© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

| Beitr. Naturk. Oberösterreichs | 16 | 105-147 | 21.09.2006 |
| --- | --- | --- | --- |

# Mooruntersuchungen im Stubachtal (Hohe Tauern, Salzburg)

R. KRISAI

A b s t r a c t : Investigation of mires in the Stubach valley (Hohe Tauern, Salzburg).

The paper deals with the mires in the Stubach valley, Hohe Tauern, Salzburg, Austria, where some good examples of mountain fens and transitional mires occur. In the "Wiegenwald" seven small kettle hole mires can be found. They have a floating mat with *Sphagnum majus* and *flexuosum* in the central parts surrounded by mountain pine (Pinus mugo-) transitional bog. In the middle part of the valley near the Beilwieseck two mires rich in species as *Carex davalliana*, *Bartschia alpina*, *Tofieldia calyculata* and so on have been found.

In the "Unterer Winkel" between the lakes Grünsee and Weißsee a mire complex mainly with *Trichophorum cespitosum*-fen is situated (11950-2000 m above sea level)

In the North of the reservoir Tauernmoossee three mires, mainly covered by Caricetum rostratae and Scirpetum austriaci can be found and on the southern end of the reservoir the so called Gaulmösl near the foreland of Ödenwinkel glacier (2100 m). After a general description of the sites the plant communities are discussed (Caricetum limosae, Caricetum rostratae, Caricetum goodenovii, Eriophoretum scheuchzeri, Amblystegio intermedii-Scirpetum austriaci, Sphagnetum magellanici, Scirpetum austriaci, Pino mugo-Sphagnetum magellanici).

Mire Nr. 6 in the Wiegenwald was analysed stratigraphically. It is at least 7,5 m deep. Near the bottom the sediment was a diatom gyttja, followed by a very wet quagmire peat, consisting of remnants of *Carex rostrata*, *Carex limosa*, *Drepanocladus* and different species of Sphagna. In contrast to this Tauernmoos 3 is relatively shallow (in the averidge two meters peat, only at one place 3.5 m). It's a *Carex* peat with very little fragments of mosses. From the Tauernmoos (2100 m) a pollen diagram is presented and the vegetational history as revealed in the diagram is discussed.

K e y w o r d s : Austria, Hohe Tauern, Mires, Plant communities, vegetational History

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



## Einleitung

Im Sommer 1992 und 1993 wurden im Auftrag des Umweltministeriums bzw. der Salzburger Nationalparkverwaltung vegetationskundliche und moorgenetische Untersuchungen an Mooren im Stubachtal, Hohe Tauern, Salzburg, durchgeführt. Es zeigte sich, dass die moorkundlich interessanten Flächen nur zum Teil im Gebiet des Nationalparkes Hohe Tauern, Salzburger Anteil, liegen, und auch diese nur in der Außenzone.

### Geographische Übersicht.

Im Zentrum der Hohen Tauern, an der NW-Abdachung der Glocknergruppe, zieht vom Kalser Tauern das Stubachtal nach Uttendorf hinaus, wo sich die Stubach mit der Salzach vereinigt.

"Stup – ach", "Stäubende Ache" im Sonnenglanz, frischquellendes Leben und ewige Bewegung in tiefen, heiligen Waldgeheimnissen, tosende Gewässer in Felsenschluchten, dann stille Ruhe des grünen Bergsees oben im Steinkar...." so rühmt PRINZINGER 1916 die Schönheit des Tales und schlägt es als Naturschutzgebiet vor. Wie so oft kam es anders, die Natur musste Menschenwerk weichen. Tosende Gewässer in Felsenschluchten sucht man heute vergebens, denn die Gefällsstufen des Tales vom Weißsee und Tauernmoossee zum Enzingerboden und weiter zur Schneiderau werden seit den Zwanzigerjahren zur Stromgewinnung genutzt (Kraftwerkgruppe Stubach der ÖBB) und die tosenden Gewässer treiben Lokomotiven durch das Land.

Das Tal beherbergt keinen größeren Ort; nur einige Bauernhöfe nützen die spärlichen Grünflächen am Talboden und den unteren Hängen. Heute sind Bauten der Forstverwaltung und der Kraftwerke hinzugekommen. Südwärts der Stufe der Schneiderau erreicht man bereits in 1400 m Höhe den Talschluss des Enzingerbodens. Rechts erhebt sich nun der Kopf des Wiegenwaldes, geradeaus geht es zum Grünsee und weiter zum Weißsee hinauf, während halblinks – östlich – der Kühtauern mit dem Tauernmoossee liegt.

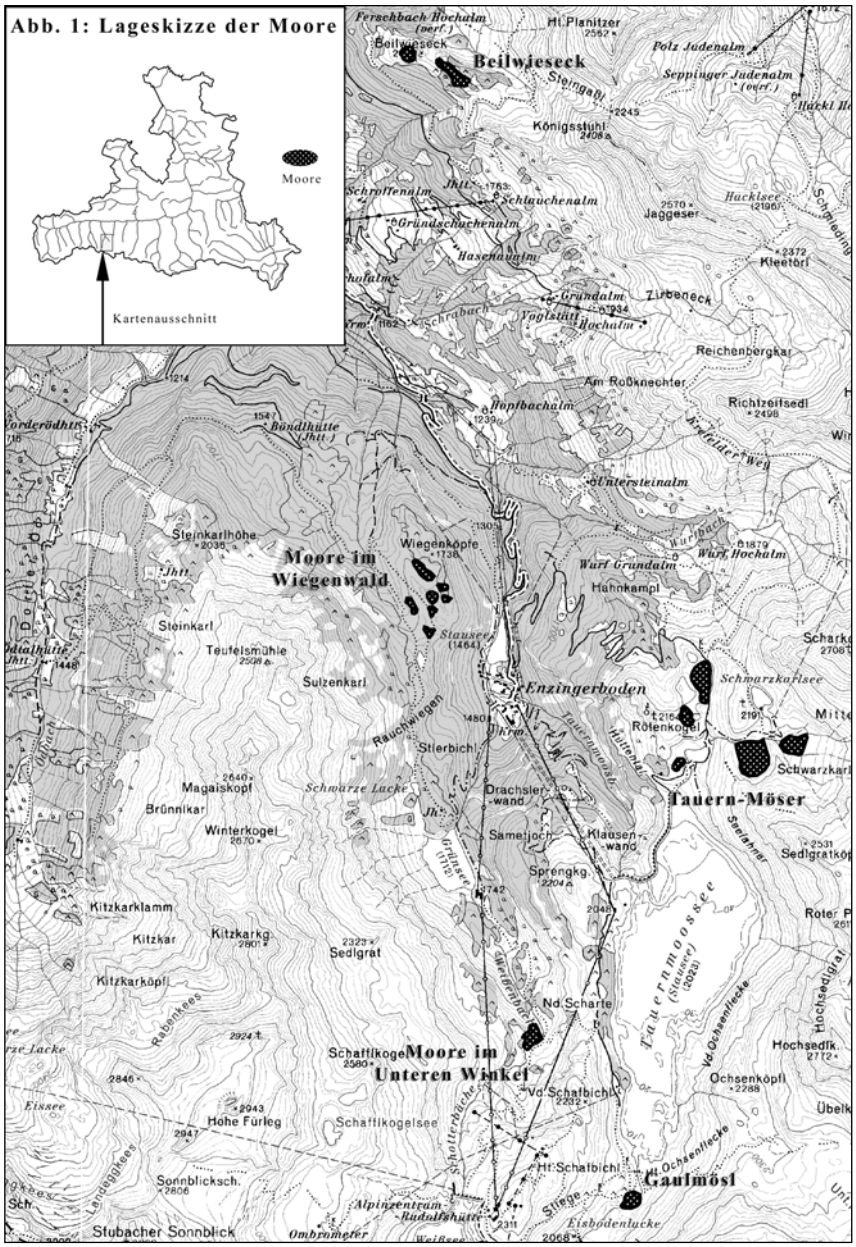
Die Kraftwerke brachten nicht nur Staumauern, Druckrohre und Straßenbauten, sondern mit diversen Baulichkeiten weitere Fremdkörper in die Landschaft. Die ÖBB haben Tauernmoossee und Weißsee mit einer Seilbahn erschlossen, die seit einigen Jahren nur mehr als Werksbahn dient. Statt ihrer errichtete die Gemeinde Uttendorf eine neue Seilbahn weiter westlich zum Grünsee und Weißsee hinauf und der ÖAV baute die alte Rudolfshütte am Weißsee zu einem Alpinzentrum aus, das aber dann 2004 an den Zeller Hotelier HOLLEIS verkauft wurde.

Die Hänge des Tales sind bis ca. 1800 m hinauf weitgehend bewaldet; die obere Waldgrenze ist aber – wie fast überall in den Alpen – nicht natürlich, sondern vom Menschen beeinflußt, der Weideflächen angelegt hat. PRINZINGER führt 1916 noch 30 Almen im Tal an, von denen seither eine ganze Reihe aufgelassen wurde, wie z.B. die Wiegenwaldalm und die noch von GAMS mehrfach genannte Französachalm. In den letzten Jahren hat sich die Beweidung wieder verstärkt; es werden neben Rindern auch viele Schafe aufgetrieben.

Erste Angaben über die Vegetation des Tales stammen von VIERHAPPER (1924), der u.a. *Carex lagopina* erwähnt. Später hat dann GAMS das Tal in seine Untersuchungen in der Glocknergruppe mit einbezogen (GAMS 1936, mit Vegetationskarte). Der Wiegenwald wird von HOLZINGER, KRAL & MAYER (1989) kurz besprochen; eine forstgeschichtliche

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at






Studie hat GÜDE (1937) vorgelegt. Von KRAL (1981) stammen vier Pollendiagramme aus dem Wiegenwald. Eine neue Vegetationskarte der Hohen Tauern, die auch das Tal einschließt, haben SCHIECHTL & STERN (1985) veröffentlicht.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

SCHREIBER (1913) führt keine Moore aus dem Tal an; STEINER (1992) nennt ein "Moor im Wiegenwald" und weist ihm "Nationale Bedeutung" zu. Die Vegetationskarte von GAMS (1936) weist die Moorflächen alle mit der richtigen Signatur aus. Im Rahmen dieser Arbeit wurde nur der innere Abschnitt des Tales (ab Schneiderau) berücksichtigt und dort fanden sich nachstehende Moore (Lageskizze Abb. 1):

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

**Abb. 6**: Wiegenwald, Moor 4 ("Wiegensee") Phot. R. KRISAI, 29.8.2005

**a)** Am Plateau des **Wiegenwaldes** liegen im urtümlichen Fichten-Lärchen-Zirbenwald insgesamt sieben kleine Moore versteckt (Abb. 2), ein achtes etwas südlich am Steig zum Grünsee.

Das Moor 1 (W/1) in 1710 m Seehöhe hat annähernd elliptischen Umriß und mißt ca. 74 5 40 m. Ein Ring mit latschenhochmoorartiger Vegetation umgibt eine sehr nasse Zentralfläche, im wesentlichen ein Schwingrasen aus Schlammsegge (*Carex limosa*), Schnabelsegge (*Carex rostrata*) und Schlenken-Torfmoosen (*Sphagnum fallax agg.* und *Sphagnum majus*). Auch die seltene Blumenbinse (*Scheuchzeria palustris*) wurde hier festgestellt.

Das Moor 2 (W/2) liegt ca. 100 m nördlich von W/1 in ebenfalls 1710 m Höhe. Es ist mit 96 5 40 m etwas größer und von annähernd tropfenförmiger Gestalt, d.h. es verengt sich nach Norden zu. Im ebenfalls von einem Latschenring umgebenen Südteil ist eine offene Wasserfläche erhalten geblieben (oder neu entstanden?). Auch hier fanden sich *Carex rostrata*, *Carex echinata*, *Carex limosa*, *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum fallax*, *Sphagnum majus*, *Sphagnum subsecundum*, *Sphagnum compactum*, *Gymnocolea inflata*, *Scapania paludicola* u.a.

Östlich davon und etwas höher (1720 m) liegt Moor 3 (W/3). Es ist ebenfalls tropfenförmig mit einem Auslauf nach Westen (gegen W/2 zu). Es ist flachgründig, verschiedentlich kommen Steine des Untergrundes durch. Das Moor zeigt deutliche Erosionsspuren und eine regelmäßige Zonation fehlt. Neben *Trichophorum cespitosum* wurden *Eriophorum vaginatum*, *Carex limosa*, *Vaccinium uliginosum*,

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



*Drosera rotundifolia*, *Eriophorum angustifolium*, *Empetrum hermaphroditum*, *Sphagnum majus*, *Sphagnum compactum* usw. notiert.

Das Moor 4 (W/4) ist eigentlich ein kleiner, kreisrunder See mit einem schmalen Schwingrasensaum am Ufer (Photo Abbildung 6). Das in 1730 m Höhe liegende Moor mißt im Durchmesser ca. 47 m, davon 43 m Wasser und ca. 2 m beiderseits Schwingrasen. U.a. wurden hier *Drosera rotundifolia*, *Vaccinium microcarpum und Menyanthes trifoliata* notiert.

Nördlich des "Wiegensees" liegt etwas tiefer in 1720 m Höhe das Moor 5 (W/5). Es mißt ca. 82 5 84 m und weist keine regelmäßige Zonation auf, sondern zeigt wieder deutliche Erosionsspuren. Großen Latschenflecken am NW-Rand stehen offene Stellen mit *Carex limosa*, *Sphagnum majus* usw. gegenüber. Auch hier wurden *Drosera rotundifolia*, *Vaccinium microcarpum*, *Carex pauciflora*, *Sphagnum majus* u.a. festgestellt.

Nordwestlich davon liegt in etwa 200 m Entfernung, aber eine Stufe tiefer in 1670 m das Moor 6 (W/6). Es mißt 185 5 50 m und ist damit das größte der sieben Wiegenwaldmoore. Es ist auch das floristisch reichhaltigste. In der Mitte der Ostseite befindet sich ein kleiner Latschenbestand, der die sonst offene Fläche etwas einschnürt. m S-Teil liegt eine kleine, offene Wasserstelle mit ca. 3 m im Durchmesser, die von üppiger *Carex rostrata* umgeben wird, klares Wasser aufweist und offenbar von einem Quellaufbruch herrührt. Der zentrale und nördliche Teil besitzen Schwingrasen-Charakter, es kommen *Carex rostrata*, *Trichophorum cespitosum*, *Carex limosa*, *Eriophorum vaginatum*, *Scheuchzeria palustris*, *Drosera rotundifolia*, *Drosera* 5 *obovata*, *Vaccinium microcarpum*, *Andromeda polifolia*, *Sphagnum fallax agg*, *Sphagnum majus*, *Sphagnum subsecundum*, *Sphagnum warnstorfii*, *Sphagnum palustre und Sphagnum capillifolium* vor. Das Moor ist recht tief, der mineralische Untergrund steht erst unterhalb 7 m an (vgl. unten).

Südlich von W/5 liegt oberhalb eines Felsabsatzes in 1740 m Höhe das kleine, kreisrunde Moor 7 (W/7). Es mißt nur 35 5 41 m und ist fast ganz von einem Schwingrasen mit *Carex limosa und Sphagnum fallax agg*. bedeckt. Beim W- u. O-Rand sind kleine offene Wasserstellen verblieben. Es ist das höchstgelegene und kleinste der sieben Wiegenwaldmoore.

Alle sieben Moore sind einander ähnlich: es sind Kesselmoore (ausgenommen vielleicht 3 und 5), die durch allmähliches Zuwachsen kleiner Tümpel entstanden sind. Das Verwachsen ist unterschiedlich weit fortgeschritten, was mit der Tiefe der Becken, der Steilheit der Wände etc. zusammenhängen kann. Auf Moorausbrüche, die GAMS (1942) vermutet, fand sich kein Hinweis. Erstaunlich ist, dass die Moore trotz der engen Nachbarschaft floristisch verschieden sind: *Scheuchzeria* kommt z.B nur in den Mooren 1 und 6 vor, *Vaccinium microcarpum* nur in den Mooren 4, 5, und 6, *Drosera* 5-*obovata* nur in 6, so dass jedes Moor seine Individualität bewahrt hat!

**b)** Etwa auf halbem Wege zwischen **Grünsee** und **Weißsee** liegt in 1950 m Höhe im Bereich der ehemaligen Französachalm ("Unterer Winkel") ein Moorkomplex (Abb. 3), den schon GAMS (1936) erwähnt (Lageplan im Anhang). Gletschergeschliffene Felsbuckel, die wie Palsen aussehen, durchsetzen das Moor. Die Vegetation ist ein relativ eintöniges Eriophoro-Trichophoretum cespitosi; randlich finden sich einige Latschenflecken mit *Sphagnum capillifolium und angustifolium*. Einige Teile weisen ein Caricetum rostratae und – oder – ein Caricetum limosae mit Schwingrasen-Charakter auf. Eine Partie im Nordteil zeigt eine eigenartige Streifenstruktur, d.h. die

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Horste von *Trichophorum cespitosum* sind streifenförmig – senkrecht zum Gefälle der Mooroberfläche – angeordnet, was auf Torfgleitvorgänge hindeutet. Das Moor ist 2-3 m tief, stellenweise haben durchfließende Gerinne bis zum Untergrund erodiert. Nördlich des Moores bricht das Gelände steil zum Grünsee hin ab; im Osten fließt der Weißenbach entlang, dem auch der Fußweg vom Grünsee zum Weißsee folgt. Östlich des Weges bemerkt man einen Almtümpel mit vernäßter Uferzone, aber fast ohne Torfbildung.

Oberhalb einer Geländestufe, die der Bach in einem Wasserfall überwindet, spaltet er sich in einer Schotterfläche in mehrere Arme auf, die von Hochstandenfluren (hauptsächlich *Adenostyles alliariae*) gesäumt sind. Noch weiter oben findet sich in ca. 2200 m Höhe nur mehr eine Schneetälchenvegetation mit *Salix herbacea*, *Cerastium cerastoides*, *Polytrichum norvegicum*, *Primula glutinosa* u.a., die randlich in Luzuletum alpinopilosae und Caricetum curvulae übergeht. So kann hier sehr schön das Ausklingen der Moorvegetation im Talhintergrund verfolgt werden, wenn die Höhengrenzen auch wesentlich niedriger liegen als an der Südseite der Hohen Tauern oder in Tirol.

**c)** An der östlichen, rechten Talseite liegt am Süd-Ende des (heutigen) Tauernmoossees eine weitere Moorfläche, das "**Gaulmösl**". Woher dieser Name wohl kommen mag? Möglicherweise diente die Gegend im Sommer als Pferde-Weide, zur Zeit wird aber nicht beweidet. Der Abfluß des Ödenwinkelkeeses hat an der Osteite des Moores eine tiefe Schlucht gegraben, die eine Brücke, die "Gaulmöslbrücke", überquert. Das Moor ist stark geneigt und zeigt Erosionsspuren. Trotz der beträchtlichen Seehöhe von 2050 m kommen noch *Eriophorum vaginatum*, *Carex limosa*, *Carex magellanica*, *Molinia*, *Vaccinium uliginosum und Andromeda polifolia* vor.

Der ursprüngliche Tauernmoossee war wesentlich kleiner als der Stausee. Am "Tauernmoosboden" dürfte eine Schwemmflur mit *Eriophorum scheuchzeri*, *Carex rostrata*, *Carex magellanica*, *Pohlia filum* etc. vorhanden gewesen sein. VIERHAPPER (1924) erwähnt von hier *Carex lachenalii*, mehr wissen wir darüber leider nicht.

