

SAUTERIA

**SCHRIFTENREIHE FÜR SYSTEMATISCHE
BOTANIK, FLORISTIK U. GEOBOTANIK**

BAND 5

DIE MOORE des OST-LUNGAUES

**Heutige Vegetation, Entstehung,
Waldgeschichte ihrer Umgebung**

**Robert KRISAL,
Brigitte BURGSTALLER, Ute EHMER-KÜNKELE,
Roswitha SCHIFFER und Edeltraut WURM**

INSTITUT FÜR BOTANIK, SALZBURG

SAUTERIA

BAND 5

B A N D 5

DIE MOORE des OST-LUNGAUES

Heutige Vegetation, Entstehung,
Waldgeschichte ihrer Umgebung

von

Robert KRISAI,
Brigitte BURGSTALLER, Ute EHMER-KÜNKELE,
Roswitha SCHIFFER und Edeltraut WURM

SAUTERIA
Beiträge zu Geobotanik
Pflanzen-systematik und Floristik

Herausgeber: O.Prof. Dipl.Ing. Dr. Heinrich WAGNER
O.Prof. Dr. Dietrich FÜRNKRANZ

Schriftleitung: Ass.Prof. UDoz. Mag. Dr. Paul HEISELMAYER

Institut für Botanik, Universität Salzburg
A 5020 Salzburg, Hellbrunnerstraße 34

Die Drucklegung wurde durch finanzielle Unterstützung
des Amtes der Salzburger Landesregierung, Referat 16 Naturschutz
ermöglicht.

Den Druck der beigelegten farbigen Vegetationskarten hat
der Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung,
Projekt P5345 finanziert.

Zur Veröffentlichung eingereicht 20. November 1989

ISBN 3-7044-0034-3

Copyright ABAKUS VERLAG Ges.m.b.H., Salzburg 1991

Umschlaggestaltung: Nora Türk

Satz: Abakus Verlag Ges.m.b.H., BLOSA mit HP *LaserJet II P*

Gesamtherstellung: Abakus Verlag Ges.m.b.H.

Hergestellt auf chlorfrei gebleichtem Papier (Greenpeace Klasse A)

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung	9
2. Geographisch-geologische Situation (KRISAI)	
2.1 Geographischer Überblick	13
2.2 Geologie	15
2.3 Klima	16
2.4 Vegetation	17
2.5 Moorverzeichnis	19
3. Einheiten der heutigen höheren Vegetation (SCHIFFER-BURGSTALLER-KRISAI)	
3.1 Methodisches	27
3.2 Übersicht der Pflanzengesellschaften	28
3.3 Potamogetonetea	29
Nupharetum pumili, Potamogeton natans-Gesellschaft	
3.4 Phragmitetea	30
Phragmitetum communis, Equisetum fluviatile-Gesellschaft, Caricetum paniculatae	
3.5 Montio-Cardaminetea	31
Montio-Philonotidetum fontanae	
3.6 Scheuchzerio-Caricetea nigrae	31
3.6.1 Caricetum limosae	31
3.6.2 Caricetum lasiocarpae	35
3.6.3 Caricetum diandrae	36
3.6.4 Caricetum rostratae	37
3.6.5 Caricetum nigrae	38
3.6.6 Carici echinatae-Trichophoretum cespitosi	40
3.6.7 Caricetum davallianae	40
3.6.8 Campylio-Caricetum dioicae	41
3.7 Oxycocco-Sphagnetetea	41
3.7.1 Sphagnetum magellanici	42
3.7.2 Eriophoro-Trichophoretum cespitosi	44
3.7.3 Pino mugo-Sphagnetum magellanici	47
3.7.4 Piceo-Sphagnetum magellanici	48
3.8 Vaccinio-Piceetea	50
3.8.1 Sphagno-Piceetum	50
3.8.2 Homogyno-Piceetum	51
Anhang: Nachtrag zum Piceo-Sphagnetum magellanici KRISAI 86	52

4. Rezente und subfossile Algenvegetation (WURM)	
4.1 Einleitung	53
4.2 Methodik	54
4.3 Rezente Desmidiaceen in den höheren Vegetationseinheiten	
4.3.1 Equisetum fluviatile-Gesellschaft	55
4.3.2 Caricetum limosae	55
4.3.3 Caricetum lasiocarpae	61
4.3.4 Caricetum diandrae	65
4.3.5 Caricetum rostratae	66
4.3.6 Caricetum nigrae	68
4.3.7 Caricetum davallianae	69
4.3.8 Campylio-Caricetum dioicae	71
4.3.9 Sphagnetum magellanici	71
4.3.10 Eriophoro-Trichophoretum cespitosi	72
4.3.11 Pino mugo-Sphagnetum magellanici	73
4.3.12 Piceo-Sphagnetum magellanici	74
4.4 Die subfossilen Desmidiaceen im Großen Überling-Schattseit-Moor	74
4.5 Zusammenfassung und Diskussion	77
4.6 Gesamtverzeichnisse und Tabellen (1 - 21)	79
5. Pilze der Moore und ihrer unmittelbaren Umgebung (KRISAI)	109
6. Einige ökologische Parameter (EHMER-KÜNKELE)	111
6.1 Einleitung	111
6.2 Torfuntersuchungen	113
6.2.1 pH-Wert	113
6.2.2 Leitfähigkeit	115
6.2.3 Organische Substanz	118
6.2.4 Stickstoff	119
6.2.5 Phosphat	119
6.2.6 Kalium	120
6.2.7 Calcium	121
6.2.8 Magnesium	121
6.3 Wasseruntersuchungen	
6.3.1 pH-Wert	124
6.3.2 Leitfähigkeit	125
6.3.3 Carbonathärte	125
6.3.4 Ammonium- und Sulfatgehalt	126
7. Torfaufbau, Moorgenese (KRISAI)	
7.1 Methodik	129
7.2 Das TROELS-System zur Beschreibung von Torfen und Seeablagerungen	130
7.3 Das Fuchsschwanzmoos 1	134
7.3.1 Stratigraphie	134
7.3.2 Moorgenese	140

7.4 Die Fuchsschwanzmöser 2 und 3	140
7.5 Andere Moore des Sauerfelderberges	141
7.6 Das Große Überling-Schattseit-Moor	142
7.6.1 Stratigraphie	143
7.6.2 Moorgenese	151
7.7 Das Dürrenecksee-Moor	152
7.7.1 Stratigraphie	153
7.7.2 Moorgenese	159
7.8 Höher gelegene Moore außerhalb des engeren Untersuchungsgebietes	160
7.9 Vorkommen von Pilzresten in den besprochenen Mooren	164
8. Spät- und postglaziale Waldgeschichte des Ost-Lungaus (KRISAI)	173
8.1 Spätglazial	174
Älteste Dryaszeit, Bölling - Ältere Dryas - Alleröd, Jüngere Dryas	
8.2 Postglazial	185
Praeboreal, Boreal, Atlantikum, Subboreal, Subatlantikum	
9. Einzeldarstellung der wichtigsten Moore (KRISAI)	201
9.1 Das Schwingrasenmoor am Seetaler See	201
9.2 Die Moore der Überlingzüge	203
Das Große Überling-Schattseit-Moor, Das Moor am Dürrenecksee, Das Vorderwald-Moor, Das Gstreikemoos	
9.3 Moore des Sauerfelderberges	206
Das Langmoos, Die Fuchsschwanzmöser	
9.4 Moore des Schwarzenberges	208
10. Moorschutzaspekte	209
11. Zusammenfassung	213
12. Literatur	217
13. Summary	233
Anschriften der Verfasser	236
Verzeichnis der Tabellen, Abbildungen, Diagramme	237
Verzeichnis der Beilagen (Karte 1 - 8)	240

*Also prangt die Natur in hoher voller Erscheinung,
Und sie zeigt, gereiht, Glieder an Glieder gestuft,
Immer staunst du aufs neue, sobald sich am Stengel die Blume
Über dem schlanken Gerüst wechselnder Blätter bewegt.
Aber die Herrlichkeit wird des neuen Schaffens Verkündung;
Ja, das farbige Blatt fühlet die göttliche Hand ...*

J. W. Goethe, Metamorphose der Pflanzen



Bisher sind in der Schriftenreihe SAUTERIA erschienen:

SAUTERIA Band 1 – Tagungsbeiträge der 3. Österreichischen Botanikertagung 1985 in Salzburg

SAUTERIA Band 2 – Verbreitungsatlas der Salzburger Gefäßpflanzen

SAUTERIA Band 3 – Flechten im Bundesland Salzburg (Österreich) und im Berchtesgadener Land (Bayern, Deutschland) – die bisher beobachteten Arten und deren Verbreitung

SAUTERIA Band 4 – Tagungsbeiträge der Tagung 1986 der Ostalpin-Dinarischen Gesellschaft für Vegetationskunde in Salzburg

Subskriptionsbestellungen richten Sie bitte an

ABAKUS VERLAG Ges.m.b.H.
A 5020 Salzburg, Pezoltgasse 50

1. Einleitung

Im Herzen von Österreich, wo sich der Hauptkamm der Zentralalpen in zwei Teile spaltet, liegen am Abhang des Frauennock die Quellen der Mur. Später der Fluß Steiermarks, durchfließt die Mur zunächst in knapp dreißig Kilometer Länge den südöstlichen Gau des Bundeslandes Salzburg, den LUNGAU. Dort noch nimmt sie in St. Michael den Zederhausbach auf und im Becken von Tamsweg vereinigt sie sich mit der Taurach, die ihrerseits die Wässer aus der Südseite der Niederen Tauern, dem Weißpriach-, Göriach- und Lessachtal sammelt und ihr zuführt. Von Tamsweg aus nimmt sie nicht den geraden Weg weiter nach Osten, sondern wendet sich in einem scharfen Knie zunächst nach Süden, um dann nach Umgehung des Lasaberges unterhalb von Ramingstein die steirische Grenze zu erreichen.

Allseits von hohen Bergen umgeben und bis vor kurzem besonders im Winter nur schwer erreichbar, konnte diese Landschaft bis heute manches von ihrer Ursprünglichkeit bewahren, obwohl der Mensch auch hier schon sehr früh (Römerstraße über den Radstädter Tauern) eindrang und seine Spuren hinterließ. Auch der Lungau weist keine Urlandschaft mehr auf, sondern ist bis in den letzten Winkel und auf die höchsten Kämme hinauf vom Menschen überprägt. Was nicht als Wiese, Acker oder Forst genutzt wird, wird bis an den Rand des ewigen Schnees hinauf von Weidetieren beeinflusst. Wohl praktisch jedes Waldstück hat schon mehrere Kahlschläge hinter sich und wird durch Nebennutzungen (Waldweide) beeinträchtigt.

Das Gebiet um den Radstädter Tauern, über den einst schon die Römer nach Norden zogen, war es denn auch, das sehr früh von Naturforschern (v.BRAUNE, FUNK, G.A. ZWANZIGER) besucht und als besonders artenreich gepriesen wurde (ZWANZIGER 1863). Der östliche Teil hingegen wurde erst durch F. VIERHAPPERS Arbeiten (ab 1898) bekannt. VIERHAPPER verdanken wir vor allem die heutige doch recht genaue Kenntnis der Lungauer Flora. LEEDER & REITER (1959) haben Wesentliches ergänzt und in ihre Flora von Salzburg eingearbeitet; seit der Kartierung der Flora Mitteleuropas (EHRENDORFER und HAMANN 1965, NIKLFELD 1971 u.a.) haben sich besonders durch die Aktivitäten von WITTMANN et al. (1986) manche arealgeographischen Feinheiten herausgestellt. Von den "Zuckerln" der Lungauer Moorflora seien hier zunächst nur Arten wie *Betula nana*, *Swertia perennis* und *Carex diandra* erwähnt, die in den Lungauer Mooren relativ häufig sind.

Die Moore des Lungau fanden ebenfalls schon relativ früh Beachtung: J.R. LORENZ beschreibt schon 1858 kurz das Hundsfeldmoor (LORENZ 1858b: 559) und das Mooshamer Moor (LORENZ 1858 a: 552f.) Bemerkenswert ist seine Angabe, daß er (schon 1858!) "zahlreiche Torfgräben" vorfand und dort den Torfaufbau studieren konnte. BERSCH und ZAILER bringen 1902 eine detaillierte Untersuchung des Aufbaues und der Vegetation des Saumooses bei St. Margarethen; VIERHAPPER (1935:47-51) widmet den Hochmooren ein ausführliches Kapitel. GAMS hingegen

scheint die Lungauer Moore wenig oder gar nicht gekannt zu haben, weil er in seinen Arbeiten kaum darauf Bezug nimmt.

In den Fünfzigerjahren wurden die Lungauer Moore, besonders der Seetaler See, von HÖFLER und seinen Mitarbeitern entdeckt, die besonders die Algenflora untersuchten (vgl. unten). BORTENSCHLAGER bearbeitete in seiner Dissertation u.a. das Seemoos am Schwarzenberg pollenanalytisch (BORTENSCHLAGER 1964, 1967, die ersten Pollendiagramme aus dem Lungau!), FRITZ untersuchte das schon in Kärnten, aber nahe der Landesgrenze liegende Moor am Kohnock pollenanalytisch (FRITZ 1967), HARTL (1967) brachte dazu vegetationskundliche Notizen. Der Verfasser begann 1961 mit vegetationskundlichen Beobachtungen in der Umgebung von Seetal und in der Folge auch mit pollenanalytischen Untersuchungen (KRISAI 1966, 1970). Später wurden dann schon von der Universität Salzburg aus die Moore im südlichsten Teil (Rosanin) untersucht (KRISAI u. PEER 1980). Dorothea FUCHS bearbeitete in ihrer Dissertation das Hundsfeldmoor (FUCHS 1983).

Schon durch diese Arbeiten wurde klar, daß es sich bei den Mooren der Tamsweger Umgebung um außerordentlich reiche, sowohl floristisch als auch moormorphologisch und genetisch hochinteressante Gebilde handelt, die eine genaue Untersuchung verdienen würden. Die Gelegenheit dazu bot sich, als sich eine Arbeitsgruppe an der Universität Salzburg zusammenfand und der Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung die Mittel zur Verfügung stellte (Projekt P 5345).

Nach Probebohrungen und reiflicher Überlegung wurden drei Moore zur Detailuntersuchung ausgewählt: das Fuchsschwanzmoor 1 am Sauerfelderberg, das Große Überling-Schattseit-Moor (zwischen Seetal und Prebersee) und das Moor beim Dürrenecksee. Diese Moore wurden vermessen, nivelliert, abgebohrt und vegetationskundlich aufgenommen; an einigen Stellen wurden Torf- und Wasserproben zur chemischen Untersuchung entnommen und im Labor untersucht. Einige weitere Moore wurden nur vegetationskundlich aufgenommen (Langmoos am Sauerfelderberg, Gstreikemoos, Moore im Vorderwald und Seetaler See). Dort konnten auch einige frühere Aufnahmen einbezogen werden.

Unsere Arbeit wurde von vielen Seiten unterstützt. Zu danken ist den Grundbesitzern, v.a. der Forstverwaltung Tamsweg der Österreichischen Bundesforste, Herrn OFR DIng. ALTRICHTER und Herrn OFR DIng. MÜLLER sowie den Revierförstern THOMASBERGER und BIBER und Herrn Alois GAPPMAIER, Besitzer der Planitzeralm mit dem Dürrenecksee, für die Erlaubnis zur Arbeit auf ihren Grundstücken sowie zum Befahren der Forststraßen; dem Vorstand des Botanischen Instituts der Universität Salzburg, UProf.Dr. Dietrich FÜRNKRANZ für die Erlaubnis zum Benützen der Institutseinrichtungen, insbesondere der Labors; Herrn Werner SCHOKLITSCH aus Mauterndorf (WS-Bau) für die kostenlose Überlassung eines Geländefahrzeuges, Herrn Peter LINTSCHINGER und Frau Hilde für die gastliche Aufnahme in ihrem Hause in Tamsweg und den schwierigen Transport

von Bohrgerät und Proben von und zum Dürrenecksee, den Herren Peter LINTSCHINGER, Ing. Albin SCHIFFER, Mag. Eduard SCHNEDL und Dr. Herbert WURM für ihre tatkräftige Mithilfe bei den Bohrungen; Herrn Georg HOFMANN und Herrn Helfried ETZELT für das Durchführen der Nivellements, Herrn Mag. Hans BURGSTALLER für die Anfertigung zahlreicher Photos insbesondere bei den Luftbildflügen; Herrn Prof.Dr. Sigmar BORTENSCHLAGER, Frau Dr. Notburga WAHLMÜLLER-OEGGL und Herrn Dr. Klaus OEGGL, Botanisches Institut der Universität Innsbruck, für ihre Hilfe bzw. die Erlaubnis zum Ausdruck der Pollendiagramme mit dem Programm POLPROF am Rechenzentrum der Universität Innsbruck, Frau Dr. Barbara PAWLIK, Baden bei Wien, für die Bestimmung einiger Samenproben, Herrn UDoz. HAFELLNER, Graz, für Hinweise die Pilzreste betreffend, sowie die Überlassung von einschlägiger Literatur; desgleichen Herrn Dr. WEINGARTNER, Institut für Geographie, Salzburg; Herrn Prof. GROSSE-BRAUCKMANN, Darmstadt, für die Einsichtnahme in die Dissertation seiner Schülerin Helga DIEFFENBACH-FRIES, Frau Dr. Monika SOBOTIK, Institut für alpine Landwirtschaft, Gumpenstein, für die Anfertigung von Querschnitten durch einige Großrestfunde, Herrn TAZREITER (Innsbruck) für manche Ratschläge den Aufschluß der Proben betreffend, Herrn UDoz.Dr. Paul HEISELMAYER für die Aufnahme in die Schriftenreihe SAUTERIA, Herrn UDoz.Dr. Karl Josef PARISOT für die Redaktion des Manuskriptes; Frau Dr. Dietlinde KRISAI für die Anfertigung zahlreicher Zeichnungen – und natürlich dem Kuratorium des Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung für die Bewilligung der Mittel und den Familienangehörigen der Verfasser für ihre Geduld.

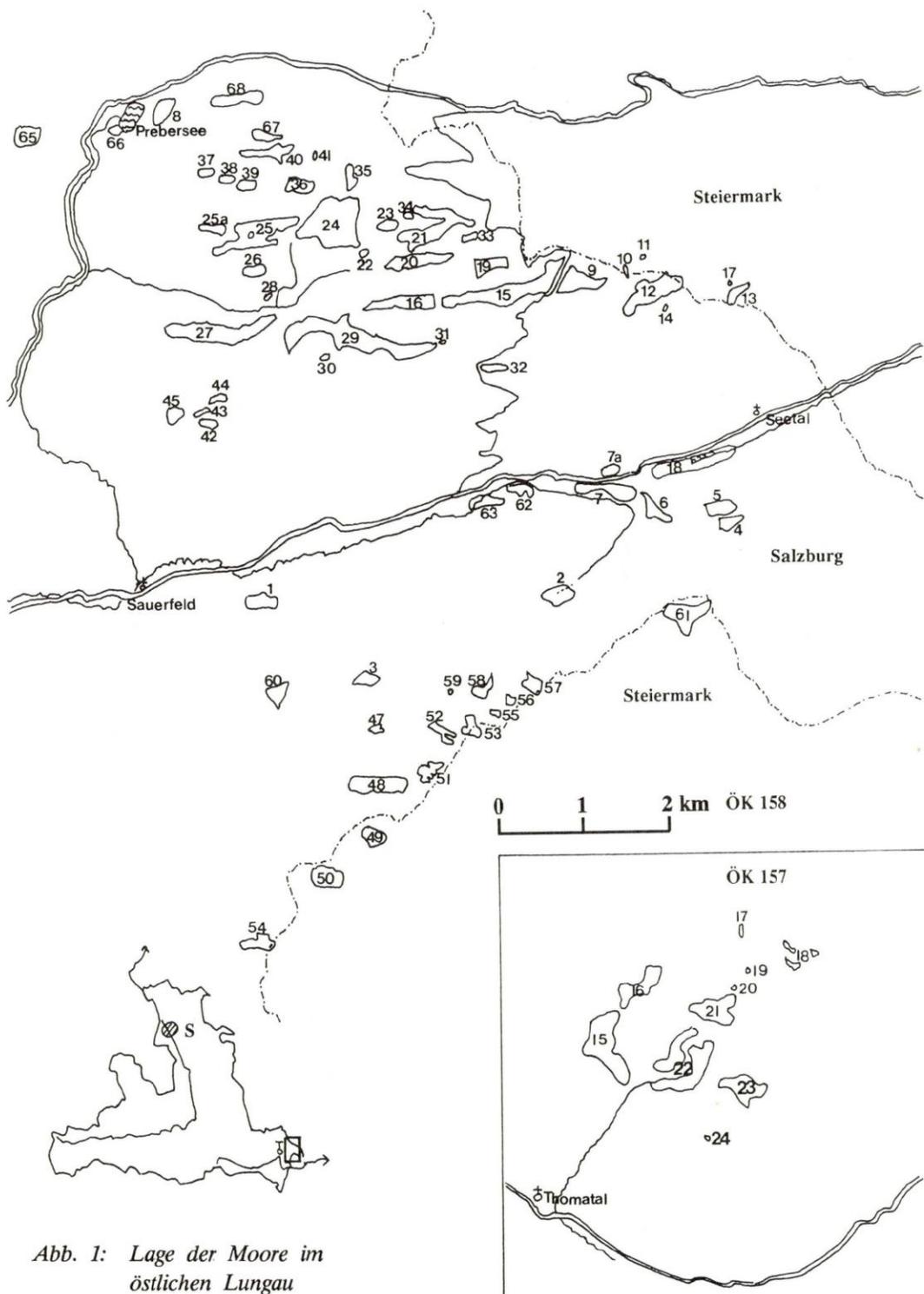


Abb. 1: Lage der Moore im östlichen Lungau (siehe Seite 19 - 25)

2. Geographisch-geologische Situation (KRISAI)

2.1 Geographischer Überblick

Der Lungau ist der südlichste und mit 1650 km² und ca. 20.000 Einwohnern kleinste Gau des österreichischen Bundeslandes Salzburg. Mit Ausnahme von Ramingstein liegen alle Orte des Gaues über 1000 m Seehöhe; höchster Berg der Umrahmung ist der Hafner mit 3061 m. Die Tallandschaften der oberen Mur und der Taurach mit ihren Nebengerinnen werden von hohen Gipfeln eingefasst: im Norden der Hauptkamm der Niederen Tauern (Mosermundl 2679 m, Lungauer Kalkspitze 2468 m, Hochgolling 2863 m, Preber 2741 m), im Süden die Gurktaler Alpen (Schwarzwand 2214 m, Königstuhl 2331 m). Von dort zieht die Grenze am Kamm zwischen Kendlbrucker Graben und Predlitzwinkel nach Norden zum Lasabergalpl und von dort weiter bis zum östlichen Eckpfeiler, dem Gstoder (2141 m). Die Klause von Seetal nahe der Wasserscheide zwischen Leißnitzbach und Rantenbach war die alte Grenzbefestigung gegen Steiermark zu.

Die Zugehörigkeit des Lungau zu Salzburg verwundert etwas, reicht aber sehr weit zurück. Schon in der Karolingerzeit besaßen die Salzburger Bischöfe dort einzelne Güter, im 13. Jahrhundert konnten sie die Grafschaftsrechte erwerben, nachdem Kaiser Friedrich II. 1213 darauf verzichtet hatte (MARTIN 1979: 37).

In unserem Zusammenhang interessiert besonders die Umgebung von Tamsweg. Während die hohen Gebirgsketten des westlichen Lungau mit ihrer hohen Reliefenergie für die Moorbildung wenig günstig sind, ist die Situation bei den geringen, größtenteils unter der Waldgrenze bleibenden Höhen rund um den Markt anders. Südlich des Ortes steigt hinter der Kirche von St. Leonhard die von dichtem Hochwald bedeckte Kuppe des Schwarzenberges auf 1779 m an; sie trägt an der Süd- und Südwestseite einige größere Moorflächen. Östlich des Marktes erstreckt sich in WSW-ONO-Richtung der Höhenzug des Sauerfelderberges mit dem westlichen Eckpfeiler Lasaberg (1935 m) und dem östlichen Grenzberg Gstoder (2141 m). Der Höhenzug hat einige Moorbildungen aufzuweisen (siehe unten). Am wichtigsten ist aber wohl das zwischen Leißnitzbach und Preberbach gelegene Gebiet. Genauer gesagt sind es zwei flache Höhenzüge, ein nördlicher, vom Wöltinger Wald im Westen (am Preberbach) über Wengerkopf (1797 m), Dürrenecksee, Überling Schattseite, Weitschober (1789 m) bis zum Schrenkenbühel (1694 m) reichender und ein südlicher (südlich des Reuterbaches) von den Reflingwiesen über den Vorderwald, Überling-Sonnseite zum Weitschober reichender. Auf beiden Höhenzügen reiht sich ein Moor an das andere (Abb. 2, 3).

Auch die Täler weisen mehrfach Moorbildungen auf, die sehr bekannt geworden sind (Seetaler See, Prebersee, Mooshamer Moor, Saumoos bei St. Margarethen).

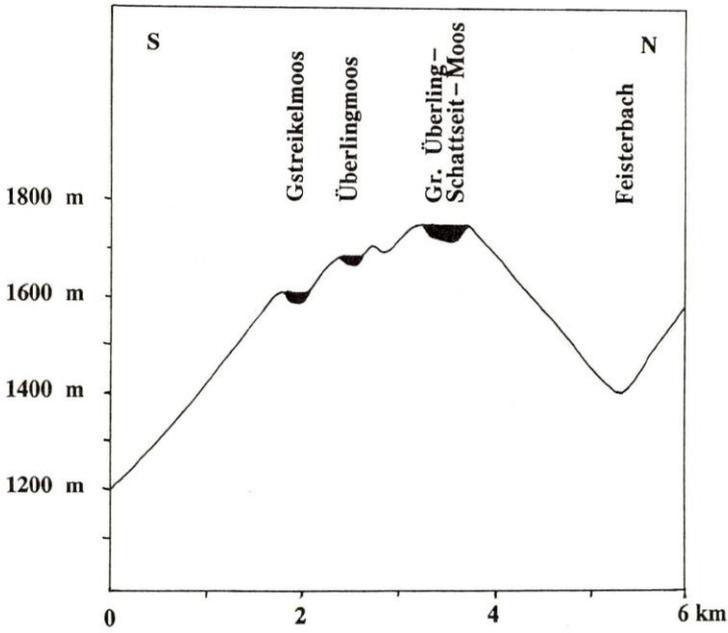


Abb. 2: Querschnitt durch den Ostteil des Überling-Höhenzuges

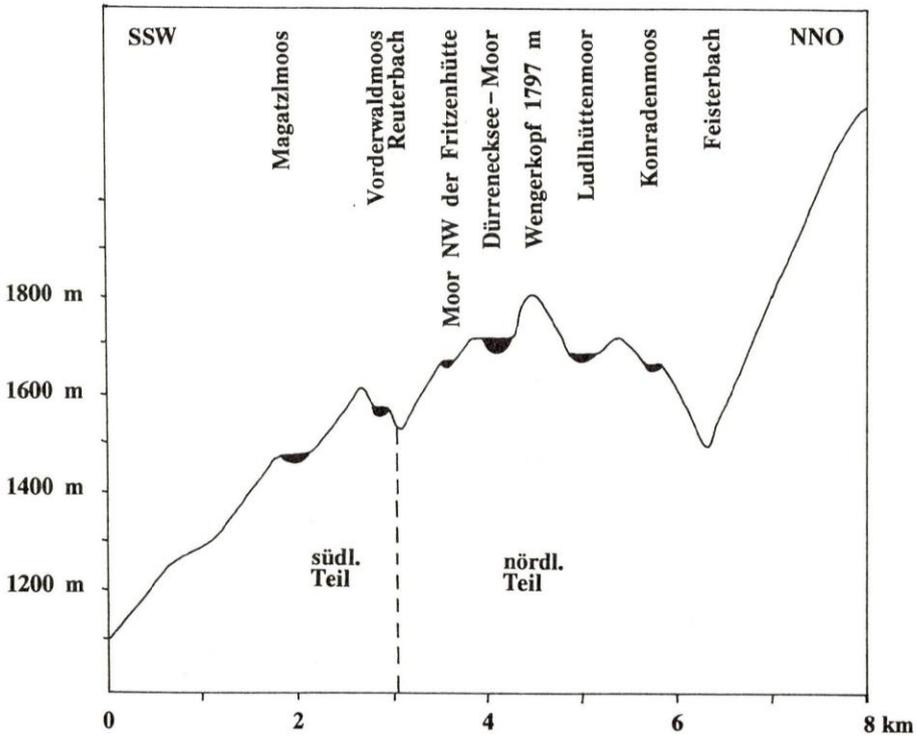


Abb. 3: Querschnitt durch den Westteil des Überling-Höhenzuges

In etwas größerer Entfernung von Tamsweg sind noch zu erwähnen: das Schittermoos im Schöfeld im SO-Zipfel des Lungaues, das heute von Hotelbauten hart bedrängt wird, sowie die Moore beim Rosaninsee (KRISAI u. PEER 1980), ferner das Lintschinger Waldmösl und das Taurachmoos bei Althofen südlich von Mariapfarr, zwei interessante Quellmoore, sowie das Hundsfeldmoor am Radstädter Tauern, das trotz seiner nur wenig höheren Lage (1800 m) ein gänzlich anderes Bild zeigt (mit viel ausgeprägteren Erosionsformen etc.). Die Hochtäler der Niederen Tauern und der Gurktaler Alpen haben zahlreiche kleinere Vernässungen bzw. Verlandungsbereiche aufzuweisen (Karwassersee, Oberer Rotgüldensee u.v.a.), die noch einer Untersuchung harren und über deren Aufbau und Vegetation wenig oder nichts bekannt ist.

2.2 Geologie

Der Großteil der Lungauer Berge ist aus kristallinen Gesteinen (Schladminger- und Bundschuhgneis, Glimmerschiefer) aufgebaut; mesozoische Kalke treten in den Radstädter Tauern, Adern paläozoischer Kalke auch im Kristallin nördlich und nordöstlich von Tamsweg auf, was vielleicht das sporadische Vorkommen von Kalkpflanzen am Überlingzug erklärt. An der Südseite der Niederen Tauern von Mariapfarr bis Sauerfeld und an der Nordseite des Schwarzenberges liegen Tertiärschichten (Miozän), die im älteren Teil als Schotter, im jüngeren als sandige Tone mit kleinen Kohleflözen ausgebildet sind, was auf das zeitweilige Bestehen größerer Seen im Gebiet schließen läßt (AIGNER 1925, DEL NEGRO 1983). Das Lungauer Tertiär wird zur Zeit vom geologischen Institut der montanistischen Universität in Leoben bearbeitet.

Über das Quartär des Lungaues ist seit PENCK u. BRÜCKNER (1909) wenig Neues bekannt geworden, sehr wohl aber über das östlich anschließende steirische Gebiet der Niederen Tauern. Nach PENCK und BRÜCKNER (1909: 1121) reichte im Lungau das Eis im Zederhaustal bis 2300 m, bei Tamsweg noch bis 2000 m, so daß sowohl der Schwarzenberg als auch das Lasabergalpl und die Überlingzüge vom Eis überflossen wurden; nur der Gstodergipfel ragte heraus, weshalb wir allein an diesem Gipfel etwas schroffere Formen finden. Rückzugsmoränen, die die beiden Wissenschaftler zum Bühlstadium rechnen, orten sie in Unternberg, unterhalb von Mauterndorf sowie am Ausgang der Seitentäler (a.a.O. S. 1132). Zu dieser Zeit waren also das Haupttal und die Höhen rund um Tamsweg bereits eisfrei.

LICHTENBERGER (1956) ordnet vergleichbare Moränen in den Schladminger Tauern dem Schlernstadium zu (das heute aufgegeben ist). Darüber hinaus unterscheidet sie drei Gschnitzstadien und die obersten Moränen rechnet sie zum Daunstadium (Schneegrenze 2300–2400 m). SENARCLENS-GRANCY (1962) zweifelt manche ihrer Ergebnisse an, besonders die Dreiteilung des Gschnitzstadiums. Das Untersuchungsgebiet wurde von allen diesen Vorgängen in den Hochtälern nicht mehr berührt.

Wichtig ist, daß der östliche Lungau den auch im Hochglazial eisfreien Gebieten zwischen Metnitz und Gurk in Kärnten recht nahe lag (nur ca. 30 km Luftlinie) und auch die eisfreien östlichen Alpentile (östlich des Neumarkter Sattels) nicht allzu weit entfernt sind, so daß eine Rückwanderung von Arten aus den allenfalls dort vorhandenen Refugien bzw. Überdauerungsräumen rasch erfolgen konnte.

2.3 Klima

Das Klima des Lungaus ist als kalt bekannt, was z.T. auf die Höhenlage, z.T. auf Inversionen in den abgeschlossenen Becken zurückzuführen ist. Allerdings gibt es starke lokale Unterschiede zwischen Sonnseite und Schattseite, kühlen Becken (Tamsweg) und milderen Höhenlagen (Mauterndorf – Mariapfarr).

Der Alpenhauptkamm schirmt Niederschläge aus Nordwesten ab, so daß die Niederschlagsmengen im Vergleich zu den nördlichen Teilen Salzburgs eher gering sind (Tamsweg 764 mm/Jahr, St. Michael 907 mm). Regenreichster Monat ist der Juli (Tamsweg 107 mm), trockenster der März (Tamsweg 31 mm).

Das Jahresmittel der Temperatur ist in Tamsweg mit 4,2 °C recht niedrig (Salzburg 8,6 °C), der Jänner ist mit -7 °C der kälteste, der Juli mit 14,1 °C der wärmste Monat.

Aus den moorkundlich interessanten Hochlagen liegen leider keine Daten vor. Nach WALTHER u. LIETH (1964) gehört das Gebiet zum Klimatyp VI(X)/2 (mitteleuropäisch-montan, mäßig kontinental) bzw. VIII(X)/2 (subalpin, mäßig kontinental) und in den höchsten Teilen zu IX(X) (alpin).

Einen großen Einfluß auf die Vegetation besitzt in den subalpinen und alpinen Lagen der Schnee. Die hohe Schneelage unterscheidet das alpine Klima vom arktischen und mildert bzw. unterbindet die Auswirkungen des Frostes auf die Böden und die Pflanzendecke. STEINHAUSER (1967) hat die Schneehöhen in österreichischen Waldgebieten diskutiert; der hydrographische Dienst hat Karten veröffentlicht, denen neben anderen Informationen zu entnehmen ist, daß im Durchschnitt der Jahre 1901–50 in Tamsweg die Schneehöhe beträchtlich schwankte, nämlich zwischen nur 19 cm 1940/41 bis zu 121 cm 1904/05; die "Normalwerte" bewegen sich um etwa 50 cm. Ganz anders in Obertauern: hier schwankt die Schneehöhe zwischen 116 cm 1926/27 und 365 cm 1906/07, der Durchschnittswert beträgt um die 2 m, aber auch 3 m waren jahrelang "normal". Auf den Überlingzügen und am Sauerfelderberg dürfte die Schneemenge trotz vergleichbarer Höhe etwas geringer sein und somit etwa 150–200 cm betragen. In Tamsweg dauert die Schneelage 100–150 Tage im Jahr, auf den Höhen 150–200, d.h. von Anfang November bis Ende April liegt Schnee, manchmal aber auch bis in den Mai hinein. An vor der Sonne geschützten, nordseitigen Stellen kann man auch Anfang Juli noch Schneeflecken antreffen, kleine Schneeschauer sind das ganze Jahr über, auch im Juli und August, möglich; Anfang Juli 1984 haben wir solche am Sauerfelderberg erlebt.

Angesichts dieser Schneehöhen wird man dem Frost keinen großen Einfluß auf die Bodenvegetation und die Moormorphologie zubilligen können; im Normalfall schützt die dicke Schneedecke den Boden und die Pflanzen. Sie verhindert aber andererseits auch eine Assimilation an warmen Wintertagen und behindert damit das Wachstum der Moorarten. Außerdem wird man das hohe Gewicht einer zwei Meter dicken Schneedecke beachten müssen, es drückt selbst die Latschen (*Pinus mugo*) nieder und ist für die horizontale Lage der Torfmoosstämmchen im Torf verantwortlich. Allerdings gibt es Ausnahmejahre. Setzt starker Frost vor Beginn des Schneefalles ein, kann es sehr wohl zu Frostschäden an der Vegetation kommen; dies natürlich auch dort, wo an exponierten Stellen der Schnee regelmäßig vom Wind weggeblasen wird. In windexponierten Sattelmoores können Bulte früher freigelegt werden als Schlenken und daher stärker durchfrieren; andererseits erwärmen sie sich am Tag aber viel stärker als Schlenken (MAIER et al. 1985). Diese Vorgänge, die wohl im Früh- und Spätwinter eine größere Rolle spielen, sind noch zu wenig untersucht.

2.4 Vegetation

Zum Verständnis des Landschaftsganzen des östlichen Lungaus soll auch ein kurzer Überblick über die Vegetation außerhalb der Moore gegeben werden.

Wie immer im Gebirge spielen dabei die Höhenstufen der Vegetation eine große Rolle. SCHRÖTER (1908) bringt eine Zusammenstellung der älteren Einteilungen (Tab. nach S. 8). Er selbst unterscheidet in den Schweizer Nordalpen (Säntisgebiet) eine kolline Region (bis 550 m), montane Region (550–1300 m), subalpine Region (1300–1650 m), eigentliche alpine Region (1650–2450 m) und Nivalregion über 2450 m). VIERHAPPER (1913/14) nennt im Lungau eine untere Waldstufe (bis 1400 m), eine obere Waldstufe (bis 1950 m), einen Ericaceengürtel (bis 2300 m), einen Spalierstrauchgürtel (bis 2600 m) auch mit *Carex curvula*, und einen Flechtengürtel (oberhalb 2600 m). OZENDA (1988) schlägt nachstehende Gliederung vor (Nordschweiz): Kollin (bis 600 m), montan (bis 1300 m), subalpin (bis 2000 m), alpin (bis 2700 m) und nival (oberhalb 2700 m). Die Einteilung WAGNERS (1985: 6 f.) unterscheidet sich davon nicht unerheblich: Niederungsstufe (unter 200 m), Hügelstufe (200–400 m), Bergstufe (500–1500 m), subalpine Stufe (1500–2200 m), alpine Stufe (2200–2600 m), nivale Stufe (ab 2600 m).

Ein erheblicher Teil der Höhen rund um Tamsweg ist von Wald bedeckt, der nur an Südhängen gerodet wurde und Wiesen und Gehöften Platz gemacht hat. Der Wald gehört im unteren Teil (bis 1300 m nach SCHRÖTER und OZENDA; bis 1400 m nach VIERHAPPER oder bis 1500 m nach WAGNER) der Montanstufe an; es ist heute fast ausschließlich ein Fichten (*Picea abies*)-Wald, nur vereinzelt kommen Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*), Esche (*Fraxinus excelsior*), Eberesche (*Sorbus aucuparia*), Birke (*Betula pendula*) oder Hasel (*Corylus avellana*) vor. Die Buche (*Fagus sylvatica*) fehlt heute im Lungau, die Tanne (*Abies alba*) ist sehr selten

geworden. Die Hasel bildet an wärmebegünstigten Südhängen dort und da in den Wiesen Gehölzgruppen, denen sich auch Eberesche und Zitterpappel zugesellen. In der Krautschicht trifft man dann auf Arten wie *Astragalus glycyphyllos*, *Trifolium medium*, *Phyteuma zahlbruckneri*, *Polygonatum odoratum*, *Brachypodium pinnatum* und andere leicht wärmeliebende Pflanzen.

Oberhalb 1500 m sind Lärche (*Larix decidua*) und Zirbe (*Pinus cembra*) zunehmend am Bestandesaufbau beteiligt. Das eigentliche Reich der Zirbe beginnt aber erst bei 1700 m; darunter weist sie nach KEIDEL (1975) auf Pionier- oder Verwüstungsstadien hin. Das bedeutet, daß die Zirbe auf den Höhen um Tamsweg nur am Lasabergalpl zu erwarten wäre, wo sie aber nicht vorkommt (wohl durch die dort besonders intensive Weiderodung verdrängt). Einzelne Zirben gibt es am Überlingzug; hier spielt auch die Lärche eine größere Rolle, was wohl ebenfalls auf die Auflichtung der Wälder durch die intensive Beweidung zurückzuführen ist. Der Verbreitung der Zirbe im Lungau hat KEIDEL (1975) eine Studie gewidmet.

Der Zwergstrauchgürtel und natürlich auch die alpinen Urwiesen liegen durchwegs höher als die Umgebung der untersuchten Moore; sie können daher hier übergangen werden.

Die Kulturwiesen der Tallagen und südseitigen Hänge beherrschen Fettgräser wie *Poa pratensis*, *Agrostis tenuis*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Festuca rubra* u.a. An Kräutern fallen besonders *Geranium pratense* (in Salzburg nur im Lungau), *Centaurea pseudophrygia*, *Lychnis viscaria* u.a. auf.

Das Areal der subalpinen Wälder wurde zugunsten von Weideland eingeschränkt; Almen haben heute am Überlingzug (im Sinne der Moorerhaltung muß man sagen: leider) noch große Bedeutung; die Anzahl der aufgetriebenen Tiere hat in den letzten Jahren wieder stark zugenommen (vgl. Schlußkapitel). Der Schwarzenberg wird seit 1966 und der Sauerfelderberg (auf Salzburger Seite) seit 1983 nicht mehr beweidet. Auf den Almwiesen spielt heute der Bürstling (*Nardus stricta*) eine große Rolle, der sich überall dort, wo alte Bergmäher nicht mehr gemäht werden, ausbreitet, weil er vom Vieh zwar oftmals zuerst ausgerissen, dann aber verschmäht wird. Diese Bürstling-Wiesen sind relativ artenarm; trotzdem erfreuen einige auffällige Blüten das Auge: *Gentiana acaulis*, *Hypochoeris uniflora*, *Arnica montana*, *Gentiana germanica* u.a.

Auch Trockenvegetation gibt es im Lungau: an den Südhängen des Murtales von St. Michael über Muhr bis Jedl und auch an einigen Stellen im Zederhaustal. An den Felsen fällt der Stinkwacholder (*Juniperus sabina*) auf; in den von *Festuca sulcata* beherrschten Wiesen sind es *Lilium bulbiferum*, *Dianthus sylvestris*, *Aster alpinus*, *Prunella grandiflora*, *Thalictrum minus* und andere, die diesen Flächen ein ganz spezifisches Gepräge geben (vgl. VIERHAPPER 1925).

2.5 Moorverzeichnis

Die Verbreitung der Moore rund um Tamsweg zeigt Abb. 1.

Ein Wort ist noch zu den Namen der Moore zu sagen. Nach langem Überlegen haben wir uns entschlossen, die Bezeichnungen des österreichischen Moorschutzkataloges (STEINER 1982) zu verwenden, auch wenn die Moore bei SCHREIBER (1913) anders heißen und – oder – andere Lokalnamen existieren. Da diese aber auch nicht allgemein bekannt sind und manchmal sogar Forstverwaltung und Bauern für ein und dasselbe Moor verschiedene Bezeichnungen verwenden, würde das nur Verwirrung stiften.

Die Gesamtfläche der Moore beträgt (durch Planimetrierung ermittelt) etwa 350 ha; bei einer Gemeindefläche von 11730 ha ergibt das für die Gemeinde Tamsweg einen Vermoorungsgrad von 2,98%. Das ist viel für Österreich, aber wenig im Vergleich zu Ländern wie Oberbayern oder gar Schweden oder Finnland!

Der österreichische Moorschutzkatalog nennt aus dem Gebiet die nachstehenden Moore, die fast alle im Rahmen dieser Arbeit aufgesucht und teilweise kartiert wurden. Soweit nicht anders angegeben, liegen alle in der Marktgemeinde Tamsweg (ÖK-Blatt 158).

1. Plentenmoos, 1170 m, 3,5 ha, SCHREIBER Nr. 251 (Blendenmoos).
Niedermoor im Leibnitztal in der Nähe des Talbodens, sehr flachgründig (unter 1,5 m tief), sporadisch vorkommende Grauerle (*Alnus incana*) wurzelt im Mineralboden. SCHREIBER gibt als Nutzung Weide an; heute erfolgt keine Beweidung mehr.
2. Granitzlmoos, 1550 m, 5 ha, SCHREIBER Nr. 245 (Kranitzlmoos).
Auf einer Hangstufe am Nordabhang des Sauerfelderberges im Quellbereich des Schwarzenbaches gelegen; relativ flachgründig (max. 1,75 m Torf). Am N-Rand (talseitig) Niedermoor mit *Carex rostrata*, *Carex limosa*, *Sphagnum subsecundum* und *Sphagnum maius*-Schlenken; ebenso am teilweise überwachsenen Bach, der das Moor in N-S-Richtung durchzieht. Beiderseits des Baches Fichtenhochmoor, an einer Stelle auch *Pinus mugo*. Dort wurde auch die größte Torfmächtigkeit mit 1,75 m festgestellt; der Torf enthält viele Holzreste (*Picea*) sowie Fichtennadeln und -samen, *Cenococcum*-Konidien und Reste von Waldmoosen (*Georgia pellucida*) und weist damit darauf hin, daß das Moor durch Waldversumpfung entstanden ist. Nach SCHREIBER wurde das Moor beweidet; heute ist dies nicht mehr der Fall.
3. Stiefelmoos, 1315 m, 2,5 ha, SCHREIBER Nr. 253
Kleine Vernässung bei der Moarhütte am N-Hang des Sauerfelderberges, unbedeutend.
4. Oberes Kohlstattmoos, 1320 m.
Nach STEINER Durchströmungsmoor (Niedermoor) mit regionaler Bedeutung; nicht untersucht.

5. Unteres Kohlstattmoos, 1315 m, 9 ha, SCHREIBER Nr. 270 (Große Kohlstatt)
Manchmal auch Dürriegelmoos genannt. Latschenhochmoor, gut erhalten, konzentrisch aufgebaut mit einigen *Carex limosa*-Schlenken im Zentrum, relativ seicht (280 cm), aber sehr alt (Beginn der Torfbildung vor ca. 9000 Jahren). Vegetationsaufnahmen und Beschreibung bei KRISAI 1966, Profile und Pollendiagramm in KRISAI 1970.
6. Moor südl. des Schwarzenbichls, 1250 m, 4 ha, SCHREIBER Nr. 271 (Hasenkohlstatt ?).
Versumpfter Wald im Tal des Schwarzenbaches, kleinere Freiflächen mit *Carex echinata*, *Sphagnum fallax* u.a.; Vegetationsaufnahmen bei KRISAI 1966.
7. Moor südl. Schwarzenbichlkapelle, 1240 m, ca. 4 ha SCHREIBER Nr. 246 und 247 (? Scherwiese und Kressingmoos).
Nach SCHREIBER Streuwiesen, nach STEINER Fichtenhochmoor; falls die Moore wirklich identisch sind, könnte es sich um eine jüngere Aufforstung handeln.
- 7a. Moor im Nordosten der Schwarzbichlkapelle, 1240 m, ca. 2 ha.
Weder bei SCHREIBER noch bei STEINER erwähntes, mit Fichte und Kiefer (*Pinus sylvestris*) bedecktes Waldmoor mit einem reichen Vorkommen der Zwergbirke (*Betula nana*), darunter Riesenexemplare (0,5 m hoch, 8 mm Durchmesser, 20 Jahre alt)
Aufnahmen bei KRISAI 1966.
8. Wirtsalmmoor, 1520 m, 15 ha, SCHREIBER Nr. 285 (Wirtsalm am Prebersee).
Im Becken des Prebersees unmittelbar östlich des ehemaligen Gasthauses FUNCKE gelegenes, gut erhaltenes Latschenhochmoor z.T. mit *Sphagnum fuscum* (Aufnahmen bei KRISAI 1966). Im NO daran anschließend beweidete Niedermoorfläche, floristisch reichhaltig (u.a. *Swertia perennis*, *Meesea triquetra*).
9. Weitschobermoor, 1690 m, ca. 5 ha SCHREIBER Nr. 260 z.T.(?) (östlicher Teil des langgestreckten Überlingmooses, nur durch die Forststraße abgetrennt).
Hangstufenmoor an der Südseite des Überlingzuges unterhalb des Weitschobers (Wadschobers). Niedermoor (*Caricetum rostratae*) und Hochmooranteil; artenreich (u.a. *Swertia*, *Paludella squarrosa*, *Meesea triquetra*). Vegetationsaufnahmen bei KRISAI 1966, Profil bei KRISAI 1970.
10. Moor südlich der Weithütte, 1710 m, SCHREIBER Nr. 266(?).
Nach STEINER Quellmoor "vom Überlingtyp".
11. Moor nördlich der Weithütte, Krakauschatten, Stmk. 1695 m.
12. Lange Brücke, 1680 m, ca. 10 ha.
Ausgedehntes, von einem Weidezaun in SW-NO-Richtung durchzogenes, artenreiches Niedermoor; *Carici echinatae*-*Trichophoretum cespitosi* mit *Primula farinosa*, *Dactylorhiza majalis*, *Pinguicula vulgaris* u.a.; Südteil mit Hochmoorinseln (Latsche).
13. Schrenkenbühelmoos, Krakauschatten, Stmk, 1690 m, ca. 5 ha
An der Westseite des Schrenkenbühels, bereits in der Steiermark; Fichtenhoch-

moor mit *Sphagnum fuscum* und Niedermoorfenstern; leider stark weidebeeinträchtigt.

14. Moor südl. der Langen Brücke, 1710 m.
15. Überlingmoos, 1680 m, ca. 10 ha, SCHREIBER Nr. 260 (Langmoos).
Westliche Fortsetzung von 9, langgezogenes Hangstufenmoor, stark durch Gräben und Beweidung beeinträchtigt, erstaunlich tief (7,60 m) und recht alt (Beginn der Moorbildung Ende des Praeboreals vor 9000 Jahren). Größtenteils Eriophoro-Trichophoretum cespitosi, unterbrochen von Streifen mit Caricetum rostratae sowie Flächen mit viel *Sphagnum nemoreum* und *Betula nana*; mehrfach auch *Pinus mugo*. Vegetationsaufnahmen bei KRISAI 66, pollenanalytische Hinweise bei KRISAI 1970.
16. Moor westlich Zechnergraben, 1670 m, ca. 9 ha.
Fortsetzung von 15 nach Westen auf gleicher Hangstufe, nur durch einen kleinen Graben getrennt; Vegetationsmosaik aus Eriophoro-Trichophoretum cespitosi, Caricetum rostratae und *Pino mugo*-Sphagnetum magellanici, teilweise auch *Primula farinosa*, *Swertia perennis* u.a.
17. Moor nordwestl. Schrenkenbühelmoor, Krakauschatten, 1690 m.
18. Seetaler See, 1220 m, 12 ha, offene Wasserfläche ca. 1 ha, SCHREIBER Nr. 267 ("der See").
Großartiges Schwingrasenmoor, wohl das schönste Österreichs, wenn nicht der Ostalpen, Detailbeschreibung siehe unten, Vegetationskarte im Anhang, Pollendiagramm bei KRISAI 1970.
19. Moor südöstlich der Überlinghütte, 1725 m, ca. 12 ha SCHREIBER Nr. 262.
Hangstufenmoor unterhalb der Überlinghütte, eine Stufe (ca. 50 m) oberhalb 15/16 gelegen, zur Hälfte (im Westen) durch Gräben entwässert und in Mähwiese umgewandelt; heute nicht mehr gemäht, sondern intensiv beweidet; Osthälfte Latschenhochmoor mit Niedermoorstreifen dazwischen (Caricetum rostratae), floristisch reichhaltig, aber leider auch stark weidebeeinträchtigt!
20. Moor bei der Mörtenhütte, 1745 m, ca. 8 ha, SCHREIBER Nr. 263 z.T.
Am höchsten Teil des östlichen Überlingzuges, nordwestlich der Überlinghütte; mit 21 zusammenhängendes Latschenhochmoor, am Westrand weidegeschädigtes Niedermoor.
21. Großes Überling-Schattseit-Moor, 1750 m, 12 ha, SCHREIBER Nr. 263.
Großes, gut erhaltenes Latschenhochmoor mit bemerkenswerter Genese; nur Westteil etwas weidebeeinträchtigt, Detailbeschreibung siehe unten, Vegetationskarte und Pollendiagramm im Anhang.
22. Moor westlich der Mörtenhütte, 1720 m, SCHREIBER Nr. 278(?).
Kleines Latschenhochmoor.
23. Moor nördlich der Mörtenhütte, 1750 m.
Kleines Latschenhochmoor.

24. Moor nördlich der Haiderhütte, 1690 m, ca. 20 ha.
Ausgedehnter Moorkomplex, teilweise offen, teilweise mit Latsche, stark geneigt, relativ seicht (2,5 m) aber sehr alt (in 2 m Tiefe 70% Pinus!); einzelne Zirben im Moor, reiches Vorkommen von *Betula nana* und *Empetrum*; eingestreut immer wieder auch *Trichophorum cespitosum*, *Primula farinosa*, *Swertia perennis*, *Dactylorhiza majalis*, *Carex davalliana* etc..
25. Moor beim Dürrenecksee, 1700 m, ca. 15 ha, SCHREIBER Nr. 281 oder 282 (Planitzeralm), Wasserfläche ca. 1 ha.
Schwingrasen rund um den See und anschließendes Hangmoor, einmalig für Österreich, leider stark durch Beweidung und Besucher beeinträchtigt; Detailbeschreibung siehe unten, Vegetationskarte und Diagramme im Anhang.
- 25a. Moor bei der Planitzeralm, 1700 m.
Latschenhochmoor südl. der Almhütte, weidebeeinträchtigt.
26. Moor nordwestlich der Fritzenhütte, 1685 m, 2 ha, SCHREIBER Nr. 268.
Kleines Latschenhochmoor am Südhang der Wengerhöhe eine Stufe unterhalb des Dürrenecksees.
27. Vorderwaldmoor, 1600 m, 14 ha, SCHREIBER Nr. 275.
Auf der Nordseite des südlichen Überlingzuges in einer Hangverflachung gelegenes, großartiges Latschenhochmoor. Sehr gut erhalten; Detailbeschreibung und Vegetationskarte siehe unten.
28. Moor westlich der Fritzenhütte, 1600 m, SCHREIBER Nr. 276.
29. Gstreikemoos, 1610 m, ca. 25 ha, SCHREIBER Nr. 277.
Wohl das eindrucksvollste der Moore des Überlingzuges und einmalig für die Ostalpen; Detailbeschreibung und Vegetationskarte siehe unten.
30. Kogelwaldmoos, 1630 m.
Kleines Latschenhochmoor im Wald.
31. Moor östlich des Gstreikemooses, 1620 m.
Östliche Fortsetzung des Gstreikemooses und wohl diesem zuzurechnen.
32. Ötzboden, 1540 m, 3 ha, SCHREIBER Nr. 272 (Untere Ätz).
Kleines Niedermoor an der Forststraße auf die Überlingalm, mit etwas Latsche.
33. Moor nördlich der Überlinghütte, 1710 m.
Hangvernässung an der Nordseite des Überlingzuges.
34. Quellmoor Überling-Schattseite, 1735 m.
Nieder- und Hochmoor in einer Hangmulde.
35. Moor bei der Fritzenhütte, 1670 m.
Östliche Fortsetzung von 24, wohl zu diesem zu rechnen.
36. Wengerhüttenmoor, 1710 m SCHREIBER Nr. 287(?).
Niedermoor bei der Wengeralm.

37. Wengerkopfmooos 1, 1710 m, zusammen mit 38 und 39 ca. 5 ha.
38. Wengerkopfmooos 2, 1780 m.
39. Wengerkopfmooos 3, 1760 m.
Vernässungen am Wengerkopf, durch Umpflügen für einen Aufforstungsversuch zerstört.
40. Ludlhüttenmoor, 1680 m, ca. 5 ha.
Größere Niedermoorfläche im Talzug der Ludlalm oberhalb des Prebersees, relativ artenreich, weidebeeinträchtigt.
41. Moor südlich des Brandbaches, 1660 m.
Kleine Hangvernässung.
42. Magatzlmoos, 1490 m, ca. 3 ha.
Kleines Latschenhochmoor oberhalb Refling, gut erhalten.
43. Moor nördlich des Magatzlmooses, 1490 m.
Wohl zu 42 zu rechnen.
44. Sattelmoor, Reflingwiesen, 1495 m, ca. 3 ha.
Latschenhochmoor nordöstlich des Magatzlmooses.
45. Moor nordöstlich Martl, 1470 m, ca. 10 ha, SCHREIBER Nr. 273 und 274.
Niedermoor oberhalb Refling, artenreich, aber stark weidebeeinträchtigt.
46. Brettsteinmoos, 1150 m.
47. Schwefelbrunnmoos, 1600 m, ca. 8 ha.
Hangstufenmoor an der Nordseite des Sauerfelderberges zwischen Stiefelmoos und Langmoos; durch Forststraßenbau schwer beeinträchtigt, vor allem Trichophoretum.
48. Langmoos, 1730 m, ca. 12 ha, SCHREIBER Nr. 235.
Prachtvolles Fichtenhochmoor an der N-Seite des Sauerfelderberges in Kammnähe; relativ seicht (2,5 m), Detailbeschreibung und Vegetationskarte siehe unten.
49. Moor beim Hartlamnock, Predlitz, Stmk, 1770 m.
Vernässung an der Ostseite des Lasabergalpls, flachgründig; bemerkenswert durch Vorkommen von *Sphagnum riparium*.
50. Salzriegelmoor, Predlitz, Stmk, 1860 m, ca. 20 ha.
Bemerkenswerter Moorkomplex an der Ostseite des Lasabergalpls; im Zentrum Schwingrasen mit *Sphagnum subsecundum*, *Sphagnum lindbergii*, *Sphagnum riparium*, *Cinclidium stygium*, *Carex limosa*, *Carex magellanica* etc. Am Rand Latschenhochmoor mit viel *Betula nana*, *Empetrum* und *Vaccinium microcarpum*; anschließend gegen die Halterhütte zu Übergang in beweidetes Nardetum mit hohen Bulten aus *Sphagnum nemoreum*; leider stark weidebeeinträchtigt; Vegetationsaufnahmen bei KRISAI 1972.

51. Schobermoos, 1700 m, ca. 4,5 ha, SCHREIBER Nr. 237.
Vernässung in einer Mulde am Kamm, sehr seicht, praktisch ohne Torfauflage;
hauptsächlich Trichophoretum mit einzelnen Fichtenbäumchen.
52. Fuchsschwanzmoos 1, 1680 m, ca. 3,5 ha, SCHREIBER Nr. 236.
Typisches Fichtenhochmoor in Kammlage, mit einer "Blänke"; Detailbeschreibung
und Vegetationskarte sowie Pollendiagramm siehe unten bzw. im Anhang.
53. Fuchsschwanzmöser 2 und 3, Tamsweg/Predlitz, Stmk, 1680 m, ca. 2 ha.
Fichtenhochmoor und Schwingrasenmoor, durchschnitten von der Landesgrenze;
Detailbeschreibung und Vegetationskarte siehe unten bzw. im Anhang.
54. Moor beim Dornkogel, 1870 m.
Latschenhochmoor an der Südostseite des Lasabergalpls.
55. Unteres Latschenmoos, 1720 m, SCHREIBER Nr. 242 (?).
Kleiner Latschenfleck im Fichtenwald des Kammes, keine Torfauflage.
56. Moor bei den Wolfsöfen, 1730 m.
Kleine Vernässung im Wald.
57. Oberes Latschenmoos, 1715 m, ca. 5 ha, SCHREIBER Nr. 243.
Latschenfleck im Wald, keine Torfbildung, mitten im "Moor" tritt Fels zutage.
58. Moor bei der Askarleitenhütte, 1660 m, ca. 5 ha, SCHREIBER Nr. 238.
Vernässung am Nordhang des Sauerfelderberges bei der Askarleitenhütte,
unbedeutend.
59. Moor südwestlich der Askarleitenhütte, 1670 m, SCHREIBER Nr. 244.
Vernässung im Wald.
60. Kniebeißmoos, 1390 m, ca. 2,5 ha, SCHREIBER Nr. 252.
Vernässung in einer Mulde am Nordhang des Sauerfelderberges westlich des
Stiefelmooses.
61. Moor bei der Sattelhütte, Stadl/Stmk, 1560 m, ca. 10 ha SCHREIBER Nr. 269.
Latschenhochmoor "am Sattel" (Übergang von Seetal nach Einach).
62. Moor am Leißnitzbach 1, 1215 m, SCHREIBER Nr. 248.
Vernässung am Bachufer.
63. Moor am Leißnitzbach 2, 1200 m, SCHREIBER Nr. 249.
Vernässung am Bach.
64. Kohlmais-Hüttstattmoos, 1580 m.
65. Moor südöstl. des Lärchriegels, 1510 m (westl. d. Prebersees).
66. Moor am Prebersee, 1514 m.
Niedermoor am Westufer des Sees, artenreich, mit *Primula farinosa*, *Pinguicula
vulgaris*, *Eriophorum latifolium*, *Calycocorsus stipitatus*; aber auch Bulte mit
Sphagnum fuscum und *Polytrichum strictum*.

67. Moor nördlich der Ludlalm, 1570 m;
Vernässung im Wald.
68. Konradenmoos, 1610 m, ca. 5 ha, SCHREIBER Nr. 287.
Bemerkenswertes Fichtenhochmoor mit Niedermooranteilen, an der Nordseite des Überlingzuges östlich des Prebersees bei der Konradenhütte; artenreich, mit *Scorpidium scorpioides*, *Meesea triquetra*, aber auch *Empetrum*, *Vaccinium microcarpum*, *Sphagnum fuscum* u.a.

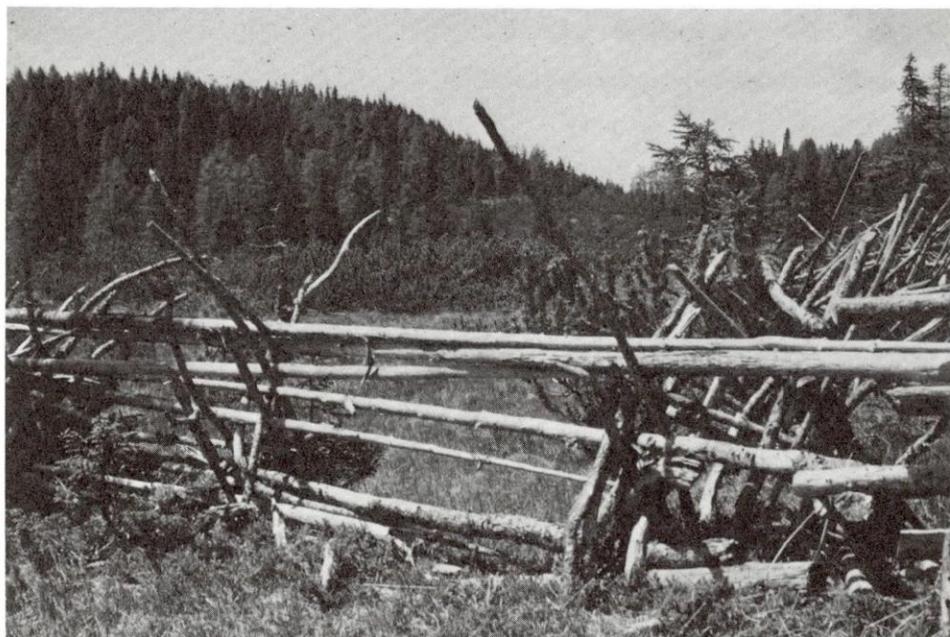
Die Moore am Schwarzenberg wurden im Rahmen dieser Arbeit nicht untersucht, seien aber der Vollständigkeit halber hier angeführt (ÖK-Blatt 157), Nummern und Bezeichnungen nach dem österreichischen Moorschutzkatalog (STEINER u. Mitarb. 1982):

15. Saumoos, Unternberg, 1585 m, ca. 17 ha, SCHREIBER Nr.223.
Latschenhochmoor in einer Sattelverebnung, sehr gut erhalten, vollständige Zonation, lehrbuchmäßiger Aufbau; am Rand sehr viel *Sphagnum riparium*.
16. Moor nördlich des Saumooses, Unternberg, 1530 m.
Latschenhochmoor, gut erhalten.
17. Moor nördlich Goldbrunnock, 1700 m, ca. 4 ha, SCHREIBER Nr. 227
Quellmoor.
18. Moore um die Bayerhütte, 1670 m, ca. 1 ha, SCHREIBER Nr. 228;
Quellmoore.
19. Moor beim Goldbrunnock, 1750 m.
20. Goldbrunnockmoor, Unternberg, 1730 m.
21. Sattelmoos, Unternberg, 1700 m, ca. 10,5 ha, SCHREIBER Nr. 224.
Großartiges Latschenhochmoor, gut erhalten, mit *Empetrum*, *Vaccinium microcarpum*, *Drosera rotundifolia* u.a. Am Rand reichlich *Sphagnum riparium*.
22. Kohlstattmöser, Unternberg, 1640 m (Burgbachmöser)
Fichtenniedermoor, artenreich, ua. *Sphagnum papillosum*, *Sphagnum riparium*, *Vaccinium microcarpum* u.s.w.
23. Seemoos, Ramingstein, 1690 m ca. 15 ha, SCHREIBER Nr. 225.
Großartiges "Ringhochmoor" mit *Caricetum rostratae* im Zentrum, Bult/Schlenkenzone mit *Scheuchzeria palustris*, *Sphagnum maius* und *S. fallax* und Ring aus Latschenhochmoor; am Rand *Sphagnum riparium*. Pollendiagramm von BORTENSCHLAGER (1967), Vegetationsaufnahmen bei KRISAI 1972.
24. Moor am Obernock, Ramingstein, 1700 m.
Kleines Latschenhochmoor.

Zusammen ergibt das 80 (!) Moore in der Umgebung von Tamsweg; der größte Teil davon auf dem Gemeindegebiet selbst. Gegenüber den Angaben im öster-

reichischen Moorschutzkatalog kamen nur zwei dazu (Schwarzbichlkapelle und Planitzeralm). SCHREIBER gegenüber ergaben sich größere Änderungen; von den 70 bei ihm angeführten Mooren konnten nur 38 einwandfrei zugeordnet werden. Bei den restlichen war entweder der alte SCHREIBER-Name nicht mehr bekannt oder die Moore existierten nicht mehr; das ist z.B. der Fall bei immerhin vier von ihm genannten Mooren am Lasaberg-Westabhang und zwei Mooren in Wölting.

Was die Höhenverbreitung der Moore betrifft, so liegen alle über 1100 m; das Plentenmoos mit 1170 m und die Moore am Leißnitzbach mit 1200 und 1215 m sind die niedrigst-, das Salzriegelmoor mit 1860 m und das Moor am Dornkogel mit 1870 m die höchstgelegenen, am Überlingzug ist es das Wengerkopfmoor mit 1780 m. Die Mehrzahl der Moore liegt zwischen 1600 und 1750 m, alle im Detail untersuchten um 1700 m. Fast alle liegen wie erwähnt auf dem Gebiet der Gemeinde Tamsweg, Bezirkshauptmannschaft Tamsweg, die damit die enorme Verantwortung für die Erhaltung der in den Ostalpen einmaligen Moorlandschaft besitzt!



Moor beim Dürrenecksee, alter Weidezaun, 1.7. 1984, phot. R. KRISAI

3. Einheiten der heutigen höheren Vegetation (SCHIFFER, BURGSTALLER, KRISAI)

3.1 Methodisches

Im Folgenden wird versucht, auf Grund des gängigen pflanzensoziologischen Systems die Vegetationseinheiten der genauer untersuchten Moore zu beschreiben. Dabei wurde bewußt nicht allzusehr ins Detail gegangen, um den Sinn einer jeden Übersicht, nämlich Ordnung in eine gegebene Mannigfaltigkeit zu bringen, nicht zu gefährden. Bei engerer Fassung des Assoziationsbegriffes etwa im Sinne von RYBNICEK u. RYBNICKOVA (1977) würde sich sicher eine höhere Zahl von Einheiten ergeben. Die Synsystematik der Moorgesellschaften im Sinne der Charakterartenlehre wurde durch die Arbeiten von DIERSEN (1982, 1984) wohl zu einem gewissen Abschluß gebracht; seinem Assoziationsbegriff und seiner Auffassung der höheren Einheiten folgt im wesentlichen auch diese Arbeit.

Die Aufnahmen wurden mit der üblichen Methodik nach BRAUN-BLANQUET (1964) gemacht, ebenso die tabellarische Zusammenstellung; die Charakterarten der höheren Einheiten (Verband, Ordnung, Klasse) wurden allerdings zusammengefaßt bzw. darauf verzichtet, zwischen Verbands-, Ordnungs- und Klassencharakterarten zu unterscheiden. Die Nomenklatur richtet sich nach EHRENDORFER u. Mitarb. (1973), die der Moose nach FRAHM u. FREY (1983 und 1987).

Von den Fuchsschwanzmösern 1, 2 und 3, vom Großen Überling- Schattseit-Moor und vom Moor am Dürrenecksee wurden Vegetationskarten im Maßstab 1:1000, vom Moor am Seetaler See im Maßstab 1:2000 erstellt und in Farbe gedruckt; sie liegen der Arbeit im Anhang bei. Als Grundlage dienten jeweils Luftbilder, die von Herrn Mag. BURGSTALLER aufgenommen, ausgearbeitet und entzerrt wurden. Die Entzerrung gelang nicht immer ganz vollständig, weshalb randlich dort und da kleinere Differenzen bei den Entfernungen auftreten können. Die Farben wurden in Anlehnung an WAGNER (1985) gewählt, d.h. verschiedene Blau- und Violettöne für die Nieder- und Übergangsmoorvegetation, blaurot und braun (*Sphagnum fuscum*) für Hochmoorgesellschaften, hellbraun für ungedüngte Wiesen (Nardetum), gelb für Kulturwiesen, grün für Waldgesellschaften. Offene Wasserflächen blieben weiß, nackte Torfflächen grau. Der Druck erfolgte im Repro-Verfahren; einige kleinere Farbfehler konnten nicht mehr korrigiert werden, die aufgedruckte Nummer ermöglicht aber die richtige Zuordnung. Bei einigen weiteren Mooren, die nur kartiert, aber nicht moorgenetisch und pollenanalytisch untersucht wurden, mußten wir uns aus Kostengründen mit einem Schwarz-Weiß-Druck der Karten begnügen, wozu Signaturen erfunden wurden. Von den erstgenannten Mooren wurden auch Luftbilder in Falschfarben aufgenommen, die aber kaum zusätzliche Information brachten.

3.2 Übersicht der Pflanzengesellschaften

Klasse

ORDNUNG

Verband

Assoziation

Subassoziation

Potamogetonetea

POTAMOGETONETALIA

Nymphaeion

Nupharetum pumili OBERD. 57

Potamogeton natans-Gesellschaft

Phragmitetea

PHRAGMITETALIA

Phragmition

Phragmitetum communis SCHMALE 39

Equisetum fluviatile-Gesellschaft

Magnocaricion

Caricetum paniculatae WANGERIN 16

Montio - Cardaminetea

MONTIO-CARDAMINETALIA

Cardamino - Montion

Montio-Philonotidetum fontanae BÜKER 42

Scheuchzerio - Caricetea nigrae

SCHUCHZERIETALIA PALUSTRIS

Rhynchosporion albae

Caricetum limosae BR.-BL. 21

drepanocladetosum fluitantis

sphagnetosum maioris

scorpidietosum

paludelletosum

Caricion lasiocarpae

Caricetum lasiocarpae W.KOCH 26

sphagnetosum teretis

typicum

sphagnetosum contorti

caricetosum rostratae

Caricetum diandrae JONAS 32

Caricetum rostratae RÜBEL 12

sphagnetosum fallacis

sphagnetosum riparii

nudum

CARICETALIA NIGRAE

Caricion nigrae

Caricetum nigrae BR.-BL. 15

drepanocladetosum exannulati

polytrichetosum

nardetosum

Carici echinatae-*Trichophoretum cespitosi* (W.KOCH 28)RYBNICEK 77

TOFIELDIETALIA

Caricion davallianae

Caricetum davallianae DUTOIT 24

trichophoretosum

sphagnetosum subsecundi

Campylio-*Caricetum dioicae* OSV. 23 em. DIERSS. 82

Oxycocco - Sphagnetea

SPHAGNETALIA MAGELLANICI

Sphagnion magellanici

Eriophoro-*Trichophoretum cespitosi* RÜBEL 33

gymnocoleetosum inflatae

sphagnetosum maioris

sphagnetosum compacti

Sphagnetum magellanici KÄSTN. u. FLÖSSN. 33

sphagnetosum fallacis

typicum

sphagnetosum nemorei

sphagnetosum fusci (Sph. fuscum-Ges.)

Pino mugo-*Sphagnetum magellanici* KÄSTN. u. u. FLÖSSN. 33 em. NEUHÄUSL 69 korr. DIERSS.

nemoreetosum

Piceo abietis-*Sphagnetum magellanici* KRISAI 86

typicum

empetretosum

Vaccinio - Piceetea

VACCINIO-PICEETALIA

Vaccinio-*Piceion*

Sphagno-*Piceetum* KUOCH 54

Homogyno-*Piceetum* ZUKRIGL 73

3.3 Potamogetonetea

Schwimblattgesellschaften im Boden wurzelnder ortsfester Pflanzen des Süßwassers über schlammreichem Grund. Die Tiefe des stehenden bis schwach bewegten Wassers erreicht nur 2-3 m. Die beiden in "unseren" Mooren vorkommenden dystrophen, recht tiefen Moorseen (Seetaler See und Dürrenecksee)

sind arm an Wasserpflanzen, die Gesellschaften der Klasse sind daher nur fragmentarisch entwickelt.

3.3.1 Nupharetum pumili OBERD. 57

Die Gesellschaft der Kleinen Teichrose ist eine in Mitteleuropa sehr seltene, artenarme subarktische Reliktgesellschaft in kalkarmen dystrophen Seen. Die Kleine Teichrose ist nur mehr am Nord- und Südwestufer des Dürrenecksees zu finden und geht auch hier ständig zurück, was leider auch für die anderen österreichischen und auch für die oberbayerischen und württembergischen Vorkommen gilt. Es handelt sich praktisch um eine Einart-Gesellschaft; das Auftreten von *Hippuris vulgaris* und *Utricularia vulgaris* (oder *australis*) im See, zusammen mit der Kleinen Teichrose, ist wohl eher zufällig. Die Art blüht nur mehr selten; reife Früchte haben wir in den Untersuchungsjahren (1984–89) nicht gefunden. In den Seesedimenten wurde nur ein einziges Pollenkorn von Nuphar gefunden (im Spätglazial); ein Nachweis für die Reliktnatur des Vorkommens war daher nicht zu erbringen. Möglicherweise handelt es sich um eine relativ junge Einwanderung.

3.3.2 Potamogeton natans-Gesellschaft

In einer seitlichen Bucht beim Nordostende des Seetaler Sees wächst ein dichter Bestand des Schwimmenden Laichkrautes. Die "Gesellschaft" besteht nur aus der einen Art; selten dringt randlich *Equisetum fluviatile* ein.

Potamogeton natans ist eines der häufigsten Laichkräuter und in seichten Buchten der Seen des Alpenvorlandes sowie kleineren Tümpeln regelmäßig zu finden; für dystrophe Moorgewässer ist es eher untypisch.

3.4 Phragmitetea

Röhrichtgesellschaften spielen im Gebiet ebenfalls nur eine geringe Rolle, woran wohl die Höhenlage über 1000 m schuld ist. Die Gewässer sind vermutlich auch zu nährstoff- und kalkarm.

3.4.1 Phragmitetum communis SCHMALE 39

Schilfröhrichte gedeihen im Uferbereich eutropher bis mesotropher Gewässer bis in ca. 2 m Wassertiefe.

Im Untersuchungsgebiet kommt *Phragmites* nur an zwei Stellen vor: am Seetaler See und am Dürrenecksee. Vom Vorkommen am Seetaler See ist aber nur ein kleiner Teil in der SO-Ecke als Phragmitetum anzusprechen; beim Rest handelt es sich um *Phragmites*-Stadien anderer Gesellschaften. Das am Dürrenecksee in 1700 m Höhe gelegene Vorkommen ist niedrigwüchsig und schütter; bemerkenswert ist aber, daß das Schilf in dieser Höhe noch blüht!

3.4.2 Equisetum fluviatile-Gesellschaft

Im kalkarmen, seichten Wasser über Torf bildet der Schlamm-Schachtelhalm manchmal ausgedehnte Bestände, die nur aus dieser Art bestehen. Dabei ist schwer

zu entscheiden, ob es sich um Stadien aus anderen Röhrlichtgesellschaften oder um eine eigene Assoziation handelt, daher die provisorische Bezeichnung als Gesellschaft. Ausgedehnte Vorkommen existieren im Gebiet am Nordrand des Seetaler-See-Moores und im Uferbereich des Dürrenecksees; sie stehen meist in Kontakt mit dem Caricetum lasiocarpae und dem Caricetum diandrae.

Sogar diese Vegetationseinheit hat am Dürrenecksee schwer unter der Beweidung zu leiden; die Kühe dringen bis an den Schwinggrasrand vor, zertrampeln dabei dessen Moosschicht und fressen den Schachtelhalme.

3.4.3 Caricetum paniculatae WANGERIN 16

An Magnocaricion-Gesellschaften wurde nur ein kleiner Bestand der Rispensegge (*Carex paniculata*) am Westende des Moores am Seetaler See festgestellt (in der Vegetationskarte nicht mehr erfaßt, da zu weit westlich). Das Vorkommen dieser kalkliebenden Art an dieser Stelle überrascht; aber auch LEEDER u. REITER (1959) und WITTMANN et al. (1987) geben sie von dort an. Die Gesellschaft der Rispensegge ist normalerweise an kalkreichen Quellen zu Hause und daher in den Kalkalpen häufig. Unser Bestand ist recht untypisch und überdies durch Weide- und Düngereinfluß ruderalisiert.

3.5 Montio-Cardaminetea

3.5.1 Montio-Philonotidetum fontanae BÜKER 42

Silikat-Quellflurgesellschaften sind nicht in den Mooren selbst, sondern nur an den Rändern an einigen Stellen zu finden, z.B. am Seetaler See und am Schobermoos am Sauerfelderberg, wo *Montia fontana* zusammen mit *Philonotis fontana*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Calliargon giganteum* u.a. vorkommt. Die Gesellschaft wurde aber nicht näher untersucht.

3.6 Scheuchzerio-Caricetea nigrae

Kleinseggengesellschaften stellen einen großen Teil der Moorvegetation des Gebietes. Sie wachsen auf torfigen Böden, die sehr langfristig oder dauernd von Quell-, Grund- oder Sickerwasser durchfeuchtet werden.

Böden in der Umgebung von Seen, an Quellen und im Lagg von Hochmooren sind wohl die ursprünglichen Standorte dieser Assoziationen. Ihr Areal wurde jedoch durch Weiderodung bereits in prähistorischer Zeit (vgl. unten) erheblich erweitert. B.u.K. DIERSSEN (1984) haben den Umfang der Klasse etwas geändert, indem sie das Caricetum rostratae und das Caricetum appropinquatae aus dem Magnocaricion herausgenommen und hierher gestellt haben. Die Verhältnisse im Gebiet stützen diese Auffassung. Magnocaricion-Gesellschaften fehlen in unseren Mooren fast ganz, was wohl mit der Höhenlage und der Nährstoffarmut des Grundgesteins zusammenhängt.

3.6.1 Caricetum limosae BR.-BL. 21 (Tab. I)

Die häufigste Schlenkengesellschaft (vermutlich) ombrogener Moore im Gebiet

TABELLE I

Die Aufnahmeorte sind in den Tabellen wie folgt abgekürzt:
 D Dürrenecksee
 F1.2.3 Fuschschwanzwäser 1.2.3
 ÜS Großes Überling-Schattseit-Moor
 LA Langmoos,Sauerfelderberg
 SE Seetaler See
 Aufnahmeummern laut Protokollbuch

		Rhynchosporion																
		Caricetum liosae																
	Aufnahmeort Exposition Neigung in Grad Deckung d.Krautsch.% Deckung d.Moossch.%	drepanocladotusum fluitantis				sophagnetosum maioris				scorpidiotosum				paludelle-tosum				
		ÜS	D	ÜS	D	D	F1	F1	ÜS	D	F2	F1	D	ÜS	D	D	D	
	Aufn.Nr.	124	132	125	131	75	4	6	22	30	58	17	128	127	27	129	78	
Cha.	Carex liosae	3,3	+	3,3	.	3,3	3,2	3,3	3,3	2,2	2,2	2,2	3,4	4,4	3,3	4,4	3,3	
	Scheuchzeria palustris	.	2,2	1,1	1,2	2,2	2,2	2,2	1,2	.	+	.	+	.	+	.	.	
D	Drepanocladus fluitans	5,5	2,3	3,3	3,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Sphagnum mesius	.	.	1,2	3,3	1,2	3,3	5,5	5,5	3,3	1,2	+	.	.	.	.	.
D	Scorpidium scorpioides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4,4	5,5	3,3	.	.
	Calliergon trifarium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2,2	.	1,2	.	.
	Cinclidium stygium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,2	.	.
D	Paludella squarrosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,3	5,5
Cha.	Carex diandra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D	Sphagnum subsecundum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,2	3,3	.
Cha.	Carex lasiocarpa	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.
D	Sphagnum teres	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Pseudobryum cinclidioides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D	Sphagnum contortum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,2
	Meesea triquetra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cha.	Carex rostrata	.	2,2	.	3,3	+	+	.	.	3,3	+	+	2,2	1,2	1,2	3,3	2,2	
D	Sphagnum fallax	.	.	.	.	.	.	.	.	2,2	.	+	.	.	.	.	.
D	Sphagnum riparium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vb.1	Menyanthes trifoliata	1,2	1,2	1,2	1,2	.	.
	Equisetum fluviatile	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1,2	.	+	+
	Calliergon stramineum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,3	+
	Potentilla palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Viola palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Sphagnum wernstorffii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,2
	Sphagnum palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Drepanocladus etannulatus	.	.	.	.	4,4	.	.	.	1,2	1,2	.	.	+	.	.	.
	Carex canescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Pedicularis palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Eriophorum angustifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Carex echinata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Carex flava agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Drepanocladus revolvens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,3
	Carex nigra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vb.2	Carex panicea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Polytrichum commune	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Pinguicula vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Calycocorus stipitatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Svertia perennis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Carex dioica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vb.3	Andromeda polifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Trichophorum alpinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Gyanoclea inflata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5,5	5,5	.	.	.	.	.
	Trichophorum cespitosum	.	.	.	.	.	1,3	.	.	2,2	2,2	.	.	.	.	.
	Eriophorum vaginatum	1,2	.	.	2,2	+	.	1,2	.	.	.	.	.	.	.	.
	Betula nana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Sphagnum magellanicum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Vaccinium oxycoccus agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Carex pauciflora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Sphagnum papillosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Scapania paludicola	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Aulacomnium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Be- glei- ter	Potentilla erecta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Drosera rotundifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Molinia caerulea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Pragmites communis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

ist die Schlammseggen-Gesellschaft. *Carex limosa* und *Scheuchzeria palustris* beteiligen sich am Aufbau der Vegetation in wechselnder Menge; manchmal dominiert die eine, dann die andere Art, aber auch Mischbestände kommen vor. In den Schlenken stehen in der Regel einige Zentimeter Wasser, sie können aber im Sommer gelegentlich auch ganz austrocknen. Der Standort ist extrem nährstoff-, besonders kalkarm (vgl. unten).

Die dem Anschein nach recht einheitliche Gesellschaft läßt sich aber im Gebiet in vier doch recht verschiedene Subassoziationen gliedern und in der Tabelle I kann man gut einen artenarmen, basenarmen und einen artenreicheren, basenreicheren Flügel unterscheiden.

C. lim. drepanocladetosum fluitantis (Drepanoclado fluitantis-Caricetum limosae (KÄSTN. u. FL. 33) KRISAI 70)

Diese in Nordskandinavien häufigere, in Mitteleuropa nur in höheren Lagen vorkommende Einheit hat auch im Untersuchungsgebiet nur eine enge Verbreitung. Wir finden sie nur in den Mooren am Überlingzug, v.a. am Dürrenecksee, wo sie sich am Aufbau des Schwinggrasens beteiligt. Neben den Leitarten *Carex limosa* und *Scheuchzeria* wächst hier das Moos *Drepanocladus fluitans* reichlich im Schlenkenwasser. Stete Begleiter sind *Carex rostrata* und *Eriophorum vaginatum*, gelegentlich dringt auch schon *Sphagnum maius* ein.

Meist stehen die Schlenken mit dem Caricetum lasiocarpae sphagnetosum teretis in Kontakt.

C. lim. sphagnetosum maioris (Sphagno dusenii-Caricetum limosae RUDOLPH et al. 28)

In dieser Vegetationseinheit, die ebenfalls hauptsächlich in höheren Lagen der Alpen und in Skandinavien verbreitet ist (sie kommt übrigens auch in Kanada vor), ist im Wasser zwischen den Leitarten *Sphagnum maius* zu finden und bildet dort eine dichte Decke. Auch hier ist in fast allen Aufnahmen *Carex rostrata* vorhanden, was an der Ombrotrophie unserer Moore zweifeln läßt. Hochmoorarten wie *Sphagnum magellanicum* und *Eriophorum vaginatum* greifen aber andererseits in die Einheit über.

Die Subassoziation ist im Lungau relativ weit verbreitet, sowohl am Überlingzug als auch am Sauerfelderberg, am Schwarzenberg und auch am Seetaler See-Schwinggras kommt sie vor. Die Schlenken (oder verwachsenen Blänken) sind aber immer klein und spielen flächenmäßig kaum eine Rolle. Ihre Lage hat sich im Laufe der Moorentwicklung kaum verändert, sie sind meist sehr alte Gebilde, wie das auch bei den finnischen Kermihochmooren der Fall ist (vgl. unten).

C. lim. scorpidietosum (Scorpidio-Caricetum limosae (BRAUN 68) KRISAI 70)

Diese dritte Subassoziation zeigt ein stark abweichendes Bild: In schlenkenartigen Vertiefungen innerhalb der Niedermoor-Cariceten kommt gelegentlich ebenfalls *Carex limosa* zur Dominanz, als Begleitart taucht dort das Moos *Scorpidium scorpioides* auf, gelegentlich auch *Drepanocladus revolvens* und (oder) *Calliergon giganteum*. Die

Moose sind sogar manchmal mit Kalk inkrustiert, was darauf hinweist, daß dieser Sonderstandort zwar nährstoff- aber nicht kalkarm ist. Während also *Carex limosa* noch recht häufig ist, fehlt *Scheuchzeria palustris* in dieser Einheit ganz. Verbindungen zum Caricetum lasiocarpae und zum Caricetum rostratae werden durch das Vorkommen von *Carex lasiocarpa*, *Sphagnum subsecundum* und *Carex rostrata* deutlich. Die Gesellschaft wurde von uns nur in Mooren am Überlingzug und hier vor allem am Dürrenecksee beobachtet. BRAUN (1968) erwähnt sie aus Oberbayern; er hat sie wohl als erster als eigene Einheit erkannt.

C. lim. paludelletosum prov.

Am Schwingrasen des Dürrenecksees kommt in der Nähe der Schwingrasenkante (aber nicht direkt dort) das sonst recht seltene Moos *Paludella squarrosa* relativ reichlich vor. Da diese Aufnahmen auch sonst etwas abweichen, wird hier provisorisch eine eigene Einheit unterschieden, die in der Literatur noch nicht aufscheint.

Neben dem namengebenden Moos, das seinen Verbreitungsschwerpunkt sonst in Quellmooren hat, tritt auch die Schlammsegge sehr vital auf. Bemerkenswert hohe Deckungsgrade erreichen die Niedermoorarten *Menyanthes trifoliata* und *Carex rostrata*; nicht zu übersehen sind *Comarum palustre*, *Equisetum fluviatile* und die Moose *Calliargon stramineum*, *Sphagnum warnstorffii* (eines der wenigen Vorkommen im Gebiet!) und *Drepanocladus revolvens*. Die Verbreitung von *Paludella squarrosa* in Mitteleuropa hat WARNCKE (1971) dargestellt. Seine Angaben für Österreich sind aber recht lückenhaft.

3.6.2 Caricetum lasiocarpae W. KOCH 26 (Tab. I)

Die Fadenseggengesellschaft gehört im Gebiet zu den häufigen Vegetationseinheiten und kommt sowohl am Dürrenecksee und im Überling-Schattseit-Moor als auch – besonders reichlich – am Seetaler See vor. Sie ist artenarm und wird vor allem von *Carex lasiocarpa* dominiert, deren dichtverflochtene Rhizome und Radizellen die Schwingrasendecken an Seetaler See und Dürrenecksee wesentlich mit aufbauen. Am Seetaler See gibt es an der Nordseite auch eine von Schilf (*Phragmites communis*) dominierte Variante (Näheres sowie Aufnahmen dazu bei KRISAI 1966).

