

# Das Gradenmoos in der Schobergruppe (NP Hohe Tauern, Kärnten) Vegetation und Entstehung

Von Robert KRISAI, Wolfgang MAYER (Flechten), Christian SCHRÖCK (Moose), Roman TÜRK (Flechten)

## Zusammenfassung:

Im Kärntner Anteil des Nationalparkes Hohe Tauern wurde im Gradental, Schobergruppe, das Gradenmoos vom Erstautor vegetationskundlich untersucht und die vorgefundenen Pflanzengesellschaften (*Caricetum goodenovii*, *Caricetum rostratae*, *Rhododendretum ferruginei*) dokumentiert. Zum Abklären der Torfdicke wurde mit einem Handbohrer sondiert, an einer Stelle ein 2 m langes Profil entnommen und davon Pollengehalt und Makroreste untersucht.

Zusätzlich wurde vom zweiten Autor die Flechtenflora aufgenommen und unter Beiziehung des vierten Autors kommentiert; dasselbe erfolgte vom dritten Autor für die Moose.

## Abstract:

In the Carinthian part of the National Park Hohe Tauern, in the Gradental, Schobergruppe, the vegetation of the Gradenmoos was analysed by the first author and the plant communities (*Caricetum goodenovii*, *Caricetum rostratae*, *Rhododendretum ferruginei*) were documented. A number of corings was made to clarify the thickness of peat layers and from one place a two meters long pollen diagram was made and macro remains were analysed.

In addition the lichen flora was analysed in detail by the second and fourth author and some comments on that topic are given. The same was made for bryophytes by the third author.

## EINLEITUNG

Wo Österreichs höchster Berg, der Großglockner, sich nach Süden neigt, ist den Hohen Tauern die Schobergruppe vorgelagert, ein Gebirgsstock, an dem die Bundesländer Tirol und Kärnten Anteil haben. Sie gliedert sich in einen westlichen Teil um den Hochschober, der zur Gänze in Tirol liegt, und einen östlichen um die Klammköpfe, auf dem die Landesgrenze zwischen Tirol und Kärnten verläuft. Auf der Kärntner Seite entspringt im Gradenkees der Gradenbach, der in nordöstlicher Richtung nach 9 km Lauflänge die Möll erreicht. Der Gebirgsrahmen des Tales weist über 20 Dreitausender auf, der höchste ist das Petzeck mit 3283 m. Der Name wird vom slawischen „grad“ = Burg hergeleitet, weil die Berge das Tal wie die Zinnen einer Burg umgeben. Der innere Talbereich gehört seit 1983 zum Kärntner Anteil des Nationalparkes Hohe Tauern.

## Schlagworte:

Österreich, Kärnten, Hohe Tauern, Nationalpark, Moore, Vegetation, Vegetationsgeschichte.

## Keywords:

Austria, Carinthia, Hohe Tauern, National Park, Mires, Vegetation, Vegetational History

Der Güterweg in das Tal ist bis zum Parkplatz an der Grenze der Außenzone des Nationalparks mit Pkw befahrbar. Von dort führt ein Fußsteig zur Adolf-Noßberger-Hütte (2488 m) im inneren Talschluss (am Gradensee).

Das Gradental ist ein typisches glazigenes Trogtal mit mehreren Geländestufen. Auf der mittleren Stufe liegt in 1940–1910 m in einer vom Gletschereis ausgehobelten Wanne das Gradenmoos. Das Moor ist ca. 250 m lang (W-O) und 100 m breit (N-S), umfasst damit einschließlich der Felsvorsprünge und Wasserflächen ca. 2,5 ha. Das entspricht der durchschnittlichen Größe eines Gebirgsmoores, ist aber erheblich weniger als z.B. Alpenvorlandmoore erreichen. Dem allgemeinen Gebrauch entsprechend wird hier von einem Moor gesprochen, obwohl das nur für einen kleinen Teil wirklich zutrifft, der Rest sind Rieselfluren und Schwemmland ohne Torfbildung.

Von der Südseite her greifen mächtige Schuttkegel in das Moor hinein, während die Nordseite stabiler zu sein scheint und hier anstehender Fels das Moor begrenzt.

Die geologische Karte von Österreich (VETTERS 1933) verzeichnet in der Schobergruppe „Glimmerschiefer und Übergänge zu Schiefergneis“, worunter sowohl basische (Kalk-Glimmerschiefer) als auch silikatische Gesteine verstanden werden können. In der Mehrzahl dürfte es sich aber um Silikat handeln, denn in der Vegetation herrschen Silikatpflanzen vor. Kalkzeiger fehlen aber nicht ganz.

Die Klimaverhältnisse Kärntens wurden in einschlägigen Arbeiten schon wiederholt geschildert. Hier in der Nordwestecke des Landes herrschen alpine Verhältnisse vor, allerdings bestehen zwischen den einzelnen Höhenlagen große Unterschiede und die kleinklimatische Variation ist sehr hoch. An nur 90 Tagen im Jahr erreicht die durchschnittliche Temperatur 5 °C und mehr. Die durchschnittliche Regenmenge wird mit 1200 bis 2000 mm/Jahr angegeben (HARTL et al. 1992).

Nach der Vegetationskarte von Österreich von WAGNER (1965) gehört das Gradental im unteren Teil zum Bereich der Fichtenwälder der Innenalpen, im oberen zu den subalpinen Lärchen-Zirbenwäldern der Innenalpen und darüber zu den alpinen Grasheiden auf Silikat.

Das Moor liegt heute im Bereich der Waldgrenze. Der Abhang zur tieferen Stufe ist mit einem schütterten Fichten-Lärchen-Wald bestockt. Auch der Schuttkegel an der Südseite ist schütter mit Lärche, Fichte und Latsche bewachsen, jedoch haben die Bäume hier sichtlich schon gegen die Ungunst des Klimas zu kämpfen. Die Zirbe spielt keine Rolle. Das Moor selbst ist frei von Gehölzen, nur ganz vereinzelt finden sich auf Felsbuckeln bzw. in der Rieselflur an der Westseite Büsche von Alpenrosen und Zwergsträuchern (Heidelbeere, Preiselbeere und Rauschbeere). Einzelne Jungfichten sind stark vom Weidevieh verbissen.

BP + NBP excl. Cyperaceae = 100 %



Die eigentliche alpine Stufe beginnt erst oberhalb des Moores am Abhang zum obersten Kar, in dem die Noßberger-Hütte liegt.

Obwohl in der Kernzone des Nationalparks gelegen, wird die Talstufe mit dem Moor beweidet; zumindest an den Besuchstagen (18. Juli und 4. August 2003) trampelten Kühe und Pferde dort herum und hinterließen deutliche Spuren. Die Tiere dürften von der tiefer (1700 m) liegenden Gradenalm heraufkommen oder zeitweise hinaufgetrieben werden; im Moor und der Umgebung gibt es keine Unterstände und dgl.

GAMS (1958) hat den hier vorliegenden Typus als Stau-mäandermoor bezeichnet. Er versteht darunter Bildungen, die in hochgelegenen Karen ohne größeren Talgletscher im Hintergrund (im Gegensatz zu den Gletschertalmooren) entstanden sind, wobei der Aufstau durch Moränen, Felsschwellen oder Muren eine Rolle spielt. Das äußere Erscheinungsbild ist durch das relativ ebene Gelände, in dem der Bach wegen des geringen Gefälles Nebengerinne ausbildet, die im Laufe der Zeit immer wieder wechseln, gekennzeichnet. Der Hauptbach bringt Geschiebe mit und erhöht dadurch sein Bett, das aber Wasser durchsickern lässt, so dass in Verbindung mit seitlich zufließenden Quellgerinnen das „Hinterland“ zwischen Hauptbach und Talhang vernässt und es hier zur Torfbildung kommt. Nur diese Flanken sind Moore im strengen Sinn, nicht das gesamte Gebilde.

## Material und Methode

Um die Torfmächtigkeit sowie Alter und Aufbau der Torfschichten festzustellen, wurde zunächst vom ersten Verfasser mit der Dachnowski-Sonde (einen größeren, schwereren Bohrer mitzunehmen, schied wegen des relativ langen Anmarschweges aus) sondiert und dann an der tiefsten Stelle im SO-Teil unter Mitarbeit der anderen Autoren in überlappender Doppelbohrung ein Profil zur stratigraphischen und pollenanalytischen Untersuchung entnommen. Der Abschluss erfolgte mit den üblichen Methoden im Institut in Salzburg. Das Pollendiagramm wurde mit dem Programm TILIA erstellt und ausgedruckt.

Anschließend wurden im Gelände 40 Vegetationsaufnahmen nach BRAUN-BLANQUET angefertigt und davon 29 tabellarisch verarbeitet (**Tab. 1, siehe umseitig**).

**Tab. 1**  
(siehe umseitig)

### Vegetationseinheiten des Gradenmooses

- a: Quellfluren (Cratoneurion KOCH 1928)
- b: Schnabelseggen-Gesellschaft (Caricetum rostratae OSVALD 1923 em. DIERSSEN 1982)
- c: Braunseggen-Gesellschaft mit *Drepanocladus exannulatus* (Caricetum goodenovii BRAUN 1915 drepanocladetosum exannulati STEINER 1992)
- d: Braunseggen-Gesellschaft mit *Sphagnum teres* (Caricetum goodenovii BRAUN 1915 sphagnetosum teretis KRISAI sub-ass. nova hoc loco)
- e: Braunseggen-Gesellschaft mit *Sphagnum capillifolium* (Caricetum goodenovii BRAUN 1915 sphagnetosum capillifolii KRISAI subass. nova hoc loco)
- f: Gesellschaft der Rostroten Alpenrose (Rhododendretum ferruginei RÜBEL 1912 typicum)
- g: Gesellschaft der Rostroten Alpenrose mit Lärche (Rhododendretum ferruginei RÜBEL 1912 laricetosum deciduae prov.)

Nur jeweils in einer Aufnahme enthaltene Arten: *Alnus viridis* (17), *Arenaria biflora* (23), *Campanula scheuchzeri* (25), *Carlina acaulis* (23), *Cerastium cerastoides* (23), *Empetrum hermaphroditum* (30), *Epilobium alsinifolium* (18), *Euphrasia rostkoviana* (17), *Gentiana nivalis* (4), *Juncus trifidus* (30), *Ligusticum mutellina* (25), *Luzula multiflora* (2), *Parnassia palustris* (4), *Poa alpina* (25), *Ranunculus repens* (25), *Salix appendiculata* (30), *Saxifraga bryoides* (23), *Sedum atratum* (25), *Selaginella selaginoides* (17), *Veratrum album*, *Aulacomnium palustre* (17), *Bryum pseudotriquetrum* (4), *Odontoschisma elongatum* (6), *Sphagnum russowii* (7).

Alle Aufnahmen: Gradenmoos, Gem. Großkirchheim, Kärnten, 1910–1940 m, FKM-Quadrant 9042/2, 18. Juli und 4. August 2003



[illegible]

Die Freilandarbeit für den lichenologischen Teil dieser Studie erfolgte in zwei Exkursionen ins Untersuchungsgebiet im Sommer 2003 (MAYER). Als Bestimmungshilfe für die gesammelten Proben diente die Untersuchung der sekundären Flechtenstoffe mittels Farbreaktionen durch die Reagenzien C (Natriumhypochlorit-Lösung,  $\text{NaOCl}_2$ ), J (Lugolsche Lösung), K (KOH in  $\sim 10$  %-iger Lösung) und P (alkoholische para-Phenyldiamin-Lösung,  $\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{NH}_2$ ) nach WIRTH (1995a). Bei einigen Proben wurde auch die UV-Reaktion mit Hilfe einer UV-Lampe bei den Wellenlängen 254 und 365 nm überprüft. Als Bestimmungsliteratur dienten WIRTH (1995a), WIRTH (1995b), POELT (1969) und POELT & VEZDA (1977; 1981). Die Nomenklatur richtet sich nach HAFELLNER & TÜRK (2001).

Belege der gesammelten Flechten befinden sich in den Privatherbarien der Autoren sowie im Kärntner Landesherbarium (KL).

Zur Aufnahme der Moosflora wurde das Untersuchungsgebiet vom dritten Autor (SCHRÖCK) in der Vegetationsperiode des Jahres 2003 zweimal aufgesucht und besammelt. Das Gelände wurde dabei nach ökologisch-botanischen Kriterien in unterschiedliche Habitats gegliedert. Für die einzelnen Lebensräume wurde die prägende Artenzusammensetzung im Gelände notiert und um kritische, zu Hause nachbestimmte, Sippen erweitert.

Für die Abfassung der Standortdiskussion wurden nur die typischen beziehungsweise dominanten Moosarten der einzelnen Habitats herangezogen.