**d)** Nördlich des Tauernmoossees liegt zwischen dem See und dem Wurfkar ein kleiner Sattel, der "**Kühtauern**". Der Abhang zum See hinunter weist Quellfluren mit *Philonotis*, *Carex magellanica*, *Saxifraga aizoides*, *Juncus triglumis* u.a. auf. Am Sattel wurden drei Moorflächen festgestellt:

Das Tauernmoos 1 ist nur eine kleine Vernässung mit *Carex nigra*, *Carex magellanica*, *Carex echinata*, *Carex canescens und Viola palustris.*

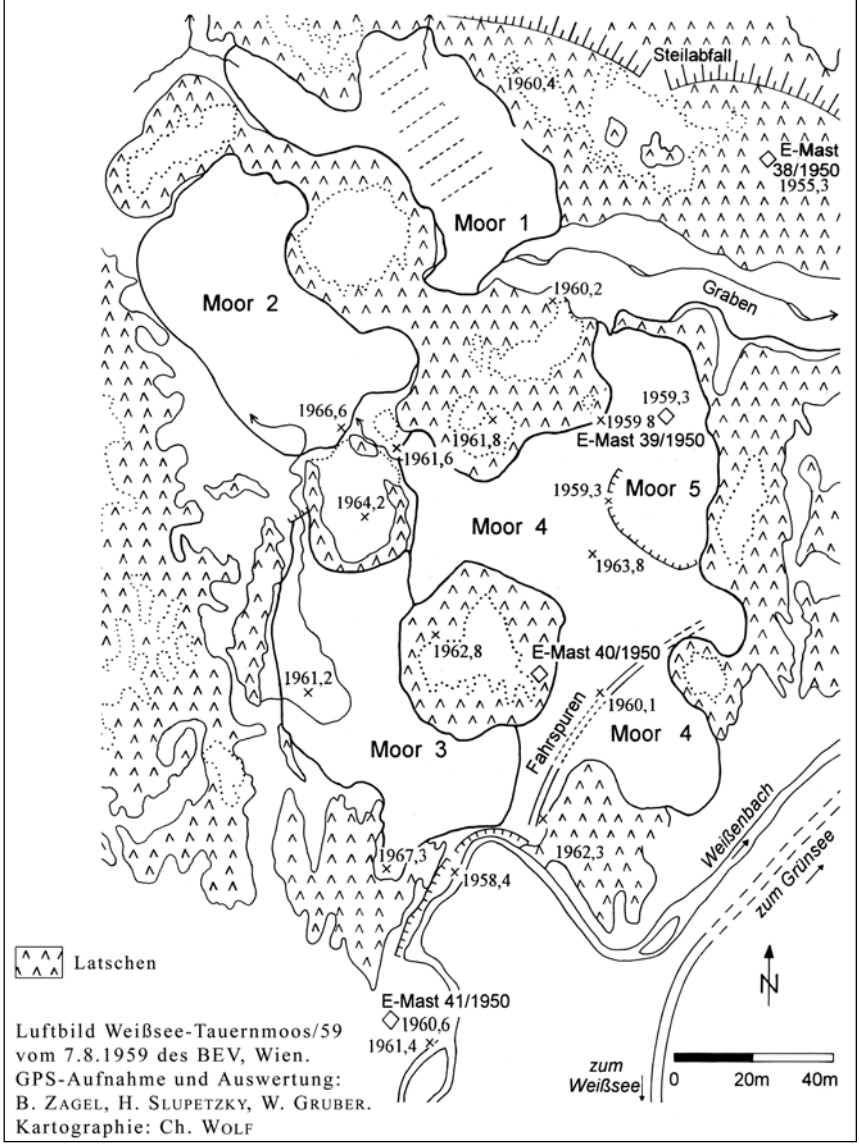
Das Tauernmoos 2 ist hingegen schon erheblich größer. Aus einer Matrix aus Caricetum rostratae und Caricetum nigrae erheben sich mehrfach Bulte mit *Eriophorum vaginatum*, *Trichophorum cespitosum*, *Carex pauciflora*, *Molinia* u.a., manchmal auch mit *Loiseleuria procumbens* und *Calluna vulgaris*. Am westlichen Rand fand sich sogar ein Bult von *Sphagnum fuscum*; in einer Seehöhe von 2100 m immerhin bemerkenswert.

Das größte der drei ist das Tauernmoos 3, das in N-S-Richtung 330 m mißt. Es wird in O-W-Richtung von zwei Bächen durchzogen, unter deren Sohle sich das Torflager aber fortsetzt. Die Vegetation ist relativ eintönig und besteht aus einem Mosaik von Caricetum rostratae, Caricetum goodenovii und Scirpetum austriaci. An Moosen

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



**Abb. 3: Moore im Unteren Winkel**




kommen *Sphagnum subsecundum* und *Sphagnum compactum* vor, dazu *Drepanocladus exannulatus*, aber auch *Drepanocladus revolvens* und *Cratoneuron commutatum.* Etwa in Moormitte fällt ein kreisrundes Loch mit klarem Quellwasser auf, das von einem Ring mit *Cardamine amara* gesäumt ist. Zur Blütezeit sieht man den Ring daher schon von weitem.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Die drei Tauernmöser werden stark beweidet und die Trittlöcher sind überall zu sehen. 1992 sahen wir kein Weidevieh, 1993 jedoch sehr viele Schafe und auch Kuhfladen.

Am Hang östlich des Kühtauern liegen nur wenig höher als Tauernmoos 3 zwei weitere Feuchtflächen, das untere (2140 m) und das obere (2180 m) Schwarzkarl. Beim Besuch im August 1992 war das untere Schwarzkarl mit einem Meer von Fruchtständen von *Eriophorum scheuchzeri* erfüllt, das von weither weiß leuchtete. Dieses "Eriophoretum scheuchzeri" ist aber extrem artenarm (vgl. unten). Im oberen Schwarzkarl hingegen trafen wir *Eriophorum angustifolium*, *Carex nigra* u.a. an. Eine Torfbildung war nicht festzustellen, lediglich an einem Aufschluß am Bach war in 1,5 m Tiefe ein Torfband zu erkennen, das hoch überschottert wurde.

Eine kleine Schwemmflur unterhalb des Schwarzkarlsees beherbergt eine typische Gletschervorfeld-Vegetation: *Cerastium cerastoides*, *Saxifraga macropetala*, *Pohlia filum* u.a.

Zum Untersuchungszeitpunkt lagen die Moore 2 und 3 außerhalb des Nationalparkes (die Straße bildete die Grenze), das Moor 1 reichte mit einem kleinen, östlichen Teil in die Außenzone des Parkes hinein.

Während der Bauzeit des Kraftwerkes war das untere Schwarzkarl eingestaut und diente als Wasserreservoir für die Betonierungsarbeiten, das Eriophoretum scheuchzeri ist somit recht jungen Datums! Das Wasser des Schwarzkarlbaches stammt heute zum Großteil aus dem Reichenberg- und Wurfkar, von wo es übergeleitet wird; das gesamte Gewässernetz ist somit stark verändert.

**e)** Schon GAMS (1936) erwähnt Moorflächen beim **Beilwieseck** oberhalb Schneiderau, 1950-2000 m hoch gelegen. Das Beilwieseck ist eine dem Hauptkamm westlich vorgelagerte Erhebung, deren Seehöhe mit exakt 2000 m angegeben wird. An dessen Ostseite, in der Mulde vor dem Anstieg zum Hauptkamm (Kleegaßl) fanden sich relativ ausgedehnte Vernässungen, die alle stark beweidet werden. Augenscheinlich kalkreiche Quellfluren mit *Carex davalliana*, *Carex lepidocarpa*, *Tofieldia calyculata*, *Bartschia alpina*, *Pinguicula alpina*, *Equisetum variegatum*, *Calycocorsus stipitata*, *Cratoneurum commutatum und Cratoneurum decipiens* weisen auf bessere Nährstoffverhältnisse hin. der Hauptteil beherbergt große Flächen mit Caricetum rostratae, Caricetum goodenovii und Amblystegio intermedii-Scirpetum austriaci, z.T. mit *Sphagnum compactum*, *Sphagnum capillifolium*, *Sphagnum warnstorfii*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Carex magellanica* u.a. An einer Stelle fand sich ein Tümpel mit üppiger *Carex rostrata* am Rand. Das ganze Gelände ist vom Weidevieh zertrampelt und zeigt deutliche Erosionsspuren. Auch an der Westseite des Beilwiesecks gibt es eine markante Feuchtfläche mit einem Scirpetum austriaci mit aufgesetzten Bulten aus *Sphagnum magellanicum*, *Eriophorum vaginatum*, *Carex pauciflora*, *Polytrichum strictum* u.a. Auch sehr nasse Flecken mit *Carex limosa*, *Menyanthes und Sphagnum majus* kommen hier vor.

## Geologie, Vergletscherung

Nach DEL NEGRO (1983) stehen im Südteil des Untersuchungsgebietes (südlich des Enzingerbodens) Gesteine des Granatspitzkernes (Zentralgneis), im Nordteil Gesteine der unteren Schieferhülle (Amphibolit) an. Jüngere Gesteine der oberen Schieferhülle

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



kommen erst nördlich beim Ausgang des Tales vor. Für die Moorbildung wichtig ist, dass es sich zumeist um saure, kalkarme Gesteine handelt, bei deren Verwitterung saure Böden entstehen. Sie sind allesamt sehr alt. Die Intrusion der Granite in das "alte Dach" erfolgte im Zuge der variszischen Orogenese im Karbon und Perm (Erd-Altertum). Im oberen Perm begann der Abtrag der Schieferhülle; die endgültige Auffaltung erfolgte erst im Tertiär und älteren Quartär.

Den "Feinschliff" erhielt unser Gebiet aber erst im Quartär, als sich das Tal bis zu einer Höhe von 2.400 bis 2.500 m hinauf mit Eis füllte. Alle vermoorten Flächen zeigen die glaziale Überformung; ausgeschürfte Becken, Rundbuckel und Moränenreste legen Zeugnis davon ab. Zusammen mit dem sauren Grundgestein entstanden so örtlich recht günstige Voraussetzungen für eine Moorbildung, die nur durch die Ungunst des Klimas in der großen Höhe (1700-2200 m) gebremst wird.

Das Spätglazial wurde im Gebiet von SLUPETZKY (1968) kartiert. Gschnitz-Moränen sind am Ausgang des Tales zu suchen (vergleichbar dem Stand bei Fusch). Daun und Egesen sind in mehreren Stadien entwickelt; ein größerer, "oberster Stubachgletscher" endete am Wiegenboden in 1200 m Höhe und erhielt noch Zufluß aus dem Wurfkar. Der Wiegenwald war während dieses Stadiums wahrscheinlich schon eisfrei. Während eines zweiten Stadiums reichten Weißbach- und Tauernmoosgletscher noch bis zum Enzingerboden, wo sie sich wahrscheinlich vereinigten. Aus dem Schwarzkarl brandete ein Gletscher gegen den Abhang des Rötenkogels; ob er die Gegend von Tauernmoos 3 (den Kühtauern) noch erreicht hat, ist unklar. Jüngere Stände führt SLUPETZKY nicht an.

Theoretisch könnten also die Moore im Wiegenwald die ältesten, die am Beilwieseck und am Kühtauern trotz der höheren Lage die nächst jüngeren und Gaulmösl und Moor zwischen Grünsee und Weißsee die jüngsten sein. Die Diagramme von KRAL (1981) aus dem Wiegenwald behandeln vor allem die jüngeren Abschnitte, nur sein Diagramm W/I (aus Moor 6 stammend) erreicht in 450 cm Tiefe das Praeboreal (9000-8000 BP). Die im August 1993 im Rahmen dieser Arbeit durchgeführte stratigraphische Bohrung kam aber bis 700 cm und erfaßt daher vermutlich einen größeren Abschnitt des jüngeren Spätglazials.

## Material und Methoden

Im Rahmen dieser Abeit wurden in allen Moorflächen Vegetationsaufnahmen nach der Methode BRAUN-BLANQUET erstellt (insgesamt 148). Parallel dazu hat Frau Dr. WURM die Zieralgenflora bearbeitet. Die Aufnahmen wurden anschließend tabellarisch verarbeitet und entsprechend den pflanzensoziologischen Kriterien geordnet. Die Gesellschaften sind großteils nach STEINER (1992) bzw. STEINER in GRABHERR & MUCINA (1993)abgegrenzt und benannt, nur in einem diskutierten Fall wurde davon abgewichen. Auf eine Angabe der Soziabilitätsziffer wurde verzichtet; die Stetigkeit ist in römischen Ziffern (I-V) angegeben. Die Nomenklatur der Phanerogamen und Gefäßkryptogamen richtet sich nach EHRENDORFER u. Mitarb. (1973), die der Moose nach FRAHM u. FREY (2004).

Zur stratigraphischen Untersuchung wurden das Moor 6 im Wiegenwald und das Tauernmoos 3 ausgewählt. Im Moor 6 im Wiegenwald wurden am 17. August 1992 entlang einer N-S-gerichteten Linie insgesamt sieben Bohrungen bis zum mineralischen Untergrund vorgetrieben und insgesamt 62 Torfproben entnommen. Da sich herausstellte, dass

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



das Moor tiefer ist als das Diagramm von KRAL anzeigt, wurde es im Jahre 1993 nochmals aufgesucht und im tiefen Teil von 4,50 bis 7 m ein Profil erbohrt. Die Torfproben wurden z.T. von Frau Eva KONRAD-JUST aufgeschlossen und analysiert. Von den hochgelegenen Mooren wurde das Tauernmoos 3 am Kühtauern (nördlich des Tauernmoossees) näher untersucht, denn es ist das größte dieser Moore. Da sich das Moor als sehr einheitlich erwies, wurde nur die nördliche Hälfte genauer dokumentiert. Entlang einer N-S Linie wurden alle 20 m Bohrungen bis zum mineralischen Untergrund niedergebracht und Torfproben entnommen. An der tiefsten Stelle (3 m), bei der Bohrung 3, wurde dann zusätzlich mit der großen DACHNOWSKI-Sonde ein durchgehendes Profil zur Pollenanalyse entnommen. Später zeigte sich, dass eine Stelle in der Nähe des W-Randes noch etwas tiefer war (3,5 m), weshalb auch hier ein Profil erbohrt wurde. Der größte Teil des Moores ist aber nur 2 m tief.

Die Aufbereitung der Proben zur Großrestanalyse erfolgte nach der Vorgangsweise von GROSSE-BRAUCKMANN (1974, vgl. KRISAI et al. 1993). Zur Bestimmung der Reste standen die Vergleichssammlungen des Institutes für Botanik (heute Fachbereich Organismische Biologie, Abteilung Ökologie und Diversität der Pflanzen) der Universität Salzburg sowie des Verfassers und die einschlägige Literatur zur Verfügung.

Um besseren Einblick in die Vorgänge der Moorbildung und die Entstehungszeit sowie in die Vegetationsentwicklung der Umgebung zu gewinnen, wurden die Proben aus der Bohrung 3 im Zentrum des Tauernmooses und die tieferen Proben aus der Ergänzungsbohrung im Jahre 1993 auch pollenanalytisch untersucht. Dazu wurden im Abstand von 10 cm je 1 ccm Material entnommen und in der üblichen Weise (z. B. SEIWALD 1980) aufgeschlossen. Das Diagramm wurde mit dem Programm TILIA erstellt und mit TILIA-GRAPH ausgedruckt. Drei Proben wurden im Radiuminstitut der Universität Wien von Herrn Dr. Edwin PAK datiert.

## Ergebnisse und Diskussion

### Die Vegetationseinheiten der Moore

In das pflanzensoziologische System (nach STEINER in GRABHERR & MUCINA) sind die Pflanzengesellschaften der Moore wie folgt einzuordnen:

Kl. Scheuchzerio-Caricetea fuscae R.TÜXEN 1937
- O. Scheuchzerietalia palustris NORDHAGEN 1937
  - Vb. Rhynchosporion albae KOCH 1926
    - Ass. Caricetum limosae OSVALD 1923 em. DIERSSEN 1982
      - Subass. v. *Gymnocolea inflata* KRISAI hoc loco
      - Subass v. *Sphagnum majus* KRISAI 1966
      - Subass v. *Sphagnum fallax* OSVALD 1923
  - Vb. Caricion lasiocarpae VAN DEN BERGHEN in LEBRUN et al. 1949
    - Ass. Caricetum rostratae OSVALD 1923 em. DIERSSEN 1982
      - Subass. v. *Sphagnum majus* (OSVALD 1923) DIERSSEN 1982
      - Subass v. *Sphagnum fallax* (OSVALD 1923) DIERSSEN 1982
      - Subass v. *Sphagnum subsecundum* prov.
      - Subass v. *Drepanocladus exannulatus* (NORDHAGEN 1928) DIER. 1982
      - Subass nudum (typicum) OSVALD 1923
- O. Caricetalia fuscae KOCH 1926 em. BR.-BL.1949
  - Vb. Caricion fuscae KOCH 1926 em. KLIKA 1934

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Ass. Caricetum goodenovii BRAUN 1915
Subass v. *Drepanocladus exannulatus* (NORDHAGEN 1943) DIER. 1982
Subass v. *Sphagnum majus* KRISAI hoc loco
Subass. nudum (typicum) BRAUN 1915
Ass. Eriophoretum scheuchzeri RÜBEl 1911
O. Caricetalia davallianae BR.-BL. 1949
Vb. Caricion davallianae KLIKA 1934
Ass. Amblystegio intermedii-Scirpetum austriaci NORDH. 28 em. D. 1982
Subass. v. *Sphagnum subsecundum* STEINER 1992
Subass. nudum (typicum) NORDHAGEN 1928
Kl. Oxycocco-Sphagnetea BR.-BL. et R. TX. ex WESTHOFF et al. 1946
O. Sphagnetalia mediii KÄSTNER et FLÖSSNER 1933
Vb. Sphagnion mediii KÄSTNER et FLÖSSNER 1933
Ass. Sphagnetum medii KÄSTNER et FLÖSSNER 1933
Subass v. *Trichophorum cespitosum* KRISAI hoc loco
Subass. typicum KÄSTNER & FLÖSSNER 1933
Subass. v. *Sphagnum angustifolium* OBERDORFER 1957
Subass. v. *Sphagnum fuscum* (KÄSTN. & FL. 1933) D. in O. et al 1977
Subass v. *Sphagnum capillifolium* KÄSTNER & FLÖSSNER 1933.
Ass. Scirpetum austriaci OSVALD 1923 em. STEINER 1992
Subass. v. *Sphagnum compactum* Krisai hoc loco
Subass v. *Gymnocolea inflata* Krisai hoc loco
Subass. nudum (typicum) OSVALD 1923
Subass v. *Sphagnum magellanicum* prov.
Subass v. *Sphagnum capillifolium* prov.
Ass. Pino mugo-Sphagnetum magellanici (ZLATNIK 1928) NEUHÄUSL 1969
Subass v. *Sphagnum angustifolium* KRISAI 1966
Subass. typicum ZLATNIK 1928

## Nieder- und Übergangsmoorvereine

### Caricetum limosae (Anhang: Tab. 1)

An den extremsten, nässesten und nährstoffärmsten Stellen in Schlenken und auf Schwingrasen siedelt die Gesellschaft der Schlammsegge (Caricetum limosae) und baut sich hier durch ihr dichtes Rhizom- und Radizellengeflecht ihr Substrat selbst. Nur wenige Pflanzen sind dem Extremstandort gewachsen, neben der Schlammsegge noch die Blumenbinse (*Scheuchzeria palustris*) und spezielle Schlenken-Torfmoose (*Sphagnum flexuosum*, *Sphagnum majus*). Gelegentlich greifen noch einige andere Arten aus den Nachbargesellschaften über, z.B. *Carex rostrata*, *Eriophorum vaginatum*, *Trichophorum cespitosum*, *Menyanthes trifoliata*. In seichten, kurzfristig auch austrocknenden Schlenken bildet manchmal das Lebermoos *Gymnocolea inflata* schwarze Überzüge. Die Phanerogamen bedecken nur etwa 20-30% der Flächen, den Rest nehmen entweder Moose ein oder nackter Torf tritt zutage. Die Bestände fallen überdies durch die niedrige Wuchshöhe (10-20 cm) und die grüngelbe bis bräunliche Farbe der Torfmoose im Gelände sehr auf. Sie sind kaum betretbar und sollten auch nicht begangen werden, da die Torfmoose sehr trittempfindlich sind. Die Artenzahl ist gering (3-5), der Säuregrad des Wassers hoch (pH 4,2-4,5).

