©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Mitt. Abt. Bot. Landesmus. Joanneum Graz	21/22	55-94	1993

Schrenkenbühelmoos und Konradenmoos, zwei Fichtenmoore in den östlichen Zentralalpen

Von Edeltraut WURM und Robert KRISAI

Zusammenfassung

Zwei Fichtenhochmoore in den östlichen Zentralalpen, das Konradenmoos im Salzburger Lungau östlich des Prebersees und das Schrenkenbühelmoos im Bundesland Steiermark südwestlich von Krakauschatten im Bezirk Murau, wurden auf die Einheiten ihrer höheren Vegetation und ihre Desmidiaceengesellschaften untersucht und diese einander zugeordnet.

Es handelt sich um „Komplexmoore vom Überlingtyp", d.h. in einen Rahmen aus Niedermoorgesellschaften (Caricetum nigrae, Caricetum rostratae, Caricetum limosae) sind hochmoorartige Partien (Bultgesellschaften mit *Sphagnum fuscum*, *Sph. capillifolium* und *Sph. magellanicum,* teilweise mit *Picea abies*) eingelagert.

Floristisch ist besonders das Schrenkenbühelmoos wegen des Vorkommens von *Betula nana, Vaccinium microcarpum*, *Swertia perennis*, *Sphagnum majus*, *Sphagnum platyphyllum*, *Sphagnum contortum* und *Calypogeia sphagnicola* hervorzuheben. Ein entsprechender Schutz dieses Moores wird daher dringend empfohlen.

Die Desmidiaceenflora erwies sich als besonders reichhaltig: 150 Arten und Varietäten, darunter Formen, die in den Ostalpen äußerst selten sind, wurden vorgefunden. Bemerkenswert sind auch die Funde der Zygoten von *Closterium gracile*, *Closterium rostratum* und *Micrasterias papillifera.* Die Untersuchungen ergaben schließlich, daß die Mikroorganismengesellschaften offensichtlich eine genauere Charakterisierung und Klassifizierung der Moore ermöglichen als die Makrophytengesellschaften.

Summary

Two mires situated in the eastern Central Alps (southeastern Salzburg and northwestern Styria,Austria) have been investigated in regard to their flora and vegetation. They show a special type of mire vegetation (Überling type): in a matrix of sedge-communities (Caricetum nigrae, Caricetum rostratae, Caricetum limosae) hummocks of *Sphagnum fuscum, Sphagnum capillifolium* and *Sphagnum magellanicum* occur, partly covered with dwarf *Picea abies* trees. The units of their higher vegetation and their Desdmid communities are described and the relations between them are elaborated.

One of the mires, the Schrenkenbühelmoos, belonging to Styria, is the one richest in plant species rare to the region (*Betula nana*, *Vaccinium microcarpum, Sphagnum majus* etc.). So a better protection of this mire is urgently requested.

The flora of Desmids turned out to be very rich: 150 species and varieties, among them a lot of rare ones, have been identified. Zygospores of three species were found and are described. The studies finally indicated that the assemblies of micro-organisms apparently characterize and classify mires more finely than the communities of macrophytes.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Inhalt

1. Einleitung 57

2. Zur Moortypologie 58

3. Die Vegetationseinheiten 58

3.1. Die Davallseggen-Gesellschaft (Caricetum davallianae) 61
3.2. Die Braunseggen-Gesellschaft (Caricetum nigrae) 61
a. typische Subassoziation 61
b. Subass. von *Sphagnum fallax* agg. 61
c. Subass. von *Drepanocladus exannulatus* 62
d. Subass. von *Polytrichum commune* 62
3.3. Die Schnabelseggen-Gesellschaft (Caricetum rostratae) 62
a. Subass. von *Carex magellanica* 62
b. Subass. von *Trichophorum cespitosum* 62
var. von *Sphagnum contortum* 63
var. von *Scorpidium scorpioides* 63
var. von *Sphagnum platyphyllum* 63
var.von *Sphagnum subsecundum* 63
var. von *Sphagnum majus* 63
c. Subass. von *Drepanocladus exannulatus* 63
3.4. Die Schlammseggen-Gesellschaft (Caricetum limosae) 63
a. Subass. von *Drepanocladus fluitans* 64
b. Subass. von *Sphagnum majus* 64
c. Subass. von *Sphagnum fallax* agg. 64
d. Subass. „typica“ 64
e. Subass. von *Scorpidium scorpioides* 64

3.5. Die *Sphagnum magellanicum*-Gesellschaft (Sphagnetum magellanici) 66
a. Subass. typica 66
b. Subass. von *Sphagnum fuscum* 66

3.6. Die Fichten-*Sphagnum magellanicum*-Gesellschaft (Piceo abietis-Sphagnetum magellanici) 67

4. Die Desmidiaceenflora des Schrenkenbühel- und des Konradenmooses 67

5. Gesamtübersicht der Vegetation der beiden Moore 79

6. Naturschutzaspekte 80

Literatur 92

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

1. Einleitung

Am Westrand der Steiermark, an der Grenze zum Salzburger Lungau, liegt in der Gemeinde Krakauschatten am Ostende des Überling-Höhenzuges in 1690 m Höhe das **Schrenkenbühelmoos** (Abb.1), benannt nach dem Schrenkenbühel, einer Anhöhe, die das Moor nur geringfügig überragt (4 m). Im österreichischen Moorschutzkatalog (STEINER & al. 1982) wird es unter Nr. 158/13 (Schränkenbühelmoos) angeführt, als „Komplexmoor vom Überlingtyp" bezeichnet und als „national bedeutend" eingestuft (Schutzvorschlag NSG). Das ältere Moorverzeichnis von WILK & al.(1911) nennt es nicht. Ca. 5 ha groß, nimmt es eine kleine Einsattelung westlich des Schrenkenbühels, zwischen Rantenbach und Seetalerbach ein.

Die Oberfläche des Moores ist schwach nach Nord bzw. Nordwest geneigt, wohin es auch entwässert. Dem Besucher zeigt es sich als offene, nur schütter mit Krüppelfichten bestockte Fläche, der die sonst für die Alpenmoore so typische Latsche (*Pinus mugo* f. *prostrata*) fehlt. Das Moor wird im wesentlichen durch die Niederschläge mit Wasser versorgt, jedoch fließt auch von den beidseitigen Hängen etwas Wasser zu, das dann in Rüllen durch das Moor abzieht. Das Moor und auch der angrenzende Wald werden immer wieder vom Weidevieh aufgesucht; die Trittschäden sind denn auch nicht zu übersehen. Einige alte, heute verfallene Gräben deuten auf frühere Entwässerungsversuche hin. Sonst wirkt das Moor aber relativ unberührt. Der Kontrast zwischen den minerotrophen Randbereichen und den regenwasserernährten Zentralpartien ist beträchtlich; während dort Seggenarten und „Braunmoose" vorherrschen und im Frühsommer (bevor das Weidevieh alles niederfrißt) einige schön blühende Arten, wie der Sumpf-Enzian (*Swertia perennis*), das Sumpf-Läusekraut (*Pedicularis palustris*) oder das Gemeine Fettkraut (*Pinguicula vulgaris)* auffallen, dominieren hier Torfmoose (vor allem *Sphagnum fuscum*) und Zwergsträucher (u.a. *Betula nana*). Das Schrenkenbühelmoos weist damit einige floristische Kostbarkeiten auf: neben der Zwergbirke (*Betula nana*) und dem Sumpf-Enzian (*Swertia perennis*) noch die Kleinfrüchtige Moosbeere (*Vaccinium microcarpum*) und die Moose *Meesea triquetra*, *Cinclidium stygium* und *Calypogeia sphagnicola.* Das letztgenannte Moos wurde erst kürzlich von H. KÖCKINGER hier festgestellt, war bisher nicht für die Steiermark nachgewiesen, kommt aber auch im Lungau vor.

Das **Konradenmoos** liegt im angrenzenden Lungau; es ist das nördlichste der Überlingmoore und vom Prebersee aus leicht erreichbar. Vom Rücken, der die Konradenalm-Hütte trägt, fällt es leicht nach Westen zu ab und entwässert auch dorthin. Die Seehöhe ist 1610 m, die Größe ebenfalls etwa 5 ha. Ein das Moor annähernd in Ost-West-Richtung durchziehendes Gerinne gliedert es in einen minerotrophen Zentralteil und beiderseits anschließende ombrotrophe (oder annähernd ombrotrophe) Partien, die ebenfalls mit Krüppelfichten schütter bestockt sind, während die Latsche im Gegensatz zu allen anderen Überlingmooren fehlt. Floristisch ist dieses Moor nicht so reichhaltig; es fehlt u.a. die Zwergbirke. Das Klima des östlichen Lungaues bzw. der angrenzenden Teile Steiermarks ist als subkontinental, d.h. relativ kalt und trocken bekannt; bezüglich näherer Angaben vergleiche man KRISAI et al. (1991).

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Knapp vor Drucklegung sind zwei wichtige Arbeiten erschienen, die leider nicht mehr berücksichtigt werden konnten: STEINER G. M. 1992: Österreichischer Moorschutzkatalog. 4., vollständ. überarbeitete Auflage (Grüne Reihe Bundesmin. Umw. Jug. Fam., 1) und MUCINA L., GRABHER G., ELLMAUER Th. & WALLNÖFER S. 1993 (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs, 1-3 (Jena, Stuttgart, New York: G. Fischer Verl.).

2. Zur Moortypologie.

Echte, ausschließlich regenwasserernährte Hochmoore sind im Ostalpenraum selten und im wesentlichen auf die Tallagen (Ennstal, Murtal) und das Alpenvorland beschränkt. In höheren Lagen sind die Moore, bedingt durch die Geländeformen, immer mehr oder weniger geneigt und erhalten von den umliegenden Hängen, auch wenn sie die Moore nur um wenige Meter überragen, mit Mineralstoffen angereicherte Zuflüsse. Meist liegt daher ein Seggen-Braunmoos-(*Carex-Bryales-*) Torfkörper vor, dem einzelne Partien Torfmoos-Wollgras-*(Sphagnum-Eriophorum-*) Torf aufgesetzt sind. Solche besonders um die Waldgrenze in ca. 1700 m Höhe vorkommende Komplexe wurden von SCHREIBER (1913) als „Riedmöser" bezeichnet; sie sind den Aapamooren des nördlichen Skandinavien (z.B. RUUHIJÄRVI 1960) verwandt. Einen Sonderfall stellen die „Ringhochmoore" OSVALDS (1925) dar; bei ihnen gruppieren sich die aufgesetzten Hochmoorteile ringförmig um ein zentrales Caricetum (Seemoos auf dem Schwarzenberg oder Gstreikelmoos, beide Lungau, vgl. KRISAI & al. 1991). Beim Schrenkenbühelmoos ist der Hochmoorteil durch Niedermoorstreifen in vier Teile gegliedert. Die beiden ersten Streifen (von Süd nach Nord gerechnet) sind vermutlich alte, verwachsene Gräben, während der dritte, nördliche, den Eindruck einer, das Moor von Ost nach West durchziehenden Rülle macht (Abb.2). Auch beim Konradenmoos liegt eine solche Kombination von Nieder- und Hochmoorteilen vor.

Eine allgemein anerkannte Nomenklatur für die Typen der Gebirgsmoore existiert bislang nicht; auch SCHREIBERs „Riedmöser" haben sich nicht durchgesetzt. Es sei daher hier der Ausdruck „Komplexmoor vom Überlingtyp" (STEINER 1982) beibehalten.

3. Die Vegetationseinheiten

Um einen Überblick über die in den Mooren vorhandenen Vegetationseinheiten zu gewinnen, wurden am 6. und 7. Juli 1991 insgesamt 57 Vegetationsaufnahmen nach der Methode BRAUN-BLANQUETs gemacht und gleichzeitig zu jeder Aufnahme die Algen beprobt. Nach der Bestimmung bzw. Kontrolle der Moose wurden die Aufnahmen dann mit dem PST-Programm von CALLAUCH und STALLMANN (1987) tabellarisch verarbeitet. Die Nomenklatur richtet sich nach EHRENDORFER & al. (1973, Gefäßpflanzen) bzw. FRAHM & FREY (1987, Moose); die Fassung der Pflanzengesellschaften erfolgte hauptsächlich in Anlehnung an B. & K. DIERSSEN (1984). Die nachstehende Übersicht soll das System verdeutlichen:

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb.1. Schrenkenbühelmoos, Südteil: Piceo-Sphagnetum magellanici mit Caricetum limosae in vereinzelten Schlenken (Foto: R. KRISAI, 26.6.1988).

Abb.2. Schrenkenbühelmoos, Nordwestteil: Rülle mit Caricetum rostratae zwischen Sphagnetum magellanici sphagnetosum fusci (Foto: R. KRISAI, 26.6.1988).

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Kl. Scheuchzerio-Caricetea nigrae (NORDH. 36)TX. 37

O. Caricetalia davallianae BR.-BL. 49

Vb. Caricion davallianae KLIKA 34

Ass. Caricetum davallianae DUTOIT 24 em. GÖRS 63

O. Caricetalia nigrae (KOCH 25)NORDH.36 em. BR.-BL. 49

Vb. Caricion nigrae KOCH 25 em. KLIKA 34

Ass. Caricetum nigrae BR.-BL. 15

Subass. typica

Subass. v. *Sphagnum fallax* DIERSS. 82

Subass. v. *Sphagnum flexuosum* DIERSS. 84

Subass. v. *Sphagnum angustifolium* DIERSS. 82

Subass. v. *Drepanocladus exannulatus* hoc loco

Subass. v. *Polytrichum commune* hoc loco

O. Scheuchzerietalia palustris NORDH. 36

Vb. Caricion lasiocarpae VAN DEN BERGHEN apud LEBRUN 49

Ass. Caricetum rostratae RÜBEL 12 ex OSV. 23

Subass. v. *Carex magellanica* hoc loco

Subass. v. *Trichophorum cespitosum* hoc loco

Subass. v. *Drepanocladus exannulatus* hoc loco

Vb. Rhynchosporion KOCH 25

Ass. Caricetum limosae PAUL 10 ex OSV. 23

Subass. v. *Drepanocladus fluitans* (KRISAI 70/71)

Subass. v. *Sphagnum majus* (KRISAI 70/71)

Subass. v. *Sphagnum fallax* (OSV. 23)KRISAI 70/71

Subass. typica

Subass. v. *Scorpidium scorpioides* (OSV. 23) BRAUN 68

Kl. Oxycocco-Sphagnetea BR.-BL. 43

O. Sphagnetalia magellanici (PAWL. 28)KÄSTN. & FL. 33

Vb. Sphagnion magellanici KÄSTN. & FL. 33

Ass. Sphagnetum magellanici (MALC. 29)KÄSTN. & FL. 33

Subass. typica

Subass. v. *Sphagnum fuscum* KÄSTN. & FL. 33

Ass. Piceo abietis-Sphagnetum magellanici KR. 86

In der obigen Darstellung und auch im folgenden werden die Nomenklaturregeln von BARKMAN, MORAWEC & RAUSCHERT (1986) zugrundegelegt, auch wenn manches, z.B. die Typisierung einer Vegetationseinheit nach nur einer Aufnahme, problematisch erscheint und der Formalismus in vielen Ländern außerhalb des deutschen Sprachraumes noch nicht Eingang gefunden hat.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

3.1. Die Davallseggen-Gesellschaft (Caricetum davallianae)

Der silikatischen Unterlage der Moore entsprechend kommt die calciphile Davallseggen-Gesellschaft nur an einer Stelle am Nordrand des Schrenkenbühelmooses vor, wo die nachstehende Aufnahme notiert wurde:

Carex davalliana 1, *Pinguicula vulgaris* 2, *Carex flava* agg. 1, *Drepanocladus revolvens* 1, *Carex rostrata* 1, *Triglochin palustre* +, *Potentilla erecta* +, *Calycocorsus stipitatus* +, *Carex canescens* +, *Bartsia alpina* +, *Eriophorum latifolium* +, *Linum catharticum* +, *Pedicularis palustris* +, *Selaginella selaginoides* +, *Tofieldia calyculata* +, *Valeriana dioica* +.