Als Bestimmungsliteratur diente in erster Linie SMITH (1978 und 1990), NYHOLM (1954-69 beziehungsweise 1986-98), PATON (1999), SCHUSTER (1969 & 1988), DAMSHOLT (2002), NEBEL & PHILIPPI (2000 & 2001), SCHUMACKER & VÁNA (2000), MÜLLER (1990) und einige Spezialwerke. Die Nomenklatur richtet sich weitgehend nach KOPERSKI (2000). Die Einstufung der Arten der Roten Liste erfolgte nach GRIMS & KÖCKINGER (1999) und SAUKEL & KÖCKINGER (1999).

## **ERGEBNISSE:**

### **Stratigraphie**

Schon eine flüchtige Begehung des Geländes zeigte, dass nur auf relativ kleinen Flächen im SO- bzw. NO-Teil Torf gebildet wurde; in den anderen Teilen stockt die Vegetation auf Mineralboden. Sondierungen mit der Dachnowski-Sonde waren nur bis in eine Tiefe von 200 cm möglich, dann war kein Durchkommen mehr. In dem sehr nassen NO-Teil mit schwingrasenartiger Vegetation steht bereits in 80 cm Tiefe hartes mineralisches Sediment an.

Die größte Tiefe wurde im SO-Teil mit 200 cm erreicht, dann wurde die Bohrung im Ton abgebrochen. Diese 200 cm zeigen folgenden Aufbau:

0-25 cm: Wurzelschicht (Seggentorf)  
25-28 cm: Seggentorf mit Sandkörnern  
29-42 cm: Seggentorf  
43-48 cm: Ton  
49-70 cm: Seggentorf  
71-73 cm: Sand  
74-150 cm: Seggen-Moostorf  
151-170 cm: humoser Ton  
171-200 cm: Ton

Ein weiterer Vortrieb war von Hand aus nicht möglich. Es ist daher nicht zu sagen, ob in größerer Tiefe noch begrabene Torfschichten oder zumindest Pollen führende Sedimente vorhanden sind.

Die damit fassbare jüngere Geschichte des Moores verlief also recht wechselhaft. Phasen relativ ruhigen Pflanzenwachstums mit Torfbildung folgten unruhige Phasen mit Überschüttung durch Ton und Sand, die die Vegetationsentwicklung unterbrochen haben. Aber auch die Torfe sind reich an feinen mineralischen Partikeln, die vermutlich auf Staubeinwehungen zurückgehen. Sie sind recht einheitlich aufgebaut, nur wenige Pflanzenarten sind nachweisbar.

Das Moorwachstum setzt in 150 cm Tiefe ein. In der relativ langen Torfbildungsphase von 74-150 cm nimmt der Anteil der Moose von unten nach oben zu. Auf dem humosen Ton entstand zunächst ein Rasen aus Braunsegge (*Carex nigra*), die durch Radizellen und Innenfrüchte nachweisbar ist. Ein Moos (*Warnstorfia exannulata*) war zwar vorhanden, spielte aber nur eine geringe Rolle. Im Laufe der Zeit wurde der Standort aber offenbar feuchter und Moose konnten sich ausbreiten. Zur Braunsegge tritt nun die Schnabelsegge (*Carex rostrata*) hinzu und Moose werden wieder spärlicher, so dass allmählich das heutige Bild entsteht.

Sandige und tonige Bänder in 71-73, 43-48 und bei 25-28 cm zeugen von mehrfacher Überschüttung des Moores.

Reste von Gehölzen sind sehr spärlich: erst in 20 cm Tiefe fand sich ein einziger Same von *Picea* und einige Nadel-Bruchstücke, ebenfalls *Picea*. Samen oder Nadeln von Lärche und Zirbe fehlen im Torf vollständig. Zweigstücke von Weiden (*Salix* sp.) fanden sich in 140 cm Tiefe, solche von Alpenrosen (*Rhododendron* sp.) in Oberflächennähe (20 und 10 cm). Im Moor selbst waren also wahrscheinlich im untersuchten Zeitraum keine Bäume vorhanden, sondern ausschließlich eine Seggen-Braunmoos-Vegetation (teilweise mit etwas Torfmoosen) ähnlich der heutigen.

### **Vegetationsgeschichte**

Überraschenderweise war das Sediment (mit Ausnahme der reinen Sandlage) sehr pollenreich und der Pollen bestens erhalten. Der gesamte der Handbohrung zugängliche Ab-

schnitt erwies sich als recht jung. Die Radiokarbondatierung ergab folgendes Bild:

Torf aus 80-90 cm Tiefe:  
 1550±50 Jahre vor heute (1950) VRI-2157  
 Humoser Ton aus 160-170 cm Tiefe: 2140±50 Jahre  
 vor heute (1950) VRI-2158

Kalibriert ergibt das ein tatsächliches Alter von 430-560 Jahren n. Chr. bzw. 350-390 Jahre v. Chr.

Die tiefste ausgezählte Probe aus 200 cm ist damit ca. 2800 Jahre alt (800 v. Chr.) und ist damit ins ausgehende Subboreal oder beginnendes Subatlantikum zu stellen; in geschichtlichen Zeitabschnitten in die Hallstatt-Zeit. Im Subboreal war nach KRAL (1979) bzw. LANG (1994) die Waldgrenze in den Alpen auf ihrem höchsten Stand.

Der Pollengehalt stützt diese Datierung.

Das Diagramm wurde in vier Abschnitte gegliedert:

#### ◆ Diagrammabschnitt 1: 200—150 cm

In den tiefsten Proben sind noch Pollen der Ulme und Linde sowie der Hasel vorhanden, die dann weiter oben verschwinden oder bedeutungslos werden. Die Umgebung des Moores dürfte zu dieser Zeit bewaldet gewesen sein, denn neben den Baumpollen sind Farnsporen reichlich vertreten, Kräuter- und Gräserpollen aber sehr spärlich. Dominant war die Fichte, begleitet von Grauerle und Grünerle im Unterwuchs und an den Gewässern. Der *Pinus*-Pollen ist wohl der Latsche zuzuschreiben. *Pinus cembra* und *Larix*-Pollen sind spärlich vertreten, fehlen aber nicht ganz. Bemerkenswert ist ein gemessen an der inneralpinen Lage des Moores recht hoher Anteil von Tanne und Buche, wobei im Abschnitt 1 die Tanne stärker vertreten ist als die Buche. Beide Bäume dürften, wenn schon nicht in der unmittelbaren Umgebung des Moores, so doch im Wald unterhalb der Steilstufe regelmäßig beigemischt gewesen sein.

#### ◆ Diagrammabschnitt 2: 150—70 cm

In 150 cm Tiefe beginnt das Moorwachstum und das vorwiegend mineralische Sediment wird von Torf abgelöst. Es entsteht nun das relativ ungestörte Torfpaket von 150 bis 75 cm Tiefe. Das dürfte mit einer leichten Klimabesserung zusammenhängen, die PATZELT (1973) etwa um diese Zeit verzeichnet. Eine nähere Diskussion eines möglichen Zusammenhanges mit Gletscherschwankungen würde aber den Rahmen dieser Arbeit sprengen. Die Cyperacen-Werte steigen stark an, während Farnsporen (mit Ausnahme einer Probe) stark zurückgehen. Im Waldbild hat sich nicht sehr viel geändert; die Fichtenkurve wird etwas unruhig und die Kräuter- und Gräserpollen nehmen zu, was schon

mit Eingriffen des Menschen zusammenhängen könnte, zumal auch erste Getreide-Pollen auftreten (Fernflug aus den Tallagen). Es wäre möglich, dass das Moor zu dieser Zeit bereits sporadisch beweidet wurde; die *Selaginella selaginoides*- und *Plantago lanceolata*-Werte sprechen dafür. Die Lärche und auch die Zirbe sind nahezu bedeutungslos. Dass die Zirbe im Tal vorgekommen ist, kann aber nicht ganz ausgeschlossen werden.

#### ◆ Diagrammabschnitt 3: 70—35 cm

Bei 70—73 cm wird das Moowachstum durch ein (lokales) Katastrophen-Ereignis unterbrochen und ein Band aus feinem Sand geschüttet. Die Seggen haben sich aber rasch wieder erholt und es wurde neuerlich Seggentorf gebildet. Der Cyperaceen-Pollen erreicht nun die höchsten Werte. Das Waldbild hat sich stabilisiert, Fichten- und Erlenkurven verlaufen ruhig. Die Tanne geht zugunsten der Buche etwas zurück, was aber kaum die nähere Umgebung des Moores betrifft. Bei 25-28 cm ist im DA 4 nochmals ein mineralisches Band feststellbar, das Torfwachstum wurde aber offenbar nicht unterbrochen.

#### ◆ Diagrammabschnitt 4: 35—0 cm

Zu einer massiven Entwaldung in der Umgebung des Moores kommt es erst im jüngsten Abschnitt ab etwa 500 Jahren vor heute. Nun geht die Baumpollen-Kurve insgesamt deutlich zurück, Eiche, Linde und Esche verschwinden völlig, auch Tanne und Buche sind nur mehr in Spuren vorhanden, ja sogar die Erle geht stark zurück. Umgekehrt steigen Gräser- und Kräuterpollen an, wobei der hohe Anteil an Ericaceen besonders bemerkenswert ist. Auch die Lärche ist jetzt nachweisbar. Wiesenpflanzen (Spitzwegerich, Hahnenfuß u.a.) und Getreide (auch Roggen) sowie Nussbaum und Edelkastanie (Fernflug) beweisen menschlichen Einfluss zumindest in den Tälern. An Weidezeigern finden sich der Moosfarn (*Selaginella selaginoides*, Kratzdistel (*Cirsium*, vermutlich *spinosissimum*), Gänsefußgewächse (*Chenopodium*, vermutlich *bonus henricus*) u. a. Die ausgedehnten Rodungen könnten aber auch mit dem Bergbau zusammenhängen, der um diese Zeit in den Hohen Tauern in Blüte stand und sehr viel Holz verbrauchte.

In der obersten Probe steigt der Gehölzanteil wieder leicht an, worin sich bereits die Entwicklung der letzten Jahrzehnte (Rückgang der Weidewirtschaft, Klimabesserung) ausdrücken könnte. Um das genauer zu erfassen, wäre ein Lupendiagramm (Probenabstände im cm-Bereich) vonnöten, wozu sich der Torf des Moores aber kaum eignen dürfte (zu starke Störung durch den Weidegang). In 10 cm „Tiefe“ taucht sogar der Mais (*Zea mays*) auf, ein Beweis dafür, dass die obersten Zentimeter Torf aus der jüngsten Zeit stammen

und das Moor trotz der intensiven Beweidung das Wachstum zumindest kleinflächig nicht ganz eingestellt hat, auch wenn die Zuwachsraten sehr gering sind.

### Heutige Vegetation

Die heutige Vegetation des Moores ist von Seggenarten geprägt und entspricht dem aus anderen Hochtälern der Zentralalpen bekannten Bild. Moose spielen nur kleinflächig eine Rolle.

Unter den Blütenpflanzen waren keine herausragenden Seltenheiten zu finden. Dem entspricht, dass nur eine im Moor vorkommende Art (*Carex paupercula*) in der „Roten Liste der gefährdeten Pflanzen Österreichs, Farn- und Blütenpflanzen (NICKLFELD & SCHRATT-EHRENDORFER 1999) steht (Gefährdungsgrad 3). Bei Moosen und Flechten sieht es diesbezüglich etwas besser aus (vgl. Beiträge MAYER & TÜRK sowie SCHRÖCK).

Die im Naturführer Gradental (MUSSNIG et al. 1998) erwähnten Wollgräser (*Eriophorum scheuchzeri* und *E. angustifolium*) wurden nicht gefunden, ebenso wenig das Alpen-Fettkraut (*Pinguicula alpina*). Das Aufkommen einiger Wiesen-Arten (*Trifolium repens*, *Polygonum viviparum*, *Deschampsia cespitosa*) ist wohl auf die starke Beweidung zurückzuführen.

Die Namen der Vegetationseinheiten stammen aus GRABHERR & MUCINA, Teil II (1993). Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen richtet sich nach EHRENDORFER (1973), die der Moose nach KOPERSKI (2000).

Bemerkt sei, dass es außerordentlich schwierig und problematisch ist, die Vegetationseinheiten eines so kleinen und überdies stark gestörten Gebietes exakt in die gesamtösterreichischen Gesellschaften einzuordnen. Besonders das Material der Quellfluren ist so uneinheitlich, dass auf eine Zuordnung zu einer bestimmten Gesellschaft verzichtet wurde.