STEINER (1992) unterscheidet in österreichischen Mooren 8 Subassoziationen, die weiter in Varianten gegliedert werden. Davon sind die Subass. v. Sphagnum majus und die Subass. v. Sphagnum fallax agg. im Gebiet vertreten.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



**Die Subass v. Sphagnum majus** (Caricetum limosae sphagnetosum majoris) ist die extremste Form; die am Rand von Moortümpeln und in dauernd wassergefüllten Schlenken vorkommt. *Sphagnum majus* tritt meist in flutender oder halbflutender Form auf und bildet dichte, meist artreine Matten; nur selten tritt *Sphagnum flexuosum* hinzu. *Sphagnum majus* ersetzt in den Schlenken höherer Lagen das *Sphagnum cuspidatum* der Tieflagenmoore, etwa des Alpenvorlandes. Die Subassoziation ist in allen Mooren des Untersuchungesgebietes vertreten, im Wiegenwald kommt sie in allen sieben Mooren vor. Nur in sehr flachgründigen, anmoorigen Partien fehlt sie; ihr Vorkommen setzt größere Moortiefe voraus! Sphagnum majus geht in den Alpenmooren, z.B. am Rosaninsee oder auf der Turrach, stark zurück, ohne dass eine direkte Ursache erkennbar wäre. Eine Folge der Klimaerwärmung? Im Wiegenwald ist davon (noch?) nichts zu spüren.

**Die Subass. v. Sphagnum fallax agg**. steht schon unter schwachem Mineralbodenwassereinfluß. Auf eine Trennung der Kleinarten von *Sphagnum fallax* wurde verzichtet, zu unsicher schien die Abgrenzung gegenüber bloßen Standortsformen! Zumeist dürfte es sich um *Sphagnum flexuosum* handeln. Eine Probe wurde von FLATBERG (Trondheim) als *Sphagnum brevifolium* bestimmt, dessen Artwert aber umstritten ist. Wird der Standort trockener (aber natürlich nicht zu trocken!) breitet sich *Sphagnum fallax* agg. auf Kosten empfindlicherer Arten (*Sphagnum majus*) aus.

**Die Subass. v. Gymnocolea inflata** findet sich in den hochgelegenen Mooren wo das Torfmoos-Wachstum schon deutlich eingeschränkt ist und *Gymnocolea inflata* neben *Carex limosa* dominiert. Der Standort ist etwas trockener oder gelegentlich wechselfeucht, d.h. die Torfoberfläche trocknet an heißen Sommertagen weitgehend ab. Die Torfoberfläche zwischen den Carices wird von einer schwarzen Matte aus *Gymnocolea* überzogen. Diese Aufnahmen werden als Subassoziation von *Gymncolea inflata* aufgefaßt und die Aufn. Prot.Nr.106, Anhang: Tab. 1, wird als Typus festgestellt.. Bei der Entstehung dürfte manchmal der Vertritt durch das Weidevieh eine Rolle spielen, den *Gymncolea* besser erträgt als die Torfmoose.

Das Caricetum limosae gehört zu den Vegetationseinheiten, die bei einer Störung des Wasserhaushaltes als erste verschwinden, was ihre Seltenheit in manchen Moorlandschaften tieferer Lagen erklärt. Sowohl *Carex limosa* als auch *Scheuchzeria* und *Sphagnum majus* stehen auf der "Roten Liste" der gefährdeten Pflanzen Österreichs (NIKLFELD et al. 1986).

### Caricetum rostratae (Anhang: Tab. 2)

Schon Eduard RÜBEL (1911) hebt die Rolle der Schnabelsegge als Verlandungspionier an alpinen und subalpinen Gewässern und Moortümpeln hervor. Schnabelsegge, Braunsegge und Rasenbinse sind in der Tat die wichtigsten Pflanzen der Feuchtgebiete der oberen subalpinen und der alpinen Stufe der Alpen. *Carex rostrata* besiedelt dabei die nässesten Stellen bzw. steht im Uferbereich direkt im Wasser. Als Begleitpflanzen sind *Eriophorum angustifolium*, *Carex nigra*, *Carex magellanica*, *Carex echinata*, *Juncus filiformis* und *Trichophorum cespitosum* zu erwähnen. Die Zwischenräume zwischen den *Carex*-Halmen werden von Moosen eingenommen, zumeist von *Drepanocladus exannulatus.* der Standort ist kalkarm, aber mäßig nährstoffreich, der pH liegt bei 4,9.

Von den bei STEINER (1992) angegebenen Subassoziationen konnten vier im Gebiet festgestellt werden. Aufnahmen mit *Sphagnum subsecundum* bringt er als Varianten bei anderen Subassoziationen unter. Aus lokaler Sicht scheint aber eine eigene Subass.v.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



*Sphagnum subsecundum* gerechtfertigt, wenn sie auch nicht allzu häufig auftritt. Die Ausbildung ohne Moose wird hier als "nudum" bezeichnet; streng nach dem Code der pflanzensoziologischen Nomenklatur (BARKMAN, MORAWETZ & RAUSCHERT 1986) ist das nicht zulässig, sondern die Einheit müßte "typicum" heißen. Was aber an diesen Aufnahmen besonders typisch sein soll, ist unklar, weshalb die Bezeichnung "nudum" vorgezogen wird.

**Die Subassoziation von Sphagnum majus** besiedelt wieder die extremsten Stellen auf Schwingrasen. *Sphagnum majus* dominiert in der Moosschicht zwischen den *Carex rostrata*-Halmen, gelegentlich tritt auch *Carex limosa* auf.

**Die Subassoziation von Sphagnum fallax agg**. (größtenteils *Sphagnum flexuosum*) steht wieder etwas trockener; Begleitpflanzen sind *Juncus filiformis*, *Calamagrostis villosa* und *Polytrichum commune.*

**Die Subassoziation von Sphagnum subsecundum** ersetzt gelegentlich die Subass. v. *Sphagnum fallax*; sie dürfte noch etwas trockenere und nährstoffreichere Stellen einnehmen. Als Typus der Subassoziation wird die Aufn. Prot. Nr. 24 der Anhang: Tab. 2 festgelegt.

**Die Subassoziation von Drepanocladus exannulatus** ist die häufigste Subassoziation in den Hochlagen. Dieses Moos ist ja für fast alle Feuchtstellen in der alpinen Stufe typisch, es ist in Gletschervorfeldern (in der var. *purpurascens*)ebenso verbreitet wie an Nassstellen entlang von Gerinnen und am Ufer von Tümpeln. Die Artenzahl ist in der Subassoziation etwas höher, die Mineralstoffversorgung offenbar besser. In solchen Beständen (nicht im Untersuchungsgebiet) ist manchmal das Aufkommen von Kleinsträuchern (*Salix helvetica*, *Salix waldsteiniana*, *Salix myrsinifolia*) zu beobachten.

**Die Subassoziation "nudum" (typicum)** enthält keine Moose. Sie steht ständig im Wasser und wurde im Gebiet nur im Tauernmoos 2 festgestellt Die Vegetationsbedeckung ist hier etwas geringer und zwischen den Carices tritt nackter Torf zutage.

Das Caricetum rostratae ist im Gebiet der Alpen weit verbreitet und scheint zur Zeit auch nicht gefährdet, auch wenn viele ausgedehnte Vorkommen schon in Stauseen verschwunden sind.

Samen von *Carex rostrata* und vermutlich zu dieser Art gehörende Radizellen sind in den Torfen häufig und schon in der Nähe der Basis zu finden; die Gesellschaft dürfte daher (in der Subass.v. *Drepanocladus exannulatus*) schon bald nach dem Eisrückzug aufgekommen sein.

### Caricetum goodenovii (Anhang: Tab. 3 z.T.)

Die in den Zentralalpen weit verbreitete Braunseggen-Gesellschaft kommt mehr auf anmoorigen Böden in der Umgebung von Silikat-Quellfluren und dgl. vor; in Mooren ist sie auf die Randbereiche beschränkt. Hier geht sie dann meist in den Moorrand-Bürstlingrasen (Nardetum) über.

Die Gesellschaft, die normalerweise gut charakterisiert ist (vgl. BRAUN-BLANQUET 1971) tritt im Gebiet nur in verarmter Ausbildung auf. Es findet sich wieder eine Ausbildung ohne Moose ("nudum"), für die das gleiche gilt wie schon oben angeführt. In der Regel spielen aber Moose eine wichtige Rolle in der Gesellschaft.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



**Die Subassoziation von Drepanocladus exannulatus** dürfte wiederum die häufigste sein. Sie ist artenarm, nur *Eriophorum angustifolium* ist in einem Teil der Aufnahmen regelmäßig vertreten (var. v. *Eriophorum angustifolium*).Die Subassoziation wird auch von STEINER (1992) angeführt.

**Die Subassoziation von Sphagnum majus** ist wesentlich seltener und wurde daher auch bisher nicht unterschieden. Im Gebiet wurde sie nur in den Wiegenwald-Mooren angetroffen. Das Zusammengehen von *Carex nigra* und *Sphagnum majus* ist ungewöhnlich und vermutlich auf die speziellen Verhältnisse am Moorrand zurückzuführen. Als Typus wird die Aufn. Prot.Nr. 55, Anhang: Tab. 3, festgestellt.

### Eriophoretum scheuchzeri (Anhang: Tab. 3 z.T.)

In den Gletschervorfeldern und an der Uferzone von Stillgewässern im Hochgebirge kommt regelmäßig das einköpfige Scheuchzers Wollgras (*Eriophorum scheuchzeri*) vor, das mit seinen leuchtend weißen Fruchtständen eine Zierde der Landschaft darstellt. Im Gebiet war es zum Aufnahmezeitpunkt nur im unteren Schwarzkarl zu finden, dort aber in großer Menge. Nur wenige Begleitpflanzen kommen vor, *Carex nigra*, *Carex echinata und Drepanocladus exannulatus*. Hervorzuheben ist das, wenn auch spärliche Auftreten von *Carex lachenalii* (*lagopina*), die zu den selteneren Arten gehört. Sonst ist über diese einheitliche Gesellschaft wenig zu sagen. Sie bildet keinen Torf und auch in den Torfproben waren keine Reste der Art nachzuweisen.

### Amblystegio intermedii-Scirpetum austriaci (Anhang: Tab. 4)

Die von der Rasenbinse (*Trichophorum cespitosum*) dominierten Vegetationseinheiten wurden in der Literatur seit langem unterschiedlich beurteilt. Während BRAUN-BLANQUET (u.a. 1971) ihnen den Assoziationsrang abspricht und sie als bloße Fazies anderer Gesellschaften einschätzt, haben andere Autoren unter verschiedenen Namen "Trichophoreten" beschrieben. Die durch kalkhaltige Standorte bevorzugende Arten ausgezeichneten Bestände hat RYBNICEK (1977) unter Berufung auf KOCH (1928) als Carici echinatae-Trichophoretum cespitosi unterschieden, nach Steiner (1992) hat aber der ältere Name von NORDHAGEN Priorität. Dessen Drepanoclado revolventis-Trichophoretum cespitosi ist aber nach Ansicht des Verfassers damit nicht synonym, denn es enthält – außer *Drepanocladus revolvens* – diese kalkliebenden Arten nicht.

Die Vorkommen in der Beilwies, die reichlich Caricion davallianae-Arten enthalten, werden hierher gestellt. Neben *Carex davalliana*, *Tofieldia calyculata*, *Bartschia alpina* und *Pinguicula alpina* sind vor allem die Moose *Cratoneurum commutatum* und *Cratoneurum decipiens* (nach OCHYRA *Palustriella commutata* und *Palustriella decipiens*) zu erwähnen.

In der **typischen Subassoziation** kommen neben *Cratoneurum decipiens* auch *Caltha palustris*, *Nardus stricta* u.a. vor, während *Trichophorum* sogar z.T. fehlt. Die Subassoziation steht sehr naß und der Untergrund ist stark geneigt, die Bodenreaktion schwach sauer bis neutral (pH 6,5-7). Sie vermittelt zu den Quellfluren einerseits und zum Nardetum andrerseits.

**Die Subassoziation von Sphagnum subsecundum** hingegen enthält Moorarten wie *Eriophorum angustifolium* und *Carex rostrata*; sie vermittelt zum Caricetum rostratae. Sphagnum subsecundum zeigt als Übergangsmoor-Art bereits beginnende Versauerung

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



an. Die *Cratoneurum*-Arten sowie *Deschampsia cespitosa* und *Nardus* fehlen hier ebenso wie *Caltha palustris* und *Epilobium anagallidifolium*. Als Typus der neuen Subass. wird die Aufn. Prot.Nr. 110, Anhang: Tab. 4, festgestellt.

**Hochmoorartige Gesellschaften**

Alle Sphagneten des Gebietes haben auch sogenannte Mineralbodenwasserzeiger-Pflanzen aufzuweisen und sind daher keine streng ombrotrophen Vegetationseinheiten; bestenfalls kann man von Hochmooranflügen sprechen. Das hat wohl in erster Linie mit der Kleinheit der Vorkommen zu tun, die einen seitlichen Grundwassereinfluß eben nicht ausschließt. Im Gebirge wird aber auch der hohe Grad der Staubeinwehung von den offenen Graten und Schutthalden her zu beachten sein.

## Sphagnetum medii (Anhang: Tab. 5)

Torfmoos-Bultgesellschaften ohne Latsche (*Pinus mugo* agg.) sind wie im gesamten Alpenraum auch im untersuchten Gebiet nicht häufig. Dazu kommt, dass *Sphagnum magellanicum*, Charaktermoos der Hochmoorbulte in Mitteleuropa, im Gebirge ab 1500 m deutlich seltener und durch *Sphagnum capillifolium* ersetzt wird. Von *Sphagnum fuscum* fand sich nur ein einziger Bult im Tauernmoos 2.

Der Aufbau der Gesellschaft ist recht einheitlich und wurde schon wiederholt beschrieben, u.a. bei STEINER (1992). In den dichten Torfmoospolstern kommen die hochmoortypischen Arten *Eriophorum vaginatum*, *Andromeda polifolia*, *Vaccinium microcarpum*, *Vaccinium uliginosum* und *Carex pauciflora* vor. Die Bulte sind im Gebiet eher klein und flach (20-30 cm hoch); auffällige Torfhügel mit 50 cm und mehr wurden nicht beobachtet.

**Subass v. Trichophorum cespitosum**. Die Aufnahmen mit *Trichophorum cespitosum* werden hier als eigene Subassoziation gewertet, die zu den Trichophoreten vermittelt. Trichophorum erreicht aber nicht die Dominanz wie in diesen Gesellschaften. Hier kommt auch *Drosera rotundifolia* vor, was aber Zufall sein dürfte. Als Typus der neuen Subassoziation wird die Aufn. Prot.Nr. 95, Anhang: Tab. 5, festgestellt.

In der **typischen Subassoziation** kommen zu *Sphagnum magellanicum* auch noch *Sphagnum angustifolium* und *Carex rostrata* hinzu. Beide Arten gelten als Mineralbodenwasserzeiger; es handelt sich also nicht um "typische, reine" Hochmoorflächen, bestenfalls um Hochmoor-Ansätze.

**Subass v. Sphagnum angustifolium**. An manchen Stellen, besonders im Wiegenwald, wird *Sphagnum magellanicum* ganz oder teilweise durch *Sphagnum angustifolium* ersetzt, während die übrige Artengarnitur annähernd gleich bleibt. In der Literatur wurden solche Stellen manchmal als Sphagnum recurvum-Eriophorum vaginatum-Gesellschaft beschrieben, z.B. bei OSVALD 1923 (Eriophorum vaginatum-Sphagnum angustifolium-Ass.). OBERDORFER (1957) spricht von einem Sphagnetum magellanici sphagnetosum recurvi, unterscheidet also eine Subassoziation, was auch hier so gehandhabt wird. In den großen Alpenvorlands-Hochmooren tritt sie zumeist randlich auf, an Stellen, wo schon schwacher Mineralbodenwassereinfluß in Frage kommt.

Die **Subassoziation von Sphagnum fuscum**, die z.B. im Lungau häufig ist, ist im Gebiet nur durch einen einzigen Bult vertreten und daher auch nur durch eine Aufnahme. Nach DIERSSEN (1982, 1984) gehören alle aus Mitteleuropa beschriebenen "Sphagneta

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



fusci" als Subassoziation zum Sphagnetum magellanici; STEINER (1992) führt aber aus österreichischen Mooren ein Empetro hermaphroditi-Sphagnetum fusci an. Die Differentialarten dieser Gesellschaft (*Betula nana*, *Empetrum hermaphroditum*) fehlen aber dem einzigen Bestand im Gebiet, er wird daher als Subassoziation des Sphagnetum magellanici betrachtet.

**Subass. v. Sphagnum capillifolium**. Besonders in den Hochlagen oberhalb ca. 1500 m Seehöhe wird *Sphagnum magellanicum* oft ganz oder teilweise durch *Sphagnum capillifolium* ersetzt. Solche Bestände wurden von KRISAI et al. (1993) als Subassoziation von Sphagnum capillifolium betrachtet und auch in dieser Arbeit wird das beibehalten. Eine solche Subassoziation findet sich aber schon bei KÄSTNER & FLÖSSNER 1933 und u.a. auch bei OBERDORFER 1957. Um der Form Genüge zu tun, wird Aufn. 1 in KÄSTNER U. FLÖSSNER 1933, S. 85, als Typus festgestellt.

Auch im Moor 6 im Wiegenwald (bei den anderen Wiegenwaldmooren erfolgten keine derartigen Untersuchungen) spielte *Sphagnum magellanicum* während der Entstehungszeit des Moores eine bedeutend größere Rolle als heute, eine Erscheinung, die schon in vielen anderen Alpenmooren beobachtet wurde. Im Tauernmoos 3 allerdings tritt *Sphagnum magellanicum* erst in Oberflächennähe auf. Die Ansätze zur Hochmoorbildung dürften daher hier, oberhalb von 2000 m Seehöhe, erst der jüngsten Phase (nach der "kleinen Eiszeit") angehören.

### Scirpetum austriaci (Anhang: Tab. 6)

In den Hochmooren ab 1500 m Seehöhe tritt in zunehmendem Maß die Rasenbinse – *Trichophorum cespitosum* – auf und ersetzt allmählich das Scheidige Wollgras (*Eriophorum vaginatum*), das nördlich des Alpen-Hauptkammes ab ca. 2100 m ganz ausfällt. Parallel dazu wird *Sphagnum magellanicum* immer seltener und durch *Sphagnum capillifolium* und schließlich *Sphagnum compactum* ersetzt. Diese außerordentlich artenarmen Rasenbinsen-Flächen der oligotrophen Moore wurden in der Literatur recht verschieden gefaßt, z.B. von OSVALD (1923) als Scirpus austriacus-Sphagnum compactum-Ass., von ZLATNIK (1928) als Trichophoretum austriaci usw. (vgl. STEINER 1992). *Trichophorum cespitosum* wird durch die Beweidung begünstigt, denn die Moose werden durch den Vertritt geschädigt bis ganz vernichtet und das widerstandsfähige *Trichophorum* dadurch indirekt gefördert. Das Moorwachstum findet damit allerdings ein Ende und Abbauprozesse überwiegen. Als Begleitpflanzen finden sich übergreifende Arten aus anderen Gesellschaften (*Carex rostrata*, *Carex limosa*, *Eriophorum angustifolium*, *Carex nigra*, *Molinia* usw.).

