

Pflanzensoziologische Untersuchungen in Lungauer Mooren.

Von Robert Krisai, Braunau am Inn.

Inhaltsübersicht

I.	Einleitung	94
II.	Das Untersuchungsgebiet	95
	1. Allgemeine Charakteristik	95
	2. Klima	97
III.	Hinweise zur Gesellschaftssystematik	98
IV.	Die Assoziationen	102
	A. Seggengesellschaften (Kl. Scheuchzerio-Caricetea fuscae)	102
	1. Caricetum stellulatae	102
	2. Caricetum lasiocarpae	103
	3. Caricetum rostratae	107
	4. Niedermoorfenster	111
	5. Caricetum limosae	112
	B. Torfmoosgesellschaften (Kl. Oxycocco-Sphagnetea)	115
	6. Trichophoro austriaci-Sphagnetum compacti	117
	7. Trichophoro austriaci-Sphagnetum papilloso	118
	8. Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi	120
	9. Sphagnetum fusci	120
	10. Sphagnetum nemorei	121
	11. Betulo nanae-Sphagnetum nemorei	122
	C. Latschengebüsche	124
	12. Sphagno-Mugetum	124
V.	Überblick über die untersuchten Moore	129
	1. Das Moor am Seethaler See	129
	2. Die „Große Kohlstatt“	131
	3. Das Moor an der Forststraße auf die Überlingalm	132
VI.	Zusammenfassung	133
VII.	Schrifttum	134

I. Einleitung

Durch Zeitungsberichte, in denen wiederholt von einer beabsichtigten „Entlandung“ des Seethaler Sees die Rede war, wurde der Verfasser auf ein Gebiet aufmerksam, das sich in der Folge als eine Fundgrube für den Moorfreund erwies, den Salzburger Lungau. Die zahlreichen Moore in dieser Gegend zogen schon früh das Interesse der Botaniker auf sich. So gibt bereits LORENZ (1858 b) einen Überblick über den Aufbau des Mooshamer Moores, während BERSCH und ZAILER (1902) über das Saumoos bei St. Margarethen berichten. Genauen Aufschluß über Lage und Größe der Moore erhält man bei SCHREIBER (1913), der erstmals den Zusammenhang zwischen Moorbildung und Vergletscherung klar herausarbeitete, wenn sich auch seine Stadienhypothese bald als falsch erwies. In neuerer Zeit widmete VIERHAPPER jun., wie der Verfasser ein gebürtiger Innviertler,

sein Leben der Lungauer Flora (VIERHAPPER 1935). In jüngster Zeit befassten sich Arbeiten aus der Schule von HÖFLER mit der Algenflora der Lungauer Moore (LOUB 1953, LOUB u. Mitarb. 1954, PRUZSINSZKY u. URL 1961). Der Verfasser konnte in den Jahren 1961 und 1962 einige Moore der Umgebung von Seethal aufnehmen. Das Ergebnis liegt nun vor.

Die Aufnahme wurde mit der Methode der Zürich-Montpellier-Schule (BRAUN-BLANQUET 1951) durchgeführt. Es wurde versucht, die etwas ungünstige Aufnahmezeit (Ende August) sowie den Umstand, daß das Gelände nur im Hochsommer und nicht auch zu anderen Jahreszeiten besucht werden konnte, durch möglichst große Genauigkeit auszugleichen. Trotzdem könnte die eine oder andere Art übersehen worden sein. Für die Bestimmung einiger steriler Belege bin ich Herrn ALFRED NEUMANN, Wien, zu Dank verpflichtet. Herr Doz. Dr. THEODOR BUTTERFASS, Heidelberg, revidierte den Großteil der Sphagnen, Herr Dr. FRITZ KOPPE, Bielefeld, einige Laubmoose und Herr Dr. ALEXANDER SCHMIDT, Marburg/Lahn, einige Lebermoose. Das Bestimmen der Pilze besorgte meine Frau, Dr. DIETLINDE KRISAI, die auch bei den Aufnahmen und bei der Ausarbeitung des Manuskriptes behilflich war. Allen Beteiligten sei herzlich für ihre Hilfe gedankt. Der Forstverwaltung Tamsweg der Österr. Bundesforste, besonders deren Leiter, Herrn Dipl.-Ing. ALTRICHTER und Herrn Revierförster NEUMANN in Seethal gebührt mein Dank für die Erlaubnis zum Betreten der Forste und manchen interessanten Hinweis.

Die Nomenklatur der Pteridophyten und Anthophyten richtet sich nach JANCHEN (1956—60), die der Moose nach GAMS (1957), die der Pilze nach MOSER (1955), Flechten wurden nur soweit berücksichtigt, als es sich um auffallende, soziologisch wichtige Arten handelt.

II. Das Untersuchungsgebiet

1. Allgemeine Charakteristik

Auf drei Seiten von hohen Bergen umschlossen und nur über schwierige Pässe zugänglich, ist der Salzburger Lungau auch heute noch eine Kulturlandschaft von vollendeter Harmonie. Er gehört zu den moorreichsten Landschaften der Ostalpen. Fährt man vom Hauptort Tamsweg (1021 m ü. M.) nach Osten das Leissnitztal aufwärts, so kommt man nach Passieren des Ortes Sauerfeld alsbald zum kleinen Dörfchen Seethal (1210 m ü. M.) am gleichnamigen See. Nach Westen zu schließt an diesen See eine Moorfläche an, die möglichst genau aufgenommen wurde, da ein Projekt besteht, den See durch einen Damm aufzustauen, wodurch das ganze, hochinteressante Moor zerstört würde.

Der südlich anschließende Höhenzug Gstoder — Sauerfelderberg — Lasabergalpl trägt ebenfalls eine ganze Reihe von Mooren. Einige davon hat schon SCHREIBER (1913) als Naturschutzgebiete vorgeschlagen, da sie hervorragende Beispiele subalpiner Latschenhochmoore waren. Diese wurden zwar nicht abgetorft oder entwässert, sie haben aber heute fast keine Latschen mehr. Offenbar wurden diese einmal herausgeschlagen, um die Fichten zu fördern (ohne Erfolg). Einige dieser Moore wurden orientierend untersucht; eines, das Hochmoor in der großen Kohlstatt im Schwar-

zenbachwald, genauer. Dieses Moor ist im Gegensatz zu den anderen völlig unberührt und dürfte zu den schönsten Hochmooren der Alpen gehören.

Die bekanntesten der Lungauer Moore liegen jedoch auf dem Plateau, das sich nördlich des Leissnitztales bis zur Preberseefurche erstreckt. Einige dieser Moore sind ebenfalls weitgehend unberührt und ein wahrer Gottesgarten. Dieser Landschaft, in der OSVALD (1923, 1925) seinen Begriff des Ringhochmoores geprägt hat, wäre die Erhaltung für die Zukunft zu wünschen. Auch dieses Gebiet wurde orientierend besucht und zur genauen Aufnahme (wegen der leichten Erreichbarkeit) das Moor an der Forststraße auf die Überling-Alm ausgewählt.

Die gesamte Landschaft des Lungaus ist glazial überformt. Im Hochwärm sammelten sich die Gletscher aus den Tauerntälern im Becken von Tamsweg zum oberen Murgletscher, der bis zu einer Höhe von über 2000 m ü. M. answoll. (PENCK & BRÜCKNER 1901—1909). Das Eis überfuhr also nicht nur das gesamte Plateau zwischen Prebersee und Leissnitz, sondern auch den Schwarzenberg, das Lasabergalpl und den ganzen Sauerfelder Berg; nur der Gstodergipfel ragte aus der gewaltigen Eismasse heraus. Daraus erklären sich die sanften Formen und zahlreichen Mulden des Gebietes, die eine wesentliche Voraussetzung für das Entstehen der zahlreichen Moore bildeten. Stadialmoränen wurden im Murgebiet erst am Ausgang der Tauerntäler nachgewiesen (abgesehen von den Schlernmoränen der Krakau, SPREITZER 1961, und einer Moräne zwischen Tamsweg und St. Michael, PENCK & BRÜCKNER 1901—1909). Stadiale Zungen drangen daher nicht mehr ins Untersuchungsgebiet vor.

Den Untergrund des östlichen Lungaus bilden Glimmerschiefer und Schiefergneise mit einzelnen Adern paläozoischer Kalke, wie sie zum Beispiel nahe der steirischen Grenze östlich von Seethal aufgeschlossen sind. Diese treten kaum in Erscheinung. Alle Gewässer sind sehr kalkarm; der pH-Wert bewegt sich zwischen 6,5 (im Seethaler See) und 3 (im Hochmoor).