### Quellfluren

An den Rändern treten mehrfach Quellen zutage bzw. münden kleine Gerinne, die von den Hängen herabkommen, ins Moor. Die Vegetationsbedeckung dieser Flächen ist gering (50–80 %), zwischen den einzelnen Pflanzen bzw. Moospolstern treten Sand und Schotter zutage. Die Gerinne, die ständig ihren Lauf ändern, und der Vertritt durch das Weidevieh verhindern einen dichteren Vegetationsschluss. Beim Aufkommen von Moosen, aber auch von Blütenpflanzen spielt der Chemismus des Wassers eine große Rolle. Im Gebiet wirken sich offensichtlich neben der silikatischen Grundstruktur auch basische Einsprengel aus. Die typischen Vertreter der Silikat-Quellfluren (*Montia*

*fontana* u.a.) fehlen, solche der Kalk-(Basen-)Quellfluren (*Cardamine amara*, *Saxifraga aizoides*, *Saxifraga stellaris*) sind vorhanden. An Moosen sind es *Palustriella commutata*, *Palustriella decipiens* und *Drepanocladus revolvens* s.str. als Vertreter der Kalk-Quellfluren sowie *Philonotis fontana* und *Philonotis seriata* sowie *Dicranella palustris* als Arten des eher sauren Milieus. Dazu kommen noch (in den Aufnahmen nicht erfasst) *Brachythecium rivulare*, *Hygrohypnum*-Arten, *Anomobryum julaceum*, *Scapania undulata* u.a. (vgl. Beitrag SCHRÖCK).

An Erstbesiedlern von Schotterflächen sind *Equisetum variegatum*, *Agrostis stolonifera* und *Deschampsia cespitosa* zu nennen. Vorposten von *Carex nigra* leiten die Entwicklung zur Braunseggen-Gesellschaft ein. Eine Weiterentwicklung der Quellfluren zum Niedermoor wird aber meist durch die starke Umlagerungstätigkeit, aber auch die intensive Beweidung verhindert.

Eine gründliche Studie über die Quellfluren der alpinen Stufe hat GEISLER (1976) vorgelegt. Die österreichischen Gesellschaften hat ZECHMEISTER (in GRABHERR & MUCINA 1993) bearbeitet, wobei allerdings der Schwerpunkt auf den montan-subalpinen Bereich gelegt wurde. Dort ist auch die ältere Literatur zusammengestellt.

Streng genommen gehören diese Quellfluren nicht zum Moor, da kein Torf gebildet wird.

Dasselbe gilt für die Fließgewässer selbst und ihre Böschungen, die beide eine reiche Moosflora aufweisen (vgl. Beitrag SCHRÖCK).

### **Niedermoor (Kleinseggen-) Gesellschaften (Scheuchzerio-Caricetea fuscae)**

Der größte Teil des Moores ist von Kleinseggen-Gesellschaften bewachsen. Diese Klasse wird üblicherweise in drei Ordnungen gegliedert (*Scheuchzerietalia palustris*, *Tofieldietalia calyculatae* und *Caricetalia fuscae*, vgl. STEINER in GRABHERR & MUCINA 1993, POTT 1995, MERTZ 2002).

#### **◆ Schnabelseggen-Gesellschaft (*Caricetum rostratae*)**

Im Moor sind nur zwei Gesellschaften vertreten, die Schnabelseggen-Gesellschaft (*Caricetum rostratae*) und die Braunseggen-Gesellschaft (*Caricetum nigrae*). Die Schnabelseggen-Gesellschaft wird von STEINER (1992 und 1993) der Ordnung *Scheuchzerietalia*, Verband *Caricion lasiocarpae*, zugeordnet, die Braunseggen-Gesellschaft der Ordnung *Caricetalia fuscae*, Verband *Caricion fuscae*.

Die Zuordnung des *Caricetum rostratae* ist dabei umstritten. Von manchen Autoren wird die Gesellschaft den Großseggen-Rieden (*Magnocaricion elatae*) zugerechnet.

Die Schnabelseggen-Gesellschaft ist hauptsächlich im NO-Teil des Moores, wo durch den Rückstau vom Haupt-

gerinne her kleine Tümpel entstanden sind, ausgebildet. Die Tümpel verlanden mit einer Art Matte aus dem Wurzelgeflecht der Segge und Moosen (größtenteils *Warnstorfia exannulata*). Bei schwankendem Wasserstand schwimmt dieses Geflecht auf, so dass eine Art Schwingrasen entsteht.

Die Gesellschaft ist artenarm, nur der Schlamm-Schachtelhalm (*Equisetum fluviatile*), ein Weidenröschen (*Epilobium nutans*), etwas Grausegge (*Carex canescens*) und Braunsegge (*Carex nigra*) kommen in geringer Menge vor. Bei weiterer Verlandung oder Sinken des Wasserstandes entwickelt sie sich zur Braunseggen-Gesellschaft weiter. Die Schnabelsegge ist kräftiger als die Braunsegge und kann daher durchaus auch als „Großsegge“ betrachtet werden. Die Begleitflora verweist allerdings eher in die Klasse der Kleinseggen-Gesellschaften.

*Carex rostrata* ist die typische Art der Verlandungszone von kleinen Stillgewässern der unteren alpinen Stufe und wird höher oben dann von Scheuchzers Wollgras (*Eriophorum scheuchzeri*) abgelöst. Eine Gesellschaft der Schnabelsegge wurde von RÜBEL (1912) aus dem Bernina-Gebiet erstmals beschrieben; die Beschreibung enthält aber keine Tabelle und gilt daher nicht als gültig veröffentlicht.

Die Gesellschaft ist in der alpinen Stufe der Zentralalpen Österreichs weit verbreitet, die Angaben in der Literatur beziehen sich aber zum Großteil auf Vorkommen in niederen Lagen. Ob hier eine eigene Gesellschaft oder Untergesellschaft abzugrenzen ist, ist noch zu klären. *Carex rostrata* besitzt eine weite ökologische Amplitude und dringt in niederen Lagen vielfach auch in andere Gesellschaften ein. Solche Vorkommen sind aber dann meist als Fazies oder Untergesellschaften von Magnocaricion-Gesellschaften zu werten.

#### ◆ Braunseggen-Gesellschaft (*Caricetum goodenovii*)

Die Braunseggen-Gesellschaft (*Caricetum goodenovii*) ist die häufigste Vegetationseinheit in den Feuchtgebieten der alpinen Stufe der Alpen. In abgewandelter Form ist sie auch in den Cevennen, den nordeuropäischen Gebirgen, in den Karpathen, ja sogar auf Korsika zu finden. Die Braunsegge hat schon mehrmals den wissenschaftlichen Namen gewechselt; ursprünglich *Carex nigra*, hieß sie später dann *Carex fusca*, *Carex vulgaris* oder *Carex goodenovii*. Der Name *Carex nigra* (L.) REICHARD (1772) wurde von H. P. FUCHS wieder in seine Rechte eingesetzt (vgl. JANCHEN, *Catalogus florae Austriae*, Ergänzungsheft 1963). Bei seiner Beschreibung der Gesellschaft hat BRAUN (1915) aber den Namen *Carex goodenovii* verwendet und die Gesellschaft *Caricetum goodenovii* benannt. Nach der strengen Auslegung der Nomenklaturregeln, wie sie GRABHERR & MUCINA (1993) vornehmen, muss die Gesellschaft daher weiterhin so

heißen, auch wenn der Artnamen sich längst geändert hat. In der Originalarbeit führt BRAUN 1915 (damals noch nicht BRAUN-BLANQUET) *Juncus filiformis*, *Carex canescens*, *Carex goodenovii*, *Carex stellulata*, *Cardamine pratensis*, *Trifolium spadiceum* und *Galium palustre* als „Characteristiques de 1. et 2. Ordre“ an.

Später (z.B. BRAUN-BLANQUET 1971) werden von ihm als Charakterarten, die auch in den vorliegenden Aufnahmen vorkommen, *Juncus filiformis*, *Viola palustris*, *Carex canescens* und *Carex paupercula* genannt, während *Carex nigra* selbst nur als Ordnungs- und Klassen-Charakterart eingestuft wird. Aber auch die genannten vier Arten greifen erheblich über die Gesellschaft hinaus. STEINER (1992): bezeichnet als „diagnostische Artenkombination“: *Carex nigra*, *Carex echinata*, *Drepanocladus exannulatus*, *Deschampsia cespitosa*, *Dicranella palustris*, *Juncus filiformis*, *Nardus stricta*, *Potentilla erecta*, *Saxifraga stellaris* und *Viola palustris*. Unsere Bestände sind damit eindeutig dieser Gesellschaft zuzuordnen.

BRAUN-BLANQUET benennt 1971 zwei Subassoziationen: eine Subass. caricetosum fuscae und eine Subass. trichophoretosum cespitosi. STEINER (1992) gliedert die Gesellschaft nach den jeweils vorherrschenden Moosen (hauptsächlich Sphagnen) neben der typischen Subass. in acht weitere Subassoziationen.

Folgt man der Gliederung von STEINER (1992) nach den vorherrschenden Moosen, so sind im Gradenmoos drei Subassoziationen zu unterscheiden:

Die Subass. drepanocladetosum exannulati nimmt den größten Raum ein und ist auch subfossil nachzuweisen (siehe oben). Sie wächst in den feuchtesten Moorteilen beiderseits des Baches, aber hauptsächlich im Norden. Neben den vorherrschenden Arten *Carex nigra* und *Warnstorfia exannulata* spielen noch *Carex rostrata*, *Carex canescens* und *Viola palustris* eine gewisse Rolle. Miteiner durchschnittlichen Artenzahl von nur 4,8 ist die Vegetationseinheit extrem artenarm. Die im Naturführer Gradenal erwähnten Wollgräser (*Eriophorum scheuchzeri* und *angustifolium*) wurden von uns bei insgesamt drei Besuchen nicht gefunden, sie kommen aber in den Nachbartälern vor.

Eine weitere Subassoziation wird durch das dominante Torfmoos *Sphagnum teres* gekennzeichnet. Eine derartige Kombination fehlt bisher in der Literatur und muss daher neu benannt werden (subass. sphagnetosum teretis KRISAI hoc loco), wobei als Typus die Aufnahme 9 (s. Tab. 1) festgelegt wird. Neben *Carex nigra* und *Sphagnum teres* spielen *Carex echinata*, *Viola palustris*, *Sphagnum warnstorffii*, *Sphagnum compactum* und *Calliigon stramineum* eine gewisse Rolle. Die Gesellschaft ist daher etwas artenreicher als die vorher besprochene subass. drepanocladetosum exannulati und steht auch etwas trockener.

Die dritte Subassoziation von *Sphagnum capillifolium* (subass. sphagnetosum capillifolii KRISAI hoc loco) fehlt ebenfalls in der Literatur und ist daher neu zu benennen. Als Typus wird die Aufnahme 16 festgelegt. Neben *Carex nigra* und *Sphagnum capillifolium* spielen *Carex echinata*, *Nardus stricta*, *Viola palustris* und *Sphagnum girgensohnii* eine gewisse Rolle. Es handelt sich um eine trockene Ausbildung (wie schon das Vorkommen von *Nardus* anzeigt), die zu der in der Sukzession vermutlich folgenden Zwergstrauchheide überleitet bzw. unter natürlichen Verhältnissen überleiten würde. Derzeit wird eine Weiterentwicklung durch den starken Verbiss durch das Weidevieh, früher möglicherweise auch durch Schwenden der Zwergsträucher, unterbunden.

Abgesehen von dieser Entwicklungstendenz in den trockensten Teilen vor allem im Westen ist das Caricetum goodenovii als stabile Dauergesellschaft anzusehen, die sich bei den gegebenen Wasser- und Nährstoffverhältnissen nicht weiterentwickelt, sondern vielmehr Gefahr läuft, bei einer neuerlichen Überschotterung auf den Ausgangspunkt zurückversetzt zu werden, ein Gang der Dinge, wie er in den Schichten des Moores ja bereits dokumentiert ist. Bei einem Nachlassen des Weidedruckes dürften sich aber Torfmoose stärker ausbreiten und kleine Hochmooranflüge entstehen lassen. Beweidung, deren Stärke den natürlichen Verbissfaktor (durch Gensen, Steinböcke, Murmeliere) übersteigt, bedeutet ja nicht nur Verbiss, sondern auch Vertritt und Eutrophierung, was besonders den Torfmoosen zusetzt. Im Entwicklungsgang des Moores spielen Torfmoose aber bisher kaum eine Rolle (siehe oben), so dass ein Einfluss wilder Pflanzenfresser (Gensen, Steinböcke) nicht ganz zu vernachlässigen ist.

### Zwergstrauch-Gesellschaft

Gesellschaft der Rostroten Alpenrose  
(*Rhododendretum ferruginei*)

Die Zwergstrauchheiden und Krummholzbestände oberhalb der Grenze des geschlossenen Waldes beschäftigen die Pflanzensoziologie seit hundert Jahren. Während RÜBEL (1912) noch für praktisch jede dominante Art eine Gesellschaft benennt (*Rhodoretum ferruginei*, *Vaccinietum myrtilli*, *Vaccinietum vitis idaeae* usw.), fassen BRAUN-BLANQUET (z.B. 1948) und viele andere nach ihm die Bestände über Silikat als *Rhododendro ferruginei-Vaccinietum myrtilli* und die über Kalk als *Rhododendro hirsuti-Mugetum* zusammen, wobei sogar die inneralpinen Zirbenwälder als *Rhododendro-Vaccinietum cembretosum* angegliedert wurden, so auch bei OBERDORFER (1957), der allerdings schon bemerkt, dass sie „besser als eigene Assoziation behandelt würden“.