In der **Subassoziation von Sphagnum compactum** dominiert die namengebende Art. Solche Bestände wurden vielfach (z.B.KRISAI 1966) auch als eigene Assoziation betrachtet. Da *Sphagnum compactum* aber nur in einem Teil der Bestände vorkommt, dürfte es besser sein, eine Subassoziation auszuweisen, wobei auch zwei Aufnahmen, die zwar *Sphagnum compactum*, aber kein *Trichophorum* enthalten, hierher gerechnet werden. Als Typus der neuen Subassoziation wird die Aufn Prot.Nr. 12, Anhang: Tab 6, festgestellt.

**Subassoziation von Gymnocolea inflata**. In den vom Weidevieh stark begangenen Beständen kann *Gymnocolea inflata* den Torf zwischen den Carices mit schwarzen Decken überziehen. *Sphagnum compactum* kommt hier nur mehr sporadisch vor, andere Moose fehlen weitgehend. Diese Aufnahmen werden als Subassoziation von Gymno-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



colea inflata betrachtet und die Aufn. Prot.Nr. 92, Anhang: Tab. 6, als Typus der neuen Subassoziation festgestellt.

Eine Ausbildung ohne Moose wird wiederum als **Subassoziation "nudum"(typicum)** unterschieden. Hier finden sich vor allem *Carex pauciflora*, *Carex magellanica* und gelegentlich *Loiseleuria procumbens*. Das Fehlen der Moose geht in der Regel auf den Vertritt durch das Weidevieh zurück.

Die zwei Aufnahmen mit *Sphagnum magellanicum* werden als **Subassoziation von Sphagnum magellanicum** unterschieden, was aber ebenso wie die folgende **Subassoziation von Sphagnum capillifolium** als provisorisch anzusehen ist, auch eine Einordnung dieser Aufnahmen unter das Sphagnetum magellanici wäre denkbar.

Die Gesellschaft wird von GAMS (div., z. B. 1942) als Abbauzustand von Mooren, die in der "Wärmezeit" entstanden sind und seither das Wachstum eingestellt haben, betrachtet. In der Tat sind im Torf nur selten Reste von *Trichophorum cespitosum* zu finden (die Ansprache vegetativer Reste ist allerdings problematisch und Samenfunde sind selten), was wahrscheinlich macht, dass sich die Art erst in jüngster Zeit auf den Mooren ausgebreitet hat. Da aber mehrfach nachgewiesen wurde (BORTENSCHLAGER 1970 u.a.) dass es eine "Wärmezeit" in dem von GAMS angenommenen Ausmaß nie gegeben hat, ist der auslösende Faktor wohl die Beweidung. Dafür spricht auch, dass seit der sogenannten "kleinen Eiszeit" um 1850 sich das Klima wieder deutlich bessert, von einem Rückgang der Art aber keine Rede sein kann.

### Pino mugo-Sphagnetum magellanici (Anhang: Tab. 7)

Das in den Alpenmooren so bedeutsame und weit verbreitete Latschenhochmoor spielt im Untersuchungsgebiet eine relativ geringe Rolle. Das hängt einerseits mit der Höhenlage, andrerseits mit den Moortypen (vorwiegend Nieder- und Übergangsmoore) zusammen. Nur in den Kesselmooren des Wiegenwaldes sind Randpartien mit Pino mugo-Sphagnetum ausgebildet; in bescheidenem Ausmaß auch auf der Beilwies und im Moor zwischen Grünsee und Weißsee. In fast allen Fällen treten aber Mineralbodenwasserzeiger auf, so dass man von keiner Hochmoorvegetation im strengen Sinn sprechen kann. Von der üblichen Hochmoor-Artengarnitur ist nur *Eriophorum vaginatum* regemäßig vertreten, *Andromeda polifolia* und *Vaccinium microcarpum* kommen sporadisch vor, *Drosera rotundifolia* wurde nur im offenen Moor beobachtet.

In der typischen Subassoziation dominiert *Sphagnum magellanicum* die Moosschicht; außerdem kommen *Andromeda polifolia* und *Empetrum hermaphroditum* nur hier vor. Die Aufnahmen stammen mit einer Ausnahme alle vom Wiegenwald.

**Subassoziation von Sphagnum angustifolium**. Eine randliche Ausbildung, in der *Sphagnum angustifolium* in der Moosschicht dominiert und wo auch *Polytrichum commune*, *Carex nigra* und *Rhododendron ferrugineum* vereinzelt auftreten, wird der Subass. von *Sphagnum angustifolium* KRISAI 1966 (sub Sphagno-Mugetum) zugeordnet und Aufnahme 14, Tab. XII als Typus nachträglich festgestellt. In den Hochmooren niedrigerer Lagen ist diese Ausbildung weit verbreitet, während ab ca. 1500 m zumeist die Subass. v. *Sphagnum capillifolium* (*nemoreum*) häufiger wird. Im Wiegenwald ist dies aber nicht der Fall. Die restlichen Aufnahmen gehören daher zur **Subass. typicum**. Bei den Aufnahmen mit *Polytrichum commune* handelt es sich um eine randliche Ausbildung unter Mineralbodenwasser-Einfluss, die man auch als Variante betrachten kann.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Die Latsche (strauchige Form der Begkiefer) tritt im Untersuchungsgebiet im Bereich zwischen 1700 und 1950 m Seehöhe nicht nur in den Mooren, sondern auch über Mineralboden (trotz des silikatischen Grundgesteins) häufig auf. Immer ist es die niederliegende, mehrstämmige Wuchsform, nie die einstämmige, aufrechte Spirke. An Zapfenformen wurde hauptsächlich die Kleinart mit flachen Zapfenschilden (*Pinus mugo* TURRA *ssp. mughus*), fallweise auch die mit schwach hakigen Schilden (*Pinus rotundata* LINK oder *Pinus mugo* ssp. *rotundata*) beobachtet. Bemerkenswert ist, dass Nadeln von *Pinus mugo* (alle zweinadeligen *Pinus*-Funde im jüngeren Teil gehören wohl hierher) im Torf sehr selten sind. Nur einmal fanden sich kleine Nadel-Bruchstücke in 2,5 m Tiefe, was man als Hinweis (keinesfalls Beweis) betrachten kann, dass die Latsche am Rand der Wiegenwaldmoore schon vor ca. 3000 Jahren vorkam, also zumindest seit dem späten Subboreal.

STEINER (in GRABHERR & MUCINA 1993) bezeichnet die Gesellschaft neuerdings als Pinetum rotundatae KÄSTNER & FLÖSSNER 1933 em. MUCINA 93, obwohl er noch 1992 in seiner Übersicht im Österr. Moorschutzkatalog erwähnt, dass das ein nomen ambiguum und damit zu verwerfen sei. Da die Gesellschaft sicher nicht nur Aufnahmen mit *Pinus rotundata*, sondern auch solche mit *Pinus mugo s.str*. und (anderswo) auch solche mit *Pinus uncinata* enthält, und die Taxonomie von *Pinus mugo s.l.* weiter unsicher ist, ist wohl der 1992 geäußerten Ansicht beizupflichten, so dass die Gesellschaft Pino mugo- Sphagnetum magellanici heißen muß. Vertritt man hingegen die ersterwähnte Auffassung, so hätte der Name Pinetum pumilionis von ZLATNIK 1928, der gültig, d.h. mit Tabelle und Beschreibung, veröffentlicht ist, die Priorität. In Moorgesellschaften, in denen *Pinus rotundata* überhaupt nicht vorkommt, sondern nur *Pinus mugo* s.str., darf der Name Pinetum rotundatae nicht verwendet werden, da nach Art. 3f die im Namen genannte Art auch in den Aufnahmen vorkommen muss.

## Zusammenfassende Übersicht

Die heutige Vegetation der Moore im Tal ist somit recht unterschiedlich. Die sieben Moore im Wiegenwald sind durchwegs Kesselmoore, d.h. in relativ kleinen, aber tiefen glazigenen Wannen entstanden. Ein Ring mit Latschenhochmoor-Beständen umgibt eine sehr nasse, schwingende Zentralfläche mit Caricetum rostratae, Trichophoretum austriaci und Caricetum limosae mit dominanten Schlenken-Torfmoosen.Teilweise sind Reste der offenen Wasserfläche erhalten, beim Moor 4 kann man noch von einer Art "See" sprechen.

Die beiden Moore am Beiwieseck zeigen hingegen Niedermoor-, ja teilweise quellflurartige Züge. Sie sind artenreicher, aber durch Beweidung beeinträchtigt; die Erosion ist z.T. bis zum nackten Torf fortgeschritten.

Einen recht einheitlichen Eindruck macht das Moor zwischen Grünsee und Weißsee. Es ist durch glazial abgeschliffene Rundbuckel aus Fels geprägt und mit Scirpetum austriaci, Caricetum rostratae und Caricetum limosae bewachsen; nur am Rand gibt es kleine Flecken mit Latschenhochmoor. Eine Partie weist eine auffällige Streifenstruktur auf, die wohl auf Solifluktion zurückgeht. Das Moor wird seit ca. 1950 nicht mehr beweidet. Neuerdings sind Schäden durch Arbeitsmaschinen festzustellen.

Vollkommen frei von Gehölzen sind die Moore beim Tauernmoossee, sowohl das Gaulmösl (im Süden des Sees) als auch die drei Tauernmöser (im Norden, beim Kühtau-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



ern). Es sind relativ flachgründige (max. 3 m) Seggenmoore, die von Gerinnen durchschnitten werden, wobei sich aber zumindest im Tauernmoos 3 der Torf unter der Bachsohle fortsetzt.

Im unteren und oberen Schwarzkarl, zwei kleinen Senken östlich, oberhalb der Tauernmöser, wurde nur mehr in ganz unbedeutendem Ausmaß Torf gebildet. Das untere bedeckt ein Eriophoretum scheuchzeri, im oberen wächst ein Caricetum goodenovii mit *Eriophorum angustifolium*. Unterhalb des Schwarzkarlsees findet sich in einer Schwemmland-Senke nur mehr eine Schneetälchenvegetation mit *Saxifraga oppositifolia*, *Cerastium cerastoides* und *Pohlia filum*.

**Aufbau und Genese der Moore**

## Das Moor 6 im Wiegenwald

Von den sieben Mooren im Wiegenwald wurde das Moor 6 zur genaueren Untersuchung ausgewählt, denn es ist das größte und artenreichste; außerdem stammt das tiefste der vier Pollendiagramme von KRAL (1981), das Diagramm W I, aus diesem Moor. Für die diesbezügliche Auskunft ist der Verfasser Herrn Prof. KRAL, Wien, sehr zu Dank verpflichtet.

Einen Längsschnitt durch das Moor mit Angabe der Torfkomponenten zeigt Abb. 4, eine Liste der Großreste aus Bohrung 6 zeigt Tabelle 9 im Anhang.

Nur bei einem Bohrpunkt im Moor 6 wurde eine Tiefe von 7 m erreicht, an allen anderen Stellen ist es erheblich seichter. Die Bohrung mußte mangels weiterer Bohrstangen vorzeitig abgebrochen werden, das Moor ist daher vielleicht noch etwas tiefer als hier angegeben. Bei 6,98 m wurde ein weißes, plastisches Sediment angetroffen, das mit Salzsäure nicht aufbraust, somit keinen Kalk enthält. Darüber lagern 1,5 m einer grauen Gyttja, die neben amorphem Humus fast ausschließlich aus Diatomeenschalen und deren Bruchstücken besteht (Diatomeengyttja). Vereinzelt fanden sich auch Bruträume von *Daphnia* als deutlicher Hinweis auf eine stehende Wasserfläche. In der glazigenen Wanne war also unzweifelhaft zunächst ein kleiner See vorhanden, der aber schon sehr früh, während der Kiefernzeit, verlandet ist. Eine $^{14}$C-Datierung der Gyttja aus 6,50-6,60 m Tiefe ergab ein Alter von 7000 ± 300 BP (VRI-1503) was mit Sicherheit viel zu jung ist.

Die Diatomeen aus den Sedimentproben wurden von Frau Prof. WURM untersucht; eine Liste der festgestellten Arten zeigt Tabelle 8 im Anhang. Alle in dieser Tabelle aufgelisteten Arten sind Vertreter oligotropher bis mesotropher Gewässer mit niedrigem bis mittlerem Elektrolytgehalt. Ihr Verbreitungsgebiet ist nordisch-alpin. In den tieferen Schichten sind jene Formen, die einen höheren Elektrolytgehalt tolerieren, häufiger. Bemerkenswert ist der Einbruch der Artenzahl in der 570 cm-Probe. *Rhopalodia gibba* (EHR.) O. MÜLLER, die nur in dieser Tiefe vereinzelt auftritt, ist, da es sich mit Sicherheit um var. *gibba* handelt, ein Anzeiger eines stärker erhöhten Elektrolytgehaltes.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



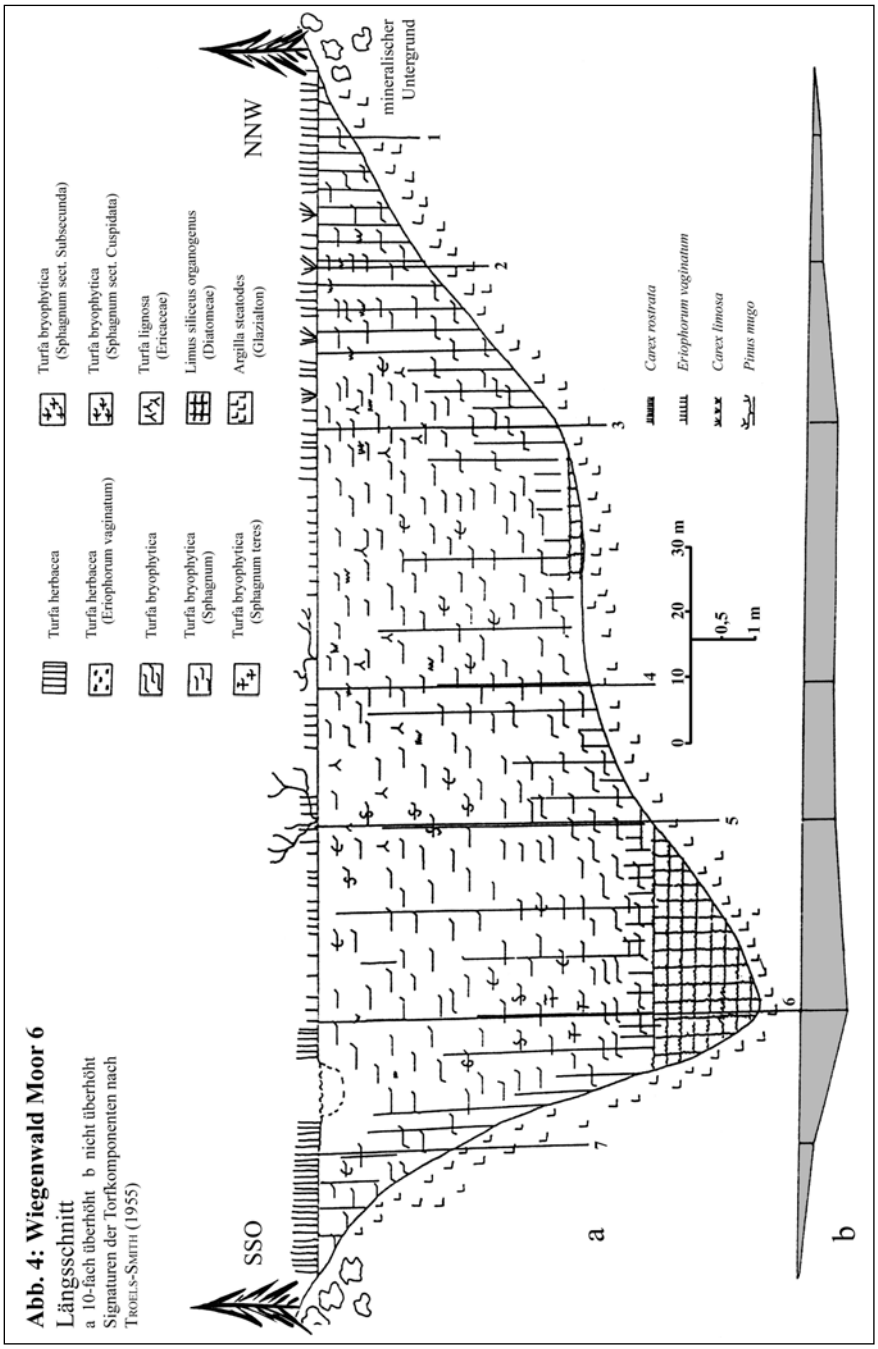



**Abb. 4: Wiegenwald Moor 6**
Längsschnitt
a 10-fach überhöht b nicht überhöht
Signaturen der Torfkomponenten nach TROELS-SMITH (1955)

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Auf die Diatomeengyttja bzw. an anderen Bohrstellen über dem mineralischen Untergrund folgt ein Radizellentorf aus Radizellen mit rechteckigen, dünnwandigen Pusteln (cf. *Carex rostrata*) sowie (vereinzelt, aber regelmäßig) solchen von *Carex limosa* (mit erhaltenen Wurzelhaaren). Auch Rhizomreste von Schachtelhalmen (*Equisetum*) sind vertreten. *Carex rostrata*, *Carex nigra* und *Carex flava agg.* sind überdies durch Samenfunde belegt. Auch sogenannte "Braunmoose" sind nicht selten (*Drepanocladus exannulatus*, *Calliergon stramineum*, *Calliergon giganteum*).

Alsbald treten im Torf auch Torfmoose auf; zunächst solche der Sektion Subsecunda (*subsecundum*, *platyphyllum*) sowie *Sphagnum teres*. Ab ca. 3 m ist eine Pflanzenwelt dokumentiert, die etwa der heutigen Vegetation des Moores entspricht: neben massenhaft *Sphagnum magellanicum* kommen *Sphagna sect. Cuspidata* (*fallax agg.*, *majus*) sowie zahlreiche Reste von *Eriophorum vaginatum* vor. Auch *Scheuchzeria palustris* und *Carex limosa* wurden mehrfach nachgewiesen. Es war also auch eine Schlenkenvegetation vorhanden; die Schlenken-Torfmoose blieben allerdings sehr selten. Es muß eine Scheuchzeria – Carex limosa – Sphagnum magellanicum – Schlenkengesellschaft gegeben haben, wie sie auch im Lungau festgestellt wurde (KRISAI et al. 1993), aber in dieser Zusammensetzung heute in den Mooren fehlt. Nur im Nordteil treten gelegentlich Reste von Ericaceen (Stämmchen und Blätter von *Vaccinium oxycoccos agg.*, *Andromeda*-Holz) auf. Ansätze zur Hochmoorbildung liegen also schon längere Zeit zurück.