Das erste der genauer untersuchten Moore, das Moor am Seethaler See, liegt zwischen dem Ortsteil „in der Stadt“ und dem Riegel, der die Schwarzenbachkapelle trägt und die Wasserscheide zwischen Rantenbach und Leissnitz bildet. Es nimmt die ganze Breite des Tales ein, trägt bei SCHREIBER (1913) die Nummer 267, ist etwa 20 ha groß und liegt ca. 1200 m hoch. Die offene Seefläche macht nur etwa 3 ha aus, der Rest ist zum Teil Schwinggrasen (bes. im Osten), zum Teil Standmoor (im Westen). Der See erhält von NO her einen kräftigen Zufluß, der viel Sand mitbringt und seinen Schwemmkegel beständig in den See hinein vorbaut. Ein zweiter Zufluß vom Schwarzenbachwald her ist ganz unbedeutend; er hat am Südrand des Moores ein schwaches Gerinne erodiert. Entwässert wird das Becken durch den Seebach nach O zum Rantenbach und weiter zur steirischen Mur. Die merkwürdige Strömungsrichtung des erstgenannten starken Zuflusses entgegen der Hauptneigung des Tales läßt die Vermutung aufkommen, daß dieser Bach einmal in den See umgeleitet wurde. Sein Schwemmaterial hat dann offenbar nahe dem Ostende einen Teil des Sees zugeschüttet. So könnte zu erklären sein, daß die Einheimischen von

einer rapiden Verlandung des Sees in den letzten 50 Jahren sprechen. An ein nennenswertes Wachstum der Schwinggrasen in den See hinein ist kaum zu denken, da der Schwingrasentorf bereits unmittelbar am Ufer 2,5 m mächtig ist, wie orientierende Bohrungen ergaben. Nach einer Schicht offenen Wassers beginnt in ca. 4 m Tiefe eine hellgraue Gytta, deren Ende bei 15 m nicht erreicht wurde. Der See selbst ist 6 bis 8 m tief.

Das Hochmoor in der großen Kohlstatt liegt südlich des Seethaler Sees am Abhang des Sauerfelderberges in einer Einsattelung in 1350 m Seehöhe. Es hat bei SCHREIBER die Nummer 270 und ist 9 ha groß. Ein kleines Abflußgerinne führt vom Westende des Moores zum Seethaler See hinunter. Die Moortiefe beträgt nur 2,5 bis 3 m, das Moor dürfte daher verhältnismäßig jung sein.

Die Lage des Moores an der Forststraße auf die Überlingalm ist schwer zu definieren, da es an Anhaltspunkten mangelt. Es befindet sich im NW von Seethal am Plateau östlich des Koglwaldes, südöstlich der Kote 1710 der Spezialkarte (Österr. Karte 1 : 50.000, prov. Ausgabe) in ca. 1700 m Seehöhe, somit nahe der Waldgrenze. Man erreicht es am einfachsten, indem man vom Bauernhaus Allgasner direkt in der Falllinie den Hang hinaufsteigt. Es trägt bei Schreiber die Nummer 260 und ist (nach SCHREIBER) 31 ha groß. Die Oberfläche ist leicht nach Süden geneigt, ein Zu- oder Abfluß fehlt. Die Moortiefe übertraf alle Erwartungen. Bei einer Probebohrung wurde der Untergrund erst bei 7 m erreicht, angeblich soll das Moor aber bis 9 m tief sein.

2. Das Klima

Der Lungau genießt den Ruf eines österreichischen Sibirien, da sich im Becken oft ein Kaltluftsee mit den bekannten Effekten der Temperaturumkehr bildet. Minima unter 20 Grad sind in Tamsweg keine Seltenheit. Die durchschnittliche Jännertemperatur beträgt dort laut Auskunft der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien — 6,3 Grad (Periode 1901 bis 1950), in Murau, 759 m ü. M., hingegen bereits nur mehr minus 4,7 Grad. Für Seethal selbst und die Überlingalm liegen mir keine Daten vor. Hier dürfte der Frost wegen der ständigen, über den Sattel fegenden Winde sicher stärker sein. Das macht durchaus verständlich, daß es in den Mooren zu Regelationserscheinungen kommt (vergl. unten). Das Julimittel liegt in Tamsweg bei 15,4 Grad, in Murau bei 16,3. Der kontinentale Einschlag wird besonders deutlich, wenn man einen Ort in den Außenketten der Alpen vergleicht: Spittal/Pyhrn Jänner — 2,7, Juli 15,6 Grad bei nur 647 m Seehöhe.

Noch deutlicher drückt sich die Kontinentalität des Klimas in den Niederschlägen aus. Der Lungau liegt bereits im Regenschatten des Alpenhauptkammes. Während Untertauern bei einer Seehöhe von 1004 m einen Jahresniederschlag von 1384 mm hat (Periode von 1901 bis 1950), regnet es in Tamsweg (Seehöhe 1021 m) nur mehr 764 mm im Jahr und in Seethal 1210 m) 844 mm. Das entspricht den Werten, die aus Schweden als besonders günstig für das Hochmoorwachstum angegeben werden (Komosse 774 mm, OSVALD 1923; ferner MALMER 1962), ist jedoch viel weniger, als

das moorreiche Alpenvorland an Niederschlägen hat (1000 bis 1300 mm, KRISAI 1960, 1961). Diese Differenz wird durch die größere Seehöhe und damit verbundene geringere Verdunstung ausgeglichen, denn Trockenschäden zeigen sich an den Lungauer Mooren keine. Die Niederschläge sind auch günstig über das Jahr verteilt, da es in den warmen Sommermonaten mit hoher Verdunstung am meisten regnet. (Tamsweg: Juli 107, August 100 mm, Jänner 37 mm; Seethal: Juli 116, August 108 mm, Jänner 38 mm, Hydrographischer Dienst 1952).

Am einfachsten läßt sich der Zusammenhang zwischen Niederschlag und Temperatur durch den Regenfaktor (OSVALD 1923: 35 f) ausdrücken. Dabei dividiert man die Jahressumme des Niederschlages durch das Jahresmittel der Temperatur, wobei bei dessen Berechnung die negativen Werte nicht berücksichtigt werden. Nur in Gebieten mit einem Regenfaktor über 100 wachsen Hochmoore gut. Für Tamsweg errechnet sich ein solcher von 118, Werte für die Kohlstatt und Überlingalm liegen leider nicht vor, hier ist der Faktor aber sicher noch höher, da die Niederschläge bekanntlich mit der Seehöhe zunehmen, während die Temperatur abnimmt. Für das Komosse (Südschweden) gibt OSVALD (l. c.) 136 an, für das Filzmoos bei Tarsdorf (oberösterreich. Alpenvorland) beträgt er 131 (FETZMANN 1961). Er ist also im Lungau etwas geringer, was einen leichten kontinentalen Einschlag dieser Moore erklären kann.

Zusammenfassend kann somit gesagt werden, daß der Moorreichtum des östlichen Lungaus seine Gründe hat in: (a) den orographischen Gegebenheiten (gletschergeschliffene Hochplateaus bzw. Höhenzüge), (b) im kalkarmen Untergrund (Glimmerschiefer) und (c) im Klima. Dieses ist auch für die leicht kontinentalen und subarktischen Züge der Moore verantwortlich.

III. Hinweise zur Gesellschaftssystematik

In der artenarmen und doch auf kleinstem Raum so ungemein mannigfaltigen Moorvegetation ist es oft schwer zu entscheiden, was man als „grundlegende floristisch, ökologisch, dynamisch, genetisch und geographisch individualisierbare Vegetationseinheit“ (so wird bei BRAUN-BLANQUET 1951: 18 die Assoziation definiert) betrachten soll. Durch den Begriff der Charakterart ergibt sich von selbst die Notwendigkeit, mehrere der kleinsten im Gelände unterscheidbaren Vegetationseinheiten (Soziationen im Sinne von DU RIETZ 1928, Assoziationen bei OSVALD 1923, „Small-Associations“ bei MALMER 1962) zur selben Assoziation zusammenzufassen. Dies ist auch aus Gründen der besseren Übersicht zweckmäßig. Diese leidet aber wieder, wenn dann die Assoziation in einen ganzen Komplex von Subassoziationen, Varianten und Subvarianten zerlegt werden muß. Es wurde daher versucht, hier möglichst mit Subassoziationen auszukommen, nur in wenigen Fällen mußte zur Variante gegriffen werden. Die Subassoziationen entsprechen annähernd den Soziationen von DU RIETZ, wenn diese auch mit ganz anderen Methoden gewonnen wurden. Die Zukunft wird zeigen, ob nicht etwa doch die eine oder andere der hier vertretenen Asso-

ziationen weiter zu zerlegen ist, bzw. ob die Subassoziationen zu Assoziationen zu erheben sind.

Da wir von einer genauen Kenntnis der Vegetation der Alpenmoore noch weit entfernt sind, muß die Gültigkeit der in den Tabellen erarbeiteten Charakterarten zunächst streng lokal verstanden werden. Weitere Aufnahmen können zeigen, inwieweit sie sich auch regional halten lassen.

Neben den (spärlichen) echten Charakterarten gibt es oft Pflanzen, die zwar mit gleicher Stetigkeit in mehreren Gesellschaften auftreten, aber trotzdem in einer bestimmten Assoziation ein charakteristisches Verhalten zeigen (vgl. KUOCH 1954: 148). Diese werden hier nach dem Vorbild OBERDORFERS (1957) als Assoziations-Differentialarten bezeichnet. Diese Arten leisten gerade beim Erkennen der Gesellschaften im Gelände oft sehr gute Dienste. Im übrigen möge man den Rang der einzelnen Arten in bezug auf die Gesellschaftstreue den Tabellen entnehmen; im Text wird aus Raumersparnis nur selten darauf hingewiesen.