GRABHERR (in GRABHERR & MUCINA 1993) greift auf die alte Auffassung von RÜBEL (1912) zurück und verweist das Rhododendro-Vaccinietum von BRAUN-BLANQUET in die Synonymie, was hier beibehalten wird, obwohl es nach Auffassung des Verfassers nicht stimmt, denn das Rhododendro-Vaccinietum von BRAUN-BLANQUET umfasst einen wesentlich weiteren Bereich als die Assoziation von RÜBEL. OBERDORFER (1957) gibt als Kennarten *Rhododendron ferrugineum*, *Luzula silvatica* und *Lonicera coerulea* an, GRABHERR (1993) nur *Rhododendron ferrugineum*.

Im Moorbereich ist die Gesellschaft nur fragmentarisch entwickelt, und zwar an der Westseite auf den trockeneren Teilen zwischen den Rieselfluren. Eine größere Ausdehnung wird offenbar vom Weidevieh (früher vielleicht auch vom Bauern durch Schwenden) verhindert. Neben der Rostroten Alpenrose spielen die Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), der Blaue Eisenhut (*Aconitum napellus* ssp. *tauricum*) und die Alpen-Wucherblume (*Tanacetum alpinum*) eine Rolle. *Juniperus communis* und *Cirsium spinosissimum* sind wohl als Weidezeiger zu betrachten. *Carex nigra* tritt noch sporadisch auf, ebenso *Nardus stricta* und *Deschampsia cespitosa*. Verbissene Krüppelfichten zeigen die Tendenz zum Wald.

Noch trockener und mehr dem Wald genähert sind Aufnahmen, die als Subass. laricetosum deciduae prov. am rechten Rand der Tabelle zusammengestellt wurden. Das Material reicht aber nicht aus, um eine Subassoziati on neu zu beschreiben. Aufkommender Lärchen-Jungwuchs, aber auch das Vorkommen von *Pinus mugo* und *Picea abies* sowie *Vaccinium uliginosum* ssp. *gaultherioides* sowie die Waldmoose *Hylocomium splendens* und *Pleurozium schreberi* deuten auf die Verwandtschaft zum Lärchenwald.

Die Zirbe fehlt im unmittelbaren Umkreis des Moores. Mit Moor haben diese Bestände nichts mehr zu tun; sie stocken auf Mineralboden und bilden keinen Torf. Sie wurden aber mit aufgenommen, um den Übergang zur Vegetation der anschließenden Hänge zu zeigen.

## **Flechten (Lichenes) —**

MAYER W. & R.TÜRK

## **Erläuterungen zur Artenliste**

In der folgenden Artenliste sind alle Flechtentaxa, die im Zuge der Erhebungen im Untersuchungsgebiet und in der unmittelbaren Umgebung nachgewiesen werden konnten, alphabetisch aufgelistet und die Örtlichkeiten angegeben. Die Substrate sind mit den in den folgenden Tabellen angeführten Abkürzungen bezeichnet.

## Abkürzungen:

Substrat. **bry** bryocol, auf Moosen; **cor** corticol, auf Rinde (**Av** *Alnus* sp., **Lx** *Larix decidua*, **Pc** *Picea abies*, **Rh** *Rhododendron* sp.); **deb** detritusbewohnend; **sil** silicol auf Silikatgestein; **ter-sil** terricol auf Boden und Rohhumus über Silikat; **xyl** xylocol auf Totholz; **sil-aqu** Substrat submers oder temporär überflutet (Abkürzungen nach HAFELNER & TÜRK 2001)

Örtlichkeit: **Ges** im gesamten Gebiet, **E** im Ostteil, **M** im Moor (auch an Felsen), **N** Nordseite, **NW** Nordwestseite, **S** Blockhalde an der Südseite, **SE** Südostseite.

## Artenliste:

| Art                                                             | Substrat          | Örtl. | Art                                                             | Substrat             | Örtl. |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------|-------|-----------------------------------------------------------------|----------------------|-------|
| <i>Amandinea punctata</i> (HOFFM.) COPPINS & SCHEID.            | cor: Pc           | SE    | <i>Lecidea lithophila</i> (ACH.) ACH.                           | sil                  | NW    |
| <i>Aspicilia caesiocinerea</i> (NYL. ex MALBR.) ARNOLD          | sil               | E     | <i>Lecidea silacea</i> ACH.                                     | sil                  | NW    |
| <i>Baeomyces rufus</i> (HUDS.) REBENT.                          | ter-sil           | SE, S | <i>Lecidoma demissum</i> (RUSTR.) GOTTH. SCHNEID. & HERTEL      | ter-sil              | S     |
| <i>Bellemerea alpina</i> (SOMMERF.) CLAUZADE & ROUX             | sil;              | Ges   | <i>Lepraria cacuminum</i> (A. MASSAL.) LOHTANDER                | bry, sil             | SE, E |
| <i>Bellemerea cinereofuscens</i> (ACH.) CLAUZADE & CL. ROUX     | sil               | SE    | <i>Lepraria jackii</i> TONSBERG                                 | ter-sil              | E     |
| <i>Brodoa intestiniformis</i> (VILL.) GOWARD                    | sil               | Ges   | <i>Letharia vulpina</i> (L.) HUE                                | cor: Lx              | E     |
| <i>Bryoria fuscescens</i> (GYELN.) BRODO & D. HAWKSW.           | xyl, cor: Lx      | Ges   | <i>Melanelia elegantula</i> (ZÄHLBR.) ESSL.                     | cor: Pc              | SE    |
| <i>Buellia chloroleuca</i> KÖRB.                                | xyl: Lx           | SE    | <i>Melanelia exasperatula</i> (NYL.) ESSL.                      | cor: Lx, Pc          | SE    |
| <i>Candelariella coraliza</i> (NYL.) H. MAGN.                   | xyl: Lx           | S     | <i>Melanelia hepatizon</i> (ACH.) THIEL                         | xyl, sil             | N     |
| <i>Candelariella vitellina</i> (HOFFM.) MÜLL. ARG.              | sil               | S     | <i>Mycobilimbia hypnorum</i> (Lb.) KALB & HAFELNER              | ter-sil              | S     |
| <i>Carbonaea vorticosa</i> (FLÖRKE) HERTEL                      | sil               | S     | <i>Omphalina hudsoniana</i> (H. S. JENN.) H. E. BIGELOW         | ter-sil              | N     |
| <i>Cetraria islandica</i> (L.) ACH.                             | ter-sil           | Ges   | <i>Parmelia saxatilis</i> (L.) ACH.                             | deb, sil             | Ges   |
| <i>Chaenotheca furfuracea</i> (L.) TIBELL                       | ter-sil           | E     | <i>Parmelia sulcata</i> TAYLOR                                  | xyl, cor: Lx         | Ges   |
| <i>Cladonia arbuscula</i> (WALLR.) FLOT. EM. RUOSS              |                   |       | <i>Parmeliopsis ambigua</i> (WULFEN) NYL.                       | xyl, cor: Lx, Pc     | Ges   |
| ssp. <i>mitis</i> (SANDST.) RUOSS                               | ter-sil           | Ges   | <i>Parmeliopsis hyperopta</i> (ACH.) ARNOLD                     | cor: Lx              | Ges   |
| <i>Cladonia bellidiflora</i> (ACH.) SCHAEF.                     | ter-sil           | Ges   | <i>Peltigera aphthosa</i> (L.) WILD.                            | ter-sil              | E     |
| <i>Cladonia cervicornis</i> (ACH.) FLOT.                        |                   |       | <i>Peltigera didactyla</i> (WITTR.) J. R. LAUNDON               | ter-sil              | M     |
| ssp. <i>verticillata</i> (HOFFM.) AHTI                          | ter-sil           | S     | <i>Peltigera hymenina</i> (ACH.) DELISE ex DUBY                 | ter-sil              | E     |
| <i>Cladonia coccifera</i> (L.) WILD.                            | ter-sil           | SE    | <i>Peltigera polydactylon</i> (NECK.) HOFFM.                    | ter-sil              | S     |
| <i>Cladonia crispata</i> (ACH.) FLOT. var. <i>crispate</i>      | ter-sil           | Ges   | <i>Phaeocalcium compressulum</i>                                |                      |       |
| <i>Cladonia deformis</i> (L.) HOFFM.                            | cor: Lx           | Ges   | (NYL. ex VAIN.) A. F. W. SCHMIDT                                | cor: Av              | N     |
| <i>Cladonia fimbriata</i> (L.) FR.                              | ter-sil           | SE    | <i>Phaeophyscia orbicularis</i> (NECK.) MOBERG                  | cor: Av              | N     |
| <i>Cladonia furcata</i> (HUDS.) SCHRAD. ssp. <i>furcata</i>     | ter-sil           | SE    | <i>Physcia adscendens</i> (FR.) OLIVER                          | cor: Pc              | SE    |
| <i>Cladonia gracilis</i> (L.) WILD.                             | ter-sil           | SE, S | <i>Placynthiella icmalea</i> (ACH.) COPPINS & P. JAMES          | xyl                  | NW    |
| <i>Cladonia macroceras</i> (DELISE) HAV.                        | ter-sil           | Ges   | <i>Porpidia macrocarpa</i> (DC.) HERTEL & A. J. SCHWAB          | sil                  | E     |
| <i>Cladonia phyllophora</i> HOFFM.                              | ter-sil           | Ges   | <i>Protomicarea limosa</i> (ACH.) HAFELNER                      | sil                  | S     |
| <i>Cladonia pyxidata</i> (L.) HOFFM.                            | ter-sil           | Ges   | <i>Protoparmelia badia</i> (HOFFM.) HAFELNER                    | sil                  | SE    |
| <i>Cladonia rangiferina</i> (L.) WEBER ex F. H. WIGG.           | ter-sil           | Ges   | <i>Pseudevernia furfuracea</i> (L.) ZOPF var. <i>furfuracea</i> | xyl, cor: Lx, Pc     | Ges   |
| <i>Cladonia sulphurina</i> (MICHX.) FR.                         | ter-sil           | Ges   | <i>Rhizocarpon alpicola</i> (ANZI) RABENH                       | sil                  | N     |
| <i>Cladonia uncialis</i> (L.) WEBER ex F. H. WIGG.              | ter-sil           | Ges   | <i>Rhizocarpon geographicum</i> (L.) DC.                        | sil                  | Ges   |
| <i>Dibaeis baeomyces</i> (L. FIL.) RAMBOLD & HERTEL             | ter-sil           | SE    | <i>Rhizocarpon lavatum</i> (FR.) HAZSL                          | sil                  | S     |
| <i>Diploschistes scruposus</i> (SCHREB.) NORMAN                 | sil               | SE    | <i>Rhizocarpon lecanorinum</i> ANDERS                           | sil                  | N     |
| <i>Evernia divaricata</i> (L.) ACH.                             | cor: Lx           | SE    | <i>Rhizocarpon macrosporum</i> RASÄNEN                          | sil                  | S     |
| <i>Hypogymnia austerodes</i> (NYL.) RASÄNEN                     | cor: Lx           | SE    | <i>Rinodina pyrina</i> (ACH.) ARNOLD                            | cor: Pc              | S     |
| <i>Hypogymnia bitteri</i> (LYNGE) AHTI                          | cor: Lx           | SE    | <i>Schaereria fuscocinerea</i> (NYL.) CLAUZADE & ROUX           | sil                  | N     |
| <i>Hypogymnia physodes</i> (L.) NYL.                            | xyl, cor: Lx, Pc; | Ges   | <i>Solorina crocea</i> (L.) ACH.                                | sil                  | S     |
| <i>Hypogymnia tubulosa</i> (SCHAEF.) HAV.                       | xyl, cor: Lx, Pc  | Ges   | <i>Sporastatia testudininea</i> (ACH.) A. MASSAL.               | sil                  | S     |
| <i>Icmadophila ericetorum</i> (L.) ZÄHLBR.                      | ter-sil           | Ges   | <i>Stereocaulon alpinum</i> LAURER                              | ter-sil              | Ges   |
| <i>Lecanora argentata</i> (ACH.) MALME                          | cor: Lx           | SE    | <i>Stereocaulon nanodes</i> TUCK.                               | sil                  | M     |
| <i>Lecanora cadubriae</i> (A. MASSAL.) HEDL.                    | cor: Lx           | SE    | <i>Trapielopsis gelatinosa</i> (FLÖRKE) COPPINS & P. JAMES      | bry                  | NE    |
| <i>Lecanora chlorotera</i> (ZÄHLBR.) POELT                      | cor: Pc           | SE    | <i>Trapielopsis granulosa</i> (HOFFM.) LUMSCH                   | ter-sil, xyl         | Ges   |
| <i>Lecanora intricata</i> (ACH.) ACH.                           | sil               | E     | <i>Tremolecia atrata</i> (ACH.) HERTEL                          | sil                  | S     |
| <i>Lecanora mughicola</i> NYL.                                  | xyl, cor: Lx      | SE    | <i>Tuckneraria laurenti</i> (KREMP.) RANDLANE & THIEL           | cor: Lx              | SE    |
| <i>Lecanora polytropia</i> (EHRH. ex HOFFM.) RABENH.            | sil               | Ges   | <i>Umbilicaria cylindrica</i> (L.) DELISE ex DUBY               | sil                  | Ges   |
| <i>Lecanora pulicaris</i> (PERS.) ACH.                          | xyl, cor: Lx, Pc  | SE    | <i>Umbilicaria deusta</i> (L.) BAUMG.                           | sil                  | Ges   |
| <i>Lecanora sarcopodioides</i> (A. MASSAL.) A.L. SM.            | cor: Lx           | SE    | <i>Umbilicaria polyphylla</i> (L.) BAUMG.                       | sil                  | M     |
| <i>Lecanora saligna</i> (SCHRAD.) ZÄHLBR.                       | cor: Lx           | SE    | <i>Usnea filipendula</i> STIRT.                                 | cor: Pc              | SE    |
| <i>Lecanora symmicta</i> (ACH.) ACH.                            | xyl, cor: Lx, Pc  | SE    | <i>Usnea subfloridana</i> STIRT.                                | xyl, cor: Lx         | SE    |
| <i>Lecanora varia</i> (HOFFM.) ACH.                             | xyl, cor: Lx      | SE    | <i>Verrucaria funckii</i> (SPRENG.) ZÄHLBR                      | sil-aqu              | S     |
| <i>Lecidea confluens</i> (WEBER) ACH.                           | sil               | E     | <i>Vulpicida pinastri</i> (SCOP.) J.-E. MATSSON & M. J. LAI     | xyl, cor: Lx, Pc, Rh | Ges   |
| <i>Lecidea fuliginosa</i> TAYLOR                                | sil               | S     | <i>Xanthoparmelia conspersa</i>                                 |                      |       |
| <i>Lecidea lapicida</i> (ACH.) ACH.                             | sil               | Ges   | (EHRH. ex ACH.) HALE                                            | sil                  | N     |
| <i>Lecidea lapicida</i> (ACH.) ACH. var. <i>pantherina</i> ACH. | sil               | Ges   | <i>Xanthoria polycarpa</i> (HOFFM.) TH. FR. ex RIEBER           | cor: Pc              | SE    |