Damit ist auch hier im Silikatbereich das typische Bild der Gesellschaft belegt. Vermutlich verdankt sie einem örtlichen kleinen Vorkommen kalkreichen Gesteins ihre Existenzmöglichkeit. *Carex davalliana* wächst zusammen mit den anderen Seggen auf dem feuchten Abhang zum Moor, der stark vom Weidevieh begangen wird.

Wie weit der Standort bei Aufhören des menschlichen Einflusses verwalden würde, ist schwer zu sagen, ein totales Zuwachsen ist aber in dieser Seehöhe (Nähe der Waldgrenze!) eher unwahrscheinlich. Entwässerungsmaßnahmen führen nach B.& K. DIERSSEN (1984) zur Torfmineralisation und in weiterer Folge zum Aufkommen von Hochstauden sowie dem Verschwinden der seltenen Arten. Eingriffe in den Wasserhaushalt sollten daher unbedingt vermieden werden!

3.2 Die Braunseggen-Gesellschaft (Caricetum nigrae, Tab. I)

Im östlichen Lungau und auch in den untersuchten Mooren kommt im stark weidebeeinflußten Randbereich (das ist nicht immer nur der Lagg, auch randliche vernäßte Abhänge gehören dazu) oft die Braunsegge (*Carex nigra*) zur Dominanz, manchmal von *Carex rostrata* und *Carex echinata* begleitet. Die Standorte sind sehr naß und meist stark sauer (pH 4,5-5). An Charakterarten der Gesellschaft kommen neben der namengebenden Segge noch *Juncus filiformis, Carex magellanica* und *Viola palustris* vor; außerdem *Comarum palustre, Eriophorum angustifolium, Calycocorsus stipitatus* und randlich auch *Nardus stricta.* Hauptsächlich aufgrund der Moosschicht wurden nachstehende Subassoziationen unterschieden:

a. **typische Subassoziation**

b. Die **Subass. v. *Sphagnum fallax* agg.** (inclusive *Sphagnum flexuosum, Sphagnum angustifolium* und der neuerdings von FLATBERG (1992) unterschiedenen Arten *Sphagnum brevifolium* und *Sphagnum isoviitae*) ist artenärmer als die typische Subass. und im Randbereich der Moore häufig. *Sphagnum fallax* kommt in verschiedensten Formen vor, auf deren Unterscheidung wegen der unklaren Systematik verzichtet wurde.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

c. Die **Subass. v. *Drepanocladus exannulatus*** findet sich an noch nässeren Stellen und besteht fast nur aus den beiden Arten *Carex nigra* und *Drepanocladus exannulatus.* Als Typus wird die Aufnahme 11 (Prot.- Nr. 33) in Tab.I festgestellt.

d. Die **Subass. v. *Polytrichum commune*** stellt sich meist dort ein, wo der Randbereich der Moore beschattet wird (von benachbarten Bäumen, meist Fichten) und ist in unseren Mooren ebenfalls nicht selten. Auch hier wachsen fast nur die beiden namengebenden Arten *Carex nigra* und *Polytrichum commune.* Als Typus der Subass. wird Aufn. 13 (Prot.- Nr. 38) in Tab.I festgestellt.

In ihrer heutigen Zusammensetzung ist die Gesellschaft im subalpinen Bereich ohne Zweifel nicht natürlich, sondern ein Produkt der diversen menschlichen Eingriffe (Rodung, Beweidung, manchmal auch leichte Entwässerung). Bei Aufhören der Beweidung würde vermutlich *Carex rostrata* zur Dominanz kommen und die Torfmoose würden sich ausbreiten. Da keine bemerkenswerten Arten betroffen wären, wäre das aber wohl kein Nachteil. Daß jedoch Störungen des Wasserhaushaltes die Gesellschaft zum Verschwinden bringen können, braucht wohl nicht näher erläutert zu werden.

3.3 Die Schnabelseggen-Gesellschaft (Caricetum rostratae,Tab.II, Teil A)

Neben Torfmoosen und Zwergsträuchern ist es wohl die Schnabelsegge (*Carex rostrata*), die bei einem Besuch des Moores am meisten auffällt. Ihre weite ökologische Amplitude, ihre Hochwüchsigkeit und das stets gesellige Vorkommen lassen sie stärker hervortreten. Wegen ihrer bescheidenen Standortsansprüche kommt sie bekanntlich in mehreren anderen Gesellschaften ebenfalls (reliktisch oder als Pionierart) vor und ist daher nur eine „schwache" Charakterart. Die Abgrenzung der Gesellschaft ist daher oft schwierig und bleibt nicht immer zweifelsfrei. Auch die Bewertung in der Literatur ist unterschiedlich; man vergleiche dazu DIERSSEN (1982), B. & K. DIERSSEN (1984), KRISAI (1975), KRISAI & al. (1991), GRÜTTNER (1990) u.a.

Im Gebiet tritt die Segge meist zusammen mit Moosen auf; ein „Caricetum nudum" ohne Moose fehlt hier. Fast stets treten aber auch *Carex nigra* und *Trichophorum cespitosum* hinzu. Es wurden nachstehende Subassoziationen unterschieden:

a. Die **Subass. v. *Carex magellanica*** ist auf den Randbereich des Konradenmooses beschränkt. Hier besiedelt sie quellige, zum Moor hin abfallende Stellen, an denen auch *Calliergon sarmentosum* zu finden ist. Im Gegensatz zu *Carex limosa* meidet *Carex magellanica* die Zentralpartien der Moore und ist nur am Rand häufiger. Das ist übrigens auch in der „zweiten Heimat" der Segge, in Feuerland, der Fall! Als Typus der Subass. wird, um den Nomenklaturregeln Genüge zu tun, Aufn. 2 (Prot.- Nr. 8), Tab. II, Teil A, festgestellt.

b. **Subass. v. *Trichophorum cespitosum*:** An den nährstoffärmsten Moorrändern und in Rüllen und Gräben treten neben *Carex rostrata* auch *Trichophorum cespitosum*, *Eriophorum angustifolium* und *Carex limosa* sowie *Drosera rotundifolia* auf. Diese Mischbestände (noch kein Trichophoretum, kein Caricetum limosae) werden als

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Subass. von *Trichophorum cespitosum* unterschieden und Aufn. 10 (Prot.- Nr. 18),Tab. II, Teil A, als Typus festgestellt.

Die Subassoziation läßt sich nach dem Auftreten von Moosen in mehrere Varianten gliedern, deren Unterscheidung insbesondere deshalb sinnvoll schien, weil die Algenvegetation sehr fein auf die Unterschiede reagiert. Die **var. v. *Scorpidium scorpioides*** ist noch am artenreichsten (und wohl am besten mit Nährstoffen versorgt); die **var. v. *Sphagnum contortum***, **var. v. *Sphagnum platyphyllum*** und die **var. v. *Sphagnum subsecundum*** nehmen mäßig saure, sehr nasse Standorte ein, während die **var. v. *Sphagnum majus*** am artenärmsten und der Standort am sauersten ist. *Sphagnum majus* kommt allerdings nur relativ selten zusammen mit *Carex rostrata* vor; meist tritt es mit *Carex limosa* auf (vgl.unten).

Die Subass. v. *Trichophorum cespitosum,* besonders die Varianten mit den *Sphagna subsecunda*, zeichnet sich durch das Vorkommen einiger extrem seltener Moose aus: *Meesea triquetra* (Konradenmoos, von KÖCKINGER auch im Schrenkenbühelmoos gefunden), *Cinclidium stygium, Calliergon trifarium, Sphagnum platyphyllum, Sphagnum contortum, Sphagnum warnstorfii* (Abb.3) und auch *Scorpidium scorpioides* sind hier zu nennen. Alle diese Moose werden in der „Roten Liste" der Moose Österreichs (GRIMS in NIKLFELD & al. 1986) als gefährdet angeführt und verdienen daher besonderen Schutz. Bei Störungen im Wasser und Nährstoffhaushalt ihrer Standorte verschwinden sie als erste, auch wenn die höhere Vegetation erst mit Verspätung auf die Eingriffe reagiert. Bleibt das Umfeld aber ungestört, können sie sich über Jahrtausende halten, wie Torfuntersuchungen im Großen Überling Schattseit-Moor (Lungau) gezeigt haben (KRISAI in KRISAI & al. 1991).

c. Die **Subass. v. *Drepanocladus exannulatus*** ist auf extrem nasse Stellen im Laggbereich beschränkt und besteht praktisch nur aus den beiden namengebenden Arten *Carex rostrata* und *Drepanocladus exannulatus*. Als Typus wird die einzige Aufnahme (Nr. 12, Prot.- Nr. 45) in Tab. II, Teil A, festgestellt.

3.4. Die Schlammseggen-Gesellschaft (Caricetum limosae, Tab.II, Teil B)

Die Schlammseggen-Gesellschaft, üblicherweise als Hochmoorschlenken-Gesellschaft bezeichnet, besiedelt die nässesten und nährstoffärmsten Bereiche, kommt aber durchaus nicht nur im Hochmoor vor, sondern auch am Rand von Moorgewässern (wo sie Schwingrasen bildet) und in den nährstoffärmsten Niedermoorteilen. Der Standort muß auch durchaus nicht immer ombrotroph sein, sondern es können vereinzelt auch Mineralbodenwasserzeiger vorkommen, und das nicht nur in der Subass. v. *Scorpidium scorpioides*! In den beiden Mooren ist sie flächenmäßig nicht sehr bedeutend, aber doch regelmäßig zu finden. Mit einer durchschnittlichen Artenzahl von nur 4 ist sie äußerst artenarm, was aber für Gesellschaften auf solchen Extremstandorten typisch ist. *Scheuchzeria* scheint in den beiden Mooren zu fehlen; *Carex rostrata* und *Trichophorum cespitosum* greifen aus den Nachbargesellschaften über. In ganz ähnlicher Zusammensetzung findet sich diese Vegetationseinheit auf der ganzen Nordhemisphäre und ist in Nordamerika ebenso zu finden wie in Westsibirien und Japan.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die Gesellschaft wird in der Regel nach der Dominanz der Moose weiter gegliedert, so bei OSVALD (1923), BRAUN (1968), KRISAI (1970/71), K. DIERSSEN (1982), B. & K. DIERSSEN (1984) u.a. Die Seltenheit der Gesellschaft zeigt sich auch darin, daß sie in der neueren pflanzensoziologischen Literatur kaum erwähnt wird, sofern nicht die Vegetation überhaupt nach einem völlig anderen methodischen Ansatz bearbeitet wird, wie z.B. von MOEN (1990). Zur Gliederung der Gesellschaft und des gesamten Rhynchosporion-Verbandes vergleiche man auch DIERSSEN & REICHELT (1988). In den beiden Mooren lassen sich eine Subass.v. *Drepanocladus fluitans*, eine Subass. v. *Sphagnum majus*, eine Subass. v. *Sphagnum fallax*, eine „nackte" Ausbildung ohne Moose und eine Subass. v. *Scorpidium scorpioides* unterscheiden.

a. Die **Subass. v. *Drepanocladus fluitans*** (KRISAI 1970/1971 als Ass.) fand sich nur in einer einzigen Schlenke im Schrenkenbühelmoos, was wohl mit dem Fehlen von tieferen Moor-Kleingewässern zusammenhängt. Sie ist äußerst artenarm und extrem; das Wasser stark sauer.

b. Die **Subass. v. *Sphagnum majus*** ist demgegenüber häufiger. *Sphagnum majus* vertritt in den Hochlagen *Sphagnum cuspidatum*, das in geringerer Seehöhe das wichtigste Torfmoos der Hochmoorschlenken in Mitteleuropa darstellt. Die extrem artenarme Gesellschaft ist stark gefährdet und verschwindet bei Störungen im Wasserhaushalt eines Moores als erste. *Sphagnum majus* wird in der „Roten Liste" der Moose Österreichs (GRIMS in NIKLFELD & al. 1986) und der „Roten Liste der Moose Deutschlands" (PHILIPPI in BLAB & al. 1984) als gefährdet, *Carex limosa* als stark gefährdet eingestuft (NIKLFELD & al. 1986, KORNECK & al.in BLAB & al. 1984).

c. Die **Subass. v. *Sphagnum fallax* agg.** ist nur an wenigen Stellen zu finden, bei denen es sich vermutlich um Vernarbungsstadien nach irgendwelchen Störungen handelt. *Sphagnum fallax* s.l. scheint gegenüber Eingriffen am widerstandsfähigsten zu sein und breitet sich sogar stellenweise als „Moorunkraut" aus. Das Syntaxon kommt schon bei OSVALD (1923) vor und wurde von KRISAI (1970/71) als „Subass. sphagnetosum recurvi-papillosi" (sub Sphagno dusenii-Caricetum limosae) unterschieden. B. & K. DIERSSEN (1984) erwähnen es von „Schwingrasen in Karseen mit deutlichem Grundwassereinfluß". Damit leitet es schon zur nächsten Einheit über.

d. **Subass. „typica"**

e. Die **Subass. v. *Scorpidium scorpioides*** steht deutlich unter Mineralbodenwassereinfluß. Torfmoose fehlen und werden durch *Scorpidium scorpioides* und *Calliergon trifarium* ersetzt. Die Vegetationseinheit besiedelt schlenkenartige Stellen im Niedermoor und wurde nur vom Konradenmoos aufgenommen. Dem zwar vergleichsweise kalkreichen, aber sonst nährstoffarmen Standort entspricht die niedrige durchschnittliche Artenzahl von nur sieben. Auch diese Gesellschaft ist extrem selten und gefährdet. Eingriffe in den Wasserhaushalt lassen die Schlenken austrocknen und Nährstoffeintrag erhöht die Konkurrenzkraft anderer Arten, wodurch diese Stellen schließlich von den benachbarten Cariceten (Caricetum rostratae, Caricetum nigrae) „verschluckt" werden.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb.3(oben). *Sphagnum warnstorfii* RUSSOW. im Caricetum rostratae im Nordwestteil des Schrenkenbühelmooses (Foto: R.KRISAI, 7.7. 1991).

Abb.4(links). *Betula nana* L. auf einem *Sphagnum fuscum*-Bult im Zentralteil des Schrenkenbühelmooses (Foto: E. WURM, 7.7.1991).

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

3.5. Die *Sphagnum magellanicum*-Gesellschaft (Sphagnetum magellanici, Tab. III, Teil A)

Der Hauptteil des Schrenkenbühelmooses, aber nur etwa die Hälfte des Konradenmooses werden von Sphagnion-Gesellschaften eingenommen. Dem subkontinentalen Klima des Gebietes entsprechend ist in beiden Mooren *Sphagnum fuscum* häufiger anzutreffen als *Sphagnum magellanicum*, das sonst in Mitteleuropa das wichtigste Hochmoor-Bultmoos ist. Meist handelt es sich, wie bereits erwähnt, um Bulte, die dem darunter liegenden Niedermoor aufgesetzt sind, 4-5 m Durchmesser erreichen können und bis zu 80 cm hoch werden. Gelegentlich fließen dann mehrere solcher Bulte zu einer größeren Fläche zusammen, wo dann auch Krüppelfichten aufwachsen können. Die Bulte sind dicht und fest, relativ trocken und extrem sauer.