In den untersuchten Mooren lassen sich vier Subassoziationen unterscheiden:

C. las. sphagnetosum teretis

Die Fadenseggengesellschaft mit *Sphagnum teres* ist am Dürrenecksee am Aufbau des Schwingrasens beteiligt. *Sphagnum teres* kommt aber auch im Caric. las. phragmitetosum am Seetaler See vor. Neben *Carex lasiocarpa* findet man in dieser Vegetationseinheit auch *Carex limosa* und *Scheuchzeria palustris*, was ihre Verwandtschaft mit dem Caricetum limosae andeutet; aber auch Niedermoorarten sind immer wieder in den Aufnahmen zu finden. Während die Krautschicht oft recht schütter ausgebildet ist, deckt die Moosschicht zu hundert Prozent. In der Literatur ist uns eine derartige Ausbildung nicht begegnet.

C. las. typicum

In den Beständen mit der üppigsten, reichlich blühenden *Carex lasiocarpa* bleibt durch die hohen, dichten Stengel der Segge nur wenig Raum für eine Moosschicht; zumeist ist hier auch der Wasserstand recht hoch, so daß zwischen den Stengeln keine Moose, wohl aber Utricularien zu finden sind. Die Einheit wächst kleinflächig am Dürrenecksee, aber auch im Überling-Schattseit-Moor und am Seetaler See, hier besonders im Westteil an den kleinen, vielfach verzweigten offenen Wasserstellen (siehe Vegetationskarte).

C. las. sphagnetosum contorti

Im Jahre 1962 wurde im Westteil des Moores am Seetaler See im Caricetum lasiocarpae reichlich *Sphagnum contortum* festgestellt und daher eine Subass. sphagnetosum contorti unterschieden (KRISAI 1966). In dem seither vergangenen Vierteljahrhundert scheinen sich die Verhältnisse geändert zu haben, denn 1986 war diese Art dort nur mehr an wenigen Stellen zu finden.

C. las. caricetosum rostratae

Am Seetaler See, aber auch am Dürrenecksee wachsen *Carex lasiocarpa* und *Carex rostrata* oft durcheinander und in wechselnden Mengenverhältnissen, so daß oft schwer oder gar nicht zu entscheiden ist, zu welcher Gesellschaft nun der betreffende Bestand gehört. Aufnahmen mit markantem, aber noch untergeordnetem Anteil an *Carex rostrata* wurden zu einer eigenen Untereinheit gruppiert, in der auch Arten wie *Carex echinata*, *Carex flava* s.l., *Carex panicea* und *Drepanocladus revolvens* vorkommen. Naturgemäß bestehen enge Beziehungen zum Caricetum rostratae.

Die Vegetationseinheit kommt am Dürrenecksee und am Seetaler See vor, von hier allerdings durch keine Aufnahmen belegt.

3.6.3 Caricetum diandrae JONAS 32 (Tab. I)

Die seltene Drahtseggengesellschaft, die vor allem im montanen Bereich anzutreffen ist, kommt im Gebiet am Seetaler See und am Dürrenecksee vor, ist aber in den Tabellen nur durch zwei Aufnahmen vom Dürrenecksee dokumentiert. Selbst diese zwei zeigen deutliche Unterschiede: während der Standort von Aufnahme 28 basenärmer ist, zeigt in Aufnahme 29 *Scorpidium scorpioides* größeren Basenreichtum an, der auf Hangwassereinfluß am Nordufer des Dürrenecksees zurückzuführen sein dürfte.

Die Vegetationseinheit bildet am Dürrenecksee (und teilweise auch am Seetaler See) einen schmalen Saum an der Schwingrasenkante aus, der in ganz ähnlicher Form übrigens auch am Schwingrasen des Lunzer Obersees zu beobachten ist.

Am Seetaler See tritt die Gesellschaft zusätzlich noch in einem breiten Band parallel zum nördlichen Moorrund auf und schließt hier moorseitig an die Equisetum fluviatile-Gesellschaft an. Als Begleitarten treten hier – oft in großer Menge – *Comarum palustre*, *Carex canescens*, *Menyanthes trifoliata*, *Carex lasiocarpa* und *Carex limosa* hinzu; in der Moosschicht bildet *Sphagnum fallax* (gelegentlich auch *Sphagnum subsecundum*) einen dichten Teppich aus.

Angaben über die Gesellschaft in der Literatur sind nicht allzu häufig. BRAUN (1968) erwähnt sie aus Oberbayern, B.u.K. DIERSSEN (1984) aus dem Schwarzwald.

3.6.4 Caricetum rostratae RÜBEL 12 (Tab. I)

Die hier als Schnabelseggen-Gesellschaft bezeichnete Einheit ist schlecht charakterisiert und das Zusammenfassen der Aufnahmen stellt eher eine Verlegenheitslösung dar; als Charakterart bietet sich nur die Schnabelsegge selbst an, die aber in anderen Vegetationseinheiten ebenfalls häufig anzutreffen ist.

Es wurden nachstehende drei Subassoziationen unterschieden:

C. rostr. sphagnetosum fallacis

B.u.K. DIERSSEN geben aus dem Schwarzwald eine Subass. v. *Sph. fallax*, eine von *Sph. flexuosum* und eine von *Sph. angustifolium* an.

Wir haben die Kleinarten (oder Varietäten) von *Sphagnum fallax* sensu lato nicht unterschieden, so daß unsere Einheit den drei genannten Subass. von DIERSSEN entspricht. Wie im Schwarzwald ist diese Subassoziation auch im Gebiet häufig und oft stärker vom Menschen bzw. seinen Weidetieren beeinflusst. Übergänge zu einem trockeneren Standort werden in Aufnahme 77 durch das Vorkommen von *Molinia coerulea*, *Potentilla erecta*, *Trichophorum cespitosum*, *Sphagnum magellanicum* und *Andromeda polifolia* deutlich. Manchmal kommt auch die Zwergbirke (*Betula nana*) hier vor.

Die Vegetationseinheit findet sich sowohl in den Mooren des Überlingzuges als auch am Sauerfelderberg.

C. rostr. sphagnetosum riparii

Eine in den Ostalpen recht seltene Vegetationseinheit konnte im Langmoos am Sauerfelderberg und am Rand der Schwarzenbergmöser festgestellt werden. Die nur aus *Carex rostrata* bestehende Krautschicht ist hier sehr lückig, außerordentlich dicht ist jedoch die Moosschicht, die zum größten Teil aus einer einheitlichen Decke von *Sphagnum riparium* besteht. Nur gelegentlich tritt noch etwas *Sphagnum fallax* hinzu, was auf die engen Beziehungen zur vorher besprochenen Einheit hinweist. Der Standort der Gesellschaft ist extrem naß; zumeist ist auch eine schwache Wasserbewegung festzustellen, das Wasser ist aber immer sehr nährstoffarm.

DIERSSEN (1983,1984) der sich eingehend mit der Verbreitung und Soziologie von *Sphagnum riparium* befaßt hat, beschreibt die Subassoziation von zwei Seen im Nordschwarzwald; in Österreich kommt *Sphagnum riparium* reichlich im Schwinggras am Lunzer Obersee in Niederösterreich sowie an einigen Stellen im Granithochland nördlich der Donau in Ober- und Niederösterreich vor; aus dem Bayerischen Wald ist es ebenfalls bekannt.

C. rostr. nudum

In Gräben, Erosionsrinnen und ähnlichen sehr nassen Standorten treten manchmal

Bestände von *Carex rostrata* auf, die kaum andere Arten enthalten und wo auch Bryophyten sehr spärlich sind; diese wurden als "Caricetum nudum" zusammengefaßt. Wie weit es sich dabei um Pionier- oder Abbaustadien anderer Einheiten handelt, ist kaum zu entscheiden. Auch am Rand der Hochmoore kommen manchmal schmale Streifen dieser Einheit vor.

3.6.5 Caricetum nigrae BR.-BL. 15 (Tab. II)

Die Braunseggengesellschaften sind hauptsächlich in der alpinen (oder oberen subalpinen) Stufe der Zentralalpen zu Hause und bedecken dort manchmal große Flächen (H. HEISELMAYER 1979, FUCHS 1983 u.a.). Ihr Vorkommen ist an kalkarmes Wasser gebunden, zumeist auch an eine schwache Torfauflage; die Durchlüftung des Standortes hemmt aber im allgemeinen eine stärkere Torfbildung.

Im Untersuchungsgebiet ist die Einheit eher selten und tritt nur im Randbereich der Moore auf. Die natürlichen Vorkommen waren wohl nur kleinflächig; durch Rodungen und nachfolgende Beweidung wurde aber das Areal der Gesellschaft durch den Menschen stark erweitert.

Von den bei BRAUN-BLANQUET (1971) genannten Charakterarten sind in unseren Aufnahmen neben der wenig aussagekräftigen *Carex nigra* noch *Carex echinata*, *Carex canescens*, *Juncus filiformis* und *Carex magellanica* vertreten. Häufig sind auch Hochmoorarten in der Gesellschaft zu finden, vor allem *Eriophorum vaginatum*. Die Gesellschaft ist am Überlingzug und am Sauerfelderberg kleinflächig am Rand der kartierten Moore ausgebildet, am Seetaler See fehlt sie.

Es wurden drei Subassoziationen unterschieden:

C. nigr. drepanocladetosum exannulati (Drepanoclado exannulati-Caricetum fuscae KRAJINA 33)

Diese Vegetationseinheit ist sehr artenarm und zeichnet sich vor allem durch das flächige Auftreten von *Drepanocladus exannulatus* aus. Neben den oben genannten Charakterarten finden wir kaum andere Pflanzen; der Standort ist sehr naß und liegt meist im Lagg der Hochmoore.

Nach BRAUN-BLANQUET (1971) ist diese Einheit (als Variante seiner Subass. v. *Carex fusca*) in der subalpinen Stufe der rätischen Alpen die häufigste der moosreichen Varianten. RYBNICEK u. RYBNICKOVA (1977) fassen sie im Gurgler Rotmoos in Anlehnung an KRAJINA (1933) als eigene Assoziation auf.

C. nigr. polytrichetosum

Ebenfalls im Laggbereich, aber nur in den Mösern am Sauerfelderberg ist die Subassoziation mit dem Gemeinen Haarmützenmoos zu finden. *Polytrichum commune* tritt hier flächig auf, auch *Sphagnum fallax* erreicht höhere Deckungswerte. Die Einheit steht der Subass. v. *Sphagnum fallax* bei DIERSSEN (1984) nahe. Sie ist für beschattete Moorränder typisch und daher nur unterhalb der Waldgrenze zu finden, dort aber nach unseren Erfahrungen nicht selten.

TABELLE II

	Cericion devallianae										Cericion nigrae																
	Caricetum devallianae					Cambrico-Caricetum dioicae	Caricetum nigrae																				
	trichophoretosum						drepanocladetosum exannulati					polytrichetosum					nardetosum										
Aufnahmeort	ÜS	D	D	D	D	ÜS	ÜS	F3	F3	F3	F3	D	F1	F3	F1	F1	ÜS	D	D	ÜS							
Erosion	/	SW	S	S	SW	S	E	/	NE	/	/	/	/	SE	/	/	/	/	/	/	E						
Neigung in Grad	/	15	20	15	5	8	3	/	3	/	/	/	/	1	/	/	/	/	/	/	/						
Deckung d. Krautsch. %	98	100	95	90	80	100	70	70	70	40	70	95	100	40	70	60	70	40	65	80	50	70					
Deckung d. Moossch. %	30	3	5	30	50	20	70	70	30	100	60	95	95	5	70	100	50	100	3	10	100	90					
Aufn.Nr.	35	112	113	111	43	33	48	126	110	115	63	116	117	71	109	114	41	68	34	31	72	108					
Che. Carex devallianae	.	2.2	1.3	+	1.2	2.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D Trichophorum cespitosum	3.3	4.4	1.2	4.4	4.4	3.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.3					
Pinguicula alpina	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eriophorum latifolium	.	1.2	.	+	2.2	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Primula farinosa	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Che. Carex dioica	.	.	.	.	.	.	1.2	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D Carex flava agg.	1.3	1.2	+	1.2	1.2	1.2	+	2.3	3.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Drepanocladus revolvens	.	+	+	2.2	+	+	2.2	3.3	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Camylichia stellatum	.	+	1.3	2.2	3.3	+	.	2.2	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Che. Carex nigra	+	.	1.2	.	+	+	2.2	1.2	2.2	1.2	3.2	3.3	2.2	2.2	1.2	2.2	3.3	3.3	3.3	1.2	2.2	+					
Carex echinata	1.2	+	+	1.2	1.2	.	.	2.2	.	.	+	+	+	+	1.2	2.2	.	+	2.3	.	1.2	.					
Carex canescens	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	2.3	2.2	2.2	3.3	.	.	.	1.3	1.3	+	.	.	.					
Juncus filiformis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.3	.	2.2	.	+					
Carex magellanica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	2.2					
D Drepanocladus exannulatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4.4	5.5	5.5	1.3	2.2	.	.	1.3					
D Polytrichum commune	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	4.4	3.3	3.3					
D Nardus stricta	.	.	2.2	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	1.2	3.3	1.2	3.3		
Vb. 0. Kl. Carex panicea	.	+	1.2	1.2	+	1.2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Valeriana dioica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Parnassia palustris	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trichophorum alpinum	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Equisetum palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tofieldia calyculata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pedicularis palustris	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eriophorum angustifolium	1.2	.	.	.	.	.	.	1.2	+	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Carex rostrata	.	2.2	.	2.2	2.2	.	3.3	4.4	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum fallax s.l.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	3.3	.	4.4	.	.	.	.	.	1.2	4.4		
Viola palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Equisetum fluviatile	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum subsecundum	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vb. 0. Kl. Eriophorum vaginatum	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	1.2	2.2	+	+	1.3	2.2	2.2	+	.	.	3.3	2.2	2.2	.	.			
Polytrichum strictum	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2.3	+	
Vaccinium uliginosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum nemoreum	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	2.2	.	.	.	.	.	+	4.4	2.2	
Aulacomnium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2.2	+
Androseda polifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex pauciflora	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla erecta	1.2	1.2	.	+	2.2	1.2	1.2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1.2
Molinia caerulea	1.3	+	.	.	+	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.
Calliergon stramineum	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	1.2	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Homogyne alpina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2
Vaccinium vitis-idaea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Luzula multiflora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Bryum pseudotriquetrum	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2
Calluna vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calycococcus sibiricus	1.2	.	3.3	.	+	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calluna palustris	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cardamine pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum compactum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Svertia perennis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gallium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphrasia rostkoviana	.	1.2	.	.	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pleurozium schreberi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dicranum scoparium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vaccinium myrtillus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crepidula aurea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Ferner je 1x: Agrostis canina (117), Agrostis tenuis (35), Anthoxanthum odoratum (113), Aster bellidifolium (33), Bartsia alpina (95), Betula nana (95), Carex limosa (111), Cirsium palustre (33), Dactylorhiza majalis (33), Avenella flexuosa (119), Epilobium alsinifolium (117), Festuca rubra (113), Juncus alpinus (113), Menyanthes trifoliata (112), Ranunculus montanus (113), Calliergon sp. (48), Philonotis fontana (48), Scapania paludicola (48), Sphagnum magellanicum (35), Trollius europeus (33), Alchemilla vulgaris (33), Briza media (113), Selaginella selaginoides (113), Linum catharticum (113), Trifolium pratense (113), Carex pilulifera (113), Homalothecium nitens (113), Plagiomnium elatum (113), Polygonum bistorta (126), Philonotis calcarata (126), Calliergon giganteum (126), Pohlia nutans (31), Sphagnum quinquefarium (31), Lophozia wenzelii (31), Agrostis canina (117), Deschampsia cespitosa (114), Dicranum bonjeanii (108), Calamagrostis villosa (68).

Aufnahmezeit: Juli bis September 1984 und 1985

C. nigr. nardetosum

Wird der Hochmoorrand beweidet, so dringt in den trockeneren Teilen der Bürstling (*Nardus stricta*) vor. Beweidung begünstigt *Nardus stricta*, weil er vom Vieh zwar gelegentlich ausgerissen und dann weggelegt, im allgemeinen aber verschmäht wird. Die Untereinheit ist sehr heterogen und hat viele Begleitpflanzen aufzuweisen, was auf den gestörten Standort hinweist. Die einzigen steten Arten sind Braunsegge (*Carex nigra*), Bürstling (*Nardus stricta*) und Scheidiges Wollgras (*Eriophorum vaginatum*). Die Gesellschaft stellt ein Übergangsstadium zu den Weiderasen (Nardetum s.l.) dar und ist im gesamten Untersuchungsgebiet zu finden; in den heute nicht mehr beweideten Teilen offenbar als Relikt. Der von WAGNER (1954) beschriebene "Moorrand-Bürstlingrasen" vom Pürgschachen Moor im Ennstal weist Ähnlichkeiten auf, ist aber viel artenreicher als unsere Aufnahmen.

3.6.6 Carici echinatae-Trichophoretum cespitosi (W. KOCH 26)RYBNICEK u. RYBNICKOVA 77

In einigen nicht genauer kartierten Mooren (Lange Brücke) tritt eine Vegetationseinheit auf, in der *Trichophorum cespitosum* dominiert, die Begleitvegetation jedoch eher nährstoffreichere Verhältnisse anzeigt (Vorkommen von *Primula farinosa*, *Dactylorhiza majalis* ua.). Derartige Bestände wurden schon von Walo KOCH (1928) aus der Schweiz erwähnt und neuerdings von RYBNICEK u. RYBNICKOVA (1977) als Carici echinatae-Trichophoretum cespitosi der Hochmoorgesellschaft Eriophoro vaginati-Trichophoretum cespitosi gegenübergestellt (vgl. unten).

3.6.7 Caricetum davallianae DUTOIT 24 (Tab. II)

Die Assoziationen des Caricion davallianae-Verbandes stocken auf milden, kalkreichen, gut zersetzten, flachgründigen Torfböden.

Obwohl das kartierte Gebiet im Bereich kalkarmer Gesteine liegt, sind die Gesellschaften des Verbandes vertreten, was wohl auf das gelegentliche Vorkommen von Adern paläozoischer Kalke am Überlingzug zurückzuführen ist.

Das Hauptverbreitungsgebiet des Caricetum davallianae sind die Nördlichen Kalkalpen und Teile des Alpenvorlandes; in den Zentralalpen tritt es nur ausnahmsweise auf (KRISAI 1988). Eine regionale Gliederung der Gesellschaft wurde von GÖRS (1963) vorgelegt; B.u.K. DIERSEN (1984) haben sich dem nur teilweise angeschlossen und stärkeres Gewicht auf die Moosschicht gelegt.

Im Gebiet ist die Gesellschaft stark verarmt bzw. mit Säurezeigern angereichert; es wurden zwei Untereinheiten ausgegliedert:

C. dav. trichophoretosum

Trichophorum cespitosum ist in alpinen Feuchtgesellschaften allgemein verbreitet und wird anscheinend ebenfalls durch Beweidung begünstigt. GÖRS bezeichnet es als charakteristisch für eine reifere Form des Caricetum davallianae über Torf.

Vor allem am Nord- und Nordostufer des Dürrenecksees außerhalb des

Schwingrasens, dort, wo vermutlich kalkreiches Hangwasser austritt, ist diese Gesellschaft zu finden. Die Standorte sind alle leicht in südlicher Richtung geneigt. Arten wie der Bürstling (*Nardus stricta*), das Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*), das Rote Straußgras (*Agrostis tenuis*), der Rote Schwingel (*Festuca rubra*) und der Berg-Hahnenfuß (*Ranunculus montanus*) zeigen die Beziehung zu den Weideflächen. In einer Aufnahme (35) kommt sogar die Zwergbirke (*Betula nana*) vor. An Moosen sind *Campylium stellatum* und *Drepanocladus revolvens* stets zu finden; an Blütenpflanzen fallen noch *Calycocorsus stipitatus*, *Euphrasia rostkoviana* und *Molinia coerulea* auf, gelegentlich erfreuen auch *Primula farinosa*, *Pinguicula vulgaris* und einige Orchideen (z.B. *Dactylorhiza majalis*) das Auge.

Wie pollenanalytisch nachgewiesen werden konnte, setzte gerade am Dürrenecksee der Rodungseinfluß sehr früh ein, was die Ausbildung der Gesellschaft vielleicht begünstigt hat.

C. dav. sphagnetosum subsecundi

Im Lagg des Großen Überling-Schattseit-Moores tritt neben *Carex davalliana* auch *Sphagnum subsecundum* auf und deutet damit stärker saure Verhältnisse an. Der Standort ist sehr naß, was durch *Caltha palustris*, *Carex rostrata* und *Equisetum fluviatile* angezeigt wird. Auch wasserliebende Moose wie *Calliergon giganteum*, *Bryum pseudotriquetrum* und *Scapania sp.* sind charakteristisch. Die Vegetationseinheit erinnert an die Subass. v. *Sphagnum auriculatum* bei DIERSSEN (1984).

Von den vielen Angaben der Gesellschaft in der Literatur seien nur BRAUN (1968), KLÖTZLI (1969), BRAUN-BLANQUET (1971) und B.u.K. DIERSSEN (1984) genannt.

3.6.8 Campylio-Caricetum dioicae OSV. 23 em. DIERSSEN 82 (Tab. II)

Zu dieser von DIERSSEN (1982) unterschiedenen bzw. neu gefaßten Einheit wurden zwei Aufnahmen gestellt, die sonst nirgends so recht dazupassen wollen. Die Gesellschaft kann als Bindeglied zwischen dem Caricetum davallianae und dem Caricetum nigrae aufgefaßt werden; mit der Problematik der Zuordnung haben sich B.u.K. DIERSSEN (1984) eingehend beschäftigt. Unser Aufnahmematerial ist zu gering, um Aussagen zu machen. Im kartierten Gebiet taucht sie nur zweimal auf: am SW-Rand des Großen Überling-Schattseit-Moores und am S-Rand des Langmooses.

Bezeichnende Arten sind *Carex dioica*, *Carex flava* agg., *Drepanocladus revolvens* und *Campylium stellatum*; die Begleitpflanzen greifen aus anderen Gesellschaften über, erreichen aber keine hohen Deckungswerte. Ob der Assoziationsrang berechtigt ist, erscheint zumindest im Gebiet fraglich.

3.7 Oxycocco-Sphagnetea

In der Klasse der Oxycocco-Sphagnetea werden üblicherweise Hochmoorgesellschaften oder zumindest von Torfmoosen und Ericaceen geprägte Vegetationseinheiten zusammengefaßt. Die Artenzahl der Assoziationen ist stets gering, weil nur wenige den Extremstandort Hochmoor meistern können; trotzdem gleicht kaum ein Bestand

dem anderen und im Detail gibt es große Unterschiede zwischen den auf den ersten Blick so einheitlich wirkenden Mooren. Im Lungau dürften die hierher gehörenden Einheiten ihre größte Häufung innerhalb der Ostalpen erreichen.

Die Pflanzendecke wird hauptsächlich aus Torfmoosen aufgebaut; daneben spielen Ericaceen sowie *Eriophorum vaginatum* eine prägende Rolle. Auch Baumarten sind wichtig (*Pinus mugo* s.l., *Pinus sylvestris*, *Picea abies*). Die Standortverhältnisse sind bekanntermaßen extrem oligotroph und die Pflanzen sind in der Nährstoffversorgung auf das Niederschlagswasser angewiesen.

Allerdings schaffen die besonderen Bedingungen eines jungen Faltengebirges, wie es die Alpen sind, Verhältnisse (starke Neigung des Untergrundes, fast immer Hangwassereinfluß, Eintrag von mineralischen Partikeln durch den Wind), die es schwer machen, die üblichen Kategorien der Ombrotrophie hier anzuwenden (vgl. KRISAI u. PEER 1980). Im Gebiet sind *Eriophorum vaginatum*, *Andromeda polifolia*, *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium oxycoccos* agg. und *Polytrichum strictum* neben den *Sphagnen* besonders bezeichnend.

3.7.1 Eriophoro-Trichophoretum cespitosi RÜBEL 33 (Tab. III)

In den Mooren um die Waldgrenze und knapp darüber wird *Trichophorum cespitosum* zunehmend häufiger und gelegentlich auch dominant, was allerdings zumeist auf Beweidung zurückzuführen ist. Nach DIERSSEN (1984) ersetzt die Assoziation in der subalpinen Nadelwaldstufe der Mittelgebirge und Alpen weitgehend das *Sphagnetum magellanici*. Im Südschwarzwald liegt die Grenze zwischen beiden Assoziationen bei 950 bis 1000 m, im Bayerischen Wald bei 600 m, im Harz bei 800 m.

In den Zentralalpen und damit in unserem Gebiet ist die Situation wesentlich anders. Die Waldgrenze, die hier von einem Lärchen-Zirbenwald gebildet wird, liegt in 1800 bis 2000 m; erst in diesen Höhen dominieren die Trichophoreten, Torfmoose fehlen aber nicht gänzlich. In einem Trichophorum-Moor am Aineck (außerhalb des Untersuchungsgebietes) wurde in 2200 m Höhe sogar noch *Betula nana* festgestellt!

Im bearbeiteten Gebiet, das noch knapp unterhalb der Waldgrenze liegt, kommen Eriophoro-Trichophoretum und *Sphagnetum magellanici* nebeneinander vor. Das Haarbinsenmoor nimmt die mäßig feuchten, ebenen, durch Erosionsvorgänge entstandenen Partien zwischen den *Sphagnum magellanicum*- und *Sphagnum fuscum*-Bulten ein. Die Kraut- und auch die Moosschicht ist meist sehr lückig, die Deckung gering. Das Areal der Gesellschaft wurde durch den Weidegang vergrößert, ihr primäres Vorkommen dürfte aber gesichert sein (Großrestfunde, siehe unten).

Neben der Haarbinse sind *Eriophorum vaginatum*, *Andromeda polifolia*, *Carex pauciflora* und *Sphagnum magellanicum* sehr stet.

Es wurden nachstehende Subassoziationen unterschieden:

Er.-Tr. gymnocolletosum inflatae

Auf erosiv entstandenen nackten Torfflächen siedelt sich zwischen den Horsten

von *Trichophorum cespitosum* zunächst ein dichter schwarzer Filz aus *Gymnocolea inflata* an und überzieht den Torf. Sonst findet sich in der sehr artenarmen Einheit nur noch das Scheidige Wollgras (*Eriophorum vaginatum*). Solche Bestände fanden sich in allen aufgenommenen Mooren.

Er.-Tr. sphagnetosum maioris

Wird durch besondere Abflußverhältnisse der nackte Torf zwischen *Trichophorum*-Horsten dauernd von einigen Zentimetern Wasser überstaut, kann sich *Sphagnum maius* ansiedeln und es entsteht eine analoge Vegetation wie im Caricetum limosae sphagnetosum maioris. Stete Begleiter sind *Carex pauciflora* und *Sphagnum magellanicum*. Die Vegetationseinheit dürfte auf Beweidung zurückgehen ("Kuhtrittschlenken").

Sie findet sich in den Mooren des Sauerfelderberges (wohl reliktsch, hier wird nicht mehr beweidet) und am Dürrenecksee.

Er.-Tr. sphagnetosum compacti (Trichophoro-Sphagnetum compacti KRISAI 66)

Zumeist tritt im kartierten Gebiet *Trichophorum cespitosum* im Hochmoor zusammen mit *Sphagnum compactum* auf. Solche Bestände sind sowohl am Überlingzug als auch am Sauerfelderberg zu finden; nur in den Talmooren (Seetaler See) fehlen sie.

Neben der charakteristischen Artenkombination *Trichophorum cespitosum*, *Sphagnum compactum*, *Sphagnum magellanicum*, *Carex pauciflora*, *Eriophorum vaginatum* und *Andromeda polifolia* finden sich auch gelegentlich *Carex limosa* und *Carex rostrata*, die in den beiden ersten Untereinheiten fehlen.

Obwohl die Gesellschaft in den Alpenmooren nicht selten ist, wird sie in der Literatur (abgesehen von KRISAI 66) nur aus den Mittelgebirgen (Riesengebirge, Harz, Schwarzwald) erwähnt.

3.7.2 Sphagnetum magellanicum KÄSTN. u. FLÖSSN. 33 (Tab. III)

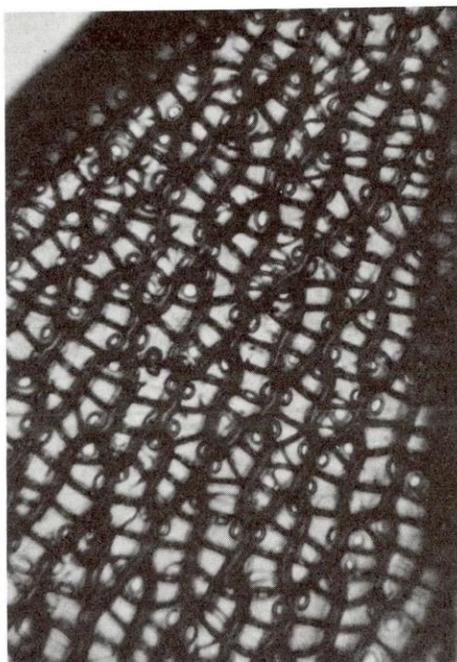
Gehölzfreie Sphagneten sind im Gebiet eher selten und auf kleine Flecken und Streifen zwischen den Latschen- und Fichtengruppen beschränkt. Diese Gehölzdominanz scheint allerdings recht jungen Datums zu sein (vgl. unten). Manche *Sphagnum magellanicum*-Flächen scheinen auch durch Schwenden der Latschen und Fichten (zur Vergrößerung der Weideflächen) entstanden zu sein.

Die Gesellschaft ist im Gebiet neben *Sphagnum magellanicum* durch häufiges Vorkommen von *Sphagnum nemoreum* (= *capillifolium*) gekennzeichnet, dazu kommen die üblichen Begleitpflanzen *Eriophorum vaginatum*, *Andromeda polifolia*, *Vaccinium oxycoccus* agg. (sowohl s. str. als auch *microcarpum*), *Vaccinium uliginosum*, *Drosera rotundifolia* und *Polytrichum strictum*.

Sphagnum magellanicum muß bis vor ca. 500 Jahren bedeutend häufiger gewesen sein als heute; *Sphagna acutifolia* (*nemoreum*, *fuscum*) spielen erst in der jüngsten Phase der Moorentwicklung eine größere Rolle (vgl. unten).



Swertia perennis,
Gr. Überling Schattseit-Moor
16. 8. 1985, phot. C. ARNOLD



Sphagnum warnstorffii,
Prebersee, Westufer, 1. 7. 1985, 360x,
phot. R. KRISAI



Sphagnum fuscum, Vorderwaldmoor, 1. 9. 1984, phot. R. KRISAI

Folgende Subassoziationen lassen sich unterscheiden:

S. mag. sphagnetosum fallacis

An den nassesten Stellen tritt *Sphagnum fallax* (*angustifolium*) in die Gesellschaft ein; die Bulte sind kaum merklich gewölbt. *Carex pauciflora* hat hier ihren Schwerpunkt; vereinzelt treten Mineralbodenwasserzeiger wie *Eriophorum angustifolium*, *Carex echinata* oder *Carex nigra* auf. In einigen Aufnahmen finden wir typisch boreale Florenelemente wie *Empetrum hermaphroditum*, *Betula nana* und *Vaccinium microcarpum*, die die Lungauer Moore deutlich von denen niedriger Lagen, etwa des Alpenvorlandes, unterscheiden. Die Gesellschaft ist in allen untersuchten Mooren und darüber hinaus auch am Schwarzenberg verbreitet, wenn auch nur kleinflächig.

S. mag. typicum

Die Einheit besiedelt mittelfeuchte Standorte und hat die typische Artengarnitur; *Vaccinium myrtillus* und *Calluna vulgaris* zeigen etwas trockenere Verhältnisse an. Die Einheit ist im gesamten Gebiet zu finden.

S. mag. sphagnetosum nemorei (incl. *Betula nanae*-Sphagnetum nemorei KRISAI 66)

Bei noch trockeneren Verhältnissen als in den vorbesprochenen Einheiten breitet sich *Sphagnum nemoreum* stark aus, während *Sphagnum magellanicum* zurücktritt bis völlig fehlt (die Zuordnung solcher Flächen wird dann schwierig).

Die Artenkombination legt oft nahe, daß hier Gehölze geschwendet wurden und die Flächen nicht von Natur aus baumfrei waren. Die Gesellschaft ist reich an Zwergsträuchern wie *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Calluna vulgaris* und *Betula nana*; auch Flechten (*Cladonia arbuscula*, *Cladonia rangiferina*, *Cetraria islandica*) sind oft zu beobachten.

Die Zwergbirke ist in dieser Einheit sehr vital; in den Aufnahmen erreicht sie relativ hohe Deckungswerte (bis 25%). Die borealen Arten *Empetrum hermaphroditum* und *Vaccinium microcarpum* treten auch hier auf und zeigen die besondere Stellung der Lungauer Moore innerhalb Mitteleuropas. Im Extremfall verdrängen *Polytrichum strictum* oder *Dicranum undulatum* die Torfmoose (Aufn. 102).

Die Einheit ist in allen kartierten Mooren zu finden.

S. mag. sphagnetosum fuscii (*Sphagnum fuscum*-Gesellschaft)

Sphagnum fuscum spielt in manchen Lungauer Mooren eine recht große Rolle und auch die Begleitpflanzen *Betula nana*, *Vaccinium microcarpum* und *Empetrum hermaphroditum* weisen die Bestände als eigenständig aus. Trotzdem ist es nach DIERSSEN (1982, 1984) nicht gerechtfertigt, die mitteleuropäischen Vorkommen in eine eigene Gesellschaft (Sphagnetum fuscii), wie in Nordeuropa, zu stellen bzw. als südlichsten Ausläufer des skandinavischen Sphagnetum fuscii zu betrachten, weshalb wir sie auch im Gebiet dem Sphagnetum magellanicum als Subassoziation zugeordnet haben (entgegen der früheren Auffassung von KRISAI, s. KRISAI 1966, KRISAI u. PEER 1980). Das letzte Wort scheint hier aber noch nicht gesprochen zu sein.

Die Einheit ist am Dürrenecksee, am Fuchsschwanzmoos 1, im Langmoos am Sauerfelderberg, in der Großen Kohlstatt, am Seetaler See, im Vorderwaldmoor u.a. verbreitet (siehe Vegetations-Karten).

3.7.3 *Pinus mugo* – *Sphagnetum magellanici* KÄSTN. u. FLÖSSN. 33 cm. NEUHÄUSL 69 corr. DIERSSEN 84 (Tab. IV)

Die auffälligste und am weitesten verbreitete Hochmoorgesellschaft ist im Gebiet (Lungau) das "Latschenhochmoor".

Latsche ist ein süddeutsches Wort für die strauchige, niedrige Form der Bergkiefer (*Pinus mugo* TURRA var. *prostrata* TUBEUF). Es schließt halbaufrechte, aus bogigem Grund fast gerade aufstrebende, oft mehrstämmige Formen (fo. *erecta frutescens* TUBEUF) ein. Als Spirke sollte man nur echte Bäume, d.h. einstämmige, gerade, bis zu 20 m und mehr hohe Formen bezeichnen (fo. *arborea* TUBEUF). Mit den Zapfenrassen hat das nichts zu tun; in der Regel allerdings wird *Pinus uncinata* RAMOND (als Kleinart von *Pinus mugo* TURRA) aufrecht – baumförmig, *Pinus mugo* s. str. aber strauchig sein, während *Pinus rotundata* LINK dazwischen steht.

Im Lungau gibt es keine Spirke und an Zapfenrassen praktisch nur *Pinus mugo* s. str. mit symmetrischen Zapfen und flachen Zapfenschilden. Bastarde zwischen *Pinus sylvestris* und *Pinus mugo* s. str. sollen nach VIERHAPPER (1935) "am Paß Klauseck bei Seetal" vorkommen.

Obwohl ein Latschenfilz im Gelände leicht zu erkennen ist, ist es doch schwierig, ihn pflanzensoziologisch einwandfrei zu fassen, was zu kontroversen Auffassungen in der Literatur geführt hat (vgl. KRISAI 1966). Robert NEUHÄUSL hat 1969 die Dinge weitgehend geklärt und den heute allgemein angenommenen Namen eingeführt.

Die Gesellschaft ist im Gebiet weit verbreitet; sie kommt sowohl in den Mooren des Überlingzuges (hier besonders schön) als auch am Sauerfelderberg (weniger) und in den Talmooren, sogar am Schwingrasen des Seetaler Sees, vor. Stete Begleiter in den Aufnahmen sind die Vaccinio-Piceetea-Arten *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea* und *Pleurozium schreberi*. Von den Oxyocco-Sphagnetea-Arten haben *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum magellanicum*, *Andromeda polifolia* und *Vaccinium uliginosum* größere Bedeutung. Auch *Sphagnum nemoreum* (= *capillifolium*) spielt hier im Lungau eine große Rolle, so daß alle unsere Aufnahmen bezogen auf die gesamten Ostalpen zu einer Subassoziation nemoreetosum zu stellen sind.

Die Lungauer Latschenhochmoore sind sehr einheitlich, trotzdem lassen sich andeutungsweise zwei Varianten unterscheiden:

Pin.-S. mag. nemoreetosum var. *typica*

Die extremsten Verhältnisse trifft man naturgemäß im Zentrum der Hochmoore an. Hier ist es am feuchtesten und nährstoffärmsten; die Latschen sind in der Regel nur 0,5 m hoch und stehen in lockeren Gruppen mit offenen, d.h. gehölzfreien Sphagneteten dazwischen. *Sphagnum magellanicum* ist hier am häufigsten, bei dichterem Schluß der Latsche werden naturgemäß die Torfmoose durch Beschattung und Nadelfall zurückgedrängt. Gelegentlich kommt die Rostrote Alpenrose (*Rhododendron*

ferrugineum) hier vor; auch *Loiseleuria procumbens* kann sich auf Bulten ansiedeln (Aufn. 85)

Pin.-S. mag. nemoreetosum sphagnosum fallacis

Mehr im Randbereich der Hochmoore tritt neben *Sphagnum nemoreum* auch *Sphagnum fallax* auf, *Sphagnum magellanicum* ist nur mehr sporadisch vertreten. Innerhalb der Latschenhochmoore hat *Betula nana* hier ihren Schwerpunkt. Daneben kommen gelegentlich schon Waldarten wie *Picea abies*, *Homogyne alpina* und *Calamagrostis villosa* vor und betonen den Übergang zum Randwald.

Neben der Subass. nemoreetosum kommt im Lungau auch eine Subass. von *Sphagnum fuscum* vor, die aber in den Aufnahmen nicht erfaßt ist; Aufnahmen aus der Großen Kohlstatt finden sich bei KRISAI 1966. *Sphagnum fuscum* ist dann in der Moosschicht dominant, *Vaccinium microcarpum* vertritt *Vaccinium oxycoccos* s.str., sonst sind keine wesentlichen Unterschiede festzustellen. Es dürfte daher nicht möglich sein, eine eigene Assoziation, etwa ein Pino mugo-Sphagnetum fuscum, einzuführen. Außer in der Kohlstatt kommt die Vegetationseinheit noch am Seetaler See, im Vorderwaldmoos und in der Wirtsalm am Prebersee vor.

Die weite Verbreitung von *Pinus mugo* s.l. in den Hochmooren des südlichen Mitteleuropas unterscheidet diese deutlich von denen Nordeuropas und drückt ihnen auch rein äußerlich ihren Stempel auf. Ihr Areal reicht von einem Vorposten in den Pyrenäen (WAGNER mdl.) über den Französisch-Schweizerischen Jura, die Schweizer Alpen (HÖHN 1936, GROSSENBACHER 1980), das Schweizer Mittelland, das Schwäbisch-Bayerische Alpenvorland, den Schwarzwald, die gesamten österreichischen, aber auch bayerischen und oberitalienischen Alpen (östlichste Vorkommen: Naßköhr auf der Schnealpe, Moor bei Wenigzell-Sommersgut), Slowenien (Bacher-Gebirge u.a., s. MARTINCIC u. PISKERNIK 1985), die Böhmisches Randgebirge, die Hohe Tatra bis nach Rumänien (ein Vorposten in den rumänischen Waldkarpathen). Dementsprechend reich ist auch die Literatur über diese Moore, wie ein Blick in die Bibliographien von TÜXEN (1978, 1983) zeigt.

In der älteren Literatur wird die Gesellschaft meist unter dem von OBERDORFER (1934) eingeführten Namen *Vaccinio uliginosi*-Mugetum geführt. Aus dem österreichischen Granithochland nördlich der Donau hat STEINER (1985) eine Zusammenfassung gebracht; aus anderen Gebieten Salzburgs (außerhalb des Lungaus) berichten KRISAI (1975), FRIESE (1980), FUCHS (1983), ENNEMOSER (1985); aus dem unmittelbar benachbarten Gebiet Bayerns ua. LIPPERT (1966), KRISAI (1966), EHMER-KÜNKELE (1983) u.a. darüber.

3.7.4 Piceo-Sphagnetum magellanici KRISAI 86 (Tab. IV), (siehe Anhang Seite 52)

Nicht alle Hochmoore des Gebietes sind mit Latsche bestockt oder gehölzfrei; manchmal kommen niedere (kaum 1m hohe), kümmerliche Fichten (*Picea abies*) vor und vertreten sie. Verfolgt man das Konzept von NEUHÄUSL (1969) konsequent weiter, so muß diese Gesellschaft Piceo abietis-Sphagnetum magellanici heißen. Im Untersuchungsgebiet gehören die Fuchsschwanzmöser am Sauerfeldberg sowie das Schrenkenbühelmoor und das Konradenmoos am Überlingzug hierher; in einigen

Mooren gibt es sowohl Latschen- als auch Fichtenmoorteile (Langmoos, Granitzlmoos).

Trotz ihrer Kleinheit sind die meisten der Moorfichten sehr alt (80 - 120 Jahre); der Jungwuchs ist spärlich und schlechtwüchsig. Die Fichtengruppen sind so wie die Latschen auf dem Moor verteilt und nur am Rand stehen sie etwas dichter und werden auch höher (bis zu 8 m). Die übrige Artengarnitur entspricht durchaus dem *Pino mugo*-Sphagnetum *magellanicum*. Alle bisher bekannten Beispiele liegen in größerer Seehöhe (über 1000 m).

Es lassen sich zwei Untereinheiten unterscheiden:

Pic.-S. mag. *typicum*

Die Vegetationseinheit entspricht dem *Pino mugo*-Sphagnetum *magellanicum* subass. *nemoretosum* var. *typica*, mit dem es fast alle Arten gemeinsam hat. Sie ist über alle genannten Moore verteilt und steht in engem Kontakt mit dem Sphagnetum *magellanicum*.

Pic.-S. mag. *empetretosum*

Gegen den etwas trockeneren Moorrand zu - oder überhaupt in trockeneren Moorteilen - treten *Empetrum hermaphroditum* und *Calluna* hinzu; gelegentlich auch *Rhododendron ferrugineum* und *Sphagnum fuscum*. Insgesamt ist die Einheit aber schlecht charakterisiert.

Welche Faktoren dafür verantwortlich sind, daß in dem einen Fall Fichte, in dem anderen Latsche ein Moor bedeckt, konnte leider nicht geklärt werden. Im Chemismus besteht kein nennenswerter Unterschied, zumindest in den Hauptkomponenten (Ca, Mg, K, N, P). Eine klimatische Differenzierung ist angesichts gleicher Höhenlage und enger Nachbarschaft äußerst unwahrscheinlich. Von der Genese her ist das Fichtenhochmoor der ursprünglichere, ältere Typus; das Latschenhochmoor ist wesentlich jünger (vgl. unten). Sollte es Zufall sein, daß die Latsche das eine oder andere Moor (noch ?) nicht erreicht hat?

3.8 Vaccinio-Piceetea

3.8.1 Sphagno-Piceetum KUOCH 54 (Tab. IV)

Dort, wo der Mensch nicht eingegriffen hat, ist der Randbereich der Moore ("Moortrauf", "Lagg") durchwegs bewaldet und die Fichte (*Picea abies*) ist die herrschende Baumart. Im unmittelbaren Kontakt mit den Mooren halten sich aber doch einige Pflanzen, die diesen Wald - wenn auch nur in einem schmalen Streifen - vom Fichtenwald auf Mineralboden differenzieren: *Sphagnum magellanicum* und *Polytrichum commune*, dort und da auch ein *Vaccinium uliginosum*. Sonst bilden aber die Arten bodensaurer Nadelwälder den Unterwuchs; *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea* sowie die Gräser *Calamagrostis villosa* und *Avenella flexuosa*, aber auch *Sphagnum nemoreum* und *Sphagnum fallax* kommen vor.

Unser Material ist zwar zu gering, um endgültige Aussagen zu treffen; trotzdem dürfte KUOCH (1954) beizupflichten sein, wenn er für diesen Waldtyp eine eigene Assoziation einführt.

Von einer Transgression der Moore in den Wald hinein kann man heute wohl nicht mehr sprechen, eher ist das Gegenteil der Fall.

3.8.2 Homogyno-Piceetum ZUKRIGL 73 (Tab. IV)

Der Großteil der Wälder auf Mineralboden in der Umgebung der Moore dürfte, das sei der Vollständigkeit halber angeführt, wohl dem Homogyno-Piceetum von ZUKRIGL (1973) zuzuordnen sein.

Diese Gesellschaft ist recht artenarm und einheitlich; es dominieren wie schon im Moorrand-Wald die Vaccinien (*V. myrtillus*, *V. vitis-idaea*) sowie die Gräser *Calamagrostis villosa*, *Avenella flexuosa* und verschiedene Moose (*Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Polytrichum formosum* u.a.).

Die Wälder waren nicht Gegenstand dieser Untersuchung.

ANHANG

KRISAI Robert:

Nachtrag zum Piceo-Sphagnetum magellanici KRISAI 86

Im Vorbericht (KRISAI 1986) wurde die Assoziation Piceo-Sphagnetum magellanici KRISAI 86 publiziert, dabei aber kein Typus benannt, was nachzuholen ist.

Als Holotypus der Assoziation wird hiemit Aufnahme Z/6, Tabelle 1 festgestellt.

Die Tabelle weist drei Untereinheiten der Gesellschaft (a, b und c) aus, die nachstehend benannt und beschrieben werden:

a. Subass. Pic.-Sphagn. mag. typicum:

Artenarme Ausbildung der Zentralteile extrem saurer Hochmoore über meterdicken Torfschichten; *Picea abies* - Zwergformen in der Strauchschicht, *Eriophorum vaginatum*, *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium myrtillus* und *Calluna* sowie *Sphagnum magellanicum* und *Polytrichum strictum* in der Bodenschicht.

Holotypus der Subass.: Aufn. Z/6, Tab. 1.

b. Pic.-Sphagn. mag. Subass. sphagnetosum nemorei:

Etwas trockenere, weniger extreme Ausbildung hochgelegener (über 1600 m) Moore der Zentralalpen; *Sphagnum nemoreum* (= *capillifolium*) dominant, *Sphagnum magellanicum* etwas zurücktretend. Vereinzelt kommen Waldarten (*Vaccinium vitis idaea*, *Melampyrum sylvaticum*, *Pleurozium schreberi*) hinzu, aber auch die Hochmoorarten sind reichlich vorhanden.

Holotypus der Subass.: Aufnahme S/1/10, Tab. 1.

c. Pic.-Sphagn. mag. Subass. sphagnetosum angustifolii:

Mäßig feuchte Ausbildung mittlerer Höhenlagen (um 1000 m), bisher hauptsächlich aus dem Böhmerwald bekannt. Deutliche Anklänge an den Moorrand-Wald sind festzustellen (Auftreten von *Sphagnum girgensohnii*, *Dicranum scoparium*, u.a.). *Calluna* und *Molinia* weisen wohl auf Störungen hin.

Holotypus der Subass.: Aufnahme Y/5, Tab. 1.

4. Rezente und subfossile Algenvegetation (WURM)

4.1 Einleitung

Schon im vorigen Jahrhundert wurden von HEIMERL (1891) Aufzeichnungen über Desmidiaceenfunde im Raum von Radstadt in Salzburg und Schladming in der Steiermark gemacht. Bedeutenden Aufschwung erlebte die Erforschung der Algenflora in österreichischen Mooren dann in den 50er Jahren durch HÖFLER an der Universität Wien, wie zahlreiche Arbeiten auf diesem Gebiet zeigen (HÖFLER u. LOUB 1952, KOPETZKY-RECHTERPERG 1952, HÖFLER u. FETZMANN 1959). Fortgesetzt wurden diese Untersuchungen von KUSEL-FETZMANN und URL (FETZMANN 1961a, 1961b, 1963, KUSEL-FETZMANN 1974, 1979, 1981, KUSEL-FETZMANN u. URL 1965).

An der Universität Salzburg nahm sich KIERMAYER als erster der Desmidiaceenforschung an. Das von ihm in mühevoller Arbeit aufgebaute Institut gelangte binnen weniger Jahre auf diesem Forschungsgebiet zu internationalem Ruf. Die gleichfalls von ihm eingerichtete algologische Forschungsstation auf der Überlingalm galt der intensiven Untersuchung der Moore im östlichen Lungau, eines Gebietes also, das zu den moorreichsten von ganz Österreich zählt.

Die frühesten Arbeiten, die sich mit der Algenvegetation der Lungauer Moore beschäftigen sind LOUB (1953), LOUB et al. (1954) und PRUZSINSZKY u. URL (1961). Das Schwingrasenmoor am Seetalersee und seine Desmidiaceenflora wurde auf Anregung von KIERMAYER von der Autorin eingehend behandelt (WURM 1982, 1984). Auf diese Arbeiten beziehen sich auch die im nachfolgenden Text gemachten Bemerkungen über das Moor am Seetalersee.

Während der laufenden Untersuchungen und Vorarbeiten zur vorliegenden Publikation verfaßte LENZENWEGER, von dem zahlreiche floristische Arbeiten über Desmidiaceen erschienen sind, auch eine solche über die hier behandelten Moore (LENZENWEGER 1987).

In der vorliegenden Arbeit wurden die Desmidiales und die Familie der Mesotaeniaceae aus der Ordnung der Zygnematales des gesamten Untersuchungsgebietes aufgenommen, beschrieben und in Vereinen zusammengefaßt. Diese Familien der Conjugatophyceae siedeln bekanntlich häufig in Mooren, besonders Übergangs- und Niedermoore sind für sie bevorzugte Lebensräume. Einige Arten dringen sogar in extrem saure Hochmoorstandorte vor. Dennoch kann man sie keinesfalls als reine Moorbewohner bezeichnen. Sie sind Besiedler oligotropher Kleingewässer, in denen sie sich hauptsächlich im Benthos aufhalten. Im Plankton größerer Seen sind sie selten anzutreffen. Meist findet man an den Seerändern sogenannte Tychoplankter,

Individuen, die vom Substrat der Uferzonen losgerissen, aufgrund ihrer besonderen körperlichen Eigenschaften (zum Beispiel lange Fortsätze oder Gallertschichten) zum Schweben im Wasser befähigt sind (vgl. THOMASSON 1952). Echte Planktonformen (sog. Euplankter) sind nur wenige bekannt.

Da die Desmidiaceen auf Umwelteinflüsse recht deutlich reagieren (MESSIKOMMER 1935, 1942) und auch im Sinne DU RIETZ' (1954) Mineralbodenwasserzeiger sind, kommt ihnen in den Algengesellschaften von Kleingewässern und Moorschlenken besondere Bedeutung zu. Den Zusammenhang zwischen pH-Wert und Besiedlung von Desmidiaceenstandorten verdeutlichten WEHRLE (1927) und GIESTL (1931). Exakte soziologische Gesetzmäßigkeiten unter den Kryptogamen konnten aber bis heute nicht festgestellt werden. Immer wieder versuchten Autoren wohl zu Recht soziologische Zusammenhänge innerhalb der Algenvegetation aufzuzeigen (ALLORGE 1922, COSANDEY 1934, HUZEL 1937, MAGDEBURG 1925, 1926). Da jedoch gerade die Mikroorganismen auf ökologische Faktoren besonders empfindlich reagieren und ihre Formenvielfalt die Erstellung von Gesellschaften sehr erschwert, trifft man bis heute in der Fachwelt auf sehr unterschiedliche Meinungen in der Frage möglicher soziologischer Zusammenhänge. Eines läßt sich aber mit Sicherheit feststellen: Eine Erfassung der Desmidiaceenvegetation in Vereinen oder Synusien sensu BRAUN-BLANQUETS ist auf alle Fälle zielführend. Bedeutende Arbeiten, die in diese Richtung weisen, stammen von PANKNIN (1947) und FETZMANN (1961). Vor allem COESEL (1975, 1977, 1978, 1981, 1982, COESEL et al. 1978) zeigt in seinen Ausführungen wie sich in ökologisch exakt definierten Fundorten auch eine deutliche soziologische Abgrenzung erkennen läßt. Deshalb sind auch die zahlreichen algenökologischen Beiträge wie z.B. die von REDINGER (1934), LEHER (1958), FLENSBURG (1967), TASSIGNY (1973), um nur einige zu nennen, eine wesentliche Hilfe zum besseren Verständnis soziologischer Abhängigkeiten.

4.2 Methodik

Die Proben wurden aus 68 über das gesamte Untersuchungsgebiet verteilten Fundstellen entnommen und nach einer ersten Durchsicht mit Glutaraldehyd fixiert. Bei den in den Tabellen 1–20 aufgelisteten Arten ist die Abundanz, wie allgemein üblich, mit 1–5 angegeben. Als chemischer Parameter wurde der von EHMER-KÜNKELE gemessene pH-Wert herangezogen. Die im Text und in den Tabellen 1–20 nur mit Ziffern bezeichneten Aufnahmen entsprechen denen in den Vegetationstabellen I–IV der Makrophyten, welche von BURGSTALLER und SCHIFFER erstellt wurden. Um aber einen möglichst flächendeckenden Raster über das ganze Untersuchungsgebiet zu legen, wurden noch zusätzlich, außerhalb dieser Aufnahmeflächen, Algenproben gesammelt und mit einer Buchstaben-Ziffernkombination bezeichnet. Ihre Zuordnung zur Vegetationseinheit erfolgte mit Hilfe der Vegetationskarten.

In den Tabellen 1–20 bedeuten die Bezeichnungen der Aufnahmeorte:

DN	Dürrenecksee Nordufer
DW	Dürrenecksee Westufer
DS	Dürrenecksee Südufer
DO	Dürrenecksee Ostufer
F1	Fuchsschwanzmoos 1
F2	Fuchsschwanzmoos 2
F3	Fuchsschwanzmoos 3
ÜS	Überling–Schattseit–Moor

Neben der Aufnahme der rezenten Flora wurden auch in den von KRISAI aufbereiteten Bohrprofilen die Desmidiaceen- und Diatomeenvorkommen untersucht. In der Tabelle 21 der subfossilen Desmidiaceen bedeuten die Zahlen die Anzahl der Individuen, die im Schnitt pro Präparat gefunden wurden. Dadurch ergibt sich zumindest ein ungefähres Bild der relativen Häufigkeit in den einzelnen Schichten. Bei den Diatomeen wurde auf eine Mengenangabe verzichtet, da die große Anzahl von Schalentrümmern zerbrochener Individuen selbst eine grobe Schätzung nicht zuließ.

4.3 Rezente Desmidiaceen in den höheren Vegetationseinheiten

4.3.1 Equisetum–fluviatile–Gesellschaft (Aufnahme: DW SR): Tab. 1

Die Equisetum–fluviatile–Gesellschaft beherbergt einen Desmidiaceenverein, der sich durchwegs aus Niedermoorarten zusammensetzt. Da es sich um den Schwingrasenrand des Dürrenecksees handelt, mischen sich auch typische Planktonformen, wie *Staurastrum manfeldtii* DELP. var. *annulatum* W. u. G.S. WEST und in großer Zahl natürlich die Tychoplankter aus den Gattungen *Micrasterias*, *Staurastrum* und *Closterium* darunter. Zwei Arten wurden nur in dieser Gesellschaft angetroffen: *Gonatozygon aculeatum* HAST., welches nach FÖRSTER (1982) zu den Mesoplanktern zählt und in Mitteleuropa selten ist (RUZICKA 1977) und *Closterium lineatum* EHR. ex RALFS. Diese Art kommt laut FÖRSTER (1982) im Plankton der Seen und Weiher relativ häufig vor und zählt zu den Tychoplanktern. Insgesamt wurden in diesem Schwingrasenbereich 44 Desmidiaceenarten gefunden, unter denen aber keine zur Dominanz gelangte. *Desmidium cylindricum* GREV. ist mit Abundanzgrad 3 am häufigsten vertreten. Die meisten Arten sind nur sehr vereinzelt anzutreffen.

4.3.2 Caricetum limosae

C. lim. sphagnetosum maioris (Aufnahmen: ÜS 22, F1 6, DS 30, F1 17, F3 58): Tab.2

Die über 140 Arten, die in Caricetum–limosae–Fundstellen erfaßt wurden, sind in den einzelnen Schlenken zu stark divergierenden Vereinen zusammengeschlossen, die sich schon in der Anzahl der Arten wesentlich unterscheiden. Die artenärmsten Stellen findet man im Sphagnetosum maioris typicum. Sowohl im Überling–Schattseit–Moor als auch im Fuchsschwanzmoos 1 handelt es sich um einen extrem arten–

und individuenarmen Hochmoorverein, der dem *Cylindrocystidietum brébissonii* von JENSEN et al. (1979) gleicht. Am Südufer des Dürrenecksees ist der Verein etwas artenreicher, aber recht individuenarm und setzt sich ebenfalls fast nur aus Hochmoorarten zusammen, unter denen jedoch gerade die typischen Vertreter der sauren Schlenkenvereine *Netrium oblongum* und *Penium silvae-nigrae* fehlen. Es wird hier die vertikale Nährstoffversorgung, wie sie in Schwingrasenmooren zweifelsfrei vorhanden ist, deutlich (WURM 1982). Wie auch noch die weiteren Untersuchungsergebnisse zeigen, ist in diesem Moortyp selbst in sehr niedrigen pH-Wert-Bereichen die Anzahl der Arten im Vergleich zu den anderen Mooren stets höher.

C. lim. scorpidietosum (Aufnahmen: DN 128, ÜS 127): Tab. 3

Die artenreichsten Fundstellen des gesamten Untersuchungsgebietes befinden sich im *Caricetum limosae scorpidietosum* auf dem Schwingrasenmoor des Dürrenecksees. Hier wurden an einer Stelle 67 Arten gezählt, wobei auch die Individuenzahl mehrerer Arten extrem hoch war. COESEL (1986) bemerkt, daß die Schlenken, in denen *Scorpidium scopioides* wächst, ein besonders geeignetes Milieu für das Desmidiaceenwachstum sind (vgl. auch HEIMANS 1969).

Am Dürrenecksee wie auch im Überling-Schattseit-Moor tritt *Closterium closterioides* (RALFS.) LOUIS u. PEETERS mit großer Individuenzahl hervor. Die Gesellschaften entsprechen dem *Desmidiaceetum benthicum* von LAPORTE (1931). Hochmoorelemente treten nur mit wenigen Arten in geringer Menge auf; die pH-Werte bewegen sich zwischen 5 und 6, was dem bevorzugten Bereich der Desmidiaceen entspricht.

Mit 32 Arten ist das C. lim. scorpidietosum im Überling-Schattseit-Moor artenärmer, obwohl der pH-Wert von 5,5 ohne weiteres eine artenreiche Gesellschaft vermuten ließe. Allerdings liegt dieser Fundort am Rande eines artenarmen *Pinus-mugo*-Hochmoores während die Stelle am Dürrenecksee zu Niedermoorteilen des Schwingrasens gehört. *Closterium closterioides* (RALFS.) LOUIS u. PEETERS, das in beiden Aufnahmen mit hoher Abundanz aufscheint, findet man in fast allen Niedermoorbereichen mit großer Häufigkeit.

Cosmarium moniliforme (TURP) RALFS, das hier mit Abundanzgrad 3 vertreten ist, kommt im Lungau nur am Rand des Nordufers des Dürrenecksees vor, ist aber nicht an eine bestimmte Assoziation gebunden. Diese Alge bevorzugt vielmehr die nährstoffreicheren Uferregionen, die auch von FÖRSTER (1982) und KRIEGER-GERLOFF (1962) als Verbreitungsgebiet angegeben werden.

Cosmarium praegrande LUND wird von FÖRSTER (1982) als eine Form beschrieben, die vor allem die nördlichen Zonen bewohnt und in Mitteleuropa nur vereinzelt vorkommt. Im Lungau wurde sie nur in den Uferzonen der beiden Schwingrasenmoore des Dürrenecksees und des Seetalersees gefunden. Sie erreicht im C. lim. scorpidietosum mit 4 ihre höchste Abundanz, ist aber nicht auf diese Assoziation beschränkt.

Bei *Xanthidium cristatum* BREB. var. *uncinatum* BREB. tauchten unter der normalen Form immer wieder Exemplare mit kleinen Warzen an den äußeren Ecken der Halbzellenbasis auf. GRÖNBLAD (1921) erwähnt eine Varietät mit einem zusätzlichen kleinen Dorn an den basalen Ecken, während bei anderen Autoren

(COESEL 1979, FÖRSTER 1966) diese Warzen unerwähnt bleiben. LAPORTE (1931) beschreibt in Anlehnung an GUTWINSKI (1896) ein *Xanthidium cristatum* mit drei bis fünf Warzen an jeder Seite der Basis der Halbzellen. Seine Abbildungen 162 bis 164 entsprechen vollkommen den Formen, die im Dürreneckseemoor gefunden wurden, womit diese als *Xanthidium cristatum* BREB. forma *polonica* GUTWINSKI zu bezeichnen wären (Abb. 4).

C. lim. paludelletosum (Aufnahmen: DN 129): Tab. 4

Im Uferbereich, nur 10 m vom offenen Wasser des Dürrenecksees entfernt, liegt dieser Fundort, dessen 55 Desmidiaceenarten fast durchwegs Vertreter des Niedermoors sind. Die Individuenzahl ist überraschenderweise sehr gering, wirklich beherrscht wird die Schlenke von Diatomeen. Unter den Desmidiaceen ist wieder *Closterium closterioides* (RALFS) LOUIS u. PEETERS am stärksten entwickelt. *Micrasterias americana* (EHR.) ex RALFS tritt mit vielen Übergangsformen zwischen var. *boldtii* GUTW. und var. *lewisiana* W. WEST auf. Die Übergänge von der Normalform zu den Varietät sind hier so fließend, daß bei manchen Exemplaren eine genaue Bestimmung nicht mehr möglich ist (Abb. 7, 8). Der gesamte Desmidiaceenverein entspricht dem Euastreto-Micrasterietum von LAPORTE (1931).

C. lim. drepanocladetosum fluitantis (Aufnahmen: DS 132, DS 131, ÜS 124, ÜS 125): Tab. 5

Stark mit Hochmoorelementen durchsetzt oder als reine Hochmoorgesellschaft anzusprechen sind die Desmidiaceenvereine im Caricetum limosae drepanocladetosum fluitantis. Am Dürrenecksee befinden sich die untersuchten Stellen am Südufer, welches durchwegs vom angrenzenden Pinus-mugo-Hochmoor beeinflusst ist. An jener Stelle, wo *Drepanocladus fluitans* und *Sphagnum maius* gemeinsam auftreten (Aufnahme 131), sinkt die Artenzahl stark ab. Diese Schlenkengesellschaften, in denen *Chroococcus turgidus* (KÜTZ.) NÄG. dominiert, entsprechen der Netriumvariante des *Cylindrocystidietum* von JENSEN et al. (1979). Ungewöhnlich ist darin die Kombination der beiden vorherrschenden Arten *Netrium oblongum* (DE BARY) LÜTKEM. var. *brevius* WEST und *Staurodesmus isthmus* (HEIMERL) CROAS. Letztere trat mit einer enormen Variabilität auf, wobei auch triradiata, Janus- und im Isthmus gedrehte Formen keine Seltenheiten waren. Dadurch wurde die Abgrenzung zwischen den Formen *Arthrodesmus incus* var. *ralfsii* und *Staurodesmus isthmus* nur schwer möglich. Schon TEILING (1967) erwähnt diese Schwierigkeit. In der artenreicheren Hochmoorgesellschaft des Fundortes 132, der durch das Weidevieh stark gestört ist, wurden am 4. Juli 1985 Zygoten von *Cylindrocystis brébissonii* MENEGH. gefunden (Abb. 5, 6). Die Zygoten hatten ungefähr die Form eines an den Ecken abgerundeten Quadrates mit einer Seitenlänge von 38–40 µm x 40 µm. In der Aufsicht zeigten sie ovale Gestalt mit einer Größe von 22 x 25 µm. Man könnte sie daher als polsterförmig bezeichnen.

Die beiden Drepanocladus-Fundstellen im Überling-Schattseit-Moor sind bezüglich der Desmidiaceenvereine reine Hochmoorstandorte und mit nur 9 Arten bedeutend ärmer als diejenigen am Dürrenecksee. Auffallend ist bei ihnen aber der

besondere Individuenreichtum unter den typischen Hochmoorarten, wobei man keine dominante Art herausfinden kann.

Am 2. 7. 1985 wurden in der Aufnahmestelle 125 ebenfalls Zygoten von *Cylindrocystis brébissonii* MENEGH. gefunden. Auch sie hatten die polsterförmige Gestalt mit den abgerundeten Ecken. Ihre Größe betrug 40–42 μm x 36–40 μm .

Staurastrum aciculiferum (WEST) ANDERS zählt zu den seltenen Arten und siedelt im Lungau in Hochmooren bei pH-Werten von 3,6–5,7. Außer im Überling-Schattseit-Moor, wo es in einem Regenerationskomplex, in dem die Aufnahmestelle 125 liegt, den Abundanzgrad 2 erreichte, tritt es immer sehr vereinzelt auf. Am Dürrenecksee fehlt es ganz.

Andere Algenfundorte im Caricetum limosae: Tab. 6

Neben den in den Makrophytentabellen angeführten Aufnahmestellen wurden auch noch andere Bereiche im Caricetum limosae untersucht, die Bemerkenswertes in den Desmidiaceenvereinen zeigten.

Dürrenecksee: Aufnahme DS oSE

Am artenarmen Südufer werden die Desmidiaceengesellschaften gegen das östliche Seende zu etwas artenreicher, bleiben aber aus Hochmoorbewohnern zusammengesetzt. Bei *Cylindrocystis brébissonii* MENEGH. und *Netrium oblongum* (DE BARY) LÜTKEM. nimmt die Individuenzahl stark zu. Mit 26 Arten hat sich ein artenreicher Hochmoorverein entwickelt. *Pleurotaenium minutum* (RALFS) DELP. zeigt hier mit Abundanz 3 sein stärkstes Vorkommen. Obwohl diese Art als sphagnophil (RUZICKA 1977) bekannt ist, siedelt sie im Lungau zwar in ziemlich niedrigen pH-Wert-Bereichen (4,2–5,5), fehlt aber in den eigentlichen Sphagneten.

Aufnahme: DO 12m

Am Ostufer breitet sich ein ausgedehntes Caricetum limosae aus, das in regenreichen Sommermonaten ganz unter Wasser stehen kann. Bei einem pH-Wert von 5,5 entwickelte sich in einer großen ca. 20 cm tiefen Wasseransammlung, etwa 12 m vom See entfernt, ein sehr artenreicher Desmidiaceenverein. Von den 58 Arten waren 8 mit großer Individuenzahl vorhanden, während die übrigen zahlenmäßig nur schwach vertreten waren. 15 Formen, darunter auch die 8 häufigen, sind Hochmoorelemente, die hier mit Niedermoorvertretern vergesellschaftet sind und so einen Verein bilden, der die Übergangszone vom artenarmen Südufer zum stärker nährstoffbeeinflussten Nordufer anzeigt.

Aufnahme DN OE

Zwischen den beiden Aufnahmeflächen 128 und 129 auf dem Nordufer des Dürrenecksees wurde eine Algenprobe aus einer vegetationslosen Stelle genommen, die durch das Weidevieh so stark zertreten war, daß der Mineralboden zum Vorschein kam. Diese Stelle beherbergte einen interessanten Algenverein mit einem Massenvorkommen von *Closterium cornu* EHR. ex RALFS, *Cl. nilssonii* BORGE und *Cl. striolatum* EHRENB. An vielen anderen Stellen wurde beobachtet, daß ab einem gewissen Eutrophierungsgrad bestimmte Closteriumarten zu einer übermäßigen Entfaltung gelangen; von *Closterium cornu* EHR. ex RALFS aber ist dies im Lungau bis jetzt der einzige Fund. Es handelt sich um eine Art, die laut FÖRSTER (1982)

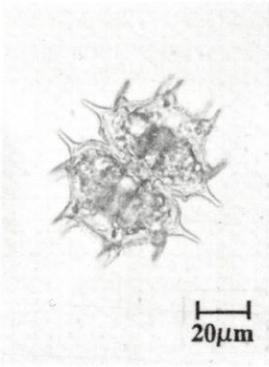


Abb. 4: *Xanthidium cristatum forma polonica* (Dürrenecksee, Aufn. DN 128)

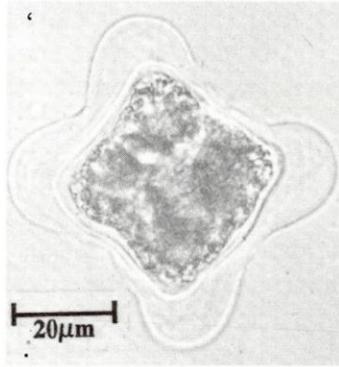


Abb. 5: Zygote von *Cylandrocystis brébissonii* (Dürrenecksee, Aufn. DS 132)

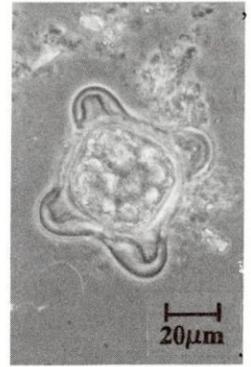


Abb. 6: Zygote von *Cylandrocystis brébissonii* (Phasenkontrast, Aufn. DS 132)

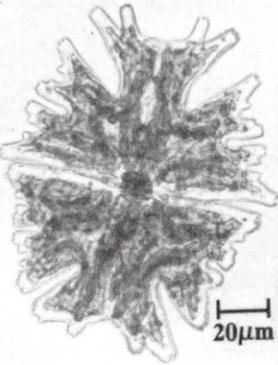


Abb. 7: *Micrasterias americana*: Übergangsform zwischen var. *americana* und var. *boldtii* (Dürrenecksee, Aufn. DN 129)

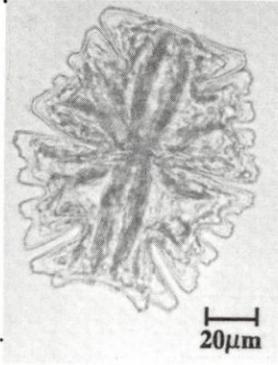


Abb. 8: *Micrasterias americana*: Übergangsform zwischen var. *boldtii* und var. *lewisiana* (Dürrenecksee, Aufn. DN 129)

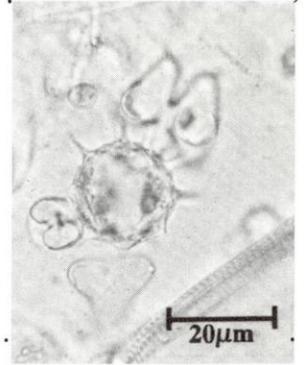


Abb. 9: Zygote von *Staurostrum apiculatum* (Seetalersee)

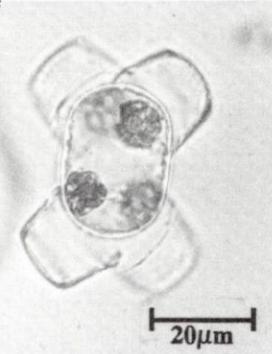


Abb. 10: Zygote von *Bambusina borrieri* (Fuchsschwanzmoos 3)

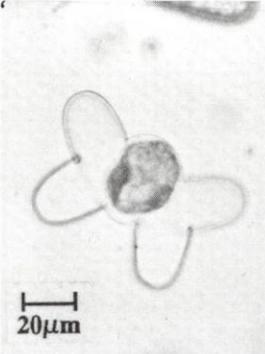


Abb. 11: Zygote von *Penium silvae-nigrae* (Überling-Schattseit-Moor, Aufn. 19)

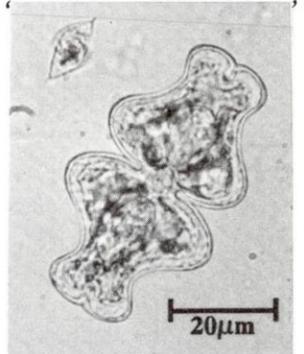


Abb. 12: *Euastrum intermedium* (Dürrenecksee, Aufn. 135)

neben Sphagneten auch das Litoral oligotropher Seen und Randzonen von Flüssen bewohnen kann. ALLORGE (1922) fand die Art in einem Diatomeenplankton eines Altarmes der Seine. Es ist also eine der wenigen Desmidiaceenarten, die sich auch im stark minerogenen Milieu gut entfalten kann.

Fuchsschwanzmoos 2: (Aufnahmen: F2 D56, F2 D14, F2 zWF)

Der nordöstliche Rand des Fuchsschwanzmooses 2 wird zum Teil von ausgedehnten Schlenkenkomplexen gebildet, von denen zahlreiche schmale, wasserführende Gräben in die Moorfläche hineinziehen. In diesen großen Schlenken wächst vor allem *Carex limosa*. Bei pH-Werten über 5 haben sich Hochmoorvereine entwickelt, die zum Teil durch recht interessante Arten erweitert sind, so daß man von artenreichen Hochmoorstandorten sprechen muß. Diese Artenvielfalt ist nur durch eine gewisse Eutrophierung durch den angrenzend ansteigenden Lärchen-Fichten-Mischwald erklärbar. Es fanden sich nachstehende bemerkenswerte Formen:

Staurastrum hystrix RALFS: Der einzige Fundort von *St. hystrix* ist der große Schlenkenkomplex, mit seinen in die Moorfläche hineinziehenden Erosionsrinnen, in der Südostecke des Moores. Dieses im Lungau sonst noch nirgends gefundene *Staurastrum* kam auch hier nur ganz vereinzelt vor. Der pH-Wert des Fundortes betrug 5,3 und 4,4.

Staurastrum arnellii BOLDT var. *spiniferum* W. u. G.S. WEST: Die Varietät unterscheidet sich von der Normalform vor allem durch eine etwas abgerundete Gestalt, die längeren Dornen an den unteren Ecken der Halbzellen und die abweichende Sinusform. Im Fuchsschwanzmoos 2 und am Dürrenecksee wurde – außer an zwei Stellen – nur die Varietät gefunden. Der pH-Wert-Bereich, in dem diese Alge anzutreffen war, lag zwischen 4,4 und 5,5. Die Art scheint die wasserreichen Stellen im Caricetum limosae und *C. lasiocarpae* zu bevorzugen. Bemerkenswert ist, daß die Begleitflora fast ausschließlich aus Hochmoorarten besteht.

Staurastrum arachne RALFS: Diese Alge ist im Lungau äußerst selten. Es sind bis jetzt nur zwei Fundstellen bekannt: die eine liegt im Moor am Seetalersee, die andere im Fuchsschwanzmoos 2. Wie auch Angaben aus der Literatur bestätigen (MAGDEBURG 1925, LAPORTE 1931), scheint diese Art größere Wasserstellen zu bevorzugen.

Euastrum montanum W. u. G.S. WEST: Obwohl es nach RUZICKA (1981) kältere Gebiete und Gebirge bevorzugt, wurde dieses kleine *Euastrum* im Lungau bisher nur in der wasserreichen Randzone vom Fuchsschwanzmoos 2 gefunden.

Staurastrum avicula BREB.: Von LAPORTE (1931) im Desmidiaceetum benthicum angegeben, war es hier nur in einer einzigen Schlenke (zWF) vorhanden. Bei pH-Wert 4,8 siedelt es in einem artenreichen Hochmoorstandort, der unter den 26 Arten einige Raritäten aufweist (Tab. 6).

Alle untersuchten Algenfundstellen im Caricetum limosae am NO-Rand des Fuchsschwanzmooses 3 sind Hochmoorstandorte vergleichbar der Netrium-Variante des *Cylindrocystidietums* von JENSEN et al. (1979), wobei die Artenanzahl in den schmalen Erosionsrinnen, die in die Hochmoorfläche hineinziehen, gering ist, und sie in den größeren Wasseransammlungen am Moorrand, wo stellenweise *Carex rostrata* wächst, ansteigt, typische Niedermooranzeiger aber fehlen.

4.3.3 Caricetum lasiocarpae

Die meisten untersuchten Caricetum-lasiocarpae-Fundorte liegen auf dem Schwingrasenmoor des Dürrenecksees, nur eine Stelle auf dem Überling-Schattseit-Moor.

C. las. sphagnetosum teretis: (Aufnahmen: DN 24, DN 25, DN 25a, DS 136, DS 79, DS 134, DS 135): Tab. 7

In dieser Vegetationseinheit, die man nur am Dürrenecksee antrifft, findet man extrem artenreiche Desmidiaceenstandorte mit z.T. über 60 Arten pro Schlenke.

Vor allem das Nordufer des Dürrenecksees zeichnet sich durch besonderen Formenreichtum aus. So wie die Makrophytenvegetation dem Caricetum limosae des Nordufers ähnelt, so weist auch die Desmidiaceenflora in allen Schlenken im Schwingrasenzentrum große Ähnlichkeit über die Assoziationsgrenzen hinweg auf. Die Vereine lassen sich nur schwer charakterisieren. Unter den 61 Arten des Fundortes DN 24 fehlen zwar die Bewohner des extremen Hochmoores, es finden sich aber einige Arten wie *Netrium digitus* (EHR.) ITZIGS. u. ROTHE und *Euastrum humerosum* RALFS, die ihre Hauptverbreitung in Hochmooren haben. Daneben sind alle Gattungen auch mit Niedermoorarten vertreten. Die hier untersuchte Gesellschaft entspricht am ehesten dem Desmidiaceetum benthicum von LAPORTE (1931). Das Dominieren einzelner Closteriumarten, darunter wieder *Closterium closterioides* (RALFS) LOUIS u. PEETERS, läßt auf Eutrophierung schließen, die hier sowohl durch das Weidevieh als auch durch das abfließende Wasser aus dem im Norden ansteigenden Lärchenwald gegeben ist. Ähnliche Mischpopulationen treten auch im Caricetum lasiocarpae des Moores am Seetalersee auf (vgl. WURM 1982). Diese große Artenvielfalt ist ein Charakteristicum von Schwingrasenmooren, auf denen sich durch die vertikale Wasserzufuhr ein für die Desmidiaceen besonders günstiger Nährstoffgradient ausbildet. Dazu kommt, daß in den Lungauer Mooren aufgrund der Höhenlage arktisch-alpine Elemente vertreten sind.

Gonatozygon brébissonii DE BARY: Mit der Varietät *alpestre* RUZICKA wurde diese Alge nur auf dem Nordufer des Dürrenecksees und am Seetalersee im Caricetum diandrae am nördlichen Schwingrasenrand (WURM 1982) gefunden. In ähnlichen Standorten wird sie auch von HUZEL (1937) erwähnt. Die var. *alpestre*, die RUZICKA (1977) aus der Hohen Tatra (CSSR) beschreibt, konnte durch die Dimensionen und die hervortretende ringförmige Leiste an den Apices eindeutig identifiziert werden.

Staurastrum meriani REINSCH befand sich nur in zwei Stellen am Nordufer des Dürrenecksees. Außer im Caricetum lasiocarpae (DN 24) trat es noch im angrenzenden Caricetum rostratae (DN 24a) auf. In beiden Fundstellen waren nur wenige Exemplare anzutreffen. *Staurastrum meriani* wird von WEST (1911) als eine Art, die alpine und subalpine Gewässer bevorzugt, beschrieben. MAGDEBURG (1925) fand sie in Mikrohochmooren auf nassen Felsen und WEHRLE (1927) in nassen Wiesenstandorten. LAPORTE (1931) stellt diese Alge zu den Accessoires im Desmidiaceetum aerophilum und im Euastrum-Micrasterietum. Im Lungau wurde diese Alge bis heute nur in den eben genannten Fundstellen angetroffen.

In einer einzigen Schlenke (DN 24) waren neben der normalen *Micrasterias*

truncata (CORDA) BREB. einige Exemplare von var. *bahusiensis* WITTR. zu finden. Es ist dies bisher im Lungau der einzige Fund dieser Varietät. *Micrasterias truncata* ist die einzige *Micrasterias*-art die auch in etwas saurere Bereiche vordringt und in Gesellschaft mit Hochmoorelementen zu finden ist, während alle anderen *Micrasterias*-arten im Lungau bisher nur in pH-Bereichen über 5 angetroffen wurden.

Das Caricetum lasiocarpae sphagnetosum teretis am Schwingrasenrand (DN 25, DN 25a) beherbergt neben Vertretern, die auch im übrigen Schwingrasenbereich vorkommen, einige typische Planktonformen, darunter auch solche, die einen höheren Eutrophiegrad vertragen. Zu letzteren zählen vor allem Arten aus der Gattung *Closterium* wie *Closterium acerosum* (SCHRANK) EHRENB. und *Cl. limneticum* var. *tenue* LEMM.

Staurastrum manfeldtii DELP. var. *annulatum* W. u. G.S. WEST ist ein typischer Planktonbewohner und tritt am Schwingrasenrand des Dürrenecksees in geringer Zahl regelmäßig auf. Die meisten Arten, die man in den Vereinen des Schwingrasenrandes findet, werden auch von SKUJA (1948) aus dem Phytoplankton einiger Seen in Uppland (Schweden), gemeldet. *Euastrum gemmatum* BREB. tritt nur in den beiden Schwingrasenmooren auf, am Dürrenecksee ausschließlich am nährstoffreicheren Nordufer und am Seetalersee am Rande des Nordufers in einer größeren Wasserfläche, die durch den angrenzenden eutrophen Lagg beeinflusst ist. Der pH-Wert in den Fundorten betrug 5,5–6,7. Da diese Alge laut FÖRSTER (1982) zu den Tychoplanktern zählt, ist ihre Hauptverbreitung am Schwingrasenrand nicht verwunderlich.

Am Schwingrasenrand des Südufers findet man neben den ebenso vorhandenen Planktonformen eine ganz andere Artenzusammensetzung als in der gleichen Vegetationseinheit des Nordufers. Es entwickelte sich eine ganz außergewöhnliche Mischgesellschaft aus Acidophilen wie *Actinotaenium cucurbita* (BREB.) TEIL. und Vertretern des Planktons wie *Staurastrum manfeldtii* DELP. var. *annulatum* W.u.G.S. WEST. Obwohl der pH-Wert 5,8, beträgt, sind Niedermoorarten hier nur vereinzelt vertreten; die Gattung *Micrasterias* fehlt überhaupt. Von den 66 gefundenen Arten treten nur 6 mit Abundanzgrad 3 auf, alle übrigen nur mit zwei oder ganz vereinzelt. Unter den 6 Vertretern befinden sich einige seltene Arten:

Actinotaenium crassiusculum (DE BARY) TEIL. Obwohl diese Art laut RUZICKA (1981) hauptsächlich in Sphagneten und Hochmooren vorkommt, erscheint sie im Lungau nur in den mäßig sauren Cariceten bei pH-Werten von 5,5–6,0. Im Schwingrasenmoor des Dürrenecksees gibt es sie im Caricetum lasiocarpae des Südufers und im Caricetum limosae des Ostufers, auf dem Fuchsschwanzmoos 3 im Caricetum nigrae und in der Hirschuhle. Der letzte Fundort zeigt, daß sie eine beträchtliche Eutrophierung verträgt. Weitere Funde von dieser seltenen Art wurden im Lungau noch nicht gemacht.

Euastrum intermedium CLEVE (Abb. 12) und *Euastrum subalpinum* MESSIK. Beide Arten bevorzugen kühlere Gebiete und Gebirge (RUZICKA 1981), wurden aber im Lungau bisher nur in wenigen Schlenken am Südufer des Dürrenecksees festgestellt. Die Fundorte sind stets sehr nasse, stark schwankende Uferpartien oder der Schwingrasenrand. Die pH-Werte liegen zwischen 4,5 und 5,8, wobei aber auch in den höheren pH-Bereichen die Hochmoorformen nicht fehlen.

Xanthidium antilopaeum (BREB) KÜTZ. und *X. antilopaeum* var. *triquetrum* LUND.: *X. antilopaeum* scheint in den verschiedenen Cariceten des Nord- und Südufers des Dürrenecksees und des Seetalersees in pH-Wert-Bereichen von 5,2–6,4 auf, ist aber nie in großer Menge in den Proben vorhanden. Die Varietät *triquetrum* befand sich nur am Dürrenecksee am Schwingrasenrand und in dessen Nähe. Beide Formen sind auch Vertreter des Planktons (WEST 1911), wobei besonders die var. *triquetrum* an größere Wasserstellen gebunden zu sein scheint. Bei Laporte (1931) findet sich die Art im Micrasterieto-Staurastretum plancticum.

Arthrodesmus octocornis EHREB.: Diese kleine Arthrodesmusart mit ihren langen Dornen muß bezüglich ihres Lebensraumes als Planktonvertreter angesehen werden. Sie siedelt nur am Schwingrasenrand und in einigen größeren Wasserstellen am Dürreneck- und am Seetalersee mit pH-Werten zwischen 5,8 und 6,4. Auch WEST (1911), SKUJA (1948) und HUZEL (1937) geben ihr Vorkommen im Plankton an. Bei MESSIKOMMER (1927) gehört sie zu den Charakterarten des Closterieto-lineati-Pinnularietum stauropterae, einer Algengesellschaft im Caricetum rostratae, in dem die Wassertiefe zwischen 80 und 100 cm und der pH-Wert 7,1 beträgt. ALLORGE (1922) nennt die Art im Desmidiaceenplankton der Silikattümpel in der "association à Staurastrum cuspidatum et Arthrodesmus incus".

Sphaerosozma granulatum ROY u. BISS. Ebenfalls nur am Schwingrasenrand beider Seen auftretend, ist auch diese eher seltene Art dem Plankton zuzuzählen. Auch in der Literatur wird ihr Vorkommen immer wieder aus dem Plankton gemeldet HUZEL (1937), WEST (1922). LAPORTE (1931) nennt sie im Desmidiaceetum benthicum und MESSIKOMMER (1927) als Charakterart im Closterieto-lineati-Pinnularietum stauropterae im Caricetum rostratae und im Scheuchzeria-Bestand bei pH-Wert 6,85–7,1. Im Lungau liegt der pH-Wertbereich bei 5,2–6,5.

In jenen Fundorten (DS 136, DS 134), in denen neben *Sphagnum teres* noch andere Sphagnumarten hinzutreten, geht die Anzahl der Desmidiaceenarten drastisch zurück. Auch ändern sich die Vereine dahingehend, daß die einzelnen Hochmoorvertreter mengenmäßig zunehmen, und somit alle Arten mit höherer Abundanz zu ihnen zählen. In der Aufnahmestelle DS 136 geht bei Anwesenheit von *Sphagnum papillosum* die Artenzahl gegenüber den Nachbarbereichen von 66 auf 38 zurück. Von diesen 38 Arten haben mindestens 11 ihre Hauptverbreitung im sauren Milieu. Noch deutlicher wird der Rückgang der Arten und die Veränderung in der Gesellschaft in der Aufnahmestelle DS 134. Hier sinkt die Artenanzahl auf 27, wobei die ausgesprochen Sphagnophilen das Bild beherrschen. Auch der pH-Wert sinkt auf 4,8. Neben *Sphagnum teres* tritt hier *Sphagnum fallax* auf, dessen Anwesenheit das Desmidiaceenwachstum immer stark einschränkt. Besonders auffallend aber ist es an dieser Stelle, da es sich um ein kleines Stück Schwingrasenrand handelt, in dessen Nachbarbereich der extrem artenreiche Fundort DS 135 liegt, welcher besonders durch die zahlreichen Planktonformen gekennzeichnet ist, die hier gänzlich fehlen.

An der Spitze der kleinen Halbinsel (DS 79), die das Südufer des Dürrenecksees bildet, hat sich bei pH-Wert 5,7 ein artenreicher Desmidiaceenverein entwickelt, der erstaunlicherweise hauptsächlich aus Vertretern niederer pH-Wert-Bereiche zusammengesetzt ist. Wie in der Tabelle 7 zu sehen ist, dominiert *Actinotaenium cucurbita* (BREB.) TEIL., das gewöhnlich pH-Werte um 4 bevorzugt. Es zeigt sich,

daß dieser südliche Schwingrasenabschnitt in seinen Desmidiaceenvereinen stark von dem im Süden anschließenden Pinus-mugo-Hochmoor beeinflusst ist, obwohl dies durch den zum Teil recht hohen pH-Wert nicht zum Ausdruck kommt. Dennoch gedeihen auch auf diesem Schwingrasenabschnitt einige Arten, die in den übrigen Mooren des Lungaues fehlen. Eine davon ist *Staurastrum brachiatum* RALFS., die nur im Caricetum lasiocarpae der beiden Schwingrasenmoore zu finden war.

C. las. typicum: (Aufnahmen: DN 130, ÜS 38): Tab. 8

Die beiden Desmidiaceenfundorte im Caricetum lasiocarpae typicum gleichen einander überhaupt nicht: Der eine (DN 130) liegt auf der Schwingrasenkante auf dem Nordufer des Dürrenecksees und ist mit 61 Vertretern besonders artenreich. Der pH-Wert 6 und die große Menge fädiger Arten weisen auf einen Niedermoorstandort hin. Als dominante Arten treten nicht die Desmidiaceen, sondern *Zygnema* sp. und *Bulbochaete* sp. auf. Unter den Desmidiaceen findet man als häufige Arten *Staurastrum apiculatum* BREB. und *Desmidium cylindricum* GREV.