## Arten der Roten Liste

Im Untersuchungsgebiet und der unmittelbaren Umgebung konnten 13 Arten der Roten Liste gefährdeter Flechten Österreichs (TÜRK & HAFELLNER 1999) nachgewiesen werden. Sie sind unten mit ihrem Gefährdungsgrad aufgelistet. Sechs der gefährdeten Arten sind nur als regional gefährdet ausgewiesen (-r:). Drei Arten gelten als potenziell gefährdet (RL: 4), weitere drei als gefährdet (RL: 3) und eine Art als stark gefährdet (RL: 2).

|       |                                |
|-------|--------------------------------|
| -r: 2 | <i>Brodoa intestiniformis</i>  |
| 4     | <i>Buellia chloroleuca</i>     |
| 3     | <i>Cladonia gracilis</i>       |
| -r: 3 | <i>Cladonia rangiferina</i>    |
| -r: 1 | <i>Evernia divaricata</i>      |
| 3     | <i>Hypogymnia austerodes</i>   |
| -r: 3 | <i>Icmadophila ericetorum</i>  |
| 4     | <i>Lecanora sarcopidioides</i> |
| 4     | <i>Lecidea fuliginosa</i>      |
| -r: 0 | <i>Letharia vulpina</i>        |
| 2     | <i>Peltigera hymenina</i>      |
| 3     | <i>Verrucaria funckii</i>      |
| -r: 3 | <i>Xanthoria polycarpa</i>     |

## Erläuterungen zur Flechtenflora

Bei der lichenologischen Untersuchung des Gradenmooses konnten insgesamt 102 Flechtentaxa im Moor und in dessen unmittelbarer Umgebung nachgewiesen werden. Eine genaue Artenzahl für die Moorfläche im engeren Sinn kann man nicht angeben, da das Moor und die angrenzenden Lebensräume kontinuierlich ineinander übergehen und eine klare Abgrenzung nicht möglich ist. Direkt im Moor ist die Flechtendiversität mangels geeigneter Habitate erwartungsgemäß gering. Zwischen den Phanerogamen und den Moosen wachsen hier vorwiegend *Cladonia arbuscula* ssp. *mitis* und *C. rangiferina*, die durch die Beweidung offenbar wenig beeinträchtigt sind. Als wichtiges Substrat direkt im Moor ist auf die Felsblöcke hinzuweisen. Allein auf diesen wurden insgesamt 13 Arten gefunden. Davon waren zwei Arten im ganzen Untersuchungsgebiet ausschließlich auf diesen Felsen im Moor festzustellen.

In der Artenliste fällt die mit insgesamt 15 Taxa artenreich vertretene Gattung *Cladonia* auf. Die Arten dieser Gattung wachsen vor allem allseitig am Rand des Moores und in den angrenzenden Flächen und bilden dort dichte Bestände.

An einer wasserüberspülten Stelle in der Blockhalde südlich des Moores kommt *Verrucaria funckii* submers vor. Subaquatische Flechten sind vielerorts selten geworden, da sie sich meist nur in klaren ungestörten Bächen oder

an zumindest zeitweilig vom Wasser überspülten Felsen entwickeln können.

Ein anthropogenes, aber dennoch wichtiges Substrat für Holz bewohnende Flechten stellt die Brücke östlich vor dem Gradenmoos dar. Von den insgesamt 16 xylocolen Arten wurden 12 auf dem Holz der Brücke gefunden. Da um das Moor auf Grund der Höhenstufe wenig Totholz als Substrat zur Verfügung steht, ist es für die Pflege des Moores sinnvoll, dass vor Ort entstehendes Totholz auf jeden Fall im Gebiet erhalten bleibt. Neben Flechten sind auch zahlreiche andere Organismen wie z. B. Pilze, aber auch Insekten auf Totholz als Lebensraum angewiesen. Die Erhaltung von Totholz ist von großer Bedeutung, da in land- und forstwirtschaftlich genutzten Gebieten auf Grund des Substratmangels ein dramatischer Rückgang xylocoler Arten zu beobachten ist (PFEFFERKORN & TÜRK 1996, PFEFFERKORN-DELLALI & TÜRK 1999).

Flechten reagieren als poikilohydre Symbioseorganismen empfindlich auf lufthygienische Belastung, aber auch auf unmittelbare Veränderungen des Lebensraums. Flechten sind daher ideale Bioindikatoren für die Luftgüte und die Hemerobie eines Ökosystems (PFEFFERKORN & TÜRK 1996). Auf Grund der meist relativ geringen Wachstumsraten von Flechten ist das Monitoring im Untersuchungsgebiet durch eine Wiederholungskartierung aus lichenologischer Sicht in 5 bis 10 Jahren als sinnvoll zu erachten.

## Die Moosflora – SCHRÖCK CH.

### Standortdiskussion

#### ◆ Niedermoore

Niedermoore bestimmen im Nordteil des Gradenmooses den Charakter des Untersuchungsgebietes. Im restlichen Gebiet sind derartige Standorte nur eingestreut bzw. schließen kleinflächig an andere Habitate wie Quellfluren oder Nardeten an. Im äußersten Nordteil und im Anschluss an die Quellfluren finden sich nasse Bestände, die von einem Caricetum goodenovii und kleinflächiger von einem Caricetum rostratae bestanden sind. Hier nehmen *Sphagnum teres* und *Warnstorfia exannulata* den Großteil der Mooschicht ein. Besonders *Calliargon stramineum* und *Sphagnum warnstorffii* sind in diesen Habitaten die wichtigsten Begleiter, wobei besonders *Sphagnum warnstorffii* örtlich auch höhere Bestandesdichten erreichen kann.

An etwas weniger nassen Teilen des Caricetum goodenovii ändert sich die Moosflora erheblich. Die oben angeführten Arten sind zwar noch immer ein wichtiger Bestandteil dieser Standorte, jedoch tritt eine Vielzahl weiterer Moose hinzu. Die feuchtesten Bereiche werden vor allem von Braunmoosen dominiert, worunter *Drepanocladus revolvens* s. str. hervorzuheben ist. Im Randbereich

dieser schlenkenähnlichen Strukturen wachsen Torfmoose (*Sphagnum compactum*, *Sphagnum teres* und *Sphagnum warnstorffii*) und am Übergang zu meist stärker krautigen Geländebereichen finden sich: *Aulacomnium palustre*, *Dicranum bonjeanii* und *Campylopus gracilis* sowie an etwas trockeneren Stellen *Polytrichum strictum* und *Sphagnum capillifolium*. In diesen Abschnitten der Niedermoore sind darüber hinaus viele Lebermoose ein wertvoller Bestandteil der Niedermoorflora. Größere Flächen werden von *Barbilophozia kunzeana*, *Lophozia wenzelii*, *Scapania irrigua* eingenommen. Wichtige Begleiter sind *Aneura pinguis*, *Cephalozia bicuspidata*, *Gymnocolea inflata* und *Odontoschisma elongatum*. An den vom Weidevieh stärker beeinträchtigten Flächen bilden diese Lebermoose praktisch Alleinbestände aus, da sich in den nassen Trittsuren andere Pflanzen kaum längerfristig halten können. An jenen Stellen, wo durch die intensive Beweidung tiefere Löcher im Niedermoororf entstehen und das darunter liegende sandige Sediment zum Vorschein kommt, siedeln sich mit *Jungermannia gracillima* und *Nardia scalaris* Arten an, welche für diesen Lebensraum als Störungszeiger betrachtet werden müssen

#### ◆ Basenreiche Silikatquellfluren

Im Südostteil des Gradenmooses finden sich größere Quellflurbereiche, die von den Hangwässern des Friedrichkogels gespeist werden. In unmittelbarer Umgebung der Gerinne gelangen Moose zur Dominanz, die den Basenreichtum des Standortes unterstreichen – hier sind besonders *Palustriella decipiens* und *Palustriella commutata* var. *falcata* zu erwähnen, welche an den erwähnten Stellen flächige Bestände ausbilden. Stetige Begleiter sind *Bryum pseudotriquetrum* var. *pseudotriquetrum*, *Calliergon stramineum*, *Philonotis seriata* und *Warnstorfia exannulata*. Seltener finden sich *Aneura pinguis*, *Calliergon sarmentosum*, *Oncophorus virens*, *Philonotis fontana* var. *fontana*, *Sphagnum teres* und *Sphagnum warnstorffii*.

An jenen Orten, die durch die Beweidung in Mit-leidenschaft gezogen worden sind, bilden *Dicranella palustris*, *Campylium stellatum* und *Hypnum lindbergii* flächige Populationen aus.

An basenreichen Silikatfelsen in unmittelbarer Umgebung der Gerinne wachsen *Aneura pinguis*, *Blindia acuta* und *Dichodontium pellucidum* var. *pellucidum*.

#### ◆ Silikatblöcke

Besonders im Nordteil finden sich regelmäßig größere Silikatblöcke, die je nach Größe einen unterschiedlichen Bewuchs aufweisen. Größere, weitgehend humusfreie Blöcke werden von lichtbedürftigen Moosen wie *Andreaea*

*rupestris* var. *rupestris*, *Dicranoweisia crispula*, *Grimmia affinis*, *Racomitrium canescens*, *Racomitrium microcarpon* und *Racomitrium sudeticum* besiedelt. Stärker humose Felsblöcke weisen einen deutlich höheren Anteil an ausdauernden Phanerogamen wie *Juniperus communis*, *Vaccinium myrtillus* oder *Rhododendron ferrugineum* auf, in deren Unterwuchs die Moose *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi* und im Randbereich *Dicranodontium denudatum* var. *denudatum* sowie *Paraleucobryum enerve* einen Wuchsort finden. Kleinere Felsblöcke zeichnen sich durch eine höhere Feuchtigkeit aus und werden zumindest randlich von *Aulacomnium palustre*, *Cephalozia bicuspidata*, *Sanionia uncinata*, *Polytrichum strictum* oder *Sphagnum capillifolium* var. *capillifolium* überwachsen. An etwas trockeneren Felspartien konnte mehrfach *Brachythecium glareosum* nachgewiesen werden.

Eine Sonderstellung nehmen jene Blöcke ein, die in der Umgebung der Quellgerinne zu finden sind, da sie infolge der deutlich feuchteren Umgebung eine zumindest in den Klüften andere Vegetation aufweisen. An den senkrechten Stirnseiten bilden besonders Lebermoose größere Bestände (*Bazzania tricenata*, *Calypogeia integristipula*, *Diplophyllum taxifolium*, *Tritomaria exsecta*, *Gymnomitrium concinnatum* oder seltener *Anastrophillum minutum*). An der Oberseite wachsen *Dicranodontium denudatum* var. *denudatum*, *Dicranum scoparium*, *Polytrichastrum alpinum* var. *alpinum* und *Sphagnum girgensohnii*.