Auf die Unterscheidung von Klassen-, Ordnungs- und Verbands-Charakterarten wurde wegen des engbegrenzten Untersuchungsgebietes verzichtet. Die diesbezüglichen Angaben in den Tabellen stammen mit wenigen Ausnahmen (*Carex rostrata*) aus OBERDORFER (1957, 1962). Die Reihenfolge der Assoziationen richtet sich nach ihrer ökologisch-genetischen Verwandtschaft. In das mitteleuropäische Vegetationssystem (in der Form wie bei OBERDORFER 1957, 1962 gegeben) lassen sie sich wie folgt einordnen:

Kl.: Scheuchzerio-Caricetea fuscae NORDHAGEN 36

O.: Scheuchzerietalia NORDHAGEN 36

Vb.: Rhynchosporion albae W. KOCH 26

Ass.: Caricetum limosae BRAUN-BLANQUET 21

(1) sphagnetosum papillosum, (2) sphagnetosum dusenii,
(3) lycopodietosum inundati, (4) drepanocladetosum
fluitantis

Vb.: Caricion lasiocarpae VAN DEN BERGHEN 49

Ass.: Caricetum lasiocarpae W. KOCH 26

(1) comaretosum, (2) typicum, (3) sphagnetosum con-
torti, (4) phragmitetosum var. v. Sphagnum teres, var.
v. Sphagnum recurvum-papillosum, var. v. Sphagnum
magellanicum

Ass.: Caricetum rostratae RÜBEL 12

(1) initiale, (2) typicum, (3 a) trichophoretosum var.
v. Campylium stellatum, (3 b) var. v. Europhorum angu-
stifolium

O.: Caricetalia fuscae W. KOCH 26

Vb.: Caricion canescenti-fuscae (W. KOCH 26) NORDHAGEN 36

Ass.: Caricetum stellulatae KRISAI 65 prov.

Kl.: Oxycocco-Sphagnetetea BRAUN-BLANQUET et TÜXEN 43

O.: Erico-Sphagnetalia SCHWICKERATH 40

Vb.: Scirpion caespitosi OBERDORFER 57 (Trichophorion caespito-
tosi)

- Ass.: *Trichophoro austriaci-Sphagnetum papilloso* (OSVALD 23) KRISAI 65
- Ass.: *Trichophoro austriaci-Sphagnetum compacti* (RUDOLPH, FIRBAS, SIGMOND 28) KRISAI 65
- O.: *Sphagnion fusci* TÜXEN 55
 - Vb.: *Sphagnetalia fusci* BRAUN-BLANQUET 20
 - Ass.: *Sphagnetum nemorei* W. KOCH 28
 - Ass.: *Sphagnetum fusci* LUQUET 26
 - Ass.: *Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi* (OSVALD 23) JESCHKE 63
 - Ass.: *Betulo nanae-Sphagnetum nemorei* KRISAI 65
- Kl.: *Vaccinio-Piceetea* BRAUN-BLANQUET 39
 - O.: *Vaccinio-Piceetalia* BRAUN-BLANQUET 39
 - Vb.: *Vaccinio-Piceion* BRAUN-BLANQUET 38
 - Uvb.: *Eu-Vaccinio-Piceion* OBERDORFER 57 (Uvb.: *Betulo-Pinion* OBERDORFER 62 prov.)
 - Ass.: *Sphago-Mugetum* KUOCH 54 em. KRISAI 65
 - (1) *sphagnetosum fusci*, (2) *sphagnetosum recurvi sphagnosum magellanici* und *vaccinosum*, (3) *sphagnetosum nemorei*

Wie ELLENBERG (1963, p. 437) bemerkt, ist die Position der Hochmoorschlenkengesellschaften (z. B. *Caricetum limosae*) bei den meso- bis eutrophen *Cariceten* nicht ideal, hier müßte eine bessere Lösung möglich sein. Der Platz der alpin-subalpinen *Trichophoreten*, die OBERDORFER nicht einreihen konnte, da sie in dem von ihm (1957) bearbeiteten Gebiet fehlen, ist erst endgültig zu klären. Die Einreihung der *Latschenfilze* (*Sphagno-Mugetum*) bei den *Fichtenwäldern* will dem Verfasser nicht recht gefallen, ohne daß er sich darüber ein abschließendes Urteil anmaßen möchte.

Im einzelnen von diesem System abweichende Einteilungen liegen in Menge vor und an seiner Verbesserung wird dauernd gearbeitet. P. DUVI-GNEAUD (1949) faßte die gesamte Moorvegetation Europas zu einer einzigen Klasse (*Sphagno-Caricetea fuscae*) mit den Ordnungen *Molinio-Caricetalia fuscae* (*Flachmoore*) und *Erico-Sphagnetalia* (*Hochmoore*) zusammen. Diese Klasse umfaßt außerdem auch die *Feuchtheiden*. TÜXEN (1955) unterscheidet eine eigene Klasse der *Moorwälder* und *-gebüsche* (*Vaccinie-tea uliginosi* mit der Ordnung *Vaccinietalia uliginosi* und den Verbänden *Betulion pubescentis*, *Piceo-Pinion uncinatae* und *Pino-Ledion palustris*). Knapp vor Abschluß des Manuskriptes erreichte den Verfasser ein Systemvorschlag von MOORE (1964 mscr.), der die Klasse der *Oxycocco-Sphagne-tea* in drei Ordnungen (*Ericetalia tetralicis*, *Sphagnetalia*, *Ledetalia palustris*) gliedert, wobei die *Sphagnetalia* wiederum in ein *Sphagnion papilloso* und ein *Sphagnion fusci* zerfallen.

Die neuen Einteilungen der finnischen Forscher (RUUHIJÄRVI 1960, HAVAS 1961, EUROLA 1962) gehen im wesentlichen auf das Moorsystem von CAJANDER (1913) zurück und verfeinern dieses immer mehr. CAJANDER geht von der *Physiognomie* aus und gliedert die gesamte Moorvegetation

in die vier großen Gruppen Weißmoore, Braunmoore, Reisermoore und Bruchmoore. Unsere Gesellschaften wären in dieses System (in der Form wie bei RUUHIJÄRVI 1960 und EUROLA 1962) etwa wie folgt einzufügen:

I. Weißmoore

A. Großseggenweißmoore

Hierher unser *Caricetum rostratae* p. p., *Caricetum lasiocarpae* und *Caricetum stellulatae*.

B. Braunmoor-Weißmoor

Caricetum rostratae trichophoretosum
var. v. *Campylium stellatum*

C. Schlenkenweißmoore

a) Moosreiche Schlenkenweißmoore

Caricetum limosae drepanocladetosum und *Caricetum limosae sphagnetosum dusenii*

b) Moosarme Schlenkenweißmoore

Caricetum limosae lycopodietosum inundati

D. Sphagnum papillosum-Weißmoore

Caricetum limosae sphagnetosum papilloso

E. Sphagnum compactum-Weißmoore

Trichophoro austriaci-Sphagnetum compacti

F. Kurzhalmsige Weißmoore

Eriophoro-Sphagnetum recurvi

II. Reisermoore

A. Normale Reisermoore

a) Eigentliche normale Reisermoore

Trichophoro austriaci-Sphagnetum papilloso
Sphagnetum fuscii und *Sphagnetum nemorei*

b) *Betula nana*-reiche normale Reisermoore

Betulo nanae-Sphagnetum nemorei

B. *Pinus mugo*-Reisermoore (fehlen natürlich im Norden)

Sphagno-Mugetum

Dieses System verwendet abwechselnd physiognomische, ökologische und auch floristische Kriterien. Es ist auf die großräumigen skandinavischen Verhältnisse mit ihrem enormen Moorreichtum zugeschnitten und nicht ohne weiteres auf Mitteleuropa übertragbar, wie aus dem Obigen ersichtlich sein dürfte. Floristisch eng verwandte Vereine erhalten oft ihren Platz in getrennten Gruppen.

Ganz anders wieder geht DU RIETZ (1954) vor, der mit seiner Mineralbodenwasserzeigergrenze streng zwischen echter Hochmoor- und Niedermoorvegetation scheidet. Er verteilt die schwedische Moorvegetation auf die zwei Klassen Ombrosphagnetea (echte Hochmoore) und Sphagno-Drepanocladetea (Niedermoores). In unserem Gebiet würde nur die Vegetation der großen Kohlstatt zur ersten Klasse gehören, alles andere zeigt mehr oder weniger deutlichen Mineralbodenwassereinfluß. Die Grenze kann aber in den Alpen wohl nicht so scharf gezogen werden, da hier die Zufuhr von Mineralstoffen durch den Wind und auch durch die hohen Niederschläge (vgl. FETZMANN 1961) bedeutend größer ist als in Skandinavien.

IV. Die Assoziationen.

A. SEGGENGESELLSCHAFTEN (Kl. Scheuchzerio-Caricetea fuscae)

1. Das Caricetum stellulatae (Tab. I)

Der Sternseggenumpf besiedelt vor allem flache, durch kalkarmes Sickerwasser nasse Hangpartien, die der Fichte nicht mehr zusagen. Oft findet man ihn an den Ufern kleiner Rinnsale (z. B. Abfluß der großen Kohlstatt), wenn die Strömung schwach ist und das Wasser sich in kleinen Mulden verteilen kann.