Gehölzfreie Sphagneten sind in den Mooren vorhanden, spielen aber flächenmäßig eine geringere Rolle als die mit Gehölzen bestockten. In den Torfmoosbulten wurzeln nur wenige Blütenpflanzen, die von Hochmooren bekannt sind: *Eriophorum vaginatum* und die Ericaceen *Calluna vulgaris*, *Vaccinium uliginosum, Vaccinium vitis-idaea, Vaccinium myrtillus, Vaccinium microcarpum* und *Andromeda polifolia. Vaccinium microcarpum* wird in Skandinavien in der Regel als gute Art betrachtet und auch in pflanzensoziologischen Tabellen unterschieden. In Mitteleuropa war das nicht immer der Fall, so daß die Verbreitung dieses Taxons nur ungenau bekannt ist (vgl. KRISAI 1978). Neuerdings hat VAN DER KLOET (1983) den Artrang wieder verneint. Ob Art oder Varietät - Interesse verdient dieses seltene, meist mit *Sphagnum fuscum* oder *capillifolium* vergesellschaftete Taxon allemal. Zur Verbreitung in der Steiermark vergleiche man auch ZIMMERMANN & al. (1989). Im Gebiet lassen sich eine Subass. typica und eine Subass. v. *Sphagnum fuscum* unterscheiden.

a. In der **Subass. typica** dominiert *Sphagnum magellanicum*, manchmal zusammen mit *Sphagnum capillifolium* (*Sphagnum rubellum* ist nach unseren Erfahrungen im Gebirge selten) die Moosschicht; sonst kommen die üblichen Ericaceen und *Eriophorum vaginatum* vor, dieses mit etwas höherer Abundanz.

b. In der **Subass. v. *Sphagnum fuscum*** stellt dieses Torfmoos die Moosschicht, andere Moose kommen nur ganz vereinzelt vor, wenn man von *Polytrichum strictum* absieht. Die Subass. ist aber durch ein gehäuftes Auftreten von *Vaccinium microcarpum, Betula nana* (Abb.4) und *Empetrum hermaphroditum* gut gekennzeichnet. Die Zwergbirke kommt nur im Schrenkenbühelmoos vor, im Konradenmoos fehlt sie. Wie ZIMMERMANN & al. (1989) hervorheben, gehört sie in der Steiermark zu den ganz besonderen floristischen Kostbarkeiten! Zusammen mit *Vaccinium microcarpum* und *Empetrum* unterstreicht sie den nordisch-kontinentalen Charakter dieser Subassoziation. Die Zwergbirke ist zwar etwas weniger empfindlich als ihre nahe Verwandte, die Strauchbirke (*Betula humilis*); tiefgreifende Entwässerung oder gar Torfabbau bringen sie aber zum Verschwinden!

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

3.6. Die Fichten-*Sphagnum magellanicum*-Gesellschaft (Piceo abietis-Sphagnetum magellanici, Tab.III, Teil B)

In den beiden Mooren fehlt die Latsche; auf den größeren Torfmoosbulten haben sich aber Gehölze, vor allem Krüppelfichten, angesiedelt, die, nur 1 m hoch, bis zu hundert Jahre alt sein können. Im Gefolge der Fichte treten dann einige Rohhumus Pflanzen auf, wie *Vaccinium myrtillus, Calamagrostis villosa, Homogyne alpina* und *Pleurozium schreberi.* Selten ist auch *Loiseleuria procumbens* zu finden und zeigt dann wohl eine extreme Austrocknung des betreffenden Bultes an.

Analog dem Vorgehen von NEUHÄUSL (1969) bei den Latschenhochmooren muß die Gesellschaft Piceo-Sphagnetum magellanici heißen (KRISAI 1985, nachträglich typifiziert in KRISAI & al. 1991). Die Gesellschaft ist im Gebiet recht einheitlich aufgebaut und läßt keine Gliederung in Untereinheiten erkennen. Wie Torfuntersuchungen gezeigt haben (KRISAI in KRISAI & al. 1991) ist das Fichtenhochmoor der ursprünglichere Typus; Reste der Fichte sind im ganzen Werdegang der Moore nachzuweisen, während die Latsche (*Pinus mugo* f. *prostrata*) erst im jüngsten Abschnitt nachweisbar ist bzw. dominant wurde.

Eine Entwässerung fördert den Wuchs der Fichte, zerstört aber die übrige Moorstruktur, so daß die Gesellschaft letzten Endes verschwindet. Das Gleiche ist natürlich bei einem Torfabbau (auch in Teilen des Moores) der Fall.

Fichtenhochmoore sind in Österreich recht selten; zu nennen sind die Moore am Bodendorfer Ochsenberg („Großes und Kleines Versunkenes", Steiermark), die Fuchsschwanzmöser 1 und 2 am Sauerfelderberg (Lungau) und Moore im oberösterreichischen Böhmerwald (Auerl und Deutsches Haidl, DUNZENDORFER 1974). Alle liegen sie oberhalb von 1000 m Seehöhe.

4. Die Desmidiaceenflora des Schrenkenbühel- und des Konradenmooses

4.1. Die Desmidiaceen in den Vegetationseinheiten

I. Die *Sphagnum magellanicum*-Gesellschaft (Tab. III, Prot.- Nr. 36)

Als Bultmoos beherbergt *Sphagnum magellanicum* normalerweise nur ganz vereinzelt Desmidiaceen. Die hier auftretende Gesellschaft, welche typisch für kleine Schlenken in nährstoffarmen Hochmooren ist, verdankt ihre Entstehung den wassergefüllten Vertiefungen, die durch die Tritte des Weideviehs entstanden sind. Eine ganz ähnliche Gesellschaft beschreibt SYMOENS (1951) in Sphagneten aus den Ardennen. Bei den von JENSEN & al. (1979) erarbeiteten Hochmoor-Assoziationen der Oberharzer Moore fehlt *Actinotaenium cucurbita,* während diese Art in den Hochmoorgesellschaften der Alpen ein fast ständiger Vertreter ist und oft, so wie hier, mit hoher Abundanz hervortritt. Da der Wassergehalt in diesen kleinen Schlenken stark schwankt, sind bevorzugt Arten mit der Fähigkeit zu aerophytischer Lebensweise vorhanden.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

II. Scheuchzerietalia-Gesellschaften (Tab. II)

A. Caricetum rostratae

1. **C. r. caricetosum magellanici** (Prot.- Nr. 24a, 24b, 8, 6)

Alle Fundorte in dieser Vegetationseinheit sind wasserreiche Stellen, die deutlich eine stärkere Eutrophierung erkennen lassen. Die Probe mit der Protokollnummer 24a wurde zwischen *Calliergon sarmentosum* und die von 24b zwischen *Scorpidium scorpioides* entnommen. Der Unterschied ist so gering, daß die beiden Aufnahmen zu einer einheitlichen Gesellschaft zusammengefaßt werden können.

Obwohl Fundort 8 zur gleichen Vegetationseinheit zählt, enthält er einen ganz anderen Desmidiaceenverein, der auf größere Unterschiede im Chemismus des Wassers schließen läßt. Die acht gefundenen Arten besitzen ein weites Verbreitungsspektrum, sind aber hier in so geringer Zahl vorhanden, daß es sich um eine Grenzsituation für das Desmidiaceenwachstum handeln muß.

Die Fundstelle 6 ist ein größerer Schlenkenkomplex, den Wasser vom Nordwesthang her langsam durchströmt. Im Desmidiaceenverein zeigen *Closterium incurvum* und *Cl. praelongum* var. *brevius* ganz deutlich die stärkere Eutrophierung an.

2. **C. r. trichophoretosum cespitosi**

a. **var. v. *Sphagnum contortum*** (Prot.- Nr. 7)

Mit 12 Vertretern aus dem Hochmoor und einer ganzen Reihe von Nährstoffanzeigern hat sich in dieser Vegetationseinheit eine Mischpopulation entwickelt, wie man sie häufig in solchen Randbereichen antrifft. An Stellen mit *Sphagnum contortum* und *Sph. warnstorfii* signalisiert das ausgewogene Verhältnis zwischen Vertretern des Nieder- und des Hochmoores immer eine Übergangsmoorsituation.

b. **var. v. *Scorpidium scorpioides*** (Prot.- Nr. 14)

Im Beisein von *Scorpidium scorpioides* und etwas *Calliergon sarmentosum* hat sich ein reiner Niedermoorverein ausgebildet. Die Abundanz der einzelnen Arten ist zwar erstaunlich gering, dies könnte aber mit einem für Desmidiaceen bereits zu hohen Nährstoffeintrag am Moorrand zusammenhängen.

c. **var. v. *Sphagnum platyphyllum*** (Prot.- Nr. 53, 57)

In beiden Fundorten haben sich Niedermoorvereine entwickelt. Mit 36 Arten in der Aufnahme bei Prot.-Nr. 53 und 34 Arten in der bei Prot.- Nr. 57 bestehen in der Artenmannigfaltigkeit kaum Unterschiede. Dennoch sind nur 19 Arten unter ihnen in beiden Stellen vorhanden. Fundort 53 weist eine bedeutend höhere Anzahl an *Closterium*-Arten auf, was auf eine stärkere Eutrophierung hinweist. Die Fundstelle liegt im Anfangsbereich einer großen Erosionsrinne, die das Moor vom Nordostrand her durchzieht. Im Fundort 57, der südwestlich dieser Erosionsrinne liegt und daher weniger Nährstoffeintrag erfährt, gedeihen dagegen die empfindlicheren *Cosmarium*- und *Staurastrum* Arten.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

d. **var. v. *Sphagnum subsecundum*** (Prot.- Nr. 56)

Aus dem Zentrum der oben erwähnten Erosionsrinne stammt die Aufnahme mit der Prot.- Nr. 56. Sie weist mit nur 23 Arten einen schwach entwickelten Niedermoorverein auf, in dem auch die Individuenzahl der einzelnen Arten gering ist. Die Nährstoffzufuhr und somit auch die *Closterium*-Arten sind stark zurückgegangen. Bemerkenswert ist der Zygotenfund von *Closterium rostratum.*

Die Fundorte mit den Prot.- Nr. 53, 56, 57 liegen auf einer Linie der schwach nach Südwesten geneigten Moorfläche. Die sich ändernden Desmidiaceenvereine lassen die Filterwirkung des Moores viel deutlicher erkennen als die Makrophytenvegetation. Die am Moorrand vom zufließenden Wasser eingebrachte Nährstoffmenge wird hangabwärts wesentlich verringert, was ein Zurücktreten der Nährstoffanzeiger zugunsten von Bewohnern oligotropher Standorte zur Folge hat.

e. **var. v. *Sphagnum majus*** (Prot.- Nr. 22)

Sowohl *Sphagnum majus*, als auch der größere Teil des Desmidiaceenvereines weisen diese Stelle als Hochmoorstandort aus. Ein geschlossener *Sphagnum*-Teppich aus *Sphagnum majus*, der keine Lücken aufweist, läßt erfahrungsgemäß kaum Desmidiaceen aufkommen. Daß hier 22 Arten, darunter sogar vereinzelt Nährstoffanzeiger gedeihen, ist höchstwahrscheinlich auf die starke Beweidung zurückzuführen.

3. **C. r. drepanocladetosum exannulati** (Prot.- Nr. 45)

Obwohl in diesem Bereich des Moorrandes das Weidevieh zahlreiche Trittspuren hinterläßt und man daher einen verstärkten Nährstoffeintrag vermuten würde, hat sich ein, mit 25 Arten wohl etwas reicherer, Hochmoorverein entwickelt. In *Drepanocladus exannulatus*-Schlenken können sich sowohl Hoch- wie Niedermoorvereine ausbilden (vgl. Prot.- Nr.31).

B. Caricetum limosae

1. **C. l. drepanocladetosum fluitantis** (Prot.- Nr. 39)

Im Beisein von *Drepanocladus fluitans* hat der Desmidiaceenverein mit nur 10 Arten deutlichen Hochmoorcharakter. Diese besonders wasserreiche Stelle wird nicht so stark vom Weidevieh aufgesucht.

2. **C.l. sphagnetosum majoris** (Prot.- Nr. 23)

Einige Arten wie *Hyalotheca dissiliens, Euastrum gayanum* und *Cosmarium amoenum* deuten durch ihr vereinzeltes Auftreten einen geringen Nährstoffeintrag an, im übrigen hat dieser kleine Desmidiaceen-Verein aber Hochmoorcharakter und bestätigt wieder den erhöhten Säuregrad im Beisein von *Sphagnum majus,* wie sich das auch bei anderen Untersuchungen immer wieder gezeigt hat (vgl. WURM in KRISAI & al. 1991).

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

3. **C. l. sphagnetosum fallacis** (Prot.- Nr. 47, 46)

Beide Aufnahmen wurden im Lagg am Südrand des Moores gemacht. Sie zeigen sehr schön, wie das Auftreten von *Sphagnum fallax* mit der Desmidiaceengesellschaft negativ korreliert: Steigt der Anteil an *Sphagnum fallax* sinkt die Artenzahl der Desmidiaceen und wird mehr und mehr auf Arten des ombrotrophen Hochmoores reduziert. Während sich im Fundort 47 eine Mischpopulation aus 12 Hochmoorarten und 11 Arten mit etwas höheren Ansprüchen ausbilden konnte, finden sich im Fundort 46, in dem *Sphagnum fallax* dominiert, nur 10 Arten, von denen nur *Closterium striolatum* nicht zu den ausgesprochenen Hochmoorarten zu zählen ist, sondern in seinen ökologischen Ansprüchen eine sehr hohe Toleranz besitzt.

4. **C. l. typicum** (Prot.- Nr. 10, 12, 13)

In den zwei Niedermoorvereinen der Aufnahmen mit den Prot.- Nr. 10 und 13 und dem Übergangsmoorverein der Aufnahme mit Prot.- Nr. 12 weisen vor allem die zahlreichen *Closterium*-Arten auf eine stärkere Eutrophierung hin. Im Bereich der Prot.- Nr. 10 ist die Mooroberfläche als Schwingrasen ausgebildet. In der schwimmenden Pflanzendecke sind in der Regel die Desmidiaceenvereine wegen der vertikalen Nährstoffversorgung aus dem darunterbefindlichen mineralstoffreicheren Wasser bedeutend artenreicher (vgl. WURM 1982, WURM in KRISAI & al. 1991). Viele dieser Arten finden sich auch im Benthos von Seen (vgl. WURM & ESTERL 1993). Auch hier läßt sich an der großen Anzahl von Mineralbodenwasserzeigern und an der höheren Arten- und Individuenzahl der Einfluß des nährstoffreicheren Wassers deutlich erkennen (vgl. Prot.- Nr. 9). In dieser Probe befanden sich Zygoten von *Closterium rostratum*. Bemerkenswert ist auch, daß im gesamten nährstoffreicheren Mittelteil des Konradenmooses *Closterium gracile* zahlreich vertreten ist, während es in den nährstoffärmeren Randbereichen nur im Westen, im Bereich eines Zuflusses, zu finden ist. Die Fundstellen sind durchwegs Niedermoorstandorte. In einem kleinen Bach im Moorzentrum (Prot.- Nr. 18a) war es die dominante Art und bildete Zygoten. Es bevorzugt im Alpengebiet also nicht die stark sauren Stellen, wie RUZICKA (1977) bemerkt, sondern jene mit einem höheren Nährstoffangebot (vgl. WURM in KRISAI & al. 1991).

Vereinzelte Hochmoorformen (*Penium silvae-nigrae* var. *parallelum, Euastrum humerosum* mit var. *affine*) treten nur im Fundort 12 im Beisein von *Sphagnum warnstorfii* und *Sph. contortum* auf. In der kleinen Schlenke bei Prot.- Nr. 13 am Fuße eines *Sphagnum*-Bultes hingegen fehlen die Hochmoorarten trotz *Sphagnum fallax* und *Sph. warnstorfii*. Die Individuenzahl ist aber äußerst gering, der Nährstoffeintrag also für ein schwaches Desmidiaceen-Wachstum gerade ausreichend.