Staurastrum apiculatum BREB. gehört zu jenen Arten, die bis jetzt im Lungau nur in den beiden Schwingrasenmooren am Dürreneck- und am Seetalersee gefunden wurden. Bei pH-Werten zwischen 5,0 und 6,7 besiedelt es verschiedene Cariceten und wird in der Literatur auch im Plankton größerer Wasserstellen wie Weiher und Tümpel beschrieben (HUZEL 1937, WEHRLE 1927); dies bedeutet, daß es eine gewisse Eutrophierung bevorzugt. Am 6. Juli 1987 wurden im Caricetum lasiocarpae des Seetalersees am Schwingrasenrand Zygoten gefunden (Abb. 9).

Der andere Desmidiaceenfundort in dieser Vegetationseinheit befindet sich auf dem Überling-Schattseit-Moor und zeigt in der Artenzusammensetzung ausgesprochenen Hochmoorcharakter. Unter den nur sechs Desmidiaceenarten ist *Netrium digitus* (EHR.) ITZIGS u. ROTHE dominant; die übrigen fünf gehören alle dem artenarmen Hochmoor an und sind nur in geringer Anzahl vorhanden. Der Verein entspricht der Netriumvariante des *Cylindrocystidetes brébissonii* nach JENSEN et al. (1979). Möglicherweise trägt an diesem Fundort *Drepanocladus exannulatus* zur Ausbildung der artenarmen Hochmoorgesellschaft bei.

C. las. caricetosum rostratae: (Aufnahmen: DN WE, DW 46, DS 45): Tab. 9

Ganz im Westen des Nordufers befindet sich eine durch herabfließendes Hangwasser stark mineralbodenbeeinflusste Stelle. Auf dem Schlenkengrund sind Glimmerteilchen abgelagert, das Wasser ist tiefbraun und mit dem ölig schimmernden Belag von Eisenbakterien bedeckt; ferner ist die Stelle durch Beweidung stark beeinträchtigt. Sie liegt im Caricetum lasiocarpae, das hier stark von *Carex rostrata* durchsetzt ist. Von den besonders artenreichen Fundorten des übrigen Nordufers umgeben, weist diese gestörte Stelle aber nur ein ganz schwaches Desmidiaceenwachstum auf mit einem Verein, der sich ganz wesentlich von den benachbarten Schlenken unterscheidet. In diesem von dichten Zygnemawatten beherrschten Fundort treten nur 19 Desmidiaceenarten mit geringer Individuenzahl auf, von denen die Gattung *Closterium* am stärksten vertreten ist. Daneben existieren Arten, die auch in mesotrophen Gewässern oder überrieselten Felsen angetroffen werden wie *Actinotaenium clevei* (LUND) TEIL. und *Gonatozygon brébissonii* DE BARY.

Dieselbe Vegetationseinheit beherbergt weiter im Westen, auf dem nach Osten geneigten Hang der Planitzeralme, einen ganz anderen Desmidiaceenverein, in dem neben *Closterium*-arten vor allem auch die Gattungen *Euastrum* und *Micrasterias* vertreten sind. Daß die Desmidiaceenflora nicht so reichlich entwickelt ist wie in den Fundstellen auf dem Nordufer, könnte möglicherweise durch die Anwesenheit von *Drepanocladus revolvens* bedingt sein; so wurde auch bei Auftreten dieses Mooses an anderen Orten eine deutliche Reduktion der Desmidiaceenflora beobachtet.

Der dritte Fundort am Dürrenecksee (DS 45) in dieser Makrophytengesellschaft ist stärker von *Scorpidium scorpioides* durchsetzt. 33 Arten stellen bei einem pH-Wert von 4,5 eine ungewöhnlich große Anzahl dar. Zu den mit hoher Abundanz anwesenden Hochmoorarten treten vor allem Arten der Gattungen *Euastrum* und *Cosmarium* hinzu, bei denen es sich aber durchwegs um Vertreter handelt, die einen höheren Säuregrad vertragen und vereinzelt ins Hochmoor vordringen können. Besonders erwähnenswert ist *Euastrum intermedium* CLEVE. Es ist laut RUZICKA (1981) in Mitteleuropa eine seltene Art. Sie wurde im Lungau bislang nur am Dürrenecksee gefunden, obwohl sie kühlere Gebiete und Gebirge bevorzugt (KRIEGER 1937, RUZICKA 1981), und daher der Lungau der entsprechende Lebensraum sein könnte. Im Schwingrasenmoor des Dürrenecksees tritt sie nur auf dem nährstoffärmeren Südufer im *Caricetum lasiocarpae* auf.

Penium cylindrus (EHRENB.) BREB. wurde bisher im Lungau ebenfalls nur auf dem Schwingrasenmoor des Dürrenecksees gefunden. Laut RUZICKA (1977) bevorzugt diese Art Gebirgshochmoore mit einem pH-Wert von 4,5–5,5. Hier trat sie in Wasseransammlungen mit einem pH-Wert von 4,5–6,0 auf, und zwar nur in *Cariceten* und nie im *Sphagnum*-Hochmoor.

4.3.4 *Caricetum diandrae*: (Aufnahme: DW 28): Tab. 10

Am Dürrenecksee hat sich nur auf dem Schwingrasenrand des SW-Ufers ein schmaler Saum eines *Carex*-*diandra*-Bestandes entwickelt. Dieser enthält eine üppige Desmidiaceenvegetation mit 55 Arten. Das reichlich vorhandene *Sphagnum subsecundum* läßt überraschenderweise eine große Anzahl Niedermoorvertreter gedeihen. Auch der pH-Wert von 6,3 weist die Stelle als Niedermoorstandort aus. Die Gesellschaft dieser Uferzone unterscheidet sich ganz wesentlich vom übrigen Südufer, wo Hochmoorvertreter dominieren, während die Gattung *Micrasterias* vollkommen fehlt. Der Desmidiaceenverein des *Caricetum diandrae* ist mit den Vereinen des nährstoffreichen Nordufers vergleichbar.

Die dominante Art *Closterium closterioides* (RALFS) LOUIS u. PEETERS, die, wie erwähnt, die Nährstoffanreicherung, wie sie auf Schwingrasenmooren durch das Seewasser gegeben ist, besonders bevorzugt, gedeiht auf dem Überling-Schattseitmoor nur in den eutrophen Randzonen, fehlt aber in den Hochmoorteilen; in den Fuchsschwanzmösern kommt sie überhaupt nicht vor.

Cosmarium raciborski LAGERH.: Diese nur am Dürrenecksee an wenigen Stellen gefundene Art entspricht genau der Beschreibung bei LÜTKEMÜLLER (1892).

4.3.5 Caricetum rostratae

C. r. sphagnetosum fallacis: (Aufnahmen: ÜS 37, F3 18, F3 18a, DS 133): Tab. 11

Eine extrem artenarme Hochmoorgesellschaft, deren Desmidiaceenverein der Netriumvariante des *Cylindrocystidietum brébissonii* von JENSEN et al. (1979) entspricht, ist am Ostrand des Überling-Schattseit-Moores ausgebildet. Auch auf dem Fuchsschwanzmoos 3 ist in dieser Assoziation nur eine sehr karge Desmidiaceenflora entwickelt. Obwohl der pH-Wert in den beide Sammelstellen 5,7 und 5,9 beträgt, kommen fast nur Hochmoorarten zur Entfaltung. Diese Beobachtung legt den Schluß nahe, daß *Sphagnum fallax* das Desmidiaceenwachstum stark hemmt. Ein solcher Artenrückgang bei Anwesenheit von *Sphagnum fallax* konnte auch andernorts wiederholt beobachtet werden.

In einem tiefen Wasserloch am Rande des großen Caricetum rostratae auf dem Fuchsschwanzmoos 3 wurden ganz vereinzelt Zygoten von *Bambusina borrieri* (RALFS) LEVE gefunden, deren Größe 30–31 µm x 22 µm betrug (Abb. 10). Bei genauerer Untersuchung zeigte sich deutlich eine punktierte Oberflächenstruktur, was weder der Beschreibung der Zygote bei WEST (1922) noch der bei HOMFELD (1929) entspricht.

Bambusina borrieri (RALFS) LEVE besiedelt durchwegs saure Standorte mit pH-Wert 4,2–5,9, ist aber an größere Wasseransammlungen gebunden. Sie tritt daher auch häufig im Plankton auf (WEST 1922, SKUJA 1948). Beobachtungen haben gezeigt, daß diese Art in Stellen mit schwankendem Wasserspiegel beim Absinken desselben verschwindet und bei Wasserzufuhr durch langanhaltende Regenfälle wieder mit großer Individuenzahl in Erscheinung tritt.

In der Fundstelle am Südufer des Dürrenecksees entwickelte sich bei pH-Wert 5,0 ein reiner, arten- und individuenarmer Hochmoorverein. In ihm wurde neben dem selten vorkommenden *Euastrum subalpinum* MESSIK., auch das gleichfalls seltene *Penium exiguum* W. WEST var. *glaberrimum* GRÖNBL. gefunden. Beide Arten sind bisher im Lungau nur auf dem Südufer des Dürrenecksees nachgewiesen.

C. r. nudum: (Aufnahmen: F1 11w, F1 11m, F1 11o): Tab. 12

Im Fuchsschwanzmoos 1 zählt der Laggbereich am Südrand des Moores zum Caricetum rostratae nudum. Es haben sich hier Desmidiaceenvereine entwickelt, in denen fast ausschließlich Hochmoorarten vertreten sind, wobei sich eine deutliche Zunahme der Artenzahl vom westlichen Ende des Lagg bis zu seiner Mitte hin feststellen läßt. Die extrem artenarme Gesellschaft am Westende ist gekennzeichnet durch eine starke Dominanz von *Staurastrum muricatum* BREB. Von der Laggmitte, die mit 17 Arten den reichsten Fundort aufweist, nimmt die Artenzahl nach Osten hin wieder ab; das Auftreten von *Staurastrum dejectum* BREB. und *Hyalotheca dissiliens* (SM.) BREB. weist aber auf eine gewisse Nährstoffanreicherung hin.

Für das gleichfalls für eine Hochmoorgesellschaft atypische *Closterium pronum* BREB., war diese Stelle der einzige Fundort.

Andere Algenfundorte im Caricetum rostratae (Aufnahmen: ÜS U9, DN 24a, DN 24b): Tab. 13

Auf dem Überling-Schattseit-Moor ist an der Stelle des Zusammentreffens des westlichen und nördlichen Lags ein größeres Caricetum rostratae ausgebildet. Es handelt sich dabei um einen Niedermoorbereich, der durch eutrophes Hangwasser gespeist wird. Neben *Carex rostrata* wächst auf dem mineralischen Untergrund *Caltha palustris*. Im langsam fließenden Wasser hat sich eine reiche Algenvegetation entwickelt, in der sich ganz deutlich die durch das Weidevieh noch verstärkte Eutrophierung widerspiegelt. Neben *Draparnaldia glomerata* (VAUCH.) AG., einer Alge, die hauptsächlich klare Bäche bewohnt (BOURELLY 1966) und hier den erhöhten Mineralstoffgehalt signalisiert, zeigen unter den Desmidiaceen die zahlreichen Closteriumarten die Nährstoffhöhung an. Es sind darunter zum Teil Vertreter des mesosaprobien Milieus wie *Closterium praelongum* BREB. var. *brevius* (NORDST.) W. KRIEG. und *Closterium acerosum* (SCHRANK) EHRENB.

Von *Closterium praelongum* var. *brevius* ist bekannt, daß es sogar in bewirtschafteten Teichen wächst. Ebenso ist *Closterium acerosum* eine der wenigen Desmidiaceenarten der eutrophen Gewässer (RUZICKA 1977, FÖRSTER 1982). Außer den Vertretern der Gattung *Closterium* kommen alle anderen Arten nur in Einzelexemplaren vor. Dieser Desmidiaceenverein entspricht dem Closterietum commune von LAPORTE (1931), der diese Gesellschaft in Anlehnung an DEFLANDRE (1925) als einen ubiquitär auftretenden, aus eher anspruchslosen Arten zusammengesetzten Verein beschreibt.

Die bei weitem artenreichsten Desmidiaceenfundorte des gesamten Untersuchungsgebietes liegen im Zentrum des Nordufers des Dürrenecksees. Hier konnten in einer Schlenke (DN 24a) 77 Desmidiaceenarten gezählt werden. Dieser Teil gehört einem stellenweise von *Carex limosa* stark durchsetzten Caricetum rostratae an, aus dem Bulte von *Sphagnum magellanicum* und *Sphagnum subsecundum* herausragen. Die Algengesellschaft entspricht dem Micrasterieto-truncatae-Frustulietum-saxonicae von MESSIKOMMER (1927). Zur ihrer Ökologie bemerkt MESSIKOMMER (1927), daß "die optimale Entwicklung dieser Gesellschaft eng an ein bestimmtes Stadium der Verlandungsserie, nämlich an die Terminalphase des Caricetum limosae und vor allem an sphagnumreiche Rhynchosporeten, geknüpft" sei; hinsichtlich der physikalischen Eigenschaften des Standortes betont er, daß "es sich stets um flachgründiges, stagnierendes, in hohem Maße atmosphärischen Einflüssen ausgesetztes Oberflächenwasser handelt". Letzteres ist auch im Fundort am Dürrenecksee der Fall, da an dieser Stelle der Schwinggrasen sehr kompakt ist und die Wasser- und Nährstoffversorgung dieses Teiles durch den im Norden ansteigenden Hang beeinflusst wird. Die pH-Werte liegen zwischen 5,8 und 6,2. Im Gegensatz zur Artenliste von MESSIKOMMER fehlen hier die Hochmooranzeiger wie z.B. *Netrium oblongum* DE BARY, *Euastrum insigne* HASS ex RALFS und *Staurastrum margaritaceum* (EHR.) MENENGH.; stattdessen gibt es bereits vereinzelt Niedermoorformen und Nährstoffanzeiger aus den Gattungen *Spirogyra*, *Desmidium* und *Closterium*.

4.3.6 Caricetum nigrae

Carex-nigra-Bestände sind nur in den Randbereichen der Moore ausgebildet. Der Säuregrad erreichte in den verschiedenen Sammelstellen recht unterschiedliche Werte, die zwischen pH 4,4 und 6,0 liegen. In den Fuchsschwanzmösen findet sich allerdings trotz dieser unterschiedlichen Werte eine sehr ausgeglichene Desmidiaceenvegetation. Es sind dies durchwegs Hochmoorgesellschaften, wobei jedoch seltsamerweise die Stelle mit dem niedrigsten pH-Wert die größte Anzahl von Arten aufweist.

Aufnahme: F3 Cn: Tab. 15

Im Fuchsschwanzmoos 3 grenzt das Caricetum nigrae an ein Nardetum und weist eine ganze Reihe von Nährstoffanzeigern auf. Sowohl die beiden Closteriumarten *nilssonii* BORGE und *striolatum* EHRENB. als auch *Cosmarium pseudopyramidatum* LUND. besiedeln vor allem nährstoff- und damit auch artenreichere Standorte. Die Entwicklung der meisten in diesem Moorbereich vorhandenen Arten ist sehr schwach. Der pH-Wert von 6,0 und das massenhafte Auftreten von Diatomeen deuten auf einen verstärkten Mineralstoffeintrag hin.

C. n. polytrichetosum: (Aufnahme: F1 68): Tab. 15

So wie im Caricetum rostratae am Südrand des Fuchsschwanzmoos 1 treten auch hier am Westrand zahlreiche Arten auf, die auf der übrigen Moorfläche fehlen. Trotz dem niedrigen pH-Wert von 4,5, hat sich in diesem Fundort mit seinen 13 Desmidiaceenarten im Vergleich zum übrigen Moor ein artenreicher Verein entwickelt. Die untersuchte Schlenke ist eine größere flachgründige Wasseransammlung (Tiefe 1–20 cm), die sich über einem geschlossenen Schwingrasen gebildet hat. Die Stelle liegt in einem größeren Erosionskomplex, welcher an das Sphagno-Piceetum-abietis grenzt, von dem große Teile des Moores eingenommen werden.

Tetmemorus brébissonii (MENEGH.) RALFS ex RALFS var. *minor* DE BARY und *Penium exiguum* W. WEST sind für diesen Desmidiaceenverein besonders charakteristisch; im übrigen Untersuchungsgebiet treten sie nirgends mit so hoher Abundanz auf, sondern nur mit wenigen Exemplaren in einigen sauren Moorbereichen.

Penium exiguum zeigte eine besonders starke Variabilität in Größe und in Gestalt. Bei gleichbleibender Breite von 10 µm variiert seine Länge zwischen 38 und 62 µm, wobei die Mitteleinschnürung mit abnehmender Länge immer undeutlicher wird und ab 40 µm ganz fehlt.

C. n. drepanocladetosum exannulati: (Aufnahmen: F2 63, F2 116, F2 115): Tab. 14

Auf dem Fuchsschwanzmoos 2 bildet das Caricetum nigrae auf drei Seiten den äußeren Rahmen des Moores, der eine recht einheitliche Desmidiaceenvegetation aufweist. Aufgrund des Fehlens von Niedermoorformen kann man den Verein einer artenreichen Hochmoorgesellschaft zuordnen. Alle drei Untersuchungsstellen sind größere, stark erodierte Wasserstellen, die von *Carex-nigra*-Beständen umschlossen sind.

Am Westrand des Moores hat sich ein Lagg ausgebildet, der massenhaft *Chroococcus turgidus* (KÜTZ.) NÄG. enthält und den artenärmsten Desmidiaceenverein beherbergt, der auch den stärksten Hochmoorcharakter aufweist.

Der Fundort am nördlichen Moorende, wo das Moor entwässert wird, liegt am Rande einer Hirschsuhle und ist besonders stark erodiert. Hier kommt vor allem *Staurastrum muricatum* BREB. zur Entfaltung, das auf den Mooren des Sauerfelder Berges ein regelmäßiger Bewohner der Randzonen ist. Die übrigen Arten sind schwach entwickelt. Die arten- und individuenreichste Gesellschaft findet man am Ostrand, obwohl er mit 4,4 den niedrigsten pH-Wert aufweist.

C. n. nardetosum: (Aufnahme: ÜS 34): Tab. 14

Im Überling-Schattseit-Moor stellt ein Niedermoorbereich am nordwestlichen Rand, der durch Beweidung stark gestört und erodiert ist, den Untersuchungspunkt ÜS 34 im Caricetum nigrae nardetosum dar. Die Entfaltung der Desmidiaceenflora ist recht uneinheitlich. Während *Cylindrocystis brébissonii* MENEGH. massenhaft auftritt, sind die restlichen 10 Arten nur in geringer Menge zu finden. Es überrascht, daß dieser Standort mit seinem Niedermoorcharakter einen reinen Hochmoorverein beherbergt, was auch dem pH-Wert von 5 widerspricht.

Vereinzelte wurden in der Algenprobe vom 2. 7. 1985 Zygoten von *Cylindrocystis brébissonii* MENEGH. gefunden. Sie hatten dieselbe Gestalt wie die bereits aus dem Caricetum limosae beschriebenen und eine Größe von 36 x 40 µm. Ihr Zellinneres war grün.

Cylindrocystis brébissonii MENEGH., die ganz allgemein als typischer Vertreter des Hochmoores bekannt ist, hat im Lungau eine sehr weite Verbreitung und besiedelt Standorte mit pH-Werten von 3,3 bis 7,0. Am besten gedeiht diese Art jedoch bei pH-Werten zwischen 4,5 und 5,0, einem Bereich, in dem auch die Zygotenbildung stattfand. Auch die in der Literatur angegebenen Standorte wie flachmoorartiger Boden, Sphagnumschlenken, Verlandungszonen (HUZEL 1937), Almtümpel (WEHRLE 1927) und überrieselte Felsen (LAPORTE 1931), sowie die Zugehörigkeit zum Desmidiaceetum aerophilum von LAPORTE (1931) und zum Cylindrocystidetum brébissonii von JENSEN et al. (1979) in seiner aerophilen Gesellschaftsvariante der Sphagnumköpfchen zeigen sehr deutlich, welche große Toleranz gegenüber ökologischen Faktoren diese Alge hat. Allerdings scheint die große Nährstoffzufuhr ihre Verbreitung zu hemmen.

4.3.7 Caricetum davallianae

C. dav. trichophoretosum: (Aufnahmen: DO 111, DO 112, ÜS 35): Tab. 16

Im Bereich des Südrandes des Überling-Schattseit-Moores hat sich bei den Desmidiaceen eine Übergangsmoorpopulation entwickelt, die sehr deutlich den Übergang vom Waldrand zum angrenzenden artenarmen Hochmoor anzeigt. Die 26 Desmidiaceenarten sind jeweils nur in ganz geringer Anzahl vorhanden; neben den Hochmooranzeigern finden sich Niedermoorarten, die vorwiegend ein arktisch-alpines Verbreitungsgebiet haben wie *Cosmarium ochthodes* NORDST. var. *amoebum* WEST.

Cosmarium annulatum (NÄG.) DE BARY und *Cosmarium caelatum* RALFS sind bei LAPORTE (1931) Charakterarten des Desmidiaceetum aerophilum; auch WEST (1908, 1912) gibt ihr Vorkommen auf nassen Felsen an. Im Fundort des Überlingmoores treten allerdings von beiden Arten ihre Varietäten auf: *Cosmarium*

annulatum (NÄG.) DE BARY var. *elegans* NORDST. UND *C. caelatum* RALFS var. *spectabile* (DE NOT) NORDST.

Cosmarium quadratum RALFS zeigt hier den höheren Eutrophierungsgrad an.

Alle diese *Cosmarium*arten bleiben auf dem Überling-Schattseit-Moor auf die Randzonen beschränkt; im Lungau findet man sie sonst nur noch auf den Schwingrasenmooren.

Staurastrum capitulum BREB., ebenfalls eine Charakterart des Desmidiaceetum *aerophilum* nach LAPORTE (1931) und von MAGDEBURG (1925) in Mikrohochmooren auf Felsen beschrieben, ist eine im Lungau sehr selten vorkommende Art, die bisher nur in diesem Moorbereich und am Dürrenecksee in der stark mineralhaltigen Schlenke des Nordufers in wenigen Exemplaren gefunden wurde.

Staurastrum cristatum (NÄG.) ARCH., welches in den Lungauer Mooren erst ab einem pH-Wert von 5 auftritt, hat seine Hauptverbreitung am nährstoffreichen Nordufer des Dürrenecksees. Dasselbe gilt auch für *Staurastrum sexcostatum* BREB. var. *productum* WEST und *Staurastrum spongiosum* BREB. var. *perbifidum* WEST. Diese genannten Arten, die von verschiedenen Autoren (WEHRLE 1927, HEIMERL 1891) vor allem in Wiesen- und Almtümpeln beobachtet wurden, zeigen trotz ihrem vereinzelt Auftreten, wie sehr die westliche und südliche Randzone des untersuchten Moores stärkeren Nährstoffeinflüssen ausgesetzt sind; allerdings fehlen die bekannten Niedermoorarten der Gattungen *Euastrum* und *Micrasterias*. Da sich hier aber auch der Hochmooreinfluß in der Desmidiaceenflora bemerkbar macht, sind diese ungewöhnlichen Mischpopulationen entstanden.

In einer Hangvermoorung im Osten des Dürrenecksees sind durch Kuhtritte kleine, aber tiefe Schlenken entstanden. In ihnen haben sich Desmidiaceenvereine entwickelt, die die stellenweise starke Eutrophierung durch das Hervortreten entsprechender *Closterium*arten deutlich machen. Neben dem dafür typischen *Closterium praelongum* BREB. var. *brevius* (NORDST.) W. KRIEG. sind an einer Stelle zwei Arten besonders aufgefallen: *Closterium tumidum* JOHNS. und *Closterium gracile* BREB. Beide werden von FÖRSTER(1982) auch als Bewohner mesotropher Seen genannt, dennoch ist diese gemeinsame *Cl. tumidum* - *Cl. gracile* - Facies ungewöhnlich.

LAPORTE (1931) bemerkte, daß das *Euastrum*-*Micrasterietum*, dem auch der Fundort DO 112 angehört, bei Rückgang des Wassers in ein *Closterietum* übergeht. GAMS (1927) hingegen führt dieses Phänomen auf eine erhöhte Düngung mit Kuhmist zurück. Beides läßt sich im Bereich des *Caricetum davallianae* am SW-Hang östlich des Dürrenecksees in benachbarten Schlenken wiederholt beobachten. Vergleicht man den Desmidiaceenverein der Aufnahme DO 111 mit dem von DO 112, so kann die Abnahme der Artenzahl und das Hervortreten der vielen *Closterium*arten in DO 111 wohl nur durch eine lokale Düngung erklärt werden.

C. dav. sphagnetosum subsecundi: (Aufnahme: ÜS 48): Tab. 16

Am östlichen Ende des Überling-Schattseit-Moores hat sich ein Lagg ausgebildet, in dem reichlich *Carex rostrata* wächst. Seine spärliche Desmidiaceenflora weist viele Hochmoorelemente auf. *Micrasterias rotata* (GREV.) RALFS aber, die mit ihrem Abundanzgrad 3 das Bild dieses Fundortes prägt, muß wohl zu den Niedermoorformen gezählt werden.

4.3.8 Campylio–Caricetum dioicae: (Aufnahmen: ÜS 126, ÜS 110): Tab. 17

In den Randzonen des Überling–Schattseit–Moore sind einige schmale Streifen als Campylio–Caricetum dioicae ausgebildet. Am Westrand (ÜS 126) bemerkt man in dieser Vegetationszone ebenfalls die starke Eutrophierung durch Beweidung, wie sie schon für das Caricetum rostratae beschrieben wurde. Auch hier zeigen vor allem die Closteriumarten *Cl. praelongum* BREB. var. *brevius* (NORDST.) W. KRIEG. und *Cl. acerosum* (SCHRANK) EHR. diesen Zustand an. Bei *Closterium acerosum* fiel an dieser Stelle auf, daß die jungen Zellen oder Zellhälften feine Streifen aufweisen, zwischen denen sich mit zunehmendem Alter gröber werdende Punkte zeigen. Zugleich verändern sich die Streifen zu unterbrochenen, schraubenförmig verlaufenden Rippen, wie sie von KRIEGER (1937) bei var. *striatum* beschrieben werden; in der Folge verformen sich die Punkte zu kurzen, schrägen Strichen. KRIEGER (1937) veröffentlicht diese Form unter dem Namen *Closterium acerosum* (SCHRANK) EHRBG. var. *striatum* HILSE und beschreibt sie als *Closterium acerosum* (SCHRANK) EHR. forma *membrana striata et spiraliter plicata* (RABENHORST 1867). Nach Meinung der Verfasserin handelt es sich bei dieser Varietät, die auch schon von RUZICKA (1977) in Frage gestellt wurde, um eine Membranveränderung im Zuge des Alterungsprozesses. Möglicherweise tritt diese Abweichung von der normalen Zellwandstruktur nur unter bestimmten ökologischen Bedingungen auf, was auch erklären würde, warum diese "Varietät" so selten gefunden wird. Daß es sich bei der hier beschriebenen Form um keine eigene Varietät handeln kann, beweisen die vielen fließenden Übergänge und Mischvorkommen bei Zellhälften verschiedenen Alters eines Individuums.

Der gesamte Südrand des Moore zeigt gegenüber dem Westrand eine weitere Steigerung der Anzahl der Desmidiaceenarten, allerdings fehlen hier die ausgesprochenen Eutrophieanzeiger. Es hat sich in diesem Bereich wo der *Pinus–mugo*–Bestand sehr nahe an den Wald heranreicht, und daher keine offene Weidefläche vorhanden ist, eine Übergangsgesellschaft vom artenarmen zum artenreichen Übergangsmoor entwickelt, in der sehr viele Formen gedeihen, die auf der gesamten übrigen Moorfläche fehlen.

Xanthidium fasciculatum EHRENB. var. *oronense* W. u. G.S. WEST wurde bisher im Lungau nur hier gefunden. Diese Form wird von WEST(1911) als amerikanische Varietät beschrieben, von GRÖNBLAD (1921) für Finnland und von SKUJA (1948) auch im Phytoplankton schwedischer Seen nachgewiesen.

4.3.9 Sphagnetum magellanic

S. mag. sphagnetosum fallacis: (Aufnahme: F2 D57): Tab. 18

In einer beinahe vegetationslosen, vermutlich durch Erosion entstandenen Schlenke auf dem Fuchsschwanzmoos 2 gedeihen bei einem pH-Wert von 4,2 nur 6 Arten der Hochmoorgesellschaft. Unter ihnen ist *Netrium oblongum* (DE BARY) LÜTKEM. absolut dominant. Betrachtet man das Gesamtbild der Algenvegetation dieser Stelle, so fällt das Massenvorkommen von *Chroococcus turgidus* (KÜTZ.) NÄG. auf. Es handelt sich hier um eine reine Schlenkengesellschaft der *Netrium*-variante des *Cylindrocystidietum brébissonii* von JENSEN et al. (1979).

S. mag. sphagnetosum nemorei: (Aufnahmen: F1 95a, F1 D9, ÜS 152): Tab. 18

Im Fuchsschwanzmoos 1 breiten sich Hochmoorflächen aus, in denen die Schlenken nur als kleine, ganz seichte Vertiefungen zwischen den Sphagnumbulten ausgebildet sind, deren Wasser mit pH-Werten von 3,3 bis 4,1 einen extremen Säuregrad aufweist. Dennoch gedeihen darin bis zu 12 Desmidiaceenarten, unter denen *Actinotaenium cucurbita* (BREB.) TEIL., *Netrium digitus* (EHRENB.) ITZIGS u. ROTHE, *Penium silvae-nigrae* RABAN. und *Penium polymorphum* PERTY das Bild bestimmen, während die restlichen Arten nur in geringer Zahl aufscheinen. Vergleicht man diese Desmidiaceenvereine mit dem des Sphagnetosum fallacis, so zeigt sich, daß hier trotz den extrem niedrigen pH-Werten mehr Arten gedeihen.

Am Südrand des Überling-Schattseit-Moores liegt in dieser Assoziation eine Untersuchungsstelle, in der die Artenzusammensetzung eine starke Nährstoffanreicherung signalisiert. Obwohl die Probe wegen des Wassermangels erst durch Auspressen der Makrophyten gewonnen werden konnte, wurden in ihr 38 Desmidiaceenarten gezählt. Die Individuenzahl pro Art war zwar äußerst gering, dennoch überraschte die hohe Anzahl von Niedermoorvertretern zwischen *Sphagnum nemoreum*. Dies kann wohl nur durch die Randlage der Fundstelle erklärt werden, in der ein verstärkter Eintrag von mineralischen und organischen Nährstoffen erfolgt. Das zahlreiche Auftreten von Diatomeen weist gleichfalls auf eine erhöhte Mineralisierung hin. Die Gesellschaft gleicht dem Micrasterieto-Frustulietum-saxonicae von MESSIKOMMER (1927), der diese Sozietät allerdings als typischen Begleiter von *Sphagnum contortum* und *Sph. subsecundum* nennt. Es ist daher verwunderlich, daß sich eine derartige Gesellschaft im Beisein von *Sphagnum nemoreum* und *Sph. fallax* ausbilden konnte, in deren Anwesenheit sich üblicherweise nur Hochmoorvereine entwickeln. Hier zeigt sich ihre hemmende Wirkung auf die Desmidiaceenflora anscheinend nur in der geringen Abundanz.

Vergleicht man diesen Fundort mit den übrigen der Randzone dieses Moores, die allerdings in ganz anderen Makrophytenassoziationen liegen, so fällt die große Ähnlichkeit unter den Desmidiaceenvereinen auf. Man könnte hier von einer eigenen Gesellschaft des Moorrandes sprechen.

4.3.10 Eriophoro-Trichophoretum cespitosi

E.-T. cesp. gymnocoleetosum inflatae: (Aufnahme: ÜS 19): Tab. 19

E.-T. cesp. sphagnetosum compacti: (Aufnahmen: F1 39, ÜS 23, DW 26): Tab. 19

In allen untersuchten Mooren wird das Eriophoro-Trichophoretum cespitosi von Hochmoorgesellschaften besiedelt. Ein Vergleich der einzelnen Fundstellen miteinander zeigt deutlich, daß mit Zunahme von *Sphagnum maius* die Artenzahl drastisch sinkt, im Extremfall auf dem Überlingmoor, wo in dem Fundort 19 *Sphagnum maius* mit *Gymnocolea inflata* vergesellschaftet ist, auf nur 3 Arten: *Cylindrocystis brébissonii* MENEGH., *Netrium oblongum* (DE BARC) LÜTKEM. und *Penium silvae-nigrae* RABAN. (Abb. 11). Es sind dies dieselben Arten, die in manchen Hochmoor-Schlenken zur Massenfaltung gelangen. Ein häufiger Begleiter dieser Desmidiaceenvereine ist *Chroococcus turgidus* (KÜTZ.) NÄG. Bei dieser Blaualge

kommt es besonders in arten- und individuenarmen Schlenken häufig zur Faciesbildung.

Die Anwesenheit von *Sphagnum maius* und *Sph. fallax* in der Vegetation eines Standortes lassen stets den Schluß auf das Vorhandensein einer artenarmen und individuenarmen, acidophilen Desmidiaceengesellschaft zu. Tritt *Gymnocolea inflata* hinzu, wird die Verarmung der Gesellschaft noch verstärkt. Aber auch an jenen Stellen auf dem Fuchsschwanzmoos 1 und auf dem Überling-Schattseit-Moor, an denen *Sphagnum compactum* an der Gesellschaft beteiligt ist, finden sich nur wenige Desmidiaceenarten.

Deutlich anders sind die Verhältnisse auf Schwingrasenmooren: Aufgrund ihrer besonderen Nährstoffversorgung kann man hier in einer Schlenke des Eriophoro-Trichophoretum-cespitosi sphagnetosum compacti bei pH-Wert 4,8 26 Desmidiaceenarten finden, darunter *Euastrum insigne* HASS ex RALFS mit hoher Individuenzahl, während alle übrigen Vertreter nur in wenigen Exemplaren vorhanden sind. Aber es gedeihen in dieser sogar *Micrasterias truncata* (CORDA) BREB. und *Hyalotheca dissiliens* (SM.) BREB. Für beide Arten ist dies im Lungau der Fundort mit dem niedrigsten pH-Wert.

Euastrum insigne HASS ex RALFS gehört zwar zu jenen Arten, die einen sehr breiten pH-Wert-Bereich (3,6-6) besiedeln können, fehlt aber in den artenarmen Hochmoorschlenken wie auch in den besonders artenreichen Zonen der Nordufer des Dürrenecksees und Seetalersees. Möglicherweise ist für diese Alge zeitweiliger Wassermangel ein Auslesefaktor, da sie vorwiegend in größeren Wasseransammlungen und sehr nassen Schwingrasenbereichen angetroffen wird. Auch WEHRLE (1927) gibt als Fundort ein großes Becken an, dessen Wasser einen pH-Wert von 4,1 aufwies.

4.3.11 Pino mugo-Sphagnetum magellanicum

P. mug.-S. mag. typicum: (Aufnahmen: ÜS 49, DS 32): Tab. 20

Im Pinus mugo-Bestand südlich des Dürrenecksees sind nur in den feuchten Stellen zwischen den Sphagnumbüten Desmidiaceen zu finden. In einem Hochmoorverein mit 9 Arten hat sich neben einem sonst nur schwachen Desmidiaceenwachstum *Netrium digitus* (EHRENB.) ITZIGS. u. ROTHE faciesartig entwickelt.

Ein extrem artenarmer Verein ist auf dem Überling-Schattseit-Moor in den wenigen nassen Stellen dieser Assoziation entwickelt. Unter den vier hier auftretenden Hochmoorarten hat *Netrium oblongum* (DE BARY) LÜTKEM. die mit Abstand größte Abundanz. Die geringe Artenzahl ist wieder ein typisches Zeichen für das Vorhandensein von *Sphagnum fallax*.

In den meisten Bereichen dieser Makrophytenassoziation ist der Boden so trocken daß es keine Schlenken gibt, weshalb auch nur so wenige Desmidiaceenfundstellen beschrieben werden konnten.

4.3.12 Piceo-Sphagnetum magellanici: (Aufnahmen: F1 D4, F1 D5, F2 D59, F2 D61): Tab. 20

Auch in dieser Vegetationseinheit gibt es auf weite Strecken kein freies Wasser. Deshalb mußte die Probe (F1 D5) vom südlichen Moorrand des Fuchsschwanzmooses 1 durch Auspressen der Sphagnumpolster gewonnen werden. Bei einem pH-Wert von 3,9 konnten darin nur drei Hochmoorarten mit ganz geringer Individuenzahl gefunden werden. Die Probe (F1 D4) vom Nordrand stammt aus einer erodierten Stelle, die zwischen Sphagnumpolstern entstanden ist und einen pH-Wert von 5,6 aufweist. Hier finden sich 5 Arten mit einer etwas höheren Abundanz als am Südrand. Auch sie sind Vertreter des Hochmoores, was zwar der Makrophytenvegetation, nicht aber der Höhe des pH-Wertes entspricht, die wohl nur durch eine lokale Störung hervorgerufen worden sein kann.

Am westlichen Moorrand des Fuchsschwanzmoos 2 hat sich im Bereich des Piceo abietis-Sphagnetum ein Lagg ausgebildet, in dem sich artenreiche Hochmoorvereine bei einem pH-Wert von 4,2 entwickelt haben (F2 D59, F2 D61). In beiden Fundorten ist *Netrium digitus* (EHRENB.) ITZIGS. u. ROTHE in großer Zahl vorhanden. Diese Alge hat einen enormen ökologischen Toleranzbereich; sie kam auf den drei untersuchten Moortypen (Schwingrasenmoor am Dürrenecksee, Fuchsschwanzmüser und Überling-Schattseit-Moor) in 71 Fundstellen vor. Sie siedelt praktisch in allen untersuchten Vegetationseinheiten der Makrophyten, in denen Wasser vorhanden ist, und tritt auch häufig mit großer Individuenzahl hervor.

4.4 Die subfossilen Desmidiaceen im Überling-Schattseit-Moor (Abb. 13 - 21)

Die von KRISAI aufbereiteten und bearbeiteten Bohrproben wurden von der Autorin auf ihre Desmidiaceenreste hin untersucht. Dabei konnten nur im Profil des Bohrpunktes 13 des Überling-Schattseit-Moores Desmidiaceen festgestellt werden. Diese Algengruppe ist nämlich für die Fossilisation nicht besonders geeignet, da sie keine Skeletteile besitzt und die relativ zarten Zellhäute schnell zerfallen. Dazu kommt noch, daß die Desmidiaceen ihre Hauptverbreitung in seichten Wasseransammlungen haben, deren temporäres Austrocknen äußerst ungünstige Erhaltungsbedingungen schafft (vgl. MESSIKOMMER 1938). Reiner Sphagnumtorf aber, der gute Konservierungseigenschaften hätte, ist sehr arm an Desmidiaceen, so daß man darin kaum Einschlüsse findet (vgl. auch GAMS 1927). Die besten Konservierungsbedingungen sieht MESSIKOMMER in Seen außerhalb des Schilfgürtels in 1,5-5 m Wassertiefe, wo sowohl infolge der Tiefe als auch durch die starke Sedimentierung die Sauerstoffzufuhr gering ist; daher wird den Bakterien kaum die Möglichkeit geboten das abgestorbene Material vollständig zu zersetzen. Dies erklärt auch, weshalb Desmidiaceenreste am häufigsten in Seesedimenten gefunden wurden.

Auch im Untersuchungsgebiet bestätigte sich diese Tatsache. Die Bohrung auf dem Überling-Schattseit-Moor reicht bis in eine Tiefe von 840 cm: Die unteren 30 cm sind vollkommen algenfrei. Bei 810 cm treten ganz vereinzelt Exemplare von

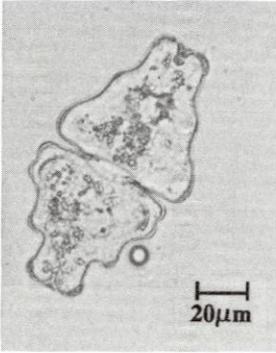


Abb. 13: Übergangsform zwischen *Euastrum didelta* und *Euastrum humerosum* (Dürrenecksee, Aufn. 25)

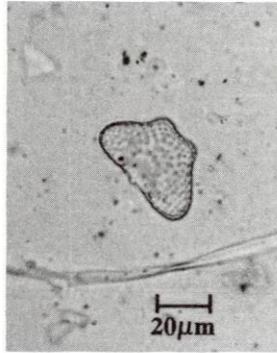


Abb. 14 - 21 Subfossile Algen (Bohrpunkt 13)
Abb. 14: *Cosmarium turpinii* var. *eximium* (770 cm)

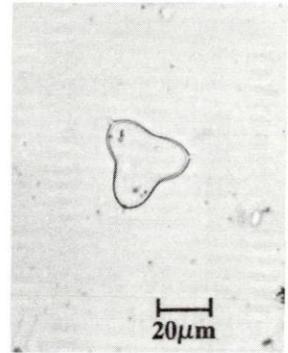


Abb. 15: *Staurastrum brevispinum* (770 cm)

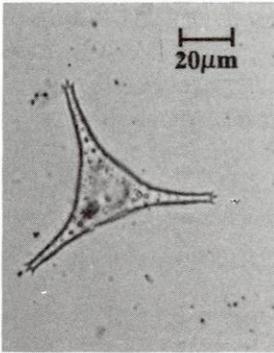


Abb. 16: *Staurastrum manfeldtii* var. *planctonicum* (740 cm)

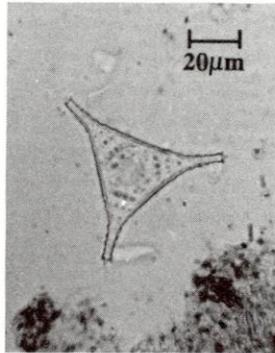


Abb. 17: *Staurastrum manfeldtii* (770 cm)

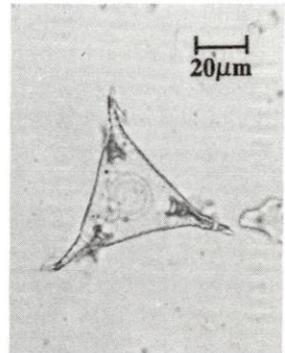


Abb. 18: *Staurastrum furcigerum* (770 cm)

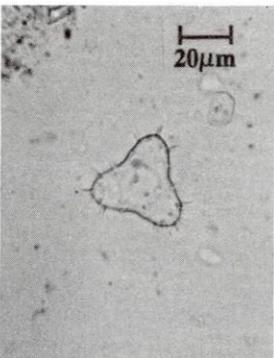


Abb. 19: *Staurastrum teliferum* (770 cm)

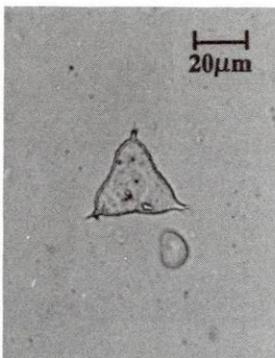


Abb. 20: *Staurastrum pelagicum* (770 cm)

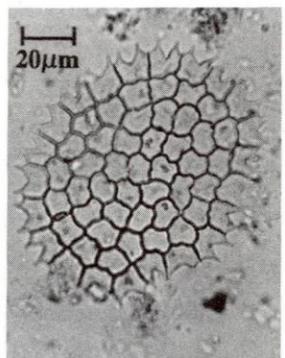


Abb. 21: *Pediastrum boryanum* (740 cm)

Cosmarium variolatum auf. Diese Art ist in den höheren Schichten nur mehr in 770 cm mit ihrer Varietät *cataractarum* vertreten. Von 800 cm an steigt die Zahl der Desmidiaceenarten stetig an und erreicht bei 770 cm mit 29 Arten ihren Höhepunkt. Anschließend sinkt die Zahl wieder kontinuierlich ab (Abb. 22). In 620 cm Tiefe findet sich nur noch eine Art (*Euastrum denticulatum*) in der Probe. Aus dem gesamten Profil konnten 52 Arten und Varietäten verzeichnet werden. Diese Verteilung ist vergleichbar mit den Untersuchungsergebnissen von GAMS (1927) im vorderen Rotmoos bei Lunz, wo, laut Tabelle, in der "interstadialen" Gytja in 560 cm Tiefe ein Maximum an Desmidiaceen aufscheint. Auf dem Überling-Schattseitmoor fällt der algenreiche Abschnitt in die Kiefernzeit (Bölling bis Praeboreal); die Probe bei 770 cm besitzt ein 14C-Alter von 12900 ± 300 BP. Mit dem Beginn der Torfsedimentation in der Haselzeit (Boreal) verschwinden die Desmidiaceenreste.

Im untersuchten Moor ist die Anzahl der Gattungen auf drei beschränkt: *Cosmarium*, *Euastrum* und *Staurastrum*. Unter ihnen sticht *Cosmarium* sowohl durch eine hohe Arten- als auch Individuenzahl hervor. In früheren Arbeiten, die algologische Untersuchungen postglazialer Schichten zum Thema haben, wird diese Verteilung der Gattungen und Arten immer wieder erwähnt und begründet (vgl. BERTSCH 1935, MESSIKOMMER 1938, STARK 1925, 1927 UND STEINECKE 1928). STARK stellt fest, daß unter den subfossilen Desmidiaceen hauptsächlich kosmopolitische Formen, wie *Cosmarium botrytis* und *Cosmarium granatum*, sowie arktisch-alpine und nordische Arten vorhanden sind. Auch in den Lungauer Proben ist *Cosmarium botrytis* mit var. *paxillosporium* und var. *tumidum* von 800 bis 750 cm reichlich vorhanden. *Cosmarium granatum* welches überhaupt die häufigste Art ist, tritt von 800 bis 630 cm auf, allerdings in größeren Mengen nur bis 770 cm. BERTSCH (1935) erwähnt gleichfalls ein Massenvorkommen dieser Art in den Seekreideschichten im Pfrunger Ried.

Die nordische Art *Cosmarium turpinii* (vgl. auch FÖRSTER 1982), welche von 800 bis 650 cm das Bild der Proben kräftig mitbestimmt, sowie ganz allgemein das Vorherrschen der Cosmarien und das Fehlen der Closterien sind für STARK (1925, 1927) und BERTSCH (1935) wesentliche Indizien für nordisch-alpine Verhältnisse in den spätglazialen Gewässern.

Bemerkenswert ist wohl auch folgende Beobachtung: während sich die Artenzusammensetzung innerhalb einer Bohrung mit der Tiefe wesentlich ändert, beinhalten Bohrproben, die in heute klimatisch ganz unterschiedlichen, weit voneinander entfernten Gebieten entnommen wurden in summa dieselben Algen-gesellschaften. STEINECKE (1927) prägt dafür den Begriff der "früh-postglazialen Assoziation". Es sind für ihn Gesellschaften aus kalksedimentierenden Teichen, Almtümpeln und nordischen Flachmooren, die in der rezenten Flora der betreffenden Gebiete fehlen. Dies bedeutet, daß im Algenbestand eines Moores die Kontinuität fehlt und daß es sich bei den heute lebenden Arten um eine Neubesiedelung handelt. Zum selben Ergebnis führten auch die Untersuchungen von GAMS (1927). Auf dem Überling-Schattseit-Moor findet sich in den heutigen Schlenkengesellschaften keine Form, die auch in den Bohrproben festgestellt werden konnte. Die in der Tabelle 21 mit einem Stern bezeichneten Arten wurden zwar im Lungau auch rezent gefunden,

sie bewohnen aber alle nährstoffreichere Standorte wie die Schwingrasenmoore am Dürreneck- und am Seetalersee (vgl. WURM 1982), sowie den westlichen und südlichen Moorrand des Überling-Schattseit-Moores.

Betrachtet man die Artenzusammensetzung in den einzelnen Schichten (Tab. 21), so sieht man, daß die Zahl der Tychoplankter und Kosmopoliten überwiegt, die pH-Werte von sauer bis alkalisch vertragen. Einige von ihnen sind kalkliebend wie z.B. *Cosmarium impressulum*. Unter den vorkommenden Arten werden viele von FÖRSTER (1982) als arktisch-alpine oder nordische Arten beschrieben. Unter jenen Formen, die in der besonders artenreichen 770 cm-Schicht auftreten, fallen vor allem Euplankter auf, wie *Cosmarium depressum* var. *planctonicum*, das gleichfalls als Bewohner arktischer Gewässer bekannt ist, oder *Staurastrum manfeldtii* und *Staurastrum pelagicum* welche ebenfalls ihre bevorzugte Verbreitung in den nördlichen Gebieten haben.

Ab 760 cm treten die Desmidiaceen nur mehr vereinzelt auf. Einige *Cosmarium*- und *Staurastrum*arten verschwinden, während die Gattung *Euastrum* neu hinzu tritt. *Euastrum denticulatum* ist die einzige Art, die in der 620 cm-Schicht vorkommt. Sie ist laut FÖRSTER (1982) ein Kosmopolit, der Gewässer mit pH-Werten von 4-7,2 besiedelt. Auch die übrigen vorhandenen *Euastrum*arten dringen nur ins schwach alkalische Milieu vor und bevorzugen saure Gewässer.

4.5 Zusammenfassung und Diskussion

In den 68 ausgesuchten Fundorten wurden insgesamt 229 Desmidiaceenarten und -varietäten erfaßt (Gesamtliste der Desmidiaceen S. 79ff). Als besonders reich erwies sich das Schwingrasenmoor am Dürrenecksee, in dem allein 212 Arten und Varietäten gefunden wurden; von diesen kamen 99 in den anderen Mooren überhaupt nicht vor.

Vergleicht man innerhalb der einzelnen Vegetationseinheiten die Desmidiaceenvereine dieses Schwingrasenmoores mit denen der anderen Moore, zeigen sich zum Teil sehr große Unterschiede, die dadurch begründet sind, daß sich auf der schwimmenden Pflanzendecke neben dem horizontalen auch ein vertikaler Nährstoffgradient einstellt. Auf diesen reagieren die Mikroorganismen viel deutlicher als die Makrophyten. Aber auch auf das gesamte Untersuchungsgebiet bezogen, lassen sich deutliche Unterschiede in den Vereinen oligotropher und mesotropher Fundstellen erkennen, so daß eine soziologische Klassifizierung, wie sie ALLORGE (1922) und LAPORTE (1931) durchführten, gerechtfertigt erscheint.

Bei der Durchsicht einer derartigen Fülle von Algenmaterial, wie im vorliegenden Fall, stößt man immer wieder auf das Problem der genauen Zuordnung einzelner Formen zu einer bestimmten Varietät (Abb. 13). Besonders in sehr individuenreichen Schlenken sind die Übergänge vom Typus zur Varietät oder von einer Varietät zur anderen oft so fließend, daß eine Abgrenzung kaum noch möglich ist. Diese Schwierigkeit zeigt sich wohl in jeder größeren algologischen Arbeit (vgl. auch KOUWETS 1987). In diesen Fällen müßte daher im Experiment überprüft werden, ob es sich bei so manchen Varietäten nicht um Ökomorphae handelt. ONDRACEK

hat schon 1936 durch Laborversuche gezeigt, daß die Variabilität innerhalb eines Clons beträchtlich sein kann und sehr stark von äußeren Bedingungen abhängig ist. Auch die Arbeiten über die Variabilität der Gattungen *Euastrum* (DUCELLIER 1915, 1918, HUBER - PESTALOZZI 1931) und *Xanthidium* (GERRATH 1986) sowie die Ausführungen von HANDKE (1986) u.v.a. machen dieses Problem deutlich.

Auf die von TEILING (1948, 1967) vorgeschlagene Trennung der Gattung *Stauroidesmus* von den Gattungen *Arthrodesmus* und *Staurastrum* wurde in dieser Arbeit deshalb verzichtet, weil diesbezüglich noch Fragen sowohl der Abgrenzung als auch der Nomenklatur offen sind (vgl. BICUDO 1975, COMPERE 1976). Die einzige Ausnahme bildet *Stauroidesmus isthmosus* (HEIMERL) CROASD. (CROASDALE 1957), über dessen Bezeichnung in der übrigen Literatur nämlich vollkommene Unklarheit herrscht. Dies ist nicht verwunderlich, da die Arten *Arthrodesmus incus* var. *ralfsii*, *Stauroidesmus isthmosus* und *extensus* aufgrund ihrer enormen Variabilität in einzelnen Fundstellen oft nicht auseinandergehalten werden können.

Neben der rezenten Desmidiaceenflora werden in diesem Beitrag auch Funde subfossiler Arten behandelt. Ein Bohrprofil auf dem Überling-Schattseit-Moor erwies sich als desmidiaceenhältig. 51 Arten zeigten in der 840 cm tiefen Bohrung eine ganz charakteristische Verteilung mit einem Maximum bei 770 cm. Diese Schicht hat ein ^{14}C -Alter von 12900 ± 300 BP.

Neben den Desmidiaceen wurden aus einigen Bohrproben auch die Diatomeen aufgenommen (Artenliste der subfossilen Diatomeen). Weiters war ganz vereinzelt *Pediastrum boryanum* (TURP.) MENEGH. (Abb. 21) zu finden.

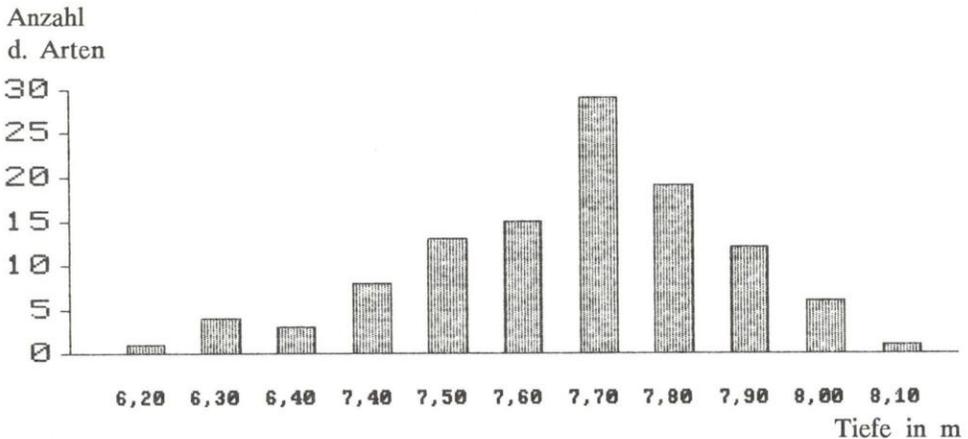


Abb. 22: Überling-Schattseit-Moor (Bohrpunkt 13):
Anzahl der subfossilen Desmidiaceen von 6,20 bis 8,10 m Tiefe

Gesamtliste der Desmidiaceen des Untersuchungsgebietes

F1=Fuchsschwanzmoos 1
 F2=Fuchsschwanzmoos 2
 F3=Fuchsschwanzmoos 3
 OS=Oberling-Schattseit-Moor
 D=Dürrenecksee
 S=Subfossile

		Fundort
Actinotaenium	clevei(LUND.)TEIL.	D
Actinotaenium	crassiusculum(DE BARY)TEIL.	F3,D
Actinotaenium	cucurbita(BREB.)TEIL.	F1,F2,F3,OS,D
Actinotaenium	cucurbitinum(BISS.)TEIL.	F3,D
Actinotaenium	diplosporum(LUND.)TEIL.	D
Arthrodesmus	convergens EHRENB.	OS,D
Arthrodesmus	incus(BREB.)HASS.	fo.minor WEST u.G.S.WEST
Arthrodesmus	incus(BREB.)HASS.	var.ralfsii WEST u.G.S.WEST
Arthrodesmus	incus(BREB.)HASS.	F1,F2,F3,OS,D
Arthrodesmus	incus(BREB.)HASS.	F2,F3,
Arthrodesmus	octocornis EHRENB.	D
Arthrodesmus	octocornis EHRENB.	D
Bambusina	borreri(RALFS)LEVE	F1,F2,F3,OS,D
Closterium	abruptum W.WEST	var.brevius(W.U.G.S.WEST)W.u.G.S.WEST
Closterium	abruptum W.WEST	F3,D
Closterium	acerosum(SCHRANK)EHRENB.	F1,F2,F3
Closterium	acutum(LYNGB.)BREB.	F1,F2,F3
Closterium	angustatum KÖTZ.ex RALFS	D
Closterium	archerianum CLEVE	var.minus SKUJA
Closterium	archerianum CLEVE	var.pseudocynthia RUZICKA
Closterium	archerianum CLEVE	D
Closterium	baillyanum(BREB.)BREB.	D
Closterium	closterioides(RALFS)LOUIS u.PEETERS	OS,D
Closterium	cornu EHR.ex RALFS	D
Closterium	costatum CORDA ex RALFS	var.westii CUSHM.
Closterium	costatum CORDA ex RALFS	D
Closterium	costatum CORDA ex RALFS	OS,D
Closterium	cynthia DE NOT.	OS,D
Closterium	dianae EHRENB.	var.brevius(PETK.)W.KRIEG.
Closterium	dianae EHRENB.	D
Closterium	dianae EHRENB.	OS,D
Closterium	didymotocum RALFS	OS,D
Closterium	ehrenbergii MEMEGH.	OS
Closterium	gracile BREB.	OS,D
Closterium	incurvum BREB.	OS,D
Closterium	juncidum RALFS	OS,D
Closterium	kuetzingii BREB.	D
Closterium	linneticum LEMM.	var.tenue LEMM.
Closterium	linneticum LEMM.	D
Closterium	lineatum EHR.ex RALFS	D
Closterium	lunula(MÖLL.)MITZSCH.	OS,D
Closterium	moniliferum(BORY)EHR.ex RALFS	OS
Closterium	navicula(BREB.)LÖTKEM.	F3,OS,D
Closterium	nilssonii BORGE	F3,D
Closterium	parvulum WÄG.	D
Closterium	praelongum BREB.	var.brevius(NORDST.)W.KRIEGER
Closterium	praelongum BREB.	OS,D
Closterium	pronum BREB.	F1
Closterium	rostratum EHRENB.	OS
Closterium	striolatum EHRENB.	var.nylandicum GRÖWBL.
Closterium	striolatum EHRENB.	F1,F2,F3,OS,D
Closterium	tumidum JOHNS.	var.nylandicum GRÖWBL.
Closterium	tumidum JOHNS.	F2,F3,D
Closterium	tumidum JOHNS.	F3,OS,D
Cosmarium	amoenum BREB.	D
Cosmarium	anceps LUND.	OS
Cosmarium	angulosum BREB.	var.concinnum(RABENH.)WEST et WEST
Cosmarium	angulosum BREB.	D
Cosmarium	angulosum BREB.	D
Cosmarium	annulatum(WÄG.)DE BARY	var.elegans NORDST.
Cosmarium	annulatum(WÄG.)DE BARY	OS,D

Cosmarium	binum WORDST.		ÖS,D
Cosmarium	blyttii WILLE		D
Cosmarium	boeckii WILLE		D
Cosmarium	botrytis MENECH.	var.paxillospermum W.u.G.S.WEST	S
Cosmarium	botrytis MENECH.	var.tumidum WOLLE	S
Cosmarium	caelatum RALFS	var.spectabile(DE NOT.)WORDST.	ÖS,D
Cosmarium	calcareum WITTR.		ÖS,D
Cosmarium	circulare REINSCH	var.crassangulatum MESSIK.	S
Cosmarium	connatum BREB.		ÖS,D
Cosmarium	contractum KIRCHN.	var.ellipsoideum	D
Cosmarium	contractum KIRCHN.	var.minutum(DELPH.)WEST et WEST	D
Cosmarium	costatum WORDST.		D
Cosmarium	debaryi ARCH.		ÖS,D
Cosmarium	depressum(HAG.)LUND.	var.planctonicum REVERDIN	S
Cosmarium	difficile LÖTKEM.	var.dilatatum BORGE	D
Cosmarium	difficile LÖTKEM.	var.subimpressulum MESSIKOMMER	ÖS,D
Cosmarium	difficile LÖTKEM.		ÖS,D
Cosmarium	formosulum HOFF.	var.nathorstii(BOLDT.)WEST u.G.S.WEST	S
Cosmarium	formosulum HOFF.		D,S
Cosmarium	furcatospermum WEST u.G.S.WEST		D
Cosmarium	globosum BULNH.		D
Cosmarium	gonioides W.u.G.S.WEST	var.subturgidum W.u.G.S.WEST	S
Cosmarium	granatum BREB.	var.alatum JACOBS.	S
Cosmarium	granatum BREB.		ÖS,D,S
Cosmarium	hammeri REINSCH.	var.homaloderium (WORDST.)WEST u. WEST	ÖS,D
Cosmarium	impressulum ELFW.		ÖS,D,S
Cosmarium	inconspicuum WEST.u. G.S.WEST		D
Cosmarium	laeve RABENH.		S
Cosmarium	margaritatum (LUND.)ROY u. BISS.		ÖS,D
Cosmarium	margaritatum(LUND.)ROY u.BISS.	var.subrotundata W.u.G.S.WEST	S
Cosmarium	margaritiferum MENECH.		ÖS,D
Cosmarium	minimum W.u.G.S.WEST		S
Cosmarium	moniliforme(TURP.)RALFS		D
Cosmarium	nymannianum GRUN.		D
Cosmarium	obliquum WORDST.		F1,F2,F3,ÖS,D
Cosmarium	ochthodes WORDST.	var.amoebum WEST	ÖS,D
Cosmarium	ochthodes WORDST.		ÖS,S
Cosmarium	ornatum RALFS		D
Cosmarium	pachydermum LUND.	var.aethiopicum WEST u.G.S.WEST	D
Cosmarium	pachydermum LUND.	var.minus WORDST.	D
Cosmarium	pachydermum LUND.		ÖS,D
Cosmarium	perforatum LUND		D
Cosmarium	portianum ARCH.		ÖS,D
Cosmarium	praegrande LUND.		D
Cosmarium	praemorsum BREB.		D
Cosmarium	pseudoexiguum RACIB.		D
Cosmarium	pseudonitidulum WORDST.	var.validum WEST et WEST	ÖS,D
Cosmarium	pseudopyramidatum LUND		F3,ÖS,D
Cosmarium	punctulatum BREB.	var.subpunctulatum(WORDST.)BÖRG.	D,S
Cosmarium	pygmaeum ARCH.		D
Cosmarium	pyramidatum BREB.		ÖS,D
Cosmarium	quadratum RALFS		ÖS,D
Cosmarium	quadrifarum LUND.	var.hexasticha(LUND.)WORDST.	D
Cosmarium	quadrum LUND		ÖS,D
Cosmarium	raciborski LAGERH.		D
Cosmarium	ralfsii BREB.	var.montanum RACIB.	D
Cosmarium	regnellii WILLE	var.kerguelense KRIEGER	S
Cosmarium	repandum WORDST.	var.minus(W.u.G.S.WEST)KRIEGER u.G.	S
Cosmarium	retusifforme(WILLE)GUTWINSKI	var.incrassatum GUTWINSKI	D
Cosmarium	retusum(PERTY)RABENH.		D
Cosmarium	smolandicum LUND.	var.quadriramillatum CEDERGR.	D

Cosmarium	sphagnicolum WEST u.G.S.WEST		F1,F3,D
Cosmarium	subcrenatum HANTZSCH.	var.truncatum STRÖM fo.papillata MESS.	
Cosmarium	subcrenatum HANTZSCH.		D,S
Cosmarium	subcucumis SCHMIDLE		D
Cosmarium	subprotomidum WORDST.	var.gregorii(ROY u.BISS.)W.u.G.S.WEST	S
Cosmarium	subspeciosum WORDST.	var.validius WORDST.	S
Cosmarium	subtumidum WORDST.		F2,F3,ÖS,D,S
Cosmarium	subundulatum WILLE		D
Cosmarium	tetragonum(WÄGELI)ARCH.		ÖS,D
Cosmarium	tetraophthalmum BREB.		ÖS,D,S
Cosmarium	trilobulatum REINSCH.		D
Cosmarium	turpinii BREB.	var.eximium WEST u.G.S.WEST	S
Cosmarium	turpinii BREB.		S
Cosmarium	variolatum LUND	var.cataractarum RACIB.	S
Cosmarium	variolatum LUND		S
Cosmarium	venustum(BREB.)ARCH.	fo.minor WILLE	D
Cosmarium	venustum(BREB.)ARCH.	var.induratum WORDSTEDT	D
Cosmarium	venustum(BREB.)ARCH.		ÖS,D
Cosmarium	vexatum WEST		D,S
Cylindrocystis	brebissonii MENEGB.		F1,F2,F3,ÖS,D
Cylindrocystis	crassa DE BARY		F1,F2,F3,ÖS,D
Desmidium	cylindricum GREV.		D
Desmidium	swartzii AG.		D
Euastrum	aboense ELFV.		D
Euastrum	ansatum RALFS	var.pyxidatum DELP.	D
Euastrum	ansatum RALFS		ÖS,D
Euastrum	bidentatum WÄG.		F1,ÖS,D,S
Euastrum	binale(TURP.)EHRENB.	var.gutwinskii(SCHMIDLE)HOMF.	F1,F2,F3,ÖS,D
Euastrum	binale(TURP.)EHRENB.	var.hians(W.WEST)W.KRIEG.	F1,ÖS,D
Euastrum	binale(TURP.)EHRENB.		D
Euastrum	crassicolle LUND.		D
Euastrum	denticulatum(KIRCH.)GAY.		ÖS,D,S
Euastrum	didelta(TURP)RALFS		F2,D
Euastrum	elegans(BREB)KÖTZ.		ÖS,D
Euastrum	gemmatum BREB.		D
Euastrum	humerosum RALFS	var.affine(RALFS)WALLICH	F1,D
Euastrum	humerosum RALFS		F1,F2,F3,ÖS,D
Euastrum	insigne HASS ex RALFS		F1,F2,F3,D
Euastrum	insulare(WITTR.)ROY		S
Euastrum	intermedium CLEVE		D
Euastrum	montanum W.u.G.S.WEST		F2
Euastrum	oblongum(GREV.)RALFS		F3,ÖS,D
Euastrum	pectinatum BREB.		ÖS,D
Euastrum	sinuosum LENORM.	var.perforatum W.KRIEGER	D
Euastrum	sinuosum LENORM.		F2,D
Euastrum	subalpinum MESSIK.		D
Euastrum	verrucosum EHRENB.	var.alpinum(HUBER-PEST.)W.KRIEG.	D
Euastrum	verrucosum EHRENB.		ÖS,D,S
Gonatozygon	aculeatum HAST.		D
Gonatozygon	brebissonii DE BARY	var.alpestre RUZICKA	D
Gonatozygon	brebissonii DE BARY		D
Gonatozygon	kinahanii(ARCH.)RABENH.		D
Hyalotheca	dissiliens(SM.)BREB.		F1,F2,ÖS,D
Micrasterias	americana(EHRENB.)RALFS	var.boldtii GUTW.	D
Micrasterias	americana(EHRENB.)RALFS		ÖS,D
Micrasterias	denticulata BREB.ex RALFS	var.angulosum(HANTZSCH.)W.u.G.S.WEST	ÖS,D
Micrasterias	denticulata BREB.ex RALFS		ÖS,D
Micrasterias	papillifera BREB.		ÖS,D
Micrasterias	pinnatifida(KÖTZ.)RALFS		D
Micrasterias	rotata (GREV.)RALFS		F1,ÖS,D
Micrasterias	thomasiana ARCH.	var.notata(WORDST.)GRÖNBL.	D

Micrasterias	truncata(CORDA)BREB.	var.bahusiensis WITTR.	D
Micrasterias	truncata(CORDA)BREB.		ÖS,D
Netrium	digitus(EHRENB.)ITZIGS. u.ROTHE		F1,F2,F3,ÖS,D
Netrium	interruptum(BREB.LÖTKEM.		ÖS,D
Netrium	oblongum(DE BARY)LÖTKEM.	var.brevius WEST	D
Netrium	oblongum(DE BARY)LÖTKEM.	var.cylindricum WEST u.G.S.WEST	F2,F3,D
Netrium	oblongum(DE BARY)LÖTKEM.		F1,F2,F3,ÖS,D
Penium	cylindrus(EHRENB.)BREB.		D
Penium	didymocarpum LUND		ÖS,D
Penium	exiguum W.WEST	var.glaberrimum GRÖNBL.	D
Penium	exiguum W.WEST		F1,F2,D
Penium	phymatosporum WORDST.		F3,D
Penium	polymorphum PERTY		F1,F2,F3,ÖS,D
Penium	silvae-nigrae RABAN.		F1,F2,F3,ÖS,D
Penium	spirostriolatum BARKER		F3,ÖS,D
Pleurotaenium	ehrenbergii(BREB.)DE BARY		F2,D
Pleurotaenium	minutum(RALFS)DELP		F1,F2,D
Pleurotaenium	trabecula(EHRENB.)NÄG.		D
Pleurotaenium	truncatum(BREB.)NÄG.		ÖS,D
Sphaerosozoma	granulatum ROY u.BISS.		D
Spirotaenia	condensata BREB.		D
Staurastrum	aciculiferum (WEST)ANDERS		F2,F3,ÖS
Staurastrum	affine W.u.G.S.WEST		S
Staurastrum	alternans BREB.		D
Staurastrum	apiculatum BREB.		D
Staurastrum	arachne RALFS		F2
Staurastrum	aristiferum RALFS		D
Staurastrum	arnellii BOLDT	var.spiniferum W.u.G.S.WEST	F2,D
Staurastrum	arnellii BOLDT		F2
Staurastrum	avicula BREB.		F2
Staurastrum	brachiatum RALFS		D
Staurastrum	brevispinum BREB.		S
Staurastrum	capitulum BREB.		ÖS,D
Staurastrum	cristatum(NÄG.)ARCH.		ÖS,D
Staurastrum	cuspidatum BREB.		S
Staurastrum	dejectum BREB.	var.patens WORDST.	S
Staurastrum	dejectum BREB.		F1,F2,F3,D,S
Staurastrum	denticulatum(NÄG.)ARCH.		S
Staurastrum	dilatatum EHRENB.		ÖS,D
Staurastrum	dispar BREB.		D,S
Staurastrum	furcatum(EHR.)BREB.		F3,D
Staurastrum	furcigerum BREB.		S
Staurastrum	glabrum(EHR.)RALFS		D
Staurastrum	gladiusum TURN.		ÖS,D
Staurastrum	gracile RALFS		S
Staurastrum	granulosum(EHRENB.)RALFS		D,S
Staurastrum	haaboeliense WILLE		D
Staurastrum	hexacerum(EHR.)WITTR.		D,S
Staurastrum	hirsutum(EHR.)BREB.		ÖS,D
Staurastrum	hystrix RALFS		F2
Staurastrum	inconspicuum WORDST.		F1,F2,D
Staurastrum	inflexum BREB.		D
Staurastrum	lanceolatum ARCH.		ÖS
Staurastrum	lunatum RALFS		S
Staurastrum	manfeldtii DELP.	var.annulatum W.u.G.S.WEST	D
Staurastrum	manfeldtii DELP.	var.planctonicum LÖTKEM.	S
Staurastrum	manfeldtii DELP.		S
Staurastrum	margaritaceum(EHRENB.)MEWEGH.		F1,F2,F3,ÖS,D
Staurastrum	meriani REINSCH		D
Staurastrum	muricatum BREB.		F1,F2,F3,ÖS,D
Staurastrum	muticum BREB.		S

Staurastrum	orbiculare RALFS	var.depressum ROY u.BISS.	F1, F3, D
Staurastrum	orbiculare RALFS	var.ralfsii W.u.G.S.WEST	D, S
Staurastrum	orbiculare RALFS		D
Staurastrum	pelagicum W.u.G.S.WEST		S
Staurastrum	pilosum (HAG.) ARCH.		ÖS, D
Staurastrum	polymorphum BREB.		D, S
Staurastrum	pseudotetracerum (WORDST) W.u.G.S.WEST		F2, F3, D
Staurastrum	punctulatum BREB.		D
Staurastrum	scabrum BREB.		F2, ÖS, D
Staurastrum	senarium (EHR.) RALFS	var.nigrae-silvae SCHMIDLE	ÖS, D
Staurastrum	senarium (EHR.) RALFS		ÖS, D
Staurastrum	sexcostatum BREB.	var.productum WEST	ÖS, D
Staurastrum	sexcostatum BREB.		D
Staurastrum	simonyi HEIMERL		F1, F2, F3, ÖS, D
Staurastrum	spongiosum BREB.	var.perbifidum WEST	ÖS, D
Staurastrum	subavicula WEST u.G.S.WEST	var.tyrolense SCHMIDLE	D
Staurastrum	subscabrum WORDST.		F1, F3, D
Staurastrum	teliferum RALFS		ÖS, D, S
Staurastrum	tetracerum RALFS		D
Staurodesmus	isthmus (HEIMERL) CROAS.		F1, F2, D
Tetmemorus	brebissonii (MENECH.) RALFS	var.minor DE BARY	F1, F2, F3, D
Tetmemorus	granulatus (BREB.) RALFS		F1, F2, F3, ÖS, D
Tetmemorus	laevis (KÖTZ.) RALFS	var.minutus (DE BARY) KRIEGER	F1, F2, F3, ÖS, D
Tetmemorus	laevis (KÖTZ.) RALFS		F2, F3, ÖS, D
Xanthidium	antilopaeum (BREB.) KÖTZ.	var.triquetrum LUND	D
Xanthidium	antilopaeum (BREB.) KÖTZ.		D
Xanthidium	armatum (BREB.) RABENH.		F2, ÖS, D
Xanthidium	cristatum BREB.	var.uncinatum BREB.	D
Xanthidium	fasciculatum EHRENB.	var.aronense W.u.G.S.WEST	ÖS

Artenliste der subfossilen Diatomeen

Schwingrasenmoor am Dürrenecksee: Bohrpunkt D12 Tiefe: 600 - 640 cm

=====

Cymbella	lanceolata (EHR.)van HEURCK	
Cymbella	naviculiformis AUERSWALD	
Cymbella	ventricosa KÖTZ.	
Epithemia	zebra (EHR.)KÖTZ.	var.porcellus(KÖTZ.)GRUN.
Epithemia	zebra (EHR.)KÖTZ.	
Eunotia	arcus EHR.	var.bidens GRUN.
Eunotia	arcus EHR.	
Eunotia	flexuosa KÖTZ.	
Eunotia	formica EHR.	
Eunotia	lunaris (EHR.)GRUN.	
Eunotia	robusta RALFS	var.tetraodon(EHR.)RALFS
Frustulia	rhomboides (EHR.)de TONI	
Gomphonema	acuminatum EHR.	var.coronata(EHR.)W.SMITH
Gomphonema	acuminatum EHR.	var.trigonocephala(EHR.)GRUNOW
Gomphonema	acuminatum EHR.	
Gomphonema	constictum EHR.	var.capitata(EHR)CLEVE
Melosira	italica (EHR.)KÖTZ.	
Navicula	radiosa KÖTZ.	
Pinnularia	esox EHR.	
Pinnularia	gibba EHR.	var.linearis HUST.
Pinnularia	gibba EHR.	
Pinnularia	hemiptera (KÖTZ.)CLEVE	
Pinnularia	interrupta W.SMITH	
Pinnularia	maior (KÖTZ.)CLEVE	
Pinnularia	mesolepta (EHR.)W.SMITH	
Pinnularia	microstauron (EHR.)CLEVE	
Pinnularia	nobilis EHR.	
Pinnularia	viridis (NITZSCH)EHR.	
Stauroneis	anceps EHR.	
Stauroneis	phoenicenteron EHR.	
Surirella	robusta EHR.	
Tabellaria	fenestrata (LYNGB.)KTZ.	
Tabellaria	flocculosa (ROTH)KTZ.	

Oberling-Schattseit-Moor: Bohrpunkt G Tiefe: 600 - 610 cm

=====

Cymbella	ehrenbergii KÖTZ.	
Cymbella	lanceolata(EHR.)HEURCK	
Epithemia	zebra(EHR.)KÖTZ.	
Eunotia	arcus EHR.	var.biedens GRUN.
Eunotia	arcus EHR.	
Eunotia	formica EHR.	
Eunotia	lunaris(EHR.)GRUN.	var.capitata GRUN.
Eunotia	lunaris(EHR.)GRUN.	
Fragillaria	construens(EHR.)GRUN.	
Navicula	americana KÖTZ.	
Pinnularia	maior(KÖTZ.)CLEVE	
Pinnularia	nobilis EHR	
Stauroneis	phoenicenteron EHR.	