Die Vegetation der Wälder des Umlandes findet in Samen- und Nadelfunden ihren Ausdruck; Holzreste sind relativ selten. Die Bäume standen ja nicht direkt im Moor, sondern die Reste wurden eingeweht oder fielen vom Rand her ins Wasser. Am häufigsten sind Nadelfunde von *Picea.* Ab 2,5 m Tiefe bis zur heutigen Mooroberfläche treten mehrfach Bruchstücke von Zirbennadeln (*Pinus cembra*) und solche der Lärche (*Larix*) auf, während Nadeln der Latsche (*Pinus mugo* agg.) sehr selten sind. Daneben kommen sporadisch auch Samen von *Betula* (*pendula/pubescens*) und von *Alnus viridis* vor. In 2,5 m Tiefe liegt nach KRAL (1981) die Grenze zwischen jüngerem Atlantikum und Subboreal (ca. 5000 BP).

Die Nadelfunde von Lärche und Zirbe neben der Fichte und Birke fallen somit in eine Zeit, in der der Mensch mit Sicherheit noch nicht nennenswert in die Wälder eingegriffen hat. Der Wiegenwald entspricht somit in seiner Zusammensetzung weitgehend den natürlichen Verhältnissen; er ist ein echter Naturwald (kein Urwald!), auch wenn er vielleicht schon einmal gerodet wurde, wie GÜDE (1937) vermutet.

### Das Tauernmoos 3 am Kühtauern

Der Torfkörper dieses Moores erwies sich als überaus einheitlich (Abb. 5, Anhang: Tab. 10). Er besteht fast ausschließlich aus Radizellen von *Carices*, denen spärliche Reste von *Equisetum* beigemischt sind. Zwei Gerinne durchschneiden den Torf in O-W-Richtung, er setzt sich aber unter der Bachsohle in einer Mächtigkeit von 1,5 m in der gleichen Zusammensetzung fort. Die Moosflora läßt eine leichte Differenzierung erkennen: die Bohrproben aus dem Zentralteil (Bohrungen 4, 6, 10) enthalten in der unteren Häfte sehr viele Stämmchen und Blättchen von *Scorpidium scorpioides*, einmal (10/2m) sogar ein Stämmchen von *Meesea triquetra* – beide Moose fehlen heute im Moor. Beigemischt

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



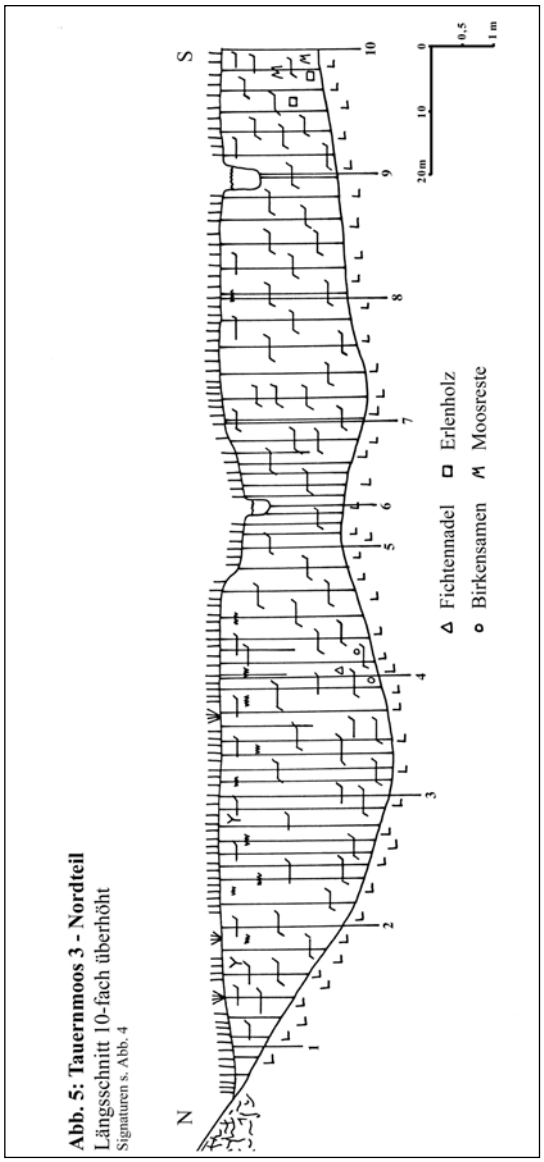



**Abb. 5: Tauernmoos 3 - Nordteil**
Längsschnitt 10-fach überhöht
Signaturen s. Abb. 4

sind *Drepanocladus exannulatus* und *Bryum cf. pseudotriquetrum*, was nicht überrascht und den heutigen Verhältnissen entspricht. Nur im jüngeren Teil ab 1 m Tiefe spielen auch Torfmoose eine gewisse Rolle; Blättchen von *Sphagnum sect. Subsecunda*, *Sphagnum teres* und *Sphagnum warnstorfii* konnten festgestellt werden, hingegen nicht das heute häufige *Sphagnum compactum. Sphagnum magellanicum* und Reste von *Ericaceen* treten nur im Nordteil in Oberflächennähe auf.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Reste von Bäumen sind außerordentlich spärlich; nur in einer Probe (4/190 cm) fanden sich eine einzige Fichtennadel und ein Same von *Betula* (*pendula/pubescens*) sowie 2 Samen von *Betula nana* (!). An der Basis der Bohrung 3 (295 cm) wurde Holz von *Alnus* (vermutlich *viridis*) gefunden. Damit läßt sich eine Bewaldung der Umgebung des Moores aus den Großresten nicht belegen, wir sind diesbezüglich auf die Ergebnisse der Pollenanalyse angewiesen.

Die Auswirkungen der Beweidung sind in diesem Moor nicht so stark spürbar wie in tiefer gelegenen Mooren (vgl. KRISAI et al. 1993). Torfmoose spielten hier immer eine untergeordnete Rolle und konnten daher nicht durch den Vertritt geschädigt werden und auch eine markante Änderung in der Pflanzendecke in jüngster Zeit, wie im Lungau festgestellt, fehlt hier. Wie weit allerdings eine Weiterentwicklung des Moores in Richtung auf an Torfmoosen reichere Stadien dadurch gebremst wird, muß offen bleiben.

## Andere Moore

Von den anderen Mooren konnten nur einzelne Stichproben untersucht werden. Eine Torfprobe vom Beilwies-Ostmoor (1980 m), die an einem natürlichen Aufschluß am Bach in 50 cm Tiefe entnommen wurde, zeigt einen Radizellentorf mit vielen Stämmchen und Blättchen von *Cratoneurum commutatum*, mehrere Fichtennadeln und Bruchstücke von Zirbennadeln. Die Umgebung des Moores ist heute baumlos, nur an den Fels des Beilwiesecks schmiegen sich südseitig einige Krüppelfichten und Latschen. Auch wenn eine einzige Probe naturgemäß keine fundierte Aussage zuläßt, ist damit doch eine Lage der natürlichen Waldgrenze bei ca. 2000 m wahrscheinlich, d.h. die Umgebung des Moores könnte heute bewaldet sein, wenn der Mensch nicht eingegriffen hätte. Im oberen Schwarzkarl (2180 m) sind an einem Bachlauf mehrere Torfbänder aufgeschlossen. Aus einem in 1,5 m Tiefe zwischen zwei Sandlagen eingebetteten, 3 cm breiten Band wurde eine Probe untersucht. Das blättrige, stark gepreßte Material war ein Cyperaceentorf mit viel *Drepanocladus exannulatus* und Samen von *Carex rostrata* und *Carex nigra*. Die beginnende Torfbildung wurde offenbar bald durch eine Überschüttung mit Sand gestoppt; in welche Zeit sie fällt, ist vorläufig unbekannt.

Einen Zusammenhang zwischen postglazialen Gletscher-Hochständen und der Moorbildung war aus der Stratigraphie nicht zu erschließen; die Gletscherschwankungen haben das Moorwachstum nicht nachhaltig beeinflußt.

### Vegetationsgeschichtlicher Beitrag auf Grund eines Pollendiagrammes vom Tauernmoos (Diagramm 1)

Die Geschichte des Wiegenwaldes ist durch die Arbeit von KRAL hinlänglich bekannt. Zunächst herrscht die Kiefer vor, aber schon am Beginn der Haselzeit (Boreal) breitete sich die Fichte stark aus und drängte die *Pinus*-Arten (Latsche und Zirbe) zurück. Mit Werten um 60% dominiert sie den Wald im Atlantikum, aber auch der Eichenmischwald hatte (wohl nur in Talnähe) zu dieser Zeit einige Bedeutung. Im Subboreal und Subatlantikum treten Tanne und Buche hinzu und erreichen immerhin 5%, so dass ein Vorkommen im Tal wahrscheinlich ist. Erst im jüngsten Abschnitt kommen Fichte und Zirbe wieder stärker auf und Buche und Tanne gehen, wohl auf Grund menschlicher Eingriffe, stark zurück bzw. verschwinden fast ganz.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Profilbeschreibung: Tauernmoos, Stubachtal, 2100 m, 12° 38' 40" - 47° 10' 15":

0-60 cm: Radizellentorf mit *Eriophorum vaginatum*-Resten, Zweigstücken von *Ericaceen* und Blättchen von *Sphagnum magellanicum* und *Calliergon stramineum*.

60-140 cm: Radizellentorf mit wenig *Eriophorum vaginatum*, *Viola palustris*, zahlreichen Stämmchen von *Drepanocladus exannulatus*, etwas *Calliergon sp*.

140-180 cm: Radizellentorf mit Equisetum und wenig Eriophorum vaginatum, Viola palustris, Carex rostrata, Carex nigra, Moose nur spärlich (Sphagnum fallax).

180-210 cm: Fast reiner Radizellentorf (*Carex rostrata* und *Carex nigra*).

210-310 cm: Radizellentorf mit *Drepanocladus* und anderen "Braunmoosen".

310-345 cm: Diatomeengyttja, darunter Sand.

$^{14}$C-Daten (konventionell, nicht kalibriert, Radiuminstitut Wien):

Wiegenwald, Moor 6, 12° 37' 0 " - 47° 11' 0" - 1670 m 6,50-6,60 m: 7000 +-300 a BP VRI 1503

Tauernmoos 3, 12° 38' 40" - 47° 10' 15" - 2100 m 0,38-0,40 m: 1990 +- 50 a BP VRI 1501

Tauernmoos 3, 2,75-2,90 m 8660 +- 110 a BP VRI 1502

Das Diagramm wurde in sieben lokale Pollenzonen (mit 5 Unterzonen) gegliedert, die den FIRBAS-Zonen nur teilweise entsprechen.

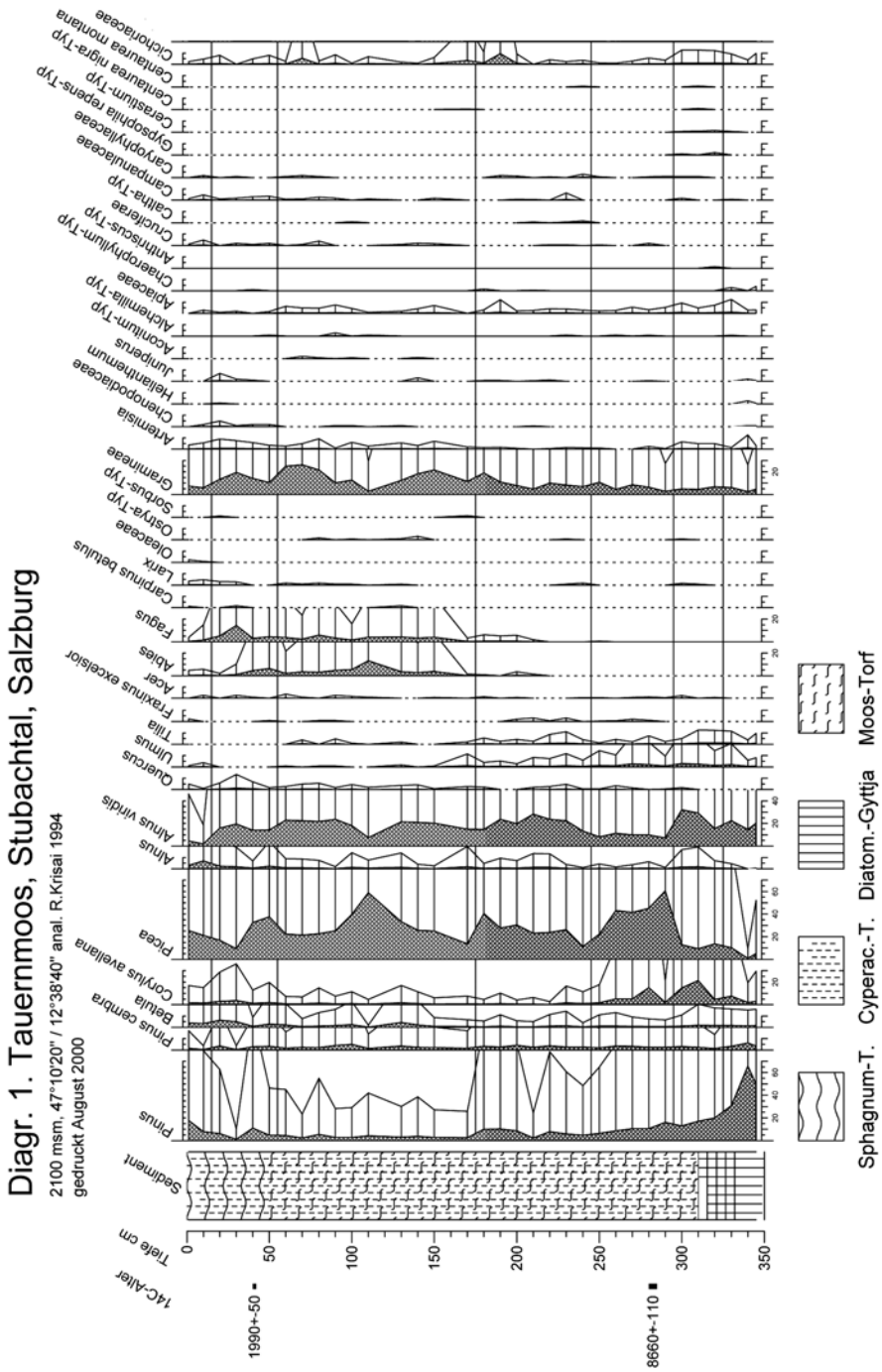
Im Diagrammabschnitt 1 (DA 1) ist die ausklingende Kiefernzeit (Praeboreal) erfaßt. Die Kiefer (vorwiegend wohl *Pinus mugo*, nur wenig *Pinus cembra*) erreicht Werte bis zu 60% (der BP+NBP ohne Cyp.); die anderen Gehölze bleiben bedeutungslos, nur die Grünerle (*Alnus viridis*) zeigt 20%. Glazialpflanzen (*Artemisia*, *Chenopodiaceae*) sind zwar nachweisbar, bleiben aber ohne Bedeutung, ebenso *Juniperus* und *Salix*.

Im DA 2 steigt *Corylus* bis auf 20% an, während *Pinus* auf 20% abfällt. Die Fichte ist mit 15-20% vertreten und daher im Gebiet sicher schon vorhanden. Ulme und Linde sind hingegen als Fernflug zu deuten; an ein so frühes Vorkomen im Talinneren ist nicht zu denken. Die hohen *Cyperaceen*-Werte zeigen den Beginn der Verlandung des kleinen Tümpels an. *Alnus viridis* ist viel stärker als im DA 1 vertreten und auch die baumförmigen Erlen (*Alnus glutinosa/incana*-Typ) komen schon vor. Kräuter sind noch zahlreich vorhanden, wobei *Gypsophila repens* und *Cerastium* (Typ) auf offene Vegetation hindeuten. Der Abschnitt dürfte dem Boreal entsprechen und damit 8000-9000 Jahre alt sein.

Zu Beginn des DA 3 zwischen 290 und 300 cm steigt die Fichte (*Picea abies*) sprunghaft bis auf 60% (das ist der höchste Wert im ganzen Diagramm) an, während *Pinus* und *Alnus viridis* zurückgehen. Ein Blick auf das (aus Platzgründen nicht abgebildete) Konzentrationsdiagramm zeigt, dass das kein reines Rechenphänomen ist, auch wenn die hohen *Picea*-Werte nur in zwei Spektren auftreten. Auch wenn man berücksichtigt, dass Talwinde große Mengen von Pollen in die Höhe verfrachten können, wird ein Vorkommen des Baumes in der Nähe des Moores doch recht wahrscheinlich, zumal auch eine Fichtennadel (allerdings etwas jünger, in Bohrung 4 in 190 cm Tiefe) gefunden werden konnte. Die sich ausbreitende Fichte drängt die Grünerle zurück; auch Kräuter werden spärlicher und Farne (*Dryopteris*-Typ) nehmen zu. Die Waldgrenze – gebildet von Fichte mit nur spärlich Lärche und Zirbe – hat das Moor und damit eine Seehöhe von 2100 m erreicht, 300 m höher als heute. Zu *Ulmus* und *Tilia*, die weiterhin in Spuren vorhanden sind, kommen nun auch *Quercus*, *Acer* und *Fraxinus*, womit der Abschnitt dem älteren Atlantikum (Eichenmischwaldzeit, 8000-6000 BP nach MANGERUD et al. 1974) entsprechen dürfte. Das $^{14}$C-Datum aus 2,75-2.90 m Tiefe stimmt damit nicht überein, es ist vermutlich zu alt. Nach dem Schema von PATZELT (1977) begann die längste Periode mit

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



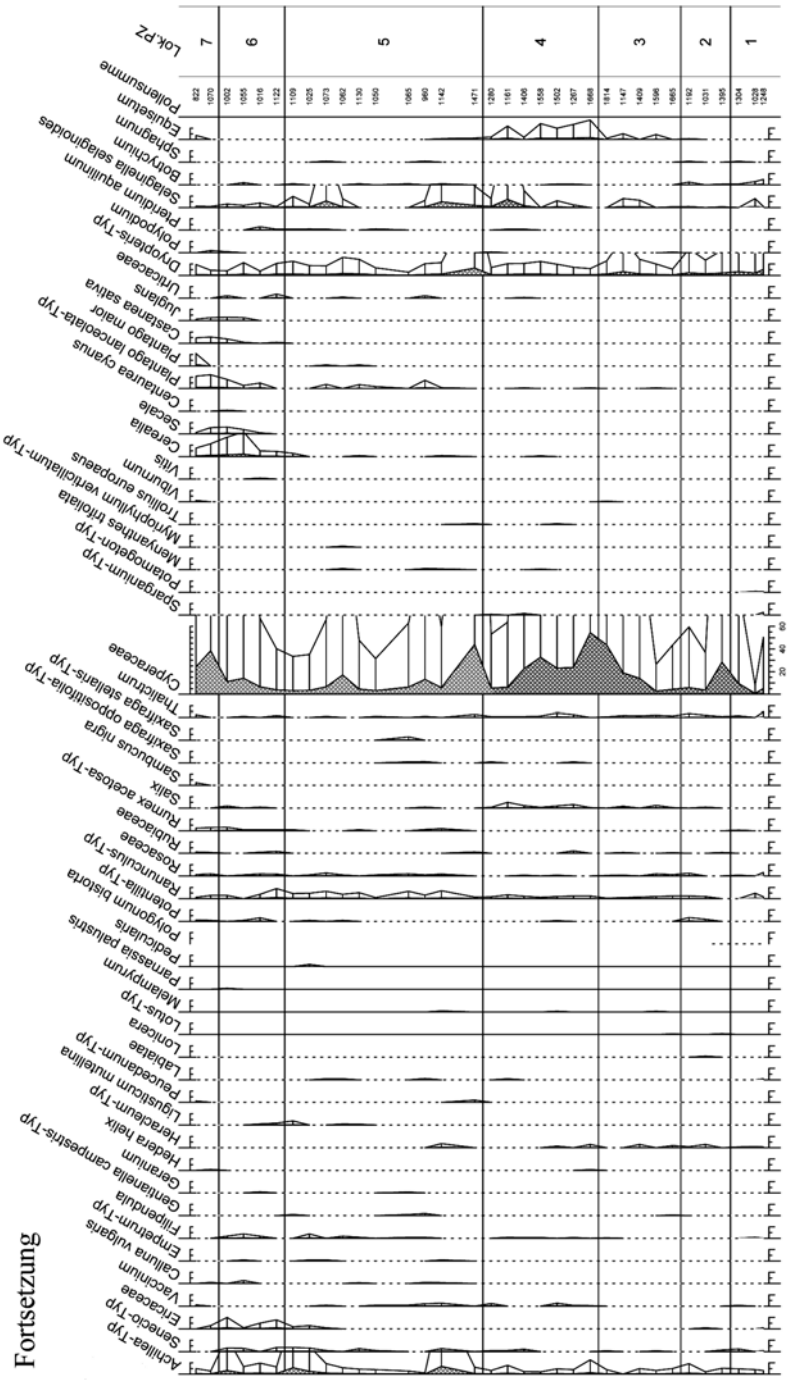



**Diagr. 1**. Pollendiagramm Tauernmoos 3, (BP+NBP-Cyp.=100%)

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Fortsetzung



© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



günstigem Klima und hoher Waldgrenze in der Nacheiszeit schon im jüngeren Boreal und wurde im jüngeren Teil des älteren Atlantikums von einem Kälterückschlag unterbrochen. Sollte etwa die Fichtenausbreitung im Stubachtal schon im jüngeren Boreal erfolgt sein?