5. **C. l. scorpidietosum** (Prot.- Nr. 9)

Im Schlenkenkomplex des Schwingrasens um die bereits erwähnte Aufnahme mit der Prot.- Nr. 10 wird mit dem vermehrten Auftreten von *Scorpidium scorpioides* (Prot.- Nr. 9) der etwas höhere Nährstoffgehalt auch in der Desmidiaceengesellschaft sichtbar. *Closterium incurvum* und *Cosmarium obtusatum* z. B. weisen auf diese Nährstofferhöhung hin, die durch *Scorpidium* signalisiert wird (vgl. COESEL 1986, WURM in KRISAI & al. 1991)

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

III. Caricetum nigrae (Tab. I)

1. **C. n. typicum** (Prot.- Nr. 4, 2, 3, 25)

Die Aufnahmen mit den Prot.- Nr. 4, 2 und 3 stammen vom Ostrand des Konradenmooses. Die Hochmoorelemente *Actinotaenium cucurbita* und *Cylindrocystis brébissonii* signalisieren im Fundort 4 eine gewisse Ansäuerung und bestätigen, daß angrenzende Nadelwälder, vorwiegend Fichtenwälder, den Moorrand in Richtung Hochmoor beeinflussen. Die beiden anderen Fundstellen unterliegen nicht diesem Einfluß und enthalten reine Niedermoorvereine, die aber überraschend artenarm sind. Die Störung wird sicher durch das Vorhandensein der *Sphagnum*-Arten bewirkt. Dennoch zeigt sich zum wiederholten Male, daß Stellen mit *Sphagnum warnstorfii* und *Sph. subsecundum* von Übergangs- und Niedermoorformen besiedelt werden und eine gewisse Ansäuerung nur durch ein geringeres Algenwachstum sichtbar wird, während im Beisein anderer *Sphagnum*-Arten, wie z. B. *Sph. fallax* oder *Sph. majus* fast ausschließlich Hochmoorarten gedeihen (siehe auch WURM in KRISAI & al. 1991). Aufgrund dieser Beobachtungen müßte der Begriff „sphagnophil", wie er derzeit bei den Beschreibungen der ökologischen Ansprüche von Desmidiaceen verwendet wird, neu überdacht werden.

Der Fundort 25, am Westrand des Konradenmooses, grenzt wie Fundort 4 an den Fichtenwald und weist ebenfalls eine ganze Reihe von Hochmoorarten auf. Vereinzelt auftretende Nährstoffanzeiger wie *Hyalotheca dissiliens* sind für Randbereiche auch unter sauren Bedingungen typisch. Das gemeinsame Auftreten von *Staurastrum margaritaceum* und *St. muricatum* in sauren Randbereichen kann häufig beobachtet werden . Weiters befinden sich in diesem Verein eine Reihe von Arten, die auf eine organische Düngung hinweisen. Vergleicht man den Fundort 4 am Ostrand des Konradenmooses mit dem Fundort 25 am Westrand, so wird der Unterschied in der Artenzusammensetzung bei mineralischem Nährstoffeintrag (4) und bei organischer Düngung (25) deutlich.

2. **C.n. sphagnetosum fallacis** (Prot.- Nr. 5, 1, 32, 28, 29)

Wie unterschiedlich der Chemismus in den einzelnen Schlenken der gleichen Vegetationseinheit sein muß, zeigen die Desmidiaceen-Vereine dieser fünf Aufnahmen. Im Fundort 32, einer Hirschsuhle am Südende des Schrenkenbühelmooses, findet sich trotz Laggbereich ein reiner artenarmer Hochmoorverein. Hier ist auch *Sphagnum fallax* mit Häufigkeitsgrad 4 am stärksten vertreten. In den Aufnahmestellen 28 und 29 am Südostrand des Moores dagegen sind Niedermoorvereine vorhanden. In 28, in dem *Sphagnum fallax* in geringer Menge wächst, treten vereinzelt Hochmoorelemente wie *Penium silvae-nigrae* und *Tetmemorus laevis* var. *minutus, Euastrum insigne* und *Eu. humerosum* auf. *Netrium digitus*, das ebenfalls bis ins extrem saure Hochmoor vordringen kann, aber einen sehr weiten Toleranzbereich in ökologischen Ansprüchen hat, kommt mit Abundanzgrad 4 vor. In der Probe mit Prot.- Nr. 29 fehlt *Sphagnum fallax,* der Desmidiaceenverein ist artenreicher und nur mehr *Euastrum insigne* und *Eu. humerosum* sind von den oben genannten Hochmoorarten vorhanden.

In den Aufnahmestellen 5 und 1 aus dem Konradenmoos ist *Sphagnum fallax* mit dem Häufigkeitsgrad 3 enthalten, dennoch unterscheiden sich die Desmidiaceenvereine

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

ganz wesentlich. Die Fundstelle 1 ist durch das Weidevieh besonders stark gestört, es gibt praktisch nur Trittschlenken. Der Nährstoffeintrag wirkt sich vor allem im Auftreten zahlreicher *Closterium*- Arten aus, die sonst in dieser Vegetationseinheit gänzlich fehlen. In diesem Milieu konnten sich unter den 35 Arten auch echte Niedermoorarten, wie *Micrasterias denticulata*, *M. thomasiana* var. *notata und Closterium rostratum* ansiedeln, während es keine Vertreter des extremen Hochmoores gibt. Allerdings bleibt die Individuenzahl gering. Im Fundort 5 dagegen muß der Nährstoffeintrag bedeutend geringer sein, denn hier nehmen in dem mit 19 Arten viel ärmeren Desmidiaceenverein die Hochmoorarten einen bestimmenden Platz ein.

3. **C. n. drepanocladetosum exannulati** (Prot.- Nr. 31, 33)

Der Gegensatz dieser beiden Desmidiaceen-Vereine läßt sich nur dadurch erklären, daß die beiden Sammelstellen zwar in der gleichen Vegetationseinheit liegen, sich sonst aber in ihrer Lage und Gestalt grundsätzlich unterscheiden. Dieses Beispiel zeigt besonders deutlich, daß in einer bestimmten Vegetationseinheit kleinräumig recht unterschiedliche ökologische Verhältnisse herrschen können, über die die Makrophytenvegetation wenig aussagt. Hier liegen beide Fundorte am Moorrand; 31 bildet einen laggartigen Streifen am Fuße eines Bultes, 33 ist eine stark gestörte Stelle am Südrand des Moores. Die 40 Arten in Fundort 31 weisen diese Stelle als ein Niedermoor aus, obwohl sich darunter Arten finden, die eine etwas höhere Wasserstoffionenkonzentration ohne weiteres vertragen, ausgesprochene Hochmoorelemente, wie sie sich im Fundort 33 befinden, fehlen aber, hingegen sind echte Niedermoorarten vorhanden. Von *Micrasterias papillifera* konnten Zygoten beobachtet werden. Das Aufwühlen des Torfes durch das Wild an der Stelle 33, die sich neben der oben erwähnten Hirschsuhle befindet, läßt außer einigen Hochmoorarten, nichts aufkommen.

4. **C. n. polytrichetosum commune** (Prot.- Nr. 38)

Obwohl diese Schlenke am Moorrand liegt, weist sie einen artenarmen Hochmoorverein auf, in dem ein schwacher Nährstoffeintrag durch *Netrium digitus* angezeigt wird. In der durch die Tritte des Weideviehs stark erodierten Stelle wachsen die Desmidiaceen auf dem nackten Torf.

IV. Caricetum davallianae (s. Text S. 61, Prot.- Nr. 55)

Auch hier sind die Schlenken vom Weidevieh erodierte Löcher, die ziemlich ausgetrocknet sind und damit die Grenze des Desmidiaceen Wachstums erreicht ist. Die neun ganz vereinzelt auftretenden Arten sind Niedermoorformen, was mit der durch Kalk beeinflußten Randzone übereinstimmt.

4.2 Spezieller Teil

Die Zygoten

Von drei Desmidiaceen-Arten wurden Zygoten gefunden: Von *Closterium gracile, Cl. rostratum* und *Micrasterias papillifera*. Diese Vermehrungsstadien der Con-

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

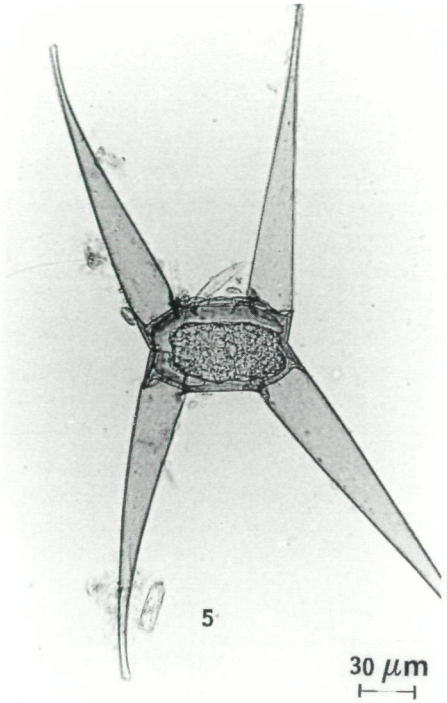
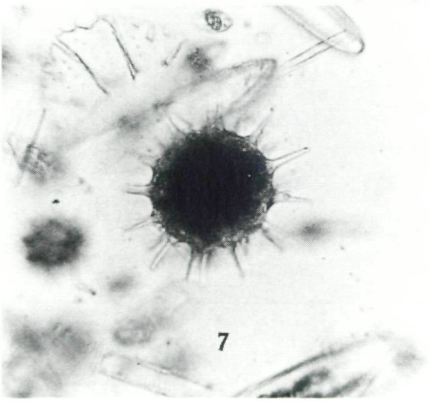


Abb.5. *Closterium rostratum* EHRENB.:Zygote (Prot.- Nr. 10, 56, Foto: E. WURM).



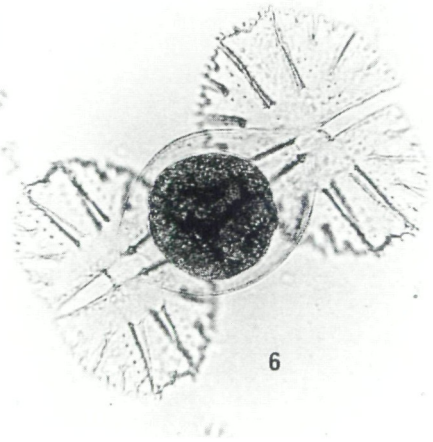
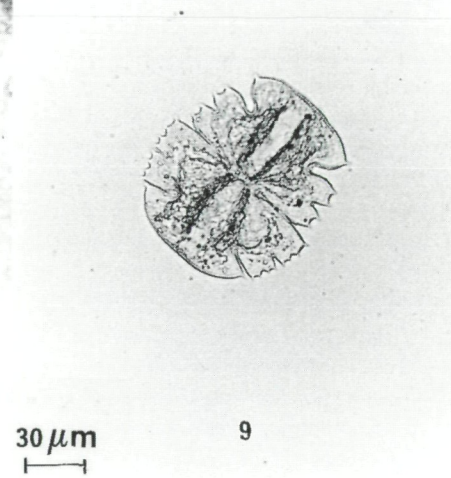


Abb.6, 7. *Micrasterias papillifera* BRÉB.: Zygote (Prot.- Nr. 31, Foto: E. WURM).

jugatophyceae treten bei den Desmidiaceen selten auf und erscheinen in den alpinen Mooren nur sehr vereinzelt (WURM 1987, 1989).

Closterium gracile BRÉB. (Abb.10): In dem kleinen, langsam fließenden Bach im Zentrum des Konradenmooses fand sich im Benthos ein mit 35 Desmidiaceenarten den Niedermoorbereichen dieses Moores sehr ähnlicher Verein (Prot.- Nr. 18a). Das im gesamten Zentralteil des Moores reichlich vorhandene *Closterium gracile* gelangte hier zur Dominanz und bildete ganz vereinzelt Zygoten aus. Sie hatten kugelige Gestalt, einen Durchmesser von 20 µm und waren von einer Gallerte umgeben (vgl. WEST & WEST 1904, KRIEGER 1937, FÖRSTER 1982). Die Alge wurde sonst noch in

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at



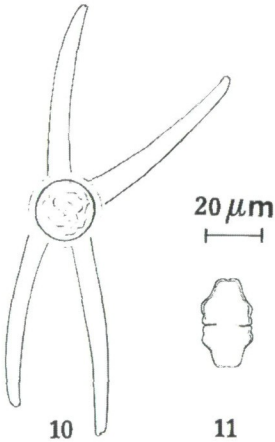


Abb.8. *Micrasterias papillifera* BRÉB.: Zygote (Prot.-Nr. 31, Foto: E. WURM).

Abb.9. *Micrasterias truncata* (CORDA) BRÉB.: dichotypische Zelle (Prot.- Nr. 2, Foto: E. WURM)

Abb.10. *Closterium gracile* BRÉB.: Zygote (Prot.- Nr. 18a, Zeichnung: E. WURM)).

Abb.11. *Cosmarium pokornyanum* (GRUN.) WEST & WEST var. *taylorii* GRÖNBL. (Prot.- Nr. 55, Zeichnung: E. WURM).

mäßig sauren, meist wasserreichen Standorten in den Cariceten des Konradenmooses angetroffen.

Closterium rostratum EHRENB. (Abb.5): Wenige Exemplare der Zygoten von *Closterium rostratum* traten sowohl im Konraden- als auch im Schrenkenbühelmoos in je einer Schlenke auf. Das auf Abb. 5 dargestellte Exemplar hatte eine Größe von 68 x 55 µm; im Inneren waren deutlich die Chromatophorenballen zu erkennen. *Closterium rostratum* besiedelt im Untersuchungsgebiet die Cariceten der Niedermoor- und Randbereiche. Sowohl *Closterium gracile* als auch *rostratum* fehlen in den eigentlichen Sphagneten der Hochmoore.

Micrasterias papillifera BRÉB. (Abb.6,7,8): Der Zygotenfund dieser Alge wurde im Randbereich des Schrenkenbühelmooses gemacht. Auch hier waren diese Vermeh-

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

rungsstadien nur in wenigen Exemplaren vorhanden. Die fertig ausgebildeten Zygoten tragen lange gegabelte Stacheln und haben ohne diese Stacheln einen Durchmesser von 66-68 µm, die Stacheln haben eine Länge von ca. 24 µm.

KIES (1968) ist es gelungen, die sexuelle Fortpflanzung bei *Micrasterias papillifera* unter bestimmten Kulturbedingungen reproduzierbar auszulösen, wodurch eine genaue Beschreibung der Zygotenbildung möglich wurde. Bei diesen Versuchen zeigte KIES, das *Micrasterias papillifera* nicht wie die übrigen *Micrasterias*-Arten, bei denen die Zygotenbildung bekannt ist, zum *Cosmarium*-Typ nach KRIEGER (1937) gehört, bei welchem sich die beiden Zellhälften der Gametangien im Isthmus trennen und durch Auseinanderklappen die Gameten freigeben. Bei *M. papillifera* schiebt sich zwischen die auseinanderweichenden Halbzellen eines Gametangiums ein zylindrisches Wandstück ein, aus dem als Aussackung die Kopulationspapille entsteht („*Micrasterias papillifera* - Typus") (vgl. KIES 1968).

In unserem Fall kann man dieses Wandstück auf den Abbildungen 6 und 8 deutlich erkennen. Die abgerundete Zygote liegt im Kopulationskanal (Abb.6). Auf den Abb.7 und 8 haben sich bereits die Stacheln entwickelt. Während ihres Wachstums durchstoßen sie den Kopulationskanal. Die Stacheln sind zuerst unverzweigt und entwickeln erst über eine einfache Verzweigung ihre doppelte, aufeinander senkrecht stehende Gabelung. Die von HOMFELD (1929) beschriebenen unterschiedlichen Stachelformen sind daher nur auf verschieden alte Entwicklungsstadien der Zygoten zurückzuführen.

Einige im Untersuchungsgebiet erstmals gefundene oder seltene Arten

Closterium attenuatum RALFS (Prot.- Nr. 10): Es ist im Lungau eine äußerst seltene Art, die auch in den hier beschriebenen Mooren nur an einer Stelle vorkam. Sie bevorzugt hier mäßig saure Gewässer mit höherem Nährstoffangebot und kommt auch in kalkhaltiger Umgebung vor (vgl. RUZICKA 1977, FÖRSTER 1982).

Cosmarium garrolense ROY et BISS. (Prot.- Nr. 1, 5, 31): Die in nährstoffreichen und gestörten Stellen (MESSIKOMMER 1935) vorkommende Alge hat laut KRIEGER & GERLOFF (1962) ein weites Verbreitungsspektrum. In unserem Gebiet kommt sie sehr selten vor, wobei auch die oben angeführten Fundorte z. T. stark gestört sind. Sie unterscheiden sich aber wesentlich voneinander, obwohl sie alle im Caricetum nigrae liegen.