Tabelle I

Aufnahme Nr.	Caricetum stellulatae								
	Subass. v. Viola pal.					Subass. v. Er. vag.			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
DAss.									
Sphagnum recurvum	5.5	4.4	2.2	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	4.4
Carex stellulata		4.4	2.2	+	1.3	+	1.1	1.1	
Diffa.									
Viola palustris			1.1	1.1	+				+
Agrostis canina				3.3	+				
Potentilla erecta			2.2	1.1					
Menyanthes trifoliata	2.2	2.2							
Eriophorum vaginatum						+	+		1.2
Drepanocladus exannul.							+		+
Carex pauciflora								+	+
Sphagnum magellanicum								+	1.1
Scheuchz.-Caric. fuscae-A.									
Carex rostrata	1.1			3.3		3.3	3.3	4.4	1.1
Carex fusca		+	2.2		1.1	+	+		1.1

ferner je 1 ×: Eriophorum angustifolium (2), Drosera rotundifolia (3), Vaccinium uliginosum (9), Andromeda polifolia (9), Betula pubescens juv. (2), Molinia coerulea (2), Juncus effusus (3), Equisetum silvaticum (3), Galium uliginosum (3), Picea excelsa juv. (7), Comarum palustre (8), Carex lasiocarpa (1), Epilobium palustre (1), Vaccinium oxycoccos (1), Aulacomnium palustre (2), Sphagnum subsecundum (3).

Aufn. 1: Moor am Seethaler See, SW-Teil, 1200 m.
 Aufn. 2: Seethal, Flur oberhalb des Bauernhauses Allgasner, 1300 m.
 Aufn. 3–6: Schwarzenbachwald, am Weg vom Forsthaus Seethal zur großen Kohlstatt, ca. 1350 m
 Aufn. 7–9: Westende des Hochmoores „Große Kohlstatt“, ca. 1350 m.
 Aufnahmezeit: 2. Augushälfte 1962.
 Durchschn. Größe der Aufnahmefläche: 2 m².
 Vegetationsbedeckung: 100 %.

Aus einem einheitlichen *Sphagnum recurvum*-Teppich (die Unterarten von *Sphagnum recurvum* wurden in den Aufnahmen nicht immer getrennt; zumeist handelt es sich aber um die Subspezies *mucronatum* Russow = *Sphagnum apiculatum* H. LINDB.) ragen nur die Halme und Blätter von *Carex stellulata* und *C. rostrata* hervor. Manchmal ist auch *Carex fusca* beigemischt. Je nach Feuchtigkeitsgrad kann *Sphagnum recurvum* die verschiedensten Formen ausbilden; die Farbe kann von dunkelgrün bis semmelbraun in allen Schattierungen wechseln. Vielfach steht dort und da noch eine kümmerliche, um deren Fuß sich einzelne Waldpflanzen, wie *Equisetum silvaticum*, halten.

Trotz der wenigen Aufnahmen ist es möglich, eine feuchtere Unter- einheit mit *Menyanthes trifoliata*, *Agrostis canina* und *Viola palustris* als

Differentialarten und eine trockenere mit *Eriophorum vaginatum*, *Carex pauciflora* und *Sphagnum magellanicum* zu unterscheiden. Die zweite vermittelt zum Hochmoor.

Die Artenkombination entspricht weitgehend dem Carici canescentis Agrostietum TX 37, und zwar in der Ausbildung (b) bei OBERDORFER 1957 165 f., nur wird *Carex canescens* durch *Carex rostrata* vertreten. *Agrostis canina* kommt zwar vor, läßt aber im Gebiet keinen Schwerpunkt in der Gesellschaft erkennen, sondern tritt auch im Caricetum rostratae reichlich auf. Unsere Gesellschaft ist außerdem artenärmer und mehr dem Hochmoor genähert. Da *Carex canescens* im Lungau durchaus vorkommt (VIERHAPPER 1935, LEEDER u. RÉYÈR 1959), dürfte ihr Fehlen in den Aufnahmen zufällig und die Gesellschaft vielleicht doch nur dem Carici-Agrostietum als Subassoziation (recurvetosum ?) anzuschließen sein.

Die Assoziation wächst auf Mineralboden oder nur wenige dm mächtigem Torf und gehört daher streng genommen noch nicht zu den Moorgesellschaften. Sie vermittelt ökologisch zu den Silikatquellfluren (Sphagno-Cardaminion MAAS 1959: 82 ff.), mit denen sie jedoch floristisch nur mehr wenig gemein hat. CAJANDER (1913: 101) erwähnt eine ähnliche Artenkombination (*Sphagnum apiculatum*, *Carex rostrata*, *Carex stellulata*), die er zu den Großseggen-Weißmooren, Untergruppe *Carex rostrata*-Moore, stellt.

2. Das Caricetum lasiocarpae (Tab. II a u. II b)

Das Fadenseggenmoor bedeckt am Seethaler See in äußerst gleichmäßigem Aufbau weite Strecken. In der Krautschicht dominiert *Carex lasiocarpa*, dazu kommen nur noch spärlich *Equisetum fluviatile* in der astlosen forma *limosum* und *Menyanthes trifoliata*. Den Boden fand ich stets mit Wasser von 10 bis 30 cm Tiefe (stellenweise nach Regen auch mehr) bedeckt. Im Wasser schwimmen einzelne Sprosse von *Utricularia intermedia* sowie *Sphagnum platyphyllum* in einer großen, an *Sphagnum obesum* erinnernden Wasserform. Einzelne Exemplare von *Scheuchzeria palustris* und *Carex limosa* sind fast stets beigemischt. Der pH-Wert liegt bei 5 bis 5,5.

Abgesehen von der Subass. phragmitetosum, die stärker abweicht, läßt sich in diesem einheitlichen Bestand lediglich gegen das Ufer zu eine etwas eutrophere Subassoziation unterscheiden, in der *Sphagnum platyphyllum* von *Sphagnum recurvum* abgelöst wird und dazu noch *Sphagnum squarrosum*, *Viola palustris*, *Drepanocladus revolvens* und vor allem ein gehäuftes Auftreten von *Comarum palustre* bessere Nährstoffverhältnisse anzeigen. Gegen das etwas trockenere Westende des Moores zu stellt schließlich *Sphagnum contortum* die Mooschicht. Die nässeliebenden Arten *Utricularia intermedia*, *Scheuchzeria palustris* und *Carex limosa* treten hier etwas zurück, während statt ihrer *Vaccinium oxycoccos* und *Andromeda polifolia* erscheinen. *Sphagnum subsecundum* fand sich nur sehr spärlich.

Im Ostteil des Moores, gegen den See zu, tritt *Phragmites communis* auf und wird schließlich so häufig, daß das Ganze den Charakter eines Röhrichts erhält. Im dichten, über mannshohen Schilf entdeckt man einen

Tabelle IIa

	comaretosum					Caricetum lasiocarpae typicum										sphagnetosum contorti						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Aufnahme Nr.	5,5	4,4	3,3	3,2	3,3	5,5	3,3	3,3	5,5	5,5	5,5	4,4	5,5	4,4	4,4	2,2	3,3	4,4	5,5	3,3	4,4	3,3
Ass-Cha.																						
Carex lasiocarpa																						
Sphagnum contortum																						
Diffa.																						
Sphagnum recurvum																						
Carex rostrata																						
Viola palustris																						
Scutellaria galeric.																						
Sphagnum squarrosum																						
Drepanocladus revolv.																						
Carex limosa																						
Scuechzeria palustris																						
Sphagnum platyphyllum																						
Pedicularis palustris																						
Utricularia sp.																						
Vaccinium oxycoccos																						
Andromeda polifolia																						
Trichophorum austriac.																						
Scheuchz-Caric. fuscae-Arten:																						
Menyanthes trifoliata																						
Equisetum fluviatile																						
Comarum palustre																						
Phragmitetea-Arten:																						
Phragmites communis																						

ferner je 1 x : Potentilla erecta (4), Carex stellulata (4), Carex fusca (4), Trichophorum alpinum (18), Galium uliginosum (5), Epilobium palustre (2), Calluna vulgaris (2), Agrostis canina (2), Sphagnum subsecundum (1), Sphagnum fuscum (10), Sphagnum tuseum (5), Campyllum stellatum (1), Calliergon stramineum (4), Drepanocladus exannulatus (17).

Alle Aufn.: Moor am Seethaler See, W-Teil, 1200 m.
 Aufnahmezeit: 2. Augusthälfte 1962.
 Durchschn. Größe der Aufnahmefläche: 4 m².
 Vegetationsbedeckung in der Subass. typica: 60 - 80 %, sonst 100 %.

Sphagnumrasen, der aus mehreren Arten gebildet wird, von denen jeweils eine dominiert. Es läßt sich daher noch eine Variante von *Sphagnum teres*, eine von *Sphagnum recurvum* und *Sph. papillosum* und eine von *Sph. magellanicum* unterscheiden. Die Torfmoospflanzen stehen sehr locker und werden bis zu 50 cm lang, sodaß der Fuß dazwischen tief einsinkt. *Sphagnum magellanicum* bildet in Seenähe und auch unter den einzelnen Krüppel-erlen (*Alnus incana!*) flache Bulte, die das Schilf etwas zurückdrängen. Aber nur auf einem schmalen, in Seenähe parallel zum Ufer verlaufenden Streifen setzt dieses fast ganz aus und macht *Sphagnum-fuscum*-Bulten mit Latschen Platz (s. unten). *Carex lasiocarpa* und alle anderen Arten bleiben in Abundanz und Deckungsgrad weit hinter dem Schilf zurück; nur *Viola palustris* und (in Aufnahme 7) *Menyanthes trifoliata* erreichen höheren Werte. Neben dem im Alpengebiet seltenen *Sphagnum teres* kommt auch *Sphagnum subbicolor* hier vor, das ebenfalls zu den selteneren Torfmoosen gehört. Mit *Sphagnum magellanicum* treten dann auch die unvermeidlichen Ericaceen *Vaccinium oxycoccos* und *Andromeda polifolia* auf.