#### ◆ Bachläufe

Aufgrund der fehlenden Reliefenergie sind im Gebiet tiefer in den anstehenden Fels eingeschnittene Bachläufe nur sehr punktuell entwickelt. Besonders im Nordteil und kleinflächiger im Zentralteil des Untersuchungsgebietes werden die Bachufer von größeren Silikatfelsen gesäumt, die eine reiche Moosvegetation aufweisen. Entlang der Normalwasserlinie bilden *Anomomyces julaceus* var. *julaceus*, *Brachythecium plumosum*, *Brachythecium rivulare*, *Hygrohypnum alpinum*, *Hygrohypnum duriusculum* und *Marsupella emarginata* var. *aquatica* größere Bestände aus. Diese Taxa können auch teilweise submers angetroffen werden, wo sie dann in der Begleitung von *Scapania undulata* Wasserformen ausbilden. Kleinere Bestände an größeren Silikatblöcken bilden *Racomitrium aquaticum* und *Schistidium rivulare* ssp. *rivulare*. Besonders in den sandig-kiesigen Randbereichen der Bachläufe, die aber noch immer im direkten Kontakt zum Oberflächenwasser stehen, wachsen *Blasia pusilla*, *Bryum pseudotriquetrum* var. *pseudotriquetrum*, *Dichodontium pellucidum* var. *pellucidum*, *Jungermannia sphaerocarpa*, *Jungermannia obovata*, *Philonotis seriata*, *Pohlia filum*, *Scapania undulata* und *Scapania subalpina*.

## ◆ Bachböschungen

Die Uferböschungen sind in sehr unterschiedlichen Mächtigkeiten ausgebildet und schließen vielfach unmittelbar an die Bachufer an. Großflächig ausgebildete Uferböschungen finden sich besonders an kleineren Nebengerinnen des Gradenbaches, wo sich diese Gerinne etwas tiefer in das Sediment eingeschnitten haben.

Der Großteil dieses Habitates wird von einem sandig-kiesigen Substrat aufgebaut, welches je nach Wasserstand unterschiedlich häufig der Erosion zum Opfer fällt. Aus diesem Grund gedeihen hier vor allem kurzlebige Taxa, die an diesen Standorten besonders konkurrenzkräftig sind bzw. aufgrund ihres kurzen Lebenszyklus derartige Pionierstandorte besiedeln können. Nur an den höheren Böschungspartien am Übergang zu den Alluvionen oder den Niedermooren können sich Moose ansiedeln, die diese Habitate längerfristig einnehmen können, ehe auch deren Lebensraum der Erosion preisgegeben wird.

Besonders Vertreter der Familie der Bryaceae (*Pohlia bulbifera*, *Pohlia drummondii*, *Pohlia filum*, *Pohlia prolifera* und *Bryum pallescens*) bestimmen den Charakter dieser Böschungen. Weitere abundante Taxa sind *Blasia pusilla*, *Calypogeia integristipula*, *Cephalozia bicuspidata*, *Dichodontium pellucidum* var. *pellucidum*, *Dicranella subulata* und *Pogonatum urnigerum*.

Örtlich ist das Substrat stärker verfestigt und *Cephalozia bicuspidata*, *Jungermannia gracillima* und *Nardia scalaris* können größere Bestände ausbilden.

An vereinzelt eingestreuten Silikatfelsen können *Gymnomitrium concinnatum*, *Marsupella sphacelata* und an meist etwas trockeneren Standorten *Andreaea rupestris* var. *rupestris* angetroffen werden.

## ◆ Alluvionen

Dieser Lebensraum prägt den Westteil des Gradenmooses, wo es zwischen den Verästelungen des Gradenbaches zur Entwicklung großflächiger Alluvionen gekommen ist. Der Großteil wird von silikatischen Schottern und seltener größeren Felsblöcken aufgebaut. Dazwischen und entlang der Gerinne finden sich sandige Bereiche, die durch die periodischen Überlagerungen nur einen zeitlich begrenzten Lebensraum darstellen.

Die bestimmenden Moostaxa in diesem Biotop sind *Blasia pusilla*, *Cephalozia bicuspidata*, *Dicranella subulata*, *Pohlia filum* und *Racomitrium ericoides*. *Racomitrium canescens* tritt hier im Gegensatz zu den anderen Habitaten im Vergleich zu *Racomitrium ericoides* deutlich zurück. Weitere verbreitete Begleiter sind *Bryum pallescens*, *Ceratodon purpureus*, *Dichodontium pellucidum* var. *pellucidum*,

*Pohlia drummondii*, *Polytrichum juniperinum*, *Polytrichum piliferum* und an etwas trockeneren Stellen *Brachythecium glareosum*. In feuchteren Senken bilden *Brachythecium rivulare* und *Scapania irrigua* kleinere Populationen aus.

#### ◆ Nardus-reicher, trockenerer Bereich im Zentralteil des Gradenmooses

Derartige Bestände finden sich besonders im Zentralteil am Übergang zwischen den Niedermooresgesellschaften und den schotterigen Alluvialbereichen im Südteil. Diese Lebensräume sind durch die enorme Artenarmut und auch die geringe Abundanz des Moosbewuchses gekennzeichnet. Häufig ergibt sich eine enge Verzahnung mit den Moosvereinen der Alluvionen. Besonders *Brachythecium glareosum*, *Climacium dendroides*, *Ceratodon purpureus* und *Racomitrium canescens* und deutlich seltener *Racomitrium ericoides* bilden hier den spärlichen Moosbewuchs.

#### ◆ Unmittelbare Umgebung

Der Nordteil des Gradenmooses wird im Osten und besonders im Westen durch blockreiche Hangbasen flankiert, die einen üppigen Moosbewuchs zeigen.

Feuchte, humose Silikatfelsen werden von großen Polstern von *Dicranum elongatum*, *Sphagnum quinquefarium*, *Sphagnum girgensohnii* und *Sphagnum russowii* bewachsen. Knapp unterhalb dieser Bestände an leicht humosen Felsbändern finden sich *Bartramia halleriana*, *Rhabdoweisia fugax*, *Pohlia elongata* var. *elongata*, *Cynodontium polycarpum* var. *polycarpum* und seltener *Cynodontium fallax* sowie zahlreiche Lebermoose wie *Anastrophylum minutum*, *Bazzania tricenata*, *Diplophyllum taxifolium* und *Tritomaria exsecta*.

Besonders westlich des Gradenmooses an der Hangbasis des Kreuzkopfes konnten auf größeren Silikatblöcken mehrere Vertreter der Gattung *Grimmia* nachgewiesen werden (*Grimmia atrata*, *Grimmia elongata*, *Grimmia incurva*, *Grimmia torquata*). In einer Kluft eines mächtigen Felsblockes fand sich *Mielichhoferia mielichhoferiana* und an einer humosen, durch *Alnus viridis* überschirmten Felspartie bildete *Herzogiella striatella* einen kleineren Bestand aus.

Die in der Umgebung des Untersuchungsgebietes nachgewiesenen Moostaxa werden in der folgenden Artenliste nicht einbezogen und fanden auch bei der Ermittlung des Gefährdungsstatus keine Berücksichtigung.

### ARTENLISTE

Abkürzungen:

Substrat: **A** Alluvionen und ähnliche offene Standorte; **B** Fließgewässer und ihre Böschungen, Quellfluren; **M** im Moor zwischen anderen Moosen; **Sil** Silikatfelsen, auch teilweise übererdet

Häufigkeit: **sh** sehr häufig, **h** häufig, **z** zerstreut, **s** selten, **ss** sehr selten

| Art                                                               | Substrat | Häufigkeit |
|-------------------------------------------------------------------|----------|------------|
| <i>Amphidium mougeotii</i> (B. S. G.) SCHIMP.                     | Sil      | s          |
| <i>Anastrophyllum minutum</i> (SCHREB.) R. M. SCHUSTER            | M        | s          |
| <i>Andraea rupestris</i> Hedw.                                    | Sil      | h          |
| <i>Aneura pinguis</i> (L.) DUMORT.                                | M        | z          |
| <i>Anomobryum julaceum</i> (GAERTN., M. & SCH.) SCHIMP.           | B        | s          |
| <i>Aulacomnium palustre</i> (Hedw.) SCHWAEGR.                     | M        | z          |
| <i>Barbilophozia hatcheri</i> (EVANS) LOESKE                      | Sil      | s          |
| <i>Barbilophozia kunzeana</i> (Hueb.) K. MUELL.                   | M        | h          |
| <i>Barbilophozia lycopodioides</i> (WALLR.) LOESKE                | B        | s          |
| <i>Barbula convoluta</i> var. <i>convoluta</i> Hedw.              | A        | s          |
| <i>Bartramia ithyphylla</i> BRID.                                 | Sil      | z          |
| <i>Bazzania tricenata</i> (WAHLENB.) LINDB.                       | Sil      | z          |
| <i>Blasia pusilla</i> L.                                          | A        | sh         |
| <i>Blindia acuta</i> (Hedw.) B. S. G.                             | Sil      | z          |
| <i>Brachythecium glareosum</i> (SPRUCCE) SCHIMP. s. l.            | A        | z          |
| <i>Brachythecium plumosum</i> (Hedw.) B. S. G. s. l.              | B        | z          |
| <i>Brachythecium rivulare</i> B. S. G.                            | B        | z          |
| <i>Brachythecium starkei</i> (BRID.) B. S. G.                     | Sil      | s          |
| <i>Bryoerythrophyllum recurvirostre</i> (Hedw.) CHEN              | A        | s          |
| <i>Bryum alpinum</i> HUDS.                                        | B        | s          |
| <i>Bryum pallescens</i> SCHLEICH. ex SCHWAEGR.                    | A        | h          |
| <i>Bryum pseudotriquetrum</i> (Hedw.) P. GAERTN.                  | M        | sh         |
| <i>Bryum weigeltii</i> SPRENG.                                    | M        | s          |
| <i>Calliergon sarmentosum</i> (WAHLENB.) KINDB.                   | A        | z          |
| <i>Calliergon stramineum</i> (BRID.) KINDB.                       | M        | sh         |
| <i>Calliergonella cuspidata</i> (Hedw.) LOESKE                    | M        | s          |
| <i>Calypogeia integristipula</i> STEPH.                           | B        | s          |
| <i>Calypogeia neesiana</i> (Mass. & Carest.) K. MUELL. s. str.    | M        | ss         |
| <i>Campylium stellatum</i> (Hedw.) C. E. O. JENSEN s. l.          | M        | s          |
| <i>Campylopus gracilis</i> (MITT.) JAEGER                         | M        | s          |
| <i>Cephalozia bicuspidata</i> (L.) DUMORT.                        | M, A     | sh         |
| <i>Cephalozia pleneiceps</i> (AUST.) LINDB.                       | B        | ss         |
| <i>Cephalozia rubella</i> (NEES) WARNST. s. l.                    | A        | s          |
| <i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) BRID.                          | A        | sh         |
| <i>Cladopodiella fluitans</i> (NEES) BUCH                         | M        | ss         |
| <i>Climacium dendroides</i> (Hedw.) WEB. & MOHR                   | M        | s          |
| <i>Cynodontium polycarpon</i> var. <i>poly.</i> (Hedw.) SCHIMP.   | Sil      | ss         |
| <i>Dichodontium pellucidum</i> var. <i>pell.</i> (Hedw.) SCHIMP.  | B        | s          |
| <i>Dicranella palustris</i> (DICKS.) CRUNDW. ex WARB.             | B        | h          |
| <i>Dicranella subulata</i> (Hedw.) SCHIMP.                        | B        | h          |
| <i>Dicranodontium denudatum</i> var. <i>denud.</i> (BRID.) BRITT. | Sil      | s          |
| <i>Dicranoweisia crispula</i> (Hedw.) MILDE                       | Sil      | h          |
| <i>Dicranum bergeri</i> BLAND.                                    | M        | ss         |
| <i>Dicranum bonjeanii</i> DE NOT.                                 | M        | s          |
| <i>Dicranum scoparium</i> Hedw.                                   | Sil      | s          |
| <i>Diplophyllum taxifolium</i> (WAHLENB.) DUMORT.                 | Sil      | s          |
| <i>Ditrichum heteromallum</i> (Hedw.) BRITT.                      | A        | s          |
| <i>Drepanocladus cossonii</i> (SCHIMP.) LOESKE                    | M        | s          |
| <i>Drepanocladus revolvens</i> (SW.) WARNST. s. str.              | M        | s          |
| <i>Grimmia affinis</i> HORNESCH.                                  | Sil      | s          |
| <i>Gymnocolea inflata</i> (HUDS.) DUMORT.                         | M        | s          |
| <i>Gymnomitron concinnum</i> (LIGHTF.) CORDA                      | Sil      | s          |
| <i>Hygrohypnum alpinum</i> (LINDB.) LOESKE                        | B        | s          |
| <i>Hygrohypnum duriusculum</i> (DE NOT.) JAMESON                  | B        | ss         |
| <i>Hygrohypnum luridum</i> (Hedw.) JENN.                          | B        | ss         |
| <i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) B. S. G.                      | Sil      | s          |
| <i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw. s. l.                           | Sil      | s          |
| <i>Hypnum lindbergii</i> MITT.                                    | B        | s          |
| <i>Jungermannia gracillima</i> SM.                                | B        | s          |
| <i>Jungermannia obovata</i> NEES                                  | B        | s          |
| <i>Jungermannia sphaerocarpa</i> HOOK.                            | B        | z          |
| <i>Kiaeria starkei</i> (WEB. & MOHR) HAGEN                        | Sil      | s          |
| <i>Leucobryum glaucum</i> (Hedw.) AONGSTR.                        | Sil      | s          |
| <i>Lophozia incisa</i> (SCHRAD.) DUMORT.                          | B        | s          |
| <i>Lophozia opacifolia</i> CULM. ex MEYER                         | B        | s          |
| <i>Lophozia sudetica</i> (NEES ex Hueb.) Grolle                   | B        | s          |
| <i>Lophozia ventricosa</i> (DICKS.) DUMORT.                       | B, A     | z          |