Cosmarium granatum BRÉB. var. ***nordstedtii*** HANSG. (Prot.- Nr. 9, 13, 14, 18a, 24a, 24b): Diese Varietät findet sich in einigen Niedermoorvereinen des Konradenmooses, ist aber sonst im Lungau äußerst selten. Die Normalform dagegen ist zwar nie in großen Mengen, aber doch regelmäßig in recht unterschiedlichen Standorten anzutreffen. Sie kommt auch subfossil in Bohrproben der Lungauer Moore vor (WURM in KRISAI & al. 1991).

Cosmarium nasutum NORDST. (Prot.- Nr. 1, 8, 28): CROASDALE und FLINT (1988) bemerken, daß diese Art besonders in kalten Regionen gedeiht, was auch durch die Funde von NORDSTEDT (1872, 1875, 1885) in Grönland und Spitzbergen unterstrichen wird. Im Gebiet des Lungaues und der angrenzenden Steiermark ist dies bisher der

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

einzige Fund, obwohl die klimatischen Bedingungen sicher gegeben wären. Wie die Fundstellen zeigen, gedeiht die Art in stärker gestörten, nährstoffreicheren Stellen als sie normalerweise in Mooren vorhanden sind.

Cosmarium pokornyanum (GRUN.)WEST & WEST var. ***taylorii*** GRÖNBL. (Prot.- Nr. 55, Abb.11): Weder die Art noch die Varietät wurde bisher in diesem Gebiet gefunden. Die Fundstelle weist sich mit *Carex davalliana* als kalkhältig aus. Auch MESSIKOMMER spricht von einer calciphilen Art (MESSIKOMMER 1928), die zwischen Moosen in kalkreichen Sümpfen lebt (MESSIKOMMER 1927), der angegebene pH-Wert liegt fast immer über 7 (vgl. auch MESSIKOMMER 1942). Der Fund im Caricetum davallianae bestätigt diese Ansprüche.

Die Zellumrisse entsprechen der Abbildung bei KRIEGER & GERLOFF (1962): T.36 Abb. 5a. Die Abmessungen des Exemplares von Abb.11 lauten: Länge: 30 µm, Breite: 20 µm, Isthmus 10 µm und Apex 10 µm. Ob die Zweiwelligkeit der seitlichen Zellränder und der geringe Unterschied in den Proportionen die Schaffung einer eigenen Varietät rechtfertigt, müßte extra diskutiert werden, da Übergänge immer zu finden sind.

Cosmarium tetragonum (NÄGELI) ARCH. (Prot.- Nr. 54a) und ***C. tetragonum*** (NÄGELI) ARCH. var. ***bipapillatum*** (EICHLER) KRIEGER & G. (Prot.- Nr. 24b): Die Art wird, wie das oben erwähnte *C. pokornyanum* von LAPORTE (1931) als eine der Charakterarten des Desmidiceaetum aerophilum angegeben. Beide Arten traten nur im Schrenkenbühelmoos in fast ausgetrockneten Trittschlenken auf. Weiters deutet das fast ausschließliche Auftreten im Caricetum davallianae auf Calciphilie hin (vgl. WURM in KRISAI & al. 1991).

Die Varietät *bipapillatum*, die sich von der typischen Art durch eine deutliche Papille über dem Isthmus unterscheidet, wächst dagegen in einer wasserreichen Niedermoorschlenke, die zwar nährstoffreich ist, in der aber die typischen Kalkanzeiger fehlen. Auch aus den Angaben von KAISER (1919, 1924), dessen *Cosmarium tetragonum* NÄG. var. *lundellii* LOOK f. *schmidlei* GUTW. sicher mit dieser Varietät ident ist, kann man auf nährstoffreiche Fundorte schließen.

Cosmarium geometricum WEST & WEST: Dieses winzige *Cosmarium* (8 µm x 8 µm), das sicher häufig übersehen wird und daher auch in der Literatur kaum Erwähnung findet, tritt nur im Fundort 29, in einem typischen Übergangsmoorverein, vereinzelt auf.

Euastrum dubium NÄG.: Der Fund in unseren beiden Mooren ist der erste in diesem Gebiet. Die ökologischen Ansprüche dieser Art sind nach RUZICKA (1981) zwar nicht sehr differenziert, dennoch tritt sie selten auf. Laut FÖRSTER (1982) wird sie häufig im Plankton von Seen beobachtet und zählt zu den Tychoplanktern. In diesen beiden Mooren gedeiht die Alge hauptsächlich in den Randbereichen, von denen aber doch manche, wie die Präsenz von *Sphagnum fallax* vermuten läßt, einen erhöhten Säuregrad aufweisen. Sie ist auch immer mit Hochmoorelementen vergesellschaftet.

Euastrum gayanum DE TONI: Die erstmals in diesem Gebiet gefundene Art dürfte ziemlich niedrige pH-Werte ertragen, soferne im Standort ein gewisses Maß an Eutrophierung vorhanden ist.Es handelt sich hiebei entweder um Randbereiche oder

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at
um Bereiche, in denen sich das Weidevieh bevorzugt aufhält und die folglich oft stark gestört sind. *Eu. gayanum* ist daher zu jenen Arten zu zählen, die in Hochmoorstandorten Nährstoffeintrag signalisieren.

Micrasterias truncata (CORDA) BRÉB. (Abb.9) : Die dichotypische Zelle zeigt die enge Verwandtschaft von *Micrasterias truncata* mit *M. decemdentata* (NÄG.) ARCH. Die zweistacheligen Seitenlappen erster Ordnung und ihr breiter Abstand zum Scheitel sind typische Merkmale von *M. decemdentata.*

4.3 Diskussion

Die Trennung von Hoch- und Niedermoor wurde von DU RIETZ (1954) durch die Mineralbodenwasserzeigergrenze (MBWZ-Grenze) sehr gut charakterisiert. Durch den niedrigen Nährstoffgehalt und den erhöhten Säuregrad als zusätzlichen auslesenden Faktor, findet man in ombrotrophen Hochmooren Desmidiaceengesellschaften mit ganz geringer Artenanzahl, deren Zusammensetzung wegen der extremen Bedingungen sehr konstant ist; dabei kann aber die Individuenzahl einzelner, gut angepaßter Formen hoch sein

Die Grenze zum Niedermoor wird vom erhöhten Mineralbodenwasserspiegel bestimmt. Im mineralstoffreicheren Niedermoor ist der Säuregrad bedeutend niedriger und die Artenanzahl der Mikroorganismen höher, wobei die Gesellschaften aber keine erweiterten Hochmoorgesellschaften darstellen, sondern eine ganz eigene Artenzusammensetzung aufweisen. Die Vertreter aus dem ombrotrophen Hochmoor fehlen.

In der Arbeit von FETZMANN (1961) „Über einige Algenvereine des Hochmoorkomplexes Komosse" wird sowohl der Zusammenhang zwischen Phanerogamenvegetation und Algenvereinen, sowie der Wert der Mineralbodenwasserzeiger zur Charakterisierung der Standorte deutlich. Basierend auf weiteren algenökologischen Untersuchungen, kennt man heute unter den Desmidiaceen eine ganze Reihe von Arten, die einen erhöhten Mineralstoffgehalt im Wasser anzeigen, so daß eine Unterscheidung von Hoch- und Niedermoor durch Charakter- und Trennarten, wie es z. B. Arbeiten von MESSIKOMMER (1927), LAPORTE (1931), SYMOENS (1951,1957) oder JENSEN & al. (1979) bereits zeigen, theoretisch möglich sein müßte. Die Probleme, die sich in der Praxis beim Erstellen von Algengesellschaften ergeben, werden von COSANDEY (1964) ausführlich beschrieben. Sie bestehen vor allem in der enormen Artenvielfalt und in der raschen Reaktion der Mikroorganismen auf geringfügige Änderungen ihres Milieus. Gerade jene Eigenschaft, die sie als Bioindikatoren so brauchbar sein lassen, erschweren die Aufstellung von allgemein gültigen Gesellschaftskriterien.

Die fließende Grenze des Mineralstoffgehaltes eines Moores läßt im Übergangsbereich Mischgesellschaften aus Hoch- und Niedermoorarten entstehen (vgl. PAUL & LUTZ 1941). In diesen Übergangsmoorbereichen wird durch das sich ändernde Verhältnis von Mineralbodenwasserzeigern zu echten Hochmoorarten der Nährstoffgradient sichtbar. Bei der Untersuchung der Schlenkenvegetation muß berücksichtigt werden, daß für die Mikroorganismen nur der Nährstoffgehalt der obersten Moor-

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at
schichten relevant ist, während manche *Carex*-Arten mit ihren tiefgreifenden Wurzelsystemen die untersten Moorschichten und damit bereits den Mineralboden erreichen können. Das erklärt, warum in manchen Makrophytengesellschaften, wie z. B. im Caricetum rostratae Desmidiaceenvereine sowohl des Hoch- als auch des Niedermoores auftreten können. Da die Nährstoffe eines Moores, besonders an seiner Oberfläche, nicht nur aus dem Mineralstoffgehalt des Grundwassers resultieren, sondern auch durch organische Düngung durch Tiere eingebracht werden, treten neben den Mineralbodenwasserzeigern auch Formen auf, die einen erhöhten Saprobiegrad im Sinne von LIEBMANN (1962) signalisieren. Besonders deutlich kann dies bei Beweidung der Moore beobachtet werden. Dennoch bleibt dieser Saprobiegrad in Mooren naturgemäß auf die oligo- und mesosaproben Bereiche beschränkt (vgl. COESEL 1975). Man sollte daher zur besseren Unterscheidung nicht von Saprobieanzeigern, sondern von Trophieanzeigern sprechen. Diese können sowohl im Hoch- als auch im Niedermoor vorhanden sein. Das bedeutet also, daß sich der Nährstoffgehalt der Moorschlenken aus zwei Gradienten zusammensetzt: aus dem Mineralstoffgefälle und einem Trophiegradienten. Durch Trennung und Überlagerung dieser beiden Gradienten - wobei der Trophiegradient durch den Lebenszyklus der Organismen temporären Veränderungen unterliegt - werden die Desmidiaceengesellschaften eines Moores höchst variabel und damit äußerst schwer faßbar. Dennoch lassen sich ganz deutliche Trends in der Zusammensetzung der Desmidiaceengesellschaften innerhalb der Assoziationen der Phanerogamen ablesen, so daß es möglich ist, ein Moor mit Hilfe seines Mikroorganismenbestandes noch genauer zu charakterisieren. In der nachfolgenden Übersicht über die beiden in dieser Arbeit untersuchten Moore lassen sich diese Trends auch deutlich erkennen:

1. **Ombrotrophe Moorgesellschaft** (Prot.- Nr. 36: Sphagnetum magellanici typicum, 39: Caricetum limosae drepanocladetosum fluitantis): Standorte erhalten ihre Nährstoffe fast ausschließlich durch atmosphärische Einflüsse; artenärmste Hochmoorgesellschaft.

2. **Oligotrophe Moorgesellschaft** (Prot.- Nr. 22: Caricetum rostratae trichophoretosum cespitosae var. v. *Sphagnum majus*, 23: Caricetum limosae sphagnetosum majoris, 45: Caricetum rostratae drepanocladetosum exannulati, 46, 47: Caricetum limosae sphagnetosum fallacis): Standorte mit schwacher organischer Düngung; sie werden von einer durch Trophieanzeiger erweiterten Hochmoorgesellschaft besiedelt.

3. **Übergangsmoorgesellschaft** (Prot.- Nr. 1, 5, 28: Caricetum nigrae sphagnetosum fallacis, 4: Caricetum nigrae typicum, 7: Caricetum rostratae trichophoretosum cespitosi var. v. *Sphagnum contortum*, 12: Caricetum limosae typicum, 25: Caricetum nigrae typicum): Enthält die toleranteren Hochmoorarten und Mineralbodenwasserzeiger (MBWZ); da sich hier das chemische Milieu aus dem Zusammenleben verschiedenster Tiere und Pflanzen ergibt, treten immer auch in wechselnder Anzahl Trophieanzeiger auf. Die Gesellschaften variieren daher stark.

4. **Niedermoorgesellschaft** (Prot.- Nr.: 2, 3: Caricetum nigrae typicum, 6, 8, 24 a,b: Caricetum rostratum caricetosum magellanici, 10, 13: Caricetum limosae typicum, 14: Caricetum rostratae trichophoretosum cespitosi var. v. *Scorpidium scorpioides*, 29: Caricetum nigrae sphagnetosum fallacis, 31: Caricetum nigrae drepanocladetosum exannulati, 55: Caricetum davallianae, 56: Caricetum rostratae trichophoretosum

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at
cespitosi var. v. *Sphagnum subsecundum*, 53, 57: Caricetum rostratae trichophoretum cespitosi var. v. *Sphagnum platyphyllum*): Die Vertreter aus dem Hochmoor fehlen, neben den Mineralbodenwasserzeigern gibt es eine unterschiedliche Anzahl an Trophieanzeigern.

PAUL & LUTZ (1941) haben die Notwendigkeit pflanzensoziologischer Untersuchung in ihrer Arbeit „Zur soziologisch-ökologischen Charakterisierung von Zwischenmooren" deutlich hervorgehoben, wenn sie sagen:

„ Für die unmittelbare Beurteilung von Mooren dürfte nach wie vor die Vegetation entscheidend bleiben, da sie direkt erfaßbar ist. Je klarer wiederum das floristische Element umrissen werden kann, desto deutlicher treten die entwicklungsmäßigen und ökologischen Beziehungen hervor."

Es sind Beziehungen, die sich niemals im Labor nachvollziehen lassen und die sich auch nicht durch noch so verfeinerte Meßmethoden aufklären lassen, sondern die nur durch soziologische Studien festgehalten werden können.

5. Gesamtübersicht der Vegetation der beiden Moore

Das Schrenkenbühelmoos stellt einen Komplex aus mehreren Vegetationseinheiten dar: im Randbereich - ein eigentlicher Lagg fehlt zumeist - dominieren Cariceten (Caricetum nigrae, Caricetum rostratae), die im Süd- und Mittelteil aber nur einen Randstreifen bilden (zwischen dem Wald und den Torfmoosgesellschaften). Im Nordwestteil breitet sich eine größere Niedermoorfläche aus, hauptsächlich ein Caricetum rostratae trichophoretosum mit vielen seltenen Arten.

In diesem „Rahmen" liegen die Torfmoosgesellschaften: Bulte aus *Sphagnum fuscum, magellanicum* und *capillifolium*, teilweise mit Krüppelfichten bewachsen. Hier kommen *Betula nana, Vaccinium microcarpum, Empetrum hermaphroditum* und *Carex pauciflora* vor. Zwischen den Bulten findet man Schlenken und Rinnen mit *Carex limosa, Drepanocladus fluitans* und *Sphagnum fallax* agg.

Auf dem Abhang an der Nordseite des Moores wachsen *Carex davalliana, Eriophorum latifolium, Pinguicula vulgaris* und andere Arten des Caricetum davallianae.