Gegen Ende des DA 3 kommt es zu einem deutlichen Abfall der Fichtenkurve, während *Alnus viridis* und auch *Gramineae* im folgenden DA 4 wieder ansteigen. Die Zirbe bleibt mit geringen Werten konstant, ebenso *Ulmus* und *Tilia*. Kräuter, insbesondere Compositen, sind wieder häufiger vertreten, was auf ein Absinken der Waldgrenze deutet. Bemerkenswert ist der hohe Anteil von *Selaginella selaginoides* in diesem Abschnitt. Buche und Tanne komen ab der Mitte des Abschnittes in geschlossener Kurve, aber noch mit nur 2% vor. Der Abschnitt dürfte dem jüngeren Teil des älteren und dem jüngeren Atlantikum entsprechen.

Der Diagrammabschnitt 5 zeichnet sich durch das Hinzutreten von Tanne und Buche und niedrige *Cyperaceen*-Werte aus. Im Unterabschnitt DA5/1 bleibt die Fichte noch relativ niedrig, die Gramineenkurve aber hoch; außerdem sind *Compositae*, besonders der *Achillea*-Typ, stärker vertreten. Die Eichenmischwald-Bäume sind nur mehr vereinzelt nachzuweisen, hingegen tritt die Lärche sporadisch auf. Die wenigen Pollenkörner von *Ostrya*, der Hopfenbuche, sind als Fernflug aus dem Süden zu deuten. In diesem hochgelegenen inneren Talabschnitt spielt der Föhn offenbar eine große Rolle und bringt dann nicht nur warme Luft, sondern auch Pollen aus dem Süden mit.

Im DA 5/2 steigt die Fichte wieder bis 60% an und auch *Abies* erreicht die höchsten Werte im Profil. *Alnus viridis* und die Gramineen gehen hingegen deutlich zurück, ebenso verschiedene Kräutertypen (DA 5/2). Hier dürfte die klimatisch günstige Periode um 4000 BP abgebildet sein, in der die Waldgrenze wieder in die Nähe des Moores rückte. Sie währte aber nur kurz und wird im DA 5/3 wieder von einem Rückgang der Fichte verbunden mit einem Anstieg von *Alnus viridis* und *Gramineae* abgelöst. Kräuter, besonders *Compositae*, sind nun wieder häufiger, ebenso *Selaginella*.

Im Abschnitt 5 treten erstmals Wiesenpflanzen (*Plantago lanceolata*, *Rumex acetosa*) in geschlossener Kurve auf, gegen Ende des Abschnittes auch *Cerealia*. Der Abschnitt entspricht dem Subboreal und älteren Subatlantikum.

Nun kommt es nochmals zu einem Anstieg der Fichten-Werte und der Kiefer. *Gramineae* bleiben zunächst (DA 6/1) niedrig, steigen aber dann wieder an (DA 6/2). Bemerkenswert ist, dass auch *Alnus viridis* relativ etwas abfällt, was auf ein Schwenden des Strauches zugunsten von Almflächen zurückgehen könnte. Das Auftreten von *Ericaceae*, *Ligusticum mutellina* (allerdings spärlich) sowie die geschlossenen *Cerealia*-, *Rumex*- und *Plantago*-Kurven zeigen menschlichen Einfluß in der weiteren Umgebung des Moores an. Der Einbruch der Gramineen-Kurve stimmt damit allerdings nicht überein, sodass das Bild nicht ganz eindeutig ist. Nach dem 14C-Datum aus 40 cm Tiefe fällt der Beginn von DA 6/1 in die Römerzeit

Erst im jüngsten Abschnitt (DA 7) prägt sich das heutige Vegetationsbild heraus. *Picea* und *Pinus*, auch *Pinus cembra*, nehmen stark zu, *Alnus viridis* geht hingegen zurück, während *Abies* und *Fagus* nahezu ganz verschwinden. Viele Kräuter (*Compositae*, *Apiaceae*, *Brassicaceae*, *Campanulaceae*, *Caryophyllaceae*, *Rubiaceae*) und auch Zwergsträucher (*Ericaceae*, *Calluna*, *Vaccinium*, *Empetrum*) sind nun festzustellen. Zahlreiche Kulturzeiger weisen auf intensive menschliche Tätigkeit hin: *Cerealia*, *Secale*, *Centaurea cyanus*, *Sambucus nigra*, *Rumex*, *Plantago. Castanea*, *Juglans* und sogar *Olea* sind von

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Süden her eingeweht worden, womit ein relativ großer Einfluß des Fernflugpollens im Gebiet festzustellen ist.

Zusammenfassend ergibt sich, dass die relativ kleinen Gletscherflächen der Granatspitzgruppe mit ihren Schwankungen bzw. die sich darin ausdrückenden Klimaschwankungen die Vegetation weniger beeinflußt haben als in den großen vergletscherten Gebieten etwa der Ötztaler Alpen. Im Folgenden wird trotzdem versucht, die Veränderungen der Pflanzendecke klimatisch auszudeuten.

Der höchste Stand der Waldgrenze wurde offenbar recht früh erreicht; schon im älteren Atlantikum dürft sie bei 2100 m, somit in der Umgebung des Moores, gelegen haben. Das ist zwar erheblich weniger, als PATZELT (1977) für diesen Zeitabschnitt aus Tirol angibt (2400 m), aber um 300 m mehr als die heutige Waldgrenze im Talinneren. Damit war das nacheiszeitliche Klimaoptimum erreicht. Gegen Ende des älteren Atlantikums kam es dann allerdings zu einem Rückschlag, der vermutlich mit einem Gletschervorstoß verbunden war (hypothetisch: Stubach I). Er ist etwa zeitgleich mit der Froßnitz-Schwankung von BORTENSCHLAGER & PATZELT (1969) oder den Misoxer Kaltphasen der Schweizer Autoren. Nach einer kurzen Klimabesserung, die im Gebiet wenig ausgeprägt war, kam es wieder zu einem Sinken der Waldgrenze und es ist wieder ein Gletschervorstoß zu vermuten (hypothetisch: Stubach II). Er läge etwa zeitgleich mit der Rotmoosschwankung von BORTENSCHLAGER (1970) bzw. PATZELT (1972 und 1977) bzw. den Piora-Kaltphasen. Im Subboreal stieg dann die Waldgrenze neuerlich an, ging aber bald wieder zurück. Die Löbben-Schwankung von BORTENSCHLAGER & PATZELT (1969) ist etwas älter, die Göschener Kaltphasen sind etwas jünger, so dass diese Rückzugsphase, nennen wir sie hypothetisch Stubach III, nicht eindeutig zuzuordnen ist. Der darauf folgende neuerliche Anstieg der Fichte und ihr darauf folgendes Absinken können vorläufig nicht datiert werden, da jetzt damit gerechnet werden muß, dass sich klimatische und menschliche Einflüsse (Weiderodung, später dann auch Kahlschläge für den Bedarf des Bergbaues) überlagern. Erst die jüngsten Veränderungen sind sicher nicht klimatisch, sondern durch die menschliche Tätigkeit (Almnutzung, Forstwirtschaft) bedingt. Eine frühe Weidenutzung (Almwirtschaft) ist aus dem Diagramm nicht eindeutig zu belegen und damit kann auch der Anteil des Menschen am Absinken der Waldgrenze nur vermutet werden. Am Dachstein hat ihn KRAL mit 200 m beziffert, während er 100 m den Klimafaktoren zuschreibt (KRAL 1971).

## Dank

Dem (damaligen) Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie sowie der Salzburger Nationalparkverwaltung sei für die Anregung zu der Untersuchung und die finanzielle Unterstützung sowie für diverse Auskünfte recht herzlich gedankt. Dasselbe gilt für die Forstverwaltung Mittersill der Österr.Bundesforste, insbesondere für die Erlaubnis zum Befahren der Forststraßen und für den Transport des Bohrgerätes zum Wiegenwald bzw. retour. Die Herren Prof. Dr. Herbert WURM und Prof. Eduard SCHNEDL, Tamsweg und Gerhard MAUSER, Mauterndorf, halfen tatkräftig bei den Bohrungen mit, Frau Prof. Dr. WURM führte das Protokoll. Herrn Prof. SLUPETZKY sowie den Herren Walter GRUBER und Bernhard ZAGEL sei herzlich für die Vermessung der Moore im Wiegenwald und im "Unteren Winkel" und das Erstellen der Kartenskizzen gedankt, ebenso Frau Mag. Eva KONRAD-JUST für ihre Hilfe bei den Großrestanalysen. Herr Dr.Thomas MÖRTELMAIER, Braunau, gebührt Dank für die EDV-Bearbeitung der Abbildungen sowie diverse Ratschläge und Frau Dr. Dietlinde KRISAI für das Korrektur-Lesen des Manuskriptes.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



## Zusammenfassung

Der an Mooren mit entsprechenden Torfschichten nicht gerade reiche Kamm der Hohen Tauern hat im inneren Stubachtal einige Höhepunkte in dieser Hinsicht aufzuweisen. Im Wiegenwald liegen sieben kleine Moore; es sind alle Kesselmoore in tiefen, glazigenen Löchern, mit einem "Außenring" aus Pino mugo-Sphagnetum magellanici und einer sehr nassen Zentralfläche mit Caricetum rostratae sowie Caricetum limosae mit *Sphagnum fallax agg.*, *Sphagnum majus* u.a. Selten kommen auch *Scheuchzeria palustris*, *Drosera rotundifolia*, *Drosera* 5 *obovata*, *Vaccinium microcarpum und Empetrum hermaphroditum* vor.

Am Beilwieseck im mittleren Talbereich konnten in 1980 m Höhe zwei Moore festgestellt werden, die relativ artenreich sind (mit *Carex davalliana*, *Bartschia alpina*, *Tofieldia calyculata* u.a.), aber sehr unter der Beweidung leiden.

Zwischen Grünsee und Weißsee (im "Unteren Winkel") liegt in 1900 m Höhe ein Moorkomplex, der durch gletschergeschliffene Felsbuckel unterbrochen wird. Es finden sich Scirpetum austriaci, Caricetum rostratae und Caricetum limosae.

Nördlich des Tauernmoossees, am Kühtauern, wurden drei Moore festgestellt, von denen das Moor 3 das größte ist. Es sind Seggenmoore mit Quellaufbrüchen und wenig Torfmoosen; sie sind auch relativ seicht (bis 3.45 m).Die Vegetation ist einheitlich – vorwiegend Caricetum rostratae und Scirpetum austriaci, selten Caricetum limosae. Randlich finden sich einige Bulte aus *Sphagnum compactum*, *Sphagnum capillifolium* und (an einer Stelle) *Sphagnum fuscum*. Das Gaulmösl am Südende des Tauernmoossees ist ähnlich aufgebaut.

Etwas oberhalb von Tauernmoos 2 liegt in 2140 m Höhe das untere Schwarzkarl, ein kreisrundes Feuchtgebiet mit Eriophoretum scheuchzeri (mit *Carex lagopina*), noch etwas höher (2180 m) das obere Schwarzkarl mit Caricetum nigrae eriophoretosum angustifolii. Torf wird hier kaum mehr gebildet bzw. die Ansätze dazu immer wieder durch Überschüttung mit Sand und Schotter gestoppt.

Noch höher gelegene Mulden weisen nur mehr eine Schneetälchenvegetation mit *Saxifraga oppositifolia*, *Cerastium cerastoides*, *Pohlia filum* und schließlich *Polytrichum sexangulare* und *Salix herbacea* auf.

Das Moor 6 im Wiegenwald – nur dieses wurde genauer untersucht – entstand aus einem spätglazialen See, in dem zunächst eine Diatomeengyttja abgelagert wurde. Allmählich verlandete das Becken durch *Carex rostrata* und Moose (*Drepanocladus exannulatus*, *Sphagnum teres* u.a.) und ging in das heutige Schwingrasenmoor über. Markante Störungen des Moorwachstums waren nicht festzustellen.

Das Tauernmoos 3 ist ein Versumpfungsmoor; im Radizellentorf dominieren zunächst *Scorpidium* und *Drepanocladus*, erst in der jüngeren Phase kommen Torfmoose hinzu, bleiben aber relativ spärlich. Eine Hochmoorphase wurde (noch?) nicht erreicht.

Auf Grund von Nadelfunden bzw. den Ergebnissen der Pollenanalyse (Diagramm Tauernmoos) ist zu sagen, dass die Waldgrenze im Gebiet vor dem massiven Eingreifen des Menschen bei ca. 2000 m lag, somit um etwa 200 m höher als heute.

Der Wiegenwald ist ein echter Naturwald, wenn er auch nicht völlig unberührt ist, so entspricht seine Zusammensetzung doch weitgehend den natürlichen Verhältnissen, was schon KRAL (1981) auf Grund seiner Pollenanalysen festgestellt hat.

## Literatur

BARKMAN J.J., MORAVEC J. & S. RAUSCHERT (1986): Code der pflanzensoziologischen Nomenklatur. — Vegetatio **67**: 145-197.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



BORTENSCHLAGER S. (1970): Waldgrenz- und Klimaschwankungen im pollenanalytischen Bild des Gurgler Rotmooses. — Mitt. Ostalpin-Dinarischen Ges. f. Vegetatonsk. **11**: 19-26.

BORTENSCHLAGER S. (1972): Der pollenanalytische Nachweis von Gletscher- und Klimaschwankungen in Mooren der Ostalpen. — Ber. Deutsch. Bot. Ges. **85**: 113-122.

BORTENSCHLAGER S. & G. PATZELT (1969): Wärmezeitliche Klima- und Gletscherschwankungen im Pollenprofil eines hochgelegenen Moores (2270 m) der Venedigergruppe. — Eiszeitalter & Gegenwart **20**: 116-122.

BRAUN-BLANQUET J. (1971): Übersicht der Pflanzengesellschaften der räthischen Alpen im Rahmen ihrer Gesamtverbreitung III.Teil: Flachmoorgesellschaften. — Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich **46**: 1-72.

DEL NEGRO W. (1983): Geologie des Landes Salzburg. — Schriftenreihe des Landespressebüros Salzburg, 152 S.

DIERSSEN K. (1982): Die wichtigsten Pflanzengesellschaften der Moore NW-Europas. — Conservatoire et Jardin botaniques Genéve, 382 S.

DIERSSEN B. & K. DIERSSEN (1984): Vegetation und Flora der Schwarzwaldmoore. — Beih. zu den Veröff. Landesstelle Naturschutz Baden-Württemberg **39**, Landesanstalt für Umweltschutz, Institut für Ökologie und Naturschutz Karlsruhe, 512 S.

EHRENDORFER F., GUTERMANN W., NIKLFELD H., BORHIDI A., ERNET D., FISCHER M., FUTÁK J., HOLUB J., LACK H.-W.,NEUMANN A., POLATSCHEK A., PRISZTER Sz., SAUER W., SOÓ R., SPETA F., TEPPNER H., TITZ W., WEBER H. E. u.a. (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. Gustav Fischer Verlag Stuttgart, 318 S.

FAEGRI K. & J. IVERSEN (1989): Textbook of Pollen Analysis 4. Aufl., John Wiley & Sons Ltd., Chichester, 328 S.

FISCHER M.A. (Hrsg.), ADLER W. & K. OSWALD (2005): Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. – 2. Aufl. — Land Oberösterreich, Biologiezentrum der OÖ. Landesmuseen, Linz, 1392 S.

FRAHM J.P. & W. FREY (2004): Moosflora — 4. Aufl., Ulmer Verlag, Stuttgart, 538 S.

GAMS H. (1936): Beiträge zur pflanzengeographischen Karte Österreichs I. Die Vegetation des Großglocknergebietes. — Abh. Zool. Bot. Ges. Wien **16/2**, 79 S.

GAMS H. (1942): Die Höhengrenzen der Verlandung und des Moorwachstums in den Alpen. — Abh. Naturwiss. Vereins Bremen **32**: 115-133.

GROSSE-BRAUCKMANN G. (1972): Über pflanzliche Makrofossilien mitteleuropäischer Torfe I. — Telma **2**: 19-55

GROSSE-BRAUCKMANN G. (1974a): Über pflanzliche Makrofossilien mitteleuropäischer Torfe II. — Telma **4**: 51-117.

GROSSE-BRAUCKMANN G. (1974b): Zum Verlauf der Verlandung bei einem eutrophen Flachsee (nach quartärbotanischen Untersuchungen am Steinhuder Meer) I. Heutige Vegetationszonierung, torfbildende Pflanzengesellschaften der Vergangenheit. — Flora **163**: 179-229.

GROSSE-BRAUCKMANN G . & B. STREITZ (1992): Pflanzliche Makrofossilien mitteleuropäischer Torfe III. Früchte, Samen und einige Gewebe. — Telma **22**: 53-108.

GÜDE J. (1937): Vom Salzburger Naturschutzgebiet in den Hohen Tauern.— Österr. Vierteljahresschr. Forstwesen **55**: 67-107.

HOLZINGER A., KRAL F. & H. MAYER (1989): Das Fichten-Lärchen-Zirben-Naturreservat Wiegenwald/Nördliche Hohe Tauern. — In: MAYER H. (Hrsg.): Urwaldreste, Naturwaldreservate und schützenswerte Naturwälder in Österreich. — 2. Aufl., Hochschule für Bodenkultur, Institut für Waldbau: 444-453.

KÄSTNER M. & FLÖSSNER W. (1933): Die Pflanzengesellschaften des westsächsischen Berg- und Hügellandes II. Die Pflanzengesellschaften der erzgebirgischen Moore.— Veröff. Landesverein Sächsischer Heimatschutz, Dresden, 201 S.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



KOCH W. (1928): Die höhere Vegetation der subalpinen Seen und Moorgebiete des Val Piora (St.Gotthard-Massiv). — Schweiz. Z. Hydrol. **4**: 131-174.

KRAL F. (1971): Pollenanalytische Untersuchungen zur Waldgeschichte des Dachsteinmassivs. — Veröff. Institut f. Waldbau d. Hochschule f. Bodenkultur in Wien, 145 S.

KRAL F. (1979): Spät- und postglaziale Waldgeschichte der Alpen auf Grund der bisherigen Pollenanalysen. Veröff. Institut f. Waldbau d. Hochschule f. Bodenkultur in Wien, 175 S.