| Art                                                                 | Substrat | Häufigkeit |
|---------------------------------------------------------------------|----------|------------|
| <i>Lophozia wenzelii</i> var. <i>wenzelii</i> (NEES) STEPH.         | M        | z          |
| <i>Marsupella emarginata</i> var. <i>aquatica</i> (LINDENB.) DUM.   | Sil      | s          |
| <i>Marsupella sphacelata</i> (GIESSEKE & LINDENB.) DUMORT.          | Sil      | s          |
| <i>Marsupella sprucei</i> (LIMPER) H. BERNET                        | Sil      | ss         |
| <i>Mnium ambiguum</i> H. MUELL.                                     | B        | s          |
| <i>Mylia taylorii</i> (HOOK.) S. F. GRAY                            | Sil      | s          |
| <i>Nardia scalaris</i> S. F. GRAY                                   | A        | h          |
| <i>Odontoschisma elongatum</i> (LINDB.) EVANS                       | M        | s          |
| <i>Oligotrichum hercynicum</i> (Hedw.) LAM. & DC.                   | A        | s          |
| <i>Oncophorus virens</i> (Hedw.) BAID.                              | Sil      | s          |
| <i>Palustriella commutata</i> var. <i>falcata</i> (BRIDEL) OCHRYA   | A        | z          |
| <i>Palustriella decipiens</i> (DE NOT.) OCHRYA                      | A        | h          |
| <i>Paraleucobryum enerve</i> (THED.) LOESKE                         | Sil      | s          |
| <i>Philonotis fontana</i> var. <i>fontana</i> (Hedw.) BRID.         | A        | h          |
| <i>Philonotis fontana</i> var. <i>pumila</i> (TURN.) BRID.          | A        | s          |
| <i>Philonotis seriata</i> MITT.                                     | A        | h          |
| <i>Plagioclila porrelloides</i> (TORREY ex NEES) LINDENB.           | B        | s          |
| <i>Pleurozium schreberi</i> (BRID.) MITT.                           | Sil      | z          |
| <i>Pogonatum urnigerum</i> (Hedw.) P. BEAUV.                        | A        | h          |
| <i>Pohlia bulbifera</i> WARNST.                                     | A        | s          |
| <i>Pohlia cruda</i> (Hedw.) LINDB.                                  | B        | s          |
| <i>Pohlia drummondii</i> (C. MUELL.) ANDR.                          | A        | h          |
| <i>Pohlia elongata</i> var. <i>elongata</i> Hedw.                   | B        | ss         |
| <i>Pohlia filum</i> (SCHIMP.) MARTUS                                | A        | h          |
| <i>Pohlia ludwigii</i> (SPRENG. ex SCHWAEGR.) BROTH.                | A        | s          |
| <i>Pohlia prolifera</i> (KINDB. ex BRID.) LINDB. Ex ARNELL          | B        | s          |
| <i>Polytrichastrum alpinum</i> var. <i>alp.</i> (Hedw.) G. SMITH    | Sil      | s          |
| <i>Polytrichastrum sexangulare</i> (BRID.) G. SMITH                 | A        | ss         |
| <i>Polytrichum commune</i> var. <i>perig.</i> (MICHX.) HAMPE        | Sil      | s          |
| <i>Polytrichum juniperinum</i> Hedw.                                | A        | s          |
| <i>Polytrichum piliferum</i> Hedw.                                  | A        | s          |
| <i>Polytrichum strictum</i> BRID.                                   | M        | s          |
| <i>Preissia quadrata</i> (SCOP.) NEES                               | B        | s          |
| <i>Pseudoleskea radicata</i> var. <i>rad.</i> (MITT.) MAC. & KINDB. | Sil      | s          |
| <i>Pterigynandrum filiforme</i> var. <i>filiforme</i> Hedw.         | Sil      | s          |
| <i>Ptilidium ciliare</i> (L.) HAMPE                                 | B        | s          |
| <i>Racomitrium aquaticum</i> (SCHRAD.) BRID.                        | B, Sil   | s          |
| <i>Racomitrium canescens</i> (Hedw.) BRID. s. str.                  | A        | sh         |
| <i>Racomitrium ericoides</i> (BRID.) BRID.                          | A        | h          |
| <i>Racomitrium fasciculare</i> (Hedw.) BRID.                        | Sil      | s          |
| <i>Racomitrium microcarpon</i> (Hedw.) BRID.                        | Sil      | s          |
| <i>Racomitrium sudeticum</i> (FUNCK) B. S. G.                       | Sil      | h          |
| <i>Rhizomnium pseudopunctatum</i> (B. & S.) T. KOPONEN              | A        | s          |
| <i>Rhizomnium punctatum</i> (Hedw.) T. KOPONEN                      | B        | h          |
| <i>Rhytidadelphus squarrosus</i> (Hedw.) WARNST.                    | A, M     | h          |
| <i>Rhytidadelphus triquetrus</i> (Hedw.) WARNST.                    | Sil      | s          |
| <i>Sanionia uncinata</i> (Hedw.) LOESKE                             | Sil      | s          |
| <i>Scapania curta</i> (MART.) DUMORT. agg.                          | A        | s          |
| <i>Scapania irrigua</i> ssp. <i>irrigua</i> (NEES) NEES             | A, B     | h          |
| <i>Scapania subalpina</i> (NEES ex LINDENB.) DUMORT.                | B        | s          |
| <i>Scapania undulata</i> (L.) DUMORT.                               | B        | sh         |
| <i>Schistidium rivulare</i> ssp. <i>rivulare</i> (BRID.) POD.       | B        | ss         |
| <i>Sphagnum angustifolium</i> (RUSS.) C. JENS.                      | M        | h          |
| <i>Sphagnum capillifolium</i> var. <i>cap.</i> (EHRH.) Hedw.        | M        | h          |
| <i>Sphagnum compactum</i> DC.                                       | M        | h          |
| <i>Sphagnum girgensohnii</i> RUSS.                                  | M        | s          |
| <i>Sphagnum quinquefarium</i> (BRAUNH.) WARNST.                     | M        | s          |
| <i>Sphagnum russowii</i> WARNST.                                    | Sil      | s          |
| <i>Sphagnum subsecundum</i> NEES                                    | M        | ss         |
| <i>Sphagnum teres</i> (SCHIMP.) AONGSTR.                            | M        | h          |
| <i>Sphagnum warnstorffii</i> RUSS.                                  | M        | s          |
| <i>Spachnum sphaericum</i> Hedw.                                    | M        | s          |
| <i>Tayloria lingulata</i> (DICKS.) LINDB.                           | A        | s          |
| <i>Tetraphis pellucida</i> Hedw.                                    | M        | s          |
| <i>Tritomaria exsecta</i> (SCHRAD.) LOESKE                          | M        | s          |
| <i>Tritomaria quinqueidentata</i> var. <i>quin.</i> (HUDS.) BUCH    | B        | s          |
| <i>Warnstorffia exannulata</i> (B. S. G.) LOESKE                    | M        | sh         |

### Arten der Roten Liste

Von den insgesamt 134 nachgewiesenen Moostaxa finden sich 42 in irgendeiner Form in den aktuellen Roten Listen Österreichs (GRIMS & KÖCKINGER bzw. SAUKEL & KÖCKINGER in NIKLFELD 1999) befinden. Es muss aber angemerkt werden, dass die Gruppe „-r“ (nur außeralpin gefährdet), im Gebiet nicht relevant ist und daher weggelassen wurde. Es verbleiben 14 Arten oder 10,5 % aller festgestellten Taxa.

### Es handelt sich um nachstehende Arten:

*Bryum weigelii* 3, *Campylopus gracilis* 4, *Cephaloziella rubella* s. l. 4, *Cladopodiella fluitans* 3, *Dicranum bonjeanii* 3, *Drepanocladus revolvens* s. str. 3, *Hygrohypnum alpinum* 4, *Odontoschisma elongatum* 4, *Pohlia bulbifera* 4, *Rhizomnium pseudopunctatum* 3, *Sphagnum subsecundum* 3, *Sphagnum teres* 3, *Sphagnum warnstorfi* 3, *Tayloria lingulata* 3.

### Erläuterungen zur Moosflora

Da aktuell noch die Kartierung der Kärntner Moose (KÖCKINGER und Mitarbeiter) in Arbeit ist, muss an dieser Stelle angemerkt werden, dass sich die folgenden Angaben lediglich auf die bisher nur spärlich vorhandenen Literaturstellen beziehen. Nach dem Abschluss der Kartierung dürfte wohl eine österreichweit vorbildliche Grundlage geschaffen sein, um künftig floristisch bearbeitete Gebiete in Kärnten besser interpretieren zu können.

#### *Barbilophozia kunzeana* (HUEB.) K. MUELL.

Von diesem feuchtigkeitsliebenden Lebermoos liegen aus Kärnten bisher nur wenige publizierte Angaben vor – so berichtet BREIDLER (1894) von einem Vorkommen aus der Umgebung des Anderlsees bei Innerkrems.

#### *Cephaloziella rubella* (NEES) WARNST. s.l.

Bei den Moosen dieser Gattung handelt es sich um äußerst schwer zu bestimmenden Taxa. Obwohl die Pflanzen gut entwickelt waren, konnte die Geschlechterverteilung nicht mit letzter Sicherheit geklärt werden, so dass die Bestimmung als nicht ganz sicher zu gelten hat. Eine Überprüfung eines Spezialisten (Mag. Heribert KÖCKINGER) brachte ebenfalls keine endgültige Klärung. Die Pflanze konnte vereinzelt an sandigen, feuchten Stellen im Südteil des Untersuchungsgebietes nachgewiesen werden.

#### *Cladopodiella fluitans* (NEES) BUCH

*Cladopodiella fluitans* zählt in Österreich zu den gefährdeten Arten und wurde bisher vor allem im collinen und montanen Bereich in nassen Schlenken nachgewiesen.

Dass Funde von *Cladopodiella fluitans* aus Höhenlagen um 2000 m dennoch keine Einzelfälle sind, zeigen die Nachweise des Autors aus dem Salzburger Lungau und den Gurktaler Alpen in Kärnten.

***Drepanocladus revolvens* (SW.) WARNST. s. str.**

Über die exakte Verbreitung von *Drepanocladus revolvens* in Österreich kann derzeit nur spekuliert werden, da die Pflanze früher von *Drepanocladus cossonii* nur im fruchtenden Zustand unterschieden werden konnte bzw. überhaupt nicht abgetrennt worden ist. Erst HEDENÄS (1989) untersuchte die Gruppe genauer und konnte erstmals die zwei Moose auch vegetativ unterscheiden und in einem Bestimmungsschlüssel aufgliedern. Aus heutiger Sicht weist *Drepanocladus revolvens* einen Verbreitungsschwerpunkt in den silikatischen Zentralalpen auf. Außerhalb dieses Hauptareals kann die Pflanze in erster Linie in versauerten Schlenken oder Torfstichen mit Übergangsmoorcharakter gefunden werden.

***Hygrohypnum alpinum* (LINDB.) LOESKE**

Aus Kärnten liegen bereits mehrere Nachweise dieses auf subalpine bis alpine Bachläufe beschränkten Taxons vor (vgl. WALLNÖFER 1889 und GRIMS 1999). Ob es sich bei diesem Moos um eine selbstständige Sippe oder lediglich um eine Standortmodifikation von *Hygrohypnum duriusculum* handelt, sollte in Zukunft geklärt werden (vgl. auch SCHRÖCK et al. 2004).

***Odontoschisma elongatum* (LINDB.) EVANS**

Dieses Lebermoos findet vor allem im subalpinen und alpinen Bereich in Mooren oder anmoorigen Bereichen (z. B. Trichophoretan) an meist etwas erodierten Stellen einen Lebensraum. Bedingt durch die mangelnde Forschungstätigkeit sind bisher nur vereinzelte Nachweise von *Odontoschisma elongatum* aus Kärnten publiziert (BREIDLER 1894: Tandelalpe).