Im Konradenmoos ist der Niedermoorbereich ausgedehnter und durchzieht entlang eines Gerinnes fast das ganze Moor. Im nässesten Zentralteil kommen im Caricetum limosae auch *Sphagnum majus* und *Scorpidium scorpioides* vor; im Caricetum rostratae auch *Meesea triquetra*. In den Torfmoosgesellschaften dominieren hier ebenfalls *Sphagnum fuscum* und *Sphagnum capillifolium*, während *Sphagnum magellanicum* eher spärlich ist. Von den Seltenheiten fehlt u.a. *Betula nana*; das Moor ist floristisch nicht so reichhaltig wie das Schrenkenbühelmoos. Es wird möglicherweise noch stärker beweidet als dieses.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

6. Naturschutzaspekte

Der österreichische Moorschutzkatalog nennt für die Steiermark 161 Moore (demgegenüber z.B. für Kärnten 325). Sie gehört damit zu den an Mooren armen Bundesländern. Von diesen 161 sind 45 in irgendeiner Form geschützt (Stand 1983), das sind 28 %. Wie viel dieser Schutz wert ist, ist schwer zu sagen, da z.B. das steirische Naturschutzgesetz für die Landwirtschaft nicht gilt (!), jede landwirtschaftliche Tätigkeit daher auch im Schutzgebiet möglich ist. Das eher optimistische Bild (28 % der Moore geschützt) läßt nicht erkennen, welch gewaltige Wunden den Mooren in der Stiermark schon geschlagen wurden und werden; es sei nur an die Vernichtung des Garanas-Hochmoores (das südöstlichste in Österreich!) und des Aicher Moores bei Mühlen (*Betula humilis*-Fundort) erinnert. Es bedürfen daher dringend weitere Moore der Steiermark des Schutzes, vor allem alle, die im Moorschutzkatalog als „national bedeutend" eingestuft sind und dazu gehört das Schrenkenbühelmoos, dessen floristischer Reichtum und dessen Bedeutung als seltener Moortyp unbestritten sind.

Das Konradenmoos liegt im Landschaftsschutzgebiet Niedere Tauern und ist zudem durch das hinsichtlich des Moorschutzes viel strengere Salzburger Naturschutzgesetz geschützt, hat aber nicht so viele seltene Arten aufzuweisen wie das Schrenkenbühelmoos.

Das Schrenkenbühel- und das Konradenmoos sind auch mit ihren 150, zum Teil recht seltenen Desmidiaceen-Arten und -Varietäten, für die Mikrobiologie von ganz besonderem Interesse. Neben der wohl schon allgemein bekannten Bedeutung, die Moore für eine gesunde Landschaft haben, sind sie der bevorzugte Lebensraum zahlreicher Mikroorganismen, darunter auch der Zieralgen, deren Bedeutung im ökologischen Wirkungsgefüge und deren Wert als Bioindikatoren unumstritten sind. Ihr Fortbestand ist zwingend an die Erhaltung solcher Landschaftsformen gebunden. Da es aber im gesamten Alpenbereich nur mehr wenige Gebiete gibt, die noch so weit erhalten sind, daß die hier aufgezeigten Zusammenhänge beobachtet und untersucht werden können, ist es unsere Pflicht derartige Lebensräume zu bewahren.

Das gesamte Überlinggebiet einschließlich des „Rahmens" (Prebersee und Seetalersee) mit seinen Seen, Mooren und Wäldern stellt ein Ensemble dar, das in den Ostalpen seinesgleichen sucht, und bedürfte als Gesamtheit dringend eines besseren, länderübergreifenden Schutzes, etwa durch Erklärung zum Ramsar-Schutzgebiet oder als „world heritage site".

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle I: Caricetum nigrae BR. - BL. 15

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Aufnahme-Nummer	1	4	5	6	2	3	10	12	7	8	9	11	13	
Moor	K	K	K	K	K	K	S	S	S	S	S	S	S	
Aufnahmefläche qm	1	1	1		1	4		4	1		1	1	2	
Deckung %	60	70	80	80	20	60	80	80	70	60	70	90	40	
Protokoll - Nr.	4	2	3	25	5	1	32	37	28	29	31	33	38	
Artenzahl	8	7	10	10	9	14	7	3	10	6	8	5	5	
Cha. u. Diffa.	1				2						3		4	
Carex nigra	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	V
Juncus filiformis	.	.	.	.	.	.	+	1	2	1	.	1	+	III
Carex echinata	.	.	.	1	.	+	.	.	+	1	+	.	.	II
Viola palustris	.	.	.	+	1	+	.	.	.	.	+	.	.	II
Eriophorum angustifolium	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	II
Carex magellanica	3	.	.		+	.	1	.	.	.	.	+	.	II
Triglochin palustre	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Sphagnum warnstorfii	.	1	1	.	.	+	.	.	.	.		.	.	II
Comarum palustre	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Carex flava agg.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Sphagnum subsecundum	.	1	1	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	II
Drepanocladus revolvens	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
Campylium stellatum	.	+	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	II
Sphagnum contortum	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	II
Bryum pseudotriquetrum	1	.	+	.		+	.	.	.	.	.	.	.	II
Carex rostrata	.	1	1	.	3	3	.	.	1	1	.	.	.	III
Sphagnum fallax	.	.	.	.	3	3	4	+	+		+	+	+	IV
Drepanocladus exannulatus	1	.	.	.	+	+	.	.	.	1	2	4	.	III
Polytrichum commune	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	I
Pinguicula vulgaris	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I
Begleiter														
Potentilla erecta	.	.	.	1	+	1	.	.	.	.	+	.	.	II
Calycocorsus stipitatus	.	.	.	.	.	+	.	.	2	.	+	.	.	II
Trichophorum cespitosum	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I
Calliergon stramineum	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I
Aulacomnium palustre	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
Luzula multiflora	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	I
Carex canescens	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I
Nardus stricta	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
Scapania paludicola	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I

Subass.:
1 typicum,
2 sphagnetosum fallacis
3 drepanocladetosum exannulati
4 poytrichetosum communis

K Konradenmoos

S Schrenkenbühelmoos

Aufnahmezeit: 6. u. 7. Juli 1991

zusätzlich kommen je einmal vor:
Carex limosa (1)
Drosera rotundifolia (5)
Eriophorum vaginatum (32)
Homogyne alpina (28)
Luzula multiflora (28)
Polygonum bistorta (1)
Vaccinium uliginosum (29)
Philonotis fontana (1)
Polytrichum strictum (32)
Sphagnum magellanicum (32)

Die Tabellen I, II und III sind nach der Methodik von BRAUN-BLANQUET J. 1964: Pflanzensoziologie. 3. Aufl. (Seiten 23 ff.) erstellt (arabische Ziffern: kombinierte Schätzung von Abundanz und Deckungsgrad, S. 39; römische Ziffern: Stetigkeitswert, S.77).

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle II: Scheuchzerietalia-Gesellschaften

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Aufnahme-Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Moor	K	K	K	K	K	S	S	S	S	K	K	S	S	K	S	S	K	K	K	K	
Aufnahmefläche qm	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	4	1	1	2	2	2	1	2	4	
Deckung %	70	70	60	70	80	80	60	90	70	60	70	80	60	80	70	80	80	50	80	60	
Protokoll- Nr.	24	8	6	7	14	53	57	34	56	18	22	45	39	23	47	46	10	12	13	9	
Artenzahl	7	8	6	7	7	13	13	12	13	6	6	3	3	4	10	5	7	8	12	7	
	A. Cariecetum rostratae												B. Caricetum limosae								
Cha. u. Diffa.	1			2								3	1	2	3		4			5	
				a	b	c			d		e										
Carex rostrata	1	2	2	3	1	2	1	1	2	1	1	4	.	1	1	1	1	1	1	1	V
Trichophorum cespitosum	3	1	1	1	3	2	3	3	3	3	3	.	.	+	.	.	1	.	1	1	IV
Calliergon sarmentosum	2	3	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	II
Carex magellanica	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Drosera rotundifolia	.	+	.	.	+	+	+	1	+	+	+.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
Eriophorum angustifolium	.	.	.	+	+		+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	II
Sphagnum warnstorfii	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	II
Sphagnum contortum	+	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
Sphagnum subsecundum	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I
Menyanthes trifoliata	.	.	.	.	.	.	2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	II
Sphagnum platyphyllum	.	.	.	.	.	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Drepanocladus exannalatus	.	1	.	.	.	+	.	.	+	.	.	2	.	.	.	.	+	.	.	.	II
Carex limosa	1	.	.	.	.	.	1	.	+	1	.	.	1	2	1	+	4	3	2	3	III
Drepanocladus fluitans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	+
Sphagnum majus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	5	.	.	.	.	.	.	I
Sphagnum fallax agg.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	3	5	.	.	+	.	II
Scorpidium scorpioides	1	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	..	.	.	.	.	+	.	3	II
Begleiter																					
Potentilla erecta	.	+	.	.	.	.	1	+	2	1	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	II
Drepanocladus revolvens	.	.	2	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	1	.	+	+	+	.	II
Carex nigra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	+	I
Calycocorsus stipitatus	.	.	.	.	.	+	1	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	II
Viola palustris	.	.	.	2	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Carex echinata	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I
Pinguicula vulgaris	.	+	.	1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Calliergon stramineum	.	.	.	.	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
Eriophorum vaginatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	1	.	.	.	.	I
Andromeda polifolia	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
Carex panicea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	I
Valeriana dioica	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
Sphagnum magellanicum	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I

A. Caricetum rostratae
1. caricetos.magellanici
2. trichophoretosum
   a. sphagnetos.contorti
   b. scorpidietosum
   c. sphagnetos.platyph.
   d. sphagnetos.subsec.
   e. sphagnetos.majoris
3. drepanocladetos.exann.

B. Caricetum limosae
1. drepanocladetos. fluit.
2. sphagnetos.majoris
3. sphagnetos.fallacis
4. typicum
5. scorpidietosum

je einmal kommen vor:
Bartsia alpina (8)
Cirsium palustre (10)
Parnassia palustris (20)
Pedicularis palustris (8)
Selaginella selaginoides (9)
Swertia perennis (8)
Trichophorum alpinum (9)
Vaccinium oxycoccos (8)
Calliergon trifarium (9)
Campylium stellatum (9)
Dicranum bonjeanii (6)
Scapania paludicola (7)
Sphagnum compactum (10)
Sphagnum centrale (8)

K Konradenmoos

S Schrenkenbühelmoos

Aufnahmezeit: 6. u. 7. Juli 1992

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle III: Spaghnion magellanici-Gesellschaften

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Aufnahme Nummer	1	2	3	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	21	20	22	16	9	5	7	4	6	23	
Moor	S	K	S	S	S	S	S	S	S	K	K	K	S	S	S	S	K	S	K	K	S	K	K	
Bulthöhe cm	10	30	30	40	20	40	30	30	30	45	50	40	30	50	40	35	50	20	40	20	80	30	30	
Bultdurchmesser m	1	1	1	2	2	2	1	3	2	2	3	2	3	2	2	2	4	3	1	3	1	3	2	
Protokoll- Nr.	42	16	36	43	48	49	50	51	52	11	20	21	35	40	30	41	19	44	15	27	34	26	17	
Artenzahl	5	11	6	9	7	9	7	6	10	9	12	8	9	9	13	10	10	11	8	12	13	10	11	
Cha. u. Diffa.	A. Sphagnetum magellanici (MALC. 29) KÄSTN. & FLÖSSNER 33																	B. Piceo-Sphagnetum						
	typicum			fuscetosum														magellanici KRISAI 86						
Sphagnum magellanicum	5	5	2	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.	.	II
Sphagnum fuscum	.	.	.	3	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	3	.	.	.	.	.	IV
Sphagnum capillifolium	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	5	3	3	3	.	II
Picea abies juv.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	.	2	2	2	1	II
Eriophorum vaginatum	3	1	3	1	3	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	.	1	1	3	2	V
Vaccinium uliginosum	+	+	.	3	2	1	1	2	+	2	.	.	2	3	+	2	2	2	1	.	2	1	+	V
Vaccinium microcarpum	.	1	.	+	+	1	1	1	+	.	+	+	1	1	2	1	1	1	.	.	2	.	1	IV
Polytrichum strictum	.	1	.	2	1	.	1	.	.	2	.	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	IV
Andromeda polifolia	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	+	.	.	+	.	.	III
Betula nana	.	.	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	1	.	.	.	.	.	II
Carex pauciflora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Sphagnum fallax ang.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I
Melampyrum paludosum	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	I
Empetrum hermaphroditum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
Loiseleuria procumbens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	+
Drosera rotundifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
Mylia anomala	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Begleiter 1																								
Calluna vulgaris	.	2	+	1	.	1	2	2	2	+	1	1	2	2	2	.	1	.	2	.	1	1	2	IV
Vaccinium myrtillus	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1	.	.	+	.	.	2	3	2	1	1	II
Vaccinium vitis-idaea	.	.	.	.	.	+	.	.	1	+	.	1	.	1	2	+	.	+	.	1	.	.	.	II
Larix decidua juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	I
Homogyne alpina	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
Pleurozium schreberi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	+	.	I
Cladonia arbuscula	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I
Calamagrostis villosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	I
Juniperus nana	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
Begleiter 2																								
Carex rostrata	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	+	.	1	.	.	+	+	II
Trichophorum cespitosum	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	II
Carex nigra	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	I
Potentilla erecta	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Eriophorum angustifolium	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I

zusätzlich kommen je einmal vor:

Avenella flexuosa (37)
Carex dioica (21)
Carex limosa (16)
Drosera rotundifolia (20)
Majanthemum bifolium (52)
Molinia coerulea (20)
Nardus stricta (30)
Pinus cembra K (11)
Dicranum scoparium (27)
Hylocomium splendens (27)

K Konradenmoos

S Schrenkenbühelmoos

Aufnahmezeit: 6. u. 7. Juli 1991

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle IV: Liste der Desmidiaceen des Konradenmooses

Aufnahmezeit	6. Juli 1991																		
Anzahl der Arten	35	17	19	22	19	22	37	8	41	40	36	35	38	35	24	12	31	30	33
Protokoll-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	18a	22	23	24a	24b	25
Actinotaenium cucurbita				2	2		2								3				3
Bambusina borreri															1				
Closterium attenuatum										2									
Closterium closterioides	1					1	2		2	3	2	2	2				2	3	
Closterium cynthia																	2	3	
Closterium dianae	3	3	3			2		1	2	3	3	1	2	3			2	3	2
Closterium didymotocum										1		1							
Closterium gracile						4	1		2	5	4	3	2	5			3	3	
Closterium incurvum						2			3	3	3	2		3					
Closterium intermedium									1	2	2								
Closterium littorale	1																		
Closterium lunula	1	1	1	2		1				1	2	1	1					1	
Closterium navicula						1	1			2	1			1					2
Closterium nilssonii	1						1											1	2
Closterium praelongum var. *brevius*						1													
Closterium rostratum	2	2	2			3	1		1	3	2	1		2					
Closterium striolatum	3	1			2		4	1		3	2	1	2						3
Closterium tumidum var. *nylandicum*	1					3								1	1		3	2	2
Closterium tumidum	2																		
Closterium venus													1						
Cosmarium amoenum							1									1			
Cosmarium caelatum var. *spectabile*	1				1		1												1
Cosmarium calcareum										1									
Cosmarium connatum									1	1			1						
Cosmarium difficile	1	2	2	2					1			1	2	2			3	1	
Cosmarium furcatospermum			1	1	2														
Cosmarium garrolense	1				1														
Cosmarium granatum var. *nordstedtii*									1			1	2	+			1	1	
Cosmarium hammeri var. *homalodermum*			1																
Cosmarium impressulum										1		1	2	1					
Cosmarium laeve			1	1	1	1			1	1	1	1	1	2			1	1	
Cosmarium margaritatum												1	1						
Cosmarium margaritiferum									1		1	1	1						
Cosmarium nasutum	1							1											
Cosmarium obliquum															1				
Cosmarium obtusatum									1										
Cosmarium ochthodes var. *amoebum*	1	1	1			1			1	1	1	1	1	1					
Cosmarium pachydermum												1	1	+					
Cosmarium perforatum											1								
Cosmarium portianum	1								2	1			1						
Cosmarium pseudonitidulum var. *validum*	1				1			1									1		
Cosmarium pseudopyramidatum							1		1	1	1				2				3
Cosmarium punctulatum var. *subpunctulatum*				2	1		1										1	1	1
Cosmarium pyramidatum												1	2						
Cosmarium quadratum			1		1							1					1	1	
Cosmarium quadrum			1																
Cosmarium regnesi																		1	
Cosmarium sphagnicolum																1	2		
Cosmarium sportella var. *subnudum*		2																	
Cosmarium sportella		2			1					2			1		1				
Cosmarium subcucumis	1								1										
Cosmarium tetragonum var. *bipapillatum*																		1	
Cosmarium tetraophthalmum			1																