KRAL F. (1981): Zur postglazialen Waldentwicklung in den nördlichen Hohen Tauern, mit besonderer Berücksichtigung des menschlichen Einflusses. — Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss., Math.-Naturwiss. Kl., Abt. I, **190**: 193-234.

KRISAI R. (1966): Pflanzensoziologische Untersuchungen in Lungauer Mooren. — Verh. Zool. Bot. Ges. Wien 105/106: 94-136.

KRISAI R., BURGSTALLER B., EHMER-KÜNKELE U., SCHIFFER R. & E. WURM (1993, "1991"): Die Moore des Ost-Lungaues. Heutige Vegetation, Entstehung, Waldgeschichte ihrer Umgebung. — Sauteria **5**: 1- 240.

MANGERUD J., ANDERSEN S.T., BERGLUND B.E. & J.J. DONNER (1974): Quaternary stratigraphy of Norden, a proposal for terminology and classification. — Boreas **3**: 109-128.

NIKLFELD H., GRIMS F., GUTERMANN W., KARRER G., KRISAI I., KRISAI R., KUSEL-FETZMANN E., LENZENWEGER R., MAURER W., SAUKEL J., SCHRATT L., TÜRK R. & H. WITTMANN (1986): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. — Grüne Reihe des Budesmin. f. Gesundheit u. Umweltschutz Bd. **5**, 202 S.

NORDHAGEN R. (1928): Die Vegetation und Flora des Sylenegebietes I. Die Vegetation. — Skr. Norske Vidensk.-Akad. Oslo, Mat.-Naturvidensk. Kl. Nr. **1**: 612 S.

OBERDORFER E. (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. — Pflanzensoziologie **10**: 564 S.

PATZELT G. (1972): Die spätglazialen Stadien und postglazialen Schwankungen von Ostalpengletschern. — Ber. Deutsch. Bot. Ges. **85**: 47-57.

PATZELT G. (1977): Der zeitliche Ablauf und das Ausmaß postglazialer Klimaschwankungen in den Alpen. — In: FRENZEL B. (Hrsg.): Dendrochronologie und postglaziale Klimaschwankungen in Europa Bd. **13**: 248-259.

PENCK A.& E. BRÜCKNER (1909): Die Alpen im Eiszeitalter. Bd. **I**: Die Eiszeiten in den nördlichen Ostalpen. — Chr. Herm. Tauchnitz, Leipzig, 393 S.

PRINZINGER A. (1916): Das Stubachtal. Ein Naturschutzgebiet der Zukunft. — Zeitschr. DÖAV. **47**: 90-113.

OSVALD H. (1923): Die Vegetation des Hochmoores Komosse. — Svenska Växtsociol. Sällsk. Handl. I, 434 S.

RÜBEL E. (1911, 1912): Pflanzengeographische Monographie des Bernina-Gebietes. — Bot. Jahrb. Syst. **47**: 4-616.

RYBNICEK K. & E. RYBNICKOVA (1977): Mooruntersuchungen im oberen Gurgltal, Ötztaler Alpen. — Folia Geobot. Phyatotax. Bohemoslov. **12**: 245-291.

SCHIECHTL H.M. & R. STERN (1985): Die aktuelle Vegetation der Hohen Tauern. Matrei in Osttirol und Großglockner, Vegetationskarten 1:25000 mit Erläuterungen. Universitätsverlag Wagner, Innsbruck, 64 S.

SCHREIBER H. (1913): Die Moore Salzburgs. Verlag des deutschösterr. Moorvereines, Staab, 270 S.

SEIWALD A. (1980): Beiträge zur Vegetationsgeschichte Tirols IV: Natzner Plateau-Villanderer Alm (Südtirol). — Ber. naturwiss.-med. Vereins Innsbr. **67**: 31-72.

SLUPETZKY H. (1968): Glaziologische und glazialmorphologische Untersuchungen im obersten Stubachtal (Hohe Tauern). Diss. Inst. Geogr. Univ. Wien, unveröff.

STEINER G.M. (1992): Österreichischer Moorschutzkatalog. 4. Aufl., styria medienservice, Graz, 508 S.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



STEINER G.M. (1993): Scheuchzerio-Caricetea fuscae u. Oxycocco-Sphagnetea. — In: GRABHERR G. & L. MUCINA (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs Teil II Natürliche waldfreie Vegetation, Gustav Fischer Verlag, Jena: 131-181.

TROELS-SMITH J. (1955): Karakterisering af lose jordarter. — Danmarks Geol. Undersøl. IV. Raekke **3**/10: 39-73

VIERHAPPER F. jun. (1924): Beiträge zur Kenntnis der Pflanzen- und Tierwelt des Alpen-Naturschutzparks im Pinzgau. Blätter Naturk. Naturschutz **11**: 46-51.

ZLATNIK A. (1928): Aperçu de la végétation des Krkonoše (Riesengebirge). — Preslia **7**: 94-152.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Robert KRISAI
Linzerstraße 18
A-5280 Braunau am Inn, Österreich
E-Mail: Robert.Krisai@sbg.ac.at

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

## Tab. 1. Caricetum limosae

1 gymnocoleetosum, 2 sphagnetosum majoris, 3 sphagnetosum fallacis

| | 1 | | 2 | | | | | | | | | | | 3 | | | | | | | | Stetigkeit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Protokoll-Nr. | 17 | 106 | 80 | 141 | 51 | 41 | 53 | 132 | 59 | 54 | 75 | 78 | 98 | 43 | 49 | 34 | 35 | 36 | 37 | 97 | |
| Deckung % x10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 7 | 10 | 10 | 9 | 9 | |
| Ass. Cha. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Carex limosa* | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | + | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | V |
| *Scheuchzeria palustris* | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | 1 | | + | 1 | 1 | 1 | 1 | II |
| Diffa. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Gymnocolea inflata* 1 | 5 | 3 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | II |
| *Sphagnum majus* | | | 1 | 2 | 5 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 1 | | | | | | | | | III |
| *Sphagnum fallax* agg. | | | | | | | | | | 1 | 2 | 1 | 2 | 4 | 5 | 2 | 5 | 5 | 4 | + | III |
| Vb. O. Kl. Cha. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Carex rostrata* | + | 1 | | 3 | | | | 2 | | | | + | | | | 1 | | | + | + | II |
| *Carex nigra* | | | | | + | | | | | | | | | | + | | | | | | I |
| *Drepanocladus fluitans* | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | + |
| *Menyanthes trifoliata* | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | + |
| Sonstige | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Trichophorum cespitosum* | + | + | 2 | | | | | + | | | | + | + | | | | | | | | II |
| *Eriophorum vaginatum* | | | | | | | | + | | 1 | + | | 1 | | | | 3 | | | | II |
| *Sphagnum magellanicum* | | | | | | | | | | | | 3 | 2 | | | | | | 1 | | II |
| *Carex pauciflora* | | | | | | | | | | + | | | | | | | + | | | | I |
| *Sphagnum subsecundum* | | + | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | I |
| *Drosera rotundifolia* | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | + | I |
| *Carex echinata* | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | + |
| *Empetrum heraphroditum* | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | + |
| *Eriophorum angustifolium* | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + |
| *Sphagnum compactum* | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + |
| *Drepanocladus exannulatus* | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + |
| *Drepanocladus revolvens* s.l. | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + |

Prot.Nr. 17: Tauernmoos 2, 2100 m, 14.8.1992
Prot.Nr. 34, 35, 36, 37, 41, 43: Wiegenwald, Moor 1, 1710 m, 15.8.1992
Prot.Nr. 49, 51, 53, 54, 59: Wiegenwald, Moor 2, 1710 m, 15.8.1992
Prot.Nr. 75: Wiegenwald, Moor 3, 1720 m, 15.8.1992
Prot.Nr. 78, 80: Wiegenwald, Moor 4, 1730 m, 15.8.1992
Prot.Nr. 97, 98: Wiegenwald, Moor 6, 1670 m, 15.8.1992
Prot.Nr. 106, 132: Moor an der Ostseite des Beilwieseck, 1980 m, 16.8.1992
Prot.Nr. 141: Unterer Winkel, 1950 m, 9.8.1993

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

## Tab. 2. Caricetum rostratae

1 sphagnetosum majoris, 2 sphagnetosum fallacis, 3 sphagnetosum subsecundi, 4 drepanocladetosum exannulati, 5 nudum

| | 1 | | 2 | | | | | 3 | | | 4 | | | | | | 5 | Stetigkeit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Protokoll-Nr. | 84 | 77 | 102 | 40 | 94 | 32 | 33 | 93 | 103 | 24 | 21 | 22 | 27 | 18 | 23 | 9 | 11 | |
| Deckung % x10 | 9 | 10 | 10 | 8 | 10 | 10 | 10 | 9 | 9 | 9 | 8 | 8 | 9 | 6 | 9 | 5 | 7 | |
| Größe m² | 1 | 4 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | |
| Cha. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Carex rostrata* | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 | 3 | 1 | V |
| Diffa. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Sphagnum majus* | 5 | 5 | | | | | | + | | | | | | | | | | I |
| *Sphagnum fallax* agg. | | | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | | | | | | | | | | | II |
| *Sphagnum subsecundum* | | | | | | | | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | | | | | | II |
| *Drepanocladus exannulatus* | | | | | | | | | | 2 | + | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | | III |
| *Eriophorum angustifolium* | | | | | | | | | | 1 | + | 2 | | 1 | 1 | + | 3 | III |
| *Carex magellanica* | | | | | | | | | | | | 1 | | + | | | + | I |
| Vb. O. Kl. Cha. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Carex limosa* | + | 1 | 1 | | | | | | 1 | 1 | 1 | + | 2 | | | | | III |
| *Carex echinata* | | | | | | | | | + | | + | 2 | | | | | + | II |
| *Carex nigra* | | | | | | | + | | | | | | | | | | + | I |
| Sonstige | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Trichophorum cespitosum* | | | | | | | | 1 | | | 2 | + | + | | | | 1 | II |
| *Eriophorum vaginatum* | | | 1 | + | | | + | | | | | | | | | | | I |
| *Carex pauciflora* | | | | + | | | + | + | | | | | | | | | | I |
| *Juncus filiformis* | | | | 1 | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | I |
| *Calamagrostis villosa* | | | | + | 2 | | | | | | | | | | | | | I |
| *Polytrichum commune* | | | | 3 | | + | | | | | | | | | | | | I |

Außerdem je einmal (Prot.Nr. in Klammer): *Molinia caerulea* 1 (32), *Scheuchzeria palustris* 1 (102), *Vaccinium uliginosum* 1 (40), *Vaccinium myrtillus* 1 (40), *Drosera rotundifolia* 1 (103), *Deschampsia cespitosa* 1 (94), *Viola palustris* 1 (103), *Aneura sp.* 1 (22), *Gymnocolea inflata* 1 (21), *Sphagnum magellanicum* 1 (102), *Sphagnum palustre* 1 (103)

Prot.Nr. 9, 11, 18, 21, 22, 23, 24: Tauernmoos 2, 2100 m, 14.8.1992
Prot.Nr. 27: Tauernmoos 3, 2100 m, 14.8. 1992
Prot.Nr. 32, 33, 40: Wiegenwald, Moor 1, 1710 m, 15.8.1992
Prot.Nr. 77, 84: Wiegenwald, Moor 4, 1730 m, 15.8. 1992
Prot.Nr. 93: Wiegenwald, Moor 5, 1720 m, 15.8.1992
Prot.Nr. 94, 102, 103: Wiegenwald, Moor 6, 1670 m, 15.8.1992

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

## Tab. 3. Eriophoretum scheuchzeri und Caricetum goodenovii

1 Eriophoretum scheuchzeri, 2a Caricetum goodenovii drepanocladetosum exannulati, 2b Caricetum goodenovii sphagnetosum majoris, 2c Caricetum goodenovii nudum („typicum“)

| | 1 | | | 2a | | | | | | 2b | | | | 2c | Stetigkeit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Protokoll Nr. | 6 | 5 | 7 | 1 | 2 | 3 | 4 | 117 | 25 | 56 | 71 | 55 | 63 | 120 | |
| Größe m² | 4 | 4 | 4 | 8 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Deckung %.10 | 8 | 8 | 7 | 5 | 5 | 8 | 8 | | 9 | 10 | 10 | 8 | 8 | 9 | |
| Ass. Cha. u. Diffa. | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Eriophorum scheuchzeri* | 5 | 4 | 3 | | | | | | | | | | | | II |
| *Carex nigra* | | + | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | V |
| *Drepanocladus exannulatus* | 3 | 1 | + | + | 2 | 3 | 1 | 3 | + | | | | | | IV |
| *Eriophorum angustifolium* | | | | 3 | 3 | 1 | + | | 3 | | | | | + | III |
| *Epilobium anagallidifolium* | | | | | | + | 1 | | + | | | | | | II |
| *Sphagnum majus* | | | | | | | | | | 5 | 5 | 2 | 2 | | II |
| *Carex magellanica* | | | | | | | | | + | 3 | 1 | | + | | II |
| Vb. O. Kl. Cha. | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Carex echinata* | | 1 | 1 | 2 | | 1 | 1 | | + | | | 2 | 1 | | III |
| Sonstige | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Eriophorum vaginatum* | | | | | | | | + | | + | + | | + | + | II |
| *Deschampsia cespitosa* | | | | | | + | + | | | | | | 1 | | II |
| *Carex pauciflora* | | | | | | | | | | + | | | 1 | | I |

Außerdem je einmal (Prot.Nr. in Klammer): *Agrostis canina* 1 (25), *Aster bellidiastrum* 1 (120), *Caltha palustris* 1 (120), *Carex lachenalii* 1 (6), *Equisetum palustre* 1 (120), *Molinia caerulea* 1 (120), *Nardus stricta* 1 (3), *Ranunculus aconitifolius* 1 (120), *Salix herbacea* 1 (5), *Viola palustris* 1 (25), *Cratoneurum commutatum* 4 (120), *Gymnocolea inflata* 1 (63), *Philonotis seriata* 1 (4), *Pohlia filum* 1 (5), *Pohlia wahlenbergii* 1 (1), *Polytrichum commune* 1 (55), *Sphagnum angustifolium* 1 (55)

Prot.Nr. 1, 2, 3, 4: Oberes Schwarzkarl, 2180 m, 14.8.1992
Prot.Nr. 5, 6, 7: Unteres Schwarzkarl, 2140 m, 14.8.1992
Prot.Nr. 25: Tauernmoos 2, 2100 m, 14.8.1992
Prot.Nr. 55, 56: Wiegenwald, Moor 2, 1710 m, 15.8.1992
Prot.Nr. 63, 71: Wiegenwald, Moor 3, 1720 m, 15.8.1992
Prot.Nr. 117, 120: Moor östl. d. Beilwieseck (2), 1980 m, 16.8.1992

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

**Tab. 4. Amblystegio intermedii-Scirpetum austriaci**

1 sphagnetosum subsecundi, 2 typicum

| | 1 | | | | 2 | | | | Stetigkeit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Protokoll Nr. | 110 | 111 | 112 | 114 | 115 | 116 | 118 | 119 | |
| Größe m² | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | |
| Deckung %.10 | 8 | 8 | 9 | 8 | 10 | 8 | 8 | 8 | |
| Cha. | | | | | | | | | |
| *Trichophorum cespitosum* | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | | | IV |
| *Carex echinata* | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | IV |
| Vb. O. Kl. Cha. | | | | | | | | | |
| *Carex rostrata* | 1 | + | 1 | | | | | 1 | III |
| *Carex nigra* | | | + | + | | + | | + | III |
| *Eriophorum angustifolium* | + | | + | + | | | | | II |
| *Sphagnum subsecundum* | 4 | 3 | | 1 | | | | | II |
| *Tofieldia calyculata* | | | + | | + | + | | | II |
| *Drepanocladus exannulatus* | | 1 | | 1 | | | | | II |
| *Viola palustris* | 1 | 1 | | | | | | | II |
| Sonstige | | | | | | | | | |
| *Molinia caerulea* | 1 | + | | | | + | 1 | | III |
| *Calycocorsus stipitatus* | + | | | + | 2 | 1 | | | III |
| *Deschampsia cespitosa* | | | | | 1 | | 1 | 2 | III |
| *Nardus stricta* | | | | | 1 | | 2 | | II |
| *Bartschia alpina* | | | + | | + | + | | | II |
| *Caltha palustris* | | | | | | | 2 | 3 | II |
| *Cratoneurum decipiens* | | | | | | | 2 | 1 | II |
| *Potentilla erecta* | + | | | | + | | | | II |
| *Pinguicula alpina* | + | | + | | | | | | II |
| *Eriophorum vaginatum* | | | | | | | + | + | II |
| *Bryum pseudotriquetrum* | | | | + | | | | + | II |
| *Epilobium anagallidifolium* | | | | | | | + | + | II |

Außerdem je einmal (Prot.Nr. in Klammer):
*Agrostis tenuis* 1 (118), *Alchemilla vulgaris* s.l. 1 (118), *Cardamine pratensis* 1 (118), *Carex davalliana* 1 (114), *Carex lepidocarpa* 1 (116), *Carex magellanica* 1 (114), *Equisetum palustre* 1 (119), *Homogyne alpina* 1 (115), *Huperzia selago* 1 (112), *Luzula multiflora* 1 (114), *Ranunculus aconitifolius* 1 (118), *Soldanella alpina* 1 (116), *Cratoneurum commutatum* 1 (119), *Philonotis seriata* 1 (118), *Pohlia nutans* 1 (119), *Sphagnum capillifolium* 1 (115), *Sphagnum compactum* 1 (114), *Sphagnum warnstorfii* 1 (114)
Alle Aufn.: Moor östl. d. Beilwieseck (B 2), 1980 m, 16.8.1992

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

## Tab. 5. Sphagnetum medii

trichophoretosum, 2 typicum, 3 sphagnetosum angustifolii, 4 sphagnetosum fusci, 5 sphagnetosum capillifolii

| | 1 | | | | | 2 | | | | | 3 | | | | | | 4 | 5 | | | Stetigkeit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Protokoll Nr. | 89 | 65 | 95 | 96 | 100 | 101 | 85 | 44 | 45 | 67a | 82 | 52 | 88 | 66 | 67 | 76 | 15 | 19 | 134a | 135 | |
| Größe m² | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | |
| Deckung %.10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 10 | 10 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | |
| Ass. Cha. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Sphagnum magellanicum* | 2 | 3 | 5 | 1 | 4 | 1 | 1 | 5 | 4 | 5 | | 3 | | | + | | | | + | | IV |
| *Sphagnum angustifolium* | | 1 | + | 1 | 1 | 2 | 5 | 1 | 1 | | 3 | 2 | 5 | 5 | 1 | 1 | | | | | IV |
| *Sphagnum fuscum* | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | | | | + |
| *Sphagnum capillifolium* | | | | | | | | | | | 1 | | | | + | | | 3 | 3 | 2 | III |
| Vb. O. Kl. Cha. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Eriophorum vaginatum* | 2 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | | | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 4 | V |
| *Carex pauciflora* | + | + | | + | + | + | + | + | + | | + | | + | 1 | + | + | + | + | | + | IV |
| *Andromeda polifolia* | | | + | + | + | | | | 1 | | | | 1 | | | | + | 1 | + | + | III |
| *Trichophorum cespitosum* | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | + | + | | | III |
| *Drosera rotundifolia* | + | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | + | | + | | | | | | II |
| *Vaccinium uliginosum* | | + | | | | | | | | | | | | | | | + | + | 2 | 1 | II |
| *Polytrichum strictum* | | | + | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | II |
| *Vaccinium microcarpum* | | | + | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | I |
| Sonstige | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Carex rostrata* | | | + | | + | + | 2 | 1 | + | 1 | 1 | | | | | 1 | | + | | | III |
| *Vaccinium myrtillus* | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | 2 | 2 | I |
| *Sphagnum compactum* | 1 | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | I |
| *Polytrichum commune* | | | | | | + | | | | | | | | | | 2 | | | | | I |
| *Sphagnum majus* | | | | | | | | | | | | | + | + | | | | | | | I |
| *Carex limosa* | | | | | | | | x | | | | 1 | | | | | | | | | I |
| *Carex echinata* | | | | | | | | | | | | | | + | | + | | | | | I |
| *Calluna vulgaris* | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | + | | | I |
| *Loiseleuria procumbens* | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | + | | | I |
| *Homogyne alpina* | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | 1 | I |
| *Carex magellanica* | | | | | | | | | | x | | | | | | | | + | | | I |
| *Luzula multiflora* | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | + | I |
| *Melampyrum sylvaticum* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | I |

Außerdem je einmal (Prot.Nr. in Klammer): *Agrostis canina* 1 (19), *Avenella flexuosa* 1 (135), *Calamagrostis villosa* 1 (1350), *Carex canescens* 1 (19), *Carex nigra* 1 (19), *Leontodon hispidus* 1 (135), *Molinia caerulea* 1 (101), *Nardus stricta* 1 (19), *Parnassia palustris* 1 (19), *Picea abies* juv. 1 (95), *Potentilla erecta* 1 (101), *Rhododendron ferrugineum* 1 (135), *Scheuchzeria palustris* 1 (44), *Vaccinium vitis idaea* 1 (82), *Viola palustris* 1 (19), *Calliergon stramineum* 1 (67), *Drepanocladus fluitans* 1 (67), *Gymnocolea inflata* 1 (67), *Scapania paludicola* 1 (67), *Sphagnum russowii* 1 (101).