Tabelle 1

Desmidiaceen in der Equisetum - fluviatile - Gesellschaft

Aufnahmezeit: August 1984

Aufnahmeort	DW
Anzahl der Arten	43
pH - Wert	6,5

Aufnahme	SR
Arthrodesmus convergens	1
Arthrodesmus octocornis	1
Closterium closterioides	1
Closterium costatum	1
Closterium cynthia	1
Closterium diana	2
Closterium kuetzingii	1
Closterium lineatum	1
Closterium lunula	1
Closterium striolatum	1
Cosmarium boeckii	2
Cosmarium impressulum	1
Cosmarium margaritifera	1
Cosmarium ornatum	1
Cosmarium pachydermum	1
Cosmarium portianum	1
Cosmarium pyramidatum	1
Cosmarium subcrenatum	1
Desmidium cylindricum	3
Desmidium swartzii	1
Euastrum ansatum	1
Euastrum ansatum var.pyxidatum	1
Euastrum bidentatum	1
Euastrum binale var.gutwinskii	1
Euastrum denticulatum	1
Euastrum oblongum	2
Euastrum pectinatum	1
Gonatozygon aculeatum	1
Hyalotheca dissiliens	2
Micrasterias rotata	1
Micrasterias thomasi var.notata	1
Micrasterias truncata	1
Pleurotaenium trabecula	2
Sphaeroszoma granulatum	1
Staurastrum apiculatum	2
Staurastrum dejectum	1
Staurastrum dilatatum	1
Staurastrum gladius	2
Staurastrum haaboeliense	2
Staurastrum inflexum	1
Staurastrum manfeldtii var.annulatum	2
Staurastrum punctulatum	1
Staurastrum senarium var.nigrae-silvae	1

Tabelle 2

Desmidiaceen im Caricetum limosae sphagnetosum maioris		typicum			var. gym.	
Aufnahmezeit: Juli, August 1984, Juli 1985						
Aufnahmeort		F1	0S	DS	F1	F3
Anzahl der Arten		5	3	24	9	18
pH - Wert		4,5	3,8	4,5	4,5	3,6
Aufnahme		6	22	30	17	58
=====						
Actinotaenium	cucurbita	1		2	2	2
Arthrodesmus	incus					1
Bambusina	borreri				1	
Closterium	striolatum			1		
Cosmarium	difficile			1		
	var. dilatatum					
Cosmarium	pseudopyramidatum			2		
Cosmarium	venustum			2		
Cylindrocystis	brebissonii	1	2	2	4	2
Cylindrocystis	crassa				4	
Euastrum	ansatum			2		
Euastrum	binale			1		1
	var. gutwinskii					
Euastrum	humerosum			2	1	
Euastrum	insigne			3		1
Hyalotheca	dissiliens			1		
Netrium	digitus			2	5	2
Netrium	oblongum	4	1			2
Netrium	oblongum					2
	var. cylindricum					
Penium	cylindrus			2		
Penium	polymorphum	2		1		4
Penium	silvae-nigrae	1	2		2	
Penium	spirostriolatum					1
Staurastrum	aciculiferum					1
Staurastrum	furcatum					1
Staurastrum	hexacerum			1		
Staurastrum	margaritaceum			1	3	1
Staurastrum	muricatum			2	1	1
Staurastrum	orbiculare			2		
	var. depressum					
Staurastrum	pseudotetracerum					1
Staurastrum	simonyi					1
Staurastrum	subscabrum			1		
Tetmemorus	brebissonii					1
	var. minor					
Tetmemorus	granulatus			2		
Tetmemorus	laevis			2		1
Tetmemorus	laevis			2		
	var. minutus					
Xanthidium	armatum			2		

Tabelle 3

Desmidiaceen im Caricetum limosae scopidiotosum

Aufnahmezeit: Juli 1985

Aufnahmeort	OS	DN
Anzahl der Arten	32	67
pH - Wert	5,5	5,0

Aufnahme	127	128	Aufnahme	127	128
Actinotaenium cucurbita		1	Netrium digitus	1	2
Actinotaenium cucurbitinum		1	Netrium interruptum	1	1
Arthrodesmus convergens		2	Penium polymorphum		1
Arthrodesmus incus fo. minor	2		Penium spirostriolatum	1	1
Closterium closterioides	5	4	Pleurotaenium ehrenbergii		1
Closterium costatum	1		Pleurotaenium trabecula		2
Closterium cynthia	2		Spirotaenia condensata		1
Closterium diana	2	1	Staurastrum apiculatum		2
Closterium gracile		1	Staurastrum cristatum		1
Closterium juncidum		1	Staurastrum dilatatum	1	2
Closterium lunula	1	1	Staurastrum gladiusum		2
Closterium striolatum		2	Staurastrum lanceolatum	1	
Cosmarium amoenum		1	Staurastrum scabrum		1
Cosmarium binum		2	Staurastrum senarium	1	
Cosmarium caelatum var. spectabile	1		Staurastrum senarium var. nigrae-silvae		2
Cosmarium connatum	1	2	Staurastrum sexcostatum var. productum	1	
Cosmarium difficile	1	2	Staurastrum simonyi		1
Cosmarium difficile var. subimpressulum		1	Staurastrum teliferum	3	
Cosmarium granatum	1	1	Staurastrum tetracerum		1
Cosmarium impressulum		1	Tetmemorus granulatus		2
Cosmarium margaritatum		2	Tetmemorus laevis var. minutus		1
Cosmarium margaritifera	2	2	Xanthidium antilopaeum		1
Cosmarium moniliforme		3	Xanthidium antilopaeum var. triquetrum		1
Cosmarium ochthodes var. amoebum		1	Xanthidium armatum	2	2
Cosmarium pachydermum		1	Xanthidium cristatum var. uncinatum		1
Cosmarium portianum	1	2			
Cosmarium praegrande		4			
Cosmarium pseudopyramidatum	1	2			
Cosmarium pyramidatum		2			
Cosmarium quadratum		1			
Cosmarium retusum		2			
Cosmarium subcucumis		2			
Cosmarium subtumidum	1	1			
Cosmarium venustum	1	2			
Desmidium swartzii		1			
Euastrum ansatum	2	2			
Euastrum bidentatum		1			
Euastrum denticulatum		1			
Euastrum elegans	1	1			
Euastrum gemmatum		1			
Euastrum humerosum	2	1			
Euastrum oblongum	1	2			
Euastrum pectinatum		1			
Euastrum sinuosum var. perforatum		2			
Euastrum verrucosum		1			
Hyalotheca dissiliens	2	1			
Micrasterias denticulata	2				
Micrasterias papillifera		1			
Micrasterias pinnatifida		1			
Micrasterias rotata	2				
Micrasterias thomasiana var. notata		1			
Micrasterias truncata	1	1			

Tabelle 4

Desmidiaceen im Caricetum limosae paludelletosum

Aufnahmezeit: Juli 1985

Aufnahmeort DN

Anzahl der Arten 55

Aufnahme		129
Arthrodesmus	convergens	1
Closterium	closterioides	3
Closterium	costatum	1
Closterium	dianae	1
Closterium	didymotocum	1
Closterium	lunula	1
Closterium	striolatum	1
Cosmarium	amoenum	1
Cosmarium	connatum	2
Cosmarium	debaryi	1
Cosmarium	difficile	2
Cosmarium	granatum	1
Cosmarium	impressulum	1
Cosmarium	margaritatum	1
Cosmarium	margaritifera	2
Cosmarium	ochthodes	var. amoebum 2
Cosmarium	pachydermum	1
Cosmarium	perforatum	1
Cosmarium	praegrande	2
Cosmarium	pseudoexiguum	1
Cosmarium	pyramidatum	1
Cosmarium	raciborski	1
Cosmarium	retusum	2
Desmidium	swartzii	1
Euastrum	ansatum	2
Euastrum	bidentatum	2
Euastrum	denticulatum	2
Euastrum	humerosum	2
Euastrum	oblongum	2
Euastrum	pectinatum	2
Euastrum	sinuosum	var. perforatum 2
Euastrum	verrucosum	1
Micrasterias	americana	2
Micrasterias	americana	var. boldtii 2
Micrasterias	denticulata	1
Micrasterias	papillifera	1
Micrasterias	rotata	1
Micrasterias	thomasiana	var. notata 2
Micrasterias	truncata	2
Netrium	digitus	1
Netrium	interruptum	1
Penium	spirostriolatum	1
Pleurotaenium	trabecula	2
Pleurotaenium	truncatum	1
Staurastrum	apiculatum	2
Staurastrum	cristatum	2
Staurastrum	dilatatum	1
Staurastrum	gladiosum	1
Staurastrum	granulosum	2
Staurastrum	orbiculare	var. depressum 1
Staurastrum	pilosum	1

Aufnahme		129
Staurastrum	sexcostatum	var. productum 2
Staurastrum	spongiosum	var. perbifidum 1
Tetmemorus	granulatus	2
Xanthidium	cristatum	var. uncinatum 2

Tabelle 5

Desmidiaceen im Caricetum limosae drepanocladetosum fluitantis

Aufnahmezeit: Juli 1985

Aufnahmeort	DS	DS	ÖS	ÖS
Anzahl der Art	20	13	9	9
pH - Wert	4,5	4,8	4,5	4,5

Aufnahme	132	131	124	125
Actinotaenium cucurbita	2		1	
Bambusina borreri	2			
Cosmarium obliquum	1		1	
Cosmarium sphagnicolum		1		
Cylindrocystis brebissonii	4	2	4	4
Cylindrocystis crassa	4	1		2
Netrium digitus	3	2	4	3
Netrium oblongum var. brevius		5		
Netrium oblongum var. cylindricum				
Netrium oblongum	4	2	4	4
Penium polymorphum	2	3	4	4
Penium silvae-nigrae	5		4	3
Pleurotaenium minutum	1			
Staurastrum aciculiferum				2
Staurastrum alternans	3			
Staurastrum dejectum	2			
Staurastrum furcatum	2	2		
Staurastrum margaritaceum	2	2	2	2
Staurastrum muricatum	1			
Staurastrum orbiculare var. depressum				
Staurastrum pseudotetracerum	3	3		
Staurastrum scabrum	2			
Staurastrum simonyi	3	2		2
Staurastrum subscabrum		2		
Stauroidesmus isthmus	2	5		
Tetmemorus laevis var. minutus	2			
Tetmemorus laevis				1

Tabelle 6

Desmidiaceen im Caricetum limosae (ohne Subassoziationszuordnung)

Aufnahmezeit: Juli 1984, 1985, 1986, August 1984

Aufnahmeort	DS	DO	DW	F2	F2	F2
Anzahl der Arten	26	58	27	22(13)	19	26
pH - Wert	4,5	5,5	5,5	5,3(4,4)	5,0	4,8

Aufnahme		oSE	12m	OE	D56	D14	zWF
Actinotaenium crassiusculum				1			
Actinotaenium cucurbita		2	5		3 (4)	3	5
Actinotaenium cucurbitinum				1			
Arthrodesmus incus fo.minor		2	2				1
Arthrodesmus incus var.ralfsii					1	2	
Bambusina borrieri		2	2		2 (2)		1
Closterium acutum							1
Closterium closterioides			2				
Closterium cornu				5			
Closterium cynthia				1			
Closterium dianae				2			
Closterium dianae var.brevius				2			
Closterium gracile				2			
Closterium juncidum			2				
Closterium lunula			2	1			
Closterium nilssonii			2	5			
Closterium striolatum			2	5			1
Closterium tumidum var.nylandicum					1 (1)		
Cosmarium amoenum		1					
Cosmarium angulosum			1				
Cosmarium blyttii			2				
Cosmarium caelatum var.spectabile				1			
Cosmarium difficile var.subimpressulum				1			
Cosmarium globosum			1				
Cosmarium impressulum			2				
Cosmarium margaritifera			1				
Cosmarium portianum			1	1			
Cosmarium prae grande			1				
Cosmarium pseudopyramidatum			2				
Cosmarium pygmaeum			1				
Cosmarium pyramidatum			2	1			
Cosmarium retusifera var.incrassatum			1				
Cosmarium sphagnicolum		1					
Cosmarium subcrenatum				1			
Cosmarium subtumidum						3	2
Cosmarium subtumidum					1		
Cosmarium venustum			2				
Cylindrocystis brebissonii		5	3		1	2	4
Cylindrocystis crassa					1 (2)	2	2
Desmidium cylindricum				1			
Euastrum ansatum			2				
Euastrum bidentatum			1	2			
Euastrum denticulatum			2	2			
Euastrum elegans			1	1			
Euastrum humerosum var.affine			1				
Euastrum oblongum					2		
Euastrum binale var.gutwinskii		2	2		2	1	1
Euastrum humerosum			2				2
Euastrum insigne			2		1		3
Euastrum montanum							1
Euastrum sinuosum			1				1

Aufnahme		oSE	12m	OE	D56	D14	zWF
Hyalotheca	dissiliens			2			
Micrasterias	papillifera				1		
Micrasterias	truncata				1		
Netrium	digitus		2	3		2	4 2
Netrium	digitus	fo.minor			2		
Netrium	interruptum			2			
Netrium	oblongum	var.cylindricum	2				4
Netrium	oblongum		5	3		3 (5)	3
Penium	cylindrus			2	3		
Penium	didymocarpum				1		
Penium	exiguum						1
Penium	polymorphum		1	2		1 (2)	2
Penium	silvae-nigrae		4	2			2
Penium	spirostriolatum				2		
Pleurotaenium	ehrenbergii						1
Pleurotaenium	minutum		3	2			
Pleurotaenium	trabecula			2			
Spirotaenia	condensata			1			
Staurastrum	alternans		3		3		
Staurastrum	apiculatum			1			
Staurastrum	arachne						1
Staurastrum	arnellii						2
Staurastrum	arnellii	var.spiniferum		2		1 (2)	3
Staurastrum	avicula						1
Staurastrum	capitulum				1		
Staurastrum	dejectum		2				1
Staurastrum	furcatum		2				
Staurastrum	gladiosum			2			
Staurastrum	haaboeliense			2			
Staurastrum	hystrix					1 (1)	
Staurastrum	inconspicuum						1
Staurastrum	margaritaceum		1	2			2 1
Staurastrum	muricatum					3 (2)	2 2
Staurastrum	orbiculare	var.ralfsii			4		
Staurastrum	orbiculare	var.depressum		3			
Staurastrum	orbiculare		1				
Staurastrum	polymorphum		1				
Staurastrum	pseudotetracerum		1			1 (2)	1
Staurastrum	scabrum				2		
Staurastrum	senarium			2			
Staurastrum	sexcostatum			2			
Staurastrum	simonyi		2	2			1
Staurastrum	subscabrum		3	3			
Staurastrum	tetracerum			2			
Staurodesmus	isthmus					1 (2)	
Tetmemorus	brebissonii	var.minor	3	2		1	2
Tetmemorus	granulatus		1	4	2	1	4
Tetmemorus	laevis	var.minutus	2		1		2
Tetmemorus	laevis		1	3			1
Xanthidium	armatum			2			1

Tabelle 7

Desmidiaceen im Caricetum lasiocarpae sphagnetosum teretis

Aufnahmezeit: Juli 1984, 1985, August 1984

Aufnahmeort	DN	DN	DN	DS	DS	DS	DS
Anzahl der Arten	61	63	65	38	42	27	66
pH - Wert	6,0	6,7	6,7	5,5		4,8	5,8

Aufnahme	24	25	25a	136	79	134	135
Actinotaenium crassiusculum					3		3
Actinotaenium cucurbita		1		3	5	4	3
Arthrodesmus convergens	1	2	2				1
Arthrodesmus incus					1		2
Arthrodesmus incus fo.minor				2	2	2	
Arthrodesmus octocornis							2
Bambusina borneri				2			1
Closterium abruptum var.brevius			1				
Closterium acerosum		1	1				
Closterium angustatum		1					
Closterium archerianum var.pseudocynthia			1				
Closterium archerianum var.minus		1					
Closterium baillyanum		1					
Closterium closterioides	4	4	4				1
Closterium costatum var.westii							1
Closterium costatum		2					
Closterium cynthia	2		1				1
Closterium diana	2	1	1			1	1
Closterium diana var.brevius							1
Closterium didymotocum	4	2					
Closterium gracile		2					
Closterium juncidum	2	2					1
Closterium limneticum var.tenue		1					
Closterium lunula	3	2	2				
Closterium navicula	2		1	1	1		1
Closterium nilssonii			1	2	2		
Closterium striolatum	4	3	2	1	2		1
Cosmarium amoenum			1	2	2	1	2
Cosmarium hlyttii		2					
Cosmarium boeckii							1
Cosmarium calcareum	2			1			1
Cosmarium connatum	1	1	1				
Cosmarium contractum var.minutum							1
Cosmarium debaryi		1					
Cosmarium difficile	2	2	2		1	1	1
Cosmarium difficile var.dilatatum					1		1
Cosmarium difficile var.subimpressulum	2						
Cosmarium formosulum	1						
Cosmarium globosum				1			
Cosmarium granatum	1	1	2				
Cosmarium impressulum	2	2	2				
Cosmarium inconspicuum	1						
Cosmarium margaritatum			2				
Cosmarium margaritifera	2	1	2				
Cosmarium moniliforme			2				
Cosmarium nymannianum		2	2	1			1
Cosmarium ochthodes var.amoebum	2						
Cosmarium ornatum		1					1
Cosmarium pachydermum	2		1			1	
Cosmarium perforatum	1						1

Tabelle 7 (Fortsetzung)

Aufnahme		24	25	25a	136	79	134	135
Cosmarium	portianum	2	1	1				
Cosmarium	praegrande		2	3				
Cosmarium	pseudonitidulum	var.validum						1
Cosmarium	pseudopyramidatum		2		2	2	2	1
Cosmarium	punctulatum	var.subpunctulatum	1					
Cosmarium	pyramidatum		3	2				
Cosmarium	quadrifarium	var.hexasticha						2
Cosmarium	quadrum			1				
Cosmarium	ralfsii	var.montanum		1				
Cosmarium	sphagnicolum			1			1	1
Cosmarium	subcucumis		1				1	
Cosmarium	subtumidum			2				
Cosmarium	subundulatum						1	1
Cosmarium	tetragonum		1					
Cosmarium	trilobulatum				1			
Cosmarium	venustum	var.induratum						1
Cosmarium	venustum		2	2	2	1	2	2
Cosmarium	vexatum		1					
Cylindrocystis	brebissonii					1		
Desmidiium	cylindricum			1	2			1
Desmidiium	swartzii			2	2			1
Euastrum	aboense			1	2			
Euastrum	ansatum		2	2	2	2		
Euastrum	bidentatum		2					
Euastrum	binale							1
Euastrum	binale	var.hians	1					
Euastrum	denticulatum			2	2	1	4	3
Euastrum	didelta		2	2	2		1	1
Euastrum	elegans		1	1	2			1
Euastrum	gemmatum		1	3	2			
Euastrum	humerosum		1	2		2	1	2
Euastrum	humerosum	var.affine				1		
Euastrum	insigne					1	2	1
Euastrum	intermedium					1	3	3
Euastrum	oblongum		2	2				1
Euastrum	pectinatum		2	3	2			
Euastrum	sinuosum		1	2	2			
Euastrum	subalpinum						1	1
Euastrum	verrucosum		2	2				
Euastrum	verrucosum	var.alpinum	3					
Gonatozygon	brebissonii		1					
Gonatozygon	brebissonii	var.alpestre	1					
Gonatozygon	kinahanii						1	
Hyalotheca	dissiliens		2	2		2		
Micrasterias	denticulata		4	2	1			
Micrasterias	papillifera		2	2	2			
Micrasterias	pinnatifida			2	2			
Micrasterias	rotata		3	1	1			
Micrasterias	thomasiana	var.notata	2	3	2			
Micrasterias	truncata		3	2	2			
Micrasterias	truncata	var.bahusiensis	3					
Netrium	digitus		2	2	1		2	2
Netrium	digitus	fo.minor	2					
Netrium	interruptum		2	2	1			
Netrium	oblongum						2	1
Netrium	oblongum	var.brevius					2	
Netrium	oblongum	var.parallelum					2	

Tabelle 7 (Fortsetzung)

Aufnahme			24	25	25a	136	79	134	135
Metrium	oblongum	var.cylindricum			1	1	2		
Penium	cylindrus		1				3		
Penium	didymocarpum							1	
Penium	exiguum					2			
Penium	polymorphum					2	2	3	2
Penium	spirostriolatum		2						
Pleurotaenium	ehrenbergii			2				1	1
Pleurotaenium	minutum						1		
Pleurotaenium	trabecula			3	3			1	1
Sphaerozosma	granulatum					2			1
Spirotaenia	condensata		2	1	2	1			
Staurastrum	apiculatum			2	2				3
Staurastrum	aristiferum					1			
Staurastrum	arnellii	var.spiniferum				3			
Staurastrum	brachiatum					1	1		1
Staurastrum	cristatum		2						
Staurastrum	dejectum						2		
Staurastrum	dilatatum			1	2				
Staurastrum	dispar						1		
Staurastrum	glabrum					2	2	1	
Staurastrum	gladiosum		2	2	2				
Staurastrum	granulosum			1					1
Staurastrum	haaboeliense				1	2			
Staurastrum	hexacerum					2			2
Staurastrum	hirsutum		2		1				
Staurastrum	inconspicuum						2		
Staurastrum	inflexum			1					
Staurastrum	manfeldtii	var.annulatum		1	2				1
Staurastrum	margaritaceum						2		1
Staurastrum	meriani		1						
Staurastrum	orbiculare	var.depressum			2	4	2	2	2
Staurastrum	orbiculare				1				
Staurastrum	orbiculare	var.ralfsii	3						
Staurastrum	polymorphum						2	1	
Staurastrum	pseudotetracerum								1
Staurastrum	punctulatum		1						
Staurastrum	scabrum				1		1		
Staurastrum	senarium	var.nigrae-silvae	3	1			2		
Staurastrum	simonyi					2	1		
Staurastrum	subavicula	var.tyrolense				2			1
Staurastrum	subscabrum					2	2	2	2
Staurastrum	teliferum								1
Staurastrum	tetracerum				1	1	2		1
Tetmemorus	brebissonii	var.minor							1
Tetmemorus	granulatus		4	3	2	2	2		2
Tetmemorus	laevis		2			3	3	4	2
Tetmemorus	laevis	var.minutus			1	2	2		
Xanthidium	antilopaeum								1
Xanthidium	antilopaeum	var.triquetrum							1
Xanthidium	armatum			1	1	1	2		1
Xanthidium	cristatum	var.uncinatum	3	2	2				1

Tabelle 8

Desmidiaceen im Caricetum lasiocarpae typicum

Aufnahmezeit: August 1984, Juli 1985

Aufnahmeort	DN	ÖS
Anzahl der Arten	61	6
pH - Wert	6,0	

Aufnahme	130	38	Aufnahme	130	38
Actinotaenium cucurbita		2	Pleurotaenium truncatum	1	
Arthrodesmus convergens	2		Staurastrum apiculatum	4	
Arthrodesmus octocornis	1		Staurastrum dilatatum	2	
Closterium closterioides	2		Staurastrum gladiusum	2	
Closterium costatum	1		Staurastrum granulosum	2	
Closterium cynthia	1		Staurastrum haaboeliense	2	
Closterium limneticum var.tenue	1		Staurastrum inflexum	1	
Closterium lunula	1		Staurastrum manfeldtii var.annulatum	1	
Closterium parvulum	1		Staurastrum margaritaceum		1
Cosmarium angulosum var.concinnum	1		Staurastrum spongiosum var.perbifidum	1	
Cosmarium blyttii	2		Staurastrum tetracerum	1	
Cosmarium boeckii	2		Tetmemorus granulatus	2	
Cosmarium connatum	2		Xanthidium antilopaem	2	
Cosmarium debaryi	1		Xanthidium antilopaem var.triquetrum	2	
Cosmarium granatum	1		Xanthidium cristatum var.uncinatum	1	
Cosmarium impressulum	2				
Cosmarium margaritatum	1				
Cosmarium margaritifera	2				
Cosmarium moniliforme	1				
Cosmarium nymmannianum	2				
Cosmarium obliquum		1			
Cosmarium ochthodes var.amoebum	1				
Cosmarium ornatum	2				
Cosmarium pachydermum	1				
Cosmarium pachydermum var.minus	1				
Cosmarium portianum	1				
Cosmarium praegrande	2				
Cosmarium pyramidatum	2	1			
Cosmarium quadratum	1				
Cosmarium subtumidum	1				
Desmidium cylindricum	4				
Desmidium swartzii	2				
Euastrum ansatum	2				
Euastrum denticulatum	2				
Euastrum didelta	1				
Euastrum elegans	2				
Euastrum humerosum	1				
Euastrum oblongum	1				
Euastrum pectinatum	1				
Euastrum verrucosum	1				
Gonatozygon brebissonii	1				
Hyalotheca dissiliens	3				
Micrasterias americana	1				
Micrasterias denticulata var.angulosum	1				
Micrasterias pinnatifida	1				
Micrasterias truncata	1				
Netrium digitus	2	5			
Penium silvae-nigrae		2			
Pleurotaenium ehrenbergii	1				
Pleurotaenium trabecula	2				

Tabelle 9

Desmidiaceen des Caricetum lasiocarpae caricetosum rostratae

Aufnahmezeit: Juli, August 1984

Aufnahmeort	DN	DW	DS
Anzahl der Arten	19	33	33
pH - Wert	7,0	6,0	4,5

Aufnahme	WE	46	45	Aufnahme	WE	46	45
Actinotaenium clevei	2			Penium cylindrus			2
Actinotaenium cucurbita			5	Penium polymorphum			2
Actinotaenium cucurbitinum			1	Pleurotaenium trabecula			1
Arthrodesmus incus fo.minor			1	Pleurotaenium truncatum		2	
Closterium archerianum var.pseudocynthia	2			Spirotaenia condensata		1	
Closterium closterioides			3	Staurastrum cristatum		2	
Closterium costatum			2	Staurastrum dilatatum	2		
Closterium dianaee	1	2		Staurastrum dispar			1
Closterium gracile	2			Staurastrum granulosum		1	
Closterium incurvum	1			Staurastrum hirsutum		1	
Closterium lunula	2	1		Staurastrum orbiculare		1	
Closterium navicula	1			Staurastrum orbiculare var.ralfsii	2		
Closterium striolatum	1	3		Staurastrum orbiculare var.depressum			2
Cosmarium amoenum			1	Staurastrum pilosum		1	
Cosmarium difficile		2		Staurastrum polymorphum			1
Cosmarium furcatospermum	1			Staurastrum scabrum			2
Cosmarium granatum		1	1	Staurastrum subscabrum			1
Cosmarium impressulum		1		Staurastrum teliferum		1	
Cosmarium inconspicuum	1			Staurastrum tetracerum			1
Cosmarium margaritiferrum		1		Tetmemorus brebissonii var.minor			2
Cosmarium nymannianum			2	Tetmemorus granulatus	2	3	4
Cosmarium ochthodes var.amoebum		1		Tetmemorus laevis var.minutus		1	3
Cosmarium portianum		2		Tetmemorus laevis			4
Cosmarium praemorsum		1		Xanthidium armatum			2
Cosmarium pseudopyramidat			2	Xanthidium cristatum var.uncinatum		3	
Cosmarium punctulatum var.subpunctulatum		1					
Cosmarium pyramidatum		2	2				
Cosmarium venustum		2	2				
Cosmarium venustum fo.minor			1				
Cosmarium vexatum	2						
Cylindrocystis brebissonii	1		2				
Euastrum ansatum		2	2				
Euastrum bidentatum		2					
Euastrum binale var.hians	1						
Euastrum denticulatum		2	2				
Euastrum didelta			1				
Euastrum elegans		2					
Euastrum humerosum			1				
Euastrum insigne			2				
Euastrum intermedium			2				
Euastrum oblongum			2				
Euastrum sinuosum var.perforatum		2					
Euastrum sinuosum			1				
Gonatozygon brebissonii var.alpestre	1						
Hyalotheca dissiliens			1				
Micrasterias denticulata var.angulosum			2				
Micrasterias papillifera			1				
Micrasterias truncata			2				
Netrium digitus			2				
Netrium oblongum var.cylindricum			2				

Tabelle 10

Desmidiaceen im Caricetum diandrae

Aufnahmezeit: Juli 1984

Aufnahmeort

DW

Anzahl der Arten

55

pH - Wert

6,3

Aufnahme		28	Aufnahme		28
Actinotaenium	cucurbita	2	Staurastrum	gladiosum	2
Arthrodesmus	convergens	2	Staurastrum	inconspicuum	1
Arthrodesmus	incus	1	Staurastrum	margaritaceum	2
Arthrodesmus	incus fo. minor	1	Staurastrum	orbiculare	1
Closterium	closterioides	5	Staurastrum	senarium var. nigrae-silvae	1
Closterium	cynthia	1	Tetmemorus	granulatus	2
Closterium	navicula	1			
Cosmarium	amoenum	2			
Cosmarium	boeckii	1			
Cosmarium	connatum	2			
Cosmarium	difficile	2			
Cosmarium	granatum	2			
Cosmarium	impressulum	2			
Cosmarium	margaritifera	2			
Cosmarium	nymannianum	2			
Cosmarium	pachydermum	1			
Cosmarium	portianum	2			
Cosmarium	praegrande	1			
Cosmarium	pyramidatum	2			
Cosmarium	quadratum	2			
Cosmarium	raciborski	2			
Cosmarium	venustum	1			
Desmidium	cylindricum	1			
Desmidium	swartzii	1			
Euastrum	aboense	2			
Euastrum	ansatum	1			
Euastrum	bidentatum	2			
Euastrum	denticulatum	1			
Euastrum	didelta	1			
Euastrum	elegans	1			
Euastrum	humerosum	2			
Euastrum	pectinatum	2			
Euastrum	sinuosum var. perforatum	2			
Euastrum	verrucosum	2			
Hyalotheca	dissiliens	1			
Micrasterias	denticulata	2			
Micrasterias	papillifera	2			
Micrasterias	pinnatifida	2			
Micrasterias	thomasiana var. notata	2			
Micrasterias	truncata	2			
Netrium	digitus	2			
Netrium	digitus fo. minor	2			
Netrium	interruptum	1			
Penium	phymatosporum	1			
Penium	spirostriolatum	1			
Pleurotaenium	ehrenbergii	2			
Pleurotaenium	trabecula	2			
Pleurotaenium	truncatum	2			
Staurastrum	apiculatum	2			
Staurastrum	cristatum	2			
Staurastrum	dilatatum	3			

Tabelle 11

Desmidiaceen im Caricetum rostratae sphagnetosum fallacis				
Aufnahmezeit: August 1984, Juli 1985				
Aufnahmeort	F3	F3	OS	DS
Anzahl der Arten	11	16	4	7
pH - Wert	5,9	5,3	5,7	5,0

Aufnahme	18	18a	37	133
Actinotaenium cucurbita		2	2	2
Actinotaenium diplosporum				2
Arthrodesmus incus fo.minor	1	1		
Arthrodesmus incus var.ralfsii	1			
Bambusina borrieri	1	2		
Closterium striolatum	1			
Closterium tumidum	1			
Cosmarium subtumidum		1		
Cylindrocystis brebissonii		2		1
Euastrum binale var.gutwinskii	1	1		
Euastrum humerosum	1			
Euastrum insigne	1	1		
Euastrum oblongum	1			
Euastrum subalpinum				1
Netrium digitus		2	5	
Netrium oblongum		2		
Penium exiguum var.glaberrimum				1
Penium polymorphum	1	2		2
Penium silvae-nigrae			3	
Staurastrum dejectum		1		
Staurastrum furcatum		2		
Staurastrum margaritaceum	1		2	
Staurastrum muricatum	1			
Staurastrum orbiculare var.depressum				1
Tetmemorus brebissonii var.minor		1		
Tetmemorus granulatus		1		
Tetmemorus laevis		1		
Tetmemorus laevis var.minutus		1		

Tabelle 12

Desmidiaceen im Caricetum rostratae nudum			
Aufnahmezeit: Juli 1984			
Aufnahmeort	F1	F1	F1
Anzahl der Arten	6	17	14
pH - Wert	5,0	5,0	5,0

Aufnahme	11w	11a	11o
Actinotaenium cucurbita			4
Bambusina borrieri		3	2
Closterium pronum			1
Cylindrocystis brebissonii			2
Cylindrocystis crassa	2	1	2
Euastrum bidentatum			1
Euastrum binale var.gutwinskii	1	1	2
Euastrum humerosum	1	3	1
Euastrum humerosum var.affine			1
Euastrum insigne			3
Hyalotheca dissiliens			1
Netrium digitus	3	1	3
Netrium oblongum			1
Penium polymorphum			2
Penium silvae-nigrae			1
Staurastrum dejectum			1
Staurastrum inconspicuum			1
Staurastrum margaritaceum	4		4
Staurastrum muricatum	5	2	3
Staurastrum orbiculare var.depressum			1
Staurastrum subscabrum			3
Tetmemorus brebissonii var.minor			2
Tetmemorus granulatus			3
Tetmemorus laevis var.minutus			2

Tabelle 13

Desmidiaceen im Caricetum rostratae (ohne Subassoziationszuordnung)

Aufnahmezeit: August 1984

Aufnahmeort	DN	DN	OS
Anzahl der Arten	64	77	15
pH - Wert	6,2	5,8	6,9

Aufnahme	24b	24a	U9	Aufnahme	24b	24a	U9
Actinotaenium clevei	1	1		Euastrum binale var.gutwinskii			2
Actinotaenium cucurbitinum		1		Euastrum binale var.hians			2
Arthrodesmus convergens	2	2		Euastrum denticulatum	2		2
Closterium acerosum			2	Euastrum didelta			2
Closterium angustatum	1	2		Euastrum elegans		1	2
Closterium archerianum var.pseudocynthia	2			Euastrum gemmatum	2	1	
Closterium baillyanum		2		Euastrum humerosum			1
Closterium closterioides	3	4		Euastrum oblongum		2	2
Closterium costatum	2			Euastrum pectinatum		3	3
Closterium cynthia	2			Euastrum sinuosum		2	3
Closterium diana		3	2	Euastrum verrucosum		1	
Closterium didymotocum	4	4		Euastrum verrucosum var.alpinum			2
Closterium ehrenbergii			1	Gonatozygon brebissonii			1
Closterium gracile	2		1	Gonatozygon brebissonii var.alpestre			1
Closterium incurvum	2			Hyalotheca dissiliens	2		2
Closterium lunula	2	3		Micrasterias denticulata		3	3
Closterium monilliferum			1	Micrasterias papillifera			2
Closterium navicula	1			Micrasterias pinnatifida			1
Closterium nilssonii	1	2		Micrasterias rotata		1	2
Closterium praelongum var.brevius			3	Micrasterias thomasi		2	
Closterium rostratum			2	Micrasterias truncata		4	3
Closterium striolatum	3	4		Netrium digitum		3	2
Cosmarium amoenum		1		Netrium interruptum		1	2
Cosmarium annulatum var.elegans	1			Penium spirostriolatum	2		2
Cosmarium blyttii	2			Pleurotaenium trabecula			2
Cosmarium caelatum var.spectabile			1	Pleurotaenium truncatum			1
Cosmarium connatum	2	1		Spirotaenia condensata			1
Cosmarium difficile	2	2	1	Staurastrum apiculatum	3		3
Cosmarium difficile var.dilatatum	1			Staurastrum cristatum		1	2
Cosmarium granatum	1	1		Staurastrum dejectum			1
Cosmarium impressulum	1	2		Staurastrum dilatatum	2		2
Cosmarium margaritatum	1			Staurastrum furcatum			2
Cosmarium margaritiferrum	2	2		Staurastrum gladiusum		2	2
Cosmarium pachydermum	1	2		Staurastrum haaboliense			2
Cosmarium pachydermum var.aethiopicum	1			Staurastrum hexacerum			1
Cosmarium portianum	2	2		Staurastrum hirsutum	2		2
Cosmarium pseudopyramidatum		3		Staurastrum meriani			1
Cosmarium pyramidatum	2	3		Staurastrum orbiculare var.ralfsii	2		3
Cosmarium quadratum	1	1		Staurastrum orbiculare			2
Cosmarium quadrum		1		Staurastrum orbiculare var.depressum			3
Cosmarium raciborski		1		Staurastrum senarium var.nigrae-silvae	2		1
Cosmarium ralfsii var.montanum	1			Staurastrum sexcostatum var.productum	1		1
Cosmarium subcucumis	1			Staurastrum spongiosum var.perbifidum			1
Cosmarium tetraophthalmum	1			Staurastrum tetraacerum			2
Cosmarium venustum	2	3		Tetnemonorus granulatus	2		1
Cosmarium vexatum	1			Tetnemonorus laevis var.minutus		1	1
Desmidiium cylindricum		1		Xanthidium antilopaenum			1
Desmidiium swartzii		1		Xanthidium armatum			1
Euastrum ansatum	2	3		Xanthidium cristatum var.uncinatum	2		3
Euastrum bidentatum	2	2	1				
Euastrum binale	1						

Tabelle 14

Desmidiaceen im Caricetum nigrae	drepanocladetosum exannulati			nardetosum
Aufnahmezeit:	Juli 1986			Juli 1985
Aufnahmeort	F2	F2	F2	OS
Anzahl der Arten	16	18	22	11
pH - Wert	5,0	4,7	4,4	5,0
Aufnahme	63	116	115	34
=====				
Actinotaenium cucurbita		1	4	2
Bambusina borrieri	2	1	1	1
Cosmarium obliquum				1
Cosmarium subtunidum			1	
Cylindrocystis brebissonii	2	2	1	5
Cylindrocystis crassa		2		2
Euastrum binale			1	
Euastrum insigne	3	2	2	
Euastrum binale var.gutwinskii		2	2	1
Euastrum didelta	1		2	
Euastrum humerosum	1	3	2	
Euastrum montanum		1	1	
Hyalotheca dissiliens	1			
Netrium digitus	4	2	2	3
Netrium oblongum var.cylindricum		2	3	
Netrium oblongum	3	2	2	
Penium exiguum			2	
Penium polymorphum	1	1	2	
Penium silvae-nigrae	2			2
Pleurotaenium minutum	1			
Staurastrum dejectum	1			
Staurastrum inconspicuum			2	
Staurastrum margaritaceum		3		1
Staurastrum muricatum	3	4	3	1
Staurastrum simonyi		1	2	
Staurodesmus isthmus		1	1	
Tetmemorus brebissonii var.minor	1	1	2	
Tetmemorus granulatus	2	1	3	
Tetmemorus laevis var.minutus			1	1

Tabelle 15

Desmidiaceen im Caricetum nigrae		polytrichetosum	ohne Subass.-Zuord.
Aufnahmezeit:		Juli 1984	Juli 1984
Aufnahmeort		F1	F3
Anzahl der Arten		13	20
pH - Wert		4,5	6,0
Aufnahme		68	Cn
=====			
Actinotaenium	cucurbita	4	4
Actinotaenium	crassiusculum		2
Actinotaenium	cucurbitinum		1
Arthrodesmus	incus fo. minor		1
Closterium	acutum	1	1
Closterium	nilssonii		1
Closterium	striolatum		3
Cosmarium	pseudopyramidatum		3
Cylindrocystis	brebissonii	5	2
Euastrum	binale var. gutwinskii		1
Euastrum	insigne	1	1
Netrium	digitus	2	2
Netrium	oblongum var. cylindricum		1
Netrium	oblongum	2	
Penium	exiguum	4	
Penium	phymatosporum		1
Penium	polymorphum		2
Penium	silvae-nigrae		1
Pleurotaenium	minutum	1	
Staurastrum	dejectum	2	
Staurastrum	margaritaceum	2	
Staurastrum	muricatum	2	
Staurastrum	orbiculare var. depressum		2
Staurastrum	subscabrum		1
Tetnemosus	brebissonii var. minor	4	
Tetnemosus	laevis var. minutus	1	1
Tetnemosus	laevis		1

Tabelle 16

Desmidiaceen in Caricetum davallianae		trichophoretosum			sphagnetosum subsecundi
Aufnahmezeit:		Juli 1985			August 1984
Aufnahmeort		DO	DO	OS	OS
Anzahl der Arten		22	42	26	15
pH - Wert		5,8	5,8	5,0	5,9
Aufnahme		111	112	35	48

Actinotaenium	cucurbita			1	2
Closterium	closterioides		2		
Closterium	costatum		1		
Closterium	cynthia	2	2		
Closterium	dianae	var.brevius	2		
Closterium	dianae		2		
Closterium	gracile		4		
Closterium	juncidum				1
Closterium	kuetzingii		2		
Closterium	lunula		2		1
Closterium	navicula		2		
Closterium	praelongum	var.brevius	2		
Closterium	striolatum		2	2	
Closterium	tumidum		5		
Cosmarium	annulatum	var.elegans		1	1
Cosmarium	caelatum	var.spectabile		1	2
Cosmarium	connatum			1	
Cosmarium	costatum		1		
Cosmarium	difficile	var.subimpressulum	1	2	
Cosmarium	difficile		1	1	
Cosmarium	formosulum		1		
Cosmarium	granatum				2
Cosmarium	hammeri	var.homaloderium	1		
Cosmarium	margaritatum		1		
Cosmarium	obliquum				1
Cosmarium	ochthodes	var.amoebum		1	1
Cosmarium	pseudonitidulum	var.validum			1
Cosmarium	pyramidatum		2		
Cosmarium	quadratum				1
Cosmarium	smolandicum	var.quadrinamillatum		1	
Cosmarium	subtumidum			1	
Cosmarium	tetragonum		1	2	2
Cosmarium	venustum			1	1
Cylindrocystis	brebissonii				2
Euastrum	ansatum	var.pyxidatum		1	
Euastrum	ansatum		1	1	2
Euastrum	bidentatum				2
Euastrum	binale	var.bians			2
Euastrum	crassicolle			1	
Euastrum	elegans			1	
Euastrum	humerosum			1	2
Euastrum	oblongum		1	1	
Euastrum	pectinatum			1	
Euastrum	pectinatum			1	
Euastrum	pectinatum			1	
Hyalotheca	dissiliens			1	
Micrasterias	americana		1	1	
Micrasterias	denticulata			1	
Micrasterias	papillifera			1	
Micrasterias	rotata				3
Micrasterias	thomasiana	var.notata		2	
Micrasterias	truncata		1	1	

Aufnahme		111	112	35	48
Netrium	digitus	1	2		2
Penium	cylindrus		1		
Penium	didymocarpum		1		
Penium	polymorphum				1
Penium	silvae-nigrae				2
Penium	spirostriolatum	1	1	1	1
Pleurotaenium	trabecula		1		
Staurastrum	capitulum			2	
Staurastrum	cristatum			1	
Staurastrum	gladiosum		1		
Staurastrum	margaritaceum				2
Staurastrum	orbiculare var. ralfsii		1		
Staurastrum	pilosum			2	
Staurastrum	scabrum				1
Staurastrum	senarium var. nigrae-silvae		1	1	
Staurastrum	sexcostatum var. productum			2	
Staurastrum	spongiosum var. perbifidum			1	
Tetmemorus	granulatus	1	3		
Tetmemorus	laevis var. minutus		1	1	
Tetmemorus	laevis		1	1	
Xanthidium	fasciculatum var. oronense			1	

Tabelle 17

Desmidiaceen im Campylio - Caricetum - dioicae

Aufnahmezeit: Juli 1985

Aufnahmeort	ÖS	ÖS
Anzahl der Arten	32	34
pH - Wert	5,5	6,0

Aufnahme	126	110
----------	-----	-----

Arthrodesmus	convergens	2
Closterium	acerosum	3
Closterium	closterioides	1 1
Closterium	cynthia	1
Closterium	dianae	2 1
Closterium	didymotocum	1 1
Closterium	juncidum	5
Closterium	lunula	2
Closterium	navicula	1
Closterium	praelongum	var.brevius 4
Closterium	rostratum	2
Closterium	striolatum	1 2
Closterium	tumidum	1
Cosmarium	anceps	1
Cosmarium	binum	1
Cosmarium	caelatum	var.spectabile 1
Cosmarium	calcareum	1
Cosmarium	connatum	2
Cosmarium	debaryi	1
Cosmarium	difficile	1 2
Cosmarium	hammeri	var.homaloderma 1
Cosmarium	impressulum	1
Cosmarium	margaritatum	1 1
Cosmarium	margaritifera	2
Cosmarium	ochthodes	var.amoebum 2
Cosmarium	ochthodes	3
Cosmarium	portianum	1 2
Cosmarium	quadratum	1
Cosmarium	quadrum	1
Cosmarium	tetraophthalmum	1
Euastrum	ansatum	1
Euastrum	bidentatum	2 1
Euastrum	oblongum	2 1
Euastrum	verrucosum	1
Hyalotheca	dissiliens	2
Micrasterias	papillifera	2 2
Micrasterias	rotata	1 2
Micrasterias	truncata	2 1
Netrium	digitus	1 1
Penium	spirostriolatum	2 2
Pleurotaenium	truncatum	1 1
Staurastrum	cristatum	1
Staurastrum	dilatatum	1
Staurastrum	hirsutum	1
Staurastrum	pilosum	2
Tetmemorus	granulatus	2 1
Tetmemorus	laevis	var.minutus 1
Xanthidium	fasciculatum	var.oronense 1

Tabelle 18

Desmidiaceen im Sphagnetum magellanicum		sphagnetosum nemorei			sph. fallacis
Aufnahmezeit:		Juli 1985, 1986			Juli 1986
Aufnahmeort		F1	F1	ÖS	F2
Anzahl der Arten		8	12	38	6
pH - Wert		4,1	3,3	5,8	4,2
Aufnahme		95a	D9	152	D57
Actinotaenium	cucurbita	2	3		2
Closterium	closterioides			2	
Closterium	cynthia			2	
Closterium	striolatum			1	
Cosmarium	connatum			1	
Cosmarium	granatum			2	
Cosmarium	impressulum			1	
Cosmarium	margaritatum			2	
Cosmarium	margaritifерum			1	
Cosmarium	obliquum	1	1		
Cosmarium	ochthodes var. amoebum			1	
Cosmarium	pachydermum			1	
Cosmarium	portianum			1	
Cosmarium	pyramidatum			1	
Cosmarium	quadratum			1	
Cosmarium	tetragonum			2	
Cosmarium	venustum			2	
Cylindrocystis	brebissonii	2	2		1
Cylindrocystis	crassa		2		2
Euastrum	ansatum			2	
Euastrum	bidentatum			2	
Euastrum	binale var. gutwinskii		1		
Euastrum	binale var. hians		1	1	
Euastrum	elegans			1	
Euastrum	humerosum			2	
Euastrum	oblongum			2	
Euastrum	pectinatum			1	
Euastrum	verrucosum			2	
Micrasterias	denticulata			2	
Micrasterias	truncata			1	
Netrium	digitus	4	3	2	3
Netrium	interruptum			1	
Netrium	oblongum	2	2		5
Penium	didymocarpum			1	
Penium	polymorphum		3		2
Penium	silvae-nigrae	5	3	1	
Penium	spirostriolatum			1	
Pleurotaenium	truncatum			1	
Staurastrum	capitulum			1	
Staurastrum	dilatatum			1	
Staurastrum	margaritaceum	2	1		
Staurastrum	sexcostatum var. productum			1	
Staurastrum	simonyi	1			
Staurodesmus	isthmus		1		
Tetmemorus	granulatus			1	
Xanthidium	fasciculatum var. oronense			2	

Tabelle 19

Aufnahmezeit: Aufnahmeort Anzahl der Arten pH - Wert	Desmidiaceen im Eriophoro - Trichophoretum cespitosi			sphagnetosum compacti		gymnocoleetosum inflatae
	Juli 1984, 1985, August 1984			Juli 1985		
	F1	OS	DW	OS		
	6	4	26			3
	5,2	4,5	4,8			4,5
Aufnahme	39	23	26			19
=====						
Actinotaenium	cucurbita					2
Closterium	striolatum					1
Closterium	tumidum	var.nylandicum				1
Cosmarium	contractum	var.ellipsoideum				1
Cosmarium	pyramidatum					2
Cosmarium	venustum					1
Cylindrocystis	brebissonii		3	2	1	4
Cylindrocystis	crassa		4			
Euastrum	binale					1
Euastrum	humerosum					2
Euastrum	insigne					4
Hyalotheca	dissiliens					1
Micrasterias	truncata					2
Netrium	digitus	fo.minor				1
Netrium	digitus		2	3	2	
Netrium	oblongum		5	2	2	5
Penium	polymorphum					1
Penium	silvae-nigrae		2	4		2
Staurastrum	arnellii	var.spiniferum				2
Staurastrum	dejectum					2
Staurastrum	dilatatum					2
Staurastrum	dispar					1
Staurastrum	margaritaceum		2			1
Staurastrum	muricatum					1
Staurastrum	scabrum					2
Tetmemorus	brebissonii	var.minor				1
Tetmemorus	granulatus					2
Tetmemorus	laevis	var.minutus				1
Tetmemorus	laevis					2
Xanthidium	armatum					2

Tabelle 20

Desmidiaceen in:		Piceo-				Pino mug-	
		Sphagnetum magellanici				Sphagnetum magellanici	
Aufnahmezeit:		Juli 1986				August 1984	
Aufnahmeort:		F1	F1	F2	F2	DS	OS
Anzahl der Arten		5	3	16	15	9	4
pH - Wert		5,6	3,9	4,2	4,2		4,8
Aufnahme		D4	D5	D59	D61	32	49
Bambusina	horreri			4	2		
Cosmarium	obliquum				1		
Cylindrocystis	brebissonii	3		2	2	1	2
Cylindrocystis	crassa	3			2		
Euastrum	binale			var.gutwinskii	1	1	
Euastrum	insigne				2		1
Netrium	digitus	2	1	5	4	5	3
Netrium	oblongum			var.cylindricum	2	3	1
Netrium	oblongum				1	2	4
Penium	exiguum				1		
Penium	silvae-nigrae	2	1	2		2	2
Pleurotaenium	minutum				1		
Staurastrum	aciculiferum				1		
Staurastrum	margaritaceum	2		2	4		2
Staurastrum	muricatum		1	2	3		1
Staurastrum	pseudotetracerum				1		
Staurastrum	simonyi				1	2	
Staurodesmus	isthmus				1	1	
Tetmemorus	brebissonii			var.minor	1		
Tetmemorus	granulatus						1
Tetmemorus	laevis			var.minutus	1		
Tetmemorus	laevis						1

Tabelle 21

Subfossile Desmidiaceen aus dem Überling-Schattseit-Moor: Bohrpunkt 13

Tiefe in cm			810	800	790	780	770	760	750	740	650	640	630	620
*Cosmarium	botrytis	var.paxillosperrum			1	1	2	1	1					
Cosmarium	botrytis	var.tumidum		1	3	6	1							
Cosmarium	circulare	var.crassangulatum				1								
Cosmarium	depressum	var.planctonicum					5							
Cosmarium	formosulum	var.nathorstii									1			
*Cosmarium	formosulum				1	2	4	1	1					
Cosmarium	gonioides	var.subturgidum			6	4	1							
*Cosmarium	granatum	var.alatum				1								
*Cosmarium	granatum			9	10	12	12	1	1	1		1	1	
*Cosmarium	impressulum					1	10	1	1	1				
Cosmarium	laeve				1	2	5		1					
Cosmarium	margaritatum	var.subrotundata							1					
Cosmarium	minimum				2	1	4							
*Cosmarium	ochthodes							1						
*Cosmarium	punctulatum	var.subpunctulatum				1	3							
Cosmarium	regnellii	var.kerguelense					3							
Cosmarium	repandum	var.minus							1					
*Cosmarium	subcrenatum	var.truncatum fo.papillata							1					
*Cosmarium	subcrenatum					1		1						
Cosmarium	subprotumidum	var.gregorii					1		1	1				
Cosmarium	subspeciosum	var.validus							1					
*Cosmarium	subtumidum				1	1	3			1		1		
*Cosmarium	tetraophthalmum						1			1				
Cosmarium	turpinii	var.eximium		5	2	7	4	1	1	1	1			
Cosmarium	turpinii											1	1	
Cosmarium	variolatum	var.cataractarum					3							
Cosmarium	variolatum		1											
*Cosmarium	vexatum			3	5	5	3							
*Euastrum	bidentatum							1						
*Euastrum	denticulatum												1	
*Euastrum	insulare											1		
*Euastrum	verrucosum							1						
Staurastrum	affine							1						
*Staurastrum	brevispinum						3							
Staurastrum	cuspidatum						2							
Staurastrum	dejectum	var.patens						1						
*Staurastrum	dejectum						2							
Staurastrum	denticulatum						3							
*Staurastrum	dispar		1	5	3									
*Staurastrum	furcigerum						2							
Staurastrum	gracile			1	1	4	1							
*Staurastrum	granulosum						2							
*Staurastrum	hexacerum								1					
Staurastrum	lunatum						1							
Staurastrum	manfeldtii	var.planctonicum						1	1	1				
Staurastrum	manfeldtii				1	6								
*Staurastrum	muticum						1							
*Staurastrum	orbiculare	var.ralfsii		1	3									
Staurastrum	pelagicum						2							
*Staurastrum	polymorphum								1				1	
*Staurastrum	teliferum						1							

5. Höhere Pilze der Moore und ihrer unmittelbaren Umgebung (KRISAI)

Die Pilzaufsammlungen aus den Mooren und den Wäldern ihrer unmittelbaren Umgebung wurden von IRMGARD KRISAI bearbeitet und die Ergebnisse bereits gesondert veröffentlicht (I. KRISAI 1987).

Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß in dieser Arbeit die Moore zum Teil noch anders bezeichnet sind: Das "Moor N der Überlinghütte" ist das Große Überling-Schattseit-Moor; das "untere Schwefelbrunnmoos" ist das Fuchsschwanzmoos 1, das "Obere Schwefelbrunnmoos" umfaßt die Fuchsschwanzmöser 2 und 3 und das "Moor im Reitergraben" ist das Vorderwaldmoos.

Bedauerlicherweise ist es in keinem Fall gelungen, einen der rezenten Großpilze auch subfossil nachzuweisen; entweder erhalten sich die Sporen im Torf nicht, gehen bei der Präparation zugrunde oder sie sind nicht bestimmbar (vgl. unten Kapitel 7.9). Was sich an Resten erhält, stammt zumeist von Ascomyceten und anderen niederen Pilzen, die als Destruenten an Blättern von Carices, an Holzresten oder Moosen auftreten.



Betula nana im Großen Überling-Schattseit-Moor, 1. 7. 1985, phot. R. KRISAI



Fuchsschwanzmoos 1, Sauerfelderberg, 2. 7. 1986, phot. R. KRISAI



Langmoos, Sauerfelderberg, 14. 9. 1981, phot. R. KRISAI

6. Einige ökologische Parameter (EHMER-KÜNKELE)

6.1 Einleitung

In den im Detail kartierten Mooren (Überlingmoor, Dürrenecksee, Fuchsschwanzmöser) wurden in den Jahren 1984 und 1985 insgesamt 43 Bodenproben aus ca. 15–30 cm Tiefe entnommen; an den Entnahmestellen erfolgten in der Regel auch pflanzensoziologische Aufnahmen (siehe oben).

13 Proben stammen aus dem Fuchsschwanzmoos 1, je 3 aus den Fuchsschwanzmösern 2 und 3, 12 aus dem Großen Überling-Schattseit-Moor, 10 vom Uferbereich des Dürrenecksees, eine aus dem Langmoos und eine aus dem Moor nördlich der Haiderhütte. Die Proben wurden jeweils gut durchmischt, in Plastiksäcke verpackt und in Kühlbehältern so schnell wie möglich ins Labor nach Salzburg transportiert. Die Bestimmung des pH-Wertes in H_2O , der Leitfähigkeit und der Torfzusammensetzung erfolgte sofort an der frischen, ungemahlene Probe. Anschließend wurden die Proben luftgetrocknet.

Von allen Proben wurden pH-Wert in $CaCl_2$ und H_2O , elektrische Leitfähigkeit, Gehalt an organischer Substanz, Gesamtstickstoff, Phosphat- und Kaliumgehalt gemessen, bei 24 Proben zusätzlich der Calciumgehalt und bei 16 der Magnesiumgehalt.

Auf Grund der geringen Probenzahl und der nur einmaligen Probenentnahme können die Ergebnisse nur als Stichproben gewertet werden.

Tab. 22 gibt die Ergebnisse geordnet nach der Reihenfolge der Gesellschaften in den pflanzensoziologischen Tabellen wieder; die Werte werden gruppenweise diskutiert:

Gruppe I: Rhynchosporion u. Caricion lasiocarpae

Gruppe II: Caricion davallianae u. Caricion nigrae

Gruppe III: Sphagnion magellanici (gehölzfrei)

Gruppe IV: Sphagnion magellanici (mit Gehölzen) und Vaccinio-Piceion

Der Gesamtstickstoffgehalt, die austauschbare Phosphat- und Kaliummenge, der Magnesium- und Calciumgehalt wurden jeweils an der luftgetrockneten, gemahlene Probe analysiert.

Der Gesamtstickstoff wurde titrimetrisch nach Kjeldahl-Aufschluß und Destillation bestimmt (BRENNER 1960).

Für die Bestimmung von Phosphat, Kalium, Calcium und Magnesium wurde die Probe bei 550 °C verascht und mit verdünnter Salpetersäure aufgenommen. Der Phosphatgehalt wurde im trockenen Aufschluß kolorimetrisch nach der SN-Blau-methode mit Ammonmolybdat und Ascorbinsäure-Zinn II-Chloridlösung bestimmt.

Aufn. Nr.	CaCl ₂	pH H ₂ O	Leitfähigkeit bei 25 °C in µS		Humus Glühv.	Nges mg/100	P mg/100	K mg/100	CA %	Mg %	Redox mV	Gruppe
			gem.	ungen.								
4	3,2	4,1	91	83	97,5	0,93	0,32	0,8				F1
22	3,4	4,4	90	83	97,1	0,87	0,30	1,2	2,5			US
27	4,4	4,9	75	5,3	96,8	1,33	0,25	0,8	3,3	5,5		D
24	4,3	4,7	116	115	86,0	1,40	0,63	0,8	3,2	14,0		D
137	4,8	5,6	83	83	93,6	1,10	0,39	0,3	17,8	8,7	0,340	D
18	3,7	4,3	100	80	95,0	1,56	1,00	1,2	1,4			F2
11	4,3	4,6	113	4,3	88,5	1,75	0,84	1,2	1,2			F1
15	3,7	5,0	105	98	95,8	0,66	0,38	2,4	3,4			L
43	4,8	5,1	44	24	85,1	2,53	0,71	0,8				D
33	5,6	4,7	49	90	62,7	1,94	1,25	1,1	7,8	17,2	0,417	D
48	5,1	5,0	24	124	19,8	0,48	0,85	1,1	1,2	7,7	0,469	US
109	4,0	5,1	110	73	95,6	1,43	0,69	0,2	1,5	3,4	0,373	F1
114	3,1	4,6	42	38	92,4	1,36	0,72	0,2	9,2	5,2	0,432	F3
41	3,3	4,5	64	64	94,9	0,60	0,64	1,0	0,60			F1
31	3,5	4,3	32	29	94,8	1,94	0,63	0,4				D
17	3,6	4,7	56	41	94,3	1,61	0,50	0,8				F1
19	3,2	4,6	56	43	95,6	0,85	0,42	0,4	1,2			US
13	3,4	4,2	50	42	95,5	0,98	0,35	0,6	0,6			F3
39	3,3	4,3	51	17	94,1	1,78	0,74	1,0	0,8			F1
44	3,2	4,5	52	44	96,0	1,11	0,60	0,5				D
26	3,9	4,5	45	37	92,3	2,22	0,62	0,6	1,7			D
23	3,4	4,6	37	33	95,7	1,66	0,62	0,4				F1
102	3,2	4,2	50	50	95,0	1,57	0,58	0,8				US
12	3,3	4,4	59	50	93,2	1,04	0,39	0,3	3,2	4,7	0,383	F3
152	4,4	5,4	64	38	94,3	1,96	0,64	0,3	3,2			US
16	3,3	4,4	65	58	97,7	0,74	0,22	0,4	1,8			F1
2	3,4	4,4	57	34	96,1	1,16	0,54	0,8				F1
14	3,2	4,2	69	33	98,1	0,51	0,24	1,0				F1
32	3,3	4,3	79	48	97,0	0,85	0,36	1,2	0,3	9,7	0,456	D
4	3,2	4,3	26	30	27,5	0,72	0,46	0,6	0,3			US
156	3,8	4,9	86	69	94,3	1,30	0,72	1,6	5,2	5,2	0,330	US
56	3,3	4,4	46	35	96,4	1,36	0,67	0,8				US
20	3,1	4,5	60	49	96,4	0,68	0,36	0,8	2,2	3,6		US
21	3,0	4,5	47	33	97,4	0,44	0,22	0,8	1,6			F2
	3,0	4,5	47	45	95,6	1,48	0,65	0,3	2,7	2,0	0,383	F2
	3,1	4,6	44	47	97,2	0,87	0,34	1,5				F
	3,1	4,5	62	40	97,0	1,41	0,52	0,7	1,6	2,8	0,433	F1
153	3,1	4,6	49	50	95,7	1,35	0,69	0,2				F2
69	3,4	4,3	43	50	70,9	1,63	1,50	1,9				F1
151	2,9	4,2	66	69	94,2	1,58	0,66	0,3	3,1	4,6		US
140	5,0	5,9	57	54	91,2	2,24	0,68	0,4	26,8	5,5		F1
23	3,4	4,6	37	34	95,7	1,66	0,62	0,4				US
47	3,7	4,5	25	44	32,0	0,51	0,30	0,9	3,7	3,4		D

F1,2,3 = Fuchsschwanzmoos 1,2,3 D = Dürrenecksee L = Langmoos
 US = Großes Überling-Schattseit-Moor F = Haiderhütte
 Die Aufnahmen 2, 15, 16, 23, 47 sind in den pflanzen-
 soziologischen Tabellen nicht enthalten.

Tab. 22: Ergebnisse der Torfanalysen in den Jahren 1984 und 1985

Der Kaliumgehalt wurde im trockenen Aufschluß mit Alkalisalz flammenphotometrisch gemessen. Der Calciumgehalt eines Teiles der Proben wurde von Herrn Ing. Reh (Landwirtschaftlich-chemische Bundesanstalt Wien) bestimmt, dem für die freundliche Unterstützung herzlich gedankt sei. Die Messung erfolgte nach Aufschluß der Asche mit Salpetersäure und Salzsäure mit dem Atomabsorptionsspektrometer (Perkin-Elmer) nach den Vorschriften des Herstellers.

Kennzeichnend für Moorböden ist der im Vergleich zu Mineralböden hohe Gesamtstickstoffgehalt und der vergleichsweise niedrige Phosphat- und Kaliumgehalt. Die Konzentration der Hauptnährelemente Stickstoff, Phosphor und Kalium in organischen Böden variiert in Abhängigkeit vom Ausgangsmaterial, der Bodenbildung, der Vegetation, dem Humifizierungsgrad und dem Anteil an mineralischen Beimengungen (KAPFER 1988).

KAPFER (1988) nennt nachstehende Gehalte an N, P, K für Hochmoortorfe:

	N	P	K
Hochmoor	0,5 - 1,2	0,04 - 0,1	0,04 - 0,1 jeweils in % TS

NAUCKE (1976) gibt für den Glührückstand von Torfen (ermittelt durch Veraschen bei 800 °C) für P 1-3%, für K 0,1-2,5% an. In Niedermoortorfen ermittelte er für Ca einen Richtwert von 4,75%, für Mg von 4,3% und für N 0,5-1,9% (in wässrigen Torfauszügen 1:50).

Die Angabe der pflanzenverfügbaren Nährstoffe N, P, K wird auf das Bodenvolumen bezogen, da in den untersuchten Böden die Nährstoffversorgung der Pflanzen unter anderem nicht vom Gewicht, sondern vom Volumen des durchwurzelten Bodens abhängt.

In Abb. 26 werden die N-, P-, K-Werte der 43 untersuchten Proben einander gegenübergestellt. Innerhalb der einzelnen Vegetationseinheiten konnte keine Tendenz bezüglich dieser drei Komponenten festgestellt werden. In allen Gruppen fielen einzelne Proben durch höhere bzw. besonders niedrige Werte auf.

6.2 Torfuntersuchungen

6.2.1 pH-Wert

Der luftgetrocknete, gemahlene Torf wurde in Parallelansätzen sowohl mit 0,01 m CaCl_2 -Lösung als auch mit destilliertem Wasser im Verhältnis 1:25 extrahiert. Zusätzlich wurde der ungemahlene, frische Torf ebenfalls im Verhältnis 1:25 mit destilliertem Wasser versetzt (Methode siehe DIN 11542, DIN 11540). Der pH-Wert wurde elektrometrisch mit einer Glaselektrode (Einstabmeßkette) in der Bodensuspension bestimmt.

Abb. 23 zeigt eine Gegenüberstellung der Werte der mit CaCl_2 -Lösung extrahierten Torfe gegenüber den mit destilliertem Wasser behandelten gemahlene und ungemahlene Proben. Die mit CaCl_2 -Lösung extrahierten Torfe wiesen bis auf 2 Ausnahmen (Probe 33 Dürrenecksee und Probe 48 Überling-Schattseit-Moor) niedrigere pH-Werte auf als die mit destilliertem Wasser behandelten. Der Vergleich zwischen gemahlenem und ungemahlenem, nur grob zerkleinertem Material ergab bei 11 von 37 Proben für das ungemahlene Material geringere Azidität. Auf Grund der besseren Vergleichbarkeit mit Literaturwerten wird die Diskussion auf die pH CaCl_2 -Werte beschränkt.

In der Gruppe I lag der pH-Wert zwischen 3,2 (Aufn. 4, Fuchsschwanzmoos 1) und 4,8 (Aufn. 137, Dürrenecksee). Der Vergleich der pH-Werte des *Caricetum limosae* mit denen des *Caricetum lasiocarpae* zeigte erwartungsgemäß eine etwas geringere Azidität des letzteren. Bei der Aufn. 137 fielen neben dem relativ hohen pH-Wert auch die hohe Leitfähigkeit und der relativ hohe Ca-Gehalt auf. Das Calcium dürfte in diesem Fall für die Abpufferung der Azidität verantwortlich sein.

In der Gruppe II wies das *Caricion davallianae* mit pH-Werten zwischen 4,8 (Aufn. 43 Dürrenecksee) und 5,6 (Aufn. 33 Dürrenecksee) die geringste Azidität auf, die bei dieser Untersuchung gemessen wurde. Die pH-Werte im *Caricion nigrae* lagen mit Werten zwischen 3,1 (Aufn. 114, Fuchsschwanzmoos 3) und 4,0 (Aufn. 109, Fuchsschwanzmoos 1) im Bereich der anderen untersuchten Gesellschaften.

In der Gruppe III wurde ein pH-Wert zwischen 3,2 (mehrere Aufn.) und 4,4 (Aufn. 152, Überling-Schattseit-Moor) gemessen.

In der Gruppe IV lag der pH-Wert bei 11 von 15 Aufnahmen zwischen 2,9 und 3,4, bei 4 Aufnahmen zwischen 3,6 und 5,0 wobei der letzte Wert (Aufn. 140) aus einem Wald über Mineralboden (zwischen Fuchsschwanzmoos 1 und 3) stammt und daher hier nicht weiter zu beachten ist.

Die pH-Werte stimmen somit weitgehend mit den Angaben bei HÖLZER (1977) überein, der für den Hochmoor-Stufenkomplex einen pH-Bereich von 3,0 - 3,3 und für Niedermoorkomplexe von 3,2 bis 5,0 feststellte. Im Vergleich dazu sei auch auf GROSSE-BRAUCKMANN (in GÖTTLICH 1980) hingewiesen, der für den Hochmoorbereich einen pH-Wert von 2,5 - 3,0/3,5, für den Niedermoorbereich zwischen 4,5 und 6,0/7,5 (jeweils gemessen in KCl) angibt.

Es muß aber darauf hingewiesen werden, daß die pH-Werte jahreszeitlichen Schwankungen unterliegen (GIES 1972, HÖLZER 1977, EHMER-KÜNKELE 1982, 1983).

6.2.2 Leitfähigkeit und Redoxpotential

Die Leitfähigkeit wurde konduktometrisch (Konduktometer WTW, Typ LF 56, Meßbereich von 0,3–10 000 μS in 8 überlappenden Bereichen) nach der Temperaturmessung der Filtrate im Wasserextrakt bestimmt. Die Leitfähigkeit wurde sowohl am frischen, ungemahlene Material als auch am luftgetrockneten, gemahlene gemessen (Methode siehe DIN 11540).

Da Hochmoortorfe stark quellen, wurde ein Mischungsverhältnis von 1:25 verwendet. Dieses Verhältnis wurde auch bei den humusärmeren Proben beibehalten (Probe 33, 48, 157, 69, 47), da die Meßwerte verschiedener Verdünnungsverhältnisse nicht miteinander vergleichbar sind (EHMER–KÜNKELE 1982: 84f.).

Die Leitfähigkeitswerte der weniger humosen Proben liegen aber im Vergleich zu anderen Untersuchungen zu niedrig, da der Anteil der mineralischen Beimengungen ein zu großes Gewichtsvolumen einnimmt.

Der Salzgehalt kann nach folgender Formel berechnet werden:
Meßwert in μS $\times 10^{-4}$ \times Temperaturfaktor = Salzgehalt.

Der Temperaturfaktor ist der VDLUFA–Vorschrift 1975 zu entnehmen.

In Abb. 24 werden die Leitfähigkeitswerte in μS von gemahlenem gegenüber ungemahlenem Torf dargestellt. Es zeigt sich, daß die Differenzen in den Gruppen I und II zum Teil sehr hoch, in den Gruppen III und IV hingegen nur gering sind. Der Grund für diese zum Teil sehr großen Unterschiede ist vermutlich in der Analysenmethode (siehe oben) zu suchen.

Die Meßergebnisse der Leitfähigkeit werden an den homogeneren, luftgetrockneten, gemahlene Proben diskutiert.

In der Gruppe I, vor allem im *Caricetum lasiocarpae*, war die Leitfähigkeit überraschenderweise deutlich höher als in den anderen Gesellschaften (75 – 116 μS). Eine Ausnahme davon bildeten lediglich 2 Proben aus dem *Pino mugo*–Sphagnetum (Aufn. 156, Überling–Schattseit–Moor und Aufn. 32, Dürrenecksee) und eine Probe aus dem *Caricion nigræ* (Aufn. 109, Fuchsschwanzmoos 1).

In der Gruppe II wurden Leitfähigkeiten zwischen 32 μS und 64 μS gemessen, nur in Probe 109 lag sie höher (110 μS) und in Probe 48 niedriger (24 μS). Dieser niedrige Wert dürfte darauf zurückzuführen sein, daß die Methode für Proben mit hohem mineralischem Anteil (siehe Glühverlust) nicht geeignet ist, da die Extraktionslösung zu stark verdünnt wird.

In der Gruppe III liegen die Werte zwischen 37 μS und 69 μS , im Durchschnitt bei 55 μS .

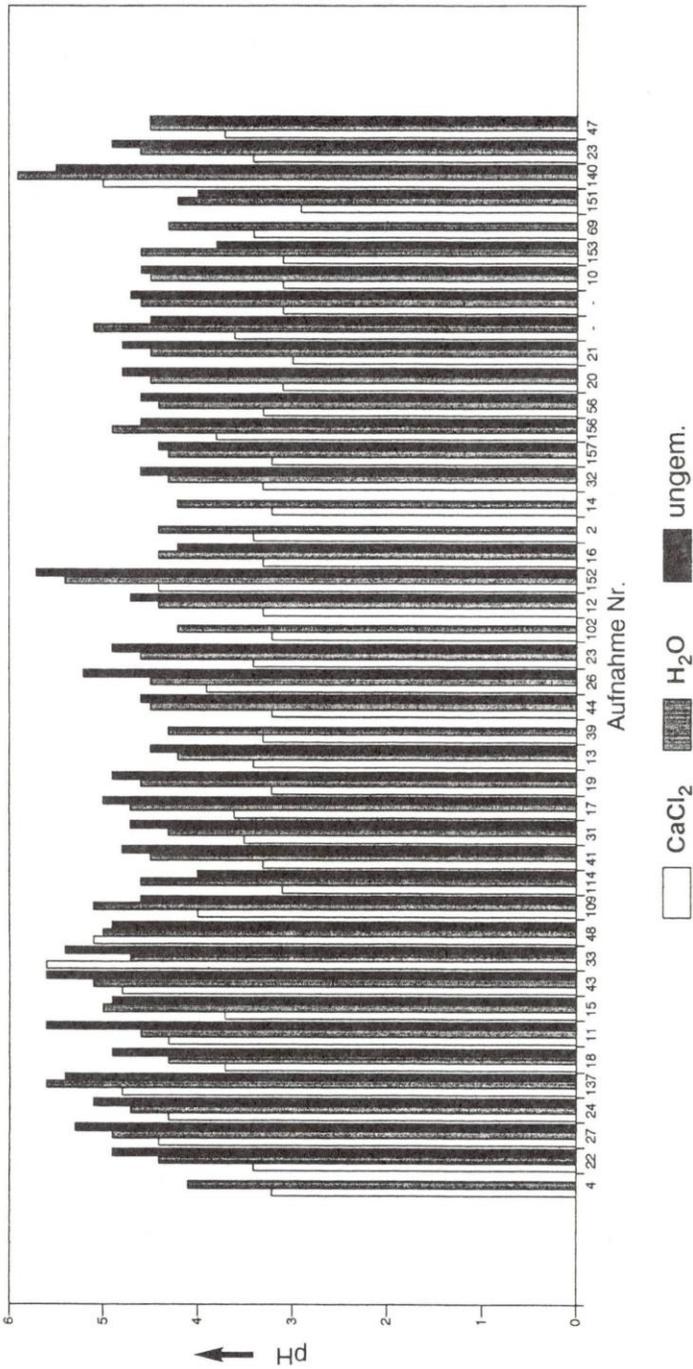


Abb. 23: Graphische Darstellung der pH-Werte der untersuchten Proben nach Aufnahme-Nummern (vgl. Tab. 22)

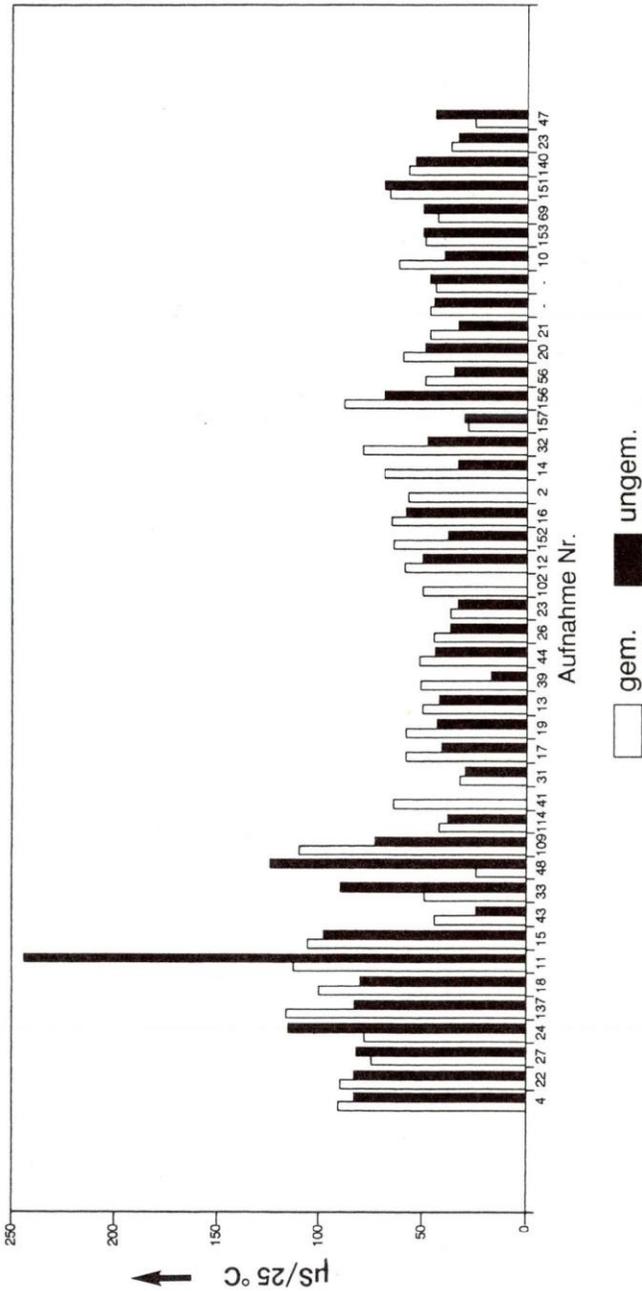


Abb. 24: Graphische Darstellung der Leitfähigkeitswerte der untersuchten Proben nach Aufnahme-Nummern (vgl. Tab. 22)

Geringfügig stärkere Unterschiede zeigt die Gruppe IV. Die Proben 157 (Überling-Schattseit-Moor) mit 28 μS und Probe 47 (Dürrenecksee) mit 25 μS fielen dabei durch besonders niedrige Werte auf, die Proben 156 (Überling-Schattseit-Moor) mit 88 μS und Probe 32 (Dürrenecksee) mit 79 μS durch Werte die über dem Durchschnitt lagen.

Die Werte entsprechen etwa auch den Ergebnissen aus dem Schönramer Filz (EHMER-KÜNKELE 1982, 1983); vor allem die Bodenproben vom März 1979 weisen vergleichbare Leitfähigkeiten auf.

An 10 Proben wurde überdies das Redoxpotential bestimmt. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Standorten waren sehr gering; die gemessenen Werte lagen zwischen 0,330 mV (Probe 156 Überling-Schattseit-Moor) und 0,469 mV (Probe 48 Überling-Schattseit-Moor, Laggbereich).

6.2.3 Gehalt an organischer Substanz

Der Gehalt an organischer Substanz wurde durch die Bestimmung des Glühverlustes ermittelt. Die Torfproben wurden dazu im Muffelofen bei 550 °C (5 Std.) verascht. Den Gehalt an organischer Substanz erhält man aus der Differenz von Glühverlust minus Asche, Wasser, Kohlendioxid und Stickstoffverbindungen. Die Methode ergibt zwar nur annähernde Werte, die aber für die vorliegende Untersuchung als ausreichend erachtet wurden.

Wie Tab. 22 und Abb. 25 zu entnehmen ist, war der Gehalt an organischer Substanz – wie nicht anders zu erwarten – bei allen Proben sehr hoch.

In Gruppe I lag er zwischen 88,5% und 97,5%, in der Gruppe II zwischen 86,1% und 95,6%. Ausnahmen bildeten die Probe von Aufn. 33 (Ostufer des Dürrenecksees) mit 62,7% und die von Aufn. 48 (Überling-Schattseit-Moor) mit 19,8%. Diese Probe stammte vom Lagg am Ostende des Moores und war sehr mineralstoffreich.

Die Gruppe III erwies sich als recht einheitlich; die Werte lagen zwischen 92,3% und 98,1%.

In der Gruppe IV lagen die Gehalte an organischer Substanz bei 12 Proben zwischen 91,2% und 97,4%. Die Probe 69 (Fuchschwanzmoos 2) mit 70,9%, Probe 157 (Überling-Schattseit-Moor) mit 27,5% und Probe 47 (Dürrenecksee) mit 32,0% bildeten Ausnahmen; sie stammen alle drei aus den Moor-Randwäldern und nicht mehr aus den Mooren selbst.

6.2.4 Stickstoff Nges.

Der Gesamtstickstoffgehalt wies in allen vier Gruppen große Unterschiede zwischen den einzelnen Proben auf.

In der Gruppe I lag er bei \bar{x} 1,2 mg/100. Der niedrigste und höchste Wert wurde jeweils im Caricetum rostratae gemessen, wobei Probe 15 mit 0,66 mg/100 aus dem Langmoos stammt und Probe 11 mit 1,75 mg/100 aus dem Fuchsschwanzmoos 1. Die drei Proben vom Dürrenecksee lagen zwischen 1,10 mg/100 und 1,40 mg/100.

In der Gruppe II sind die Differenzen noch größer. Im Caricetum davallianae lag der Gehalt am Dürrenecksee (Probe 43) über 2,5 mg/100, bzw. bei 1,94 mg/100, während bei Probe 48 vom Überling-Schattseit-Moor der Gehalt recht niedrig war. Diese Probe stammt aus dem Laggbereich des Moores, was auch durch den vergleichsweise höheren pH-Wert zum Ausdruck kommt.

In der Gruppe III lag der Stickstoffgehalt zwischen 0,51 mg/100 (Probe 14, Fuchsschwanzmoos 1) und 2,22 mg/100 (Probe 26). Die niedrigen Werte wurden im Südostteil des Fuchsschwanzmooses 1 gefunden, und zwar unter einem Bult mit *Betula nana*, *Empetrum hermaphroditum* und *Sphagnum fuscum* (Probe 14) und unter einem Bult mit *Betula nana*, *Eriophorum vaginatum* und *Sphagnum fallax* (Probe 16, 0,74mg/100); der hohe Wert im Eriophoro-Trichophoretum cespitosi Subass. v. *Sphagnum compactum* am Dürrenecksee.

In der Gruppe IV schwankten die Werte innerhalb noch weiterer Grenzen. Die niedrigsten Werte ergaben sich im Überling-Schattseit-Moor: Probe 21 (Bult m. *Pinus mugo*) mit 0,44 mg/100, Probe 47 (Südteil des Dürrenecksee-Moores, durchwurzelt Parabraunerde) mit 0,51 mg/100. Dem niedrigen Stickstoffwert entspricht hier auch der niedrige Werte an organischer Substanz. Die höchste Konzentration wurde im Randwald auf Mineralboden gemessen (Probe 140, Homogyno-Piceetum). Der hohe Wert läßt eine Beeinflussung durch Tierexkremte vermuten.

6.2.5 Phosphat

Die Phosphatwerte waren – wie auch die für Kalium – sehr niedrig und lagen mit drei Ausnahmen unter den von NAUCKE (1976) angegebenen Grenzwerten.

In der Gruppe I lagen nur Probe 24 (Dürrenecksee) mit 0,63 mg/100, Probe 11 (Fuchsschwanzmoos 1) mit 0,94 und Probe 18 (Fuchsschwanzmoos 2) mit 1,0 über dem Durchschnitt von 0,53 mg/100.

In der Gruppe II lag Probe 33 (Dürrenecksee) mit 1,25 mg/100 im Bereich der von NAUCKE (1976) angegebenen Werte. Der Durchschnitt der Gruppe II war mit

0,78 mg/100 etwas höher als in Gruppe I, Gruppe III mit 0,50 mg/100 und Gruppe IV mit 0,58 mg/100.

In der Gruppe III lagen die Gehalte zwischen 0,2 mg/100 (Proben 16 u. 14) und 0,74 mg/100 (Probe 39), in der Gruppe IV zwischen 0,2 mg/100 (Probe 21) und 1,5 mg/100 (Probe 69, Fuchsschwanzmoos 2).

Damit zeigt sich, daß das Caricetum limosae von allen untersuchten Vegetationseinheiten am schlechtesten mit dem wichtigen Pflanzennährstoff Phosphat versorgt ist, was bei seinem Extremstandort nicht überrascht. Das Caricetum lasiocarpae ist vergleichsweise besser dran; noch besser aber das Caricetum rostratae, womit zum Ausdruck kommt, daß es sich dabei um eine Gesellschaft des Laggbereiches oder Übergangsmoores handelt.

Auch daß die Werte im Caricetum davallianae und Caricetum nigrae (Gruppe II) relativ hoch sind, überrascht nicht, denn beide Gesellschaften gehören dem Niedermoor bzw. Moorrand an und werden (oder wurden bis vor kurzem) im Gebiet beweidet.

Wesentlich schlechter sind wieder Eriophoro-Trichophoretum und Sphagnetum magellanici versorgt, worin sich die ungünstige Situation im Hochmoor zeigt. Auch die Werte im Pino mugo-Sphagnetum magellanici und Piceo-Sphagnetum magellanici liegen erwartungsgemäß besonders niedrig (eine Differenzierung zwischen den beiden Gesellschaften ist nicht festzustellen!).

Erst im Randwald bzw. Wald über Mineralboden steigen die Nährstoffgehalte wieder an, aber auch diese Böden müssen im Untersuchungsgebiet im Vergleich zu besseren Waldböden als recht schlecht versorgt eingestuft werden.

6.2.6 Kalium

Wie die Mehrzahl der Phosphatwerte waren auch die Kaliumgehalte in allen Vegetationseinheiten sehr niedrig.

In der Gruppe I wurde der höchste Wert dieser Untersuchung mit 2,4 mg/100 gemessen (Probe 15, Langmoos, Caricetum rostratae). Drei Proben wiesen Kaliumgehalte von 1,2 mg/100 auf (siehe Tabelle 22).

Die Kaliumwerte der Gruppe II lagen zwischen 0,2 und 1,1 mg/100, wobei der niedrige Wert bereits an der Genauigkeitsgrenze der Methode liegt.

Auch die Schwankungsbreite in der Gruppe III ist ähnlich: 0,3 bis 1,0 mg/100, ebenso in der Gruppe IV: 0,2 bis 1,9 mg/100.

Aus den Werten ist damit keine bestimmte Tendenz in der Kaliumversorgung der einzelnen Gesellschaften herauszulesen; die Unterschiede zwischen den Proben sind innerhalb einer Gesellschaft größer als zwischen den Gesellschaften, was sich in ähnlicher Form schon in den Rosaninmooren gezeigt hat (KRISAI u. PEER 1980).

6.2.7 Calcium

Von 24 Proben wurde auch der Calciumgehalt bestimmt, wobei sich ebenfalls erhebliche Schwankungen ergaben. Selbst wenn man den hohen Wert aus dem Homogyno-Piceetum (über Mineralboden, mit 28,8%) nicht berücksichtigt, verbleibt immer noch eine Schwankungsbreite von 0,3 bis 17,8 %, wobei der höchste Wert aus dem Caricetum lasiocarpae am Dürrenecksee, der niedrigste aus dem Latschenfilz des Überling-Schattseit-Moores stammt.

Die wenigen Daten aus dem Sphagnetum magellanici bzw. Pino mugo-Sphagnetum magellanici zeigen mit 0,3% bis 4,1% für Hochmoore außerordentlich hohe Werte, die darauf hindeuten, daß wir es im Lungau mit keinen "echten" Hochmooren im skandinavischen Sinn zu tun haben oder aber die Ombrotrophie im Gebirge anders definiert werden muß.

6.2.8 Magnesium

Die Magnesiumgehalte wurden nur von 16 Proben bestimmt. Sie lagen zwischen 17,2 % und 2,0 %. Bei den Proben, die im Gebiet des Dürrenecksees entnommen wurden, liegen die Werte in den ufernahen Bereichen höher als in seefernerer Teile des Moores.

In der Gruppe I lagen die Werte zwischen 5,5% und 14%, wobei alle drei Proben am Dürrenecksee gezogen wurden. Der höchste Mg-Gehalt wurde 1984 am Nordufer des Dürrenecksees in einem Carex limosa-Carex rostrata-Bestand gemessen, der niedrigste ebenfalls 1984 in einem Caricetum limosae am Südufer. Die dritte Probe wurde 1985 im Caricetum lasiocarpae entnommen.

In der Gruppe II schwanken die Werte zwischen 3,4 und 17,2%, in der Gruppe IV zwischen 2,0% und 9,7%, was für diese "Hochmoor" Gesellschaften ein ungewöhnlich hoher Wert ist! In der Gruppe III wurde nur eine Probe (152) analysiert; der Wert lag mit 4,7% im Durchschnitt.

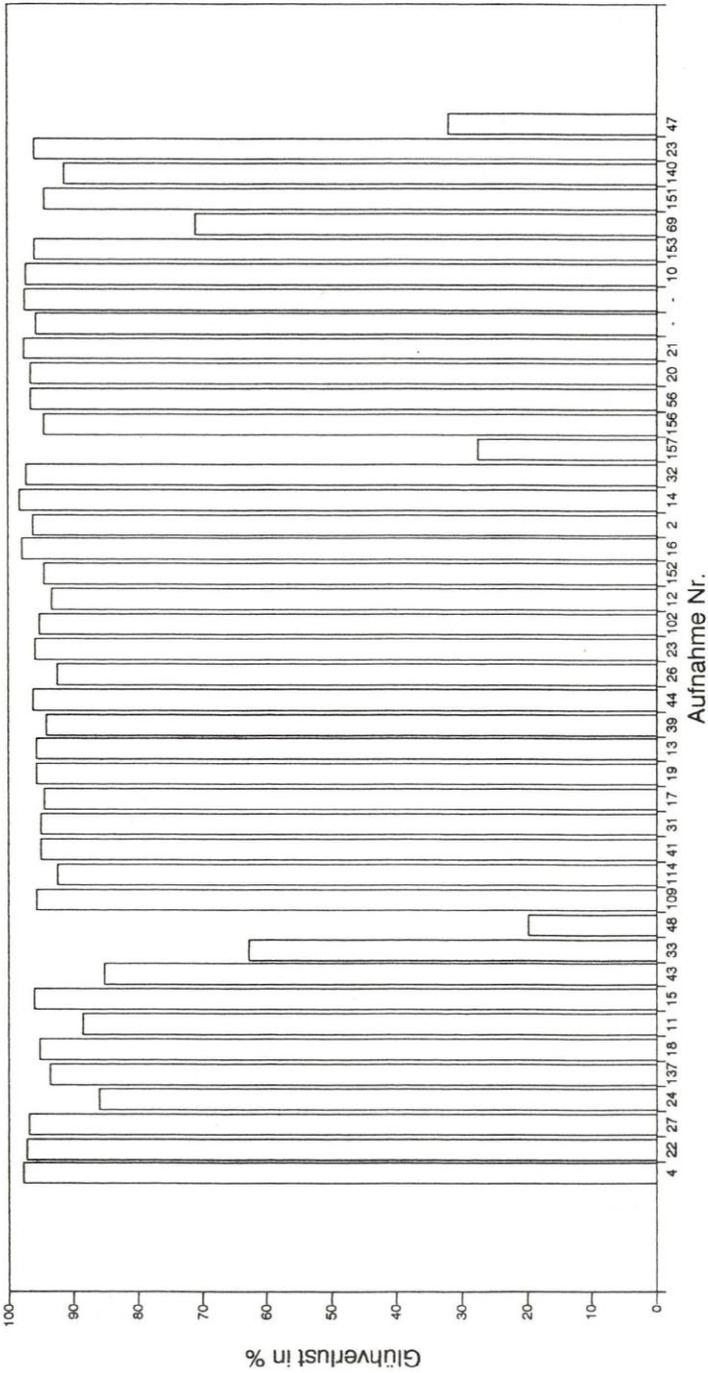


Abb. 25: Graphische Darstellung der Prozent-Gehalte an organischer Substanz in den untersuchten Proben nach Aufnahme-Nummern (vgl. Tab. 22)

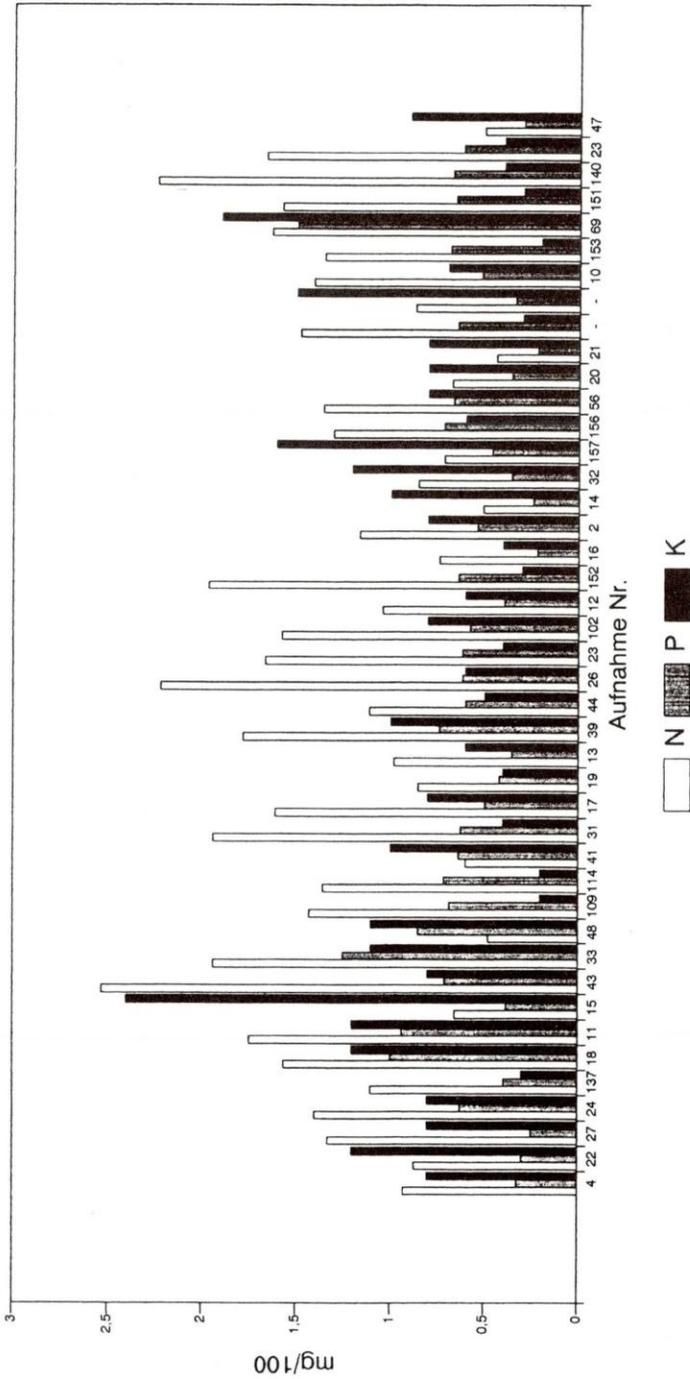


Abb. 26: Graphische Darstellung der N, P, K - Werte der untersuchten Proben nach Aufnahme-Nummern (vgl. Tab. 22)

6.3 Wasseruntersuchungen

Zusätzlich zu den Torfanalysen wurden im Jahre 1984 45 und im Jahre 1985 18, insgesamt also 63 Wasserproben entnommen, wobei 1985 nach Möglichkeit die Proben an denselben Stellen wie 1984 gezogen wurden. Das war aber nicht in allen Fällen möglich, da einige Schlenken ausgetrocknet waren. Gemessen wurden in Schlenken, offenen Wasserflächen und Fließgewässern jeweils der pH-Wert, die Leitfähigkeit und die Carbonathärte.

Tabelle 23 gibt einen Überblick über die Ergebnisse.

Der Vergleich der 1984 und 1985 an gleichen Stellen entnommenen Proben zeigt beim Ausfluß an der S-Seite des Fuchsschwanzmooses 3 (Proben 6 und 46) sowie in der Hirschsuhle im Fuchsschwanzmoos 1 (Probe 10/51) keine Änderung der pH-Werte; beim Zufluß zur Hirschsuhle im Fuchsschwanzmoos 1 (Proben 11 und 52) war der pH-Wert 1985 niedriger, die Leitfähigkeit aber höher. An zwei weiteren Stellen (zwei Schlenken im Fuchsschwanzmoos 1, Proben 17 und 55) war der pH-Wert 1985 höher, die Leitfähigkeit änderte sich aber nicht. Niedriger war der pH-Wert am Ausfluß des Überling-Schattseit-Moores (Proben 31 und 63).

Der pH-Wert wurde bei allen Proben jeweils sofort im Gelände mit einem batteriebetriebenen Meßgerät, das vor jeder Messung geeicht und auf die jeweilige Temperatur korrigiert wurde, elektrometrisch bestimmt. Die von HÖLZER (1984) empfohlene Erwärmung der Proben war im Gelände nicht möglich, eine Nachbestimmung bei 20 °C wurde bei den Proben durchgeführt, die ins Labor transportiert wurden. Dort erfolgte auch bei 7 Proben die Überprüfung der Leitfähigkeit, die bei 39 Proben im Gelände nach Temperaturabgleich bestimmt worden war. Die Leitfähigkeit wurde konduktometrisch wie bei den Torfprobenauszügen bestimmt.

Die Bestimmung des CaCO_3 in °dH wurde bei 10 Proben mit MERCK Reagens (Farbreaktion) durchgeführt. Die Bundesstaatliche bakteriologisch-serologische Untersuchungsanstalt in Salzburg analysierte dankenswerterweise 1984 bei drei Proben, die im Gelände durch intensiven Geruch aufgefallen waren, die Werte für Ammonium und Sulfate.

6.3.1 pH-Wert

Der pH-Wert der ins Labor transportierten und dort filtrierten Proben lag regelmäßig höher als in den unfiltrierten, im Gelände gemessenen Proben. Die meisten Werte lagen überdies mit $\text{pH} > 4,0$ deutlich höher als die Literaturangaben für Hochmoor.

Die Unterschiede zwischen den einzelnen Proben waren größer als bei den Torfproben; sie lagen zwischen $\text{pH} 3,0$ (Fuchsschwanzmoos 2) und $\text{pH} 7,1$

(N-Rand des Überling-Schattseit-Moores). Die niedrigen Werte findet man naturgemäß an Stellen mit starkem Torfmooswachstum, wo sich die Ionenaustauschfähigkeit der Sphagnen auswirkt.

Im Fuchsschwanzmoos 1 erbrachten Schlenken im Zentralteil mit pH 4,1 und pH 4,2 die niedrigsten Werte; gegen den Moorrand zu stiegen sie naturgemäß an und waren am Nordende am höchsten (pH 6,0).

Im Fuchsschwanzmoos 3 wurde ebenfalls in einer Schlenke am Schwingrasen des Zentralteiles der niedrigste Wert (pH 3,3) gemessen; in der zentralen "Blänke" war er höher (pH 5,3), am höchsten aber (erwartungsgemäß) im üppigen Caricetum rostratae an der "Quelle" und im Ausfluß.

Im Großen Überling-Schattseit-Moor waren die Werte auch in den zentralen Schlenken etwa gleich wie in den Fuchsschwanzmüosern (pH 3,7 - 3,9), am Moorrand sogar nahe dem Neutralpunkt oder darüber (Nordrand, pH 7,1, Ostrand, pH 6,0 und pH 6,9)

Im offenen Wasser am Ufer des Dürrenecksees lag der pH-Wert im Neutralbereich (pH 6,7), im Torfmoosbestand der Schwingrasenkante sank er auf pH 4,5 bzw. 5,7 (Proben 41 und 37). Am flachgründigen Hang im NO des Sees im Bereich des Caricetum davallianae wurde der Neutralpunkt wieder fast erreicht (pH 6,7).

6.3.2 Leitfähigkeit

Die Leitfähigkeitswerte (siehe Tab. 23), die an allen Standorten relativ niedrig waren (18-88 μ S) entsprechen vergleichbaren Angaben in der Literatur (KRISAI u. PEER 1980, EHMER-KÜNKELE 1983 u.a.).

Die im Gelände gemessenen Werte wurden bei der Laborüberprüfung weitgehend bestätigt; nur bei Probe 62 (Überling-Schattseit-Moor, zentrale Schlenke) war der Geländewert höher als der Laborwert. Die Leitfähigkeit im Dürrenecksee (27 mS) entspricht den nährstoffarmen Verhältnissen im (künstlichen) Heidesee im Schönramer Filz (EHMER-KÜNKELE 1983).

6.3.3 Karbonathärte

Die Karbonathärte lag zwischen 0,15 und 1,05 °dH und damit für das kalkarme Gebiet relativ hoch.

In den zentralen Teilen der Moore war sie niedriger als in den Ausflüssen, in denen sich offenbar der Einfluß des mineralischen Untergrundes bemerkbar macht.

Ein deutscher Härtegrad entspricht 7,14 mg Ca/Liter oder 1 mg Ca pro Liter sind 0,14 °dH. Es zeigt sich also, daß die in der Literatur angegebene "Mineralbodenwassergrenze" von 1 mg Ca/Liter (DU RIETZ 1954, ALETSEE 1967) nur in einem einzigen Fall knapp erreicht wurde, alle anderen Werte lagen – manchmal recht erheblich – darüber, und das nicht nur in den Cariceten, sondern auch im Sphagnetum magellanicum des Hochmoores.

Daraus ergibt sich, daß es sich hier im Lungau um keine echten, rein ombrotrophen Hochmoore im skandinavischen Sinn handelt, oder die Mineralbodenwassergrenze im Gebirge anders definiert werden muß (vgl. auch KRISAI u. PEER 1980).

6.3.4 Ammonium- und Sulfatgehalt

Der Ammonium- und Sulfatgehalt war besonders in der "Blänke", jenem auffälligen Wasserloch im Fuchsschwanzmoos 3, das von einem nährstoff- und artenarmen Schwingrasen umgeben ist (vgl. unten) und durch Schwefelgeruch auffällt von besonderem Interesse. Es ergab sich ein Sulfatgehalt von 72,3 mg/l; im Abfluß des Moores (am S-Ende) war er nur halb so hoch (31,4 mg/l), desgleichen im Abfluß des Fuchsschwanzmooses 1 (37,8 mg/l).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, daß die chemisch/physikalischen Untersuchungen allein offenbar die feine Differenzierung in der Vegetationsdecke nicht erklären können. Dazu müßten sowohl wesentlich mehr Analysendaten vorliegen, um Zufallsschwankungen auszuschalten als auch wesentlich mehr Komponenten (Mangan, Aluminium, Spurenelemente) erfaßt werden, womit der Analysenaufwand aber erheblich ansteigen würde.