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle IV: Fortsetzung

Protokoll-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	18a	22	23	24a	24b	25
Cosmarium tinctum		1		3	3	2	1		1	2	1	1	2	1			2	2	1
Cosmarium tumidum									2		1							1	
Cosmarium venustum var. *excavatum*	1			1				1					1		1				
Cosmarium vexatum	1																		
Cylindrocystis brebissonii				1			2								3	3			2
Cylindrocystis crassa							3								2	1			1
Euastrum ansatum	2	2	1	1		2	3		2	3	2	2	2	1			2	2	
Euastrum ansatum var. pyxidatum				1															
Euastrum bidentatum	1	2						1	1	1	2		1	1					
Euastrum binale var. *gutwinskii*							1								1	2			2
Euastrum denticulatum									2	3	2	1		2					
Euastrum didelta	2																		
Euastrum dubium				2	3														2
Euastrum elegans	1					1			3	3	3	1	2	3			3	3	
Euastrum gayanum	1								1			1	1			1	2	1	2
Euastrum humerosum	2						4				1			1	1				3
Euastrum humerosum var. affine							1				1								1
Euastrum insigne							1												1
Euastrum insulare															2				
Euastrum montanum							1												2
Euastrum oblongum		2	1	3		1			1	1		1					1		2
Euastrum pectinatum								1					2					1	
Euastrum sinuosum																			2
Euastrum subalpinum	1			2	1		2												
Euastrum verrucosum													1				1		
Gonatozygon brebissonii var. *minutum*									2		2	1	2	2			2		
Hyalotheca dissiliens									1					+	1	1		1	1
Micrasterias denticulata	1			1					1		1	1	1	+			2	1	
Micrasterias papillifera									1		1			+					
Micrasterias rotata		1		1			1			1			1				1		
Micrasterias thomasiana var. *notata*	2	1								1		1							
Micrasterias truncata	1	2	1	1		1	1								1				2
Netrium digitus	1			1	2	1	3	1	2	1	1	1	2		2	3	2		3
Netrium interruptum	1						1		1	1			1						
Netrium oblongum					1		2												
Penium borgeanum																			1
Penium cylindrus				2			2		1	2	1	1		2			2	3	
Penium polymorphum	1						2								3	3			
Penium silvae-nigrae							3								2				
Penium silvae-nigrae var. *paralellum*											1								
Penium spinospermum			1	1	1														
Penium spirostriolatum	1		1			1	2			2	1	1		+					
Pleurotaenium truncatum									1	1			1	+					
Spirotaenia condensata							2		1	1	1		1				1	1	
Spirotaenia obscura						1			1	1		1	1				1	1	
Staurastrum alternans				1	2									3					
Staurastrum arnellii var. *spiniferum*							1							+					1
Staurastrum capitulum	1																		1
Staurastrum cristatum									2										
Staurastrum dilatatum									3	1	2		2						
Staurastrum gladiosum							2		2	2	2			1			2	2	
Staurastrum haaboeliense														+					
Staurastrum hirsutum		2		1		1				1									
Staurastrum margaritaceum					1		2								2	2			3
Staurastrum muricatum															2	2	1		3

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle IV: Fortsetzung

Protokoll-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	18a	22	23	24a	24b	25
Staurastrum muticum														1					
Staurastrum orbiculare var. *depressum*															1				
Staurastrum orbiculare var. *ralfsii*									1	2	1	1	1	1					
Staurastrum pilosum													1						
Staurastrum punctulatum				1	1												1	1	1
Staurastrum scabrum							3								1				
Staurastrum senarium							1												
Staurodesmus brevispina									2	3	3	1		2			2	1	
Staurodesmus dejectus var. *apiculatus*									4		3	2		3			3	3	
Staurodesmus incus var. *ralfsii*																1			
Tetmemorus brebissonii var. *minor*																			1
Tetmemorus granulatus	1	1	2	2	2	1	2		1	1	1	1	1	1	1		2	3	2
Tetmemorus laevis	1		2		1		1							+	2				3
Tetmemorus laevis var. minutus	1														1				2

Die in Tab. IV und V angegebenen relativen Häufigkeitswerte sind in Anlehnung an LEHER (1958) bei 100facher Vergrößerung folgendermaßen bestimmt:

+ sehr selten (1 Individuum auf 1 bis 5 Präparate)

1 selten (1 bis 5 Individuen auf 1 Präparat)

2 vereinzelt (1 Individuum auf 1 bis 5 Gesichtsfelder)

3 oft (1 bis 5 Individuen auf 1 Gesichtsfeld)

4 sehr häufig (mehr als 5 Individuen auf 1 Gesichtsfeld)

5 dominant (Massenauftreten einer Art)

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle V: Liste der Desmidiaceen des Schrenkenbühelmooses

Aufnahmezeit	7. Juli 1991																	
Anzahl der Arten	25	33	40	9	8	7	10	10	10	4	25	10	23	36	31	9	23	34
Protokoll Nr.	28	29	31	32	33	36	37A	38	39	BZ	45	46	47	53	54A	55	56	57
Actinotaenium cucurbita				3	2	4		2		4	2		2		1			
Bambusina borreri									1		2							
Closterium closterioides														1	3			2
Closterium cornu														2				
Closterium cynthia var.jenneri															1		2	
Closterium dianae var.minus														2				
Closterium dianae			1											3	3	+	3	1
Closterium intermedium																		1
Closterium juncidum														2				
Closterium lunula														1			1	
Closterium navicula														1				
Closterium nilssonii	1										1			2				2
Closterium rostratum											2			1		+	3	
Closterium striolatum							1				3	1	1	3				2
Closterium tumidulum		1																
Closterium tumidum														2				
Cosmarium amoenum			1										1				1	
Cosmarium caelatum var.spectabile			1								1			1	1	+	1	1
Cosmarium calcareum															1			
Cosmarium debaryi			1															
Cosmarium difficile var.subimpressulum		1												1	1		1	
Cosmarium difficile		1												1	1		1	1
Cosmarium garrolense			1															
Cosmarium geometricum		1																
Cosmarium margaritiferum		3	2															2
Cosmarium nasutum	1																	
Cosmarium obliquum				1	1	1												
Cosmarium pokornyanum var.taylorii																+		
Cosmarium portianum															1			1
Cosmarium pseudopyramidatum		2	3								1		1					
Cosmarium punctulatum var.subpunctulatum															3		2	3
Cosmarium pyramidatum	1														1			
Cosmarium sphagnicolum				4					5			2						
Cosmarium sportella			1															
Cosmarium tetragonum																+		
Cosmarium tinctum		1	1											2	1		1	1
Cosmarium venustum var.excavatum			1										1	1	1		1	1
Cylindrocystis brebissonii				2	2	1		2	2	3	2	2	1		1			
Cylindrocystis crassa					2	1			2		2	1						
Euastrum ansatum														2				2
Euastrum bidentatum	2	2	2											1			2	
Euastrum binale var.gutwinskii			1	1				1			1	2	2	1				1
Euastrum binale var.hians	1		1													+	1	2
Euastrum binale													1					
Euastrum denticulatum															1		1	
Euastrum didelta														1				
Euastrum dubium	1																	
Euastrum elegans	2	2	1											1	2		2	2
Euastrum gayanum														1	1			
Euastrum humerosum	3	2	2				2	1			3		2	2	2		2	2
Euastrum insigne	2	2	1				1				3	1	1					
Euastrum montanum	1	3	2				2				3		2					
Euastrum oblongum	2		2											1			1	

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. V: Fortsetzung

Protokoll Nr.	28	29	31	32	33	36	37A	38	39	BZ	45	46	47	53	54A	55	56	57
Euastrum verrucosum																+		
Hyalotheca dissiliens	1	1											1					1
Micrasterias denticulata			2															1
Micrasterias papillifera	1	2	2											1				
Micrasterias rotata	1		1											1	1			1
Micrasterias thomasiana var.notata															1			
Micrasterias truncata		1	1				2				1			1		+	1	1
Netrium digitus	4	2	2	5	2		1	4	1		3	2	2					1
Netrium oblongum					1	2			1	4	1		2					
Penium cylindrus														2				1
Penium polymorphum									2		2	1						
Penium silvae-nigrae var.*parallelum*				1								1	1					
Penium silvae-nigrae	1				2	3		4		2								
Penium spirostriolatum											1			1				2
Pleurotaenium trabecula																+		
Spirotaenia condensata	3	2	2												1			1
Spirotaenia obscura														1				+
Staurastrum alternans			1															
Staurastrum avicula							1											
Staurastrum brachycerum		1																
Staurastrum capitulum		1	1											1	1		1	
Staurastrum controversum	1	1													1			1
Staurastrum crenulatum var.continentale		1											1					
Staurastrum cristatum			1															
Staurastrum dilatatum															1		2	2
Staurastrum furcatum									2									
Staurastrum gladiosum														2	2			
Staurastrum hirsutum	1	3					1											3
Staurastrum inflexum							1											
Staurastrum margaritaceum			1	3	3	3		2	3		2	3	2					
Staurastrum meriani			1															
Staurastrum monticulosum var.bifarium	1																	
Staurastrum monticulosum var.groenlandicum fo. *hastata*		1																
Staurastrum muricatum								4			3		1					
Staurastrum orbiculare var.depressum			1										1		2			1
Staurastrum pilosum		2	2															
Staurastrum polymorphum							1											
Staurastrum pyramidatum														1				
Staurastrum scabrum		1	1										1		1			
Staurastrum senarium			1											2	2			2
Staurastrum sexcostatum var. *productum*	1	3	2											1				
Staurastrum simonyi													1					
Staurastrum spongiosum var.perbifidum	2		2															
Staurastrum subavicula		1																
Staurastrum teliferum		2	2														1	3
Staurastrum trapezicum		2																
Staurodesmus glaber		1																
Staurodesmus incus var.*ralfsii*				1					1		2							
Tetmemorus brebissonii var.minor								1			1				1			
Tetmemorus granulatus	1		1					1			3			1	1		1	1
Tetmemorus laevis var.minutus	1		1								2		1		1			
Tetmemorus laevis			1														1	1
Xanthidium antilopaeum		+																
Xanthidium armatum	2	3	2								1		2					
Xanthidium cristatum var.uncinatum		1																

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle VI: Gesamtliste der Desmidiaceen des Konraden-(K) und Schrenkenbühel-mooses (S)

Actinotaenium cucurbita (BREB.) TEIL.	K, S
Bambusina borreri (RALFS) LEVE	K, S
Closterium attenuatum RALFS	K
Closterium closterioides (RALFS) LOUIS & PEETERS	K, S
Closterium cornu EHR.ex RALFS	S
Closterium cynthia DE NOT.	K, S
Closterium cynthia DE NOT. var. *jenneri* RALFS	S
Closterium dianae EHRENB. var. *minus* HIERON.	S
Closterium dianae EHRENB.	K, S
Closterium didymotocum RALFS	K
Closterium gracile BREB.	K
Closterium incurvum BREB.	K
Closterium intermedium RALFS	K, S
Closterium juncidum RALFS	S
Closterium littorale GAY	K
Closterium lunula (MÜLL.) NITZSCH.	K, S
Closterium navicula (BREB.) LÜTKEM.	K, S
Closterium nilssonii BORGE	K, S
Closterium praelongum BREB. var. *brevius* (NORDST.) W.KRIEGER	K
Closterium rostratum EHRENB.	K, S
Closterium striolatum EHRENB.	K, S
Closterium tumidulum GAY	S
Closterium tumidum JOHNS. var. *nylandicum* GRÖNBL.	K
Closterium tumidum JOHNS.	K, S
Closterium venus KÜTZ.ex RALFS	K
Cosmarium amoenum BREB.	K, S
Cosmarium caelatum RALFS var. *spectabile* (DE NOT.) NORDST.	K, S
Cosmarium calcareum WITTR.	K, S
Cosmarium connatum BREB.	K
Cosmarium debaryi ARCH.	S
Cosmarium difficile LÜTKEM. var. *subimpressulum* MESSIK.	S
Cosmarium difficile LÜTKEM.	K, S
Cosmarium furcatospermum WEST & WEST	K
Cosmarium garrolense ROY & BISSET	K, S
Cosmarium geometricum WEST & WEST	S
Cosmarium granatum BREB. var. *nordstedtii* HANSG.	K
Cosmarium hammeri REINSCH. var. *homalodermum* (NORDST.) WEST & WEST	K
Cosmarium impressulum ELFV.	K
Cosmarium laeve RABENH.	K
Cosmarium margaritatum (LUND.) ROY & BISS.	K
Cosmarium margaritiferum MENEGH.	K, S
Cosmarium nasutum NORDST.	K, S
Cosmarium obliquum NORDST.	K, S
Cosmarium obtusatum (SCHMIDLE) SCHMIDLE	K
Cosmarium ochthodes NORDST. var. *amoebum* WEST	K
Cosmarium pachydermum LUND.	K
Cosmarium perforatum LUND.	K
Cosmarium pokornyanum (GRUN.) WEST & WEST var. *taylorii* GRÖNBL.	S
Cosmarium portianum ARCH.	K, S
Cosmarium pseudonitidulum NORDST. var. *validum* WEST & WEST	K
Cosmarium pseudopyramidatum LUND.	K, S
Cosmarium punctulatum BREB. var. *subpunctulatum* (NORDST.) BÖRG.	K, S
Cosmarium pyramidatum BREB.	K, S
Cosmarium quadratum RALFS	K
Cosmarium quadrum LUND.	K

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. VI: Fortsetzung

Cosmarium regnesi REINSCH.	K
Cosmarium sphagnicolum WEST & WEST	K, S
Cosmarium sportella BREB. var. *subnudum* WEST & WEST	K
Cosmarium sportella BREB.	K, S
Cosmarium subcucumis SCHMIDLE	K
Cosmarium tetragonum (NÄGELI) ARCH. var. *bipapillatum* (EICHLER) KRIEGER	K
Cosmarium tetragonum (NÄGELI) ARCH.	S
Cosmarium tetraophthalmum BREB.	K
Cosmarium tinctum RALFS	K, S
Cosmarium tumidum LUND.	K
Cosmarium venustum (BREB.) ARCH. var. *excavatum* WEST & WEST	K, S
Cosmarium vexatum WEST	K
Cylindrocystis brebissonii MENEGH.	K, S
Cylindrocystis crassa DE BARY	K, S
Euastrum ansatum RALFS var. *pyxidatum* DELP.	K
Euastrum ansatum RALFS	K, S
Euastrum bidentatum NÄG.	K, S
Euastrum binale (TURP.) EHRENB. var. *gutwinskii* (SCHMIDLE) HOMF.	K, S
Euastrum binale (TURP.) EHRENB. var. *hians* (W.WEST) W.KRIEG.	S
Euastrum binale (TURP.) EHRENB.	S
Euastrum denticulatum (KIRCH.) GAY.	K, S
Euastrum didelta (TURP) RALFS	K, S
Euastrum dubium NÄG.	K, S
Euastrum elegans (BREB.) KÜTZ.	K, S
Euastrum gayanum DE TONI	K, S
Euastrum humerosum RALFS var. *affine* (RALFS) WALLICH	K
Euastrum humerosum RALFS	K, S
Euastrum insigne HASS ex RALFS	K, S
Euastrum insulare (WITTR.) ROY	K
Euastrum montanum WEST & WEST	K, S
Euastrum oblongum (GREV.) RALFS	K, S
Euastrum pectinatum BREB.	K
Euastrum sinuosum LENORM.	K
Euastrum subalpinum MESSIK.	K
Euastrum verrucosum EHRENB.	K, S
Gonatozygon brebissonii DE BARY var. *minutum* WEST & WEST	K
Hyalotheca dissiliens (SM.) BREB.	K, S
Micrasterias denticulata BREB.ex RALFS	K, S
Micrasterias papillifera BREB.	K, S
Micrasterias rotata (GREV.) RALFS	K, S
Micrasterias thomasiana ARCH. var. *notata* (NORDST.) GRÖNBL.	K, S
Micrasterias truncata (CORDA) BREB.	K, S
Netrium digitus (EHRENB) ITZIGS. & ROTHE	K, S
Netrium interruptum (BREB.) LÜTKEM.	K
Netrium oblongum (DE BARY) LÜTKEM.	K, S
Penium borgeanum SKUJA	K
Penium cylindrus (EHRENB.) BREB.	K, S
Penium polymorphum PERTY	K, S
Penium silvae-nigrae RABAN. var. *parallelum* W.KRIEG.	K, S
Penium silvae-nigrae RABAN.	K, S
Penium spinospermum JOSH.	K
Penium spirostriolatum BARKER	K, S
Pleurotaenium trabecula (EHRENB.) NÄG.	S
Pleurotaenium truncatum (BREB.) NÄG.	K
Spirotaenia condensata BREB.	K, S
Spirotaenia obscura RALFS	K, S