Eine derartige Mischung von Pflanzen ganz verschiedenartiger Standortsansprüche ist nur aus den Verhältnissen auf einem Schwingrasen erklärbar. Während die unteren Partien des Schwingrasentorfes stets mit dem etwas nährstoffreicheren und besser durchlüfteten Seewasser Kontakt haben, tauchen die oberen Teile nie darin ein (es sei denn durch Schneedruck im Winter), da sie mit dem Wasserspiegel steigen und fallen. Beim Steigen des Wasserspiegels werden die dem Mineralbodenufer zunächst liegenden Teile des Schwingrasens zuerst unter das Wasser gezogen, die dem Seeufer nahen Teile zuletzt bzw. praktisch nie; der Säuregrad nimmt daher von hier nach außen ab. Die Tiefe der Sphagnumrasen in den äußeren Schwingrasenteilen läßt den Schluß zu, daß der Wasserspiegel gegenüber einer früheren Periode gestiegen ist. Dies muß allerdings langsam vor sich gegangen sein, da die Torfmoose damit Schritt halten konnten und nicht durch Überflutung abgetötet wurden. Weiters muß beachtet werden, daß die Schilfrhizome auch noch in großer Tiefe lebensfähig bleiben und Schilf daher auch noch starke Sphagnumrasen durchwachsen kann. Der optische Eindruck der Latschen zwischen mannshohem Schilf ist äußerst eigenartig und verdient es, daß der See kommenden Generationen als Naturschutzgebiet erhalten bleibt.

Insgesamt lassen sich also unterscheiden:

- (1) ein Caricetum comaretosum
typische Artenkombination: *Carex lasiocarpa*,
Sphagnum recurvum, *Comarum palustre*
- (2) ein Caricetum typicum:
Carex lasiocarpa, *Equisetum fluviatile*,
Menyanthes trifoliata, *Sphagnum platyphyllum*.
- (3) ein Caricetum sphagnetosum contorti:
Carex lasiocarpa, *Sphagnum contortum*, *Vaccinium oxycoccos*.
- (4) ein Caricetum phragmitetosum:
Phragmites communis, *Carex lasiocarpa*, *Sphagnum*
magellanicum, *Sph. teres*, *Sph. papillosum*, *Sph. recurvum*.

Carex lasiocarpa scheint den anderen Lungauer Mooren zu fehlen, wird aber vom Preber- und Dürreneggsee angegeben (LEEDER u. REITER). Am Seethaler See zeigt das Fadenseggenmoor wieder schön seine Natur als Zwischenmoor-Dauergesellschaft (PAUL u. LUTZ 1941, KRISAI 1960). Infolge der Überflutung (die meisten Torfmoose sind dagegen sehr empfindlich) kann sich das Moor nicht zum Hochmoor weiterentwickeln (es sei denn auf bestimmten Schwingrasenteilen), während eine Sukzession zum Flachmoor bzw. Bruchwald anscheinend durch die Nährstoffarmut des nahezu ombrotrophen Standortes verhindert wird. Wie weit dabei auch die Sense eine Rolle spielt, muß offen gelassen werden.

Tabelle IIb

Aufnahme Nr.	Caricetum lasioc. phragmitetosum									
	var. v. Sph. teres			var. v. Sph. recurv. papillosum				var. v. Sph. mag.		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ass.-Cha.										
<i>Carex lasiocarpa</i>	2.3	2.2	+	1.1	1.1	1.1	1.1	+	1.1	+
<i>Sphagnum teres</i>		1.1	1.2							
Diffa.										
<i>Sphagnum subbicolor</i>			1.1							
<i>Sphagnum recurvum</i>			2.2	4.4	3.3	+	2.2	+	1.1	2.3
<i>Sphagnum papillosum</i>				+	2.2	5.5	1.1			
<i>Sphagnum magellanicum</i>				+	+		2.2	5.5	5.5	2.3
<i>Vaccinium oxycoccos</i>							+			
<i>Calluna vulgaris</i>								1.2	2.2	2.3
<i>Andromeda polifolia</i>									1.1	1.1
Phragmitetea-Art: (Diffa)										
<i>Phragmites communis</i>	3.3	4.4	4.4	4.4	3.3	5.5	4.4	3.3	2.2	2.2
Scheuchz.-Caric. fuscao-Arten:										
<i>Viola palustris</i>			3.3	3.3		3.3	+	1.1	+	+
<i>Menyanthes triflora</i>	+	1.1		1.1	1.1		3.3			
<i>Comarum palustre</i>			1.1	+		+				
<i>Epilobium palustre</i>			+	+		+				
<i>Carex rostrata</i>	+									+
Sonstige:										
<i>Molinia coerulea</i>		+								+

ferner je 1 ×: *Eriophorum vaginatum* (10), *Carex pauciflora* (10), *Equisetum fluviatile* (6), *Trichophorum austriacum* (7), *Carex limosa* (5), *Trichophorum alpinum* (5), *Pedicularis palustris* (5), *Potentilla erecta* (9), *Scheuchzeria palustris* (9), *Alnus incana* juv (10), *Sphagnum subsecundum* (4), *Drepanocladus revolvens* (4), *Campyllum stellatum* (4), *Sphagnum nemoreum* (10).

Alle Aufnahmen: nördl. Schwingrasen am Seethaler See, 1200 m.

Aufnahmezeit: 2. Augusthälfte 1962.

Durchschn. Größe der Aufnahmefläche: 1 m².

Vegetationsbedeckung in Aufn. 1 und 2: ca. 80 %, sonst 100 %.

Das *Caricetum lasiocarpae* wird in der mitteleuropäischen Literatur relativ oft erwähnt (KOCH 1926, ZUMPFE 1931, PAUL u. LUTZ 1941, VOLLMAR 1947, OBERDORFER 1957, SUKOPP 1959, KRISAI 1960, GÖRS 1961, JESCHKE 1963). Unsere Aufnahmen unterscheiden sich von diesen Angaben vor allem durch ihre Artenarmut; sie wären wohl als arme azidophile Rasse zu klassifizieren. Eine solche wurde bereits beschrieben (vgl. DUVIGNEAUD 1949: 95). Bemerkenswert ist, daß die sonst häufige *Rhynchospora alba* den Lungauer Mooren fast vollständig fehlt. Sie wird nur vom (stark gestörten) Saummoos bei St. Margarethen angegeben (LEEDER u. REITER 1959).

Innerhalb ihres bis nach Sibirien reichenden Areals tritt *Carex lasiocarpa* auch in Verbindung mit Braunmoosen und anderen Sphagnen wie

bei uns auf. So beschreibt z. B. OSVALD (1923) eine *Carex lasiocarpa*-*Sphagnum inundatum*-Assoziation und eine *Carex lasiocarpa*-*Sphagnum papillosum*-Assoziation; BOBERG (1939: 85) eine *Carex lasiocarpa*-*panicea*-*Scorpidium scorpioides*-Soziation. In Finnland scheint die Art hauptsächlich in Verbindung mit *Sphagnum recurvum* (*apiculatum*) aufzutreten (RUUHJÄRVI 1960: 54 ff., EUROLA 1962: 84). Soll man nun diese Kombinationen alle als eigene Assoziationen bewerten? Diese Frage könnte nur eine umfassende Untersuchung, die vor allem viel skandinavisches Material zu verarbeiten hätte, beantworten. Wenn ja, müßten auch unsere Subassoziationen verselbständigt werden.

3. Das *Caricetum rostratae* (Tab. III).

Unter dem Titel *Caricetum rostratae* wird hier eine Reihe von Aufnahmen zusammengefaßt, die von *Carex rostrata* beherrscht werden und sich schlecht anderswo unterbringen lassen. Da die Schnabelsegge eine sehr weite ökologische Amplitude hat, ist die Liste der Begleitpflanzen entsprechend uneinheitlich und reicht von solchen Arten wie *Campyllum stellatum* oder *Swertia perennis* bis zu *Carex pauciflora*. Andererseits werden die vier Untereinheiten auch von einer namhaften Artengruppe zusammengehalten (Tabelle!), die es nicht geraten erscheinen läßt, hier mehrere selbständige Assoziationen zu unterscheiden.