Datum	Ortsangabe	pH		Leitfähigkeit in $\mu\text{S}/25^\circ\text{C}$		CaCO ₃ in dH
		unfiltr.	filtr.	Gelände	Labor	
1 7.84	F2 Schlenke stehendes Wasser	5,2				
2 7.84	F2 Schlenke fließendes Wasser	5,1				
3 7.84	F2 Schlenke Sph. cusp.	4,5				
4 7.84	F2 Waldrand	5,6				
5 7.84	F2 Moorrand bis Lagg	3,9-5,0				
6 7.84	F3 Ausfluß	5,7-5,5	5,9	32	32	0,60
7 7.84	F2 Ausfluß oberer Teil	3,8-4,0				
8 7.84	F2 Wasserloch	4,4-4,7	4,8		27	0,36
9 7.84	F3 Trichophoretum	3,3				
10 7.84	F1 Hirschsuhle stehendes Wasser	5,3	5,3		22	0,30
11 8.84	F1 Hirschsuhle N-Rd.	6,0		20		
12 8.84	F1 N-Rd. C. echinata-Erioph. vag.	5,7		30		
13 8.84	F1 Erioph. vag. Sph.	5,7		35		
14 8.84	F1 NO-Teil Schlenke	5,0-5,3		28-39		
15 8.84	F1 zw. Lagg und Schlenke	4,8		33		
16 8.84	F1 Lagg N-Teil	5,2		24		
17 7.84	F3 Schlenke	3,6		32		
18 8.84	F1 NO-Teil C. limosa	5,2		35		
19 8.84	F3 Wasserloch Erioph. vag.	5,3		35		
20 8.84	F1 SO-Teil C. rostr.	5,9		24		
21 8.84	F1 SW-Rd. Erioph. vag.	5,5		31		
22 8.84	F1 Erioph.	6,0		20		
23 7.84	Überling Schlenke Sph. nem.		4,8	24		0,34
24 8.84	Überling Weg-Latschen	5,6-5,8		25-45		
25 8.84	Überling	6,6		41		
26 8.84	Überling C. limosa	4,6		58		
27 8.84	Überling O-Rd. C. rostr.	6,0-6,6		34		
28 8.84	Überling O-Rd. Caltha pal.	6,8		78		
29 8.84	Überling O-Rd. Parnassia pal.	6,9		83		
30 8.84	Überling Graben	7,1		83		
31 8.84	Überling Grabenausfluß	6,0		44		
32 8.84	Überling Potent. erecta	5,0		35		
33 8.84	Überling Latschenrand	5,6		31		
34 8.84	Überling Trichoph. Schlenke	6,0		24		
35 8.84	Dürrenecksee Hütte, Hang	6,7		23		
36 8.84	Dürrenecksee	4,9-5,0		63		
37 8.84	Dürrenecksee C. lasiocarpa	5,7		23		
38 8.84	Dürrenecksee Planitzer Riegel O-Seite	5,7-6,0		18		
39 7.84	Dürrenecksee N-Rand C. rostr.	5,7				
40 7.84	Dürrenecksee Mitte Erioph. ang.	4,8				
41 7.84	Dürrenecksee S-Rand Schlamm	4,5				
42 7.84	Dürrenecksee Equiset fluv.		6,5	27		
43 7.84	Dürrenecksee off. Wasserfl.	6,7	6,6	27		0,60
44 7.84	Dürrenecksee	4,3	6,3	27		1,05
45 7.84	Dürrenecksee Hang Latschen	4,8				
46 8.85	F3 Ausfluß	5,7-5,5	5,7	32	31	0,58
47 8.85	F3 Zentrum	3,8		49		
48 8.85	F2	3,9		49		
49 8.85	F2	3,0		n.m.		
50 8.85	F2	4,1		37		
51 8.85	F1 Hirschsuhle steh. Wasser	5,3		22		
52 8.85	F1 Hirschsuhle Zufluß	5,5		24		
53 8.85	F3 Quelle C. rostr.	6,0		56		
54 8.85	F1 Schwinggrasen	4,1-4,4	4,6	34	28	0,15
55 8.85	F1 Schlenke	4,1		32		
56 8.85	F1 C. lim., Drep.	4,4		33		
57 8.85	F1 C. rostr., Sph.	4,2		59		
58 8.85	F1 C. nigra, C. can.	4,4		33		
59 8.85	F1 C. rostr., Erioph. ang.	4,2		26		
60 8.85	F1 Ausfluß	4,7		28		
61 8.85	F1 Schlenke, Erioph. ang.	4,2		29		
62 8.85	Überling Schlenke Sph. nem.	3,7-3,9	4,1	88	67	0,32
63 8.85	Überling Ausfluß	5,6-5,8	6,0	26	33	0,95

Überling = Großes Überling-Schattseit-Moor
 F1,2,3 = Fuchsschwanzmoos 1,2,3

Tab. 23: Ergebnisse der Wasseranalysen in den Jahren 1984 und 1985



Dürrenecksee, überschwemmte Uferbereiche am 18. 8. 1985, phot. R. KRISAI



Gstrekelmoos, Hauptteil, 30. 6. 1984, phot. R. KRISAI

7. Torfaufbau, Moorgenese (KRISAI)

7.1 Methodik

Bei der Begehung der Moore wurden zunächst Probesondierungen mit der kleinen DACHNOWSKI-Sonde (Kammerlänge 25 cm, Durchmesser 3 cm) vorgenommen.

Anschließend wurden in den zur Detailuntersuchung ausgewählten Mooren je 1-2 Längs- und 1-2 Querprofile nivelliert. Entlang der Profillinien wurden dann im Abstand von 50 Metern (bei markanten Geländeänderungen auch dazwischen) Bohrungen niedergebracht und im Abstand von 50 cm je ein Bohrkern entnommen (bei markanten Schichtgrenzen auch dazwischen), sorgfältig verpackt und ins Labor transportiert.

Das hört sich einfach an, erwies sich aber z.T. als recht schwierig, da einerseits an einigen Bohrpunkten wegen zahlreicher eingelagerter Holzreste kaum ein Durchkommen war, andererseits in der Nähe der Moorgewässer das sehr lockere, breiige Sediment immer wieder aus der Kammer floß. Zum Dürrenecksee gab es 1984 noch keine Straße; Proben und Bohrer wurden zunächst mit einem Schlitten über die Almfläche gezogen und dann von Herrn Peter Lintschinger mit seinem Klein-Geländefahrzeug in halsbrecherischer Fahrt zum Prebersee befördert. Erst bei der zweiten Bohrung 1987 konnte auf dem neu errichteten Güterweg (leider – denn die Erschließung ist vom Naturschutzstandpunkt aus keinesfalls erfreulich!) bis in Seenähe gefahren werden.

Die Bohrpunkte wurden mit nummerierten Pflöcken markiert und mit 20 x 20 cm großen, weißen Holzplatten versehen, die auf den Luftbildern identifiziert werden konnten. Auf Grund der damit bekannten Entfernungen konnten die Luftbilder auf 1:1000 bzw. 1:2000 vergrößert werden. Anschließend wurde jeweils an den tiefsten Stellen (im Fuchsschwanzmoos 1 bei der Bohrstelle 3, im Überling-Schattseit-Moor am Rand der "Blänke", am Dürrenecksee zunächst bei Bohrstelle 12 – oberer Teil bis 8,5 m, dann bei der Bohrstelle 3 – unterer Teil, 8–13,75 m) mit der großen DACHNOWSKI-Sonde (nutzbare Kammerlänge 40 cm, Durchmesser 10 cm) in überlappender Doppelbohrung eine durchgehende Bohrkernfolge zur pollenanalytischen Untersuchung entnommen.

Von diesen Bohrkernen stammt auch das Material für die Radiocarbonatierungen; drei Datierungen führte Herr Dr. Felber am Radiuminstitut in Wien durch, der Rest wurde von Herrn Prof. Geyh am 14C-Labor des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung in Hannover datiert. Nur die obersten 50 cm wurden an den Bohrstellen jeweils durch Grabung gewonnen.

Zur Großrestanalyse wurden den Bohrkernen jeweils Stücke von ca. 50 cm³ Größe entnommen und nach GROSSE-BRAUCKMANN kurz in 10% KOH

gekocht, abgeseibt und durch mehrmaliges Absetzenlassen in Bechergläsern und Dekantieren ausgewaschen. Ein Teil des Durchlaufes wurde zur pollenanalytischen Untersuchung (um auch die Proben außerhalb der Pollendiagramme wenigstens grob einordnen zu können) aufbewahrt, der Rest nach Durchmusterung auf winzige, durch das Sieb gewaschene "Makroreste" verworfen. Der Siebrückstand wurde anschließend mit destilliertem Wasser aufgeschlämmt und unter dem Binokular (WILD M 3) durchmustert.

Die Bestimmung erfolgte mit Hilfe der einschlägigen Literatur (BERTSCH 1941, BERGGREN 1969, 1981; KATZ, KATZ u. SKOBEEVA 1977, GROSSE-BRAUCKMANN 1972, 1974 usw.) und mit Hilfe der Vergleichssammlungen des Botanischen Institutes der Universität Salzburg (Samen) und des Verfassers.

Die Aufbereitung zur Pollenanalyse erfolgte im Palynologie-Labor des Botanischen Institutes der Universität Salzburg nach der auch in Innsbruck üblichen Methodik (Torf: Chlorierung und Azetolyse; Ton: Schweretrennung mit Bromoform/Alkohol-Gemisch, anschließend Chlorierung und Azetolyse, siehe SEIWALD 1980).

Zum Auszählen stand ein Mikroskop DIAPAN von REICHERT mit PH-Einrichtung zur Verfügung; die Ausarbeitung und das Plotten der Diagramme erfolgte mit dem Programm POLPROF (siehe TRANQUILLINI 1988) am Rechenzentrum der Universität Innsbruck. Die absolute Pollenzahl pro 1 ccm Probe wurde nach STOCKMARR(1971) durch Zusetzen von Impatiens-Pollen ermittelt. Die Ansprache und zeichnerische Darstellung der Sedimentkomponenten erfolgte in Anlehnung an TROELS-SMITH(1955) in der Modifikation von AABY in BERGLUND et al. (1979). Da dieses System, das sehr genaue Aussagen ermöglicht, in Mitteleuropa noch wenig angewandt wird, wird es unten kurz erläutert.

Die Diagramme sind als Gesamtdiagramme (BP + NBP = 100) einschließlich der eher unbedeutenden Cyperaceen berechnet. Angaben von 0,0% bedeuten, daß dieser Pollentyp nur im Hundertstel-Prozent-Bereich auftritt (z.B. 0,06%). Pilzsporen, Pediastron, Thekamöben und Diatomeen wurden nicht aufgenommen, sondern werden im Text besprochen.

Die Bestimmung der Pollen erfolgte hauptsächlich nach FAEGRI u. IVERSEN (1975) ergänzt durch BEUG (1961), PUNT et al. (1976ff.) u.a. sowie an Hand des Vergleichsmaterials des Verfassers.

7.2 Das TROELS-System zur Beschreibung von Torfen und Seeablagerungen

TROELS verzichtet zunächst überhaupt auf eine Torf- bzw. Sedimentklassifikation und begnügt sich mit der genauen Beschreibung der Sedimentbestandteile unter Verwendung von lateinischen Bezeichnungen.

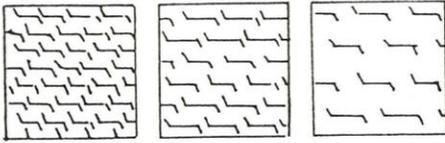
Er unterscheidet an "component deposit elements":

1. Turfa (Reste unterirdischer Pflanzenteile und Moosreste), mit den Untereinheiten Turfa bryophytica, Turfa lignosa und Turfa herbacea;
2. Detritus (Reste oberirdischer Pflanzenteile) mit den Untereinheiten Detritus lignosus, herbosus und granosus (Reste von 2–0,1 mm)
3. Limus ("Mudde") mit den Untereinheiten Limus detritosus, humosus, siliceus organogenus, calcareus und ferrugineus;
4. Argilla nach der Größe der Partikel gegliedert in Argilla steatodes (0,002 mm und kleiner), A. granosa (0,06–0,002 mm)
5. Grana mit den Unterteilungen Grana arenosa (0,06–2 mm), G. saburralia (2 – 6 mm) und G. glareosa (6 – 20 mm).

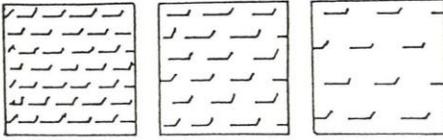
Ein Sediment besteht nun in der Regel aus wechselnden Anteilen dieser Komponenten, was jeweils durch Mischen der Symbole dargestellt wird (siehe AABY 1979). TROELS unterscheidet dabei vier "Dichtegrade" (degrees of density), die durch verschieden dichte Zeichnung des jeweiligen Symbols dargestellt werden (siehe unten). Zusätzlich führt er noch durch die verschiedene Strichdicke eine Möglichkeit zur Darstellung des Zersetzungsgrades ein.

AABY hat das System vereinfacht, indem er die Dichtestufen 3 und 4 zusammengefaßt hat; ebenso hat er die Humifizierungsgrade auf 3 reduziert (dünner Strich – schwach zersetzt, mittlerer Strich – mittel zersetzt, dicker Strich – stark zersetzt). Das Innsbrucker Programm verzichtet auf eine Darstellung der Zersetzungsgrade, weil sie im Computer praktisch nicht wiederzugeben sind; damit ergeben sich die in Abb. 27 und 28 wiedergegebenen Signaturen.

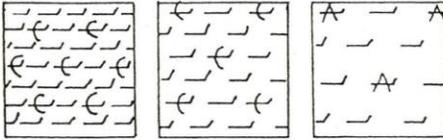
Das modifizierte System weist keine eigene Signatur für Eriophorum vaginatum – Reste auf (Turfa herbacea Eriophori vaginati), was aus lokaler Sicht ein Mangel ist, da Eriophorum vaginatum – Reste im Torf ganz etwas anderes bedeuten als etwa Carex – Reste (beides ist Turfa herbacea). In den handgezeichneten Querschnitten wurde eine eigene Signatur eingeführt (siehe dort).



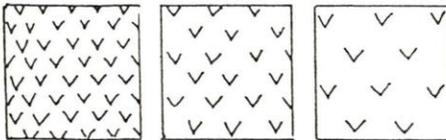
Turfa bryophytica



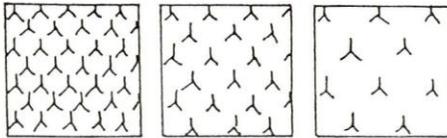
Turfa bryophytica sphagni



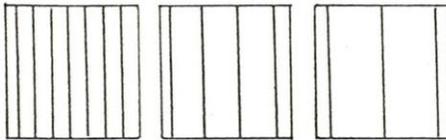
Turfa bryophytica
sect. Cuspidata
sect. Acutifolia



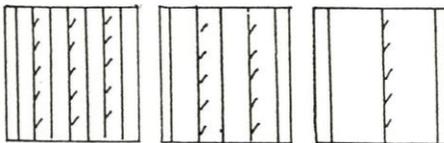
Turfa lignosa



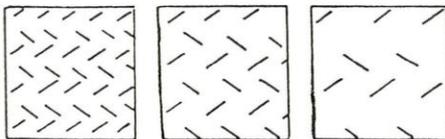
Turfa lignosa
Ericaceae



Turfa herbacea

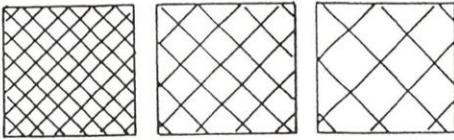


Turfa herbacea
phragmitis

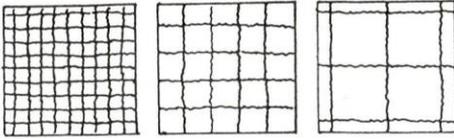


Detritus lignosus
+ herbosus

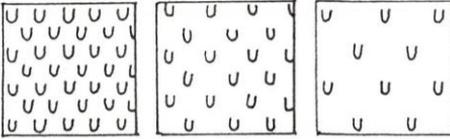
Abb. 27: Signaturen der Sedimentkomponenten nach TROELS (1955)
modifiziert von AABY (1979)



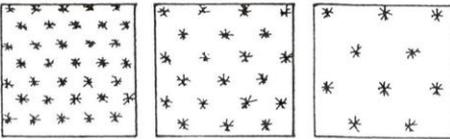
Limus detritus



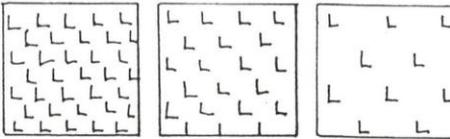
Limus siliceus organogenus



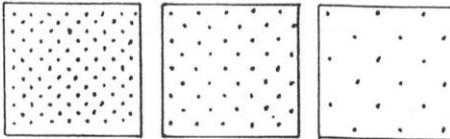
Limus calcareus



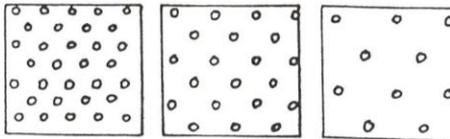
Limus ferrugineus



Argilla steatodes



Grana arenosa
+ saburralia



Grana glareosa

Abb. 28: Signaturen der Sedimentkomponenten nach TROELS (1955)
modifiziert von AABY (1979)

7.3 Das Fuchsschwanzmoos 1

7.3.1 Stratigraphie (Abb. 29, Tab. 24)

Von den am Kamm des Sauerfelderberges aufgereihten Mooren (Langmoos bis Latschenmoos) erwies sich das Fuchsschwanzmoos 1 (von uns zunächst fälschlich als Schwefelbrunnmoos 1 oder Unteres Schwefelbrunnmoos bezeichnet, so auch im Vorbericht (KRISAI 1986) und bei I. KRISAI 1987) als das tiefste.

Die stark unterschiedliche Tiefe der Moore bei sehr ähnlicher Vegetation ist recht erstaunlich. Von nahezu Null (Schobermoos, Latschenmöser) über 2 m (Fuchsschwanzmoos 3), 2,5 m (Langmoos) bis zu 4,4 m ist alles vertreten. Auch das Fuchsschwanzmoos 1 erreicht die Maximaltiefe nur an einer eng umgrenzten Stelle an den Bohrstellen 3 und 4 und dazwischen, der Hauptteil ist nur 3,6 m tief. Das Sediment im Zentrum ist immerhin 1500 Jahre älter als der sonstige Basistorf des Moores!

Der Untergrund fällt zunächst leicht von Norden nach Süden ein, verläuft dann fast eben und steigt erst am Moorrand ein kurzes Stück wieder leicht an, um dann steil nach Süden abzufallen (schon außerhalb des Moores); es handelt sich somit um ein typisches Sattelmoor. Insgesamt 9 Bohrungen erbrachten nachstehende Stratigraphie:

Zuunterst liegt im Moorzentrum ein geringmächtiger, holzreicher Cyperaceentorf, dessen Entstehung offenbar in einer kleinen Senke ihren Ausgang nahm. In der Grundmasse aus Cyperaceen-Radizellen und -Rhizomresten fallen vor allem zahlreiche Reste von Holzgewächsen auf: Nadeln, Samen, Samenflügel und Holzstücke der Fichte (*Picea abies*) sowie eine Zirbelnuß und Bruchstücke von Zirbennadeln. Ein Nadelrest von *Pinus mugo* (Abb. 37, S. 161) weist auf die Anwesenheit dieses heute im Moor fehlenden Strauches hin. *Alnus viridis* ist mit Samen vertreten; eine Zapfenspinde von *Alnus* ist wohl auch dieser Art zuzurechnen. Aber auch *Betula* (cf. *pubescens*, jedenfalls nicht *B. nana*) ist mit Samen und Fruchtschuppen vertreten, *Vaccinium myrtillus* mit einem Zweigrest. Samen von *Carex rostrata*, *Carex nigra*, *Carex limosa* und *Viola palustris* vervollständigen das Bild; an Moosen sind *Sphagnum teres*, *Aulacomnium palustre*, *Drepanocladus* cf. *fluitans* und *Calliergon stramineum* vertreten.

Außerhalb dieses Zentralteiles liegt zuunterst ein Radizellentorf, in dem die Moose eine größere Rolle spielen. Beim Bohrpunkt 2 wurden zahlreiche Reste von *Alnus* (wohl *viridis*), v.a. Blattfragmente, gefunden; unter den Moosen herrscht hier *Sphagnum magellanicum* vor; am Bohrpunkt 3 ist es *Sphagnum fallax*. In allen Proben kommen immer wieder Nadeln, Samen und Samenflügel von *Picea abies* vor, bei Punkt 3 auch wieder eine Zirbennadel sowie Samen von *Viola palustris* und *Alnus viridis* (Abb. 38).

Im Südteil des Moores (Bohrpunkte 6 und 7) kommen neben zahlreichen Resten von Seggen auch schon solche von *Eriophorum vaginatum*, Schläuche von *Carex rostrata*, *canescens* und *nigra*, recht viele (27 Stück!) schwarze Samen von *Comarum palustre* (Abb. 38) sowie zwei Stück von *Lychnis flos cuculi* vor, ebenso drei Samen und eine Fruchtschuppe von *Betula nana* (Abb. 38) sowie Zweigholz von *Betula*, wohl ebenfalls *nana*. Damit ist sichergestellt, daß die Zwergbirke an dieser Stelle seit Beginn des Moorwachstums vorkam; sie wächst in diesem Moorteil heute noch reichlich! An Moosen wurden hier u.a. *Cinclidium stygium*, *Polytrichum commune* (Abb. 39), *Paludella squarrosa* (Abb. 39), *Climacium dendroides* und *Sphagnum teres* festgestellt. Hier im flachgründigen südlichen Moorteil reicht dieser Torf bis an die Oberfläche.

Im tiefsten Teil des Moores (beim Bohrpunkt 4) ist auch schon sehr früh eine Schlenkenvegetation nachweisbar. Schon in 4 m Tiefe treten *Sphagnum maius* und dazu *Drepanocladus fluitans* auf, ebenso *Carex limosa* und *Menyanthes trifoliata*. Ab 3,5 m ist *Sphagnum magellanicum* festzustellen, wobei der Anteil bis zu 50% erreicht. Auch *Sphagnum fallax* s.l. ist zwar spärlich, aber doch regelmäßig zu finden. Der wechselnde Anteil von *Sphagnum magellanicum* hängt wohl mit schwankenden Feuchtigkeitsverhältnissen zusammen. Zu einem völligen Zuwachsen der "Blänke" kam es aber nie, denn die Reste der Schlenkenpflanzen findet man von 4 m Tiefe bis zur Oberfläche. Heute ist die Stelle mit einem Schwingrasen aus *Caricetum limosae sphagnetosum maioris* bedeckt.

Im Nordteil des Moores (Punkte 1 und 2) kommt *Sphagnum magellanicum* von der Basis an vor; hier hat das Hochmoor "wurzelecht" begonnen. Zuunterst sind noch Reste von *Alnus viridis* und sehr viel Nadelholzborke vorhanden, auch zahlreiche Konidien von *Cenococcum* deuten auf zumindest schütterten Gehölzwuchs hin, der hier vorhanden war, ehe im Atlantikum die Moorbildung begann. Schon ab 3 m setzt *Eriophorum vaginatum* ein, ab 2 m kommen auch regelmäßig Ericaceenreste vor; bei Punkt 1 in 2 m Tiefe z.B. die fadendünnen Stengel und die charakteristischen Blätter von *Vaccinium oxycoccos* agg.. Bemerkenswert, weil im Alpengebiet in älteren Torfen selten, ist in 2 m Tiefe ein Fund einer *Molinia*-Epidermis; während Reste des heute so häufigen *Trichophorum cespitosum* hier nicht gefunden wurden. Regelmäßig sind auch Zweigreste und Blätter von *Andromeda* vertreten, *Vaccinium uliginosum* hingegen nur vereinzelt, *Betula nana* in diesem Moorteil nicht. Dieser Torf reicht bis fast zur Oberfläche herauf.

In der heutigen Vegetation spielt *Sphagnum magellanicum* eine eher geringe, *Sphagnum nemoreum* und *S. fuscum* hingegen eine große Rolle. An den untersuchten Bohrstellen reichen aber die *Acutifolia*- Reste nur bis in eine Tiefe von 30 cm, in 40 cm dominiert bereits wieder *Sphagnum magellanicum*! Reste der Fichte (Nadeln etc.) sind in jeder untersuchten Probe vorhanden, solche der Zirbe und der Latsche aber nur in den Basalproben, Lärche wurde hier nicht festgestellt. Daraus kann man wohl schließen, daß einzelne Krüppelfichten immer im Moor vorhanden waren, während die Latsche wohl immer fehlte; d.h. das Fichtenhochmoor (siehe oben) ist ein ursprünglicher, sehr alter Vegetationstyp.

Bohrpunkte →	1				2					3					4							
Tiefe m	1	2	2,5	3	1	2	2,5	3	3,5	0,5	2	2,5	3	3,5	4	0,5	1,5	2	3	3,5	4	4,5
Gebölze:																						
<i>Picea abies</i>	x	x	x	h	x	x		h				x	x	h	x	x	x	x			x	h
<i>Betula</i> sp.																						x
<i>Alnus viridis</i>								x	h						x							x
<i>Pinus cembra</i>															x							x
<i>Pinus mugo</i>															x							x
Niedermoosarten:																						
<i>Eriophorum vaginatum</i>	H		v	h	h	H	H	H			H	H	H	v	v			x	v	v	v	
<i>Sphagnum magellanicum</i>	H	H	H	v	H	H	v	H	H	H	H	h	H			h	v	v	h	v		v
<i>Andromeda polifolia</i>	x				x	x					x	v	x		x		x		x			
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	x	h	x		x	x					x					x						
<i>Vaccinium uliginosum</i>		x			x						v	x										
<i>Polytrichum strictum</i>																						
Schlenkerpflanzen:																						
<i>Carex limosa</i>															v	x	h	h	h	h	h	v
<i>Scheuchzeria palustris</i>	x				x										v	x	h					
<i>Sphagnum matus</i>	h										h				h	h	H	v	x	H		
<i>Drepanocladus fluitans</i>															x	h	x	x	h	x		
Niedermoosarten:																						
<i>Menyanthes trifoliata</i>					x		x	h	v				v	v			x		x		x	
<i>Carex rostrata</i>				x	x	v	H				x	H	h				h	v	h	h		h
<i>Sphagnum fallax</i> s.l.	x	x	v				v	v		h			x	H	v	v	v	x	x			
<i>Calliergon stramineum</i>					x		x	x					x	x					x	x		x
<i>Carex nigra</i>				x			v					x	x									h
<i>Viola palustris</i>				x																		v
<i>Polytrichum commune</i>				h																		
<i>Drepanocladus revolvens</i>	x	x																				
<i>Comarum palustre</i>								x														
Sonstige:																						
<i>Molinia coerulea</i>		x	x			x	x				x		v									
<i>Sphagnum s.Acutifolia</i>																						
<i>Cenococcum graniforme</i>				H																		
Gramineae indet.													x									
<i>Sphagnum teres</i>																						h
<i>Carex canescens</i>																						
<i>Betula nana</i>																						
<i>Potentilla erecta</i>																						

H sehr häufig (Samen: mehr als 15 Stück)

h häufig (Samen: 6 – 14 Stück)

v vereinzelt (Samen: 3 – 5 Stück)

x selten (Samen: 1 – 2 Stück)

vgl. GROSSE-BRAUCKMANN

TABELLE 24:

FUCHSSCHWANZMOOS 1
Signaturen siehe Abb. 30

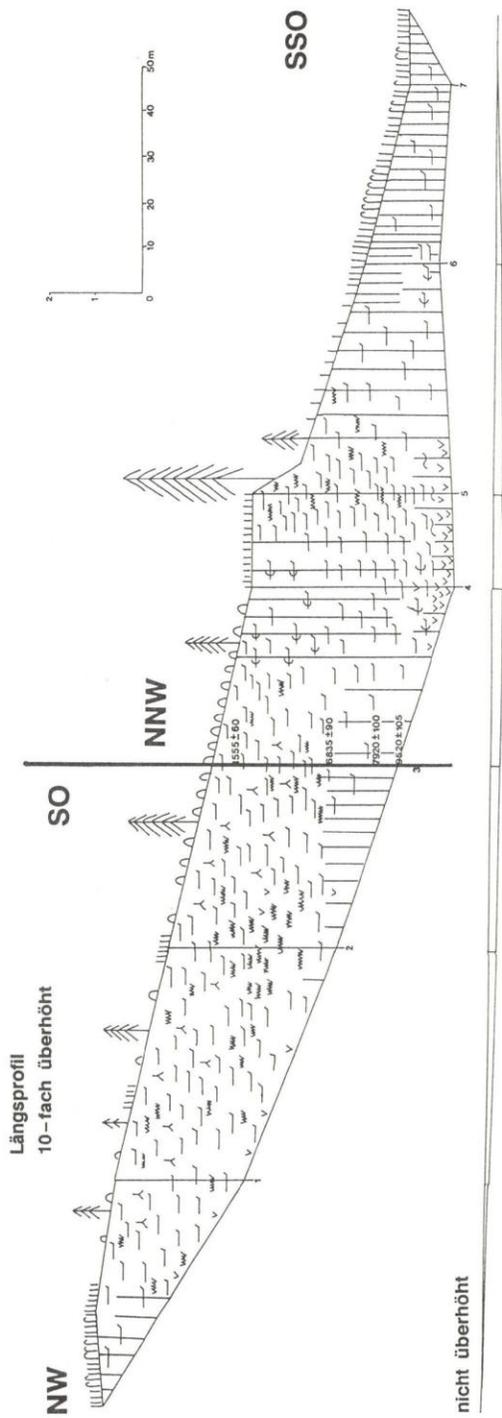
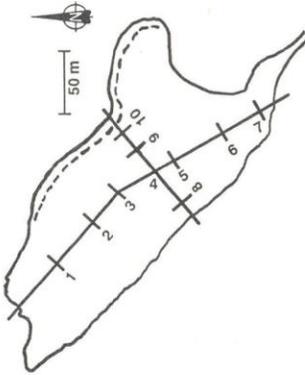
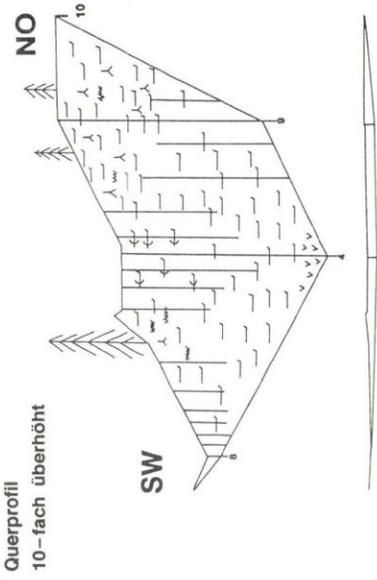


Abb. 29: Fuchsschwanzmoos 1: Längs- und Querprofil

FUCHSSCHWANZMÖSER 2 und 3
Längsprofile, 10-fach überhöht

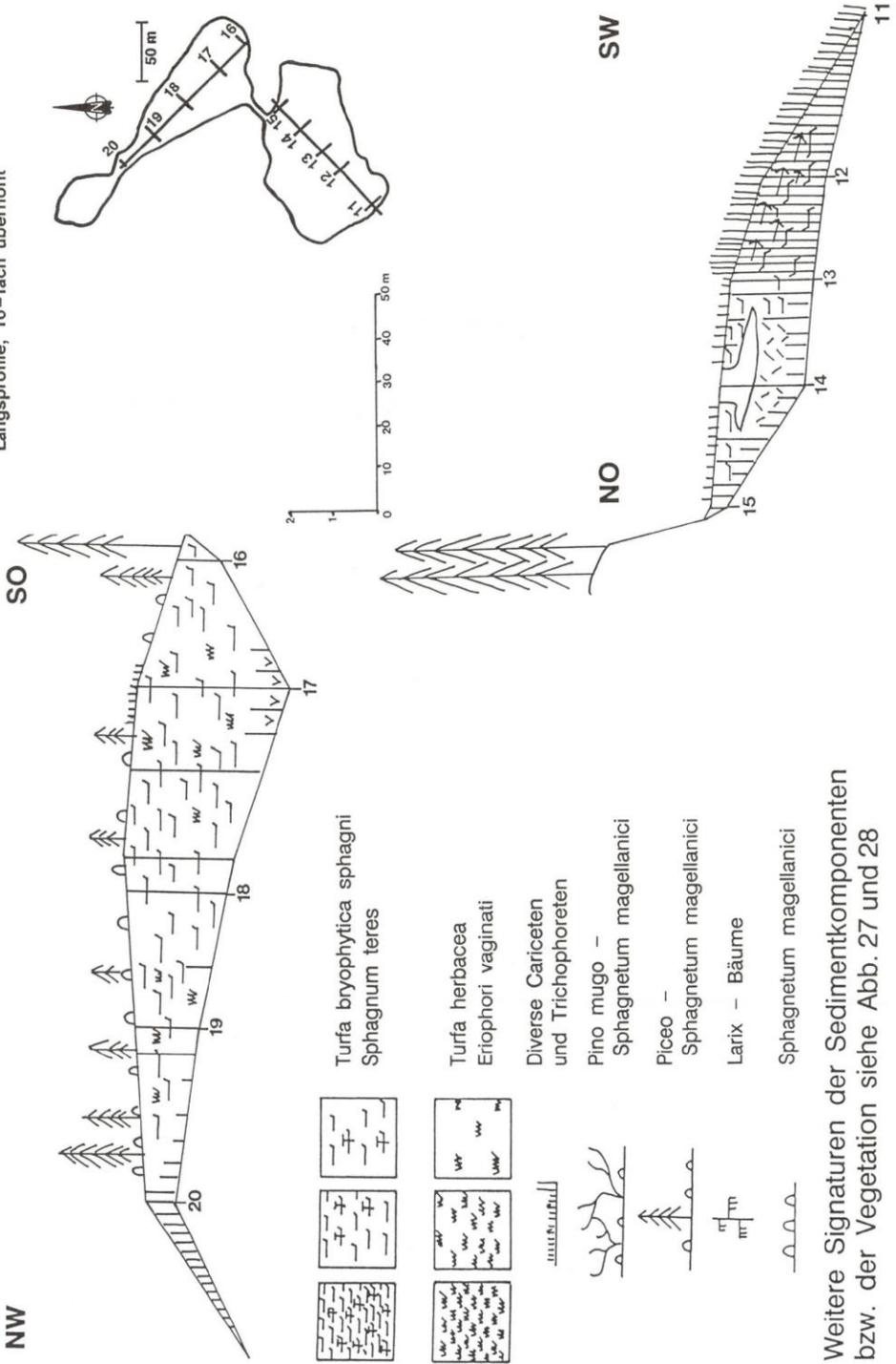


Abb. 30: Fuchsschwanzmöser 2 und 3: Längsprofile

Weitere Signaturen der Sedimentkomponenten bzw. der Vegetation siehe Abb. 27 und 28

7.3.2 Moorgenese

Unter Berücksichtigung der pollenanalytischen Ergebnisse und der ^{14}C -Daten läßt sich etwa nachstehender Werdegang des Moores ableiten:

Nach dem Eisrückzug vom Kamm, dessen Zeitpunkt hier nicht näher bestimmt werden kann, war der Moorbereich um etwa 10.000 BP von einem lückigen Latschen-Fichten-Grünerlen-Gebüsch, z.T. mit Zwergbirke, bedeckt; auch die Zirbe kam vor. Im Praeboreal und Boreal füllte sich die oben erwähnte Senke im Zentrum allmählich mit Torf; die eigentliche Moorbildung begann aber noch nicht.

Erst mit dem Feuchterwerden des Klimas zu Beginn des Atlantikums (8000 BP) breitete sich im Südteil ein Caricetum nigrae mit *Sphagnum teres* aus, während sich im Nordteil bald darauf schon *Sphagnum magellanicum* festsetzte. Im Zentralteil entstand schon jetzt ein Moorgewässer mit Schlenkenvegetation. Bis zum Beginn des Subboreals (5000 BP) hatten sich etwa 2 m Torf gebildet und das Moor besaß im wesentlichen seine heutige Ausdehnung. Ein Stillstand oder auch nur eine Verlangsamung des Moorwachstums im Subboreal ist nicht nachweisbar; das Moor wuchs bis etwa 1500 BP kontinuierlich weiter und hatte zu diesem Zeitpunkt eine Mächtigkeit von 3–4 m erreicht. Die zentrale "Blänke", besser große Schlenke, blieb dabei über immerhin 7000 Jahre stationär und wurde nur sozusagen "emporgehoben".

Vor etwa 1500 Jahren verlangsamte sich das Moorwachstum stark oder kam teilweise zum Stillstand und Erosionsvorgänge setzten ein. Auf Kosten von *Sphagnum magellanicum* breiteten sich *Eriophorum vaginatum* und *Trichophorum cespitosum* sowie *Sphagna Acutifolia* auf der Mooroberfläche aus. Da der Beginn dieses Vorganges etwa mit dem Auftreten von Wiesenpflanzen- und von Pollen des Getreidetyps zusammenfällt, wird man nicht fehlgehen, die Ursache dafür in menschlichen Aktivitäten (Beweidung des Moores) zu sehen. Das Vorkommen von *Eriophorum* und *Trichophorum* ist auch durch einen markanten Cyperaceenpollen-Anstieg belegt. Die Ausbreitung der *Sphagna Acutifolia* hängt wohl mit der erosionsbedingten Austrocknung von Teilen der Mooroberfläche (neben den Erosionsrinnen) zusammen. Wie die Vegetation auf das Ende der Beweidung reagieren wird, bleibt abzuwarten.

7.4 Die Fuchsschwanzmöser 2 und 3 (Abb. 30)

Nur 50 m östlich des Fuchsschwanzmooses 1 beginnt Fuchsschwanzmoos 3; Fuchsschwanzmoos 2 und 3 haben eine recht bemerkenswerte Form. Während Fuchsschwanzmoos 2 ein Fichtenhochmoor ähnlich Fuchsschwanzmoos 1 ist und ebenso wie dieses im NW schmal, nach SO allmählich breiter werdend annähernd Dreiecksform besitzt, ist Fuchsschwanzmoos 3 etwa rechteckig und liegt überdies 3 m tiefer als Fuchsschwanzmoos 2. Beide sind durch einen schmalen Felsriegel getrennt, nur die Moorränder hängen zusammen.

Das Fuchsschwanzmoos 3 besteht aus 2 Teilen: der östlich, unmittelbar an den Felsriegel anschließende Teil ist ein Schwingrasenmoor mit einem kleinen, offenen Restgewässer (?) im Zentrum; 25 m südwestlich davon tritt in einer Art Quellaufbruch klares, elektrolytreiches Wasser zutage, das dann die dort stark geneigte Mooroberfläche hinuntersickert und ein üppiges *Caricetum rostratae* versorgt. Ein alter, verfallener Weidezaun durchquert das Moor annähernd in W-O-Richtung; er bildet die Landesgrenze zur Steiermark; d.h. die Südhälfte des Moores liegt in der Steiermark, nur die Nordhälfte im Bundesland Salzburg.

Beide Moore sind relativ flachgründig. Das Fuchsschwanzmoos 2 ist nur an einer Stelle 3,5 m, sonst nur 2 m tief; der Torf ist ein *Sphagnum-Eriophorum*-Torf mit zahlreichen Fichtennadeln. Das Fuchsschwanzmoos 3 ist nur max. 2 m tief; im Bereich des Gewässers liegt *Detritusgyttja*, sonst *Carex*-Torf mit nur wenigen Moosresten.

Der Werdegang dieses interessanten Moores kann nur angedeutet werden, da nur wenige Stichproben pollenanalytisch untersucht werden konnten und keine 14C-Daten vorliegen. Demnach reicht der Beginn der Vermoorung zumindest im Fuchsschwanzmoos 3 (beim "Restgewässer") bis ins Praeboreal zurück (in 150 cm Tiefe - Grund bei 2 m - 37% *Pinus*, 46% *Picea*, 4% *Betula*, 5% *Alnus*, 3,2% NBP). Das Moor muß sehr langsam gewachsen sein oder sein Wachstum schon früh eingestellt haben, sonst ist die viel geringere Torfmächtigkeit als im Fuchsschwanzmoos 1 nicht zu erklären. Das Gewässer ist wohl ebenfalls sehr alt; ob es ein "Restsee" oder eine sekundär entstandene, echte "Blänke" ist, muß offen bleiben. Der Grund für das nicht vollständige Zuwachsen ist wohl im stark schwankenden Wasserstand zu suchen (Zufließen von Wasser aus dem höher gelegenen Fuchsschwanzmoos 2).

Das Wasser des Quellaufbruches nahe Punkt 13 kann nicht aus der "Blänke" stammen; der Chemismus ist ganz anders (vgl. oben), sondern muß aus dem Untergrund hochkommen oder seitlich zufließen.

7.5 Andere Moore des Sauerfelderberges

Auch das Langmoos reicht trotz relativ geringer Tiefe (2 m) bis ins Praeboreal zurück (150 cm: 29% *Pinus*, 21% *Picea*, 12% *Betula*, 11% *Alnus*, 17% NBP). Warum gerade dieses Moor so sehr von Erosionsrinnen durchfurcht ist, ist schwer zu sagen; vermutlich kommt von dem an der S-Seite des Moores steil ansteigenden Hang bei Starkregen (und im Frühjahr bei der Schneeschmelze) viel Wasser herunter, das über und durch das Moor abfließt. Allerdings müßte dieser Einfluß zur Zeit der Torfbildung geringer gewesen sein als später, sonst hätte es gar nicht dazu kommen können! Als Ursache kommen verstärkter Wasserandrang nach großflächigen Rodungen oder Waldbränden, aber auch Klimaänderungen in Betracht. Auch hier hat die Verletzung der Pflanzendecke durch Weidevieh dazu beigetragen, indem sie Ansatzpunkte für die Erosion geschaffen hat. Auch das Hochwild (Hirsche) darf in diesem Zusammenhang nicht vergessen werden; Hirschsuhlen sind als vegetations-

lose, offene Stellen in allen Mooren zu finden und stellen ebenfalls Angriffspunkte für die Erosion dar.

Warum es im Schobermoos und in den Latschenmösern praktisch zu keiner Torfbildung gekommen ist, ist unklar. Das außerordentlich bemerkenswerte Salzriegelmoor und das Sattelmoos wurden im Rahmen dieser Arbeit, da bereits zur Gänze in der Steiermark gelegen, nicht untersucht.

Das Hochmoor Große Kohlstatt (Dürriegelmoos) wurde vom Verfasser in den Sechzigerjahren untersucht (KRISAI 1970). Demnach begann auch hier bei nur 2,7 m Torfmächtigkeit die Moorbildung im Praeboreal, also in nur 1350 m Höhe kaum früher als in 1700 m Höhe am Kamm.

Auch im Seetaler See wurde in 15 m Tiefe das Ende des Praeboreals gerade noch erreicht; tiefer konnte damals nicht gebohrt werden. Der Schwingrasen ist im Seebereich in Ufernähe 2,5 m dick; ab 6 m wurde eine Diatomeengyttja festgestellt, ab 14 m mit zunehmendem Tonanteil (KRISAI 1970). Bei der heutigen Form des Schwingrasens wird man beachten müssen, daß noch vor ca. 30 Jahren Teile herausgestochen wurden, "um die Verlandung zu bremsen". Eine pollenanalytische Neubearbeitung des Sees durch eine Schülerin von Prof. FRITZ, Graz-Klagenfurt, Frau Ursula BROSCHE, ist im Gange.

7.6 Das Große Überling-Schattseit-Moor

Der - oder die - Überlingzüge (der Westteil wird durch den Reuterbach in einen nördlichen und südlichen gegliedert) tragen auf der ganzen Länge eine Reihe von Mooren, die alle auf Hangstufen bzw. auf den Rücken selbst liegen und nicht nur durch ihre einmalige Vegetation, sondern auch durch ihre eindrucksvolle Tiefe auffallen. Im Dürrenecksee (1700 m Seehöhe!) liegt die Tonoberkante in 12 Meter Tiefe, im großen Überling-Schattseit-Moor bei 8 m, im Überlingmoos (15) bei 7,5 m, im Gstreikemoos wurde bei 8 m der Untergrund nicht erreicht. Auch hier gibt es geringmächtigere, aber trotzdem alte Moorbildungen: das Moor nördlich der Haiderhütte (24) ist 2 m tief, reicht jedoch bis ins Praeboreal zurück. Noch seichter ist das Latschenhochmoor südlich des Dürrenecksees (Teil von Nr. 25).

Steigt man von Seetal aus den Hang oberhalb des Bauernhauses Allgassner in der Falllinie hinauf, erreicht man als erstes das Überlingmoos (15), das von KRISAI stichprobenartig untersucht wurde (KRISAI 1970). Demnach liegt hier zuunterst (700-760 cm) ein holzreicher Cyperaceentorf (Holz von *Pinus* und *Betula*), der ab 700 cm in einen Braunmoos-Radizellentorf übergeht. Ab 660 cm tritt *Sphagnum* auf, bald auch *Eriophorum vaginatum*; dieser Torf geht dann bis zur Oberfläche durch. Die Moorbildung begann am Ende des Praeboreals.

Quert man das Moor und wandert in NW-Richtung weiter, erreicht man alsbald ein weiteres, etwas höher gelegenes (19), das Moor im SO der Überlinghütte. Diese

steht auf dem Hügel nördlich des Moores; die ehemalige Almhütte ist heute Domizil der kleinen algologischen Forschungsstation des Pflanzenphysiologischen Institutes der Universität Salzburg. Wiederum im NW davon erreicht man nach Durchwandern eines prächtigen Fichten-Lärchen-Zirben-Waldes auf der Höhe des Kammes (1750 m) das Große Überling Schattseit-Moor, wohl das schönste der bisher genannten.

7.6.1 Stratigraphie (Abb. 31 - 34, Tab. 25)

Der Aufbau des an der Waldgrenze oder zumindest in der oberen Waldstufe liegenden Moores erwies sich als recht bemerkenswert. Zunächst wurde von uns ein Längsschnitt in annähernder W-O-Richtung nivelliert und abgebohrt. Dabei ergaben sich keine Auffälligkeiten; die größte Moortiefe wurde beim Punkt 3 mit 4,6 m erreicht. Auch die beiden Querschnitte 1 (im Westteil) und 3 (im Ostteil) zeigten nichts Besonderes; die Moortiefe überstieg 4,6 m nicht.

Erst die Sondierung des Längsprofils 2 (im N-Teil in WNW -OSO-Richtung) brachte eine Überraschung: im Bereich der verwachsenen "Blänke" (siehe Vegetationskarte bzw. Luftbild) wurde die Tonoberkante erst in 7,7 m Tiefe erreicht! Hier befindet sich in der Nähe des nördlichen Moorrandes eine Delle im Untergrund, in der sich ehemals ein kleines stehendes Gewässer befand. Daraus folgt, daß die "Blänke" in Wirklichkeit keine solche, sondern ein "Restsee" ist, soweit man bei so kleinen Gebilden überhaupt von einem "See" sprechen kann.

Der den Untergrund des Moores bildende blaugraue, sehr plastische Ton ("Glazialton") wurde beim Bohren nicht durchfahren, es ist daher nicht zu sagen, wie tief er ist und ob darunter Schotter (Moräne) oder Fels ansteht. Darüber liegt (ab 7,7 m) ein dunkelgraues, fast schwarzes, elastisches Sediment mit nur mehr ca. 10% Mineralstoffanteil, vorwiegend kleine Glimmerplättchen.

Der Anteil an strukturierter organischer Substanz ist gering, trotzdem aber in Hinblick auf das Alter der Ablagerung (13000 Jahre!) recht bemerkenswert. Neben Gewebsresten, die nicht eindeutig zugeordnet werden konnten (*Sparganium?* *Potamogeton?*) fanden sich Samen von *Batrachium* (4 Stück), *Potamogeton perfoliatus* (1), *Potamogeton filiformis* (5) und *Trichophorum cespitosum* (1) sowie Moosstämmchen von *Calligon giganteum/cordifolium* und *Aulacomnium palustre*.

Dazu kommen noch viele tierische Reste (Chitinpanzerteile und Flügeldecken von Insekten, Daphnia-Bruträume und Gemmae von Spongien). Dieses limnische Sediment ist auf den tiefsten Moorteil rund um die heutige "Blänke" beschränkt.

Ab 6,6 m nehmen die strukturierten organischen Reste deutlich zu; das Sediment geht in Torf über. Pediastron sind aber noch bei 640 cm, Gerüstnadeln von *Spongilla* noch bis 580 cm anzutreffen. In 620 und 610 cm fallen zahllose Diatomeenschalen (siehe oben) auf, die aber nur auf dieses dünne Sedimentband beschränkt sind.

Bohrpunkte →	1	2	3	4	5	6
Tiefe m	0,5 1 1,5	0,5 1 1,5 2 2,5 3 3,5	0,5 1 1,5 2 2,5 3 3,5 4	0,5 1 1,5 2 2,5 3 3,5	0,5 1 1,5 2	0,5 1 1,5 2 2,5
Gehölze:						
<i>Picea abies</i>	x x H	x x x x x x x	x x x x x x	x x x	x x x	x x H
<i>Betula sp.</i>			x	x		
<i>Alnus sp.</i>		x	x x			x x
<i>Pinus cembra</i>		x	x x			
Moosarten:						
<i>Eriophorum vaginatum</i>		h h x x	x h	h h h	h h	h
<i>Sphagnum magellanicum</i>	x	x x x x x	x	x	x h	h
<i>Andromeda polifolia</i>	x	x x	v x			
<i>Vaccinium oxycoccos</i>		x x	x x	x		
<i>Vaccinium uliginosum</i>		x	h	x x		
<i>Betula nana</i>	x x	x x x	x		x	
<i>Trichophorum cespitosum</i>					x v	H
Schleckerpflanzen:						
<i>Carex limosa</i>	x h	x v	x x			
<i>Scheuchzeria palustris</i>		x	x	x	h	x
<i>Sphagnum maius</i>						
Niedermoorarten:						
Cyperaceae indet.	h h	x h x h h	H H H h h h	x h h x x x	x h h	h h h
<i>Menyanthes trifoliata</i>	x x	x x h	x x	x x	v h	x x h h h
<i>Sphagnum fallax s.l.</i>		x		x	x x x	x
<i>Carex rostrata</i>	H v	x x x	v x h x			h
<i>Carex nigra</i>	x v H	x H h				h H x
<i>Sphagnum teres</i>			x	x		
<i>Calliergon stramineum</i>			x x	x		
<i>Phragmites communis</i>		x x	x x			
<i>Meesea triquetra</i>	h h	h h x h				
<i>Paludella squarrosa</i>		h	h	h h x		
<i>Calliergon gig./cordif.</i>				x		
<i>Sphagna s. Subsecunda</i>	x x x	x x	x	x		
<i>Potentilla erecta</i>		x	x	v v v x	h x	x
<i>Viola palustris</i>	x	x				x
<i>Lychnis flos cuculi</i>		h	H x x	v v	H x	x x H
<i>Sphagnum warnstorffii</i>				x x x x x x		
<i>Carex flava</i> agg.		h	x x			x x
<i>Sphagna s. Cymbifolia</i>				x x		
<i>Drepanocladus revol.</i>				x		
<i>Sphagnum compactum</i>						
Sonstige:						
<i>Cenococcum graniforme</i>	H	h v	x H H	h x	x H H	v x h h H
<i>Selaginella selagin.</i>	v	x				
<i>Sambucus racemosa</i>			x	x		
<i>Rumex sp.</i>			x			
Gramineae indet.				x x		
<i>Sphagna s. Acutifolia</i>			x		x	
<i>Homalothecium nitens</i>				h		
<i>Molinia coerulea</i>					x	
<i>Calliergon trifarium</i>						

H sehr häufig (Samen: mehr als 15 Stück)

h häufig (Samen: 6 - 14 Stück)

v vereinzelt (Samen: 3 - 5 Stück)

x selten (Samen: 1 - 2 Stück)

vgl. GROSSE-BRAUCKMANN

TABELLE 25:

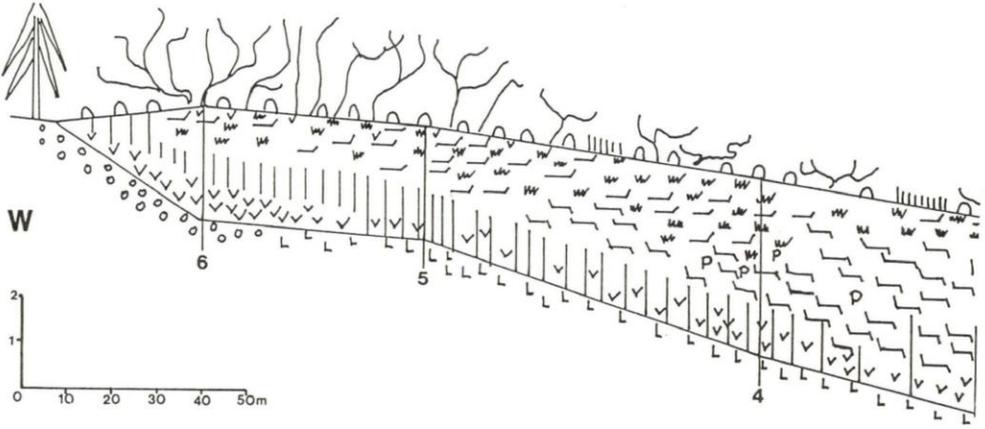
7	8	9	13	10	11	14	15	16	21
0,5 1 1,5 2 2,3	0,5 1,5 2,5 3 3,5 3,9	0,5 1 1,5	0,5 2 3 4 6,5 7 7,5 7,7	1 1,5 2 2,5 3 3,5 4	0,5 1 1,5	5	3	1 2	5
x x	x x x x x x x x x	x x x v x	x x x x x x x	x x x x	x x H x h	x		x	x x
h h	h h v h x		H h	h h x	h h x			h x x	x
x	x x		x x x		x x H x x			x	
x	x x		h x H x h x x x		x x				
h x H H h x x h h h	h h h x v x	H h h	h h	h h H H H h x x x x	x			h	x x
x x v h x x	x x H	H x	x H x x x	h x H h x x h h	H v H			x v H x	x v h
x x	H h	h	x x	x x h h				h h	h
x H H	x H	x	x x H	x H H				x x	x x
x v x h h H v x x x x	x h x v v		v	H x x x h h x x v h h				h	x
x	x x x		x	x					x
x H H v	v							H	
	x x								
	x								
		v x	x	H	x				x x

je einmal kommen vor:

- Luzula sp.* (3/3,0 m)
Carex cf. pilulifera (4/2,5 m)
Rubus idaeus (5/1,5 m),
Cirsium palustre (5/1,5 m)
Comarum palustre (8/3,5 m)
Equisetum sp. (9/0,5 m)
Potamogeton perfoliatus (13/7,5 m),
Potamogeton filiformis (13/7,7 m),
Batrachium sp. (13/7,7 m)
- Scleropodium purum* (2/3,0 m)
Drepanocladus vernicosus (3/2,0 m)
Drepanocladus aduncus (8/3,9 m)
Polytrichum sp. (13/0,5 m),
Aulacomnium palustre (13/7,5 m)

Festgestellte Großreste im Großen Überling-Schattseit-Moor

Längsprofil 1
10-fach überhöht



Längsprofil 2
10-fach überhöht

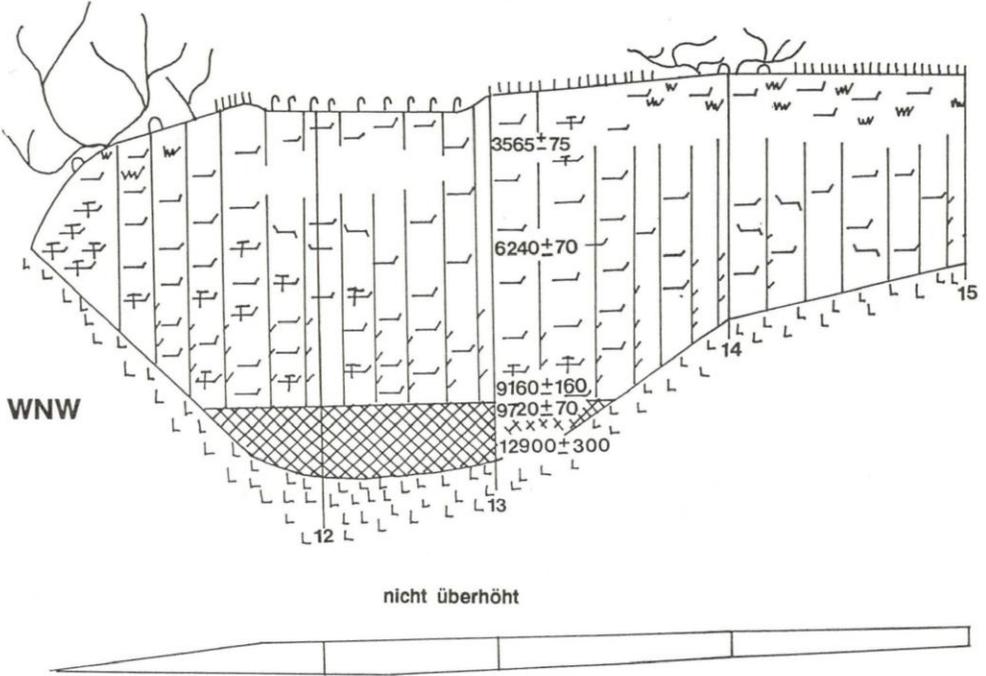
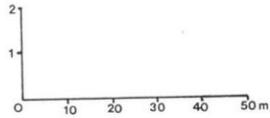
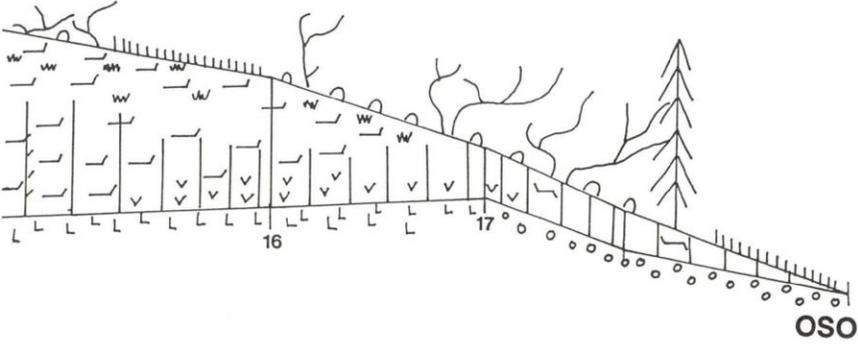
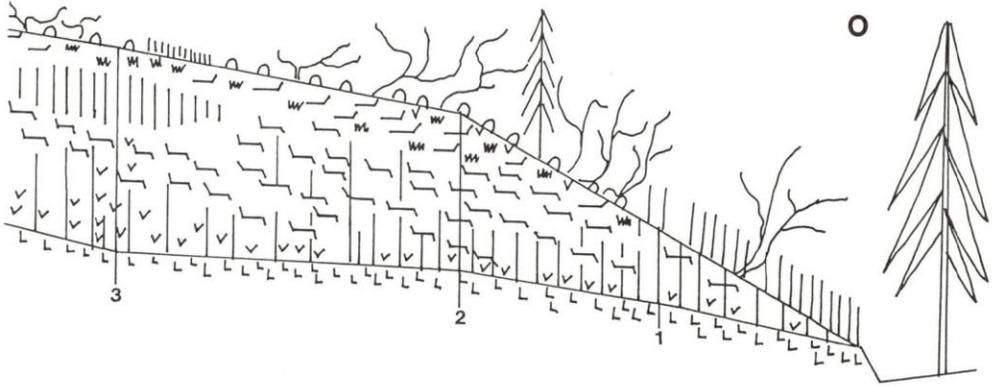


Abb. 31 und 32:

GROSSES ÜBERLING-SCHATTSEIT-MOOR

Signaturen siehe Abb. 30

Plan der Profilschnitte siehe Abb. 34



Großes Überling Schattseit-Moor: Längsprofil 1 und 2

GROSSES ÜBERLING-SCHATTSEIT-MOOR
Signaturen siehe Abb. 30
Plan der Profilschnitte siehe Abb. 34

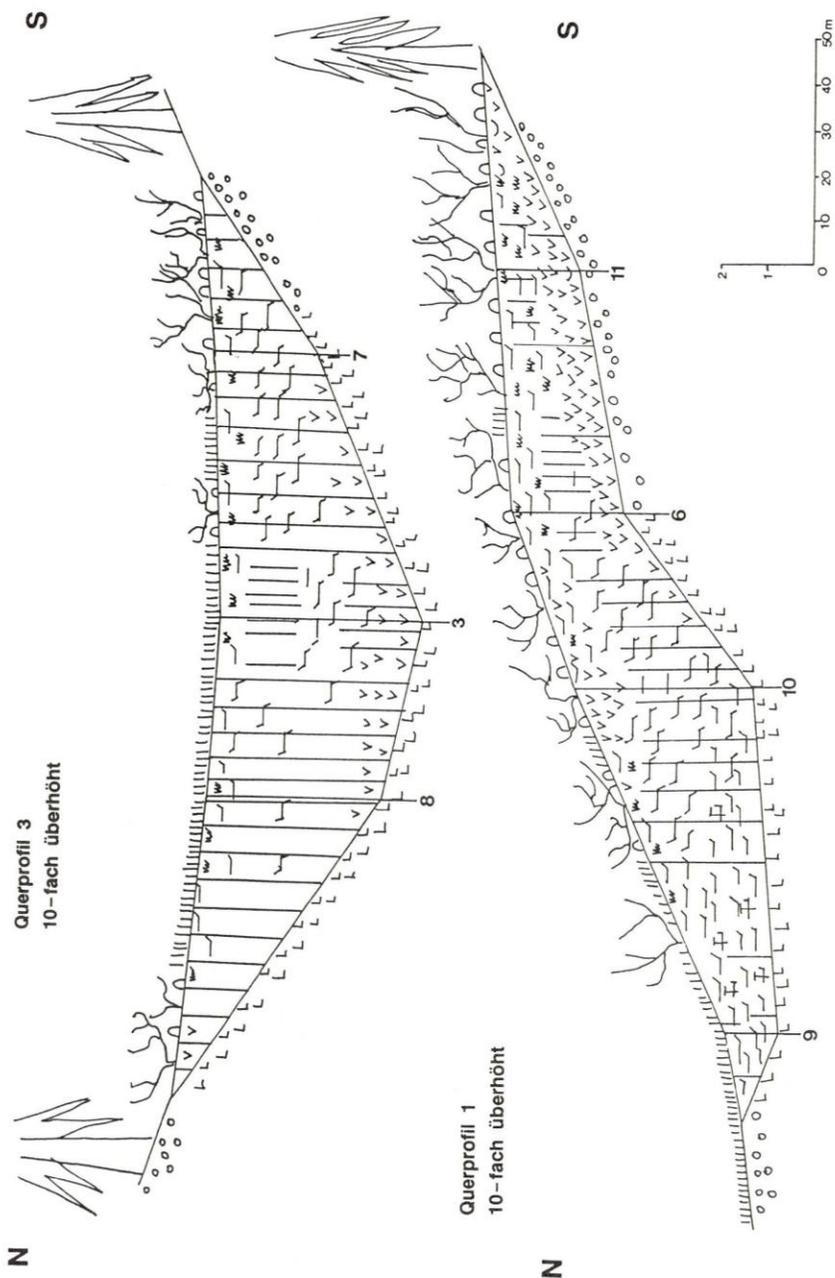


Abb. 33: Großes Überling Schattseit-Moor: Querprofile 1 und 3

GROSSES ÜBERLING – SCHATTSEIT – MOOR
Signaturen siehe Abb. 30

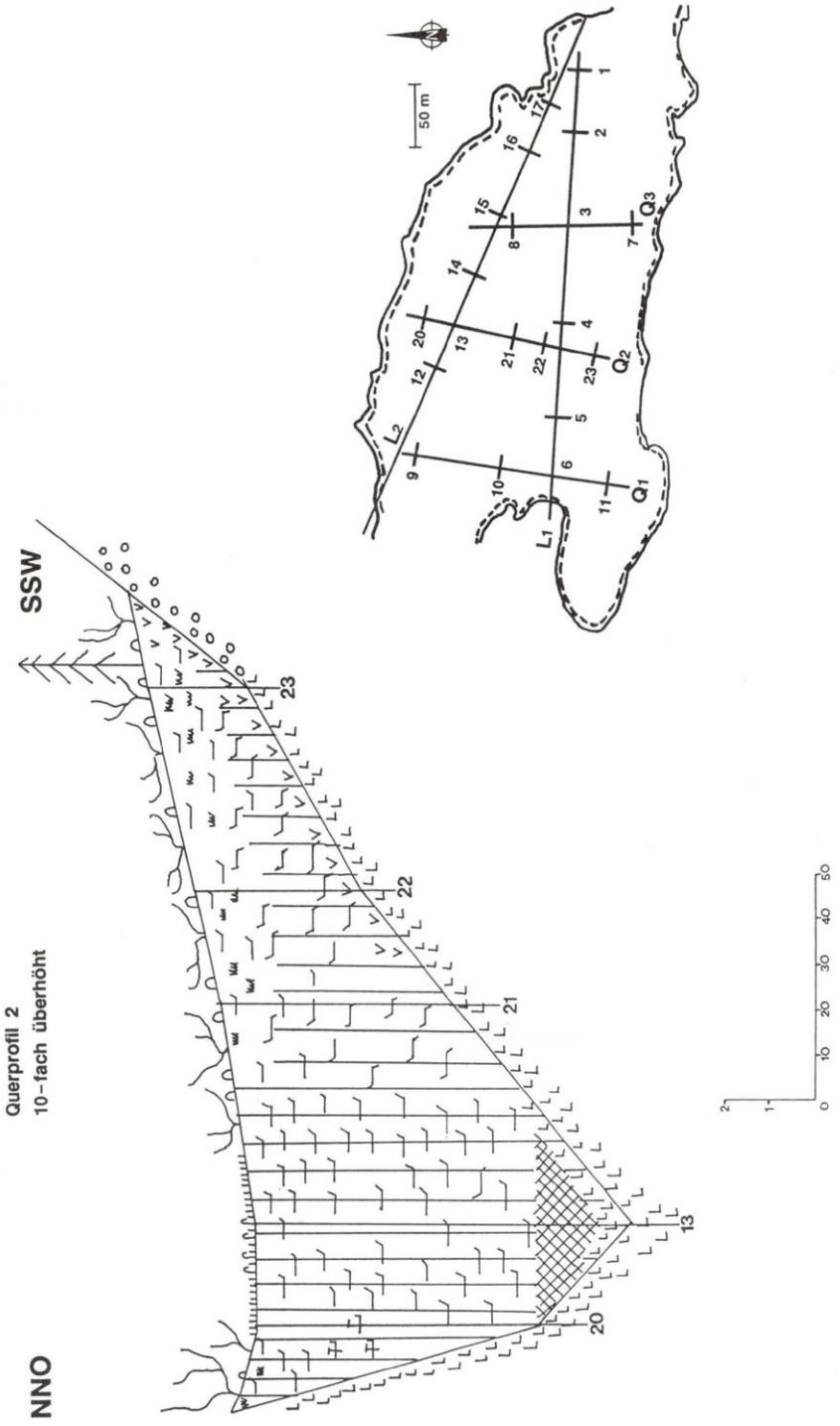


Abb. 34: Großes Überling-Schattseit-Moor: Querprofil 2

Im Torf spielen nun die Blattreste von *Sphagnum teres* eine große Rolle; daneben kommen noch *Sphagnum fallax* sowie *Drepanocladus exannulatus*, *Calliergon stramineum* und ganz vereinzelt *Meesea triquetra* vor. An Gewebsresten sind zahlreiche Epidermisfetzen von *Phragmites* (!) und pustellose Radizellen, wohl ebenfalls von *Phragmites*, bemerkenswert, weil das Schilf heute im ganzen Moor fehlt. Ab 5 m wird es allerdings von *Carices* (*rostrata* und *limosa*) abgelöst; beide sind durch zahlreiche Samen- bzw. Schlauchfunde belegt. Samen fanden sich auch von *Viola palustris*, *Picea excelsa* und *Betula cf. pubescens*. Zahlreiche Fichtennadeln belegen nun die Häufigkeit dieses Baumes in Moornähe oder am Moor selbst. Ab 4 m treten Rhizomreste von *Scheuchzeria* auf, ab 3 m auch *Sphagnum maius* und *Calliergon trifarium*. Bei 2 m wird *Sphagnum teres* von *Sphagnum magellanicum* abgelöst, dazu kommen noch *Sphagna Sect. Subsecunda* und *Polytrichum strictum*.

Dieser Aufbau trifft für den Bereich unmittelbar im Anschluß an die "Blänke" zu; diese selbst ist heute von einem Schwingrasen bedeckt, unter dem ein Wasserkissen von ca. 1 m Tiefe liegt (oder zumindest so lockerer Torf, daß der Bohrer nicht faßt). Nur hier fehlt *Sphagnum magellanicum* bis zur heutigen Mooroberfläche herauf.

Außerhalb des "Blänken"-Teiles ist der Aufbau des Moores wesentlich einheitlicher. Die bodennahen Proben sind ausnahmslos sehr holzreich (hauptsächlich *Picea abies*, aber auch *Alnus* und *Betula*); auch Borkenstücke von Nadel- und Laubholz fanden sich mehrfach. *Pinus cembra* ist durch eine Zirbelnuß (Bohrstelle 3, 4 m) und durch einige wenige Nadel-Bruchstücke belegt. Manche Holzstücke machen einen verkohlten Eindruck. Daneben kommen zahlreiche pustellose Radizellen und solche mit dünnwandigen, rechteckigen Pusteln (*Carex rostrata* oder *lasiocarpa*) vor; seltener auch solche mit kleinen, zerstreuten, dickwandigen Pusteln (*Trichophorum cespitosum*?). *Trichophorum cespitosum* ist außerdem durch Samen belegt (Bohrpunkt 10, 3 m, det. Barbara PAWLIK), ebenso *Carex rostrata*, *Menyanthes*, *Viola palustris*, *Carex flava* agg. sowie *Picea*; stets sind auch zahlreiche Fichtennadeln vorhanden. Torfmoose fehlen noch fast ganz, hingegen treten *Meesea triquetra*, *Paludella squarrosa*, *Calliergon cordifolium/giganteum* und andere, unbestimmbare Laubmoosreste auf. Die Konidien von *Cenococcum* sind ebenfalls stets vertreten. Einmal fand sich ein Blatt von *Meesea longiseta* (Abb. 39).

Erst ca. 1 m über Grund verschwinden die Holzreste und sonstigen Hinweise auf Gehölzwuchs mit Ausnahme der allgegenwärtigen Fichtennadeln. Nun dominieren Seggenwurzeln sowie *Menyanthes*-Rhizomreste und Moose: im Ostteil (Bohrpunkte 1, 2, 3) *Meesea triquetra*, im Westteil (Bohrpunkte 4 und 5) *Paludella squarrosa*. Diese Moosdominanz bleibt bis in 50 cm Tiefe herauf bestehen, was insofern bemerkenswert ist, als beide Moose heute im Moor fehlen. Sporadisch kommen im Osten auch *Sphagna Subsecunda*, im Westen *Calliergon giganteum/cordifolium*, *Homalothecium nitens*, *Drepanocladus revolvens* und *Sphagnum warnstorffii* vor. *Meesea* und *Paludella* sind dabei in manchen Proben so häufig, daß man von einem *Meesea*- bzw. *Paludella*-Torf sprechen kann.

Die zahlreichen Samenfunde geben kein einheitliches Bild: neben solchen von Arten, die auch durch Gewebsreste belegt sind (*Menyanthes*, *Carex limosa*, *Carex rostrata*) fanden sich relativ zahlreich auch *Lychnis flos cuculi* (det. B. PAWLIK), *Potentilla erecta* (det. B. PAWLIK), *Picea abies*; vereinzelt auch *Sambucus cf. racemosa*, *Viola palustris*, *Rubus idaeus*, *Cirsium palustre* und *Molinia*. Reste von *Eriophorum vaginatum* sowie Holz von *Vaccinium uliginosum* treten vereinzelt bereits ab 1,5 m auf, werden aber erst in den jüngsten Proben dominant. Erst jetzt kommen regelmäßig, aber in geringer Menge auch Torfmoose (*Sphagnum magellanicum*, *S. fallax*, nur in einer Probe *Sect. Acutifolia*) vor; die Hauptmasse des Torfes stellen aber *Eriophorum vaginatum* und Ericaceen-Reste. Dazu kommen noch vereinzelt Niederblätter von *Trichophorum (cespitosum oder alpinum ?)*, Gramineenepidermen (non *Molinia*, vielleicht *Calamagrostis villosa ?*) und die üblichen Fichtennadeln. Nadeln von *Pinus mugo* und Zweigreste von *Calluna* treten erst ab 40 cm auf, Reste der Lärche fehlen.

7.6.2 Moorgenese

Zusammen mit dem Pollengehalt und den 14C-Daten ergibt sich daraus folgender Werdegang des Moores:

Nach dem Eisrückzug vom Kamm, der jedenfalls hier vor 14000 BP erfolgt sein muß, entstand in der Gegend der heutigen "Blänke" ein kleines stehendes Gewässer, in dem Wasserpflanzen (nachgewiesen: *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton filiformis*, *Batrachium* durch Samen, *Sparganium* durch Pollen) vorkamen und das erst vor 10.000 Jahren allmählich verschwunden, d.h. mit Schilf, Seggen und *Sphagnum teres* zugewachsen ist. Dieses "Seestadium" hielt also immerhin während des gesamten Spätglazials an und endete erst im Praeboreal.

Während des Praeboreals und Boreals blieb das Torfwachstum gering; erst mit dem Feuchterwerden des Klimas im älteren Atlantikum breiteten sich Cyperaceen und Moose, vor allem *Meesea* und *Paludella*, im Bereich des heutigen Moores aus und bildeten in der Folgezeit mächtige Torfschichten. *Meesea* und *Paludella* sind also hier keine Spätglazialmoose (wie im Alpenvorland), sondern ihr Hauptwachstum erfolgte im Atlantikum und Subboreal, als das Moor seine heutigen Ausmaße erreichte (das Gleiche wurde auch im Hinteren Rotmoos in Lunz, NÖ, festgestellt). Erst im jüngsten Abschnitt am Beginn des Subatlantikums wurden sie durch *Sphagnum magellanicum* und *Eriophorum vaginatum* verdrängt und die "Hochmoorphase" setzte ein. Das Torfwachstum verlangsamte sich bedeutend oder kam zum Stillstand und Erosionsvorgänge begannen.

Erst in die jüngste Zeit (max. 600 Jahre) fällt die Ausbreitung der Latsche (*Pinus mugo*) auf dem Moor. Auslöser der Erosionsvorgänge, die zum Austrocknen einzelner Moorteile führten und damit die Ausbreitung von *Pinus mugo* und *Calluna* verursachten, andererseits auch auf nacktem Torf *Trichophorum cespitosum* be-

günstigsten, war wohl auch hier die Beweidung, die am Überlingzug schon sehr früh nachweisbar ist (vgl. unten).

Heute wird das Moor nicht beweidet (mit Ausnahme des Westteiles) und die Torfmoose scheinen sich auszubreiten und die Erosionsrinnen allmählich wieder zu verwachsen.

Helga DIEFFENBACH-FRIES (1981) hat das Latschenhochmoor am Hörnlepaß im Kleinen Walsertal (Vorarlberg) moorgenetisch untersucht und kommt zu dem Schluß, daß "kein Zweifel besteht, daß die Latsche auf dem Moor schon vor der Kulturzeit verbreitet war" (a.a.O S.59) In ihren Großrest-Tabellen kommt das allerdings kaum zum Ausdruck und in den Pollendiagrammen findet sich der starke Kiefernpollen-Anstieg in den obersten Proben wieder!

Das Moor nördlich der Haiderhütte, wo sich auch ein kleiner, alter Torfstich (oder besser "Torfstichversuch") befindet, wurde nur stichprobenartig untersucht, was bei diesem sehr verschiedenartig strukturiertem Komplex kein zuverlässiges Bild ergibt. Der Torf an der Basis des alten Stiches zeigt Hochmoorcharakter: *Eriophorum vaginatum*, *Polytrichum strictum* und Fichtennadeln. Damit dürften zumindest Teile des Moores "wurzelechtes" Hochmoor sein. Der Beginn der Vermoorung reicht ins Praeboreal zurück.

7.7 Das Dürrenecksee – Moor

Westlich schließt an das Haideralm-Moor das landschaftlich so reizvolle Becken mit dem Dürrenecksee an. In einer flachen, in W-O-Richtung gestreckten Mulde gelegen und allseits von Wald umgeben, stellt es ein Kleinod der Lungauer Landschaft dar.

Die ehemals viel größere Wasserfläche ist heute zu 4/5 zugewachsen; der Schwingrasenbereich umfaßt etwa 2,5 ha, die offene Wasserfläche 0,5 ha. Die Tiefenangaben für den See schwanken und hängen offenbar von der jeweils verwendeten Meßmethode ab. Mit einer wassergefüllten Flasche als Lot haben wir 6 m ermittelt; es wird aber auch von 8 m gesprochen. FUGGER, der so viele Salzburger Seen vermessen und ausgelotet hat, darunter auch kleine Gebirgsseen, war an Seetaler- und Dürrenecksee offenbar nicht tätig; in seinen elf Beiträgen ist nichts darüber zu finden.

Im Norden begrenzt der steile Abhang der Wengerhöhe, der heute einen lückigen Lärchenwald trägt, das Becken; die Süd- West- und Ostseiten sind viel flacher und alle von Moorvegetation bedeckt, die Torfauflage ist allerdings außerhalb des Schwingrasenbereiches nur gering. Der See besitzt keinen oberirdischen Zu- und auch keinen Abfluß; das ganze Becken entwässert durch einen kleinen Bach, der in der SO-Ecke unter dem Schwingrasen hervorkommt und zum Reuterbach

hinunterfließt. Der Wasserstand des Sees kann im Laufe des Jahres durchaus um einige Dezimeter schwanken; nach Starkregen haben wir große Teile des Schwingrasens überflutet angetroffen. Nur die seenahen Teile, die offenbar am weitesten aufschwimmen können, werden nicht überflutet, sondern steigen mit dem Wasserstand mit. Das ist wohl auch der Grund, weshalb dort in Ufernähe reichlich Sphagnen wachsen, weiter landwärts aber nicht.

Das Becken gehört zur Planitzeralm (Besitzer Johann Gappmaier, Tamsweg) und wird (leider) stark beweidet; die Tiere scheuen auch vor dem Schwingrasen nicht zurück, sondern trampeln darin herum, sinken oft bis zum Bauch ein, arbeiten sich dann wieder irgendwie heraus und hinterlassen dabei eine breite Spur der Verwüstung in der empfindlichen Moorvegetation. Der Weidedruck scheint in den letzten Jahren zugenommen zu haben (zumindest im Vergleich zu den Siebzigerjahren); eine Erklärung dafür könnte die Verschlechterung der Weiden auf Mineralboden infolge der fehlenden Pflege sein. Abgefressen werden alle Carices, vor allem *Carex rostrata* und *C. lasiocarpa*, aber auch *Equisetum fluviatile* am Seeufer.

7.7.1 Stratigraphie (Abb. 35, 36; Tab. 26)

Der Aufbau des Moores samt See erwies sich als recht einheitlich und brachte keine Überraschungen. Der Schwingrasentorf ist sehr dünn (0,5 m); darunter befindet sich entweder offenes Wasser oder ein sehr lockerer Detritus, der erst 30 m (im W und O) bzw. 20 m (im N und S) vom Ufer entfernt mit dem Bohrer faßbar ist. Unterhalb dieses "Wasserkissens" fördert er erst ab 5 m (Bohrung 3) bzw. 7 m (Bohrung 4) wieder Material zutage, das bis 10,5 m Tiefe recht einheitlich bleibt. Es ist eine Detritusgyttja mit 70–80% amorpher Humussubstanz, die sich beim Kochen mit KOH auflöst. Der Rest besteht vor allem aus Moosen, hauptsächlich Torfmoosen (*Sphagnum Sect. Cymbifolia*, aber auch sehr viel *Sphagnum teres* und vereinzelt *Sphagnum subsecundum* s.l.), aber auch *Pseudobryum cinclidioides*, *Aulacomnium palustre*, *Calliargon stramineum*, *Drepanocladus fluitans*, *Drepanocladus aduncus* und *Polytrichum strictum*; aber nicht die heute am Schwingrasen vorkommende *Paludella*.

Durch Samenfunde belegt sind *Potentilla erecta*, *Viola palustris*, *Carex rostrata*, *Alnus incana* und *Menyanthes*; durch Gewebsreste *Picea* (Nadeln, Samenflügel), *Cyperaceae* (Radizellen), *Equisetum* (Rhizomreste), *Carex limosa* (Radizellen) und *Alnus* (Holz). Alle diese Pflanzen kommen auch heute noch im Moor vor. Weiters treten reichlich Gemmae von Spongien (*Spongilla lacustris* und *Ephydatia muelleri*) sowie Bruträume von Daphnien auf; deutliche Hinweise auf offenes Wasser! Ab 10,5 m werden die Pflanzenreste spärlich und der Tonanteil nimmt zu; ab 12 m liegt nur mehr reiner blaugrauer Ton vor. Ab 14,00 m war ein weiterer Vortrieb von Hand aus nicht mehr möglich.

Alle Bohrungen im heutigen Schwingrasenbereich ergaben das gleiche oben geschilderte Bild; erst am landseitigen Rand änderte sich der Aufbau. So erbrachte die Bohrung 14 3,5 m Radizellentorf mit *Sphagnum*, aber keine *Spongilla* mehr.

Bohrpunkte →	2			3							4			5														
Tiefe m	1,5	2	2,5	3	5	6	6,6	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	0,5	7	8	9	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5			
Gehölze:																												
<i>Picea abies</i>	x	h	x	h	h	x	h	x	v	x	x	h	x	x		x	x	x	x		x	x	x	h				
<i>Betula</i> sp.		x	x							x		x	x					x				x						
<i>Alnus incana</i>							x			x						x												
<i>Alnus</i> indet.					x	x							x											x	x			
Schierkerpflanzen:																												
<i>Carex limosa</i>		x	x		x		x				x													x	x			
<i>Scheuchzeria palustris</i>															h		x							x	x			
<i>Sphagnum maius</i>																									x			
<i>Drepanocladus fluitans</i>		h	x		x	x																		x	x			
Wiedermoorarten:																												
<i>Cyperaceae</i> indet.		x															x	x	h									
<i>Carex rostrata</i>		x	H	E		x	x										x		v	H	v	x	x	v				
<i>Carex nigra</i>			v																					x	x			
<i>Menyanthes trifoliata</i>			x																					x	x			
<i>Sphagnum teres</i>		h	v	x	x	h	h	h	H	H	h	H	H	x	x										h	h	h	x
<i>Sphagna</i> s. Subsecunda		x	v	x	x	x	x	x			x		x	x				v		x	x				h	h	x	
<i>Equisetum</i> sp.		h	x	x																				h	h	x		
<i>Calliergon stramineum</i>			x		x																			x	x	x		
<i>Sphagna</i> s. Cymbifolia																								x	x	x		
<i>Pseudobryum cinclid.</i>																								h	h	h	h	x
<i>Carex flava</i> agg.																								x	x	x		
<i>Viola palustris</i>																								x	x	x		
<i>Calliergon trifarium</i>		x	x	x	x																							
<i>Sphagnum warnstorffii</i>																												
<i>Drepanocladus aduncus</i>																												
<i>Sphagnum fallax</i> s.l.																												
<i>Eriophorum angustifol.</i>																												
<i>Phragmites communis</i>																												
<i>Drepanocladus revolvens</i>																												
Nochmoorarten:																												
<i>Eriophorum vaginatum</i>																												
<i>Trichophorum cespitosum</i>																												
<i>Sphagnum magellanicum</i>																												
<i>Polytrichum strictum</i>																												
<i>Vaccinium uliginosum</i>																												
Sonstige:																												
<i>Potentilla erecta</i>																												
<i>Aulacomnium palustre</i>																												
<i>Sambucus racemosa</i>																												
Gramineae indet.																												
<i>Rubus idaeus</i>																												
<i>Cenococcum graniforme</i>																												
Tierische Reste:																												
<i>Spongilla lacustris</i>																												
<i>Ephydatia mülleri</i>																												
<i>Daphnia</i> sp.																												