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. VI: Fortsetzung

Staurastrum alternans BREB.	K, S
Staurastrum arnellii BOLDT var. *spiniferum* WEST & WEST	K
Staurastrum avicula BREB.	S
Staurastrum brachycerum BREB.	S
Staurastrum capitulum BREB.	K, S
Staurastrum controversum BREB.	S
Staurastrum crenulatum (NÄG.) DELP. var. *continentale* MESSIK.	S
Staurastrum cristatum (NÄG.) ARCH.	K, S
Staurastrum dilatatum EHRENB.	K, S
Staurastrum furcatum (EHR.) BREB.	S
Staurastrum gladiosum TURN.	K, S
Staurastrum haaboeliense WILLE	K
Staurastrum hirsutum (EHR.) BREB.	K, S
Staurastrum inflexum BREB.	S
Staurastrum margaritaceum (EHRENB.) MENEGH.	K, S
Staurastrum meriani REINSCH	S
Staurastrum monticulosum BREB. var. *bifarium* NORDST.	S
Staurastrum monticulosum BREB. var. *groenlandicum* GRÖNBL. fo. *hastata* (LÜTKEM.) GRÖNBL.	S
Staurastrum muricatum BREB.	K, S
Staurastrum muticum BREB.	K
Staurastrum orbiculare RALFS var. *depressum* ROY & BISS.	K, S
Staurastrum orbiculare RALFS var. *ralfsii* WEST & WEST	K
Staurastrum pilosum (NÄG.) ARCH.	K, S
Staurastrum polymorphum BREB.	S
Staurastrum punctulatum BREB.	K
Staurastrum pyramidatum WEST	S
Staurastrum scabrum BREB.	K, S
Staurastrum senarium (EHR.) RALFS	K, S
Staurastrum sexcostatum BREB. var. *productum* WEST	S
Staurastrum simonyi HEIMERL	S
Staurastrum spongiosum BREB. var. *perbifidum* WEST	S
Staurastrum subavicula WEST & WEST	S
Staurastrum teliferum RALFS	S
Staurastrum trapezicum BOLDT	S
Staurodesmus brevispina (BREB.) CROAS.	K
Staurodesmus dejectus (BREB.) TEIL. var. *apiculatus* (BREB.) TEIL.	K
Staurodesmus glaber (EHR.) TEIL.	S
Staurodesmus incus (BREB.) TEIL. var. *ralfsii* (WEST) TEIL.	K, S
Tetmemorus brebissonii (MENEGH.) RALFS var. *minor* DE BARY	K, S
Tetmemorus granulatus (BREB.) RALFS	K, S
Tetmemorus laevis (KÜTZ.) RALFS var. *minutus* (DE BARY) KRIEGER	K, S
Tetmemorus laevis (KÜTZ.) RALFS	K, S
Xanthidium antilopaeum (BREB.) KÜTZ.	S
Xanthidium armatum (BREB.) RABENH.	S
Xanthidium cristatum BREB. var. *uncinatum* BREB.	S

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Literatur

BARKMAN J.J., MORAWEC J. & RAUSCHERT S. 1986: Code der pflanzensoziologischen Nomenklatur. - Vegetatio, 67/3:145-197

BLAB J., NOWAK E., TRAUTMANN W. & SUKOPP H. 1984: Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. 4. Aufl.- Greven.

BRAUN W. 1968: Die Kalkflachmoore.- Diss.Bot., 1.

CALLAUCH R. & STALLMANN G. 1987: Die Anfertigung pflanzensoziologischer Tabellen mit der neuen PST-Version 2.0.-Tüxenia, 7:497-498.

COESEL P.F.M. 1975: The relevance of desmids in the biological typology and evaluation of fresh waters.- Hydrobiol. Bull., 9 (3): 93-101.

COESEL P.F.M. 1986: Structure and dynamics of desmid communities in hydrosere vegetation in a mesotrophic quivering bog.- Beih. Nova Hedwigia, 56: 119-143.

COSANDEY F. 1964: La tourbière Tenasses sur Vevey.- Comm. Phytogeogr. Soc. Helvetique Sci. Nat. Bern.

CROASDALE H. & FLINT E. A. 1988: Flora of New Zealand: Freshwater Algae, Chlorophyta, Desmids: with ecological comments on their habitats. - Christchurch: DSIR, Bot. Div.

DIERSSEN K. 1977: Zur Synökologie von Betula nana in Mitteleuropa.-Phytocoenologia, 4/2:180-205.

DIERSSEN K. 1982: Die wichtigsten Pflanzengesellschaften der Moore NW-Europas.- Genf.

DIERSSEN K. & DIERSSEN B. 1984: Vegetation und Flora der Schwarzwaldmoore.- Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad. -Württ., 39.

DIERSSEN K. & REICHELT H. 1988: Zur Gliederung des Rhynchosporion albae W. KOCH 1926 in Europa.- Phytocoenologia, 16/1:37-104.

DUNZENDORFER W. 1974: Pflanzensoziologie der Wälder und Moore des oberösterreichischen Böhmerwaldes, - Natur-Landschaftssch. Oberösterreich, 3.

DU RIETZ G.E. 1954: Die Mineralbodenwasserzeigergrenze als Grundlage einer natürlichen Zweigliederung der Nord- und Mitteleuropäischen Moore.- Vegetatio, 5/6: 571-585.

EHRENDORFER F. & al. 1973: Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl.- Stuttgart.

FETZMANN E.L. 1961: Einige Algenvereine des Hochmoorkomplexes Komosse.- Bot. Notiser, 114 (2): 185-212.

FLATBERG K.I. 1992: The European taxa in the Sphagnum recurvum complex. 1. Sphagnum isoviitae sp. nov.- J. Bryol., 17:1-13.

FÖRSTER K. 1982: Conjugatophyceae. Zygnematales und Desmidiales (exl. Zygnemataceae). In: HUBER-PESTALOZZI G.: Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie. 8. (1). - Stuttgart: Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung.

FRAHM J.P. & FREY W. 1987: Moosflora. 2. Aufl.- Stuttgart: UTB 1250

GRIMS F. 1986: Rote Liste gefährdeter Laubmoose Österreichs. In: NIKLFELD H. & al. 1986: Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. - Grüne Reihe Bundesmin. Gesundh. Umweltschutz, 5: 138-151.

GRÜTTNER A. 1990: Die Pflanzengesellschaften und Vegetationskomplexe der Moore des westlichen Bodenseegebietes.- Diss. Bot., 157.

HOMFELD H. 1929: Beitrag zur Kenntnis der Desmidiaceen Nordwestdeutschlands, besonders ihrer Zygoten.- Pflanzenfor. 12: 1-96.

JENSEN U., EVERTZ K. & KRONER M. 1979: Die Mikrovegetation der Oberharzer Moore. - Phytocoenologia, 6 (Festband Tüxen): 134-151.

KAISER P.E. 1919: Desmidiaceen des Berchtesgadener Landes.- Krypt. Forsch., 1 (4): 216-230.

KAISER P.E. 1924: Desmidiaceen des Berchtesgadener Landes. II. - Krypt. Forsch., 1 (6): 369-385.

KIES L. 1968: Über die Zygotenbildung bei Micrasterias papillifera BRÉB. - Flora, 157B: 301-313.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

KORNECK D. & al. 1984: Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen. In: BLAB & al. 1984: Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. 4. Aufl. - Greven.

KRIEGER W. 1933, 1935, 1937, 1939: Die Desmidiaceen Europas mit Berücksichtigung der außereuropäischen Arten. In: KOLKWITZ R. (Ed.): Dr. L. Rabenhorsts Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. 2. Aufl., 13. I. Abt. 1.Teil, Lief.1 (1933): 1-223, Lief.2 (1935): 225-375, Lief.3/4 (1937): 376-712; 2.Teil, Lief.1 (1939): 1-117. - Leipzig: Acad. Verlagsges.

KRIEGER W. & GERLOFF J. 1962, 1965, 1969: Die Gattung Cosmarium. Lief.1 (1962): 1-112, Lief. 2 (1965): 113-240, Lief.3/4 (1969): 241-410.- Weinheim: J. Cramer.

KRISAI R. 1970/71: Zur Gliederung des Schlammseggenmoores (Caricetum limosae s.l.) in Mitteleuropa. – Verh. Zool. Bot. Ges. Österr., 110/111:99-110.

KRISAI R. 1975: Die Ufervegetation der Trumerseen (Salzburg).- Diss. Bot., 29.

KRISAI R. 1978: Zur Verbreitung der Kleinfrüchtigen Moosbeere (Vaccinium microcarpum) in Österreich. – Jahrb. Ver. Schutz Bergwelt, 43:219-226.

KRISAI R. 1986: Untersuchungen zur Vegetation und Genese Lungauer Moore. Ein Vorbericht. -Sauteria, 1:51-64.

KRISAI R., BURGSTALLER B., EHMER-KÜNKELE U., SCHIFFER R. & WURM E. 1991: Die Moore des Ost-Lungaues. Heutige Vegetation, Entstehung, Waldgeschichte ihrer Umgebung. - Sauteria, 5: 1-240.

LAPORTE L.J. 1931: Recherche sur la biologie et la systématique des Desmidiées. - Encyclop. Biol., 9: 1-147.

LEHER K. 1958: Vergleichende ökologische Untersuchungen einiger Desmidiaceen-Gesellschaften in den Hochmooren der Osterseen. - Ber. Bayer. Bot. Ges., 32: 48-83.

LIEBMANN H. 1962: Handbuch der Frischwasser- und Abwasserbiologie. I. - Oldenburg, München.

MESSIKOMMER E. 1927: Biologische Studien im Torfmoos von Robenhausen unter besonderer Berücksichtigung der Algenvegetation.- Mitt. Bot. Mus. Univ. Zürich, 122: 1-171.

MESSIKOMMER E. 1928: Beiträge zur Kenntnis der Algenflora des Kantons Zürich. III. Folge: Die Algenvegetation des Hinwiler- und Oberhöflerriedes.- Vierteljahrschr. Naturf. Gesell. Zürich, 73 195-213.

MESSIKOMMER E. 1935: Die Algenwelt der inneren Plessuralpen.- Vierteljahrschr. Naturf. Gesell. Zürich, 80: 107-201.

MESSIKOMMER E. 1942: Beiträge zur Kenntnis der Algenflora und Algenvegetation des Hochgebirges um Davos.- Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz, 24: 1-452.

MOEN A. 1990: The plant cover of the boreal uplands of Central Norway.I. Vegetation ecology of Solendet nature reserve; haymaking fens and birch woodlands.- Gunneria, 63.

NEUHÄUSL R. 1969: Systematisch-soziologische Stellung der baumreichen Hochmoorgesellschaften Europas. -Vegetatio, 18:104-121.

NIKLFELD H. & al. 1986: Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. -Grüne Reihe Bundesmin. Gesundh. Umweltsch., 5.

NORDSTEDT C. F. O. 1872: Desmidiaceae ex insulis Spetsbergensibus et Beeren Eiland in expeditionibus annorum 1868 et 1870 suecanis collectae. - Öfv. Kongl. Svenska Vet. -Akad. Förhandl., 1872(6): 23-41.

NORDSTEDT C. F. O. 1875: Desmidieae arctoae.- Öfv. Kongl. Svenska Vet.- Akad. Förhandl., 32 (6): 13 - 43.

NORDSTEDT C. F. O. 1885: Desmidieer samlade af S. Berggren under Nordenskiöld'ska Expedition till Grönland 1870.- Öfv. Kongl. Svenska Vet.-Akad. Förhandl., 42 (3): 6-14.

OSVALD H. 1923: Die Vegetation des Hochmoores Komosse. - Sv. -Växtsoc. Sällsk. Handl., 1.

OSVALD H. 1925: Die Hochmoortypen Europas.- Veröff. Geobot. Inst. ETH, Zürich, 3 (Festschrift Schröter):707-723.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

PAUL H. & LUTZ J. 1941: Zur soziologisch-ökologischen Charakterisierung von Zwischenmooren.- Ber. Bayer. Bot Ges., 25: 1-28.

PHILIPPI G. 1984: Rote Liste der Moose (Bryophyta). In: BLAB & al. 1984: Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland 4.Aufl.- Greven.

RUUHIJÄRVI R. 1960: Über die regionale Einteilung der nordfinnischen Moore.- Ann. Bot. Soc. Zool. Bot. Fenn. „Vanamo", 31/1.

RUZICKA J. 1977, 1981: Die Desmidiaceen Mitteleuropas. 1.1. u. 2. Lief.- Stuttgart: Schweizerbartsche Verlagsb.

SCHREIBER H. 1913: Die Moore Salzburgs. Staab.

STEINER G.M. & al. 1982: Österreichischer Moorschutzkatalog. 2.Aufl.- Wien.

SYMOENS J.J. 1951 : A propos d'une association des Desmidiées sphagnophiles.- Verh. Intern. Ver. Theor. Angew. Limnol., 11: 392-394.

SYMOENS J.J. 1957 : Les eaux douces de L'Ardennes et des régions voisines: Les milieux et leur végétation algale. - Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique, 89: 111-314.

VAN DER KLOET S.P. 1983: The taxonomy of Vaccinium oxycoccos.- Rhodora, 85:1-43.

WEST W. & WEST G.S. 1904, 1905, 1908, 1912: A Monograph of the British Desmidiaceae. I-IV.- London: Ray Society.

WEST W., WEST G.S & CARTER N. 1923: A Monograph of the British Desmidiaceae. V.- London: Ray Society.

WILK L. & al. 1911: Nachweis der Moore in Niederösterreich, Steiermark, Oberösterreich, Kärnten, Krain, Tirol und Mähren.- Wien.

WURM E. 1982: Das Schwingrasenmoor des Seethalersees und seine Desmidiaceenflora.- Ber. Nat.-Med. Ver. Innsbruck, 6: 103-157.

WURM E. 1987: Einige Funde von Desmidiaceenzygoten im Freiland. - Nova Hedwigia, 45: 197 - 204.

WURM E. 1989: Die Zygotenbildung bei Cosmarium subspeciosum NORDST. var. transiens MESS.- Arch. Hydrobiol., Suppl. 82.2, Algological Studies, 55: 191-196.

WURM E. & ESTERL K. 1993: Zur Flora und Vegetation des Etrachsees mit besonderer Berücksichtigung der Zieralgen (Desmidiaceae).- Mitt. Abt. Bot. Landesmus. Joanneum Graz, 21/22 : 41-53.

ZIMMERMANN A., KNIELY G., MELZER H., MAURER W. & HÖLLRIEGL R. 1989: Atlas gefährdeter Farn und Blütenpflanzen der Steiermark. - Mitt. Abt. Bot. Landesmus. Joanneum Graz 18/19.

Anschriften der Verfasser: Dr. Edeltraut WURM, Dr. Eduard Macheinerstr. 457, A-5580 Tamsweg; Tit. ao. Univ.-Prof. Univ.-Doz. Dr. Robert KRISAI, Institut für Botanik, Universität Salzburg, Hellbrunnerstr. 34, A-5020 Salzburg.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Abteilung für Botanik am Landesmuseum "Joanneum" in Graz

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: 21-22_1993

Autor(en)/Author(s): Wurm Edeltraut, Krisai Robert

Artikel/Article: Schrenkenbühelmoos und Konradenmoos, zwei Fichtenmoore in den östlichen Zentralalpen 55-94