Prot.Nr. 15, 19: Tauernmoos 2, 2100 m, 14.8.1992
Prot.Nr.. 44, 45: Wiegenwald, Moor 1, 1710 m, 15.8.1992
Prot.Nr. 52: Wiegenwald, Moor 2, 1710 m, 15.8.1992
Prot.Nr.. 65, 66, 67, 67a: Wiegenwald, Moor 3, 1720 m, 15.8.1992
Prot.Nr. 76, 82, 85: Wiegenwald, Moor 4, 1730 m, 15.8.1992
Prot.Nr. 88, 89: Wiegenwald, Moor 5, 1720 m, 15.8.1992
Prot.Nr. 95, 96, 100, 101: Wiegenwald, Moor 6, 15.8.1992
Prot.Nr. 134a, 135: Unterer Winkel, 1950 m, 9.8.1993

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

## Tab. 6. Scirpetum austriaci

1 sphagnetosum compacti, 2 gymnocoleetosum inflatae, 3 nudum (typicum),
4 sphagnetosum magellanici, 5 sphagnetosum capillifolii

| | 1 | | | | 2 | | | | | | | | 3 | | | | | 4 | | 5 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Protokoll Nr. | 139 | 58 | 12 | 14 | 64 | 57 | 92 | 28 | 134 | 136 | 143 | 144 | 81 | 10 | 13 | 16 | 29 | 91 | 79 | 145 | Stetigkeit |
| Größe m² | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Deckung %.10 | 9 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 9 | 10 | 10 | 9 | 10 | 10 | 10 | 7 | 8 | 10 | 8 | 8 | 10 | |
| Ass. Cha. u. Diffa. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Trichophorum cespitosum* | | | 2 | 2 | 1 | | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 1 | V |
| *Eriophorum vaginatum* | | 3 | 1 | + | 2 | 3 | | | + | 1 | | 1 | | 1 | | 2 | 1 | | | 1 | III |
| *Sphagnum compactum* | 5 | 5 | 2 | 4 | 1 | | 1 | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | II |
| *Gymnocolea inflata* | | | | | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | | | | | II |
| *Sphagnum magellanicum* | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 5 | | I |
| *Sphagnum capillifolium* | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 5 | I |
| Vb. O. Kl. Cha. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Carex pauciflora* | | | | | + | + | | + | + | | | | | + | | + | | + | | + | II |
| *Andromeda polifolia* | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | + | I |
| *Drosera rotundifolia* | | + | | | + | + | | | | | | | | | | | | | + | | I |
| Scheuchz-Caric-Arten | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Carex rostrata* | 2 | | + | | | | 1 | 1 | + | | | | 1 | | | | + | 1 | 1 | | III |
| *Carex limosa* | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 2 | 1 | x | | | | | | | | II |
| *Eriophorum angustifolium* | | | + | 1 | | | | + | | | | | | + | + | | + | | | | II |
| *Carex nigra* | | + | | + | + | + | | | | | | | | | 1 | | | | | | II |
| *Sphagnum majus* | | | | | 1 | 2 | | | | | | | 1 | | | | | | | | I |
| *Carex magellanica* | | + | | | 1 | + | | | | | | | | | | | | | | | I |
| *Carex echinata* | | | | | + | | | | | | | | | | 1 | | | | | | I |
| *Sphagnum subsecundum* | | | | | + | 1 | | | | | | | | | | | | | | | I |
| Sonstige | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Loiseleuria procumbens* | | | + | + | | | | | | + | | | | + | | | + | | | | II |
| *Calluna vulgaris* | | | | 1 | | | | | | | | | | + | | + | | + | | | I |
| *Molinia caerulea* | | | | + | | | | | | | | | | | | | + | | | | I |
| *Vaccinium myrtillus* | | | + | | | | | | | | | | | | | | | + | | 1 | I |
| *Vaccinium uliginosum* | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | 1 | I |
| *Homogyne alpina* | | | | + | | | | | | | | | | | | | + | | | | I |
| *Leontodon hispidus* | | | | + | | | | | | | | | | | | | + | | | | I |

Außerdem je einmal (Prot.Nr. in Klammer): *Bartschia alpina* + (29), *Deschampsia cespitosa* 1 (13), *Eriophorum scheuchzeri* 1 (13), *Juncus filiformis* 1 (139), *Nardus stricta* 1 (13), *Primula minima* + (19), *Vaccinium microcarpum* 1 (91), *Dicranum fuscescens* + (29), *Dicranum polysetum* + (10), *Drepanocladus exannulatus* 1 (13), *Sphagnum angustifolium* 1 (79), *Sphagnum russowii* 1 (81).

Prot.Nr. 10, 12, 13, 14, 16: Tauernmoos 2, 2100 m, 14.8.1992
Prot.Nr. 28, 29: Tauernmoos 3, 2100 m, 14.8.1992
Prot.Nr. 57, 58: Wiegenwald, Moor 2, 1710 m, 15.8.1992
Prot.Nr. 64: Wiegenwald, Moor 3, 1720 m, 15.8.1992
Prot.Nr. 79, 81: Wiegenwald, Moor 4, 1730 m, 15.8.1992
Prot.Nr. 91, 92: Wiegenwald, Moor 5, 1720 m, 15.8.1992
Prot.Nr. 134, 136, 139, 143, 144, 145: Unt. Winkel, 1950 m, 9.8.1993

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

## Tab. 7. Pino mugo-Sphagnetum magellanici

1 sphagnetosum angustifolii, 2 typicum

| | 1 | | | | | | | 2 | | | | | Stetigkeit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Protokoll Nr. | 30 | 31 | 60 | 61 | 48 | 47 | 83 | 86 | 46 | 68 | 69 | 137 | |
| Größe m² | 4 | 4 | 4 | 8 | 6 | 4 | 8 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | |
| Ass. Cha. u. Diffa. | | | | | | | | | | | | | |
| *Pinus mugo* | 3 | 3 | 1 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | V |
| *Vaccinium uliginosum* | 1 | | + | + | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | | 2 | IV |
| *Sphagnum angustifolium* | + | 1 | 3 | 1 | 5 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | | IV |
| *Melampyrum pratense* | 1 | + | | + | | + | + | + | + | | | | III |
| *Sphagnum magellanicum* | + | | | | | | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | | III |
| *Polytrichum commune* | 3 | 3 | 3 | 4 | | | | | | | | | II |
| *Carex nigra* | + | + | | + | 1 | | | | | | | | II |
| Vb. O. Kl. Cha. | | | | | | | | | | | | | |
| *Eriophorum vaginatum* | | | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | | 1 | 1 | 1 | IV |
| *Carex pauciflora* | + | | 1 | | + | | + | | | + | + | | III |
| *Andromeda polifolia* | | | | | | | | + | + | | | | I |
| *Empetrum hermaphroditum* | | | | | | | | | | | 3 | 2 | I |
| *Sphagnum capillifolium* | | | | | | | | 1 | | | 1 | | I |
| *Vaccinium microcarpum* | | | | | | | + | 1 | | | | | I |
| Sonstige | | | | | | | | | | | | | |
| *Vaccinium myrtillus* | 2 | 1 | | 2 | | 1 | 1 | 1 | | 2 | + | | IV |
| *Vaccinium vitis idaea* | | + | + | 1 | + | + | 1 | + | | | 1 | | IV |
| *Carex rostrata* | 1 | 1 | | | | | + | | 1 | | | | II |
| *Rhododendron ferrugineum* | | 1 | 2 | | | | | | | 2 | | | II |
| *Sphagnum girgensohnii* | | 2 | | | | 2 | | | | + | | | II |
| *Pleurozium schreberi* | + | | | | | | | + | | + | | | II |
| *Calluna vulgaris* | | | | | | | | 1 | + | | 1 | | II |
| *Aulacomnium palustre* | | | | | | | | 1 | | | + | | I |

Außerdem je einmal (Prot.Nr. in Klammer): *Calamagrostis villosa* 1 (31), *Carex limosa* + (48), *Drosera rotundifolia* + (69), *Juncus filiformis* 1 (60), *Picea abies* juv. 1 (30), *Pinus cembra* juv. 1 (60), *Potentilla erecta* 1 (60), *Trichophorum cespitosum* 1 (137), *Bazzania trilobata* + (30), *Calliergon stramineum* + (86), *Polytrichum strictum* 1 (69).

Prot.Nr. 30, 31, 46: Wiegenwald, Moor 1, 1710 m, 15.8.1992
Prot.Nr. 47, 48, 60, 61: Wiegenwald, Moor 2, 1710 m, 15.8.1992
Prot.Nr. 68, 69: Wiegenwald, Moor 3, 1720 m, 15.8.1992
Prot.Nr. 83: Wiegenwald, Moor 4, 1730 m, 15.8.1992
Prot.Nr. 86: Wiegenwald, Moor 5, 1720 m, 15.8.1992
Prot.Nr. 137: Unterer Winkel, 1950 m, 9.8.1993

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

**Tab. 8. Liste der subfossilen Diatomeen aus der Bohrung 6, Wiegenwald, Moor 6**

Analyse: Edeltraut WURM
Anzahl ganzer Schalen pro Präparat

| Tiefe cm | 20 | 550 | 560 | 570 | 580 | 600 | 610 | 620 | 630 | 640 | 650 | 660 | 670 | 680 | 690 | 700 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Aulacoseira distans* | | 2 | 1 | | | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| *Aulacoseira subarctica* | | 2 | | | | 4 | 3 | 3 | 4 | | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| *Cymbella cesati* | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | | | |
| *Cymbella cuspidata* | | 2 | | | 1 | | | 1 | | | | 2 | | | 2 | |
| *Cymbella gracilis* | | | | | | 1 | 1 | | 2 | 2 | 1 | 3 | | 1 | | 3 |
| *Cymbella lanceolata* | | | | 1 | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | | |
| *Cymbella naviculiformis* | | | | | | | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 3 |
| *Cymbella silesiaca* | 4 | 3 | 1 | 3 | | | | | | | | | 2 | 2 | 3 | 2 |
| *Eunotia bilunaris* | | | | | | | 1 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | | 2 | | 2 |
| *Eunotia diodon* | | | | | | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | | | | | |
| *Eunotia exigua* | | | | | 1 | 2 | | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | | |
| *Eunotia flexuosa* | | | | | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 1 | |
| *Eunotia glacialis* | 2 | | | 1 | | | 3 | 3 | | | | 3 | | | | |
| *Eunotia implicata* | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| *Eunotia paludosa* | 3 | 1 | | | | | 2 | | 3 | | | | | | | |
| *Eunotia praerupta* | | | | | | 2 | 1 | | | 1 | | | | | | |
| *Eunotia praerupta* var. *bidens* | | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| *Eunotia triodon* | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Fragilaria construens* agg. | | 3 | 3 | | 3 | | | | | | 3 | 3 | 3 | 3 | | 2 |
| *Frustulia rhomboides* var. *saxonica* | | 4 | | | | | | | | 2 | 2 | | | 2 | | |
| *Gomphonema acuminatum* | | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| *Gomphonema gracile* | | | | | | | | | | | | | 1 | 2 | 2 | 1 |
| *Navicula laevissima* | | | | | | | | | | 1 | 3 | 2 | 1 | | | |
| *Navicula minuscula* | | | | | | | | | | | | 2 | | | | |
| *Navicula radiosa* | | | 2 | | | | | | 1 | | 1 | | | | | |
| *Neidium alpinum* | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | 2 | | |
| *Pinnularia braunii* | | | | | | | | | | | 1 | | 3 | 4 | | |
| *Pinnularia brevicostata* | | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | | 2 |
| *Pinnularia divergentissima* | | | | | | | | | | | 2 | | | | | |
| *Pinnularia gibba* | | 3 | 3 | | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| *Pinnularia interrupta* | | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | | 1 | | | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| *Pinnularia lata* | | | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | |
| *Pinnularia maior* | | 1 | 3 | 3 | 2 | | | | | | | 1 | | | | |
| *Pinnularia microstauron* | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Pinnularia nobilis* | | 3 | 3 | | | | | | | | | | 3 | 3 | 2 | 1 |
| *Pinnularia nodosa* | | | | | | 3 | 3 | | 3 | 2 | 2 | 2 | | | | |
| *Pinnularia rupestris* | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Pinnularia subcapitata* | 2 | | | | | | | | 2 | | | 2 | | 2 | 4 | 3 |
| *Pinnularia viridis* | | | 3 | | 3 | | 2 | | | | | 1 | | 2 | 1 | 2 |
| *Rhopalodia gibba* | | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| *Stauroneis anceps* | | 3 | 3 | | 3 | | | | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| *Stauroneis phoenicenteron* | | | | | | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | |
| *Surirella linearis* | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| *Tabellaria fenestrata* | | 1 | | | | | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| *Tabellaria flocculosa* | | 1 | | | | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 |

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

## Tab. 9. Wiegenwald, Moor 6, Bohrung 6, Großreste

ss, sehr selten (<1%); s, selten (1-10%); h, häufig (10-50%);
H, sehr häufig (>50%)

| Tiefe cm | 1.5 | 2 | 2.5 | 3 | 3.2 | 3.5 | 3.7 | 4 | 4.2 | 4.5 | 4.75 | 5 | 5.25 | 5.8 | 6.2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Eriophorum vaginatum* | s | s | s | | | | | h | | s | s | | s | s | |
| *Carex limosa* | s | s | s | s | | | s | | h | s | h | h | ss | s | |
| *Scheuchzeria palustris* | | | ss | | | ss | | | | | | | | | |
| *Carex rostrata* | s | | h | s | s | ss | s | h | h | h | h | H | | s | |
| *Carex nigra* | | | | | | | | | s | s | ss | ss | ss | | |
| *Vaccinium oxycoccos* | | ss | s | s | s | s | s | ss | | | ss | | | | |
| *Andromeda polifolia* | | | s | s | s | s | s | | | | | | | | |
| *Vaccinium uliginosum* | | | s | s | ss | | | | | | | | | | |
| *Sphagnum magellanicum* | H | H | H | H | ss | H | H | | ss | h | h | s | h | | s |
| *Sphagnum fallax agg.* | ss | | | | | | | | ss | h | | s | | s | |
| *Sphagnum subsecundum* | | | | | H | | | | | | | | s | | |
| *Sphagnum teres* | | | | | | | | h | H | | | | | H | s |
| *Sphagnum majus* | | | | | | | | ss | | | | | | | |
| *Drepanocladus exannulatus* | | | | | ss | | ss | ss | s | s | H | ss | s | s | |
| *Calliergon stramineum* | | | | | | ss | | | | | | | | s | s |
| *Picea abies* | s | s | s | h | s | s | s | s | s | s | s | s | s | h | h |
| *Betula pend/pubesc.* | | s | | ss | | | | | | | | | ss | | |
| *Pinus mugo agg.* | | | | | ss | | | | | | | | | | |
| *Pinus cembra* | | | | | ss | | s | | | | | | | | |
| *Larix decidua* | | | | | | | | ss | ss | | | | ss | | |
| *Alnus viridis* | | | | | | | | ss | | | s | | | | |

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

## Tab. 10. Tauernmoos 3, Großreste

ss, sehr selten (<1%); s, selten (1-10%); h, häufig (10-50%); H, sehr häufig (>50%)

| Bohrung | 2 | | | | 4 | | | | 6 | | 7 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tiefe m | 0.5 | 1 | 1.5 | 2 | 0.75 | 1 | 1.5 | 2 | 0.75 | 1.25 | 0.5 | 1 | 1.5 | 2 |
| *Carex rostrata* | h | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H |
| *Eriophorum vaginatum* | h | s | s | s | | | | | | | | | | |
| *Carex nigra* | | s | ss | ss | ss | | | | s | s | s | s | s | s |
| *Viola palustris* | | s | ss | ss | ss | | | | s | s | s | h | s | |
| *Equisetum* sp. | | | s | | ss | | | | | | h | s | s | s |
| *Carex limosa* | | | | | | | ss | s | | | | | | |
| *Carex flava* agg. | | | | | | | ss | s | s | s | | | h | |
| *Gramineae* | | | | | | | ss | | | | | | h | |
| *Trichophorum cespitosum* | | | | | | | | | ss | | ss | | s | s |
| *Rumex sp.* | | | | | | | | | | | ss | | | |
| *Sphagnum magellanicum* | s | s | | | h | | s | | | | | | | |
| *Sphagnum teres* | | | | | | | s | | | | s | s | s | |
| *Sphagnum subsecundum* | | | | | | | h | | | | h | s | | |
| *Sphagnum fallax* agg. | | | ss | | | | | | | | | | | |
| *Sphagnum warnstorfii* | | | | | | | | | | | | s | s | |
| *Drepanocladus exannulatus* | | h | | | | | | s | s | ss | h | | | |
| *Calliergon stramineum* | ss | s | | | | | | | | | | | s | |
| *Scorpidium scorpioides* | | | | | | | | h | h | h | | | | h |
| *Bryum cf. pseudotriquetrum* | | | | | | | | | | | | | | ss |
| *Aulacomnium palustre* | | | | | | | | | | | s | | | |
| *Meesia triquetra* | | | | | | | | | | | | | | ss |
| *Calliergon gig/cordifolium* | | | | | | | | | | | | | | ss |
| *Picea abies* | | | | | | | | ss | | | | | | |
| *Betula pend/pubescens* | | | | | | | | ss | s | ss | | | | |
| *Betula nana* | | | | | | | | ss | | | | | | |
| *Ericaceae* | | | | | | | | | | | ss | | | |
| *Alnus viridis* | | | | | | | | | | | | | | s |

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Beiträge zur Naturkunde Oberösterreichs

Jahr/Year: 2006

Band/Volume: 0016

Autor(en)/Author(s): Krisai Robert

Artikel/Article: Mooruntersuchungen im Stubachtal (Hohe Tauern, Salzburg) 105-147