H sehr häufig (Samen: mehr als 15 Stück)

h häufig (Samen: 6 - 14 Stück)

v vereinzelt (Samen: 3 - 5 Stück)

x selten (Samen: 1 - 2 Stück)

vgl. GROSSE-BRAUCKMANN

TABELLE 26:

MOOR AM DÜRRENECKSEE
Signaturen siehe Abb. 30

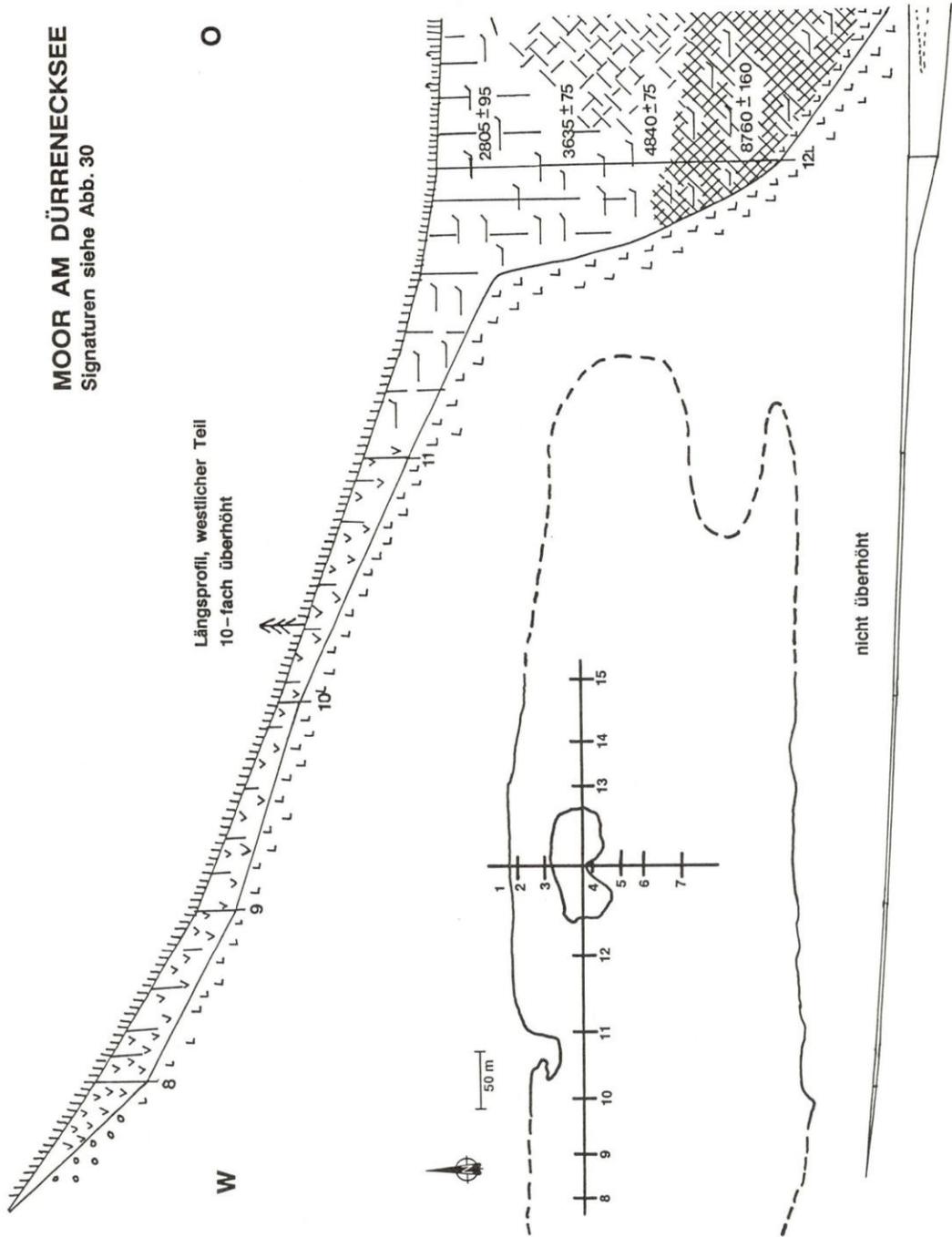
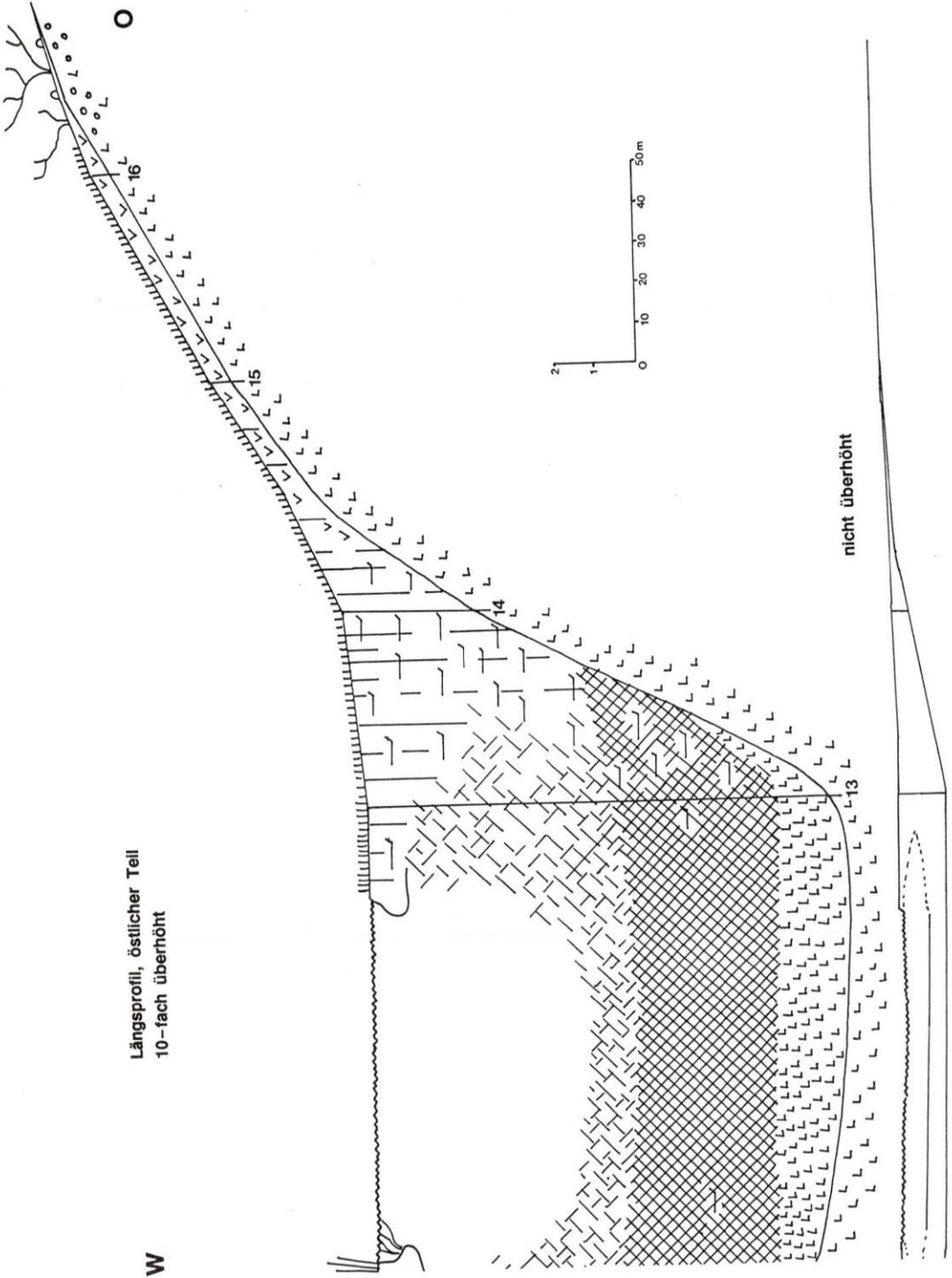


Abb. 35:



Moor am Dürrenecksee: Längsprofil

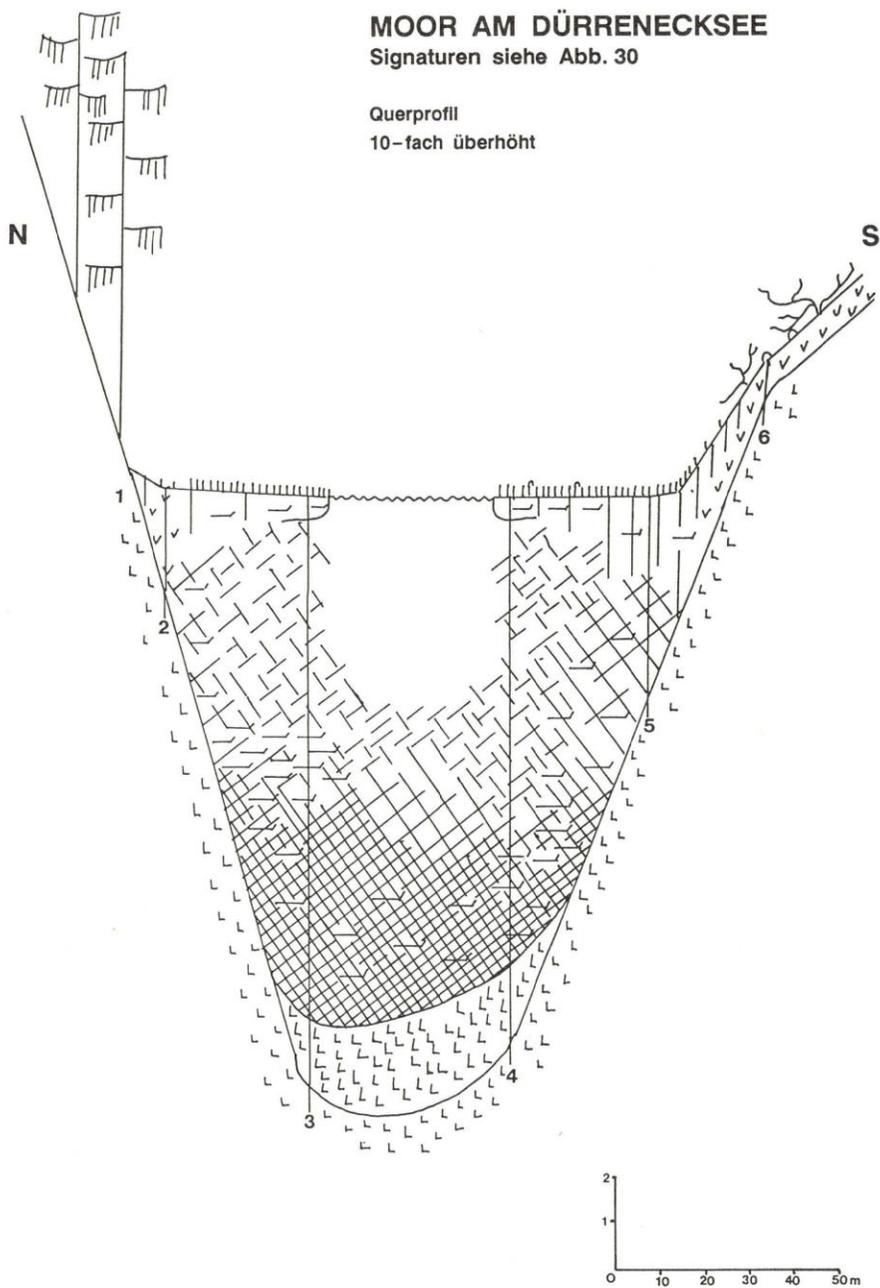


Abb. 36: Moor am Dürrenecksee: Querprofil

Der sehr dünne Torf auf den Einhängen des Beckens weist im Westen, Osten und Süden zumindest in den basalen Proben die gleiche Zusammensetzung auf. Die Hauptmasse bilden Reste der Fichte (Holz, Nadeln, Samen, Samenflügel, Antheren) zusammen mit Radizellen von *Carices* (mit Pusteln); regelmäßig sind die kugeligen Konidien von *Cenococcum* zu finden. Dieser Pilz lebt als Mykorrhiza an Waldbäumen (vgl. TRAPPE 1964 u.a.), woraus wohl in Verbindung mit den zahlreichen Fichtenresten auch unter den heute beweideten Cariceten abzuleiten ist, daß das gesamte Gelände außerhalb des Schwingrasens vor dem Eingreifen des Menschen bewaldet war. Auffällig sind auch Samenfunde von *Sambucus racemosa* sowie zahlloser Makrosporen von *Selaginella selaginoides*. Nur bei der Bohrung 7 inmitten des heutigen Latschenhochmoores an der S-Seite des Sees, wo 1 m Torf angetroffen wurde, bestehen die oberen 60cm aus Sphagnum-Eriophorum-Torf (*Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum magellanicum*); Reste von *Pinus mugo* (Nadeln) wurden aber auch hier unterhalb von 40 cm nicht angetroffen! Bei allen anderen Proben zieht der holzreiche Carex-Radizellentorf bis zur Oberfläche durch, nur die Holzreste werden spärlicher.

Der Aufbau ist damit einheitlicher als in den vorher besprochenen Mooren. Im Schwingrasenbereich entspricht die Zusammensetzung des Sediments weitgehend der heutigen Vegetation.

7.7.2 Moorgenese

Das Moor mit dem See dürfte etwa auf folgende Weise entstanden sein:

Nach dem Eisrückzug bildete sich im Becken ein Schmelzwassersee, der schon früh von organischem Leben besiedelt worden sein muß (Gyttjabildung ab 12 m). Die Sedimentation blieb allerdings im Spätglazial und frühem Postglazial (Praeboreal und Boreal) recht gering und kam erst im Atlantikum (ab 8000 BP) in Schwung. Der Seespiegel muß in den ersten Phasen der Nacheiszeit um mindestens drei Meter niedriger gewesen sein als heute, weil oberhalb dieser Marke in den randlichen Partien (Bohrpunkt 14) limnische Bildungen fehlen.

Nun begann der See wahrscheinlich vom Rand her zuzuwachsen, ein Prozeß, der wohl schon im Boreal begonnen hat und sich im Atlantikum fortsetzte und Teile der Wasserfläche mit einem Carex-Equisetum-Bestand bedeckt hat. Im Subboreal stieg dann der Wasserspiegel allmählich an und im Randbereich wurde nun verstärkt Torf gebildet (vier Meter in nur 2000 Jahren!). Der Schwingrasen wuchs vertikal weiter, während von seiner Unterseite halbzersetzte Pflanzenteile auf den Seeboden absanken und in das Sediment eingebettet wurden bzw. dieses mit aufbauten.

Am Ende des Subboreals dürfte der See im wesentlichen seine heutige Spiegelhöhe und Ausdehnung erreicht haben. Jetzt verlangsamte sich der Zuwachs beträchtlich – in fast 3000 Jahren wurde nur mehr 1 m Torf gebildet und der Schwingrasen dürfte nicht mehr in den See hineingewachsen, sondern eher an den Rändern leicht

erodiert worden sein. Es ist denkbar, daß bei diesem abrupten Wachstumsstopp die Alpweiderodung und die nachfolgende Beweidung eine Rolle gespielt haben, wie sich dies auch schon in den anderen Mooren gezeigt hat.

Die Einhänge rund um den See bis an den landseitigen Schwingrasenrand heran, waren ursprünglich von einem Fichtenwald bedeckt, auch der Südhang der Wengerhöhe, der heute einen lückigen Lärchenwald trägt. Erst nach der Rodung dieses Waldes durch den Menschen entstanden hier die Seggenmoore im W und O des Sees und auch der lückige Lärchenwald am S-Hang. Beim Bohrpunkt 2 (siehe Abb. 36) fanden sich Lärchennadeln im Torf nur bis in eine Tiefe von 1,5 m; darunter nur mehr Fichtennadeln. Auch die Lärchenbestockung dieses Hanges ist daher recht jungen Datums, nicht Jahrtausende, sondern wohl nur Jahrhunderte alt.

Von besonderem Interesse ist das Auftreten von *Nuphar pumilum* im See. Im Sediment konnte aber nur ein einziges Nuphar-Pollenkorn nachgewiesen werden und das schon im Spätglazial. Wann die Art eingewandert ist, ist daher nicht zu sagen. Heute wurzelt sie im erodierten Torf der Schwingrasenkante, wo auf einem schmalen Streifen ein Mini-Lebensraum für sie entstanden ist; das tiefere Wasser erreicht sie nicht. Das spricht eher für eine jüngere Zuwanderung.

Auch wenn ein schlüssiger Beweis nicht erbracht werden kann, sprechen die Verhältnisse also doch eher für eine simultane Schwingrasenbildung. Während des borealen Niederwassers dürfte die "Matte" an der Sedimentoberfläche aufgewachsen sein, die dann durch den Anstieg des Wasserspiegels im jüngeren Atlantikum und Subboreal zum Schwingrasen wurde. Aus klimatischen Gründen und – oder – durch menschliche Eingriffe kam es im Subatlantikum zu einem Wachstumsstopp und leichten Erosionsvorgängen.

Ähnlich hohe Sedimentationsraten im Subboreal konnte OEGGL (1988) in der Schwemm bei Walchsee in Tirol nachweisen (Diagramm B 1, 2,6 m Sediment in 1800 Jahren!), während die Ergebnisse an Schweizer Seen (LANG et al. 1985) weniger eindeutig sind. Wenn RÖSCH (in LANG 1985:357) bemerkt, daß hohe Sedimentationsraten den Trophiegrad eines Sees widerspiegeln, so trifft dies für reine Seesedimente, nicht aber für dystrophe See-Moor-Systeme zu; hier spiegeln sie vielmehr günstige Verhältnisse für die Moorbildung wider (hoher Niederschlag, niedrige Sommer-temperatur).

7.8 Höher gelegene Moore außerhalb des engeren Untersuchungsgebietes

Die Niederen Tauern und die anderen Lungauer Berge weisen einige größere, vor allem aber zahlreiche kleinere bis kleinste Moorbildungen oberhalb 1800 m auf, die erst sporadisch untersucht wurden (Hundsfeldmoor – KRAL 1979, Rosaninmoore – KRISAI u. PEER 1980, Hundsfeldmoor – FUCHS 1983).

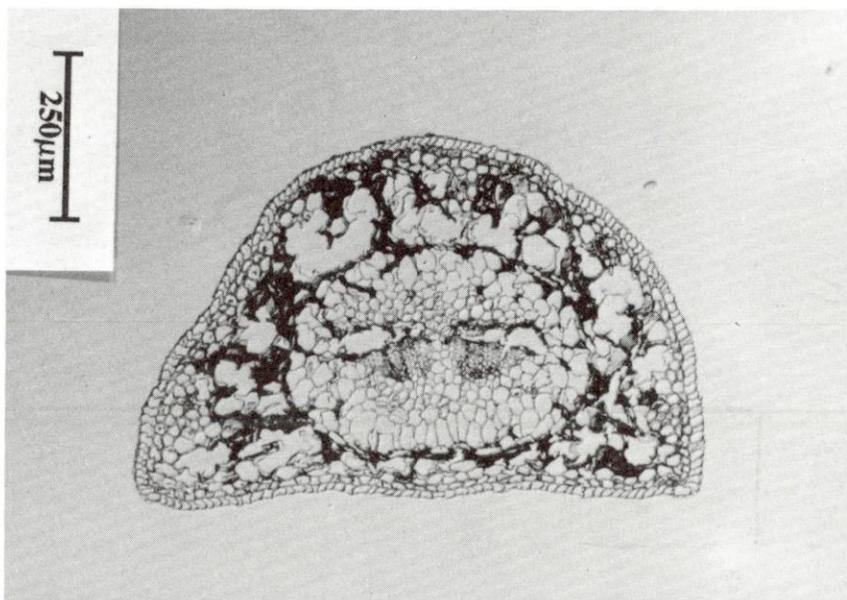


Abb. 37 a: *Pinus mugo*-Nadelfund, subfossil, Fuchsschwanzmoos I
Bohrstelle 4, 4,4 m, phot. M. SOBOTIK

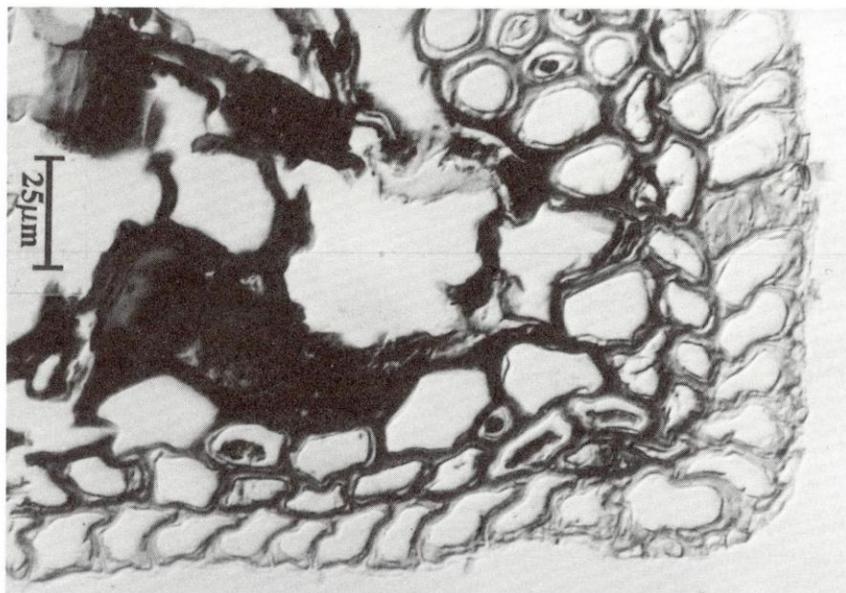
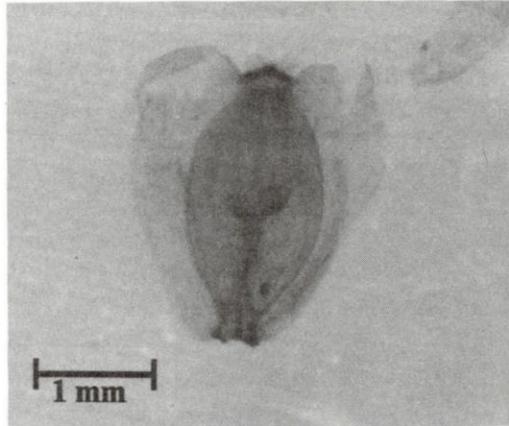
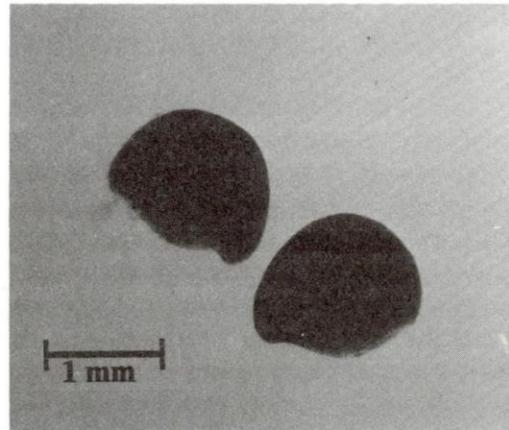


Abb. 37 b: *Pinus mugo*-Nadelfund, subfossil, Fuchsschwanzmoos I
Bohrstelle 4, 4,4 m, Detail, phot. M. SOBOTIK

- a *Alnus viridis*
Fuchsschwanzmoos 1
Bohrstelle 2, 3,5 m



- b *Comarum palustre*
Fuchsschwanzmoos 1
Bohrstelle 2, 3,5 m



- c *Betula nana*
Fuchsschwanzmoos 1
Bohrstelle 6, 1,8 m

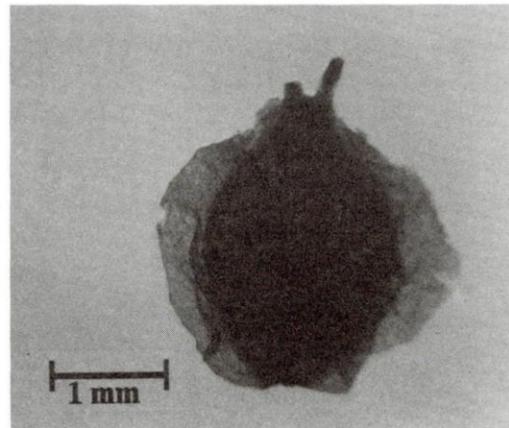
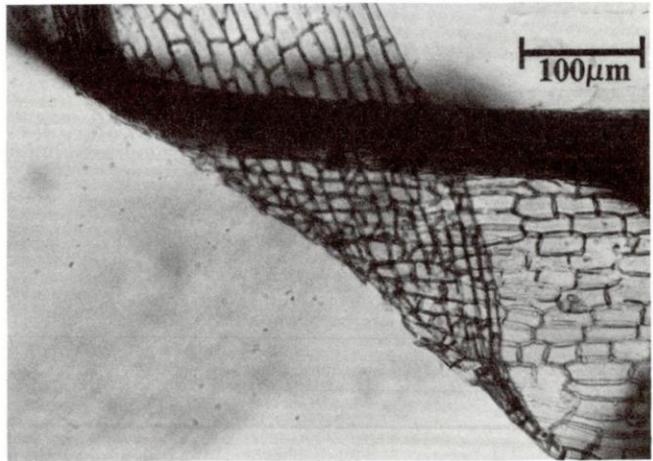
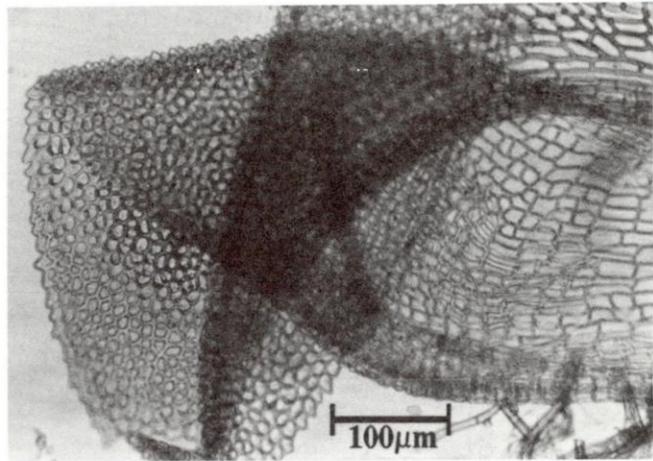


Abb. 38: Subfossile Samen, phot. R. KRISAI

a *Meesea longiseta*
Fuchsschwanzmoos 1
Bohrstelle 13, 4,0 m



b *Paludella squarrosa*
Fuchsschwanzmoos 1
Bohrstelle 3, 4,4 m



c *Polytrichum strictum*
Fuchsschwanzmoos 1
Bohrstelle 5, 2,0 m

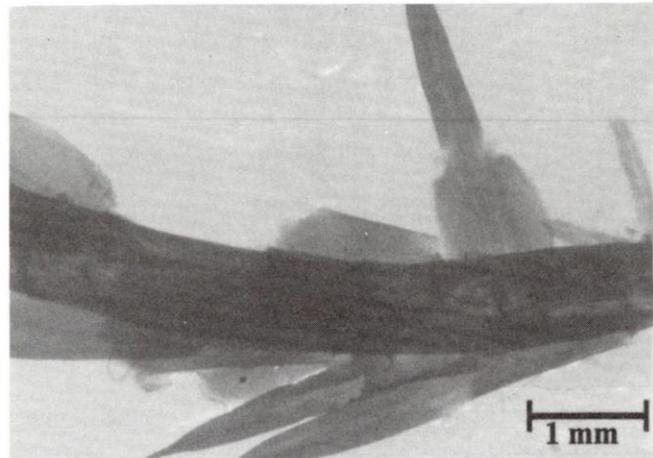


Abb. 39: Subfossile Moosreste, phot. R. KRISAI

Sie weichen von den tiefer gelegenen größeren Mooren stark ab. Torfbedeckte Flächen sind meist von Mineralbodenbuckeln durchsetzt oder umgekehrt, nur kleinere Mulden im Mineralboden, die allerdings oft miteinander verbunden sind, sind mit Torf gefüllt. Erosionsvorgänge spielen eine wesentlich größere Rolle als in niedrigeren Lagen; die Torfkörper sind oft durch Rinnen zerschnitten und in kleine Torfhügel aufgelöst oder seitlich durch Gerinne angenagt worden.

Am Hundsfeld hat dies z.B. dazu geführt, daß nördlich des Hundsfeldsees (der übrigens ein künstliches Gebilde, d.h. durch Aufstau entstanden ist) nur einzelne Torfhügel erhalten geblieben sind, die heute Zwergstrauchheide mit *Loiseleuria procumbens* und *Rhododendron ferrugineum* tragen und nicht mehr wachsen. Das Moorwachstum ist hier schon recht früh zum Stillstand gekommen; ein 14C-Datum vom Torf unmittelbar unter der durchwurzelten Schicht (20 cm) ergab ein Alter von 3120 ± 90 BP (Hv 14206). Ob man schon so früh den Einfluß des Menschen für die starke Erosion verantwortlich machen kann, ist wohl fraglich, hier an diesem uralten Alpenübergang aber auch nicht ganz auszuschließen.

7.9 Vorkommen von Pilzresten in den besprochenen Mooren

Beim Auszählen von Pollenpräparaten begegnen dem Palynologen immer wieder auffällige Gebilde, die unschwer als Pilzsporen, Konidien und dergleichen anzusprechen sind bzw. angesprochen wurden. VAN GEEL (1972,1978) hat ihnen besondere Aufmerksamkeit gewidmet und nahezu 400 Typen beschrieben (darunter allerdings auch andere Mikrofossilien, wie Thekamöben, Algenreste etc.), von denen aber nur wenige bekannten rezenten Arten zugeordnet werden konnten; die Mehrzahl blieb unbestimmbar.

Zu den bekanntesten Pilzresten aus Torfen gehören wohl die "Hochmoorschnecke", spiralig eingerollte Pilzkonidien, die STEINECKE (1929) dem Pilz *Helicosporium* zugeordnet hat und die von VAN GEEL als *Helicoon goesingense* angesprochen wurden (VAN GEEL 1978:75) und die eigenartigen, an die Schülferhaare des Sanddorns erinnernden Thyriothezien von *Microthyrium* (Abb. 40).

Bei genauerem Zusehen ergibt sich, daß durchaus nicht alle "*Microthyrium*"-Reste von diesem Pilz stammen müssen, sondern es kommen sogar verschiedene Gattungen in Frage (*Microthyrium*, *Trichothyria*, *Actinopeltis*), es ist jedoch in der Regel nicht möglich, subfossile Reste eindeutig zuzuordnen. "*Microthyrium*" ist daher hier sensu latissimo zu verstehen.

Pilzsporen spielen nur im Fuchsschwanzmoos 1 und im oberen Teil des Großen Überling-Schattseit-Moores eine Rolle, am Dürrenecksee wurden nur in den jüngsten Proben einige wenige gefunden. Alle Reste stammen von niederen Pilzen, Basidiomyceten fehlen oder die Sporen sind nicht identifizierbar. Von den Typen von VAN GEEL konnten hier im Lungau nur 19 häufiger festgestellt werden

(s. unten), einige Einzelfunde kommen noch dazu. Drei auffällige Typen, die bei VAN GEEL fehlen, kommen hinzu, sie wurden provisorisch Lungau/1, Lungau/2 und Lungau/3 genannt, (siehe Abb. 40 - 42, Tab. 27, 28).

Typ 1: *Gelasinospora* sp., möglicherweise aus den Thalli von *Cladonia arbuscula* stammend, die auf den Mooren häufig ist. Selten; einige wenige Sporen im Fuchsschwanzmoos 1 bis in 210 cm Tiefe.

Typ 2: *Gelasinospora* cf. *reticulispora*; sehr spärlich in den obersten Proben aus dem Fuchsschwanzmoos 1

Typ 3: Relativ große, multiseptate Sporen, nur in zwei Proben vom Fuchsschwanzmoos 1, hier aber bei 130 cm zahlreich, und in 2 Proben vom Großen Überling-Schattseit-Moor, ebenfalls im jüngsten Teil; Herkunft unbekannt.

Typ 8: "*Microthyrium*" sensu latissimo (*Microthyrium*, *Trichothyria*, *Actinopeltis*, *Stomiopeltis*). Alle diese Pilze sind Destruenten, die auf abgestorbener Pflanzensubstanz (Blätter von Carices, Laub von Birken, Fichtennadeln, Holz von Fichte) zu Hause sind; zur Systematik vgl. ELLIS 1976, 1977; Funde aus Österreich bringt SCHEUER 1985.

Typ 13: *Entophlyctis lobata* (*Chytridiales*); auffällige, schildförmige, vielfach gelappte Reste (Sporangien), bemerkenswerterweise in Fuchsschwanzmoos 1 im oberen (0-80 cm), im Großen Überling-Schattseit-Moor im mittleren (320-480 cm) Teil häufig. Die Mittelpartie des Großen Überling-Schattseit-Moores weist Hinweise auf vorübergehende Trockenheit auf (Ericaceen-Pollen u.a.).

Typ 14: *Meliola niessleana*; dreifach septierte Ascosporen, nur im oberen Teil des Großen Überling-Schattseit-Moores, selten.

Typ 16: Auffälliger Sporentyp, aber nicht einwandfrei zuzuordnen, häufig im oberen Teil des Großen Überling-Schattseit-Moores, aber auch in Fuchsschwanzmoos 1 bis 10 cm Tiefe.

Typ 17: Dreifach septierte, leicht gekrümmte, glatte Ascosporen, Herkunft unbekannt, häufig im Mittelteil des Großen Überling-Schattseit-Moores (280-380 cm), selten auch in Fuchsschwanzmoos 1.

Typ 18: Einfach geteilte Ascosporen, ca. 40 μ m lang, 10 μ m breit, in einzelnen Proben im Mittelteil des Großen Überling-Schattseit-Moores (100-320 cm) und im oberen Teil des Fuchsschwanzmooses 1.

Typ 20: Dreifach septierte, gerade, glatte Ascosporen, Herkunft unbekannt; häufig im Großen Überling-Schattseit-Moor von 60 bis 140 cm.

Pilzrest- typen →	8	47	30	77	16	13	63	1	4	3	17	53	18	2
0			2		57	3							13	8
10					10	1							3	2
20			1		3	3		1						
30	23	26			8	31								1
40	2	59		1							1			
50	4	65	5	4		11	2	1					7	
60	3	3	2	1			2			2			119	
70	5		2	10			22							
80	18		1				198							
90	10	24	4		40			4						
100	11		12	2									1	
110	11		2	7										
120	13	1	2	4	14									
130	10			1	15					64				
140		31	4	16								11		
150		2	1	10	15		1	1			16			
160		21			10									
170	8	8	1	30	10		1							
180		94	2	13	14									
190	26		3		75									
200	14	6			4									
210	3	4		16	7			3						
220		18	3			14								
230	7													
240	1					14								
250	2		1			4								
260	1													
270	2		3			1								
280	5	2	2											
290	5	3	1											
300	2													
310	4		19											
320	10	1	6											
330	15		6											
340	11	2	11											
350	8		5											
360	6	22												
370	5		8											
380	10		16											
390	18		7											
400	6		4											
410	13		1											
420	33	3	3											

TABELLE 27: Pilzresttypen nach VAN GEEL 1978, Fuchsschwanzmoos 1: ausgezählte Reste pro Probe (jeweils 4 Präparate, Deckglas 18/18 mm)

Pilzrest- typen →	30	8	47	55	77	27	13	17	82	18	16	14	63	53	20	18	44	3
0	485				70													
10	630										283					31	283	
20	55									16784		770				830	5040	
30		452	1131		2036							226				1809		
40	528		1716		264							226						
60	444	148	444		3700							132		132				
70	1164	194	97		3880									485				
100	336	336			29568									97				
120	2247		11891	915						1848	253			336	6552			
140	118	236												253	506			
160	744				3348									118	118			
180	600	200	1000								200	200						
200	1144				8866							572						
220					140					286	286							
240					252					70								
260		68			132					68								
280					88													
300																		
320	152	152	608					220	1188									
340	443	295						340	3230									
360	147		147		443	4583				334								
380	159	53		74	53	2014												
400	30				53	150												
420																		
440			552															
460	446	223	2248				8664											
480			210			446												
500			30		525	105												
520																		
530	150				60													
540				6375														
550		496																
560	1955	2890																
570	90					90												
600			362															

Tiefe in cm →

TABELLE 28: Pilzresttypen nach VAN GEEL 1978, Großes Überling Schatt-seit-Moor: Absolutzahlen pro 1 ccm Probe, ermittelt nach STOCKMARR

Typ 27: *Tilletia sphagni*. Der Pilz lebt in Sporenkapseln von *Sphagnum*, sein Auftauchen ist daher meist mit dem von *Sphagnum*sporen gekoppelt. Im Gebiet ist er interessanterweise selten; häufig nur im mittleren Teil des Großen Überling-Schattseit-Moores (320–480 cm), im Fuchsschwanzmoos 1 nur in der obersten Probe.

Typ 30: *Helicoon goesingense*, "Hochmoorschnecke"; ein häufiges Mikrofossil, im Großen Überling-Schattseit-Moor und Fuchsschwanzmoos 1 fast in jeder Probe.

Typ 44: *Ustilina deusta*, kleine flachgewölbte Sporen, selten im Großen Überling-Schattseit-Moor.

Typ 47: Kurze, einfach septierte Ascosporen, sehr häufig und im Vorkommen mit "*Microthyrium*" gekoppelt, daher wahrscheinlich vom selben Pilz stammend.

Typ 53: Gebogene, ungeteilte Sporen, Herkunft unbekannt, selten im Fuchsschwanzmoos 1.

Typ 55: *Sordaria* sp. relativ große (20 μm), elliptische Sporen, möglicherweise auch noch von anderen Gattungen stammend. In einzelnen Proben des Großen Überling-Schattseit-Moores häufig.

Typ 63: *Lasiosphaeria* cf. *caudata*. Auffällige, lange (80 μm), dünne, dreifach septierte Ascosporen mit aufgekümmtem Ende; häufig im oberen Teil des Großen Überling-Schattseit-Moores (30–120 cm) und vereinzelt in Fuchsschwanzmoos 1.

Typ 77: *Geoglossum sphagnophilum*; lange (100 μm), siebenfach septierte, glatte Ascosporen; sehr häufig im Großen Überling-Schattseit-Moor und Fuchsschwanzmoos 1, hauptsächlich (Großen Überling-Schattseit-Moor) bzw. ausschließlich (Fuchsschwanzmoos 1) im oberen Teil. *Geoglossum* ist ein auch heute häufiger, makroskopisch ansprechbarer Pilz.

Typ 82: Elliptische, kleine (25 μm) Sporen, Herkunft unbekannt; in einigen Proben von Großen Überling-Schattseit-Moor.

Lungau/1: Lange, vielfach septierte (22x) Fäden (Sporen?), vereinzelt im Fuchsschwanzmoos 1 bei 390 cm

Lungau/2: Dicke, am Rücken gewölbte, an der Basis flache Sporen, großer Mittelteil, 2 kleinere Endsepten, Größe 108/50 μ ; selten in Fuchsschwanzmoos 1 bei 330 cm

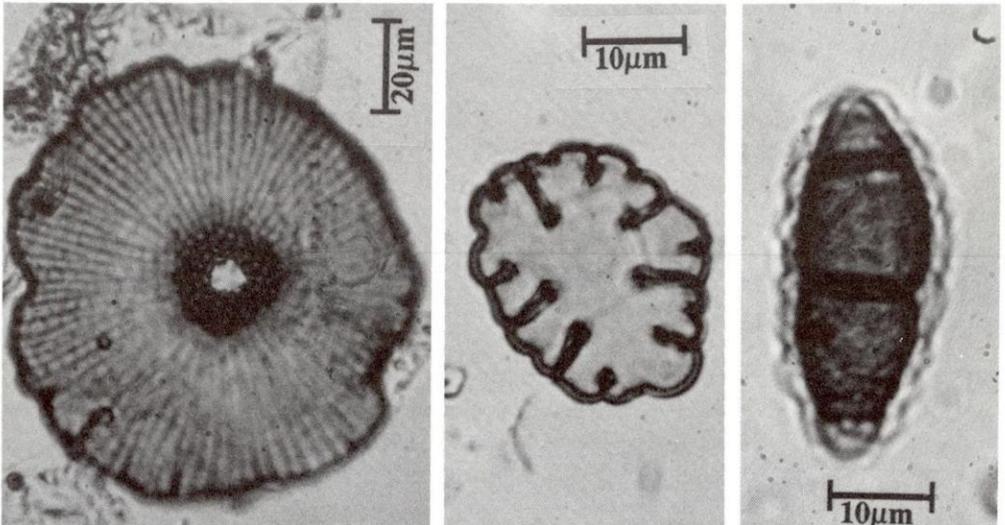
Lungau/3: Fünffach septierte, schwach gekrümmte Sporen (27 μm /5 μm); mittlere Septen größer, seitliche kleiner; selten im Großen Überling-Schattseit-Moor bei 640 cm

Im Fuchsschwanzmoos 1 sind die Pilzsporen sehr regelmäßig über das ganze Profil verteilt, was man wohl so interpretieren darf, daß hier zumindest an der Mooroberfläche immer relativ trockene Bedingungen herrschten, die einen raschen Abbau der organischen Substanz ermöglichten, zumindest was die oberirdischen Teile betrifft; die unterirdischen blieben hingegen gut erhalten. In den obersten Dezimetern ist eine Veränderung festzustellen: *Microthyrium* und *Helicoon* fehlen, *Tilletia* und der Typ 2 kommen hinzu. Auch das ist wohl ein Hinweis auf den Umbau der Vegetation der hier in jüngster Zeit stattfand.

Nicht so gleichmäßig verlief offenbar das Moorwachstum im Großen Überling-Schattseit-Moor; nach der pilzsporenfreien limnischen Phase wechseln pilzsporeneiche und pilzsporenlere Proben ab; erst bei 400–320 cm werden Pilzsporen häufig, was mit einem kleinen Ericaceenpollen-Gipfel korrespondiert.

Es muß sich aber um eine lokale Erscheinung handeln, denn der Abschnitt fällt ins jüngere Atlantikum und das war sicher keine Trockenphase. Einige Typen (17, 82) verschwinden dann im Laufe des weiteren Moorwachstums, andere (14, 18, 20, 63) kommen hinzu. *Microthyrium* verschwindet auch hier in den obersten Dezimetern, nicht aber *Helicoon*; der Typ 77 (*Geoglossum*) wird sehr spärlich, während der Typ 3 hinzutritt, wohl auch ein Hinweis auf jüngste Änderungen in der Vegetation.

Zu den häufigsten Makroresten gehören die kugligen, schwarzen Sklerotien von *Cenococcum graniforme* (= *geophilum*), die schon beim Dürrenecksee erwähnt wurden.

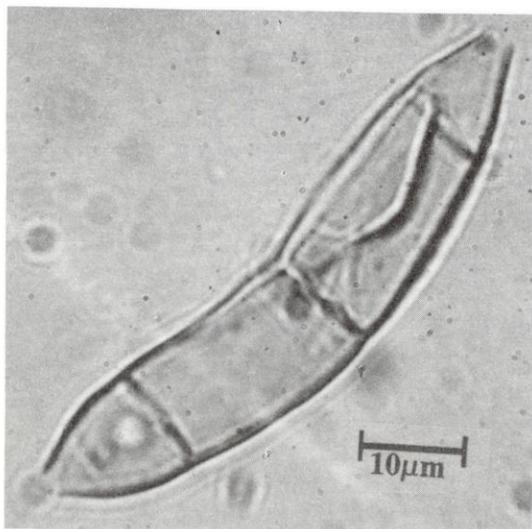


Typ 8 *Microthyrium* s.l.
5,6 m

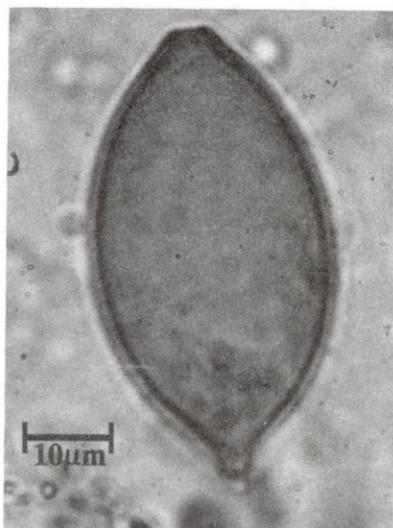
Typ 13 *Entophlyctis*
lobata, 3,4 m

Typ 16
0,2 m

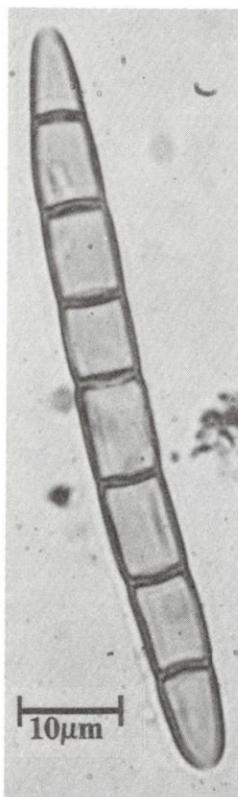
Abb. 40: Subfossile Pilzreste, Nummern der Typen nach VAN GEEL 1978
Großes Überling-Schattseit-Moor, Bohrstelle 13, phot. R. KRISAI



Typ 17 ÜS 2,0 m



Typ 55 *Sordaria* sp. ÜS 7,7 m



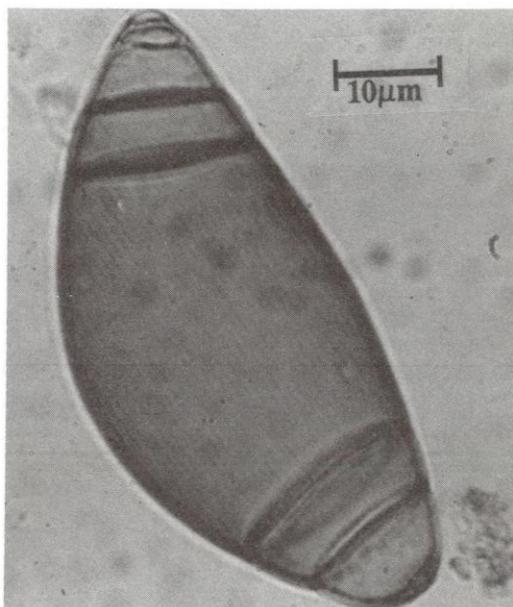
Typ 77 ÜS 3,4 m



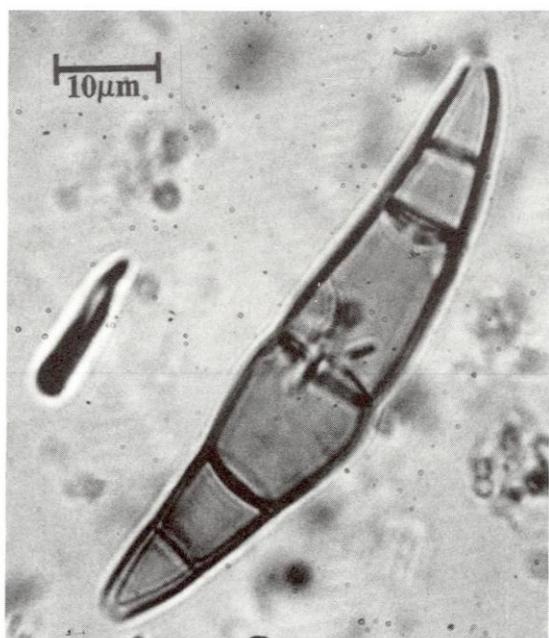
Typ 8 *Microthyrium* s.l. F1 1,3 m



Lungau/1 F1 3,9 m



Lungau/2 F1 3,3 m



Lungau/3 ÜS 6,4 m



Typ 18 F1 0,6 m

Abb. 41: Subfossile Pilzreste, Nummern der Typen nach VAN GEEL 1978
Fuchsschwanzmoos 1 (F1), Bohrstelle 3

Großes Überling-Schattseit-Moor (ÜS), Bohrstelle 13, phot. R. KRISAI

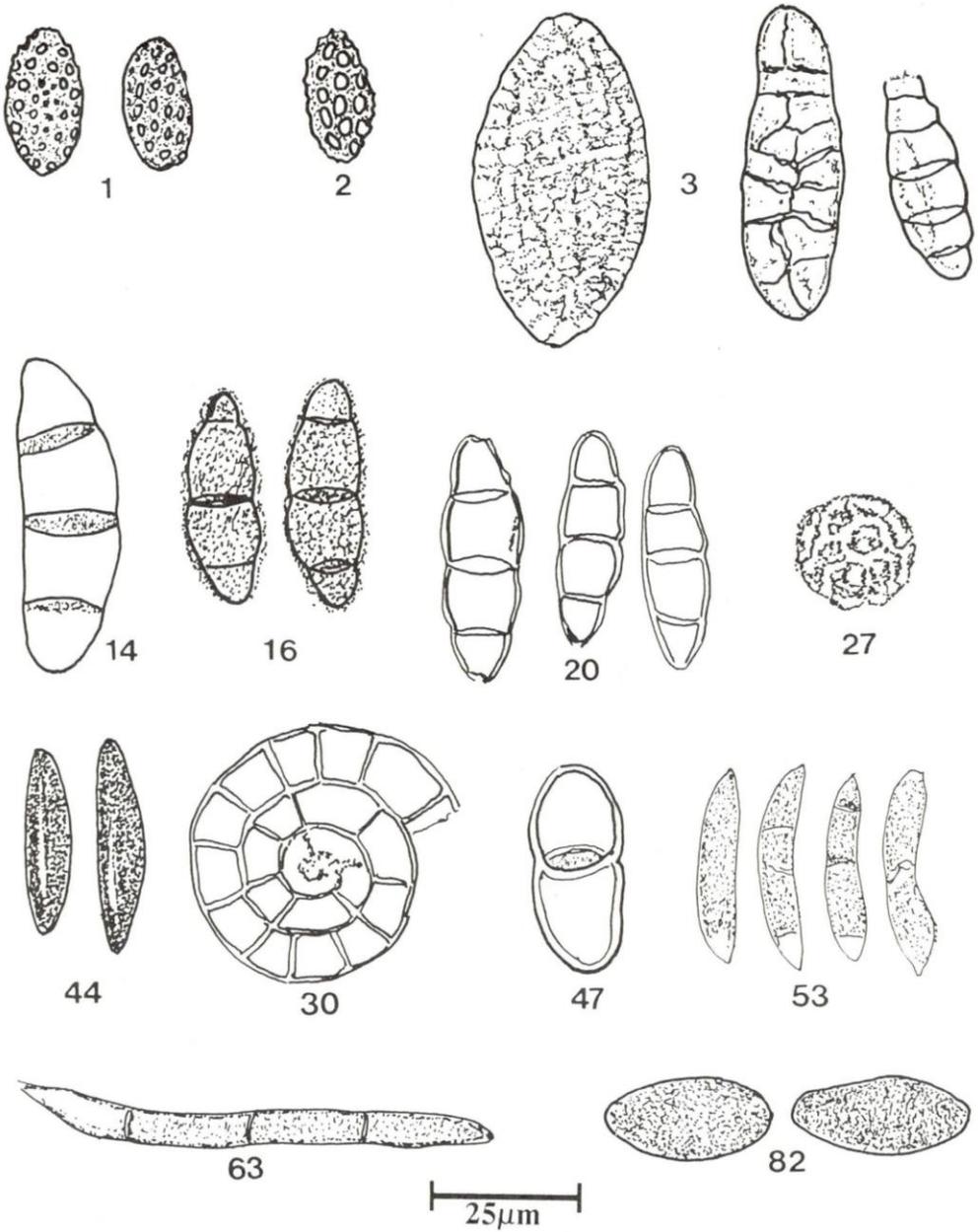


Abb. 42: Pilzsporen- und -resttypen (nach VAN GEEL 1978) aus dem Untersuchungsgebiet.

- | | | |
|---|----------------------------|--|
| 1 <i>Gelasinospora</i> sp. | 14 <i>Meliola</i> cf. | 30 <i>Helicoon goesingense</i> |
| 2 <i>Gelasinospora</i> cf. <i>reticulispora</i> | 16, 20 unbekannt | 44 <i>Ustulina deusta</i> |
| 3 unbekannt | 27 <i>Tilletia sphagni</i> | 47, 53, 82 unbekannt |
| | | 63 <i>Lasiosphaeria</i> cf. <i>caudata</i> |

8. Spät – und postglaziale Waldgeschichte des Ost – Lungaues (KRISAI)

Trotz seines Moorreichtums wurde der Lungau und seine nähere Umgebung erst relativ spät Gegenstand pollenanalytischer Untersuchungen.

Das erste Diagramm stammt von BORTENSCHLAGER (1964, veröffentlicht 1967). FRITZ untersuchte das Moor am Kohnock in Kärnten, nahe der Salzburger Grenze (FRITZ 1967), der Verfasser den Seetaler See und die Große Kohlstatt (KRISAI 1970). KRAL veröffentlichte Diagramme aus dem Mooshamer Moor und dem Hundsfeldmoor (KRAL 1979).

Das auffälligste Kennzeichen aller Lungauer Diagramme ist wohl das starke Vorherrschen der Fichte, die seit dem Boreal mit 60–80% des Gesamtpollens dominiert und die anderen Arten überdeckt. Um auch diese einigermaßen zu erfassen, muß man bis zu 2000 Pollenkörner pro Probe auszählen.

Die folgende Darstellung baut auf den nachstehenden vier Diagrammen auf; wegen der ganz ähnlichen Waldentwicklung werden die Ergebnisse zusammen besprochen.

Fuchsschwanzmoos 1, bei Bohrpunkt 3 (Diagramm 1)

47° 7' 25" – 13° 54' 20" 1680 m Seehöhe ÖK Bl. 158 Stadl

0–360 cm	Sphagnum–Eriophorumtorf mit Ericaceen–Resten
360–440 cm	Braunmoos–Radzellentorf, z.T. mit Holzresten

Großes Überling–Schattseit–Moor, Bohrpunkt 13 (Diagramme 2, 2a, 2b)

47° 10' 20" – 13° 54' 1750 m Seehöhe ÖK Bl. 158 Stadl

0–350 cm	Sphagnumtorf mit einigen Radizellen
350–650 cm	Sphagnum– und Radzellentorf mit Schilf
650–770 cm	Detritusgyttja mit etwas Ton
770–840 cm	Glazialton

Dürrenecksee–Moor, Bohrpunkt 12 (Diagramm 3, 3a, 3b)

47° 10' 25" – 13° 52' 30" 1700 m Seehöhe ÖK Bl. 158 Stadl

0–180 cm	Radzellentorf mit Sphagnum
180–280 cm	Sphagnumtorf mit einigen Radizellen
280–610 cm	Detritusgyttja mit Sphagnum– und Radzellenresten, sehr locker
610–760 cm	Detritusgyttja mit wenig Pflanzenresten
760–780 cm	Detritusgyttja mit Tonanteil

Dürrenecksee-Moor, Bohrpunkt 3 (Diagramme 4, 4a)
47° 10' 27" - 13° 52' 36" 1700 m Seehöhe ÖK Bl. 158 Stadl

800-1050 cm	Detritusgyttja mit Sphagnum- und Radizellenresten, sehr locker
1050-1200 cm	Detritusgyttja mit Tonanteil
1200-1400 cm	Glazialton

Altersbestimmungen (14C-Daten, konventionell):

Fuchsschwanzmoos 1

55 cm	1555 ± 60	Hv 14598
255 cm	6835 ± 90	Hv 14597
370 cm	7920 ± 100	VRI 974
420 cm	9520 ± 105	Hv 14207

Großes Überling - Schattseit - Moor

105 cm	3565 ± 75	Hv 14596
315 cm	6240 ± 70	Hv 14368
610 cm	9160 ± 160	VRI 976
635 cm	9720 ± 70	Hv 14369
765 cm	12900 ± 300	Hv 14774

Dürrenecksee, Bohrpunkt 12

105 cm	2805 ± 95	Hv 14593
305 cm	3635 ± 75	Hv 14594
505 cm	4840 ± 75	Hv 14595
770 cm	8760 ± 160	VRI 975

Hundsfeldmoor, Obertauern: 47° 15' 40" - 13° 34', 1790 m
Torfhügel im Norden des Sees, ÖK Bl. 126 Radstadt

20 cm	3120 ± 90	Hv 14206
-------	-----------	----------

8.1. Spätglazial

Spätglaziale Straten wurden bisher nur im Profil vom Seemoos, möglicherweise auch in einigen Proben vom Kohnock, erreicht. Eine nähere Gliederung ist aber in diesen Diagrammen nicht erkennbar, der Klimarückschlag der jüngeren Dryas nur angedeutet.

In der vorliegenden Untersuchung konnten im Überling-Schattseit-Moor und am Dürrenecksee spätglaziale Schichten erreicht werden. Das Pollenbild ist in beiden recht ähnlich und zeigt einen Wechsel von vier Phasen:

8.1.1 Älteste Dryaszeit

Ausschließlich im Ton abgebildet ist die älteste, waldlose Phase. *Pinus* ist zwar auch hier mit Werten bis zu 40% recht stark vertreten, die Absolutzahlen sind jedoch recht niedrig, so daß sich das als Rechenphänomen entpuppt. Der Anteil ist wohl auf Fernflug zurückzuführen, was auch für die sporadisch auftretenden Fichtenspollen gilt, der von den Refugien am Alpenostrand (FRENZEL 1964, KRAL 1979) stammen dürfte. In der Kräuterflora dominieren wie gewöhnlich *Artemisia* und *Chenopodiaceae*; die hohen Prozentsätze entpuppen sich allerdings ebenfalls als Rechenphänomen; die Absolutzahlen sind keinesfalls so beeindruckend hoch. *Ephedra* ist zwar nur mit wenigen Körnern, aber doch regelmäßig vertreten (sowohl der *Distachya* – als auch der *Altissima* – Typ, Abb. 43), ebenso *Thalictrum*, *Armeria*, *Caryophyllaceae*, *Helianthemum*, *Rubiaceae* und *Asteraceae*. Auffällig selten sind *Salix* und *Ericaceae*; das ergibt das schon vielfach belegte Bild einer Kältesteppe, nicht einer Tundra; ein Vegetationstyp, der heute in Mitteleuropa fehlt und nur näherungsweise in Innerasien vertreten ist.

8.1.2 Bölling – Ältere Dryas – Alleröd

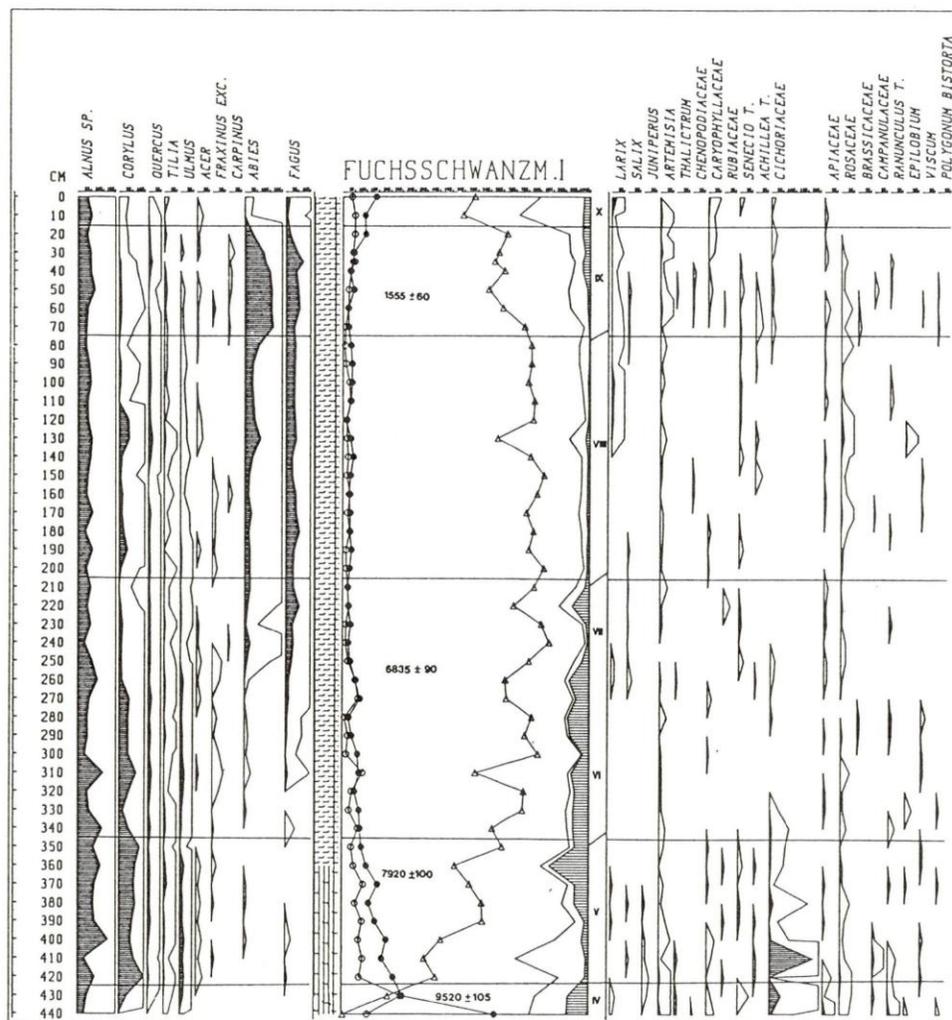
Bei 1120 cm bzw. 750 cm steigt *Pinus* plötzlich bis auf 80% an, und die Spätglazialpflanzen *Artemisia* usw. gehen stark zurück. Dieser Kiefernanstieg ist mit 12900 ± 300 BP datiert und gehört damit in die Böllingschwankung. Der kurze Klimarückschlag der älteren Dryas ist nicht nachzuweisen, es sei denn man interpretiert ein kleines Juniperus-Gipfelchen so. Bölling und Alleröd gehen daher ineinander über bzw. sind nicht zu trennen. Ein Auftreten wärmeliebender Gehölze (*Corylus* oder *Ulmus*) war noch nicht zu registrieren.

8.1.3 Jüngere Dryaszeit

Nicht am Dürrenecksee, wohl aber im Überling-Schattseit-Moor zeichnet sich der Klimarückschlag der jüngeren Dryas sehr deutlich ab.

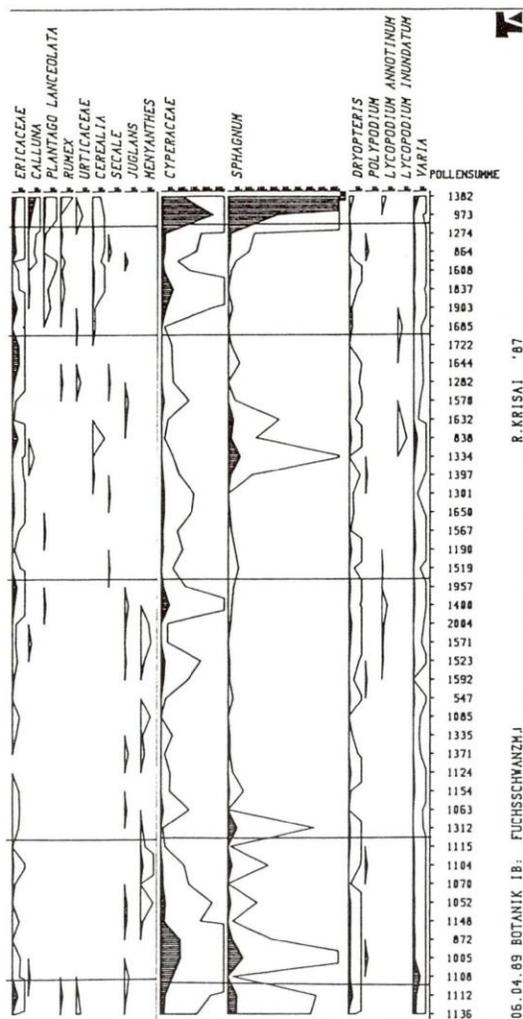
Die Kiefer geht auf 60% zurück, die Nichtbaumpollen steigen wieder bis auf 30% an, vor allem *Artemisia* und *Chenopodiaceae*, aber auch *Ephedra* sind wieder stärker vertreten. Hier im höchsten Teil des Überlingzuges dürfte es also doch wieder zu einer Auffichtung der Wälder gekommen sein und die Spätglazialflora konnte wieder Fuß fassen. Auch die Zirbe (*Pinus cembra*) erreicht jetzt die höchsten Werte im ganzen Diagramm; sie dürfte jedenfalls am Überling vorgekommen sein.

Ein ähnliches Vegetationsbild wurde von FRITZ (1965) aus dem oberen Drautal (Lengholzer Moor) beschrieben, während der Klimarückschlag in den tiefen Lagen Kärntens und Steiermarks wenig spürbar war (SCHULTZE 1975, 1984).



- Einzelfunde:** 10 cm: *Selaginella selaginoides*
 20 cm: *Selaginella selaginoides*, *Asteraceae*
 30 cm: *Asteraceae*, *Botrychium*
 50 cm: *Athyrium*, *Drosera*
 90 cm: *Scheuchzeria*
 100 cm: *Scheuchzeria*
 110 cm: *Scheuchzeria*
 150 cm: *Huperzia selago*
 180 cm: *Caltha*-Typ, *Sanguisorba*
 220 cm: *Selaginella selaginoides*
 230 cm: *Pedicularis*, *Succisa*

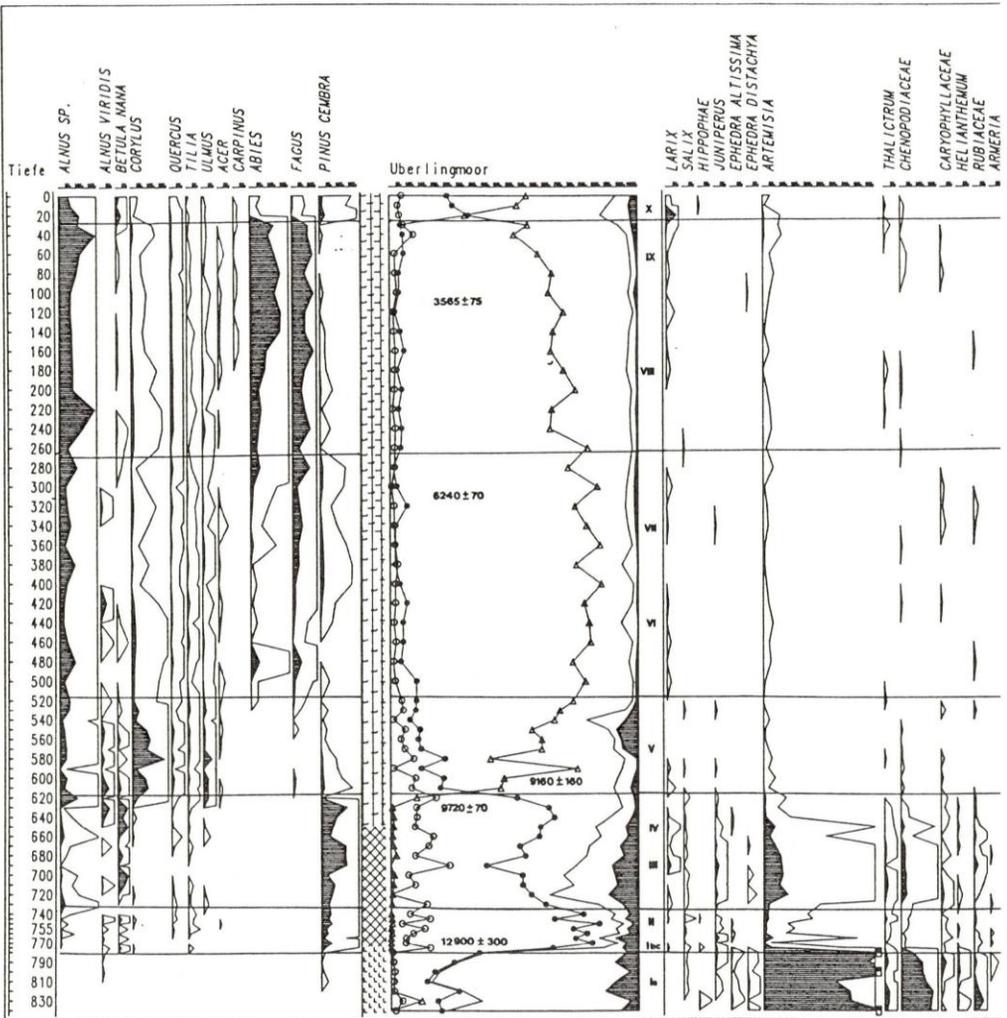
Diagramm 1:



06. 04. 89. BOTANIK. IB. FUCHSSCHWANZM. J. R. KRISAI '87

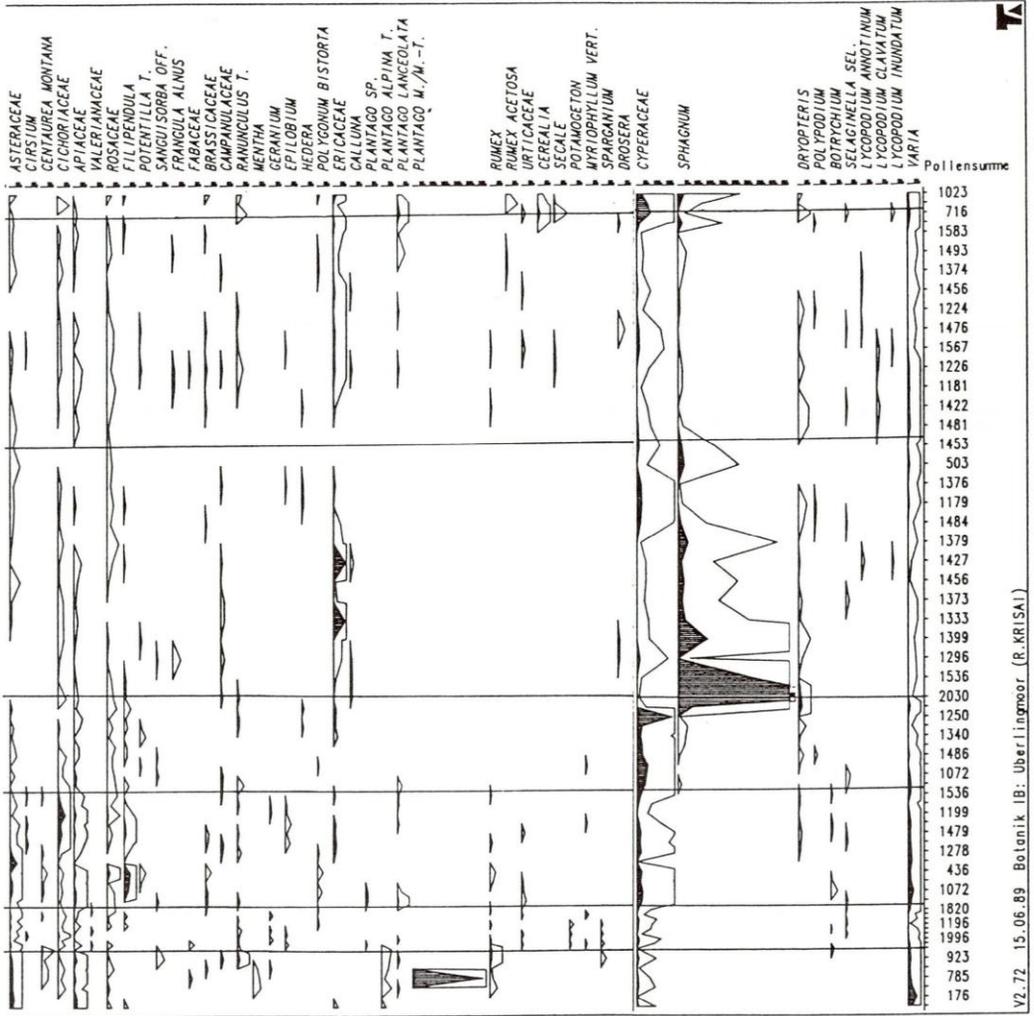
- 250 cm: *Ephedra altissima*-Typ
- 260 cm: *Lycopodium clavatum*
- 270 cm: *Lycopodium clavatum*, *Empetrum*
- 290 cm: *Lycopodium clavatum*
- 310 cm: *Hippophae*
- 350 cm: *Valeriana*
- 390 cm: *Hedera*
- 400 cm: *Caltha*-Typ, *Alchemilla*
- 420 cm: *Lamiaceae*
- 440 cm: *Asteraceae*, *Botrychium*, *Fabaceae*,
Melampyrum, *Saxifraga*, *Valeriana*

Fuchsschwanzmoos 1, Bohrpunkt 3, relativ



- Einzelfunde:** 20 cm: *Juglans*, *Humulus*
 30 cm: *Parnassia*
 40 cm: *Fraxinus*
 60 cm: *Castanea*
 80 cm: *Castanea*
 120 cm: *Viscum*
 180 cm: *Anthericum*
 220 cm: *Viscum*, *Empetrum*
 300 cm: *Scheuchzeria*
 340 cm: *Scheuchzeria*
 420 cm: *Anthericum*

Diagramm 2:



V2.72 15.06.89 Botanik IB: Überlingmoor (F.XRISAI)

- | | |
|--|---|
| 440 cm: <i>Trollius</i> | 760 cm: <i>Lysimachia</i> |
| 480 cm: <i>Empetrum</i> | 775 cm: <i>Myriophyllum, Lysimachia</i> |
| 520 cm: <i>Typha latifolia</i> | 780 cm: <i>Succisa</i> |
| 540 cm: <i>Fraxinus</i> | 790 cm: <i>Allium, Pulmonaria</i> |
| 580 cm: <i>Allium</i> | 800 cm: <i>Lamiaceae</i> |
| 640 cm: <i>Triglochin</i> | 820 cm: <i>Gentianaceae, Pulmonaria</i> |
| 660 cm: <i>Iris</i> | |
| 700 cm: <i>Viola</i> | |
| 720 cm: <i>Pteridium, Lamiaceae</i> | |
| 745 cm: <i>Parnassia, Myriophyllum</i> | |
| 755 cm: <i>Succisa</i> | |

Großes Überling-Schattseit-Moor, Bohrpunkt 13, relativ

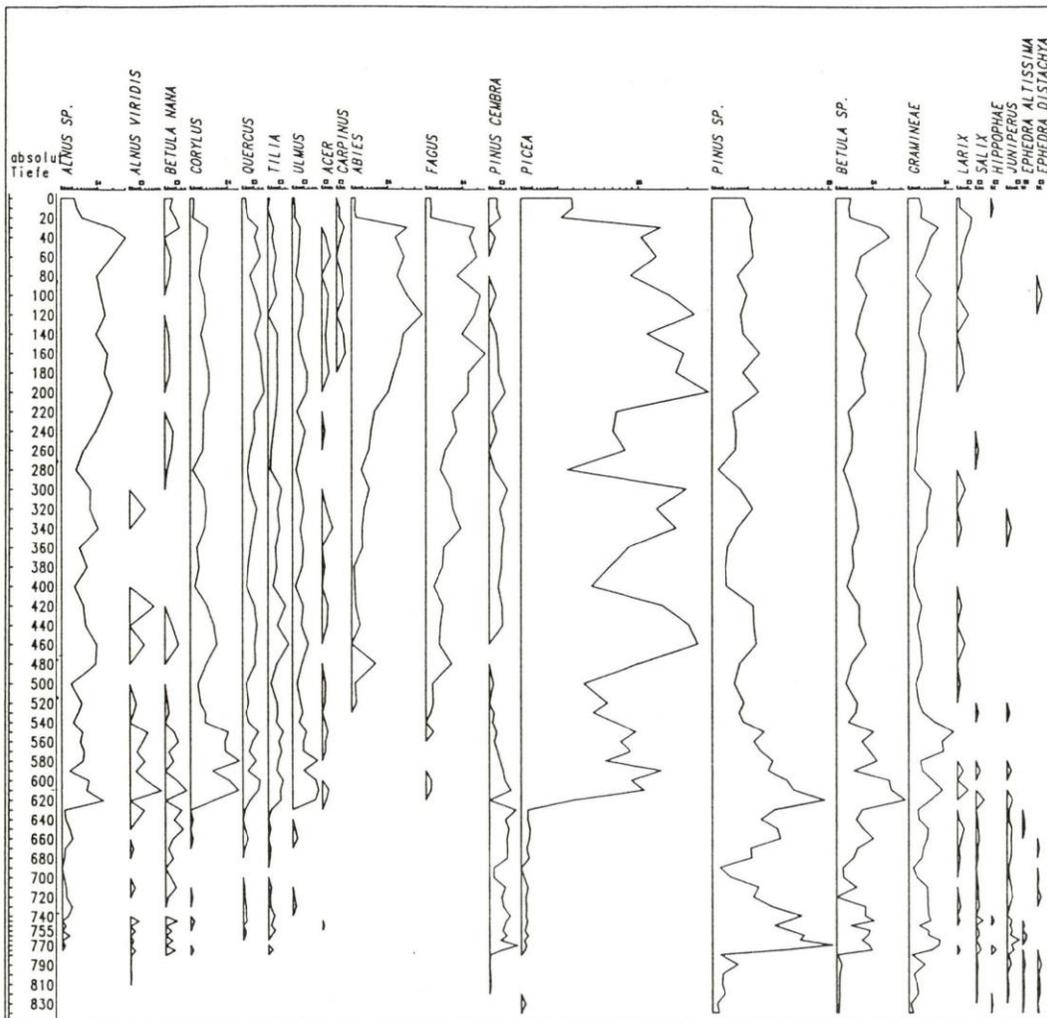


Diagramm 2a:

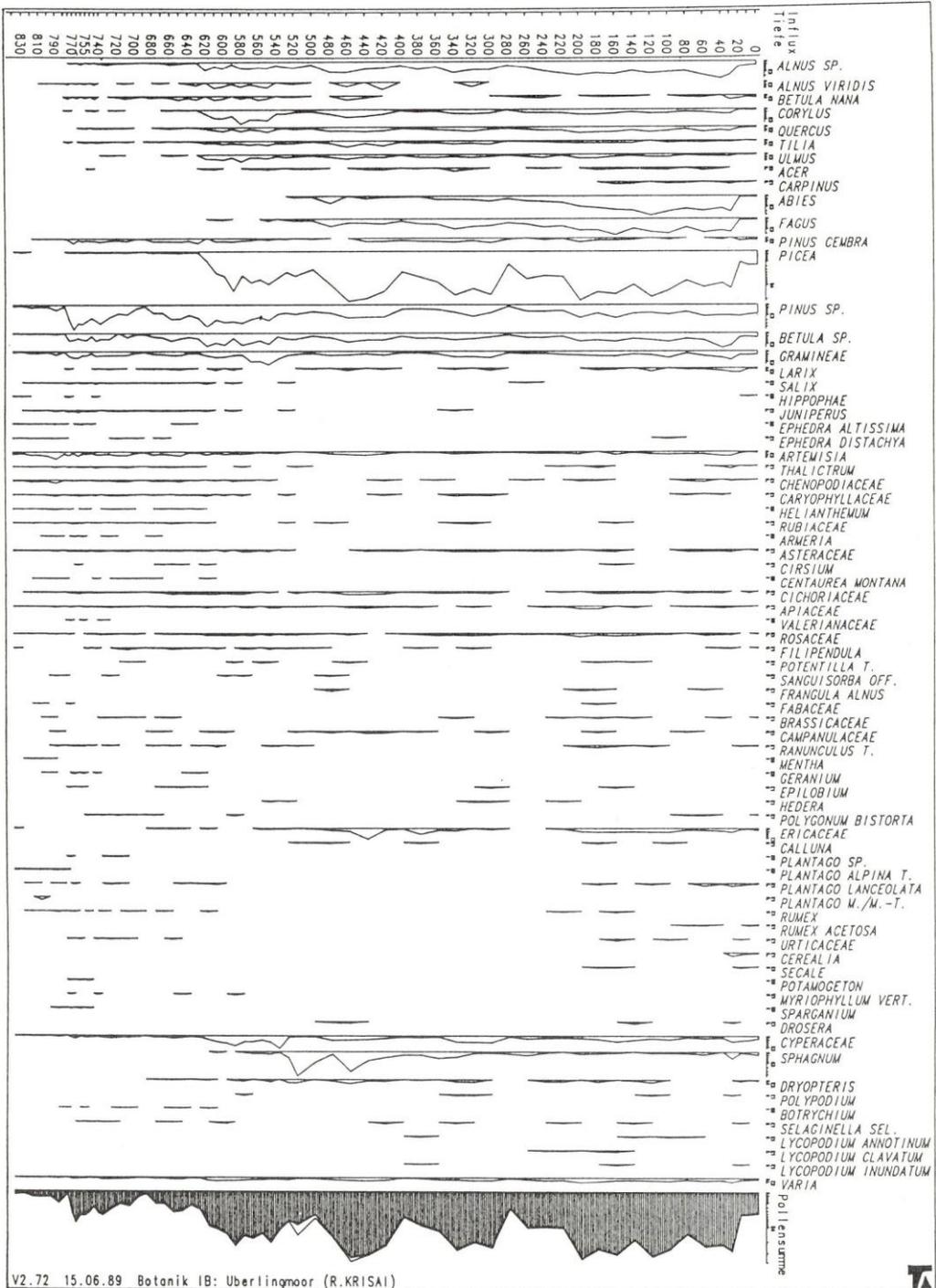
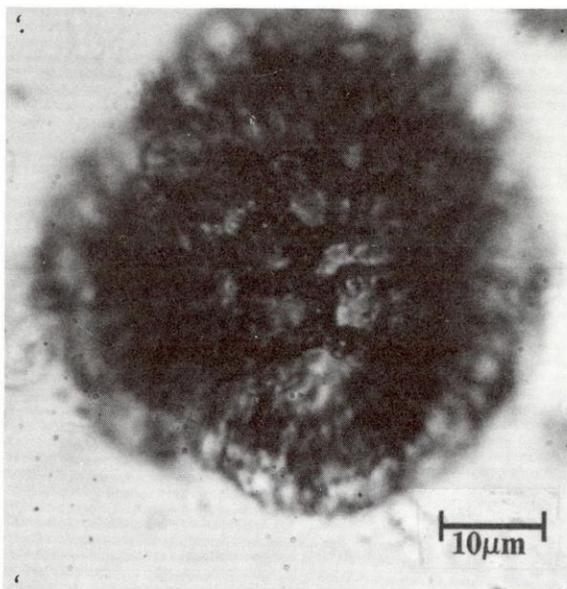


Diagramm 2b: Großes Überling-Schattseit-Moor, Bohrpunkt 13, Influx



Ephedra distachya - Typ ÜS 6,7 m, Ph *Ephedra altissima* - Typ DS 0,2 m !

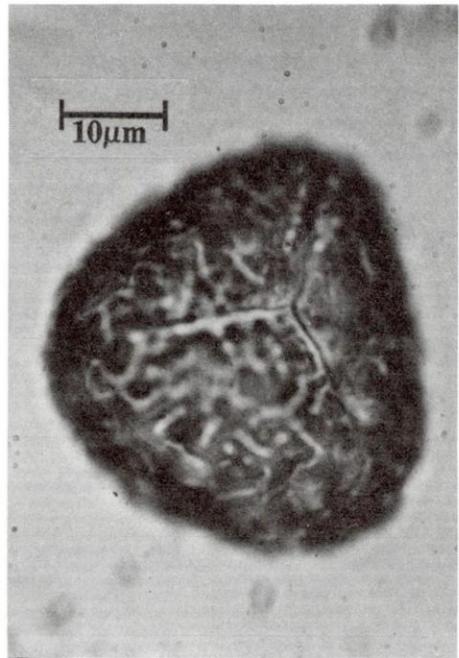


Armeria sp. ÜS 7,7 m

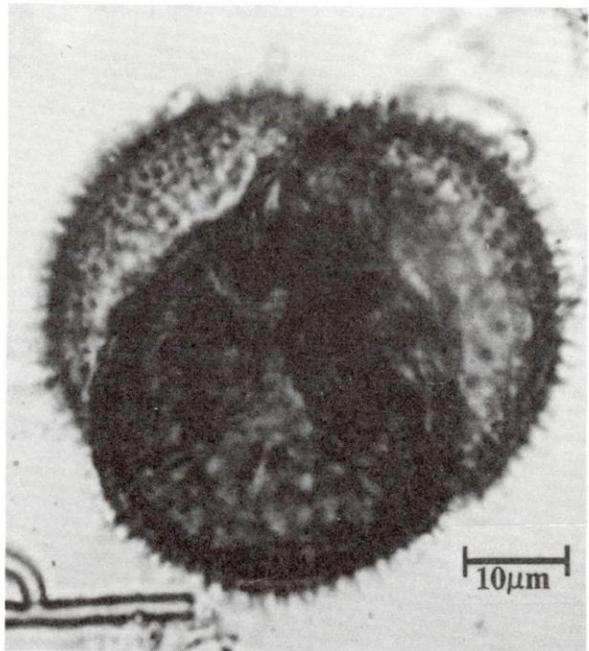
Abb. 43: Einige Pollentypen, Dürrenecksee (DS), Bohrstelle 12
Großes Überling-Schattseit-Moor (ÜS), Bohrstelle 13, phot. R. KRISAI



Secale ÜS 1,8 m



Lycopodiella inundata ÜS 0,2 m



Drosera ÜS 1,4 m

Abb. 43: Fortsetzung von Vorseite

In den Nordalpen konnten ihn u.a. BOBEK u. SCHMIDT (1976) am Mönichsee im Schafbergstock nachweisen; der älteste Nachweis aus Tirol stammt von ZAGWIJN (1952); die Befunde von SARNTHEIN (1936 ff.) sind nicht ganz eindeutig. In neuerer Zeit wurde er dort mehrfach von S. BORTENSCHLAGER (z.B. Wildmoos, Sölden, 1984), I. BORTENSCHLAGER (Wasenmoos, Paß Thurn, 1976) u.a. festgestellt, aber mit Ausnahme von Lans (ZAGWIJN 1952) immer in höheren Lagen; in den Tälern scheint sich der Klimarückschlag nur mehr wenig ausgewirkt zu haben. Üblicherweise wird er dem EGESSEN-Stadium zugeordnet (S. BORTENSCHLAGER 1982).

8.2. Postglazial

8.2.1 Praeboreal

Nach MANGERUD et al. (1974) beginnt mit dem Ende der jüngeren Dryaszeit (10.000 BP) das Postglazial; in den Alpen mit dem Rückzug der Gletscher von den Egeseenmoränen.

Im Lungau ist diese Grenze nicht zu begründen; das Ende der ältesten Dryas (13000 BP) ist ein viel markanterer Einschnitt; desgleichen der Beginn der Fichtendominanz am Ende des Praeboreals (9000 BP). Der Übergang von der jüngeren Dryas zum Praeboreal ist fließend und eine genaue Grenze ist kaum zu ziehen. Am Ende des Abschnittes erreicht die Fichte bereits 10%, vorher tritt sie nur in Spuren auf. Auch *Betula* spielt im Praeboreal mit ca. 10% noch eine gewisse Rolle, von den Kiefernarten ist *Pinus cembra* noch fast so häufig wie in der jüngeren Dryas.

Die "Lungauer Kiefernzeit" weist damit drei markante Abschnitte auf: (1) die "ältere Kiefernzeit" (sehr rascher Kiefernanstieg zu Beginn, Rückgang der Glazialpflanzen auf fast Null, Auftreten von *Juniperus*; gleichzusetzen Bölling – ältere Dryas – Alleröd); (2) "mittlere Kiefernzeit" (leichter Rückgang der Kiefer, Anstieg der Birke, Gipfel von *Pinus cembra*, neuerlicher Anstieg der Glazialpflanzen; gleichzusetzen der jüngeren Dryas); (3) jüngere Kiefernzeit (neuerlicher Kiefernanstieg, Verschwinden der Glazialpflanzen, am Ende Beginn des Fichtenanstieges); gleichzusetzen dem Praeboreal. Nur dieser letzte Abschnitt gehört nach MANGERUD et al. schon zum Postglazial, die beiden anderen ins Spätglazial.

Der Lungau, das kälteste Gebiet Österreichs, trug also schon ab 13000 BP bis in 1700 m Höhe hinauf einen mehr oder minder geschlossenen Kiefern (Zirben-)wald; ob *Pinus mugo* oder *Pinus sylvestris* oder beide vorkamen, ist nicht untersucht; auf den Versuch einer Kieferntrennung nach KLAUS (1972) wurde verzichtet. In Tallagen kam auch schon die Fichte (*Picea abies*) vor; an Sträuchern nur wenig: *Juniperus*, *Salix*, ganz selten *Hippophae*. Der Kiefernschirm ließ aber noch einen relativ üppigen Unterwuchs an Gräsern und einigen Kräutern (*Cichoriaceae*, *Rosaceae*, *Polygonum bistorta*) zu, auch *Chenopodiaceae* treten ganz vereinzelt noch auf. Erst die Ausbreitung der Fichte macht dem ein Ende.

8.2.2 Boreal

Etwa um 9000 BP änderte sich das Waldbild grundlegend. Die Fichte breitete sich in allen Höhenlagen bis 1800 m hinauf explosionsartig aus und drängte die Kiefer zurück; in allen folgenden Abschnitten herrscht sie nun unangefochten. Die Hasel spielt eine der Höhenlage entsprechend geringe Rolle (bis 14%); gleichzeitig mit ihr erscheinen *Ulmus* (3%), *Quercus* und *Tilia* (spärlich) sowie *Alnus* (*glutinosa/incana*-Typ, wohl nur *Alnus incana*; diese ist auch durch Samen belegt). Die Zirbe und auch die Birke werden bedeutungslos. Der Wald muß aber zumindest zu Anfang des Abschnittes noch nicht ganz geschlossen gewesen sein, denn die Gräser und Kräuterwerte bleiben noch relativ hoch. In den Mooren bleibt das Torfwachstum noch sehr gering.

Unterschiede zwischen Überlinggebiet, Sauerfelderberg und Schwarzenberg gibt es kaum; am Sauerfelderberg ist die *Corylus*-Kurve ausgeglichener und erreicht nur 10%; *Ulmus* erscheint etwas vor *Corylus*, was auch am Schwarzenberg (BORTENSCHLAGER) der Fall ist. Die Edellaubhölzer blieben aber wohl auf die Tallagen beschränkt; die noch schüttereren Wälder des Boreals begünstigten aber den Pollentransport in die Hochlagen.

8.2.3 Atlantikum

Mit dem Abfall der Haselkurve beginnt ein außerordentlich einheitlicher Abschnitt, der chronostratigraphisch dem Atlantikum zuzuordnen ist.

Die Fichte pendelt zwischen 70 und 80%, alles Andere ist nahezu bedeutungslos; Kiefer und Birke sind zwar regelmäßig, aber in sehr geringer Menge vertreten, die Zirbe tritt nun stark zurück. Der Anteil von *Corylus* und EMW ist ebenfalls gering; der geschlossene Fichtenwald behinderte den Fernflug mehr als im Boreal. *Fagus* und *Abies* sind seit dem Beginn des Abschnittes schon regelmäßig vertreten, allerdings mit sehr geringen, wohl auf Fernflug aus dem Südosten zurückzuführenden Prozentsätzen. Die Buche kommt etwas früher als die Tanne, was die These von KRAL (1979) stützt, daß sie aus Südosten, die Tanne aber aus Westen in unseren Raum kam.

Die Gräser- und Kräuterflora ist äußerst spärlich und beschränkt sich auf wenige Pollenkörner von *Asteraceae*, *Cichoriaceae*, *Brassicaceae* und *Menyanthes*; nur am Sauerfelderberg sind *Gramineae* noch stärker vertreten; hier dürfte der dichte Schluß der Wälder in Kammlage erst im Subboreal eingetreten sein. Von den typischen Fichtenwaldpflanzen sind *Ericaceae* (*Vaccinium myrtillus?*), *Dryopteris* und *Selaginella selaginoides* regelmäßig vorhanden; auch *Lycopodium* (*annotinum* und *clavatum*) tritt gelegentlich auf. Obwohl in den Mooren jetzt *Sphagnum* lebhaft gedeiht, sind Sporenfunde selten; auch die heute häufige *Calluna* ist noch nicht nachweisbar. Im Gegensatz zum Seemoos-Diagramm von BORTENSCHLAGER spielen *Cyperaceae*

eine auffallend geringe Rolle, was schwer verständlich ist; sollten die relativ empfindlichen Pollen selektiv zersetzt oder bei der Präparation vernichtet worden sein?

Auch der Wald des Höhepunktes der "Wärmezeit", der "Eichenmischwaldzeit" (8000–5000 BP) war somit auf den Höhen des östlichen Lungau ein dichter Fichtenwald, vielleicht mit etwas Birke und Latsche an den Moorrändern und etwas Hasel und Ulme in den Tallagen. Eiche und Linde sind wohl im Lungau nicht vorgekommen.

8.2.4 Subboreal

Nach KRAL (1979) erreicht die Waldgrenze im Subboreal (5000–2500 BP) ihren höchsten Stand, 200–300 m über der heutigen, d.h. bis gegen 2000 m hinauf.

Dem entsprechen auch die Befunde von FRITZ (1965ff.) und KRISAI u. PEER (1980). Die Fichte bleibt in diesem Abschnitt im Lungau dominant, muß aber an *Fagus* und *Abies* einige Prozentpunkte abgeben. Bei einer nun durchgehenden Buchenkurve von 5–7% fällt es schwer, nur an Fernflug zu denken; vermutlich ist die Buche zu dieser Zeit auch im Lungau an ihr besonders zusagenden Stellen vorgekommen. Großrestnachweise fehlen aber bisher; auch ist zu bedenken, daß die Buchenbegleiter im Lungau fehlen, also doch Fernflug? Für die auch heute noch im Lungau vorkommende Tanne ist wohl mit Sicherheit anzunehmen, daß sie seit dem Subboreal hier heimisch war, wenn auch nicht häufig und stets hart von der Fichte bedrängt. Die Lärche tritt jetzt ebenfalls noch sehr spärlich, aber doch in geschlossener Kurve auf; da der schwere, schlecht fliegende Pollen nur wenig streut, könnte in den Wäldern der Kammlagen dort und da eine Lärche vorgekommen sein. Sicher war sie aber nicht annähernd so häufig wie heute.

Im Subboreal tauchen auch die ersten Hinweise auf die Anwesenheit des Menschen auf, und zwar in den drei Diagrammen (das vierte reicht nur bis ins Atlantikum herauf) in unterschiedlichem Ausmaß.

Im Fuchsschwanzmoos taucht der erste Pollen von *Secale* zu Beginn des Subboreals (ca. 5000 BP) auf, übrige *Cerealia* erst im mittleren Subboreal; auch *Plantago lanceolata* kommt in Spuren schon zu Beginn des Subboreals, in geschlossener Kurve aber erst im Subatlantikum vor. Der im Fuchsschwanzmoos 1 bis ins Boreal zurückreichende Juglans-Pollen ist wohl auf eine Verunreinigung während der Präparation zurückzuführen.