Am Seethaler See beschränkt sich der Schnabelseggensumpf vorwiegend auf den Südrand am Abhang des Schwarzenbachwaldes. Dort kommt die Art in riesigen Exemplaren, deren Rhizome im Bach flutende Matten bilden, vor. Sie herrscht hier fast allein, nur gelegentlich ist etwas *Equisetum fluviatile* oder *Menyanthes trifoliata* beigemischt. Gegen das Innere des Moores zu treten dann *Carex limosa*, *Scheuchzeria palustris* und *Sphagnum contortum* in die Bestände ein, mit welchen Arten dann auch *Carex lasiocarpa* auftaucht und schließlich die Oberhand gewinnt. *Carex lasiocarpa* findet sich nie im Bereich des bewegten Wassers; hier ist ihr *Carex rostrata* offenbar überlegen. Auch zwischen den *Carex rostrata*-Halmen fluten manchmal *Utricularien* (*vulgaris* oder *intermedia*) oder *Sphagnum platyphyllum*; *Sphagnum contortum* tritt erst dort auf, wo es etwas trockener wird.

Ein Großteil des Moores auf der Überlingalm ist mit Schnabelseggenried bedeckt. Im Zentrum des muldenartigen Ostteils ist die Gesellschaft besonders artenreich; hier muß vom anschließenden Hang nährstoffreicheres Wasser zufließen. Neben *Carex rostrata* beteiligen sich hier auch *Carex fusca*, *Carex flava*, *C. stellulata*, *Trichophorum austriacum* und *Eriophorum latifolium* am Aufbau der Krautschicht, ferner kommen *Valeriana dioica*, *Pinguicula* cf. *vulgaris*, *Selaginella selaginoides*, *Homogyne alpina*, *Parnassia palustris* und andere vor. Die besondere Note erhält dieser Pflanzenverein jedoch erst durch die sehr seltenen Moose *Meesia triquetra* und *Paludella squarrosa*, die hier regelmäßig auftreten. Außerdem finden sich *Tomenthypnum nitens*, *Calliergon giganteum* und *Campyllum stellatum*, ferner *Sphagnum warnstorfi*.

Tabelle III (Fortsetzung)

Aufnahme Nr.	Carioctum rostratae																				
	typicum ?										trichophoretos. austriaci var. v. Erioph. ang.										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Galium uliginosum																					
Carex lasiocarpa			+																		
Scheuchzeria palustris							1.1	2.2													
Eriophorum palustre						+		+													
Trichophorum alpinum								+													
Phragmites-Art:																					
Equisetum fluviatile			3.3	+	+	+	2.2	1.1	+	1.1	+	+	1.1	2.2							+
Sonstige:																					
Luzula campestris																					
Bryum sp.																					
Eriophorum vaginatum																					
Utricularia sp.																					

ferner je 1 ×: Vaccinium oxycoccos (7), Drosera rotundifolia (7), Phragmites communis (1), Caltha palustris (11), Carex dioica (17), Tofieldia calyculata (16), Drosera obovata (19), Cardamine pratensis (12), Salix angustifolia (12), Carex alpestris (13), Angelica silvestris (12), Betula nana (20), Sphagnum platyphyllum (4), Sphagnum magellanicum (20), Drepanocladus commutatus (9), Minium cinnabarinum (9), Riccardia sp. (9), Philonotis fontana (12), Minium rostratum (12), Tomenthypnum nitens (12), Pleurozium schreberi (20), Hypnum sp.

Aufn. 1–11: Moor am Seethaler See, Südrand, 1200 m.

Aufn. 12–14, 16–21: Moor auf der Überlingalm, 1700 m.

Aufn. 15: NO-Rand des Hochmoores beim Prebersee, 1500 m.

Aufnahmezeit: Nr. 13: 3. Juli 1961, alle anderen 2. Augusthälfte 1962.

Durchschn. Größe der Aufnahmefläche: 4 m².

Vegetationsbedeckung: 90–100%.

Westlich der Forststraße tritt die Gesellschaft in einer stark verarmten Ausbildung auf, die in diesem Moorteil weite Strecken bedeckt. Gemeinsam sind *Trichophorum austriacum*, *Potentilla erecta*, *Selaginella selaginoides*, *Homogyne alpina*, *Sphagnum warnstorffii* sowie *Carex flava* und *Carex stellulata*; die letzteren allerdings selten. Die eutropheren Moose und auch *Meesia triquetra* und *Paludella squarrosa* fehlen, statt dessen treten Störungszeiger wie *Molinia coerulea*, *Nardus stricta* und *Calluna vulgaris* auf. *Vaccinium uliginosum*, *Carex pauciflora*, *Eriophorum angustifolium*, *Drosera rotundifolia* und *Sphagnum nemoreum* leiten zum Hochmoor über, während sich *Bartschia alpina* aus den benachbarten *Nardus*-Weiden verirrt hat. Die meisten Scheuchzerio-Caricetea fuscae-Arten werden in dieser Einheit deutlich seltener oder fallen ganz aus. Sie ist daher bereits dem Trichophoro-Sphagnetum compacti genähert. Hand in Hand mit der Abnahme der Artenzahl geht auch ein Sinken des pH-Wertes. Orientierende Messungen ergaben in der var. von *Campylium stellatum* pH-6,5 (Aufnahme 8) und in der Var. von *Eriophorum angustifolium* pH-5 (Aufnahme 11) und im Trichophoro-Sphagnetum compacti pH-4,5 (Aufnahme 27). Alle Daten wurden mit Merck-Universalindikator gewonnen. Da die beiden letztgenannten Gesellschaften auf engstem Raum mosaikartig ineinandergreifen, fragt man sich, woher hier bei völlig gleichen äußeren Umweltbedingungen die Unterschiede im pH-Wert kommen. Als Ursache kommt wohl nur die aktiv versauernde Stoffwechsellätigkeit der Torfmoose in Betracht. Diese haben im besonders hohen Maß die Fähigkeit zum Ionen-Austausch, das heißt, sie entziehen dem Standortwasser Metallionen und geben Wasserstoffionen dafür ab (WILLIAMS & THOMPSON 1936, zit. nach GESSNER 1953, vgl. auch GESSNER 1959, p. 260 ff. und PUUSTJÄRVI 1955). Setzt sich daher in einem nackten Caricetum ein Sphagnumpolster fest, sinkt der pH-Wert sofort merklich ab.

Zusammenfassend lassen sich somit unterscheiden:

- (1) ein Caricetum initiale: *Carex rostrata* herrscht nahezu allein.
- (2) ein Caricetum typicum: Typische Artenkombination:
Carex rostrata, *Menyanthes trefoliata*, *Carex limosa*.
- (3 a) ein Caricetum trichophoretosum austriaci var. von *Campylium stellatum*: *Carex rostrata*, *Trichophorum austriacum*, *Campylium stellatum*, *Meesia triquetra*, *Paludella squarrosa*.
- (3 b) ein Caricetum trichophoretosum var. von *Eriophorum angustifolium*: *Carex rostrata*, *Trichophorum austriacum*, *Eriophorum angustifolium*, *Andromeda polifolia*.

Im Verhältnis zur Häufigkeit der Art ist in der Literatur wenig über die Gesellschaft zu finden. RÜBEL (1912) und GAMS (1927) sowie BEGER (1922) erwähnen sie kurz. KOCH (1926) beschreibt ein Caricetum rostrato-vesicariae, ebenso später VOLLMAR (1947), OBERDORFER (1957) und GÖRS (1961). Da *Carex vesicaria* aber wesentlich anspruchsvoller ist als *Carex rostrata* (die Art geht auch weniger hoch ins Gebirge), tritt diese Gesellschaft meist nur „verarmt“, d. h. ohne *Carex vesicaria* auf. Schon 1937 unterscheidet daher TÜXEN eine Subass. v. *Carex vesicaria* und eine solche

von *Carex rostrata*; aber erst TH. MÜLLER (n. p., in OBERDORFER 1962 als nomen nudum) trennt zwei selbständige Gesellschaften, ein Caricetum rostratae und ein Caricetum vesicariae. JESCHKE (1963) beschreibt eine *Lysimachia thyrsoflora-Carex rostrata*-Gesellschaft aus Mecklenburg.

Die Lungauer Aufnahmen unterscheiden sich von denen aus tieferen Lagen durch das Auftreten arktisch-alpiner bzw. nordischer Arten (*Trichophorum alpinum*, *Trichophorum austriacum*, *Selaginella selaginoides*, *Homogyne alpina*, *Swertia perennis*). Diese finden sich allerdings alle erst in den Aufnahmen von der Überlingalm; die Aufnahmen vom Seethaler See lassen sich nur negativ von den Cariceten des außeralpinen Mitteleuropas unterscheiden, indem ihnen anspruchsvolle Arten (in bezug auf Wärme) wie *Lysimachia thyrsoflora*, *Carex vesicaria*, *Peucedanum palustre* und andere fehlen. Sie nehmen eine Mittelstellung zwischen den Cariceten der Ebene und denen der oberen subalpinen Stufe ein. Ihre Artenarmut macht sie mit den Gesellschaften verwandt, die aus Nordeuropa beschrieben wurden. OSVALD (1923) erwähnt eine nackte, d. h. moosfreie *Carex rostrata*-Assoziation mit Varianten von *Calla palustris*, *Equisetum fluviale* und *Comarum palustre* (vgl. unsere Aufnahme 1), *Menyanthes trifoliata* und *Carex limosa* (unsere Aufnahme 8) und *Nymphaea alba*, ferner eine *Carex rostrata*-*Amblystegium scorpioides*-Assoziation (ebenso BOBERG 1930) sowie Gesellschaften von *Carex rostrata* mit *Sphagnum apiculatum*, *Sph. cuspidatum*, *Sph. dusenii*, *Sph. obtusum* und *Sph. papillosum*, aber keine Verbindung von *Carex rostrata* mit *Sph. contortum*. Aus Finnland wird besonders die Kombination *Carex rostrata* — *Sphagnum apiculatum* als sehr häufig (CAJANDER 1913: 101, EUROLA 1962: 90 ff.) angegeben. Die Finnen stellen diesen Verein zu den Großseggen-Weißmooren, ohne weiter floristisch zu gliedern.