***Pohlia bulbifera* WARNST.**

Um die Gruppe der Bulbentragenden Vertreter der Gattung *Pohlia* herrschte lange Zeit große Verwirrung. Erst die größeren Gattungsrevisionen durch LEWIS & SMITH (1977 und 1978) und SHAW (1981 und 1982) brachten erstmals Licht in die Systematik dieser schwierigen Gruppe. Historische Angaben von Vertretern sind demnach unbrauchbar bzw. müssen mittels der Begutachtung von Herbarbelegen überprüft werden. Daher verwundert es nicht, dass GRIMS (1999) noch keinen Nachweis dieser Art aus dem Bundesland Kärnten erwähnt. Dennoch dürfte das Laubmoos in Kärnten weiter verbreitet sein, wie ein Fund des Autors im Jahr 2001 in den Gurktaler Alpen bereits belegt.

***Rhizomnium pseudopunctatum***

(BRUCH &amp; SCHIMP.) T. KOPONEN

Von diesem nach GRIMS (1999) seltenen Laubmoos liegen aus Österreich nur zerstreute Fundangaben vor. Die Nachweise beschränken sich in Kärnten auf die Koralpe, die Nockberge, die Karnischen Alpen und das Gebiet der Hohen Tauern, wo besonders aus der Umgebung von Mallnitz mehrere Fundmeldungen vorliegen (GRIMS l.c.). KRISAI (unveröff.) konnte es im nahe gelegenen Astenmoos sowie an der Zunderwand (Nockberge) feststellen.

***Tayloria lingulata* (DICKS.) LINDB.**

Dieses primär subalpin verbreitete Moos bevorzugt österreichweit nasse, humose bis torfige Substrate wie sie in Quellfluren oder Mooren zu finden sind. Aus dem Gebiet der Hohen Tauern in Kärnten liegen mehrere Fundmeldungen aus der Glocknergruppe vor (vgl. WALLNÖFER 1889 und GRIMS 1999).

**LITERATUR**

- BRAUN, J. (1915): Les Cevennes Meridionales (Massif de l'Aigoual), Etude phytogeographique. – Etudes sur la vegetation mediterrannee I, 208 S., Geneve
- BRAUN-BLANQUET, J. (1948/50): Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätens. – Vegetatio 1: 29–41, 129–146, 285–316, 2: 20–37, 214–237, 341–360, Den Haag
- BRAUN-BLANQUET, J. (1971): Übersicht der Pflanzengesellschaften der rätischen Alpen in ihrer Gesamtverbreitung III. Flachmoorgesellschaften. – Veröff. Geobot. Inst. Rübel 46 (Comm. SIGMA 190), 70 S., Zürich
- BREIDLER, J. (1894): Die Lebermoose Steiermarks. Eine systematische Zusammenstellung der bisher gefundenen Arten mit Angabe ihrer Verbreitung. – Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark, 30: 256–357.
- DAMSHOLT, K. (2002): Illustrated Flora of Nordic Liverworts and Hornworts. – 837 S., Lund
- EHRENDORFER, F. (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 318 S., Stuttgart
- GAMS, H. (1958a): Die Alpenmoore. – Jahrb. d. Vereines z. Schutz der Alpenpfl. und -tiere 25: 15–28, München
- GAMS, H. (1958b): Staumäandermoore. – Z. Gletscherk. u. Glazialgeol. 4/1–2: 87–98, Innsbruck
- GEISSLER, P. (1976): Zur Vegetation alpiner Fließgewässer: hygrophile Moosgesellschaften der Schweiz. – Beitr. z. Kryptogamenflora der Schweiz 14/2, 52 S.
- GRABHERR, G. & L. MUCINA (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs Teil II: Natürliche waldfreie Vegetation. 523 S., Stuttgart
- GRABHERR, G. et al. (1999): Ein Wald im Aufbruch – Das Naturwaldreservat Rohrach (Vorarlberg, Österreich): 91–109.

- GRIMS, F. (1999): Die Laubmoose Österreichs. *Catalogus Florae Austriae* II. Teil, Bryophyten (Moose), Heft 1, Musci (Laubmoose). Biosystematics and Ecology series Nr. 15, 418 S., Wien
- GRIMS, F. & H. KÖCKINGER (1999). Rote Liste gefährdeter Laubmoose Österreichs. 2. Fassung – In: NIKLFELD, H. (Hrsg.) Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs, 2. Aufl.: 157-171, BM für Umwelt, Jugend und Familie, Wien
- HAFELLNER, J. & R. TÜRK (2001): Die lichenisierten Pilze Österreichs – eine Checkliste der bisher nachgewiesenen Arten mit Verbreitungangaben. – *Stapfia* 76: 3-167. Linz.
- HARTL, H., G. KNIELY, G. H. LEUTE, H. NIKLFELD und M. PERKO, (1992): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Kärntens. 451 S., Klagenfurt
- HEDENÅS, L. (1989): The genera *Scorpidium* and *Hamatocaulis* gen. nov. in northern Europe – *Lindbergia* 15: 8-36.
- JANCHEN, E. (1956/60): *Catalogus florae Austriae*. 999 S., Wien. 1963: 1. Ergänzungsheft, 128 S., 1964: 2. Ergänzungsheft, 83 S., 1966: 3. Ergänzungsheft, 84 S., 1967: 4. Ergänzungsheft, 221 S.
- KOPERSKI, M., M. SAUER, W. BRAUN, & S. R. GRADSTEIN (2000): Referenzliste der Moose Deutschlands. – *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 34, 519 S., Bonn-Bad Godesberg
- KRAL, F. (1979): Spät- und postglaziale Waldgeschichte der Alpen auf Grund der bisherigen Pollenanalysen. — Veröff. Inst. F. Waldbau, Univ. Bodenkultur in Wien, 175 S.
- LANG, G. (1994). *Quartäre Vegetationsgeschichte Europas*. 462 S., Stuttgart
- MERTZ, P. (2002): *Pflanzengesellschaften Mitteleuropas und der Alpen*. 2. Aufl. 511 S, Ecomed (2002), Landsberg.
- MUSSNIG, G. (Hrsg.) (1998): *Naturführer Gradental*, 89 S., Innsbruck
- NEBEL, M. & G. PHILIPPI (2000): *Die Moose Baden-Württembergs Band 1*. 512 S., Ulmer, Stuttgart
- NEBEL, M. & G. PHILIPPI (2001): *Die Moose Baden-Württembergs Band 2*. 529 S., Ulmer, Stuttgart
- NEBEL, M. & G. PHILIPPI (2005): *Die Moose Baden-Württembergs Band 3*, 487 S., Ulmer, Stuttgart
- NIKLFELD, H. (1999): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. – *Grüne Reihe des BM f. Umwelt, Jugend & Familie* Bd. 10, 292 S., Graz
- NYHOLM, E. (1954-1969): *Illustrated Moss Flora of Fennoscandia*, Musci. 799 S., Gleerup, Lund
- NYHOLM, E. (1986-1998): *Illustrated Flora of nordic mosses* Lieferung 1-4, 405 S., Stockholm
- OVERDORFER, E. (1957): *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*. – *Pflanzensoziologie* Bd. 10, 564 S., Jena
- PATON, J.A. (1999): *The Liverwort Flora of the British Isles*. 626 S., Harley, Colchester
- PATZELT, G. (1977): Der zeitliche Ablauf und das Ausmaß postglazialer Klimaschwankungen in den Alpen. In: *Dendrochronologie und postglaziale Klimaschwankungen in Europa*. – *Erdwiss. Forsch.* 13: 248–259, Wiesbaden
- PFEFFERKORN, V. & R. TÜRK (1996): Flechten als Zeiger des Hemerobiegrades in terrestrischen Biotopen. – *Sauteria* 8: 181-192.

## Dank

Die Verfasser danken dem Land Kärnten, Nationalparkverwaltung, recht herzlich für den Auftrag und das Überlassen von Unterlagen (Luftbilder); ebenso Frau Jacqueline VAN LEEUWEN, Bern, für ihre Unterstützung bei der Ansprache seltener Pollentypen, Herrn Mag. Heribert KÖCKINGER, Weißkirchen, für die Kontrolle einiger Moose und Frau Dr. Dietlinde KRISAI für ihre Hilfe im Gelände und die Korrektur des Manuskriptes.

- PFEFFERKORN, V. & R. TÜRK (1999): Die Flechten im Naturwaldreservat Rohrach. — In: POELT, J., 1969: Bestimmungsschlüssel Europäischer Flechten, 757 S., J. Cramer, Vaduz.
- POELT, J. & A. VEZDA (1977): Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Ergänzungsheft 1. — *Bibliotheca lichenologica* 9: 285 pp.
- POELT, J. & A. VEZDA (1981): Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Ergänzungsheft 2. — *Bibliotheca lichenologica* 16: 390 pp.
- POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 622 S., Stuttgart
- RÜBEL, E. (1911/1912): Pflanzengeographische Monographie des Bernina-Gebietes. — *Botanische Jahrbücher* 47: 4–616
- SAUKEL, E. & H. KÖCKINGER (1999): Rote Liste gefährdeter Lebermoose (Hepaticae) und Hornmoose (Anthocerotae) Österreichs 2. Fassung. In: NIKLFELD H. (Hrsg.): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs 2. Aufl. : 172–179, BM für Umwelt, Jugend und Familie, Wien
- SCHRÖCK, Ch., P. PILSL, R. KRISAI, J. P. GRUBER (2004): Bryofloristische Untersuchungen im Wildgerlostal (Nationalpark Hohe Tauern, Salzburg, Österreich) — *Sauteria* 13: 365–428, Salzburg
- SCHUMACKER, R. & J. VAÑA (2000): Identification keys to the Liverworts and hornworts of Europe and Macaronesia (Distribution and Status). Documents de la Station scientifique des Hautes Fagnes Nr. 31, 160 S., Robertville
- SCHUSTER, R. M. (1969): The Hepaticae and Anthocerotae of North America Vol. 2, 1062 S., Columbia Univ. Press New York
- SCHUSTER, R. M. (1988): The Hepaticae and Anthocerotae of North America Vol 3., 880 S., Columbia University Press New York
- SMITH, A. J. (1978): The moss Flora of Britain and Ireland. 706 S., Cambridge Univ. Press, Cambridge
- SMITH, A. J. (1990): The liverworts of Britain and Ireland. 362 S., Cambridge Univ. Press, Cambridge
- STEINER, G. M. (1992): Österreichischer Moorschutzkatalog, 4. erweiterte Auflage, 509 S., Graz
- STEINER, G. M. (1993): Scheuchzerio-Caricetea fuscae. In GRABHERR, G. & MUCINA, L.: Die Pflanzengesellschaften Österreichs Teil II: Natürliche waldfreie Vegetation. 523 S., Stuttgart
- TÜRK, R. & J. HAFELLNER (1999): Rote Liste gefährdeter Flechten (Lichenes) Österreichs. 2. Fassung. — In: Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. — Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie 10: 187–228.
- VETTERS, H. (1933): Geologische Karte der Republik Österreich 1 : 500.000, Wien
- WAGNER, H. (1965, 1985): Die natürliche Pflanzendecke Österreichs. — Komm. f. Raumforsch. österr. Akad. Wiss., Beitr. z. Regionalforsch. Bd. 6, 63 S
- WALLNÖFER, B. (1889): Die Laubmoose Kärntens. Jahrb. D. naturhist. Landesmus. f. Kärnten 20: 1–155, Klagenfurt
- WIRTH, V. (1995a): Flechtenflora. Bestimmung und ökologische Kennzeichnung der Flechten Südwestdeutschlands und angrenzender Gebiete. — Eugen Ulmer, Stuttgart. 661 pp.
- WIRTH, V. (1995b): Die Flechten Baden-Württembergs. — Eugen Ulmer, Stuttgart. 1006 pp.
- ZECHMEISTER, H. (1993): Montio-Cardaminetea. — In: GRABHERR & MUCINA, Pflanzengesellschaften Österreichs Bd. 2: 213–240, Stuttgart

### **Anschriften der Verfasser:**

Prof. Dr. Robert Krisai  
Linzerstraße 18  
A-5280 Braunau am Inn  
[robert.krisai@sbg.ac.at](mailto:robert.krisai@sbg.ac.at)

Mag. Wolfgang Mayer  
Joseph-Messner-Straße 10  
A-5020 Salzburg  
[wolfgang.mayer@sbg.ac.at](mailto:wolfgang.mayer@sbg.ac.at)

Christian Schröck  
Garnei 88  
A-5431 Kuchl  
[christian.schroeck@aon.at](mailto:christian.schroeck@aon.at)

Prof. Dr. Roman Türk  
Fachbereich organische Biologie  
Universität Salzburg  
Hellbrunner Straße 34  
A-5020 Salzburg  
[roman.tuerk@sbg.ac.at](mailto:roman.tuerk@sbg.ac.at)

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 2006

Band/Volume: [196\\_116](#)

Autor(en)/Author(s): Krisai Robert, Türk Roman, Schröck Christian, Mayer Wolfgang

Artikel/Article: [Das Gradenmoos in der Schobergruppe \(NP Hohe Tauern, Kärnten\) Vegetation und Entstehung 359-386](#)