Im Überling- Schattseit-Moor ist der menschliche Einfluß erst später zu spüren (1 *Secale*-Pollen in 160 cm, ca. 4500 BP) und viel schwächer, erst ab 30 cm nehmen die Werte der *Cerealia* sowie von *Plantago* und *Rumex* stärker zu (1,3 bzw. 0,5%) und *Gramineae* steigen von unter 1% auf 3,6% an, was immer noch sehr wenig

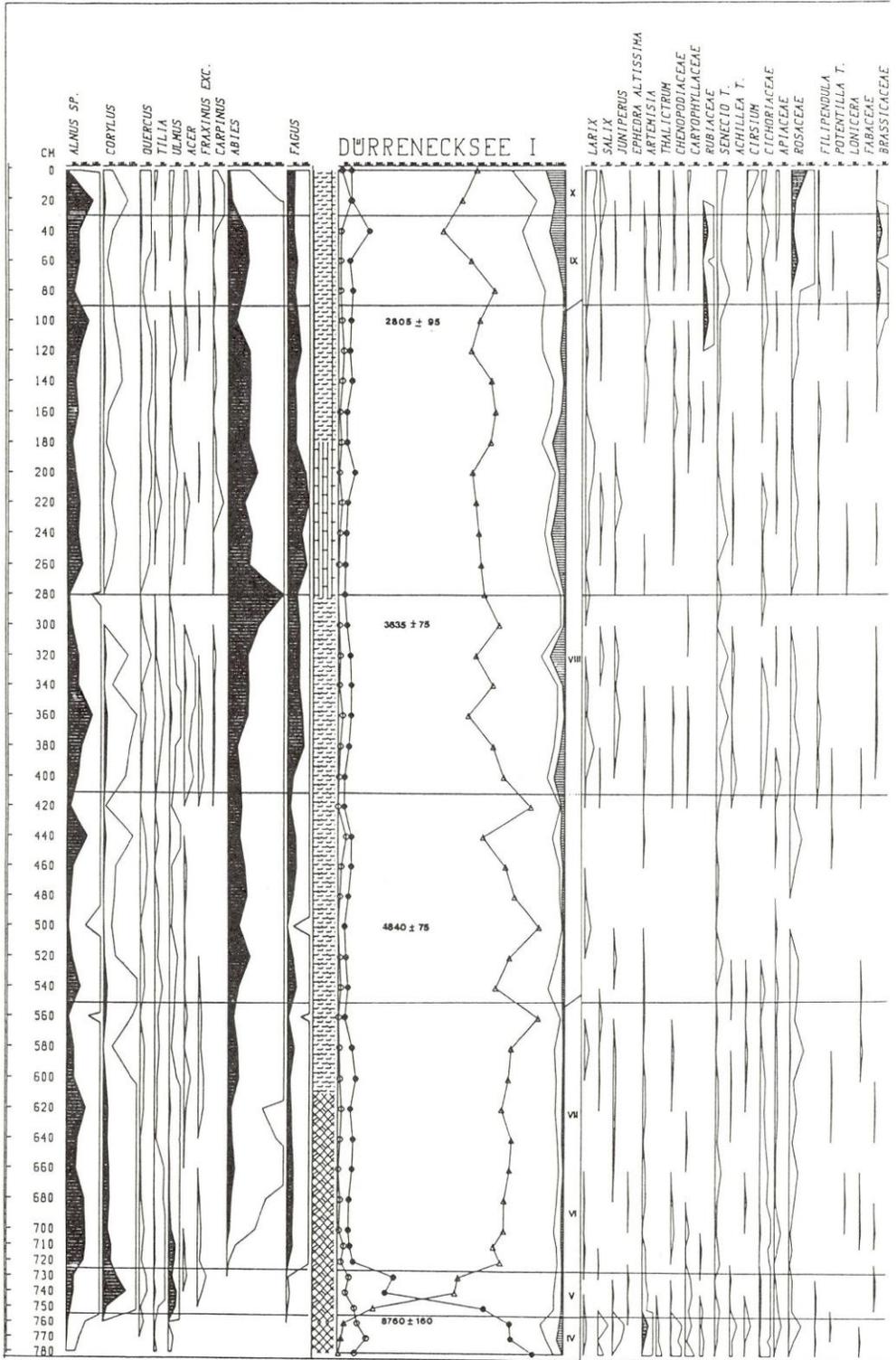
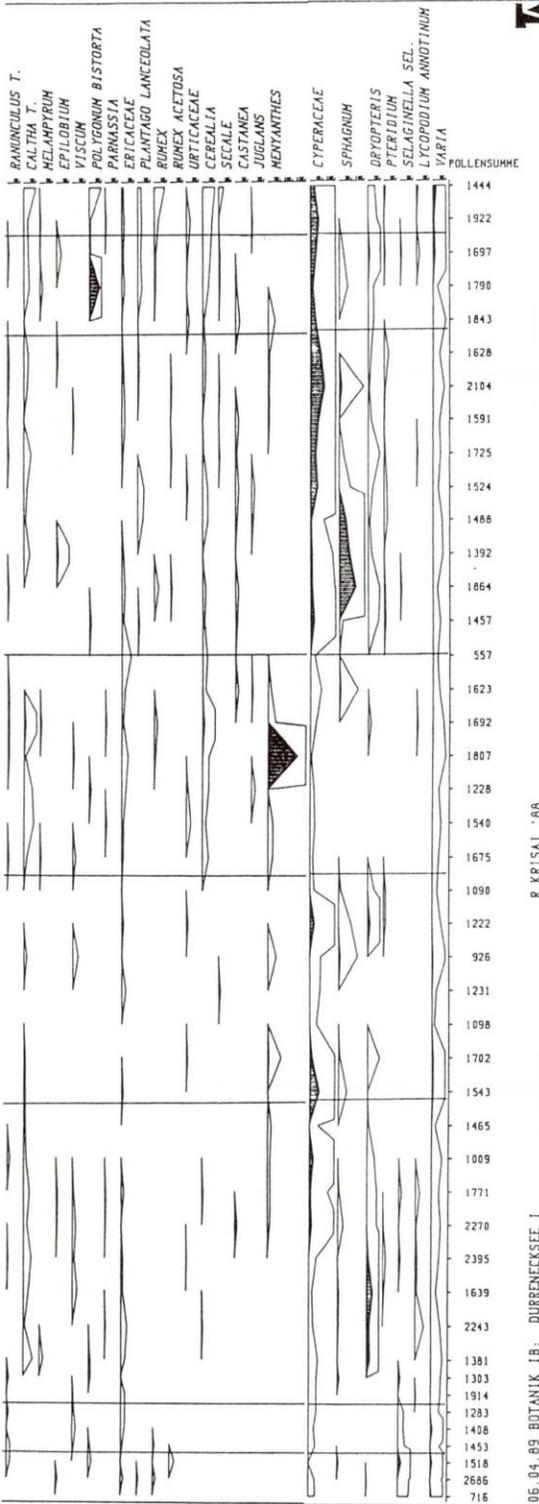


Diagramm 3:



06.04.89 BOTANIK IB: DÜRRENECKSEE I R. KRISAI '88

Einzelfunde:

- 0 cm: *Valerianaceae*
- 20 cm: *Gentiana pneumonanthe* - Typ
- 120 cm: *Melampyrum*
- 160 cm: *Huperzia selago*, *Polygonum convolvulus* - Typ, *Polypodium*
- 200 cm: *Typha latifolia*
- 220 cm: *Plantago*
- 240 cm: *Calluna*, *Frangula alnus*, *Polypodium*, *Sparganium*, *Typha latifolia*
- 280 cm: *Campanulaceae*
- 320 cm: *Campanulaceae*, *Drosera*, *Myriophyllum verticillatum* - Typ
- 340 cm: *Empetrum*
- 360 cm: *Knautia* - Typ
- 400 cm: *Gentianaceae*, *Trollius*
- 520 cm: *Ephedra distachya* - Typ
- 540 cm: *Gentianaceae*
- 580 cm: *Pedicularis*
- 600 cm: *Ephedra distachya*
- 620 cm: *Gentiana pneumonanthe* - Typ, *Huperzia selago*, *Myriophyllum verticillatum*
- 640 cm: *Calluna*, *Huperzia selago*, *Lamiaceae*
- 660 cm: *Knautia* - Typ, *Sparganium*
- 680 cm: *Saxifragaceae*
- 730 cm: *Campanulaceae*
- 740 cm: *Sparganium*
- 750 cm: *Polypodium*
- 760 cm: *Geranium*, *Hippophae*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Saxifraga stellaris* - Typ
- 770 cm: *Botrychium*, *Ephedra distachya* - Typ, *Helianthemum*, *Hippophae*
- 780 cm: *Botrychium*

Dürrenecksee, Bohrpunkt 12, relativ

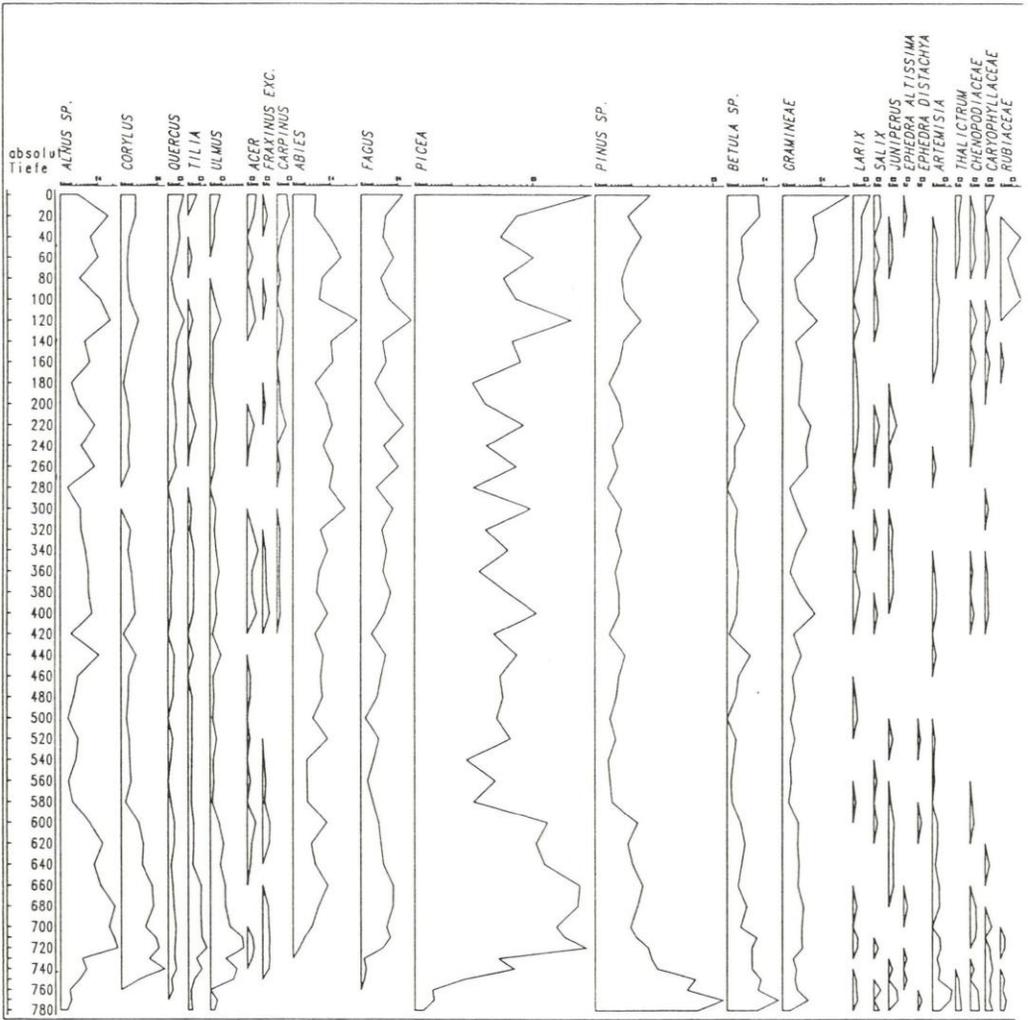
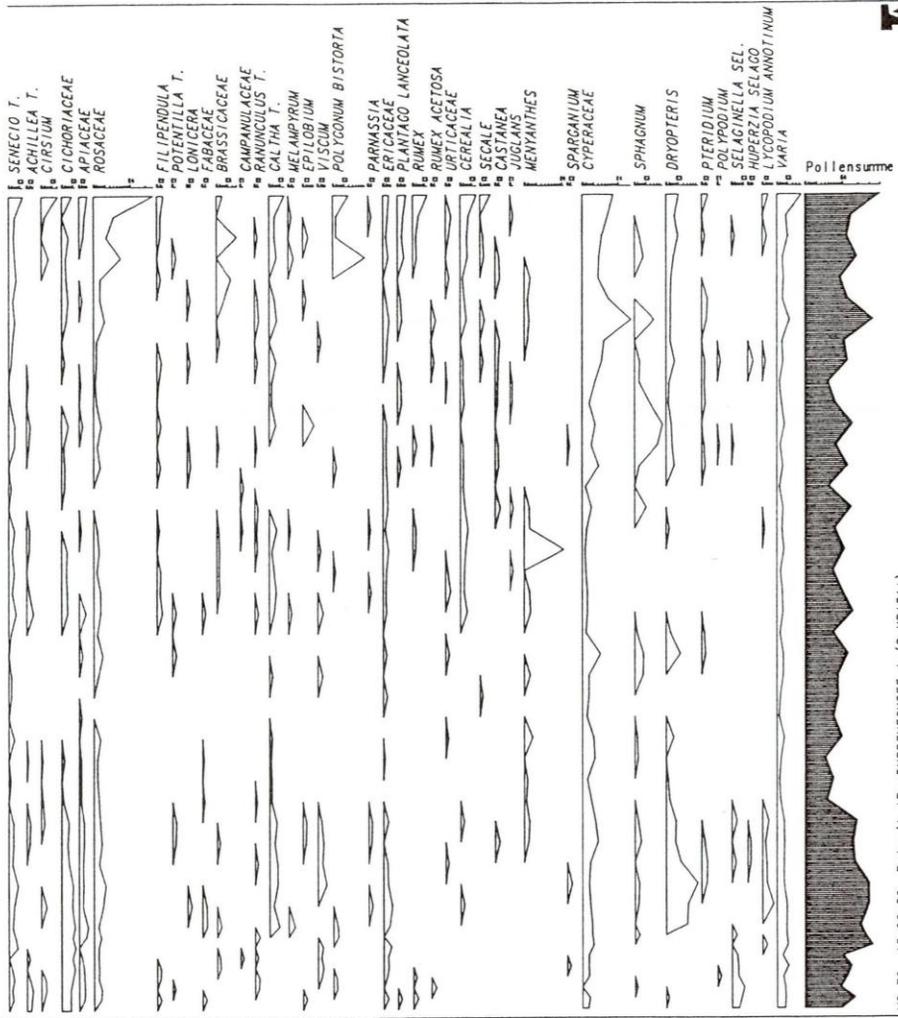


Diagramm 3a:



V2.72 15.06.89 Botanik IB: DÜRRENECKSEE I. (R. KRISAI)

Dürrenecksee, Bohrpunkt 12, absolut

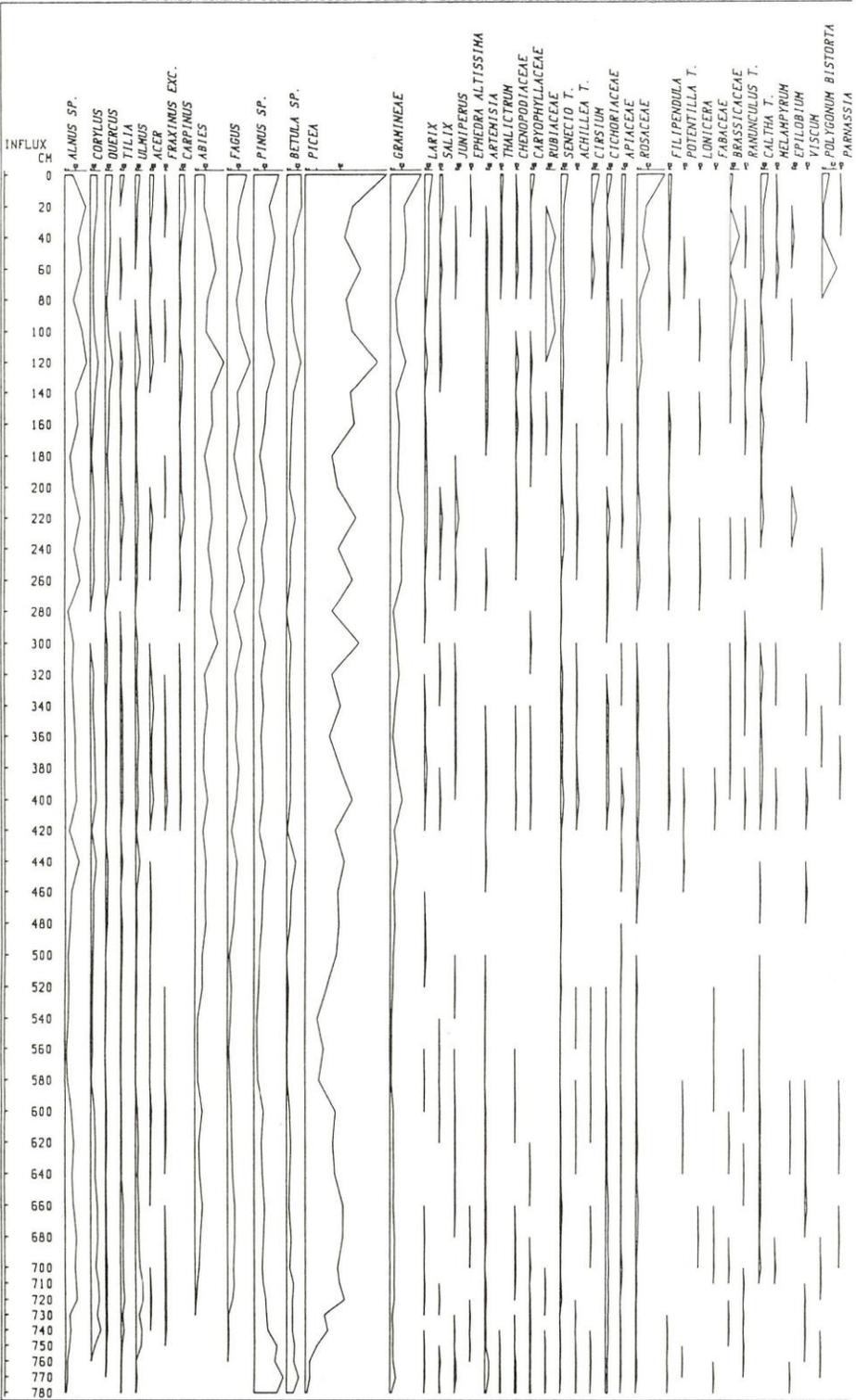
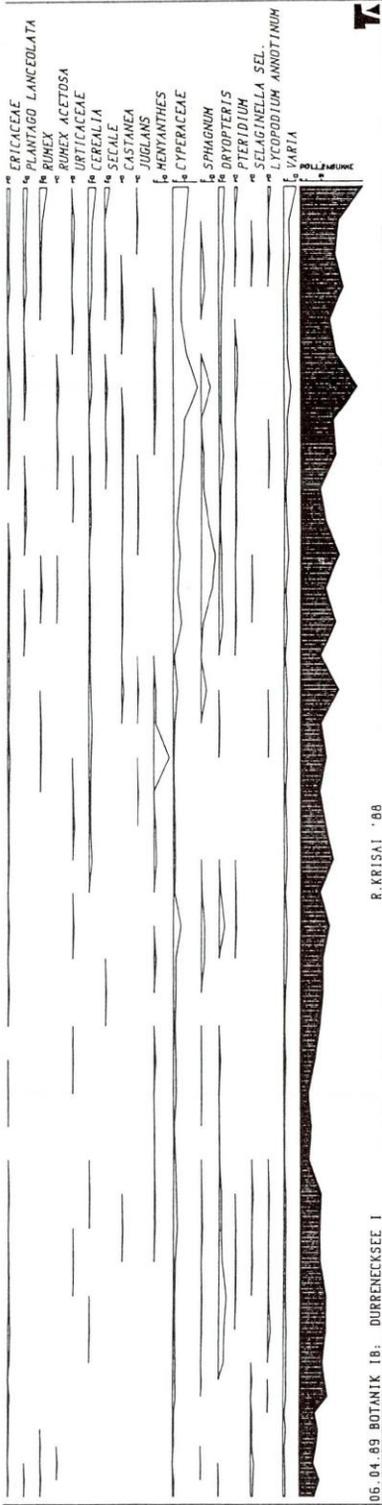
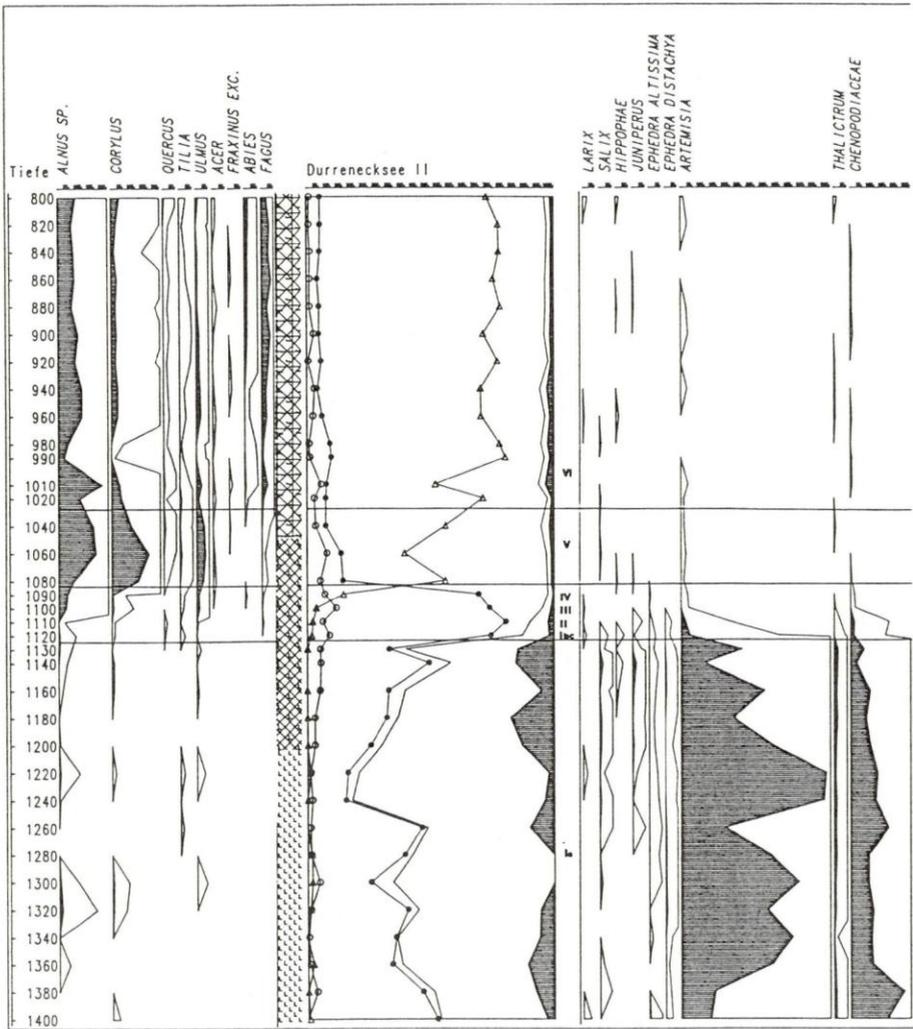


Diagramm 3b:

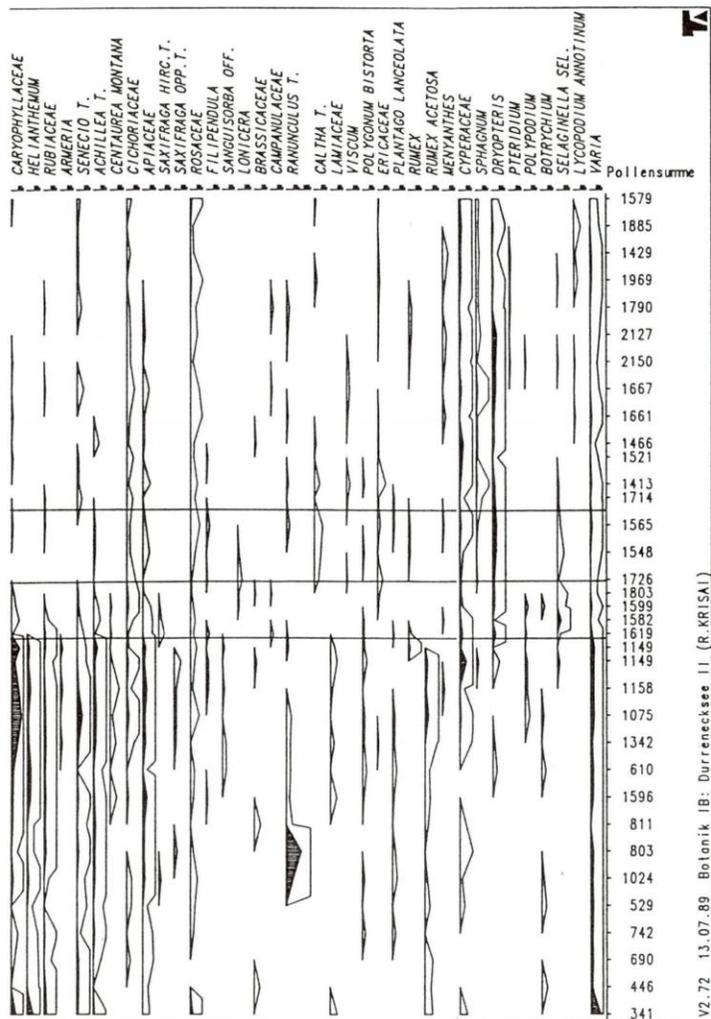


Dürrenecksee, Bohrpunkt 12, Influx



- Einzelfunde:** 840 cm: *Lycopodiella inundata*
 880 cm: *Urticaceae*
 900 cm: *Sparganium*
 920 cm: *Hippuris*, *Frangula alnus*
 980 cm: *Hippurus*, *Epilobium*
 990 cm: *Parnassia*
 1040 cm: *Nuphar*
 1060 cm: *Anemone* - Typ
 1080 cm: *Cirsium*
 1100 cm: *Cirsium*, *Sanguisorba*, *Plantago maior*
 1110 cm: *Myriophyllum*, *Valerianaceae*, *Fabaceae*

Diagramm 4:



- 1120 cm: *Allium*, *Oxyria*-Typ, *Succisa*
- 1130 cm: *Sparganium*, *Parnassia*, *Fabaceae*, *Geranium*
- 1140 cm: *Lysimachia*, *Succisa*, *Scrophulariaceae*, *Typha latifolia*
- 1160 cm: *Calluna*, *Gentianaceae*,
- 1180 cm: *Geranium*, *Gentianaceae*
- 1200 cm: *Athyrium*
- 1220 cm: *Valerianaceae*
- 1300 cm: *Frangula alnus*, *Pedicularis*
- 1340 cm: *Epilobium*
- 1360 cm: *Typha latifolia*
- 1400 cm: *Lycopodium alpinum*

Dürrenecksee, Bohrpunkt 3, relativ

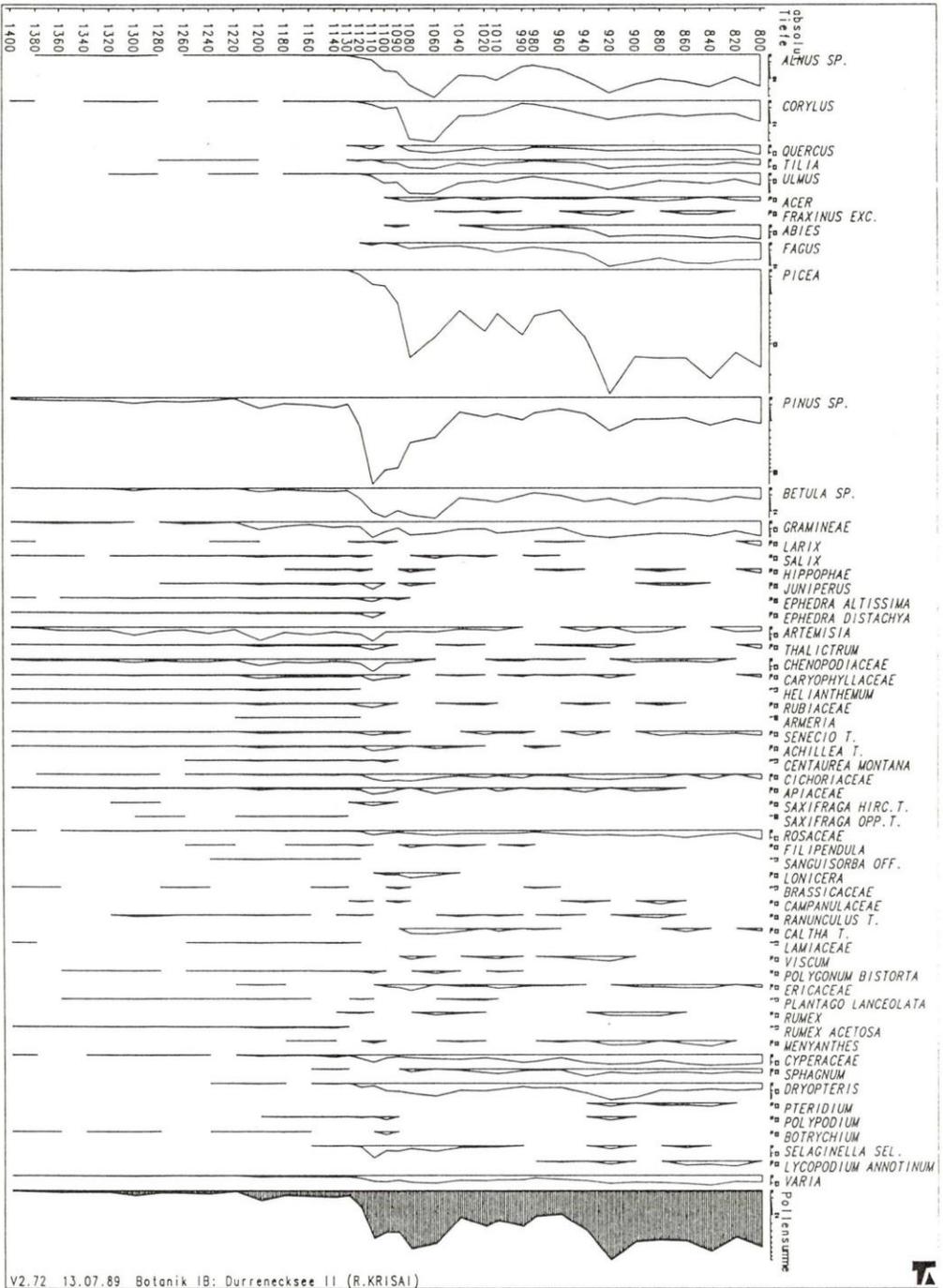


Diagramm 4a: Dürrenecksee, Bohrpunkt 3, absolut

ist. Möglicherweise erfaßt aber das Diagramm die jüngste Entwicklung nicht, weil Torf der Erosion zum Opfer gefallen ist.

Am Dürrenecksee zeichnet sich in 420 cm Tiefe (ca. 4200 BP) eine deutliche Änderung ab. Tanne und Buche nehmen auf 5 bzw. 10% zu (*Abies* in einer Probe sogar 24%); gleichzeitig stellt sich eine vielfältige Kräuterflora ein (*Caltha*-Typ, *Senecio*-Typ, *Brassicaceae*, *Filipendula*, *Cichoriaceae*). Darin darf man wohl erste Spuren einer Auflichtung des Waldes in der Umgebung des Sees, gefolgt von einer Ausbreitung der Niedermoorarten, erblicken. Auch erste *Cerealia* sind jetzt vorhanden, in 320 cm erreichen sie 0,8%, das ist der höchste Wert im ganzen Diagramm! Wiesenzeiger (*Plantago lanceolata*, *Rumex acetosa*-Typ) treten aber erst später, ab 280 cm, in Erscheinung, ebenso *Juniperus* und *Epilobium*. *Juniperus* als Weidezeiger und *Epilobium* als Schlagpflanze sind wohl deutliche Hinweise auf Rodungen in der Umgebung des Sees und nachfolgende Beweidung. Etwa gleichzeitig beginnt an der Bohrstelle (12) der Cyperaceentorf zu wachsen, was sich auch in erhöhten Cyperaceenwerten bemerkbar macht.

Daß Weidewirtschaft in den Hochlagen der Ostalpen bis ins Neolithikum zurückreicht, wurde schon von KRAL (1971) am Dachstein angedeutet; zumindest weist das sporadische Auftreten von *Plantago*, *Rumex* und *Chenopodiaceae* in einem Zeitraum von 2400 - 1700 v. Chr. darauf hin (a.a.O. S. 44). Auch am Warscheneck (Unteres Filzmoos) fand er das gleiche Bild: "der vollständige pollenanalytische Nachweis einer frühen Weidewirtschaft gelingt in 160 cm Tiefe" (KRAL 1985a:188), nach einem 14C-Datum etwa um 2000 v. Chr., d.h. im Spätneolithikum (Keramikum). An beiden Örtlichkeiten in den oberösterreichischen Nordalpen geht sie in der Folgezeit zurück, um in den letzten Jahrhunderten vor Christi Geburt wieder anzusteigen. Während der Völkerwanderungszeit kommt es zu einem Rückgang, im Früh- und Hochmittelalter zu einem starken Anstieg, dem erst der Klimarückschlag der "kleinen Eiszeit" (1650-1850) ein Ende setzt.

Auch in den Hohen Tauern konnte KRAL zumindest eine bronzezeitliche und eine keltisch - römerzeitliche Hochweidenutzung nachweisen (KRAL 1985c:286), desgleichen im Gasteiner Raum (KRAL 1985b:213).

Auch S. BORTENSCHLAGER ortet im Wildmoos (Sölden, Ötztal) eine neolithische Rodungsphase.

Es zeichnet sich somit ab, daß die Inbesitznahme der Hochlagen durch den Menschen in vier Etappen erfolgte: (1) die spätneolithische Rodungs- und Alpnungsphase (4500-3800 BP), (2) die bronzezeitliche Phase (nicht überall nachweisbar, 3800-3000 BP), (3) die keltisch - römische Phase (2500-1600 BP) und schließlich (4) die früh- und hochmittelalterliche Phase (ab 1200 BP).

Die Phasen fallen mit klimatischen Optima zusammen (was nicht überrascht), die neolithisch-bronzezeitlichen mit dem Optimum zwischen Rotmoos- und

Löbenschwankung (siehe BORTENSCHLAGER 1982: 76), die keltisch – römische mit der kurzen Besserung zwischen den Göschener Kaltphasen 1 und 2 und die mittelalterliche mit der Zeit zwischen der Göschener Kaltphase 2 und der "kleinen Eiszeit". Diese Phasen wurden hier gleich gemeinsam besprochen, obwohl sie bereits ins Subatlantikum fallen, da man so die Entwicklung besser überschauen kann.

Am Dürrenecksee treten in einer ersten Phase menschlicher Aktivitäten also nicht die Wiesenzeiger *Plantago lanceolata*, *Rumex* und *Urtica* auf (diese kommen erst in der Bronzezeit), sondern *Caltha*, *Senecio*-Typ, *Filipendula* und *Brassicaceae*. Eine mögliche Deutung wäre, daß in dem sehr feuchten Becken nach der ersten neolithischen "Rodung" noch keine Almwiesen in unserem Sinn entstanden, sondern sich zunächst die Hochstauden und Bachufer-Pflanzen (*Filipendula*, *Caltha*, *Cardamine*?, *Senecio rivularis*?) ausbreiteten. Erst mit der Rodung der vom See weiter entfernten trockeneren Bereiche entstanden Almflächen, die aber auch nur klein gewesen sein können.

Die Frage, warum der Mensch gerade am abgelegenen Dürrenecksee schon recht früh in Erscheinung trat, ist schwer zu beantworten. Möglicherweise sind Jäger und Fischer den Gewässern gefolgt und so über Preberbach – Reuterbach an den See gelangt, wo sie einen schmalen baumfreien Ufersaum vorfanden, der Ausgangspunkt für ihre Aktivitäten wurde (ähnlich wie die "Pfahlbauer" sich an den baumfreien Ufersümpfen der Seen niedergelassen haben).

8.2.5 Subatlantikum

Der jüngste Abschnitt der nacheiszeitlichen Waldgeschichte ist deutlich in zwei Unterabschnitte gegliedert, einen älteren mit noch recht naturnahen Verhältnissen von etwa 500 v.Chr. bis 800 n.Chr. (2500 – 1150 BP) und einen jüngeren mit massiven Zeichen menschlicher Betätigung von 800 n.Chr. bis zur Gegenwart.

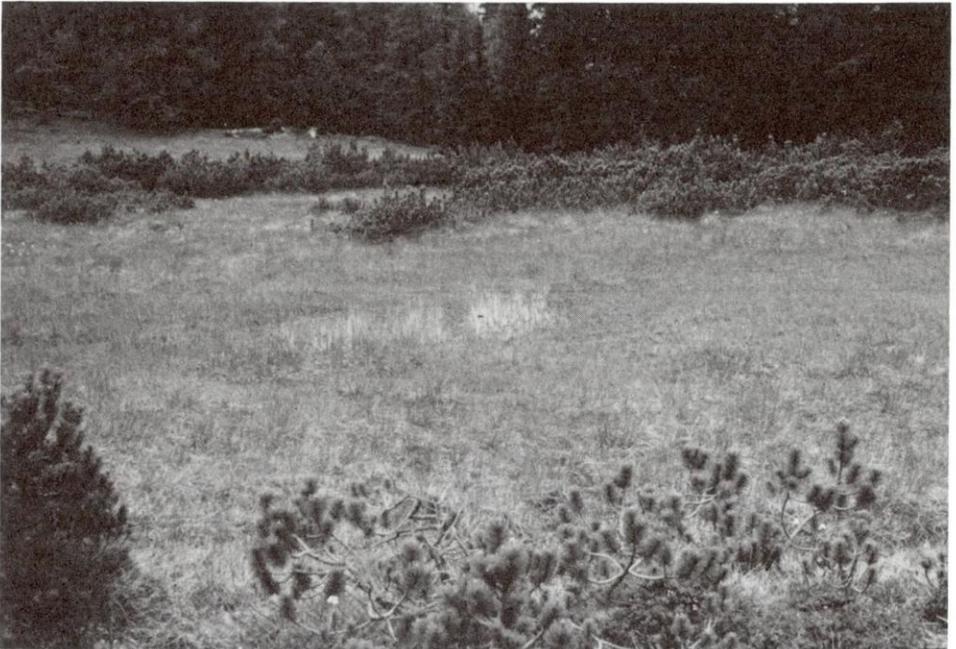
Im älteren Abschnitt erreichen in allen drei Profilen Tanne und Buche auf Kosten der Fichte noch recht hohe Anteile; auch die Erle nimmt noch etwas zu. *Pinus* und *Betula* bleiben bedeutungslos; als einzige neue Baumart taucht die Hainbuche (*Carpinus betulus*) auf, die wenigen gefundenen Pollenkörner sind aber wohl auf Fernflug zurückzuführen. Auch die Lärche nimmt leicht zu. Die Tanne war im Lungau heimisch, auch die Buche ist zunächst noch relativ häufig vertreten. Man kann daher an ein Vorkommen der Buche im klimatisch günstigen Gebiet von Mauterndorf – Mariapfarr (Sonnseite) während des keltisch-römischen, möglicherweise noch während des mittelalterlichen Klimaoptimums denken.

Erst in den jüngsten Proben (30–0 cm) gehen die Werte von Tanne und Buche drastisch zurück und es kommt zu einem Anstieg vor allem der Kiefer (Latsche auf den Mooren?), in abgeschwächter Form auch der Lärche und der Zirbe. Gräser

und Kräuter steigen bis auf zusammen 35% an, wobei auffällt, daß sie in den Oberflächenproben wieder etwas zurückgehen (sollte sich hier die fehlende Almpflege bereits auswirken?). Der Mensch hat den Wald aufgelockert (Waldweide!), örtlich zurückgedrängt und die Zusammensetzung des (Rest-)Waldes zugunsten von Fichte, Lärche und vielleicht sogar der Zirbe verschoben, während die Buche ganz und die Tanne nahezu aus dem Lungau verschwanden.

Die weiteren Zeugen der menschlichen Anwesenheit, die Alpengphasen, wurden schon im vorherigen Kapitel besprochen, um den Zusammenhang nicht zu zerreißen.

Der Mensch hat durch seine Eingriffe viele neue Standorte geschaffen und dadurch zahlreichen Pflanzen, etwa der Wiesen, Waldränder, Gebüschgruppen usw. überhaupt erst die Existenz im Lungau ermöglicht. Den Mooren hat er den weitgehenden Stillstand des Wachstums gebracht und Erosionsprozesse eingeleitet, die zu weiteren Schäden führen können.



*Großes Überling-Schattseit-Moor, "Blänke" im NW-Teil
3. 7. 1985, phot. R. KRISAI*



Moor im Vorderwald, Zentralteil, 1. 9. 1984, phot. R. KRISAI



Nuphar pumilum (Kleine Teichrose), Dürrenecksee, 15. 8. 1984, phot. R. KRISAI

9. Einzeldarstellung der wichtigsten Moore (KRISAI)

9.1 Das Schwingrasenmoor am Seetaler See (Karte 5)

Das Moor am Seetaler See liegt an der Wasserscheide zwischen Rantenbach und Leißnitz nahe der Grenze zwischen Salzburg und Steiermark in 1280 m Seehöhe. Vermutlich verdankt es seine Entstehung einem Schwemmkegel, den ein vom nordseitigen Hang herabkommender Bach aufgeschüttet hat. Dieser Bach floß noch vor zwanzig Jahren in den Ostteil des Sees, wo er stark aufgeschottert hat, weshalb er umgeleitet wurde. Der Seetaler See wird von Fachleuten, speziell Algologen, immer wieder als das schönste Schwingrasenmoor Österreichs, wenn nicht der Ostalpen, bezeichnet; er dürfte auch das größte sein.

Ein Inventar der Schwingrasen, wie es kürzlich für die Schweiz erarbeitet wurde, (ZIMMERLI 1989) gibt es für Österreich – noch – nicht.

Die Vegetation des Moores wurde vor 25 Jahren (1961/62) vom Verfasser aufgenommen (KRISAI 1966). Seither hat sich im Moor wenig geändert; der westliche Teil scheint etwas nasser, der mittlere etwas trockener geworden zu sein und am Westende des Sees sind am Schwingrasen "Badesuhlen" entstanden.

Das Moor läßt drei verschieden strukturierte Abschnitte erkennen (siehe Vegetationskarte 5).

Seit 1975 ist der See samt Moor Naturdenkmal; See samt weiterer Umgebung (150 ha) sind überdies seit 1965 bzw. 1981 Landschaftsschutzgebiet.

Die offene Wasserfläche umfaßt nur ein knappes Hektar, wozu aber noch die offenen Löcher im südlichen Schwingrasen kommen; die Tiefe beträgt 6–8 m. Die Löcher im Schwingrasen sind künstlich; vor ca. 30 Jahren bestand die Absicht, den See zu "entlanden", d.h. durch Herausstechen des Schwingrasentorfes zu vergrößern; die Arbeit blieb aber erfreulicherweise bald stecken und wurde ebenso wie die wiederholt geäußerte Absicht der Gemeinde Tamsweg, am See ein Bad zu errichten, aufgegeben.

Am Schwemmkegel, der die östliche Begrenzung bildet, stockt ein Grauerlen-Bestand (*Alnetum incanae*); daran schließt im Westen eine relativ große Fläche mit *Equisetum fluviatile*, im SW mit *Phragmites*, an. Eine kleine Bucht (ein nordöstlicher Ausläufer des Sees), die mit üppigem *Potamogeton natans* bewachsen ist, trennt den Schwemmkegel vom Schwingrasen, der westlich davon beginnt. Dabei ist der Schwingrasen nördlich des Sees ein *Caricetum lasiocarpae phragmitetosum* mit viel *Phragmites* und *Sphagnum teres* in der Moosschicht; darin kommen Inseln mit anderen Vegetationseinheiten (*Trichophoretum*, *Sphagnetum magellanici*, *Pino mugo-Sphagnetum magellanici*) vor.

Von ganz anderem Charakter ist der Schwingrasen am Südufer; er ist ein Mosaik aus *Caricetum lasiocarpae*, *Caricetum limosae* div. Subass. und *Sphagnetum magellanicum sphagnetosum fuscum* ("Sphagnum fuscum-Gesellschaft"), wiederum mit Inseln von *Pino mugo*-*Sphagnetum magellanicum*. Die Gesellschaften sind aber nicht so scharf abgegrenzt, wie es auf der Karte erscheinen mag, sondern gehen allmählich ineinander über. Die Schwingrasenkante am Südufer des Sees, die heute schnurgerade verläuft, ist künstlich; hier wurde Torf abgestochen. Das frühere Aussehen des Sees ist leider unbekannt.

Der westlich anschließende Mittelteil des Moores ist nicht minder interessant. Am N-Rand wächst hier an Stelle von *Phragmites* ein üppiger Bestand von *Equisetum fluviatile*, der moorseitig von einem *Caricetum diandrae* abgelöst wird, das sehr reich an Torfmoosen, v.a. *Sphagnum fallax*, ist und in dem *Comarum palustre* manchmal faziell überwiegt. Erst gegen das Moorzentrum zu wird *Carex lasiocarpa* wieder dominant, zunächst mit *Sphagnum contortum* und *S. fallax*, dann mit Flecken von *Sphagnum fuscum*, *Trichophorum cespitosum*, *Trichophorum alpinum* und *Dactylorhiza majalis*. Am Bach, der das Moor in West-Ost-Richtung durchfließt, kommt *Carex rostrata* vor. Südlich dieses Baches breitet sich eine relativ große Fläche mit *Sphagnum fuscum*, *Polytrichum strictum* und *Vaccinium microcarpum* aus, in der zahlreiche winzige Schlenken mit *Carex limosa*, *Scheuchzeria palustris* und *Sphagnum maius* eingebettet sind. Am Westrand dieser Fuscum-Fläche fällt ein vegetationsloser Fleck auf, der vermutlich mit dem winterlichen Holztransport zusammenhängt. Die Bäume am Steilhang südlich des Moores wurden vor einigen Jahren geschlägert und das Holz im Winter über den Schwingrasen gezogen und abtransportiert. Westlich schließt eine *Carex rostrata*-Fläche an, in die ein Schwingrasen aus *Carex limosa* - *Scheuchzeria* - *Sphagnum papillosum* - *Sphagnum maius* - *Sphagnum fallax* eingelagert ist.

Der Westteil des Moores hat sich seit 1962 stark verändert. Im Juli 1986 fanden sich hier im Zentralteil offene Wasserflächen (siehe Karte) die sich vielfach verästelten und Inseln einschlossen. Die Vegetation ist hier ein üppiges *Caricetum lasiocarpae*, das kaum betretbar ist und gegen den Rand zu in *Caricetum rostratae* übergeht; beide Gesellschaften durchdringen sich gegenseitig. Den nördlichen Rahmen bildet wieder ein besonders ausgedehnter *Equisetum fluviatile*-Bestand und ein *Caricetum diandrae*.

Das auf der Karte nicht mehr erfaßte westliche Ende des Moores ist durch zeitweilige Beweidung und Düngereinfluß stark ruderalisiert. Bemerkenswert ist hier das Vorkommen von *Carex paniculata*, einer hier im östlichen Lungau eher seltenen Kalkpflanze.

Das Moor ist auch floristisch außerordentlich reichhaltig. Neben noch etwas "häufigeren" Moorpflanzen wie *Scheuchzeria palustris*, *Carex limosa*, *Trichophorum alpinum*, *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata*, *Pedicularis palustris*, *Viola palustris* u.a. kommen auch so seltene Dinge wie *Vaccinium microcarpum* und *Trientalis*

europaea vor. An Moosen sind *Sphagnum papillosum*, *maius*, *contortum*, *Cladopodiella fluitans*, *Lophozia wenzelii* sowie *Pseudobryum cinclidioides* vertreten; dazu kommt noch die bemerkenswert reiche Algenflora (siehe oben), womit die Einmaligkeit dieses Lebensraumes wohl hinlänglich dokumentiert sein dürfte.

Zur Zeit wird das Moor weder beweidet noch gemäht (?). Ein direkter Einfluß des Menschen besteht nur durch die Fischer, deren Trampelpfade am Schwingrasen zu sehen sind, sowie durch vereinzelte Badende (die Temperaturen hier in 1300 m Höhe stehen einem größeren Badebetrieb glücklicherweise entgegen!), die aber in den letzten Jahren am Schwingrasen beträchtlichen Schaden angerichtet haben. Gefährlicher sind aber indirekte Einflüsse, etwa die Düngierzufuhr aus den umgebenden landwirtschaftlich genutzten Flächen, speziell vom Bauernhaus "Häusl" an der N-Seite. Auch die Nährstofffracht der Zubringergerinne, die allerdings nur klein sind, wird man im Auge behalten müssen, insbesondere, wenn es zu weiteren Hausbauten im Einzugsgebiet kommen sollte. Daß jegliche Einflußnahme auf den Wasserhaushalt für das Moor sehr gefährlich wäre, versteht sich wohl von selbst.

9.2 Die Moore der Überlingzüge

9.2.1 Das Große Überling-Schattseit-Moor (Karte 1)

Das Große Überling-Schattseit-Moor ist mit ca. 10 ha eines der größten des Gebietes; es gehört wohl zu den schönsten Latschenhochmooren der Ostalpen.

In typischer Sattelposition gelegen, entwässert es einerseits nach W bzw. NW und andererseits nach O; in 1750 m Höhe überzieht es den höchsten Teil des östlichen Überlingzuges und ist schwach nach Norden (Schattseite!) geneigt.

Ein Hochmoor im strengen Sinn ist es nicht oder nur im zentralen Teil; im Ostteil kommen in den Erosionsrinnen auch *Carex rostrata* und *C. lasiocarpa* vor; gelegentlich findet man auch Arten wie *Pinguicula alpina* oder *Rhododendron ferrugineum* im Moor. Die Zentralfläche ist von Erosionsrinnen mit *Trichophorum cespitosum* durchzogen; im NW-Teil liegt die schon oben mehrfach erwähnte "Blänke", in Wahrheit ein Restgewässer, das auf ein schon im Spätglazial hier vorhandenes Gewässer zurückgeht und mit einem Caricetum limosae sphagnetosum maioris zugewachsen ist.

Der Hauptteil des Moores ist heute von *Pinus mugo* bedeckt, die bis zu 150 Jahre alt ist. An drei starken Latschen wurde mit dem Zuwachsbohrer ein Alter von 72 - 75 - 76 Jahren ermittelt, wobei die Jahresringbreite nur 0,3 mm beträgt. Eine Latsche war 156 Jahre alt. Berücksichtigt man, daß die starke Latschenbestockung recht jungen Datums ist (vgl. oben), so zeigt sich, daß erst die zweite, bestenfalls die dritte Latschengeneration im Moor wächst.

Wie das ganze Überlinggebiet war das Moor zunächst in bäuerlichem Besitz und wurde erst spät von den Österreichischen Bundesforsten angekauft. Auch wenn daher das Moor heute nicht mehr beweidet wird (mit Ausnahme des Westteiles), sind die Weideschäden noch deutlich spürbar.

Einzelheiten der Verteilung der Vegetationseinheiten im Moor kann man der Karte entnehmen. Am Moorrand ist ein schmaler Saum aus Sphagno-Piceetum entwickelt; nur dort, wo Weiderasen anschließen, finden sich am Rand ein Caricetum rostratae und Caricetum nigrae, die in einen "Moorrand-Bürstlingrasen" (WAGNER 1954) übergehen. Dichter Latschenfilz bildet einen Außenring, der sich nach innen zu in Inseln auflöst, wobei die Latschen viel niedriger werden. Das relativ abgelegene Moor scheint heute wenig gefährdet; Schäden könnten eventuell verirrtes Weidevieh oder auch Besucher anrichten. Ein Torfabbau wäre zwar theoretisch möglich, es ist aber wohl auszuschließen, daß dazu eine Bewilligung erteilt würde. Seit 1986 gehört das Moor zum Landschaftsschutzgebiet Niedere Tauern und genießt damit auch einen – wenn auch schwachen – rechtlichen Schutz.

9.2.2 Das Moor am Dürrenecksee (Karte 2)

Auch die Mulde des Dürrenecksees gehört zu den landschaftlichen Kleinodien des Gebietes.

Die relativ kleine offene Wasserfläche gibt randlich der Kleinen Teichrose (*Nuphar pumilum*) und flutenden Utricularien Lebensraum; der Schwingrasen weist ein Mosaik aus verschiedenen Vegetationseinheiten (siehe Karte) auf; die übliche Schwingrasenzonation, wie wir sie auch am Seetaler See finden, ist aber hier nur andeutungsweise entwickelt. Statt dessen ist der südliche Teil etwas saurer und artenärmer als die nördliche. Während im Norden *Caricetum rostratae* und *Caricetum limosae* große Flächen einnehmen, treten im Süden *Caricetum lasiocarpae* und *Eriophoro-Trichophoretum cespitosi* hinzu. Am Ufersaum kommen *Carex diandra*, *Sphagnum teres*, *Pseudobryum cinclidioides* und *Paludella squarrosa* vor; an einigen Stellen *Equisetum fluviatile* und an einer Stelle *Phragmites*.

Vor einer allerdings schon recht frühen Weiderodung reichte der Fichtenwald bis an den Rand des Schwingrasens heran; heute werden die Flanken zum See hinunter von Cariceten (*Caricetum rostratae*, *Caricetum davallianae*) eingenommen, nur an der Südseite schließt ein großer Latschenfilz an, der sehr flachgründig und offenbar jungen Datums ist.

Der See und auch der Schwingrasen sind heute leider in vielfacher Weise gefährdet. Die Beweidung zerstört die Vegetation, besonders die Mooschicht, durch Vertritt und Düngereinfluß; da die Planitzeralm, zu der das Seegebiet gehört, 1987 durch einen Güterweg erschlossen wurde, ist zu befürchten, daß sich das eher verstärkt als vermindert. Nachteilig wirkt sich auch der zunehmende Besucherstrom – auch

botanische Exkursionen – aus. Nach dem intensiven Wegebau wird wohl auch bald eine intensivere Nutzung der noch recht urtümlich wirkenden Wälder der Umgebung einsetzen.

Auch der Dürrenecksee ist seit 1976 Naturdenkmal und gehört seit 1986 zum Landschaftsschutzgebiet Niedere Tauern.

9.2.3 Das Vorderwaldmoor (Karte 6)

Im Bereich südlich des Dürrenecksees liegt an der Nordabdachung des südlichen Überlingzuges (südlich des Reuterbaches) das Vorderwaldmoor, ein ebenfalls recht gut erhaltenes, 6 ha großes Latschenhochmoor.

Einen Überblick über die Vegetation gibt Karte 6. Es ist ein echtes Hochmoor mit nur schwachen Erosionserscheinungen. Am Rand herrscht wieder ein dichter Latschenfilz, drei offene Flächen werden jeweils durch latschenbestockte Streifen getrennt. In den offenen Flächen wachsen *Sphagnum magellanicum*, gelegentlich auch etwas *Sphagnum fuscum*, *Empetrum hermaphroditum*, *Vaccinium microcarpum* u.a.; *Betula nana* fehlt hier ebenso wie am Dürrenecksee. Im Ostteil befindet sich ein Quellaufbruch mit *Stellaria alsine* und *Carex rostrata*. Einige für forstliche Zwecke angelegte Durchschläge queren das schöne Moor, das zur Zeit nicht beweidet wird und auch sonst nicht unmittelbar gefährdet erscheint.

Es genießt leider keinerlei rechtlichen Schutz, da es bereits außerhalb des Landschaftsschutzgebietes liegt.

9.2.4 Das Gstreikemoos (Karte 7)

Der Ostteil des Vorderwaldmoores geht fast nahtlos in das wohl schönste Lungauer Moor, das Gstreikemoos, über.

Leider wurde gerade dieses herrliche Moor im NW-Teil durch eine unsinnige Umpflügeaktion (für Aufforstungszwecke; die Aufforstung unterblieb aber dann) in den Siebzigerjahren schwer beeinträchtigt und überdies 1987 durch eine Forststraße "erschlossen".

Das Moor ist in drei Teile gegliedert. Die Vegetation des mittleren und östlichen Teiles zeigt Karte 7; der westliche ist ein dichter Latschenfilz ohne Besonderheiten. Das Gstreikemoos ist größer als das Vorderwaldmoor (15 ha) und sehr tief.

Der Mittelteil ist ein typisches "Ringhochmoor" sensu OSVALD (1925); d.h. ein Ring aus *Pino mugo*-*Sphagnetum magellanici* umschließt ein zentrales Seggenmoor. Von Norden her berührt ein kleines Gerinne, das auch einen Schwemmkegel

aufgeschüttet hat, das Moor; hier hat sich ein üppiges *Caricetum rostratae* entwickelt, das auch auf die Südseite hinübergreift. Das Zentrum (siehe Karte) bilden ein *Caricetum lasiocarpae* (westlich) und ein *Caricetum limosae* mit *Sphagnum maius* (östlich). Hier ist auch ein Rest eines offenen Gewässers ("Restsee") erhalten.

In Richtung Osten betritt man nun über eine kleine, ca. 1 m hohe Schwelle den leicht erhöhten Ostteil des Moores. Dieser zeigt die typischen Züge eines Lungauer Latschenhochmoores: einen Randbereich mit dichten, hohen Latschen und ein offenes Zentrum, in diesem Fall mit einem Eriophoro-Trichophoretum und deutlichen Erosionserscheinungen. Am Ostende verliert sich das Moor allmählich, ohne scharfe Grenze im Wald.

Das Gstreikemoos ist auch floristisch reichhaltig; neben *Carex limosa*, *Scheuchzeria palustris*, *Empetrum hermaphroditum*, *Vaccinium microcarpum* und *Betula nana* kommen auch *Sphagnum maius*, *Sphagnum subsecundum*, *Sphagnum contortum*, *Scorpidium scorpioides* und *Cinclidium stygium* vor.

Leider wird auch dieses herrliche Moor beweidet und die immer schwerer werdenden Kühe ziehen ihre Vernichtungsspur durch die Cariceten, obwohl sie dort kaum Nahrung finden.

9.3 Moore des Sauerfelderberges

Die Moore des Sauerfelderberges sind extremer, artenärmer; offenbar ist das Grundgestein hier kalkärmer als am Überlingzug.

Das floristisch reichhaltigste, das Salzriegelmoor, liegt bereits in Steiermark und wird hier nur am Rand erwähnt; es ist ein Schwingrasenmoor mit *Carex limosa*, *Sphagnum maius*, *Sphagnum fallax*, *Sphagnum subsecundum*, *Sphagnum lindbergii* und *Sphagnum riparium*; am Rand befindet sich eine kleine Latschenhochmoorfläche mit *Betula nana*, *Vaccinium microcarpum*, *Sphagnum fuscum* und *Empetrum hermaphroditum*.

9.3.1 Das Langmoos (Karte 8)

Das eine Stufe tiefer an der Nordseite des Sauerfelderberges gelegene Langmoos steht ihm an Artenreichtum kaum nach, da alle genannten Pflanzen mit Ausnahme von *Sphagnum lindbergii* auch dort vorkommen.

Die Verteilung der Vegetationseinheiten zeigt Karte 8. Sie ist auf den ersten Blick nur schwer verständlich. Das Langmoos ist ein Fichtenhochmoor; nur im Westteil stehen einige Latschen. Das ursprünglich wohl einheitliche Piceo-Sphagnetum magellanici (mit *Sphagnum fuscum*) wurde im Mittel- und Ostteil offenbar durch

von Süden den Hang herabkommendes Wasser teilweise zerstört und der Torf erodiert. Die Stellen sind dann mit *Trichophorum cespitosum* und *Carex limosa* verwachsen, in Rinnen kommt auch *Carex rostrata* vor. Der Westteil des Moores ist etwas nährstoffreicher; hier greift ein Carici echinatae – Trichophoretum cespitosi von Süden ins Moor hinein; weiter breitet sich hier ein Caricetum rostratae mit sehr viel *Sphagnum riparium* und *Sphagnum fallax* aus. Den Nordrand umschließt ein relativ breiter Streifen mit Sphagno-Piceetum.

Offenbar wurde auch das Langmoos früher beweidet; heute sind die Weiderechte abgelöst und das Moor hat Ruhe. Es gehört zu den ältesten Schutzgebieten Salzburgs, denn es wurde schon 1936(!) zum Naturdenkmal erklärt.

9.3.2 Die Fuchsschwanzmöser (Karten 3 und 4)

Ca. 1 km östlich des Langmooses liegen unmittelbar am Kamm in einer Einsattelung die drei Fuchsschwanzmöser.

Mit nur 2,2, 0,7 und 0,9 ha sind sie wesentlich kleiner als die Überlingmoore, aber nicht minder interessant. Alle drei sind Fichtenhochmoore ohne Latschen-vorkommen. Das Fuchsschwanzmoos 1 ist ein typisches Sattelmoor und entwässert nach Südosten und Nordwesten. Die Fichten sind nur ca. 1 m hoch und trotzdem bis zu 80 Jahre alt; ganz vereinzelt kommen auch junge Lärchen im Moor vor, aber keine Zirben, wie überhaupt unsere alpine Zirbe im Gegensatz zur sibirischen Stammform nur ganz selten in Mooren auftritt. Im Randbereich gibt es große Flächen mit Sphagno-Piceetum. Im Hauptteil kommen *Betula nana*, *Vaccinium microcarpum*, *Empetrum* und *Sphagnum fuscum* reichlich vor; durch das Piceo-Sphagnetum magellanici ziehen Erosionsrinnen mit Trichophoretum. Eine "Blänke" im Südteil ist mit Caricetum limosae sphagnetosum maioris verwachsen.

Ein ganz ähnliches Bild bietet das benachbarte Fuchsschwanzmoos 2; nur *Betula nana* fehlt dort. Im Norden und Osten gibt es jeweils eine große Hirschsuhle mit nacktem Torf.

Das Fuchsschwanzmoos 3 hingegen weicht stark ab. Es liegt südlich von Fuchsschwanzmoos 2 unterhalb einer 3 m hohen Felsschwelle. zur Hälfte gehört es bereits zur Steiermark; entlang der Landesgrenze verläuft ein verfallener Weidezaun, an dem kleine Fichten aufgekommen sind. Die Nordhälfte des Moores ist sehr naß und sauer; um eine zentrale offene Wasserfläche erstreckt sich ein Schwingrasen, der nur schwer zu betreten ist und mit *Carex limosa*, *Gymnocolea inflata* und *Trichophorum cespitosum* bewachsen ist; Torfmoose spielen eine relativ geringe Rolle. Am N- und O-Rand schließt ein Piceo-Sphagnetum magellanici mit Trichophorum-Inseln an. Der Südteil ist stärker geneigt; hier wächst im Anschluß an einen Quellaufbruch reichlich und üppig *Carex rostrata*; den Rand bilden ein Caricetum nigrae und etwas Nardetum (Moorrand-Büstringrasen).

Die Fuchsschwanzmöser wurden früher ebenfalls beweidet; seit 1983 ist die Beweidung aber eingestellt. Da insbesondere das Moos 3 von der steirischen Seite her durch eine Forststraße erschlossen ist, ist auch mit Besucherdruck zu rechnen. Zur Zeit ist es aber noch recht ruhig in diesen Mooren.

9.4 Moore des Schwarzenberges

Die Schwarzenbergmöser wurden nicht in die Untersuchung einbezogen, werden aber der Vollständigkeit halber doch kurz geschildert.

Sie wurden im Jahre 1982 von Frau Dr. FRIESE im Auftrag der Salzburger Landesregierung aufgenommen; für die Überlassung einer Kopie der Arbeit sei Frau Dr. FRIESE hier herzlich gedankt.

Der etwa kreisrunde Gebirgsstock des Schwarzenberges südlich von Tamsweg gipfelt im Goldbrunnock mit 1766 m; die Gipfelregion ist plateauartig verbreitert und trägt zwischen 1600 und 1700 m Höhe zahlreiche Moore. Den Untergrund bilden kalkarme Schiefergneise mit Moränenresten.

Sattelmoos und Saumoos (ihre Lage ist auf der Österr. Karte 1:50.000, Blatt 157, Tamsweg, ersichtlich) sind zwei großartige, gut erhaltene, relativ trockene Latschenhochmoore mit typischer Zonation, d.h. dichtem Latschenfilz am Rand und \pm offenem Zentrum; hier kommen auch Bulte mit *Sphagnum fuscum*, *Empetrum* und *Vaccinium microcarpum* vor. *Betula nana* fehlt am Schwarzenberg gänzlich. Schlenken gibt es keine, im Sattelmoos aber einige Rinnen mit *Carex rostrata*. Im Randbereich wächst Torfmoos-Fichtenwald. An allen Moorrändern kommt *Sphagnum riparium* reichlich vor.

Die Burgbachmöser beiderseits des Burgbaches an der Südabdachung des Berges sind saure Niedermoore; große Flächen sind mit *Caricetum rostratae sphagnetosum riparii*, teilweise auch *Sphagnum fallax* und Inseln von *Sphagnum magellanicum* bewachsen. Vermutlich handelt es sich um alte Weideflächen, die jetzt allmählich vom Wald zurückgewonnen werden, denn der Schwarzenberg wird seit 1966 nicht mehr beweidet.

Das großartigste der Schwarzenbergmöser ist aber wohl das Seemoos. Dem Gstreikemoos vergleichbar, ist es ein typisches Ringhochmoor mit *Pino mugo-Sphagnetum magellanicum* im Außenring, einer Bult - Schlenkenzone mit viel *Caricetum limosae sphagnetosum maioris* im "Innenring" und einem *Caricetum rostratae* mit *Sphagnum maius* im Zentrum. Am Westrand kommt auch hier *Sphagnum riparium* vor; im Zentrum befand sich wohl ein offenes Gewässer, das durch Anlage eines (heute verwachsenen) Grabens gegen Westen zu abgelassen wurde. Insofern ist auch das Seemoos nicht mehr ganz unberührt, auch wenn die Eingriffe schon lange zurückliegen.

10. Moorschutzaspekte

Jede Naturschutzarbeit braucht eine Zielvorgabe, an der sie sich orientieren kann. Das anzustrebende Ziel ist aber den mit Naturschutz befaßten Personen keineswegs immer klar und die Ansichten darüber gehen oft auseinander. Soll man z.B. eine nicht mehr genutzte Streuwiese zuwachsen lassen oder nicht? Soll ein Birkenanflug in einem Hochmoor beseitigt werden oder nicht? Ähnliche Fragen stellen sich in der Naturschutzpraxis häufig.

Was sagen die einschlägigen Gesetze dazu?

Im §1 des Salzburger Naturschutzgesetzes 1977 heißt es: "Dieses Gesetz dient dem Schutz und der Pflege der heimatlichen Natur und der vom Menschen gestalteten Kulturlandschaft, zur Erhaltung, Verbesserung oder Wiederherstellung natürlicher oder überlieferter Lebensräume für Menschen, Tiere und Pflanzen."

Ähnlich formuliert auch das Oberösterreichische Naturschutzgesetz 1982: "Dieses Gesetz hat zum Ziel, die heimische Natur und Landschaft in ihren Lebens- oder Erscheinungsformen zu erhalten, sie zu gestalten und zu pflegen und dadurch dem Menschen eine ihm angemessene bestmögliche Lebensgrundlage zu sichern." (§1, Abs. 1, OÖ. NSCHGes. 1982).

Diese Ansätze decken sich nur zum Teil mit den Forderungen bekannter Naturschützer, denen stets das BEWAHREN der letzten Reste der Wildnis als das Wichtigste erscheint. Erst relativ spät ging man vom "bewahrenden", manchmal auch "konservativ" genannten Naturschutz zum aktiven, gestaltenden Naturschutz über, der dann in den Begriff der Landschaftspflege mündete.

Auch wenn dieser "aktive" Naturschutz dem anscheinend unstillbaren Betätigungsdrang des Europäers mehr entgegenkommt als das "bloße" Bewahren, so sollte doch gerade bei Mooren, die (ausgenommen Streuwiesen) ohne Zweifel Urlandschaften, vielleicht die letzten unterhalb der Baumgrenze in Mitteleuropa, sind, das BEWAHREN im Vordergrund vor jeglicher "Pflege" stehen. Die Pflege dieser Landschaftsteile hat seit Jahrtausenden der liebe Gott selber besorgt und wir sollten ihm nicht ins Handwerk pfuschen!

Das soll aber nicht heißen, daß es nicht sinnvoll ist, entsprechende "Rahmenbedingungen" zu schaffen, die es dem Ökosystem Moor – um ein zur Zeit modernes Wort zu verwenden – ermöglichen, ohne Zutun des Menschen zu funktionieren. In einem Moor heißt das in erster Linie, für einen im Sinne der Moorerhaltung befriedigenden Wasserhaushalt zu sorgen. Jede Pflegemaßnahme, die zum unberührten Zustand hinführt, ist sinnvoll, jede, die davon wegführt, abzulehnen. Soll Moorschutz sinnvoll sein, hat er nachstehende Hauptaufgaben zu erfüllen:

1. Überführen des Schutzgebietes in das Eigentum der öffentlichen Hand oder einer Naturschutzorganisation (ÖNB, WWF etc.) durch Ankauf oder langfristige Pacht.

2. Absichern eines im Sinne der Moorerhaltung befriedigenden Wasserhaushaltes im Moor sowie in einer Pufferzone (hydrologischen Schutzzone) darum herum; d.h. wasserrechtliche Vereinbarungen, die die Wasserzufuhr sichern und Wasserableitung (Entwässerung) verhindern.

3. Ablöse allenfalls vorhandener Torfstich- und Streuentnahme- Rechte, Einstellen bestehenden Torfabbaues.

4. Ablöse allenfalls vorhandener Weiderechte, Einstellen der Beweidung und sonstiger Eingriffe in die Vegetation (z.B. Latschenschnitt). Keine Veränderung der Pflanzendecke.

5. Unterbinden oder zumindest Konzentrieren des Besucherstromes auf bestimmte befestigte Wege am Moorrand.

6. Einstellen einer Holznutzung auch in der Randzone, damit ein Schutzschirm gegen Düngereinwehung bestehen bleibt; keine Aufforstung, kein Einbringen moor- und landschaftsfremder Gehölze.

7. Entsprechende Überwachung! Jedes Gesetz ist so gut wie die Kontrolle seiner Einhaltung; ohne entsprechende Kontrolle und notfalls erhebliche Strafen sind alle Bemühungen sinnlos.

Im Lungau ist die Situation insofern günstig, als sich ein Großteil der Moorflächen ohnehin im Staatsbesitz befindet (Österr. Bundesforste). Bei einigen wichtigen Flächen ist dies aber leider nicht der Fall (Seetaler See, Dürrenecksee).

Langmoos, Dürrenecksee und Seetaler See sind Naturdenkmale; der größte Teil des Überlinggebietes ist Landschaftsschutzgebiet (das Vorderwaldmoor leider nicht). Keinen Schutz genießen bisher die Moore des Sauerfelderberges (ausgenommen das Langmoos) und des Schwarzenberges.

Welche Eingriffe den Mooren drohen können, ist schwer abzuschätzen.

Torfabbau dürfte wegen der ungünstigen klimatischen Verhältnisse in den Hochlagen kaum wirtschaftlich sein; auch die Zeiten, da man so kleine Flächen zur Gewinnung von Weideland entwässert oder mangels anderer Verwendung aufgefurstet hat, dürften vorbei sein.

Das zur Zeit größte Problem stellt ohne Zweifel das Weidevieh dar (Abb. 44). Nach einem vorübergehenden Rückgang in den frühen Siebzigerjahren nimmt die



Trittschäden durch Kühe, Dürrenecksee-Moor, 4. 7. 1985



Von Kühen abgeweideter Equisetum fluviatile, Dürrenecksee, 4. 7. 1985

Abb. 44: Beweidungsschäden in Mooren des Untersuchungsgebietes, phot. R. KRISAI

Beweidung seither wieder stark zu, wie aus der Entwicklung der Alpengsprämien hervorgeht (im Land Salzburg 1972 37675 Stück aufgetriebenes Vieh, im Jahre 1984 aber 72.587; in der Gemeinde Tamsweg (1982) 1813 Stück; Quelle: Amt der Salzburger Landesregierung). Die Auftriebszahlen um 1900 dürften damit aber noch nicht erreicht sein; als weitere Negativfaktoren kommen aber das jetzt viel höhere Gewicht der Tiere und die fehlende Aufsicht (Almpersonal gibt es kaum mehr) und damit verbunden die Verwilderung der Almflächen hinzu, was zu einer "selektiven Überbestoßung" der wenigen noch intakten Weidegründe führt.

Auch in Südbayern und in der Schweiz wird der Vertritt durch das Vieh zunehmend zu einem Problem für den Moorschutz im Gebirge (RINGLER 1981, GRÜNIG, VETTERLI und WILDI 1986).

Eine nicht zu unterschätzende Gefahr stellt auch der zunehmende Tourismus dar; besonders am Dürrenecksee kommt es jetzt schon zu Trittschäden durch Besucher. Auch in der Schweiz wurde neuerdings speziell für Schwingrasen dieses Problem besonders herausgestellt (SCHLÄFLI 1972, ZIMMERLI 1989).

Dabei sind auch Langlaufloipen nicht zu vergessen; wegen der Schneeverdichtung und der damit verbundenen Verkürzung der Vegetationszeit stellen auch sie eine Gefahr dar und sollten nicht durch schützenswerte Moore führen!

Letzten Endes wird aber alle Naturschutzarbeit vergeblich sein, wenn es nicht gelingt, bei der betroffenen Bevölkerung – den Grundbesitzern und lokalen Behörden – das Bewußtsein für den Wert der Moore und der Sinnhaftigkeit ihrer Erhaltung zu wecken und sie nicht zu Gegnern, sondern zu Verbündeten des Naturschutzes zu machen!



Abb. 45: Eingebrochene Kuh in der "Langen Brücke", 30. 6. 1987, phot. R. KRISAI

11. Zusammenfassung

Die Umgebung von Tamsweg im Lungau (Salzburg, Österreich) hat eine große Zahl (80) an Mooren aufzuweisen, die zwar zumeist klein an Ausdehnung aber durch ihre reiche Flora und den teilweise noch relativ guten Erhaltungszustand bemerkenswert sind.

Kalkarme Gesteine bilden den Untergrund; die ca. 1700 m hohen Rücken sind alle glazial überformt und damit für die Moorbildung besonders geeignet.

LAGE

Ein Teil der Moore (24 Stück) liegt am Sauerfelderberg östlich von Tamsweg, einem Höhenzug zwischen Lasabergalpl (1935 m) und Gstoder (2140 m). Ihre Größe schwankt zwischen 0,7 und 20 ha; die Seehöhe beträgt zwischen 1230 und 1870 m, die Tiefe 0 – 4,5m; ein Moor (Salzriegelmoor) ist vielleicht auch tiefer. Die zweite Gruppe reiht sich an den beiden Überling-Höhenzügen nordöstlich von Tamsweg auf (Seehöhe 1600–1780 m), ihre Größe beträgt wieder 2–25 ha; auch die Tiefe ist sehr unterschiedlich (0,5 bis 8 m, Dürrenecksee 12 m). Die dritte Gruppe trägt die flache Kuppe des Schwarzenberges südlich von Tamsweg (Seehöhe 1600–1700 m, Größe der Moore 1–17 ha, Tiefenangaben nur vom Seemoos (7,70 m)).

VEGETATION

Entsprechend der Höhenlage und dem kalkarmen Untergrund hat die Vegetation hauptsächlich Übergangs- und Hochmoorcharakter; die Randbereiche und teilweise auch die Moore selbst sind stark weidebeeinflusst und dadurch eutrophiert.

Abgesehen von je einem kleinen *Phragmites*-Bestand am Seetaler See und am Dürrenecksee (in 1700 m Höhe!) spielt an Röhrichtgesellschaften nur die *Equisetum fluviatile*-Gesellschaft eine Rolle, die besonders im Moor beim Seetaler See eine beträchtliche Fläche einnimmt und praktisch nur aus der namensgebenden Art besteht.

Großseggenesellschaften fehlen fast ganz, wohl wegen der Höhenlage; an Kleinseggenesellschaften sind *Caricetum lasiocarpae* (Moor am Seetaler See, Dürrenecksee u.a.; mit *Phragmites*, *Sphagnum teres*, *Sphagnum contortum*, *Carex rostrata*), *Caricetum rostratae* (ohne Moose oder mit *Sphagnum fallax* oder *Sphagnum riparium*), *Caricetum limosae* (mit *Drepanocladus fluitans*, *Sphagnum maius*, *Paludella squarrosa*, *Scorpidium scorpioides*) und *Caricetum nigrae* (am Moorrand, u.a. mit *Polytrichum commune*) vertreten, aber auch Kalk-Kleinseggenesellschaften fehlen nicht ganz (*Caricetum davallianae* mit vielen bemerkenswerten Arten, u.a. *Swertia perennis*).

Hochmoorgesellschaften der Oxycocco-Sphagnetea spielen in allen Mooren eine große Rolle, völlig "lupenreine" Hochmoore ohne Mineralbodenwasserzeiger gibt es allerdings kaum, zumeist sind "Niedermoorfenster" mit *Carex rostrata* etc. vorhanden. Neben den offenen, d.h. gehölzfreien Sphagneten (mit *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum nemoreum*, *Sphagnum fuscum*) spielt in Erosionskomplexen das Eriophoro-Trichophoretum cespitosi eine große Rolle. Ein Großteil der Hochmoore ist aber mit *Pinus mugo* in niederliegender oder halbaufrechter Form (Latsche) bedeckt, ein kleinerer Teil mit Krüppelfichte (Fichtenhochmoore).

In floristisch-pflanzengeographischer Hinsicht ist der Reichtum an nordischen Arten auffallend: *Betula nana* (gesellschaftsvag, aber meist mit *Sphagnum nemoreum* und - oder - *fuscum* vorkommend), *Empetrum hermaphroditum* (besonders im Piceo-Sphagnetum magellanici, aber auch im offenen Hochmoor), *Vaccinium microcarpum* (mit *Sphagnum nemoreum* und *fuscum* vergesellschaftet), *Trientalis europaea*, *Sphagnum lindbergii*, *Sphagnum maius*, *Paludella squarrosa*, *Meesea triquetra*, *Cinclidium stygium*, aber auch *Nuphar pumilum* und *Swertia perennis* sind zu nennen.

MOORGENESE

Die Moortiefen sind außerordentlich verschieden; organogene Sedimente (Torf, Gytja) reichen bis in 12 m, am Seetaler See in 15 m Tiefe. Darunter liegt teilweise noch minerogenes Material (Glazialton) unbekannter Dicke.

Spätglaziale Schichten wurden nur im Großen Überling-Schattseit-Moor und am Dürrenecksee angetroffen, hier war zu dieser Zeit (vor 10.000 BP) je ein offenes Gewässer vorhanden. Im Großen Überling-Schattseit-Moor setzte die Bildung von Gytja um 13000 BP ein, am Dürrenecksee sogar schon etwas früher. Das Gewässer im Großen Überling-Schattseit-Moor wuchs bereits im Praeboreal mit *Phragmites*, *Carices* und *Sphagnum teres* zu.

Ab dem Praeboreal verläuft die Entwicklung unterschiedlich: im Großen Überling-Schattseit-Moor entwickelt sich ein Niedermoor mit Moosen (*Meesea*, *Paludella*), das dann weit in die Umgebung transgrediert; erst spät treten Hochmoorpflanzen auf und als Letzte die Latsche. Am Dürrenecksee entsteht ein Schwingrasen mit den gleichen Arten wie heute (*Carex rostrata*, *Phragmites*, *Viola palustris*, *Sphagnum teres*). Im Subboreal kam es zu einem beträchtlichen Anstieg des Seespiegels (mindestens 3 m) und starkem Torfwachstum; im Subatlantikum hingegen wurde nur mehr wenig Torf gebildet.

Am Sauerfelderberg begann die Moorbildung relativ spät (Ende Praeboreal) und das nur in einem Moor (Fuchsschwanzmoos 1). Seit dem Atlantikum wuchs das Moor recht gleichmäßig; schon früh (im jüngeren Atlantikum) erfolgte der Übergang zum Hochmoor. Vor 1500 Jahren verlangsamte sich das Wachstum stark und Erosion setzte ein, was mit markanten Änderungen in der Vegetation einherging.

WALDGESCHICHTE

Nach dem Eisrückzug, der vor 14000 BP erfolgt sein muß, breiteten sich Steppenpflanzen aus (*Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Ephedra*, *Caryophyllaceae*, *Thalictrum*, *Armeria*, *Gramineae*).

Um 13000 BP kommt es zu einer starken Ausbreitung von *Pinus*, wobei Bölling, ältere Dryas und Alleröd kaum zu trennen sind. In Großen Überling-Schattseit-Moor ist die jüngere Dryas gut ausgeprägt (Anstieg von *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Ephedra*).

Ab 9000 BP breitet sich die Fichte explosionsartig aus und beherrscht von nun an das Waldbild. Alle anderen Baumarten treten ihr gegenüber stark zurück. Die EMW-Arten sind nur in Spuren vertreten (Fernflug), Buche und Tanne treten schon sehr früh (älteres Atlantikum) auf (die Buche vor der Tanne). Ihre Anteile bleiben zwar auch im Subboreal bescheiden, lassen aber doch ein Vorkommen auch der Buche im Lungau vermuten.

Spuren menschlicher Tätigkeit sind relativ früh nachweisbar; in Fuchsschwanzmoos 1 zu Beginn des Subboreals. Am Dürrenecksee ist eine spätneolithische Weiderodung um 4200 BP wahrscheinlich, eine zweite dann in der Bronzezeit und eine dritte in der Römerzeit. Die heutige Vegetationsverteilung entstand im Hochmittelalter unter dem großen Einfluß der Beweidung.

SONSTIGES

Neben Pollen wurde auch den Vorkommen von Pilzsporen nachgegangen; solche fanden sich nur im Fuchsschwanzmoos 1 und Großen Überling-Schattseit-Moor, wobei 22 Typen nachgewiesen werden konnten.

Auch die Algenvegetation der Moore, speziell die Desmidiaceen, wurden untersucht; eine Zusammenfassung dieser Ergebnisse befindet sich am Ende des entsprechenden Kapitels (WURM).

In den Jahren 1984 und 1985 wurden überdies auch Torf- und Wasseranalysen durchgeführt, um einigen Aufschluß über den Chemismus zu bekommen. Gemessen wurden der pH-Wert, die Leitfähigkeit, organ. Substanz, Gesamtstickstoff, Phosphat- und Kaliumgehalt (an 43 Proben), ferner Calciumgehalt (24 Proben) und Magnesiumgehalt (16 Proben), bei den Wasserproben nur pH-Wert, Leitfähigkeit und Carbonathärte. Es wurde versucht, die Analyseergebnisse nach Pflanzengesellschaften geordnet zu interpretieren (EHMER-KÜNKELE).



Fuchsschwanzmöser, Sauerfelderberg, phot. H. BURGSTALLER



Langmoos, Sauerfelderberg, phot. H. BURGSTALLER

(Beide Aufnahmen 6. 8. 1986, Freigabe BM. f. Landesvert. Zl. 13.088/547 - 1. 6. 87)

12. LITERATUR

- AABY, Bent, 1979: Characterisation of peat and lake deposits. In: BERGLUND, Björn E., Palaeohydrological changes in the temperate zone in the last 15000 years Subproject B Lake and mire environments, Project guide Vol. I, General project description: 77–98, Lund.
- AIGNER, Andreas, 1925: Über tertiäre und diluviale Ablagerungen am Südfuße der Niederen Tauern. *Jahrb. d. Geol. B. A.* 74: 179–195, Wien.
- ALETSEE, Ludwig, 1967: Begriffliche und floristische Grundlagen zu einer pflanzengeographischen Analyse der europäischen Regenwassermoorstandorte. 2 Teile, *Beitr. z. Biol. d. Pflanzen* 43: 117–283, Berlin.
- ALLORGE, Pierre, 1922: Les associations végétales du Vexin français. 342 S., Nemours.
- BEIER, Gerda, 1983: Vegetationskundliche Untersuchungen in den Mooren am Sauerfelderberg, 57 S., Amt der Salzburger Landesregierung, unveröff.
- BERGGREN, Greta, 1969: Atlas of seeds and small fruits of Northwest European plant species Part 2, Cyperaceae. 68 S., Part 3, Salicaceae–Cruciferae, 154 S., Stockholm.
- BERSCH, Wilhelm u. ZAILER, Victor, 1902: Das Hochmoor "Saumoos" bei St. Michael im Lungau (Salzburg). *Z. f. d. landw. Versuchsw.*: 1071–1106, Wien.
- BERTSCH, F., 1935: Das Pfrunger Ried und seine Bedeutung für die Florengeschichte Südwestdeutschlands. *Beih. Bot. Centralbl.* 54: 185–243, Dresden.
- BERTSCH, Karl, 1941: Früchte und Samen. *Handbücher der praktischen Vorgeschichtsforschung* Band 1, 247 S., Stuttgart.
- BEUG, Hans-Jürgen, 1961: Leitfaden der Pollenbestimmung Lieferg. 1, 63 S., Stuttgart.
- BICUDO, Carlos de M., 1975: Typification of the generic desmid name *Arthrodesmus* (Desmidiaceae). *Beih. Nova Hedwigia* 42: 33–38, Lehre.
- BOBEK, Manfred u. SCHMIDT, Roland, 1976: Zur spät- und mittelpostglazialen Vegetationsgeschichte des nordwestlichen Salzkammergutes und Alpenvorlandes. *Linzer biol. Beitr.* 8/1: 95–133, Linz.
- BORTENSCHLAGER, Inez, 1976: Beiträge zur Vegetationsgeschichte Tirols II: Kufstein–Kitzbühel–Paß Thurn. *Ber. nat.-med. Ver. Innsbr.* 63: 105–137, Innsbruck.
- BORTENSCHLAGER, Sigmar, 1964: Palynologische Untersuchungen an zwei Dicotylenfamilien und drei österreichischen Sphagnummooren. *Diss. phil. Fak. Univ. Innsbruck.*
- 1967: Pollenanalytische Untersuchung des Seemooses im Lungau. *Verh. Zool. Bot. Ges. Wien* 107: 57–74, Wien.

- 1984: Beiträge zur Vegetationsgeschichte Tirols I: Inneres Ötztal und unteres Inntal. Ber. nat.-med. Ver. Innsbr. 71: 19-56, Innsbruck.
- 1982: Chronostratigraphic Subdivisions of the Holocene in the Alps. In MANGERUD, J., BIRKS, H.J.B., and JÄGER, K.D. (Ed.): Chronostratigraphic subdivisions of the Holocene. Striae Vol. 16: 75-79, Uppsala.
- BOURELLY, Pierre, 1966: Les algues d'eau douce. Vol. 1. Les algues vertes. 511 pp., Paris.
- BRAUN, Wolfgang, 1968: Die Kalkflachmoore und ihre wichtigsten Kontaktgesellschaften im bayerischen Alpenvorland. Diss. Bot. 1, 134 S., Lehre.
- BRAUN-BLANQUET, Josias, 1964: Pflanzensoziologie. 3. Aufl., 865 S., Wien.
- 1971: Übersicht der Pflanzengesellschaften der rätischen Alpen im Rahmen ihrer Gesamtverbreitung III. Teil: Flachmoorgesellschaften. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel 46. Heft, 70 S., Zürich.
- BRENNER, J.M., 1960: Determination of nitrogen in soil by the Kjeldahl-method. J. Agr. Sci. 55: 11-33.
- COESEL, Peter, F.M., 1975: The relevance of desmids in the biological typology and evaluation of fresh waters. Hydrobiol. Bull. 9(3): 93-101.
- 1977: On the ecology of desmids and the suitability of these algae in monitoring the aquatic environment. Hydrobiol. Bull. 11(1): 20-21.
- 1978: Environmental changes in the Oisterwijk moorland pool area, evident from the composition of the desmid flora. Hydrobiol. Bull. 12(1): 52-53.
- 1979: Desmids of the broads area of N.W. - Overijssel (The Netherlands). I. Acta Bot. Neerland. 28: 257-279.
- 1979a: Desmids of the broads area of N.W. - Overijssel (The Netherlands) II. Acta Bot. Neerland. 28: 385-423.
- 1981: Classification of desmid assemblies in a Dutch broads area. Arch. Hydrobiol. 91(1): 56-81.
- 1982: Structural characteristics and adaptations of communities. J. Ecology 70: 163-177.
- 1986: Structure and dynamics of desmid communities in hydrosere vegetation in a mesotrophic quivering bog. Beih. Nova Hedwigia 56: 119-143, Vaduz.
- KWAKKESTEIN, R. and VERSCHOOR, A., 1978: Oligotrophication and eutrophication tendencies in some Dutch moorland pools as reflected in their desmid flora. Hydrobiologia 61: 21-31.
- COMPÈRE, P. , 1976: The typification of the genus *Arthrodesmus* (Algae-Chlorophyta). Taxon 25(2/3): 359-364(360), Utrecht.