4. Niedermoorfenster (Tab. IV).

In den Latschenmooren um die Waldgrenze kommen immer wieder einzelne Schlenken vor, deren Vegetation deutlich vom Mineralboden her beeinflusst wird. In diesen „Niedermoorfenstern“ mischen sich Elemente der angrenzenden Cariceten (vor allem *Carex stellulata* und *Carex fusca*, ferner *Eriophorum angustifolium*, *Agrostis canina* und *Drepanocladus exannulatus*) mit Pflanzen aus den Bulten, wie *Sphagnum nemoreum*, *Eriophorum vaginatum*, *Pleurozium schreberi* und *Sphagnum recurvum*. Dazu kommen noch einige Ubiquisten wie *Potentilla erecta*, *Leontodon hispidus*, *Molinia coerulea* und *Homogyne alpina*, während eigentliche Schlenkenpflanzen wie *Carex limosa* und *Scheuchzeria palustris* oder *Sphagnum dusenii* in den aufgenommenen Beständen fehlen. Nach dem vorliegenden Material ist es unmöglich, diese einer bestimmten Assoziation zuzuordnen. Es handelt sich um Durchdringungsstadien von Cariceten und Sphagneteten, wobei jeweils das eine oder das andere im Vordergrund steht. Diese Niedermoorfenster sind für die Hochmoore an der Waldgrenze sehr bezeichnend und machen sie den subarktischen Aapamooren verwandt.

Tabelle IV: „Niedermoorfenster“

Aufnahme Nr.	1	2	3	4
Scheuchz-Caric. fuscae-A.:				
Carex stellulata	4.4	1.1	1.1	1.1
Carex fusca	+	1.1	4.4	2.2
Sphagnum subbicolor		1.2		4.4
Eriophorum angustifol.	1.1			1.1
Agrostis canina			1.1	
Drepanocladus exannul.				2.3
Oxyc-Sphagn.-A:				
Sphagnum nemoreum	1.2	2.2	1.1	
Eriophorum vaginatum	1.2	2.3		
Trichophorum austriacum	1.1			+
Sphagnum recurvum			3.3	
Sonstige:				
Potentilla erecta	1.1	+	2.2	
Leontodon hispidus	+	+	+	
Pleurozium schreberi		+	+	
Homogyne alpina	+		1.1	
Molinia coerulea	+	+		

ferner je 1 × : Calluna vulgaris (3), Selaginella selaginoides (1), Carex lasiocarpa (3), Plinguicula sp. (1), Vaccinium uliginosum (2), Carex pauciflora (4), Equisetum fluviatile (1), Sphagnum subsecundum (2), Dieranum bergeri (2), Scapania paludicola (2), Lophozia wenzelii (2), Dieranum scoparium (2).

Alle Aufn.: Moor auf der Überlingalm, Latschenfleck am SO-Rand ca. 1700 m.,

Aufnahmezeit: 2. Augusthälfte 1962.

Durchschn. Größe der Aufnahmefläche: 0,5 m².

Vegetationsbedeckung: 80–90 %.

5. Das Caricetum limosae (Tab. V).

Unter diesem gängigen Namen wurde eine Reihe von Aufnahmen aus Schlenken und Schwingrasen zusammengefaßt, in denen *Carex limosa* und *Scheuchzeria palustris* auftreten. Die Begleitvegetation wechselt auch hier sehr stark, es wird daher an Hand von größerem Material zu prüfen sein, ob nicht die vier Untereinheiten als Assoziationen zu verselbständigen sind.

Carex limosa und *Scheuchzeria palustris* verhalten sich im Untersuchungsgebiet nicht streng ombrotroph, sondern gehen am Seethaler See auch noch weit ins Caricetum lasiocarpae hinein. Echte ombrotrophe Hochmoorschlenken wurden nur ganz vereinzelt in der Kohlstatt beobachtet. Die übrigen Moorflächen sind offenbar (1) zu klein und (2) zu stark geneigt, sodaß sich keine nackten Hochmoorschlenken bilden können.

Das Caricetum sphagnetosum papilloso (Tabelle V) ist ein typischer Schwingrasenverein des Seethaler Sees. Im dichten Teppich aus *Sphagnum papillosum*, *Sph. dusenii*, *Sph. recurvum* und *Sph. magellanicum* behaupten sich neben *Scheuchzeria palustris* und *Carex limosa* nur noch wenige Phanerogamen, wie Kümmerformen von *Menyanthes trifoliata*, etwas *Carex rostrata*, *Carex lasiocarpa*, *Andromeda polifolia* und *Vaccinium oxycoccos*. Die nasse Sphagnumdecke gibt den Lebermoosen *Scapania paludicola* und *Cephalozia fluitans* Raum. Die vier Torfmoosarten wachsen bunt durcheinander und bilden ein Farbmosaik aus dunklem Rot und zahlreichen Gelbtönen. Die Subassoziation ist besonders am Südrand des Moores am Seethaler See, an den Abhängen des Schwarzenbachwaldes entwickelt. Sie dürften zu den seltensten Pflanzenvereinen der Ostalpen gehören.

Mehr in Seenähe gibt es vereinzelt auch nackte *Carex limosa*-Schlenken, in die randlich etwas *Sphagnum dusenii* eindringt (oft in flutenden

Tabella V
Caricetum limosae

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ass. Cha.														
Carex limosa	2.2	1.1	3.3	1.1	2.3	2.2	2.3	1.1	+					
Scheuchzeria palustris	1.1	3.3	3.3	3.3	3.3	4.4	+	1.1		+	1.1	+	2.2	+
Diffa.														2.2
Sphagnum recurvum	3.3	3.3	4.4	2.2	2.2	1.1	+							1.1
Sphagnum magellanicum			+	2.2	2.2	1.1	+							
Sphagnum papillosum				2.2	2.2	1.1	+							
Sphagnum dusenii				1.1	3.2	5.5		1.1						
Cephalozia fruitans			+	+	1.1									+
Lycopodium inundatum														
Drepanocladus fluitans														
Scheuchz-Caric. fuscae-Arten:														
Menyanthes trifoliata	1.1	1.1	+	1.1	1.1	1.1	+	+	+	+				
Carex lasiocarpa			1.1	+	1.1	+	+	+	+	3.3	+	+		
Carex rostrata				2.1										
Sphagnum contortum				1.1										
Drepanocladus exannul.														
Scirpus paludicola	1.1	+												
Callitregon stramineum			+											
Sphagnum subsecundum														
Sphagnum platyphyllum														
Oxycoeco-Sphagnetes-Arten:														
Vaccinium oxycoccos	1.1		1.1	1.1	+		+	+		+				
Andromeda polifolia			1.1	2.2	+	+	+	+	+					
Trichophorum austriacum					+	+			1.2	1.2				
Drosera rotundifolia					+									1.1
Phragmitetea-Art:														
Phragmites communis					+	+	1.1	1.1	1.1	+	1.1	+	+	

1* = sphagnetosum papillosum - 2* = sphagnetosum dusenii - 3* = lycopodietosum inundati - 4* = drepanocladetosum fluitantis
 ferner je 1 x: Trichophorum alpinum (2), Comarum palustre (2), Equisetum fluviatile (4), Minium cinctoides (2), Drepanocladus revolvens (2).
 Aufn. 14: Schlenke im Zentrum der Großen Koblstatt, 1350 m. Alle anderen Aufn.: Moor am Seethaler See, S-Tell, 1200 m.
 Aufnahmezeit: 2. Augusthälfte 1962.
 Durchschn. Größe der Aufnahmefläche: 0,5 m².
 Vegetationsbedeckung in Subass. 1: 100 %, sonst 50 - 70 %.

Formen). Von unten her wächst noch Schilf durch. Diese *Sphagnum duseonii*-Schlenken ähneln stark den *Sphagnum cuspidatum*-Schlenken tieferer Lagen (KRISAI 1960, 1961), weshalb sie als eigene Subassoziation ausgeschieden wurden, obwohl nur ein Aufnahmebeispiel vorliegt. *Sphagnum cuspidatum* habe ich im Lungau nirgends beobachtet.

Am Südufer des Sees wurden vom Grundeigentümer einzelne Partien des Schwinggrasens herausgestochen, um die starke Verlandung des Sees zu bremsen (!). Dadurch entstanden kleine seichte Tümpel, die mit *Potamogeton natans* zuwachsen. Auf den verbliebenen Schwingrasenteilen, die stark begangen werden, wächst ein unspezifisches Durcheinander von Elementen des Caricetum limosae und Caricetum lasiocarpae, in dem sich aber als Besonderheit für die Lungauer Flora *Lycopodium inundatum* findet. Der Sumpfbärlapp wird hier auch von VIERHAPPER erwähnt und hat sich trotz der starken Störung des Standortes gehalten. Seine Sprosse überziehen den nackten Torf zwischen den Cyperaceen. Diese unklaren Bestände wurden dem Caricetum limosae als Subassoziation lycopodietosum angeschlossen. An solchen Standorten würde man *Rhynchospora alba* vermuten, die aber, wie erwähnt, fehlt.