- COSANDEY, F., 1934: Contribution á la connaissance des Desmidiacées des environs de Sainte-Croix. Mém. Soc. Vaudoise Sci. Nat., NO. 31, 4(8): 415–521.
- CROASDALE, Hannah, 1957: Freshwater algae of Alaska I. Some desmids from the Interior, part 3: Cosmariae concluded. Trans. am. microsc. Soc. 76: 116–158.
- DEFLANDRE, G., 1925: Note sur la flore algologique de deux localités alpines. Bull. Soc. Bot. France 72: 373–393.
- DEL NEGRO, Walter, 1983: Geologie des Landes Salzburg. 152 S., Salzburg.
- DIEFFENBACH-FRIES, Helga, 1981: Zur spät- und postglazialen Vegetationsentwicklung bei Oberstdorf (Oberallgäu) und im Kleinen Walsertal (Vorarlberg). Diss. Techn. Hochschule Darmstadt, 154 S., unveröff.
- DIERSSEN, Barbara u. Klaus, 1984: Vegetation und Flora der Schwarzwaldmoore. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 39: 5–510, Karlsruhe.
- DIERSSEN, Klaus, 1977: Zur Synökologie von *Betula nana* in Mitteleuropa. Phytocoenologia 4 (2): 180–205, Stuttgart–Lehre.
- 1982: Die wichtigsten Pflanzengesellschaften der Moore Nordwesteuropas. 382 S., Genf.
- 1983: Zur Verbreitung und Soziologie von *Sphagnum riparium* Angstr. in Mitteleuropa. andrias 2: 9–22, Karlsruhe
- DU RIETZ, Einar G., 1954: Die Mineralbodenwasserzeigergrenze als Grundlage einer natürlichen Zweigliederung der nord- und mitteleuropäischen Moore. Vegetatio 5/6: 571–585, Den Haag.
- DUCELLIER, F., 1915: Contribution á l'étude du polymorphisme et des monstruosités chez des Desmidiacées. Bull. Soc. Bot. Genève, II, 7(1/2): 75–118.
- 1918: Etude critique sur *Euastrum ansatum* et quelques unes de ses variétés helvétiques. Bull. Soc. Bot. Genève, II, 10: 35–46.
- EHMER-KÜNKELE, Ute, 1982: Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen im Schönramer Filz (Oberbayern). Diss. Univ. Salzburg, 133 S., unveröff.
- EHMER-KÜNKELE, Ute, 1983: Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen im Schönramer Filz (Oberbayern). Berichte Akad. f. Naturschutz u. Landschaftspfl. Laufen 7: 41–79, Laufen/Salzach.
- EHRENDORFER, Friedrich u. HAMANN, Ulrich, 1965: Vorschläge zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa. Ber. deutsch. Bot. Ges. 78 (1): 35–50, Stuttgart.
- EHRENDORFER, Friedrich, u. Mitarb., 1973: Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 318 S., Stuttgart.

- ELLIS, Pamela, 1976: *British Microthyrium species and similar Fungi*. Trans.Br. Mycol.Soc. 67 (3): 381–394.
- 1977: The Genera *Trichothyria* and *Actinopeltis* in Britain. Trans.Br.mycol. Soc. 68 (2): 145–155.
- ENNEMOSER, Robert, 1985: Sieben Möser Sonntag Möser Pflanzenkleid der Gerlosplatte. Diss. Univ. Salzburg, 200 S., unveröff.
- FAEGRI, Knut, u.IVERSEN, Johs, 1975: Textbook on pollen analysis. 3.Aufl., 295 S., Kopenhagen.
- FETZMANN, Elsalore, 1961: Einige Algenvereine des Hochmoorkomplexes Komosse. Bot. Notiser 114(2): 185–212.
- 1961a: Ein Beitrag zur Algenvegetation des Filzmooses bei Tarsdorf (Oberösterreich). Österr. Bot. Zeitschr. 108(2): 217–227, Wien.
- 1961b: Vegetationsstudien im Tanner Moor (Mühlviertel. Oberösterreich). Sitz. Ber. Österr. Akad. Wiss. Wien, Math.–Nat. Kl. Abt.1 170:69–88, Wien.
- 1963: Zur Algenflora zweier steirischer Moore. Protoplasma 57(1/4): 334–343.
- FINCK, A., 1979: Dünger und Düngung. Verlag Chemie, Weinheim.
- FLENSBURG, Tom, 1967: Desmids and other benthic algae of Lake Kävsjön and Store Mosse, SW Sweden. Acta Phytogeogr. Suec. 51: 1–132, Uppsala.
- FÖRSTER, Kurt, 1982: Das Phytoplankton des Süßwassers, Systematik und Biologie. Bd. XVI. Teil 8. 1. Conjugatophyceae, Desmidiales und Zygnematales.
- 1966: Zweiter Beitrag zur Desmidiaceenflora des Ost-Allgäus. 2. Ber. Naturf. Ges. Augsburg 18: 3–21.
- FRAHM, Jan Peter u. FREY, Wolfgang, 1983 Moosflora. Uni Taschenbücher 1250, 522 S.; 2. Aufl. 1987, 527 S., Stuttgart.
- FRENZEL, Burkhard, 1964: Über die offene Vegetation der letzten Eiszeit am Ostrande der Alpen. Verh.Zool.Bot.Ges. Wien. 103/104: 110–143, Wien.
- FRIESE, Gertrude, 1980: Die Vegetationsverhältnisse der Naturschutzgebiete am Wallersee. Diss. Univ. Salzburg, 110 S., unveröff.
- 1982: Die Moore auf dem Schwarzenberg im Lungau – eine vegetationskundliche Untersuchung. 43 S., Amt der Salzburger Landesregierung, unveröff.
- FRITZ, Adolf, 1965: Pollenanalytische Untersuchung zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte im oberen Drautal, Kärnten. Carinthia II, 75/155: 90–115, Klagenfurt.
- 1967: Pollenanalytische Untersuchung zur Verschiebung der Waldgrenze in den Gurktaler Alpen, Kärnten. Carinthia II, 77/157: 109–132, Klagenfurt.

- GAMS, H., 1927: Die Geschichte der Lunzer Seen, Moore und Wälder. Int. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. 18: 305–387.
- GERRATH, J.F., 1986: Some observations on polymorphism in populations of certain *Xanthidium* Taxa. Beih. Nova Hedwigia 56: 143–157, Vaduz.
- GIES, Theodor, 1972: Die Vegetation und Ökologie des Schwarzen Moores (Rhön) unter besonderer Berücksichtigung des Kationengehaltes. Diss. Bot. Bd. 20, 175 S., Lehre.
- GIESTL, Rudolph, 1931: Wasserstoffionen-Konzentration und Desmidiaceen im Kirchseegebiet. Arch. f. Mikrobiol. 2:23–39.
- GÖRS, Sabine, 1963: Beiträge zur Kenntnis basiphiler Flachmoorgesellschaften 1. Teil: Das Davallseggen-Quellmoor (*Caricetum davallianae* KOCH 28). Veröff. d. Landesst. f. Natursch. u. Landschaftspflege Bad.Württ. 31: 7–30, Ludwigsburg.
- – 1977: Tofieldietalia. In: OBERDORFER, Erich, Süddeutsche Pflanzengesellschaften 2. Aufl. Teil I: 243–272, Stuttgart.
- GÖTTLICH, Karl Hans (Ed.), 1980: Moor- und Torfkunde. 2. Aufl. 338 S., Stuttgart.
- GRÖNBLAD, Rolf, 1921: New desmids from Finland and northern Russia with critical remarks on some known species. Acta Soc. Fauna Flora Fennica 49(7): 1–78.
- GROSSE-BRAUCKMANN, Gisbert, 1972: Über pflanzliche Makrofossilien mitteleuropäischer Torfe I. Gewebereste krautiger Pflanzen und ihre Merkmale. Telma 2: 19–55, Hannover.
- – 1974: Über pflanzliche Makrofossilien mitteleuropäischer Torfe II. Weitere Reste (Früchte und Samen, Moose u.a.) und ihre Bestimmungsmöglichkeiten. Telma 4: 51–117, Hannover.
- GROSSENBACHER, Kurt, 1980: Die Hoch- und Übergangsmoore des Kantons Bern: eine Übersicht. Mitt. naturf. Ges. Bern N.F. 37: 81–130, Bern.
- GRÜNIG, Andreas, VETTERLI, Luca, u. WILDI, Otto, 1986: Die Hoch- und Übergangsmoore der Schweiz. Eidg. Anst. forstl. Versuchswesen, Ber. 281, 62 S., Birmensdorf.
- GUTTERNIG, Roswitha, SCHMEDT, Brigitte, u. KRISAI, Robert, 1983: Notizen zur Verbreitung und zum Gesellschaftsanschluss von *Betula nana* L. und anderen borealen Florenelementen im Lungau. Radovi – LXXII/21: 349–356, Sarajevo.
- GUTWINSKI, R., 1896: De nonnullis algis novis vel minus cognitis. Rozpr. Wydz. Mathem.-Przr. Akad. Umiej. w Krakowie 33: 32–63.
- HANDKE, Kurt, 1986: Beobachtungen über die Variationsbreite einiger Desmidiaceen (Befunde an Freilandmaterialien). Beih. Nova Hedwigia 56: 167–188, Vaduz.
- HARTL, Helmut, 1967: Vegetationskundliche Notizen zu einem Niedermoor auf dem Kohnock (Turracherhöhe). Carinthia II, 77/157: 132–135, Klagenfurt.

- HEIMANS, J., 1969: Ecological, phytogeographical and taxonomic problems with desmids. *Veget. Acta Geobot.* 17(1/6): 50–82.
- HEIMERL, Anton, 1891: Desmidiaceae alpinae. Beiträge zur Kenntnis der Desmidiaceen des Grenzgebietes von Salzburg und Steiermark. *Ver. k.k. Zool.–Bot. Ges. Wien* 41: 587–609, Wien.
- HEISELMAYER, Heidrun, 1979: Die Pflanzengesellschaften der Feucht- und Naßbiotope im Tappenkar (Radstädter Tauern). *Diss. Univ. Salzburg*, 119 S., unveröff.
- HIRANO, Minoru, 1955, 1956, 1957, 1957a, 1959: Flora Desmidiarum Japonicarum I–VII. *Contrib. Biol. Lab. Kyoto Univ.* 1: 1–56, 2: 57–105, 4: 107–165, 5: 166–225, 7: 226–301, 9: 302–386, 11: 387–474.
- HÖFLER, Karl u.FETZMANN, Elsalore, 1959: Algen–Kleingesellschaften aus Mooren des Salzlachengebietes am Neusiedlersee. I. *Sitz. Ber. Österr. Akad. Wiss. Wien, Math.–Nat. Kl. Abt.I*, 168: 371–386, Wien.
- HÖFLER, Karl u.LOUB, Walter, 1952: Algenökologische Exkursion ins Hochmoor auf der Gerlosplatte. *Sitz. Ber. Österr. Akad. Wiss. Wien, Math.–Nat. Kl. Abt.I*, 161: 263–284, Wien.
- HÖHN, Walter, 1936: Vegetationsstudien in Oberiberg (Schwyz). Die hygrophilen Pflanzengesellschaften. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 46: 365–411, Bern.
- HÖLZER, Adam, 1977: Vegetationskundliche und ökologische Untersuchungen im Blindensee–Moor bei Schonach unter besonderer Berücksichtigung des Kationengehaltes. *Diss. Bot. Bd. 36*, 195 S., Lehre.
- – 1984: Chemische Wasseranalyse in Moorwasser und ihre Problematik, *Libellula* 3 (1/2): 1–9.
- HOMFELD, H., 1929: Beitrag zur Kenntnis der Desmidiaceen Nordwestdeutschlands, besonders ihrer Zygoten. *Pflanzenfor.* 12: 1–96, Jena.
- HUBER–PESTALOZZI, G., 1931: Der Formenkreis von *Euastrum verrucosum* Ehrenberg. *Arch. f. Hydrobiol.* 22: 415–459.
- – (1942) 1975: Das Phytoplankton des Süßwassers. Teil 2, 2. Hälfte Diatomeae. *Stuttgart*. pp. 367–549.
- HUSTEDT, Friedrich, 1930: Bacillariophyta (Diatomeae). – Die Süßwasserflora Mitteleuropas. Hrsg. A. Pascher. 10. 2. Aufl., Jena.
- HUZEL, Carl, 1937: Beitrag zur Kenntnis der mikroskopischen Pflanzenwelt der Rauhen Wiese bei Böhmenkirch. *Ver. Württ. Landesst. f. Naturschutz*, 13: 1–148.
- HYDROGRAPHISCHER DIENST in ÖSTERREICH, 1962: Der Schnee in Österreich im Zeitraum 1901–1950. 174 S., Wien.

- JENSEN, Uwe, EVERTZ, K. u. KRONER, M, 1979: Die Mikrovegetation der Oberharzer Moore. *Phytocoenologia* 6 (Festband Tüxen): 134–151, Stuttgart.
- KAPFER, A., 1988: Versuche zur Renaturierung gedüngten Feuchtgrünlandes – Aushagerung und Vegetationsentwicklung – Diss. Bot. Bd. 120, 143 S., Lehre.
- KATZ, H.J., KATZ, C.B., u. SKOBEEVA, E.I.: Atlas rastitelnich ostatkov v torfach. 370 S., Moskau.
- KEIDEL, Bernhard, 1975: Die Zirbe im Lungau. 96 S., Salzburg.
- KLAUS, Wilhelm, 1972: Saccusdifferenzierungen an Pollenkörnern ostalpiner Pinus-Arten. *Österr. Bot. Zeitschr.* 120: 93–116, Wien.
- KLÖTZLI, Frank, 1969: Die Grundwasserbeziehungen der Streu- und Moorwiesen im nördlichen Schweizer Mittelland. *Beitr. z. geobot. Landesaufn. d. Schweiz* Heft 52, 296 S., Bern.
- KOCH, Walo, 1926: Die Vegetationseinheiten der Linthebene. *Jb. d. St. Gallischen Naturwiss. Ges.* 61/II: 1–144, St.Gallen.
- 1928: Die höhere Vegetation der subalpinen Seen und Mooregebiete des Val Piora (St.Gotthard-Massiv). *Rev. d. Hydrol.* IV: 131–175, Aarau.
- KOPETZKY-RECHTER, Oskar, 1952: Artenliste von Desmidiales aus den österreichischen Alpen. *Sitz. Ber. Österr. Akad. Wiss. Math.-Nat. Kl. Abt. I*, 161: 239–261, Wien.
- KOUWETS, Frans A.C., 1987: Desmids from the Auvergne (France). *Hydrobiologia* 146: 193–263.
- KRAJINA, V., 1933: Die Pflanzengesellschaften des Mlynica-Tales in den Vysoke Tatry, II. *Beih. Bot. Centralbl. Abt. 2*, 51: 1–224, Dresden.
- KRAL, Friedrich, 1971: Pollenanalytische Untersuchungen zur Waldgeschichte des Dachsteinmassivs. Rekonstruktionsversuch der Waldgrendendynamik. *Veröff. d. Institutes f. Waldbau an der Hochschule für Bodenkultur in Wien*, 145 S., Wien.
- 1979: Spät- und postglaziale Waldgeschichte der Alpen auf Grund der bisherigen Pollenanalysen. *Ibid.*, 175 S., Wien.
- 1985a: Nacheiszeitlicher Baumartenwandel und frühe Weidewirtschaft auf der Wurzeralm (Warscheneck, Oberösterreich). *Jb. Oö. Mus. Ver.* 130: 183–192, Linz.
- 1985b: Zur natürlichen und anthropogenen Waldentwicklung im Gasteiner Raum. Pollenanalyse und Radiocarbonatierung. In FRANZ, Herbert: Beiträge zu den Wechselbeziehungen zwischen den Hochgebirgsökosystemen und dem Menschen. *Ver. d. öst. MAB-Progr.* 9: 207–220, Innsbruck.
- 1985c: Zur postglazialen Waldentwicklung in den südlichen Hohen Tauern mit besonderer Berücksichtigung des menschlichen Einflusses. *Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss. math. natw. Kl. Abt. I*, 194.Bd.: 247–289, Wien.

- KRIEGER, Willi u. GERLOFF, J., 1962, 1965, 1969: Die Gattung *Cosmarium*. Lief. 1 (1962): 1–112, Lief. 2 (1965): 113–240, Lief. 3/4 (1969): 241–410, Weinheim.
- KRIEGER, Willi, 1933, 1935, 1937, 1939: Die Desmidiaceen Europas mit Berücksichtigung der außereuropäischen Arten. In: Dr. L. Rabenhorsts Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz 13. Abt. I 1. Teil, Lief. 1 (1933): 1–223, Lief. 2 (1935): 225–375, Lief. 3/4 (1937): 376–712; 2. Teil, Lief. 1 (1939): 1–117.
- KRISAI, Irmgard, 1987: Über den sommerlichen Pilzaspekt in einigen subalpinen Mooren des Oberen Murtales (hauptsächlich des östl. Lungaus), Österreich. *Nova Hedwigia* 45: 1–39, Stuttgart.
- KRISAI, Robert, 1966: Pflanzensoziologische Untersuchungen in Lungauer Mooren. *Verh. Zool. Bot. Ges. Wien* 105/106: 94–136, Wien.
- 1970: Pollenanalytische Notizen aus dem Lungau. *Mitt. ostalpin-din. pflanzensoz. Arbeitsgem. H. 10/2*: 34–45, Wien.
- 1972: Zur Gliederung des Schlammseggenmoores (*Caricetum limosae* s.l.) in Mitteleuropa. *Verh. Zool. Bot. Ges. Wien* 110/111: 99–110, Wien.
- 1975: Die Ufervegetation der Trumerseen (Salzburg). *Diss. Bot. Bd.29*, 197 S., Vaduz.
- 1986: Untersuchungen zur Vegetation und Genese Lungauer Moore. Ein Vorbericht. *Sauteria* 1: 51–64, Salzburg.
- 1988: Die Feuchtvegetation des Talbodens im inneren Fuschertal (Fuscher Rotmoos und Käfertalmoor, Hohe Tauern, Salzburg, Österreich). *Telma* 18: 175–191, Hannover.
- u. PEER, Thomas, 1980: Vegetationskundlich-ökologische Untersuchungen an drei Ostalpenmooren. *Verh. Zool. Bot. Ges. Österr.* 118/119: 38–73, Wien.
- KÜRSINGER, Ignaz von, 1853: Lungau. Historisch, ethnographisch und statistisch aus bisher unbenützten urkundlichen Quellen. 854 S., Neudruck 1981, Salzburg.
- KUSEL-FETZMANN, Elsalore u. URL, Walter, 1965: Das Schwingrasenmoor am Goggaussee und seine Algengesellschaften. *Sitz. Ber. Österr. Akad. Wiss., Math.-Nat. Kl., Abt. I*, 174: 315–362, Wien.
- KUSEL-FETZMANN, Elsalore, 1974: Beiträge zur Kenntnis der Algenflora des Neusiedlersees. *Sitz. Ber. Österr. Akad. Wiss. Math.-Nat. Kl. Abt. I*, 183: 5–28.
- 1979: The algal vegetation of Neusiedlersee. In: LÖFFLER (Ed.), *Neusiedlersee, limnology of a shallow lake in Central Europe*. pp. 171–202. Den Haag.
- 1981: "Auf den Mösern" – ein wenig bekanntes Moor in Niederösterreich. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Oesterr.* 120: 5–28, Wien.

- LANG, Gerhard, (Ed.), 1985: Swiss lake and mire environments during the last 15000 years., Diss. Bot. 87, 428 S., Vaduz.
- LAPORTE, Louis-Jaques, 1931: Recherche sur la biologie et la systématique des Desmidiées. Encyclop. Biol. 9: 1-147.
- LEEDER, F., u. REITER, Matthias, 1959: Kleine Flora des Landes Salzburg. 348 S., Salzburg.
- LEHER, Karl, 1958: Vergleichende ökologische Untersuchungen einiger Desmidiaceen-Gesellschaften in den Hochmooren der Osterseen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 32: 48-83, München.
- LENZENWEGER, Rupert, 1987: Beitrag zur Kenntnis der Zieralgenflora des Salzburger Lungaus. Algological Studies 46, Arch. Hydrobiol. Suppl. 78, 1: 47-64. Stuttgart.
- LICHTENBERGER, Elisabeth, 1956: Stadiale Gletscherstände in den Schladminger Tauern (Steiermark). Z. f. Gletscherk. u. Glazialgeologie III/2: 235-244, Öhringen.
- LIPPERT, Wolfgang, 1966: Die Pflanzengesellschaften des Naturschutzgebietes Berchtesgaden. Ber. Bayer. Bot. Ges. 39: 67-122, München.
- LORENZ, Josef Roman, 1858a: Entstehungsgeschichte einiger Hochmoore in Oberösterreich, Tirol, Lungau und Obersteiermark. Verh. k.k. Zool. Bot. Ges. Wien 8: 549-554, Wien.
- 1858b: Skizzen einiger Moore aus den Salzburger Alpen. Ibid. 8: 555-560, Wien.
- LOUB, Walter, 1953: Zur Algenflora der Lungauer Moore. Sitz. Ber. Österr. Akad. Wiss., Math.-Nat. Kl., Abt. I, 162: 545-569, Wien.
- , URL, Walter, KIERMAYER, Oswald, DISKUS, Alfred u. HILMBAUER, Karl, 1954: Die Algenzonierung in Mooren des österreichischen Alpengebietes. Sitz. Ber. Österr. Akad. Wiss., Math.-Nat. Kl., Abt. I, 163: 447-494, Wien.
- LÜTKEMÜLLER, J., 1893: Desmidiaceen aus der Umgebung des Attersees in Oberösterreich. Verh. k.k. Zool. Bot. Ges. Wien. 42: 537-570, Wien.
- MAGDEBURG, Paul, 1925: Neue Beiträge der Ökologie und Geographie der Algen der Schwarzwaldhochmoore. Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. 24: 124-215.
- 1926: Vergleichende Untersuchungen der Hochmooralgenflora zweier deutscher Mittelgebirge. Hedwigia 66: 1-26.
- MAIER, Rudolf et al., 1985: Beitrag zur Ökophysiologie eines *Betula nana*-reichen Hochmoores am Überling im Lungau (Salzburg). Verh. Zool. Bot. Ges. Österr. 123: 151-174, Wien.
- MANGERUD, Jan et al., 1974: Quaternary stratigraphy of Norden, a proposal for terminology and classification. Boreas 3: 109-128, Oslo.

- MARTIN, Franz, 1979: Kleine Landesgeschichte von Salzburg. 5.Aufl., rev. v. R.R. Heinisch, 116 S., Salzburg.
- MARTINCIC, Andrej, u. PISKERNIK, Milan, 1985: Die Hochmoore Sloweniens. *Bioloski Vestnik* Vol. extr. I, 239 S., Ljubljana.
- MAYER, Hannes, 1974: Wälder des Ostalpenraumes. Ökologie der Wälder und Landschaften Band 3, 344 S., Stuttgart.
- MESSIKOMMER, Edwin, 1927: Biologische Studien im Torfmoos von Robenhausen unter besonderer Berücksichtigung der Algenvegetation. *Mitt. Bot. Mus. Univ. Zürich* 122: 1–171.
- 1935: Die Algenwelt der inneren Plessuralpen. *Viert. Naturf. Gesell., Zürich* 80: 107–201.
- 1938: Beitrag zur Kenntnis der fossilen und subfossilen Desmidiaceen. *Hedwigia* 78(3/4): 107–201.
- 1942: Beiträge zur Kenntnis der Algenflora und Algenvegetation des Hochgebirges um Davos. *Beitr. zur geobot. Landesaufn. d. Schweiz*, Heft 24: 1–452, Bern.
- NAUCKE, W., 1976: Chemie von Moor und Torf. In: *Moor- und Torfkunde* (Ed. GÖTTLICH, K.): 173–195, Stuttgart.
- NEUHÄUSL, Robert, 1969: Systematisch-soziologische Stellung der baumreichen Hochmoorgesellschaften Europas. *Vegetatio* 18: 104–121, Den Haag.
- NIKLFIELD, Harald, 1971: Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas. *Taxon* 20 (4): 545–571.
- OBERDORFER, Erich, 1934: Die höhere Pflanzenwelt am Schluchsee (Schwarzwald). *Ber. Naturf. Ges. Freiburg* 34: 213–247, Freiburg.
- 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. *Pflanzensoziologie* Bd. 10: 564 S., Jena
- u. Mitarb., 1977ff: Süddeutsche Pflanzengesellschaften, 2. Aufl., Teil I–III, Stuttgart.
- OEGGL, Klaus, 1988a: Beiträge zur Vegetationsgeschichte Tirols VII: Das Hochmoor Schwemm bei Walchsee. *Ber. nat.-med. Ver. Innsbr.*: 37–60, Innsbruck.
- 1988b: Pollenanalytische Untersuchungen zum Nachweis anthropogener Vegetationsveränderungen in einem großen Sedimentationsbecken. *Ber. nat.-med. Ver. Innsbr. Suppl. 2* (1988): 59–71, Innsbruck.
- ONDRACEK, Karl, 1936: Experimentelle Untersuchungen über die Variabilität einiger Desmidiaceen. *Planta* 26: 226–246.
- OSVALD, Hugo, 1925: Die Hochmoortypen Europas. *Veröff. geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel* 3 (Festschrift SCHRÖTER): 707–723, Zürich.

- OZENDA, Paul, 1988: Die Vegetation der Alpen im europäischen Gebirgsraum. 353 S., Stuttgart.
- PANKNIN, W., 1947: Zur Entwicklungsgeschichte der Algensoziologie und zum Problem der "echten" und "zugehörigen" Algengesellschaften. Arch. Hydrob., 41: 92–111, Stuttgart.
- PAUL, Hermann u. RUOFF, Selma, 1927, 1932: Pollenstatistische und stratigraphische Mooruntersuchungen im südlichen Bayern I. Teil, Ber. Bayer. Bot. Ges. 19: 1–84, II. Teil Ber. Bayer. Bot. Ges. 20: 1–264, München.
- PENCK, Albrecht u. BRÜCKNER, Eduard, 1909: Die Alpen im Eiszeitalter. 1191 S., Leipzig.
- PERKIN-ELMER, 1981: Analytische Methoden für die Atom-Absorptions-Spektroskopie.
- PIETSCH, Werner, 1985: Vegetation und Standortverhältnisse der Heidemoore der Lausitz. Verh.Zool.Bot.Ges. Österreich: 75–96, Wien.
- PRUZSINSZKY, Siegfried u. URL, Walter, 1961: Ein Beitrag zur Desmidiaceenflora des Lungaus. Sitz.Ber.Österr.Akad.Wiss., Math.-Nat. Kl. Abt.I, 170: 1–8, Wien.
- PUNT, Wim (Ed.), 1976ff.: The Northwest European Pollen Flora Teil I, 1976, 145 S., Teil II, 1980, 265 S., Teil III, 1981, 138 S., Teil IV, 1984, 369 S., Teil V, 1988, 154 S., Amsterdam.
- REDINGER, Karl, 1934: Studien zur Ökologie der Moorschlenken. Physikalisch-chemische und biologische Beobachtungen auf den Lunzer Hochmooren. Beih. Bot. Centralbl. 52(B); Heft 2: 231–309, Dresden.
- RINGLER, Alfred, 1981: Die Alpenmoore Bayerns – landschaftsökologische Grundlagen, Gefährdung, Schutzkonzept. Berichte Akad. f. Natursch. u. Landschaftspfl. Laufen 5: 4–98, Laufen/Salzach.
- RÖSCH, Manfred, 1985: Nussbaumer Seen – spät- und postglaziale Umweltsveränderungen einer Seengruppe im östlichen Schweizer Mittelland. In: LANG, G. (Ed.): Swiss lake and mire environments during the last 15000 years. Diss. Bot. 87: 337–379, Vaduz.
- RUZICKA, Jiri, 1977, 1981: Die Desmidiaceen Mitteleuropas. Bd. 1, 1. u. 2. Lief., 736 S., Stuttgart.
- RYBNICEK, Kamil, u. RYBNICKOVA, Eliska, 1977: Mooruntersuchungen im oberen Gurgltal, Ötztaler Alpen. Folia Geobot. Phytotax. Praha 12: 245–291, Prag.
- SCHEUER, Christian, 1985: Schlauchpilze (Ascomycetes) auf Riedgras- und Binsengewächsen im Ostalpenraum. Diss. Univ. Graz, unveröff.
- SCHLÄFLI, August, 1972: Vegetationskundliche Untersuchungen am Barchetsee und weiteren Toteisseen der Umgebung Andelfingens. Mitt. d. Thurg. Naturforsch. Ges. 40: 20–76.

- SCHMIDT, Roland, 1981: Grundzüge der spät- und postglazialen Vegetations- und Klimageschichte des Salzkammergutes (Österreich) aufgrund palynologischer Untersuchungen von See- und Moorprofilen. Mitt. d. Komm. f. Quartärforschung der österr. Akad. Wiss. Band 3, 96 S., Wien.
- SCHREIBER, Hans, 1913: Die Moore Salzburgs in naturwissenschaftlicher, geschichtlicher, landwirtschaftlicher und technischer Beziehung. 272 S., Staab.
- SCHRÖTER, C., 1908: Das Pflanzenleben der Alpen. Eine Schilderung der Hochgebirgsflora. 806 S., Zürich.
- SCHÜLLER, H., 1969: Die CAL-Methode, eine neue Methode zur Bestimmung des pflanzenverfügbaren Phosphats in Böden. Z. Pflanzenern., Düng., Bodenk. 123: 48-63.
- SCHULTZE, Ekkehard, 1975: Pollenanalytische Untersuchung eines alten Hochmoorkörpers bei Etrach in der Krakau (Steiermark, Österreich). Sitz. Ber. österr. Akad. Wiss. Math.-Natw. Kl. Abt.I, 184. Bd.: 421-431, Wien.
- 1984: Neue Erkenntnisse zur spät- und frühpostglazialen Vegetations- und Klimaentwicklung im Klagenfurter Becken. Carinthia II 174/94: 261-266, Klagenfurt.
- SEIWALD, Alois, 1980: Beiträge zur Vegetationsgeschichte Tirols IV: Natzer Plateau - Villanderer Alm. Ber. nat.-med. Ver. Innsbr. 67: 31-72, Innsbruck.
- SENARCLENS-GRANCY, Walter, 1962: Beiträge zur Eingliederung der Moränen der Schladminger Tauern, der Mitterrennstaler Moore und der Ramsau- oder Ennstalterasse bei Schladming in das alpine Jungquartär. Jb. Geol. B. A. 105: 65-128, Wien.
- SKUJA, H., 1948: Taxonomie des Phytoplanktons einiger Seen in Uppland, Schweden. Symbol. Bot. Upsaliensis 9(3): 1-399.
- STARK, P., 1925: Die Moore des Badischen Bodenseegebietes, I. Die nähere Umgebung von Konstanz. Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. 24: 1-123.
- 1927: Die Moore des badischen Bodenseegebietes, II. Das Areal um Hegne, Dettingen, Kaltbrunn, Midelsee, Radolfszell und Espassingen. Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. 28: 1-238.
- STEINECKE, F., 1927: Leitformen und Leitfossilien des Zehlaubruches. Die Bedeutung der fossilen Mikroorganismen für die Erkenntnis der Nekrozöosen eines Moores. Bot. Arch. 19: 327-344, Königsberg.
- 1928: Glazialrelikte und Glazialformen unter den Algen. Bot. Arch. 22: 533-570, Königsberg.
- STEINER, Gert Michael, 1982: Österreichischer Moorschutzkatalog. 236 S., Wien.
- 1985: Die Moore des österreichischen Granit- und Gneishochlandes. Verh. Zool. Bot. Ges. Österr. 123: 99-142, Wien.

- STEINHAUSER, Ferdinand, 1967: Schneedeckenwahrscheinlichkeit und durchschnittliche größte Schneehöhen in österreichischen Waldgebieten. Cbl. ges. Forstwesen 84: 355–364, Wien.
- STOCKMARR, Jens, 1971: Tablets with spores used in absolute pollen analysis. Pollen and Spores 13 (4): 616–621, Paris.
- TASSIGNY, Michael, 1973: Observations des variations qualitatives des population des Desmidiées dans quelques étangs mesotrophes et dystrophes. Beih. Nova Hedwigia 42: 283–316, Lehre.
- TEILING, Einar, 1948: Staurodesmus, genus novum. Containing monospinous desmids. Bot. Notiser 1948: 49–83.
- – 1967: The desmid genus Staurodesmus. a taxonomic study. Ark. f. Bot., II, 6(11): 467–629.
- THOMASSON, Kuno, 1952: Contributions to the knowledge of the plankton in Scandinavian mountain lakes. Svensk Bot. Tidsk. 46: 228–241.
- TRANQUILLINI, Andreas, 1988: POLPROF – ein Programm zum computer-gesteuerten Zeichnen von Pollenprofilen. Ber. nat.–med. Ver. Innsbr. Suppl. 2: 27–34, Innsbruck.
- TRAPPE, James M., 1964: Mycorrhizal Hosts and Distribution of *Cenococcum graniforme*. Lloydia 27: 100–106, Cincinnati.
- TROELS-SMITH, J., 1955: Karakterisering af lose jordarter. Danm. Geol. Unders. IV. Raekke Bd. 3 Nr. 10: 39–73, Kopenhagen.
- TÜXEN, Reinhold, 1978: Bibliographia Phytosociologica Syntaxonomica. Lieferung 32: Oxycocco – Sphagnetes. 224 S., Vaduz.
- – 1983: Bibliographia Phytosociologica Syntaxonomica. Lieferung 37: Vaccinio – Picetea, Erico – Pinetea. 458 S., Vaduz.
- VAN GEEL, Baas, 1972: Palynology of a section from the raised peat bog "Wietmarscher Moor" with special reference to fungal remains. Acta Bot. Neerl. 21: 261–284.
- – 1978: A palaeoecological study of Holocene peat bog sections in Germany and the Netherlands. Rev. Palaeobot. and Palynol. 25: 1–120, Amsterdam.
- VIERHAPPER, Friedrich (jun.), 1898: Beitrag zur Gefäßpflanzenflora des Lungau I. Verh. k.k. Zool. Bot. Ges. Wien 48: 490–497, Wien.
- – 1911: *Betula pubescens* x *nana* in den Alpen. Ibid. 61: 21–29.
- – 1914: Zur Kenntnis der Verbreitung der Bergkiefer (*Pinus montana*) in den östlichen Zentralalpen. Österr. Bot. Zeitschr. 64: 369–407, Wien.
- – 1913/14: Klima, Vegetation und Volkswirtschaft im Lungau. Deutsche Rundschau für Geographie: 206–217, 252–270, 316–328, 408–416.

- 1925: Pflanzensoziologische Studien über Trockenwiesen im Quellgebiet der Mur. Österr. Bot. Zeitschr. 74: 153–179, Wien.
- 1935: Vorarbeiten zu einer pflanzengeographischen Karte Österreichs XIV: Vegetation und Flora des Lungau (Salzburg). 289 S., Wien.
- WAGNER, Heinrich, 1954: Der Moorrand – Bürstlingrasen, eine räumlich – ökologische Kontaktgesellschaft. Angewandte Pflanzensoziologie, Festschrift Aichinger, Band I: 674–683, Wien.
- 1985: Die natürliche Pflanzendecke Österreichs. Österr. Akad. Wiss. Kommission f. Raumforschung, Beiträge zur Regionalforschung Band 6, 73 S., Wien.
- WALTHER, H., u. LIETH, H., 1964: Klimadiagramm – Weltatlas. Jena.
- WARNCKE, Esbern, 1971: Heutige Vorkommen von *Paludella squarrosa* in Mitteleuropa. Lindbergia 1: 75–79.
- WEHRLE, Emil, 1927: Studien über Wasserstoffionenkonzentrationsverhältnisse und Besiedlung an Algenstandorten in der Umgebung von Freiburg i. Br. Zeitschr. f. Bot. 19: 209–287.
- WELTEN, Max, 1982: Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetationsgeschichte des Schweizerischen Nationalparks. Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen im Schweizer Nationalpark Band 16 (80), 43 S., Liestal.
- WEST, W. u. WEST, G.S., 1904, 1905, 1908, 1912: A Monograph of the British Desmidiaceae. Vol. I–IV, Ray Society, London.
- u. CARTER, Nelli, 1923: A Monograph of the British Desmidiaceae. Vol. V, Ray Society, London.
- WITTMANN, Helmut, SIEBENBRUNNER, Apollonia, PILSL, Peter u. HEISELMAYER Paul, 1987: Verbreitungsatlas der Salzburger Gefäßpflanzen. Sauteria 2, 403 S., Salzburg.
- WURM, Edeltraut, 1982: Das Schwingrasenmoor des Seetalersees und seine Desmidiaceenflora. Ber. Nat.–Med. Ver. Salzburg, 6: 103–157, Salzburg.
- 1984: Winteruntersuchungen an Desmidiaceenstandorten im Schwingrasenmoor des Seetalersees. Ber. Nat.–Med. Ver. Salzburg, 7: 13–28. Salzburg.
- ZAGWIJN, Waldo H., 1952: Pollenanalytische Untersuchungen einer spätglazialen Seeablagerung aus Tirol. Geol. en Mijnb. N. S.7: 235–239.
- ZIMMERLI, Stephan, 1989: Das Inventar der Schwingrasen der Schweiz. Ber. Geobot. Inst. ETH Stiftg. Rübel 55: 51–68, Zürich.
- ZUKRIGL, Kurt, 1973: Montane und subalpine Waldgesellschaften am Alpenostrand. Mitt. forst. Bundes–Versuchsanstalt Wien 101, 387 S., Wien.

ZUMPF, Hans, 1929: Vorarbeiten zu einer pflanzengeographischen Karte Österreichs XIII: Obersteirische Moore. 97S., Wien.

ZWANZIGER, G.A., 1863: Botanische Reise im Juli 1862 von Salzburg nach Radstädter Tauern bis Mauterndorf im Lungau, dann dem Grossarler Thale im Pongau. Verh. k.k. Zool. Bot. Ges. Wien 13: 965-1002, Wien.



Caricetum lasiocarpae am Schwinggrasen des Dürrenecksees, 4. 7. 1985,
phot. R. KRISAI



S
↓
N

Moor am Dürrenecksee, phot. H. BURGSTALLER



S
↓
N

Großes Überling-Schatzseit-Moor, phot. H. BURGSTALLER
(Beide Aufnahmen 6. 8. 1986, Freigabe BMfL Zl. 13.088/547-1. 6. 87)

SUMMARY

Mires of the Eastern Lungau (Salzburg, Austria)

Present day vegetation, development and vegetational history of the surroundings

Main chapters:

1. Introduction
2. Geography and geology of the area investigated
3. Phytosociological units – Floristics
4. Desmids in the phanerogam communities
5. Fungi in the mires
6. Hints on the ecology (pH, conductivity, content of organic matter, content of N,P,K,Ca,Mg)
7. Development of the mires, mire stratigraphy (macrophytic remains)
8. Late- and postglacial vegetational history of the surrounding country
9. Site-descriptions
10. Conservation problems

In the vicinity of Tamsweg, eastern Lungau, Salzburg, geological and climatical conditions are very favourable for mire growth; so here one can find about 80 – mostly small – mires with a total area of 350 ha, which is 2,98% of the total land surface of the community. They are of great scientific interest due to the high amount of rare plant species and endangered plant communities growing here.

The bedrock consists mainly of silicous rocks (Glimmerschiefer) poor in Calcium and other nutrients; in glacial times all the country except the highest peaks above 2000 m was covered by the ice of the Murgletscher.

The first group of mires is scattered along the ridge of the Sauerfelderberg east of Tamsweg, the second along the Überling ridge northeast of it and the third on the Schwarzenberg hill south of it. Most of them are at an altitude between 1600 and 1780 m, only a few on the valley bottom in 1150–1500 m. Some are very small (1–5 ha or even less), some about 10 ha and only a few have more (up to 25 ha).

Present day vegetation is mostly of raised bog character; fen communities are restricted to the bog margins and to the vicinity of the three lakes (Prebersee, Seetaler See und Dürrenecksee). Magnocaricion communities are very rare; Phragmition is restricted to the Seetaler See and Dürrenecksee, where extensive stands of the *Equisetum fluviatile* community grow on the lake shore and in the northern part of the Seetaler See-mire. In addition to these Seetaler See and Dürrenecksee are

surrounded by large quagmire areas with *Caricetum diandrae*, *Caricetum lasiocarpae*, *Caricetum rostratae* and *Caricetum limosae*, the latter with a dense carpet of *Sphagnum* (*papillosum*, *fallax* s.l. and *maius*) and other mosses. *Scheuchzeria* is also abundant. On the inner parts of the quagmire hummocky areas with *Sphagnum magellanicum*, *S. nemoreum* (= *capillifolium*) and *S. fuscum* occur; some of it with *Pinus mugo*. Especially the hollows on the quagmire are extraordinary rich in Desmids.

The raised bog vegetation is dominated by *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum nemoreum* and in some bogs by *Sphagnum fuscum* together with *Eriophorum vaginatum* and *Ericaceae* (*Andromeda polifolia*, *Vaccinium oxycoccos* and *microcarpum*, *Vaccinium uliginosum*). On the Überling ridge *Pinus mugo* grows on the *Sphagnum* carpet and forms dense thickets especially near the bog margin (Latschen-Hochmoore). Some bogs (Gstreikemoos, Seemoos am Schwarzenberg) have an open, that is treeless center with *Carex*-communities (*Caricetum rostratae*, *Caricetum limosae*, *Caricetum lasiocarpae*) surrounded by a "ring" of hummocks with *Pinus mugo* (Ringhochmoore sensu OSVALD 1925). On the Sauerfelderberg *Pinus mugo* is absent in the majority of the bogs and only scattered dwarf spruce (*Picea abies*) grows in the *Sphagnum* carpet (Fichtenhochmoore). *Betula nana*, *Empetrum hermaphroditum*, and *Vaccinium microcarpum* are abundant in some of the bogs (Überling Schattseit-Moor, Gstreikemoos, Langmoos am Sauerfelderberg, Fuchsschwanzmoos 1) and give them a nordic touch. In two bogs a bog pool ("Blänke") today covered with *Caricetum limosae sphagnetosum maioris* exists. On the Überling ridge rich fen vegetation can be found too. *Carex davalliana*, *Primula farinosa*, *Pinguicula vulgaris* and some Orchids (*Dactylorhiza majalis*, *D. fuchsii*) occur (*Caricetum davallianae*) and also *Trichophorum cespitosum* – mats with *Swertia perennis*. On a few places rare mosses like *Meesea triquetra*, *Paludella squarrosa*, *Cinclidium stygium* and others can be found. The whole mire vegetation is endangered by grazing cattle, especially the most vulnerable *Sphagnum* carpet is very much affected by the trampling of the cows.

The thickness of the peat layer varies on a great scale. Some mires are very shallow (0.5 m) and young; some are also relatively shallow (2–3 m) but very old (back to Praeboreal), some are rather deep (4–5 m) and old, a few are very deep (8–12 m) and date back in late glacial times. Three of the mires were chosen for close investigation (macrofossil analysis and pollen diagrams).

In the Fuchsschwanzmoos 1 (Sauerfelderberg) peat formation started at 9500 BP in the Praeboreal; first with *Carex* peat (with *Alnus viridis* and *Sphagnum teres*), later on (in the Atlantikum) with *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum magellanicum* and *Ericaceae* (7000 BP). The vegetation transgressed into the neighbouring areas and the bog reached its present extent.

In the Great Überling-Schattseit-Moor late glacial sediments were found. In that period in a shallow depression a little pond existed. First glacial till was deposited here; in Bölling organic life increased and gyttja was formed. In Boreal there is a hiatus and in Atlantikum the pond was filled with peat (*Carex* – *Phragmites* –

Sphagnum teres), while in the neighbouring parts of the bog a *Carex* – moss – peat (with *Meesea triquetra*, *Paludella squarrosa*, *Calliergon giganteum/cordifolium*) was formed. The spreading of raised bog vegetation is young in this bog (about 2000 years max.) and the invasion of *Pinus mugo* seems to be even very young (a few centuries).

After the ice retreat in the Dürrenecksee basin a glacial melt water lake remained and deposited glacial till; in Bölling formation of gyttja started. In Praeboreal and Boreal probably the water level was low and (in late Boreal and early Atlantikum) a mat of *Carices*, *Equisetum* and mosses colonised the surface of the gyttja. In the late Atlantikum and especially in the Subboreal the water level raised considerably (3–5 m) and the *Carex*-mat began to float and formed the quagmire. Peat accumulation was high in that time (5 m and more) but slowed or even ceased in the Subatlantikum. The slopes of the surrounding basin outside the quagmire now were clear-cut and a shallow peat layer developed here, which at the basis is rich in remains of trees especially *Picea* (needles, seeds, wood).

After the ice retreat, which took place at least before 14000 BP (at an altitude of 1700 m!) elements of a steppe flora (*Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Ephedra*, *Armeria*) can be found, but pollen influx is low (see diagram). At 13000 BP *Pinus* spreads rapidly, so that in Bölling and Alleröd the ridges and slopes must have been already covered with a pine forest (*Pinus sylvestris* or – and – *mugo*, *Pinus cembra*). In Younger Dryas the forests were thinned out again and the late glacial plants spread anew (but only a bit), especially on the Überling ridge. About 9000 BP the spruce (*Picea abies*) invaded the area (probably from the southeast) and since that time dominates the forest up to modern times at a rate of 70–85% of the total pollen sum. All other pollen types are scarce now, even the *Corylus* peak in the Boreal is 14% or less. Only a few pollen grains of EMW (*Quercus*, *Ulmus*, *Tilia*) can be found, so these trees did not grow in the area; only alder (*Alnus glutinosa/incana*) has a considerable amount. In the older Atlantikum first *Fagus* and *Abies* pollen occurs; *Fagus* comes first, *Abies* a bit later. But even in Subboreal *Fagus* and *Abies* count only for about 10% of the total pollen sum. *Pinus* and *Betula* now are of no importance, only in the uppermost layer *Pinus* increases again.

Human interference on the vegetation started relatively early in the Neolithikum; a small increase in NBP can be seen and first cereal pollen occur. But the influence of man remained moderate until the medieval age. Huge clearances near the bogs began and the meadows for cow grazing developed (Almwirtschaft). Further on the mires were affected severely by grazing and trampling of cattle, especially the moss carpet. This is probably one of the reasons for the stop in bog growth and for the erosion processes.

In the phytosociological units and also in the places with open water (hollows, pools) samples for ecological analysis (pH, conductivity, N,P,K etc.) were taken and analysed. The nutrient content (N,P,K) was very low in the Sphagnion-communities,

only a little higher in the *Carex*-communities and highest on places heavily influenced by grazing. The content of Ca and Mg was relatively high even in the raised bog communities compared with that of northern european raised bogs (see Tab. 22).

The Langmoos, Sauerfelderberg, was declared a nature monument as early as 1936; Seetaler See and Dürrenecksee followed in 1975 respectively 1976. In 1986 the "Landschaftsschutzgebiet Niedere Tauern" was declared by the Salzburger Landesregierung (provincial government), including most of the mires on the Überling ridge. Whether this is enough to preserve the most valuable mires for the future, is questioned.

Anschriften der Verfasser:

tit. ao. Prof. Doz. Dr. Robert KRISAI
Botanisches Institut der Universität Salzburg
A 5020 Salzburg, Hellbrunnerstraße 34
(A 5280 Braunau am Inn, Linzerstraße 18)

Dr. Brigitte BURGSTALLER
A 5020 Salzburg, Georg-von-Nissen-Straße 55

Dr. Roswitha SCHIFFER
A 5020 Salzburg, Körbelleitengasse 67

Dr. Ute EHMER-KÜNKELE
D 8221 Teisendorf, Reuten 6

Dr. Edeltraut WURM
A 5580 Tamsweg, Dechantsiedlung 457

VERZEICHNIS der Tabellen, Abbildungen, Diagramme

Tabellen

- I Rhynchosporion und Caricion lasiocarpae, Vegetationsaufnahmen S.32/33
- II Caricion davallianae und Caricion nigrae, Vegetationsaufnahmen S.39
- III Sphagnion magellanici, Vegetationsaufnahmen S.43
- IV Sphagnion magellanici (mit Gehölzen) und Vaccinio-Piceion, Vegetationsaufnahmen S.49

Gesamtliste der Desmidiaceen des Untersuchungsgebietes S.79–83

Artenliste der subfossilen Diatomeen S.84

- 1 Desmidiaceen in der Equisetum fluviatile-Gesellschaft S.85
- 2 Desmidiaceen im Caricetum limosae sphagnetosum maioris S.86
- 3 Desmidiaceen im Caricetum limosae scopidietosum S.87
- 4 Desmidiaceen im Caricetum limosae paludelletosum S.88
- 5 Desmidiaceen im Caricetum limosae drepanocladetosum fluitantis S.89
- 6 Desmidiaceen im Caricetum limosae (ohne Subassoziationszuordnung) S.90/91
- 7 Desmidiaceen im Caricetum lasiocarpae sphagnetosum teretis S.92–94
- 8 Desmidiaceen im Caricetum lasiocarpae typicum S.95
- 9 Desmidiaceen im Caricetum lasiocarpae caricetosum rostratae S.96
- 10 Desmidiaceen im Caricetum diandrae S.97
- 11 Desmidiaceen im Caricetum rostratae sphagnetosum fallacis S.98
- 12 Desmidiaceen im Caricetum rostratae nudum S.98
- 13 Desmidiaceen im Caricetum rostratae (ohne Subassoziationszuordnung) S.99
- 14 Desmidiaceen im Caricetum nigrae drepanocladetosum exannulati, nardetosum S.100
- 15 Desmidiaceen im Caricetum nigrae polytrichetosum (ohne Subassoziationszuordnung) S.101
- 16 Desmidiaceen im Caricetum davallianae trichophoretosum, sphagnetosum subsecundi S.102/103
- 17 Desmidiaceen im Campylio-Caricetum-dioicae S.104
- 18 Desmidiaceen im Sphagnetum magellanici sphagnetosum nemorei, sphagnetosum fallacis S.105
- 19 Desmidiaceen im Eriophoro-Trichophoretum cespitosi sphagnetosum compacti, gymnocoleetosum inflatae S.106
- 20 Desmidiaceen im Piceo-Sphagnetum magellanici, Pino mugo-Sphagnetum magellanici S.107
- 21 Subfossile Desmidiaceen aus dem Großen Überling Schattseit-Moor, Bohrpunkt 13 S.108
- 22 Ergebnisse der Torfanalysen in den Jahren 1984 und 1985 S.112
- 23 Ergebnisse der Wasseranalysen in den Jahren 1984 und 1985 S.127
- 24 Festgestellte Großreste im Fuchsschwanzmoos 1 S.136/137
- 25 Festgestellte Großreste im Großen Überling-Schattseit-Moor S.144/145
- 26 Festgestellte Großreste im Moor am Dürrenecksee S.154/155
- 27 Pilzresttypen nach VAN GEEL 1978, Fuchsschwanzmoos 1: ausgezählte Reste pro Probe (jeweils 4 Präparate, Deckglas 18/18 mm) S.166

- 28 Pilzresttypen nach VAN GEEL 1978, Großes Überling Schattseit-Moor:
Absolutzahlen pro 1 ccm Probe, ermittelt nach STOCKMARR S.167

Abbildungen

- 1 Lage der Moore im östlichen Lungau S.12
- 2 Querschnitt durch den Ostteil des Überling-Höhenzuges S.14
- 3 Querschnitt durch den Westteil des Überling-Höhenzuges S.14
- 4 *Xanthidium cristatum forma polonica* (Dürrenecksee, Aufn. DN 128) S.59
- 5 Zygote von *Cylindrocystis brébissonii* (Dürrenecksee, Aufn. DS 132) S.59
- 6 Zygote von *Cylindrocystis brébissonii* (Phasenkontrast, Dürrenecksee, Aufn. DS 132) S.59
- 7 *Micrasteris americana*: Übergangsform zwischen *var. americana* und *var. boldtii* (Dürrenecksee, Aufn. DN 129) S.59
- 8 *Micrasterias americana*: Übergangsform zwischen *var. boldtii* und *var. lewisiana* (Dürrenecksee, Aufn. DN 129) S.59
- 9 Zygote von *Staurastrum apiculatum* (Seetalersee) S.59
- 10 Zygote von *Bambusina borneri* (Fuchsschwanzmoos 3) S.59
- 11 Zygote von *Penium silvae-nigrae* (Überling-Schattseit-Moor; Aufn. 19) S.59
- 12 *Euastrum intermedium* (Dürrenecksee, Aufn. 135) S.59
- 13 Übergangsform zwischen *Euastrum didelta* und *Euastrum humerosum* (Dürrenecksee, Aufn. 25) S.75
- 14 *Cosmarium turpinii var. eximium*, subfossil (Dürrenecksee, Bohrpunkt 13, 770 cm) S.75
- 15 *Staurastrum brevispinum*, subfossil (Dürrenecksee, Bohrpunkt 13, 770 cm) S.75
- 16 *Staurastrum manfeldtii var. planctonicum*, subfossil (Dürrenecksee, Bohrpunkt 13, 740 cm) S.75
- 17 *Staurastrum manfeldtii*, subfossil (Dürrenecksee, Bohrpunkt 13, 770 cm) S.75
- 18 *Staurastrum furcigerum*, subfossil (Dürrenecksee, Bohrpunkt 13, 770 cm) S.75
- 19 *Staurastrum teliferum*, subfossil (Dürrenecksee, Bohrpunkt 13, 770 cm) S.75
- 20 *Staurastrum pelagicum*, subfossil (Dürrenecksee, Bohrpunkt 13, 770 cm) S.75
- 21 *Pediastrum boryanum*, subfossil (Dürrenecksee, Bohrpunkt 13, 740 cm) S.75
- 22 Überling-Schattseit-Moor, Bohrpunkt 13: Anzahl der subfossilen Desmidiaceen von 6,20 bis 8,10 m Tiefe S.78
- 23 Graphische Darstellung der pH-Werte der untersuchten Proben nach Aufnahme-Nummern (vgl. Tab. 22) S.116
- 24 Graphische Darstellung der Leitfähigkeitswerte der untersuchten Proben nach Aufnahme-Nummern (vgl. Tab. 22) S.117
- 25 Graphische Darstellung der Prozent-Gehalte an organischer Substanz in den untersuchten Proben nach Aufnahme-Nummern (vgl. Tab. 22) S.122
- 26 Graphische Darstellung der N,P,K - Werte der untersuchten Proben nach Aufnahme-Nummern (vgl. Tab. 22) S.123
- 27 Signaturen der Sedimentkomponenten nach TROELS (1955), modifiziert von AABY (1979) S.132
- 28 Signaturen der Sedimentkomponenten nach TROELS (1955), modifiziert von AABY (1979) S.133

- 29 Fuchsschwanzmoos 1, Längs- und Querprofil S.138
- 30 Fuchsschwanzmöser 2 und 3, Längsprofile S.139
- 31 Großes Überling Schattseit-Moor: Längsprofil 1 S.146/147
- 32 Großes Überling Schattseit-Moor: Längsprofil 2 S.146/147
- 33 Großes Überling Schattseit-Moor: Querprofile 1 und 3 S.148
- 34 Großes Überling Schattseit-Moor: Querprofil 2 S.149
- 35 Moor am Dürrenecksee, Längsprofil S.156/157
- 36 Moor am Dürrenecksee, Querprofil S.158
- 37 *Pinus mugo*-Nadelfund, subfossil, Fuchsschwanzmoos 1, Bohrstelle 4, 4,4 m; phot. M. SOBOTIK S.161
- 38 Subfossile Samen: a *Alnus viridis* (F1/2/3,5 m), b *Comarum palustre* (F1/2/3,5 m), c *Betula nana* (F1/6/1,8 m), phot. R. KRISAI S.162
- 39 Subfossile Moosreste: a *Meesea longiseta* (F1/13/4,0 m), b *Paludella squarrosa* (F1/3/4,4 m), c *Polytrichum strictum* (F1/5/2,0 m), phot. R. KRISAI S.163
- 40 Subfossile Pilzreste, Nummern der Typen nach VAN GEEL 1978, Großes Überling-Schattseit-Moor, Bohrstelle 13, phot. R. KRISAI, Typ 8 *Microthyrium* s.l. 5,6 m, Typ 13 *Entophlyctis lobata*, 3,4 m, Typ 16, 0,2 m S.169
- 41 Subfossile Pilzreste, Nummern der Typen nach VAN GEEL 1978, Fuchsschwanzmoos 1 (F1), Bohrstelle 3, Großes Überling-Schattseit-Moor, Bohrstelle 13, phot. R. KRISAI, Typ 17 ÜS 2,0 m, Typ 55 *Sordaria* sp. ÜS 7,7 m, Typ 77 ÜS 3,4 m, Typ 8 *Microthyrium* s.l. F1 1,3 m, Lungau/1 F1/ 3,9 m, Lungau/2 F1 3,3 m, Lungau/3 ÜS 6,4 m, Typ 18 F1 0,6 m S.170/171
- 42 Pilzsporen- und -resttypen (nach VAN GEEL 1978) aus dem Untersuchungsgebiet: 1 *Gelasinospora* sp., 2 *Gelasinospora* cf. *reticulisporea*, 14 *Meliola* cf. *niessleana*, 3, 16, 20, 47, 53, 82 unbekannt, 27 *Tilletia sphagni*, 30 *Helicoon goesingense*, 44 *Ustulina deusta*, 63 *Lasiosphaeria* cf. *caudata* S.172
- 43 Einige Pollentypen: Dürrenecksee (DS), Bohrstelle 12, Großes Überling-Schattseit-Moor (ÜS), Bohrstelle 13, phot. R. KRISAI, *Ephedra distachya*-Typ ÜS 6,7 m, Ph, *Ephedra altissima*-Typ DS 0,2 m!, *Armeria* sp. ÜS 7,7 m, *Secale* ÜS 1,8 m, *Lycopodiella inundata* ÜS 0,2 m, *Drosera* ÜS 1,4 m S.183/184
- 44 Beweidungsschäden in den Mooren des Untersuchungsgebietes, phot. R. KRISAI: Trittschäden durch Kühe, Dürrenecksee-Moor, 4. 7. 1985, Von Kühen abgeweideter *Equisetum fluviatile*, Dürrenecksee, 4. 7. 1985 S.211
- 45 Eingebrochene Kuh in der "Langen Brücke", 30. 6. 1987 S.212

Abbildungen ohne Nummern

- Moor am Dürrenecksee, alter Weidezaun, 1. 7. 1984, phot. R. KRISAI S.26
- Swertia perennis*, Großes Überling Schattseit-Moor, 16. 8. 1985, phot. C. ARNOLD S.45
- Sphagnum warnstorffii*, Prebersee, Westufer, 1. 7. 1985, 360x, phot. R. KRISAI S.45
- Sphagnum fuscum*, Vorderwaldmoor, 1.9. 1984, phot. R. KRISAI S.45
- Betula nana* im Großen Überling Schattseit-Moor, 1. 7. 1985, phot. R. KRISAI S.109
- Fuchsschwanzmoos 1, Sauerfelderberg, 2. 7. 1986, phot. R. KRISAI S.110
- Langmoos, Sauerfelderberg, 14. 9. 1981, phot. R. KRISAI S.110
- Dürrenecksee, überschwemmte Uferbereiche am 18. 8. 1985, phot. R. KRISAI S.128
- Gstreikemoos, Hauptteil, 30. 6. 1984, phot. R. KRISAI S.128

- Großes Überling-Schattseit-Moor, "Blänke" im NW-Teil, 3. 7. 1985, phot. R. KRISAI S.199
- Moor im Vorderwald, Zentralteil, 1. 9. 1984, phot. R. KRISAI S.200
- Nuphar pumilum* (Kleine Teichrose), Dürrenecksee, 15. 8. 1984, phot. R. KRISAI S.200
- Fuchsschwanzmöser, Sauerfelderberg, Luftbild H. BURGSTALLER S.216
- Langmoos, Sauerfelderberg, Luftbild H. BURGSTALLER S.216
- Caricetum lasiocarpae am Schwinggrasen des Dürrenecksees, 4. 7. 1985, phot. R. KRISAI S.231
- Moor am Dürrenecksee, Luftbild H. BURGSTALLER S.232
- Großes Überling-Schattseit-Moor, Luftbild H. BURGSTALLER S.232

Pollendiagramme

- 1 Fuchsschwanzmoos 1, Bohrpunkt 3, relativ S.176/177
- 2 Großes Überling-Schattseit-Moor, Bohrpunkt 13, relativ S.178/179
- 2a Großes Überling-Schattseit-Moor, Bohrpunkt 13, absolut S.180/181
- 2b Großes Überling-Schattseit-Moor, Bohrpunkt 13, Influx S.182
- 3 Dürrenecksee, Bohrpunkt 12, relativ S.188/189
- 3a Dürrenecksee, Bohrpunkt 12, absolut S.190/191
- 3b Dürrenecksee, Bohrpunkt 12, Influx S.192/193
- 4 Dürrenecksee, Bohrpunkt 3, relativ S.194/195
- 4a Dürrenecksee, Bohrpunkt 3, absolut S.196

VERZEICHNIS der Beilagen

Vegetationskarten

- 1 Großes Überling-Schattseit-Moor (Farbkarte)
- 2 Moor am Dürrenecksee (Farbkarte)
- 3 Fuchsschwanzmoos 1 (Farbkarte)
- 4 Fuchsschwanzmöser 2 und 3 (Farbkarte)
- 5 Moor am Seetaler See (Farbkarte)
- 6 Vorderwaldmoor
- 7 Gstreikemoos
- 8 Langmoos, Sauerfelderberg

SAUTERIA

SCHRIFTENREIHE FÜR SYSTEMATISCHE
BOTANIK, FLORISTIK U. GEOBOTANIK

BAND 5, KARTEN

DIE MOORE des OST-LUNGAUES

Heutige Vegetation, Entstehung,
Waldgeschichte ihrer Umgebung

Robert KRISAL,
Brigitte BURGSTALLER, Ute EHMER-KÜNKELE,
Roswitha SCHIFFER und Edeltraut WURM

INSTITUT FÜR BOTANIK, SALZBURG

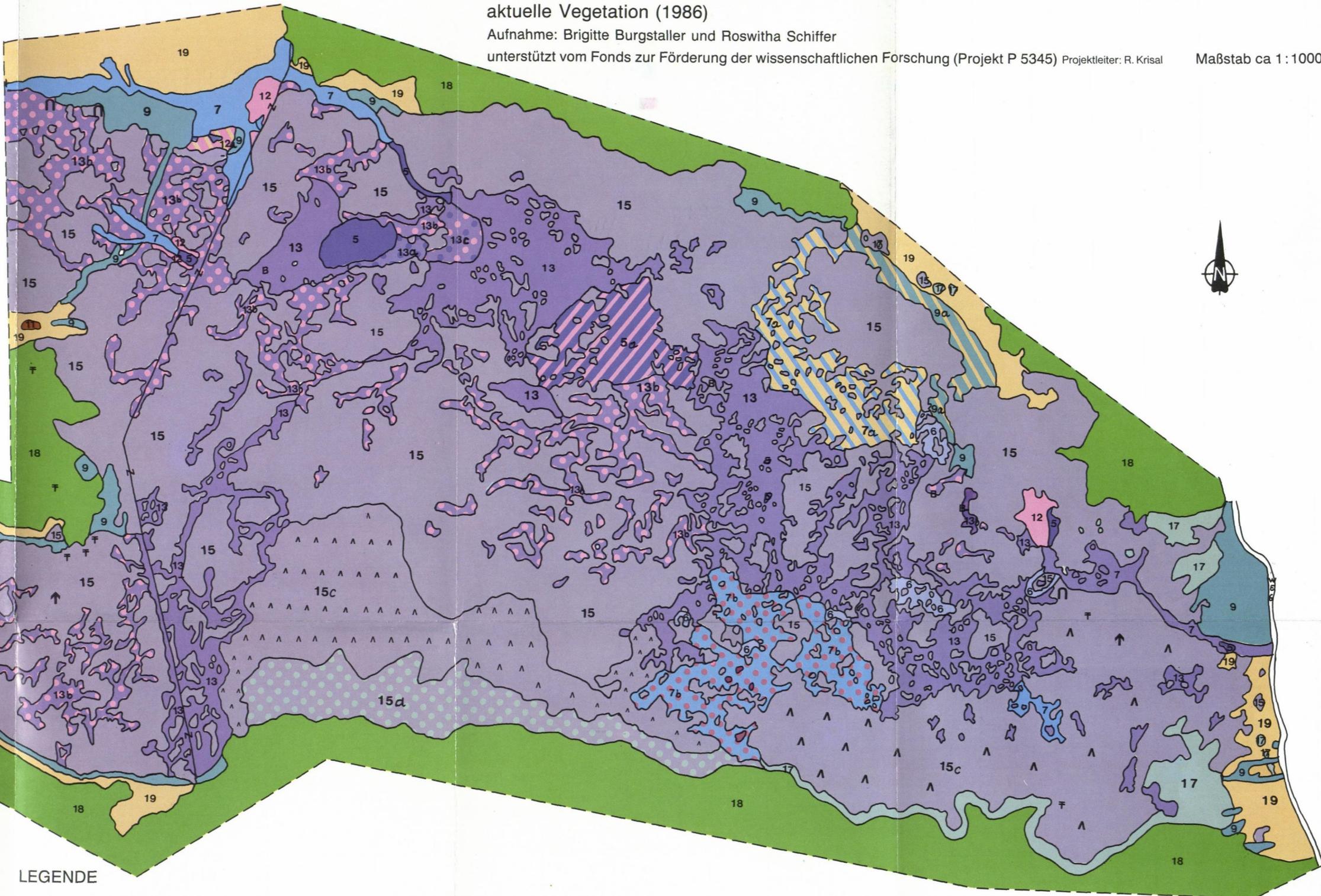
Karte 1 GROSSES ÜBERLING-SCHATTSEIT-MOOR

aktuelle Vegetation (1986)

Aufnahme: Brigitte Burgstaller und Roswitha Schiffer

unterstützt vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (Projekt P 5345) Projektleiter: R. Krisal

Maßstab ca 1 : 1000



LEGENDE

Schwimblatt-Wasserpflanzengesellschaften (Nymphaeion)

- 1 Potamogeton natans-Gesellschaft
- 2 Nupharetum pumili

Röhrichte (Phragmition)

- 3 Phragmitetum communis
- 4 Equisetum fluviatile-Gesellschaft

Kleinseggen-Gesellschaften (Scheuchzerio-Caric. nigrae)

- Rhynchosporion
- 5 Caricetum limosae s.l.
- 5a C.I. mit Sphagnetum magellanici-Bulten
- Caricion lasiocarpae
- 6 Caricetum lasiocarpae
- 6a C.I. mit Sphagnum fuscum-Bulten
- 6b C.I. mit Sphagna sect. Subsecunda
- 6c C.I. verzahnt mit Caricetum rostratae
- 6d C.I. mit Phragmites
- 6e C.1. mit Phragmites und Sphagnum palustre

- 7 Caricetum rostratae
- 7a C.r.-verzahnt mit Nardetum
- 7b C.r. mit Trichophoretum-Inseln
- 7c C.r. verzahnt mit Caricetum limosae
- 8 Caricetum diandrae
- 8a C.d. mit Phragmites
- 8b C.d. verzahnt mit Caricetum lasiocarpae
- Caricion nigrae
- 9 Caricetum nigrae s.l.
- 9a C.n. verzahnt mit Nardetum
- 9b C.n. verzahnt mit Trichophoretum
- Caricion davallianae
- 10 Caricetum davallianae
- 11 Campylio-Caricetum dioicae

Hochmoorgesellschaften (Sphagnion magellanici)

- 12 Sphagnetum magellanici
- 12a S.m. verzahnt mit Nardetum
- 13 Eriophoro-Trichophoretum cespitosi
- 13a E.-Tr. verzahnt mit Caricetum limosae

- 13b E.-Tr. mit Sphagnetum magellanici-Inseln
- 13c Mosaik aus Trichophoretum, Caricetum limosae und Sphagnetum magellanici
- 14 Sphagnum fuscum-Gesellschaft
- 14a S.f.-Ges. mit Caricetum limosae
- 15 Pino mugo-Sphagnetum magellanici
- 15a P.m.-S.m. verzahnt mit Sphagno-Piceetum
- 15b P.m.-S.m. verzahnt mit (latschenfreiem) Sphagnetum magellanici
- 15c Randausbildung mit besonders dichter und hoher Pinus mugo
- 16 Piceo abietis-Sphagnetum magellanici
- 16a Mosaik aus Piceo-Sphagnetum magellanici und (baumlosem) Sphagnetum magellanici, Piceo-Sphagnetum magellanici dominiert
- 16b wie 16a, jedoch mit dominierendem (baumlosem) Sphagnetum magellanici
- 16c wie 16a, jedoch zusätzlich mit Trichophoretum-Inseln

Sonstige Gesellschaften

- 17 Sphagno-Piceetum abietis
- 17a S.P. mit Caricetum nigrae-Inseln

- 18 Homogyno-Piceetum abietis
- 19 Nardetum s.l.
- 20 Kulturwiesen auf Mineralboden
- 21 Alnetum incanae
- 22 nackte Torfflächen
- B Betula nana
- E Empetrum hermaphroditum
- n Pinus cembra
- ↑ Picea abies
- ⌘ Larix decidua

MOOR AM DÜRRENECKSEE

aktuelle Vegetation (1986)

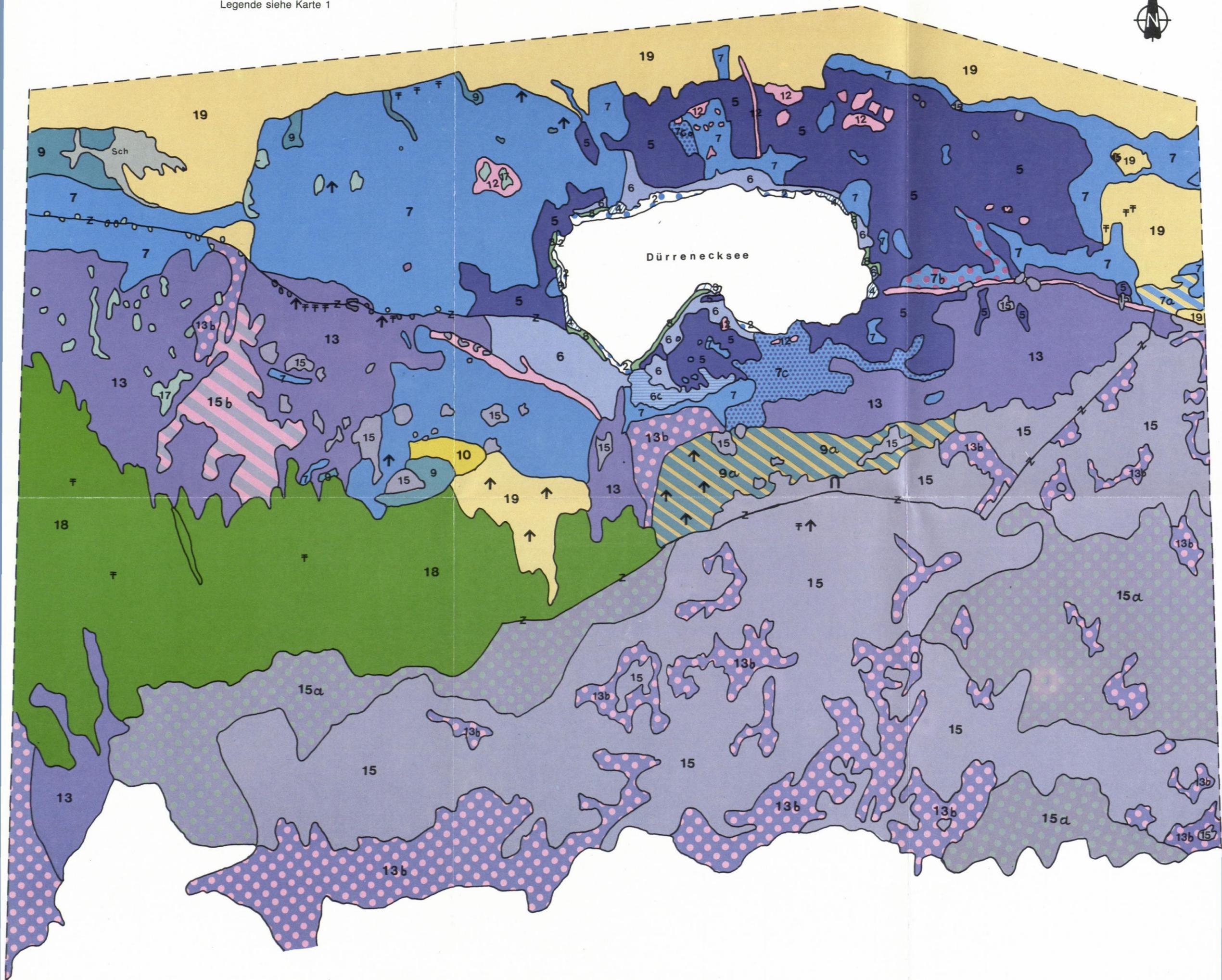
Aufnahme: Brigitte Burgstaller und Roswitha Schiffer

unterstützt vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (Projekt P 5345)

Projektleiter: R. Krisal

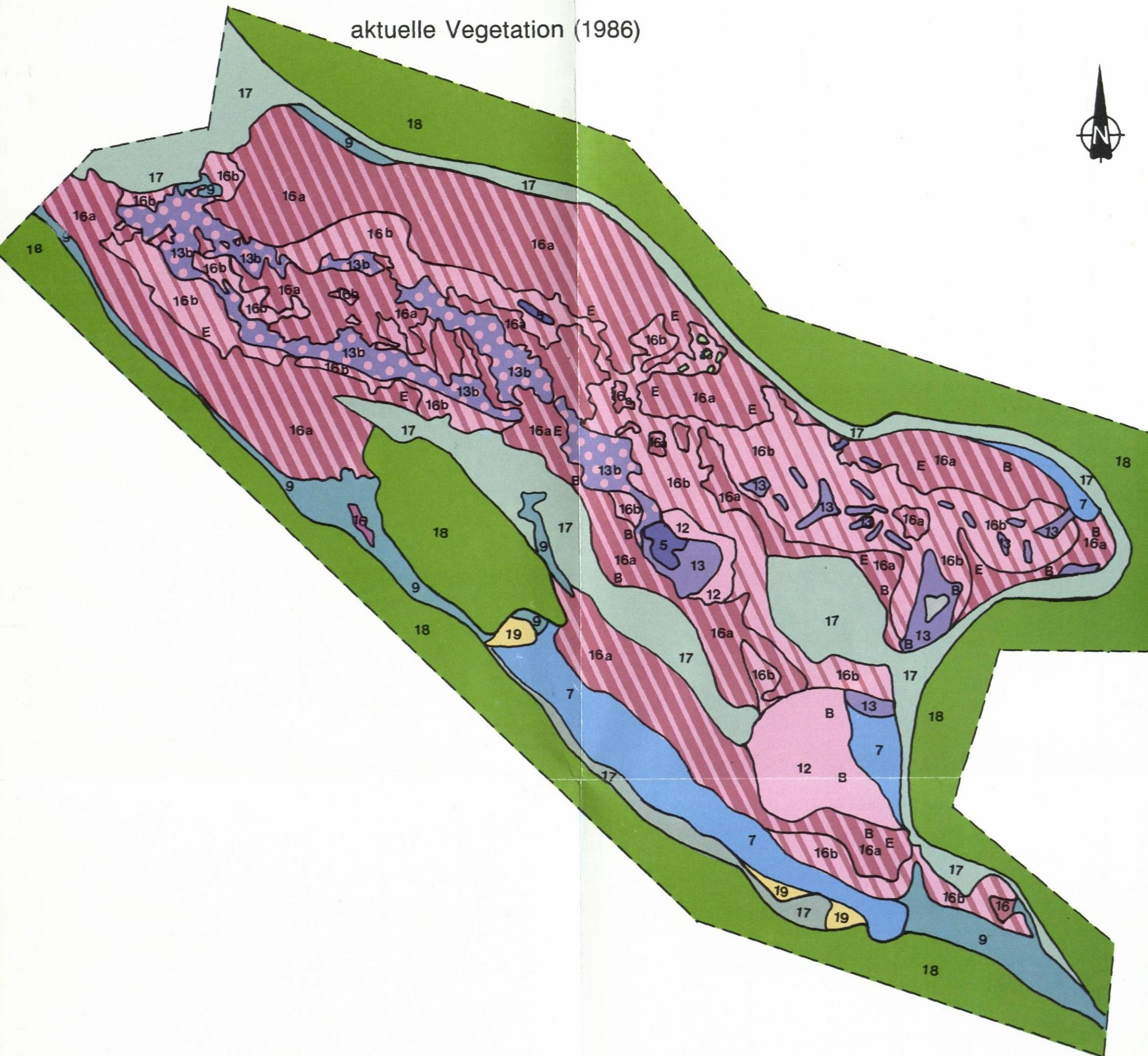
Legende siehe Karte 1

Maßstab ca 1:1000



FUCHSSCHWANZMOOS 1

aktuelle Vegetation (1986)



Aufnahme: Roswitha Schiffer und Brigitte Burgstaller

unterstützt vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (Projekt P 5345)

Projektleiter: R. Krisal

Legende siehe Karte 1

Maßstab ca 1:1000

FUCHSSCHWANZMÖSER 2 und 3

aktuelle Vegetation (1986)



Aufnahme: Roswitha Schiffer und Brigitte Burgstaller

unterstützt vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (Projekt P 5345)

Projektleiter: R. Krisal

Legende siehe Karte 1

Maßstab ca 1:1000

MOOR AM SEETALER SEE

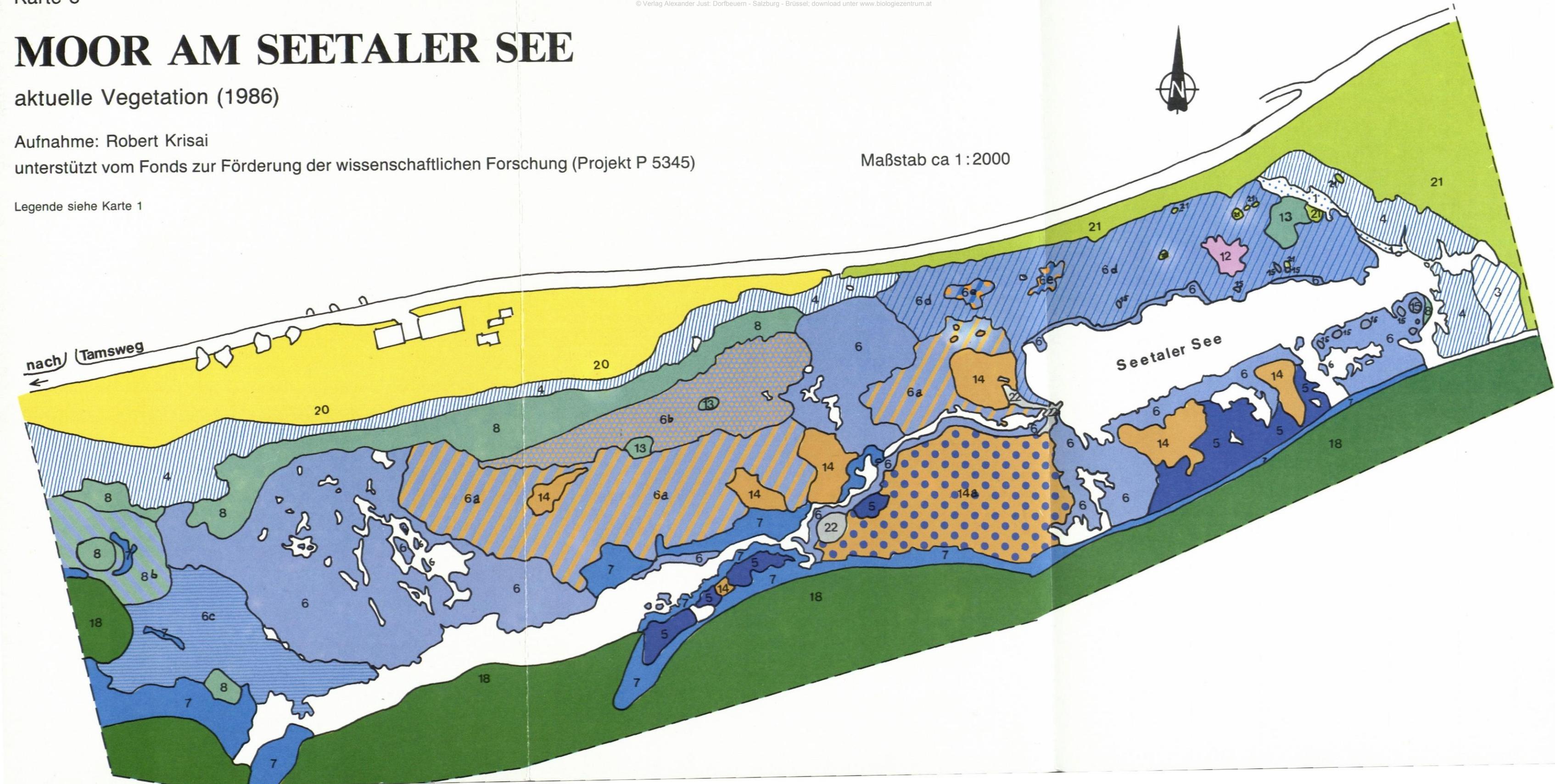
aktuelle Vegetation (1986)

Aufnahme: Robert Krisai

unterstützt vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (Projekt P 5345)

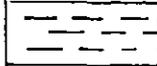
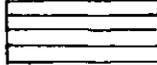
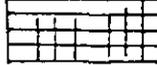
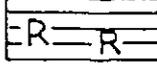
Maßstab ca 1:2000

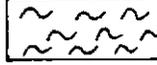
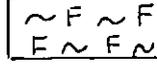
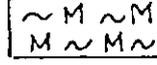
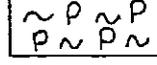
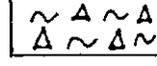
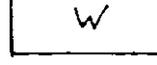
Legende siehe Karte 1

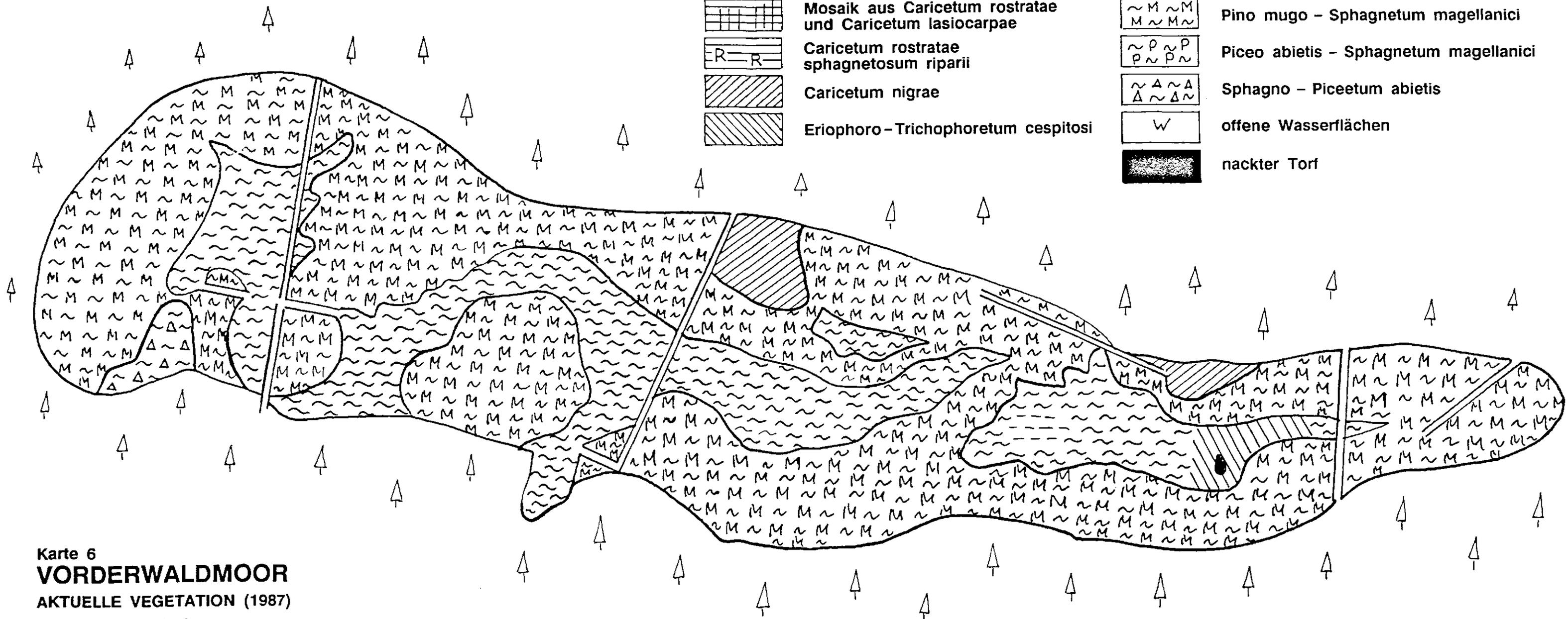




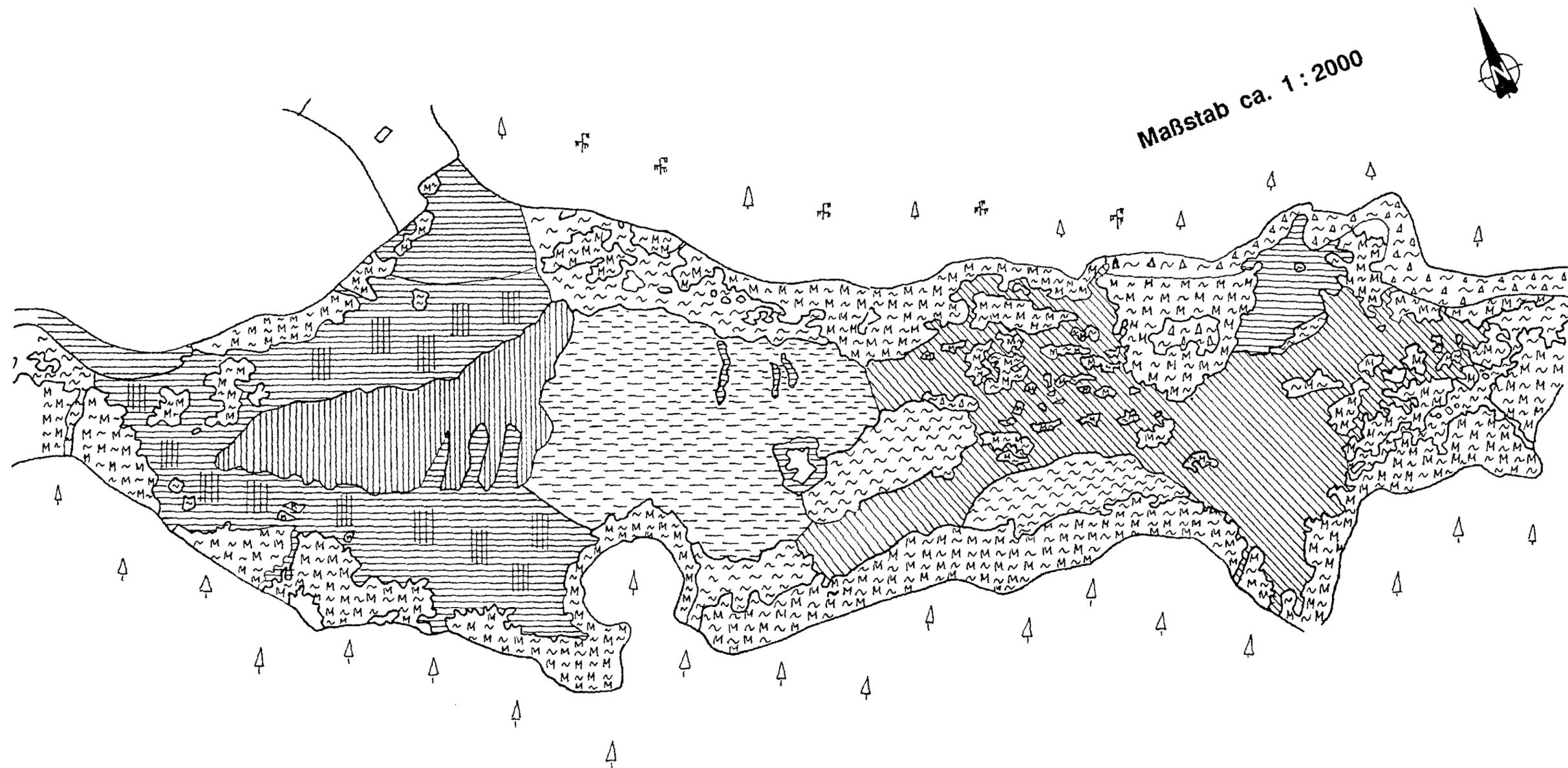
Maßstab ca. 1 : 1000

-  Caricetum limosae
-  Caricetum lasiocarpae
-  Caricetum rostratae
-  Mosaik aus Caricetum rostratae und Caricetum lasiocarpae
-  Caricetum rostratae sphagnetosum riparii
-  Caricetum nigrae
-  Eriophoro-Trichophoretum cespitosi

-  Carici echinatae - Trichophoretum cespitosi
-  Sphagnetum magellanicum
-  Sphagnetum magellanicum sphagnetosum fuscum
-  Pino mugo - Sphagnetum magellanicum
-  Piceo abietis - Sphagnetum magellanicum
-  Sphagno - Piceetum abietis
-  offene Wasserflächen
-  nackter Torf



Karte 6
VORDERWALDMOOR
 AKTUELLE VEGETATION (1987)
 Aufnahme R. Krisai



Karte 7
GSTREIKELMOOS, Hauptteil
AKTUELLE VEGETATION (1987)
Aufnahme R. Krisai
Legende siehe Karte 6

Karte 8
LANGMOOS, Sauerfelder Berg
AKTUELLE VEGETATION (1987)

Aufnahme R. Krisai
Legende siehe Karte 6

Maßstab ca. 1:1000