In den wenigen Schlenken der Kohlstatt tritt neben *Sphagnum recurvum* (vom Rand her eindringend) auch *Drepanocladus fluitans* auf. Da solche *Drepanocladus fluitans*-Schlenken weiter verbreitet sind (sehr schön zum Beispiel am unteren Filzmoos am Warscheneck), wurde die eine Aufnahme (14) als Subass. drepanocladetosum ausgeschieden.

Es lassen sich also unterscheiden:

- (1) ein Caricetum sphagnetosum papillosum.
Typische Artenkombination: *Carex limosa*, *Scheuchzeria palustris*, *Sphagnum papillosum*, *Sph. magellanicum*, *Sph. recurvum*, *Sph. duseonii*.
- (2) Ein Caricetum sphagnetosum duseonii: *Carex limosa*, *Scheuchzeria palustris*, *Sphagnum duseonii*.
- (3) Ein Caricetum lycopodietosum: *Carex limosa*, *Scheuchzeria palustris*, *Lycopodium inundatum*.
- (4) Ein Caricetum drepanocladetosum: *Carex limosa*, *Drepanocladus fluitans*.

Das Caricetum limosae, vielfach auch Scheuchzerietum palustris genannt (dieser Name wäre sogar besser, denn *Scheuchzeria* ist stärker an die Assoziation gebunden als *Carex limosa*, die noch weit in den eutrophen Bereich hineingeht), ist in Mittel-, Nord- und Osteuropa die Schlenkengesellschaft schlechthin. Sie tritt aber nur in größeren Mooren mit ebenem Zentrum und auf den Schwingrasen dystropher Seen auf. Da sie gegen Trockenheit sehr empfindlich ist, ist sie in Mitteleuropa durch die zunehmende Moorverwüstung vom Aussterben bedroht. Während im Alpengebiet *Sphagnum duseonii* vorkommt, ist die Assoziation im Alpenvorland (PAUL & LUTZ 1941, GAMS 1947, KRISAI 1960, GÖRS 1961) durch das Auftreten der subatlantischen Arten *Rhynchospora fusca* und *Drosera intermedia* gekennzeichnet (fehlen aber in der Tabelle von GÖRS). Auch in den Mittelgebirgsmooren tritt die Assoziation auf (BARTSCH 1940, KÄSTNER 1933:

66 ff.), und in den großen Hochmooren des Baltischen Raumes und Skandinaviens fehlt sie nie (WEBER 1902, SERNANDER 1910, CAJANDER 1913, OSVALD 1923, HUECK 1927, GAMS & RUOFF 1930, MALMER 1960, EUROLA 1962). Die Artenkombinationen sind hier viel mannigfaltiger als im Süden. In den Tabellen der genannten Autoren finden sich *Carex limosa* und *Scheuchzeria palustris* mit *Sphagnum cuspidatum*, *Sph. recurvum*, *Sph. balticum*, *Sph. inundatum* und *Sph. lindbergii* in den verschiedensten Mischungen. Auch eutrophe Gesellschaften (z. B. *Carex limosa*-*Scorpidium scorpioides*-Assoziation OSVALD 1923) treten auf, weshalb DUVIGNEAUD (1949) zwischen einem *Caricetum limosae eutrophicum* und (unserem) *Carici limosae-Scheuchzerietum palustris* unterscheidet. Bereits in Nordwestdeutschland klingt die Assoziation nach Westen aus (ALTEHAGE 1955); in Irland hat *Scheuchzeria palustris* nur mehr einen einzigen Standort (MOORE 1955). Pflanzengeographisch sind die mitteleuropäischen Vorkommen als Glazialrelikte zu betrachten. Sie sind unbedingt erhaltenswert.

B. TORFMOOSGESELLSCHAFTEN (Kl. Oxycocco-Sphagneteta)

Allgemeines über gehölzfreie Sphagneten. Offene Sphagneten (Reisermoor der Finnen), die auf den Hochmooren Nordeuropas eine große Rolle spielen, sind im Alpengebiet selten. Wo sie nicht menschlich bedingt (durch Erntefernen der Latschen entstanden) sind, bilden sie entweder kurzlebige Übergangsstadien zwischen den Cariceten und dem Bergkiefermoor oder nehmen die kleinen Zwischenräume zwischen den Latschenflecken ein. Der Grund dafür mag im Klima liegen; wahrscheinlicher ist es aber, daß die geringe Größe und die Hanglage der Alpenmoore (bessere Drainage!) daran schuld sind (PAUL & RUOFF 1927, 1932). Auch im Lungau sind solche Gesellschaften schwach vertreten, und man hat fast stets den Eindruck, daß diese künstlich durch Entfernen der Latschen entstanden sind.

Das Auffallendste an den Sphagneten ist die Gliederung ihrer Oberfläche in Bulten und Schlenken. Diese ist bei den atlantischen „Blanket-Bogs“, in denen Torfmoose überhaupt eine sehr geringe Rolle spielen (OSVALD 1923: 407 ff.) am schwächsten; schwach, aber schon deutlich erkennbar ist sie auf den mitteleuropäischen und mittelschwedischen Mooren, auch im Jungmoränengebiet des Alpenvorlandes und noch stärker in den Hochmooren des Baltikums. Hier ordnen sie sich bereits oft senkrecht zur Gefällsrichtung und werden zu Strängen, bzw. Flarken (OSVALD 1923, GAMS & RUOFF 1930, Flugaufnahmen bei HUECK 1934). Weiter gegen Norden zu werden die Flarke (finnisch Rimpi) immer größer und viel feuchter (Schmelzwässer!), wodurch die meisten Sphagnen, die länger dauernde Überflutung nicht ertragen, absterben und den Cyperaceen Platz machen. Parallel dazu wird die Hochmoorvegetation der Stränge auf einzelne Inseln zusammengedrängt — das Moor geht in ein *A p a m o o r* über. Dabei spielt noch eine Reihe anderer Faktoren eine Rolle, auf die jedoch hier nicht eingegangen wird, da dieser Moortypus aus Nordschweden und Nordfinland eingehend beschrieben wurde (CAJANDER 1913, MALM-

STRÖM 1923, RUUHJÄRVI 1960 u. a.). Noch weiter im Norden tritt ein anderer Moortyp auf, bei dem die „Bulte“ wieder zahlreicher und viel größer werden (bis zu 4 m hoch und 20 bis 30 m lang), aber vielfach nur mehr Flechtenheide tragen, während dazwischen schmälere Rinnen offenen Wassers am Rand mit etwas *Sphagnum* verbleiben, die Torfhügel oder *Palsamoore*. Diese sind im äußersten Norden Europas (Halbinseln Kola, Kanin, Inari-Lappland) verbreitet (CAJANDER 1913) und geben ihren Beobachtern noch große Rätsel auf (vgl. unten!).

Eine ähnliche Reihe kann man andeutungsweise auch im Alpengebiet verfolgen, nur das extrem atlantische Glied fehlt. Die Hochmoore des Alpenvorlandes haben zumeist niedrige, ineinander verfließende Bulte; in mittleren Lagen der Zentralalpen (Lungau!) sind diese schon deutlich höher. In der Gegend um die Waldgrenze und knapp darüber löst sich die Hochmoorvegetation in einzelne Inseln innerhalb der Cariceten auf. Diese Inseln ordnen sich manchmal ringförmig um ein zentrales Caricetum (dieses liegt tiefer als der Ring, sodaß sich hier die Schmelzwässer sammeln und die Weiterentwicklung zum Hochmoor verhindern), weshalb OSVALD (1925) für diesen den nordischen Aapamooren entsprechenden Moortypus den Ausdruck Ring- oder Marginalhochmoor geprägt hat. In der oberen alpinen Stufe kommen schließlich tote, flechtenbewachsene Torfhügel vor, die den Palsen entsprechen (GAMS 1941). Es handelt sich hier wie dort um subfossile Torfe, die zur Zeit des Atlantikums entstanden sind.

Um die Strang- und Rimpibildung aufklären zu können, wurde eine Reihe von Theorien aufgestellt, die wir hier nicht weiter diskutieren wollen (vergl. AUER 1920, GAMS & RUOFF 1930). Für die Palsen konnte RUUHJÄRVI (1962) auf pollenanalytischem Wege einwandfrei nachweisen, daß sie durch Frosteinwirkung (Regelation) aus einer ursprünglich einheitlichen, ebenen Torffläche (gewachsen im Atlantikum) herausgehoben wurden. Es sind hier dieselben Kräfte am Werk, die die Frostaufbrüche auf unseren Asphaltstraßen verursachen. Es liegt nahe, auch bei den deutlich hohen Bulten mancher Moore im subalpinen Bereich an Frostwirkungen zu denken, ein mikrostratigraphischer Beweis steht aber noch aus. Andererseits kann z. B. *Sphagnum imbricatum* im extrem atlantischen Irland Bulten bis zu 50 cm Höhe ausbilden, wie MORRISON (1959) berichtet. Der Autor führt dies auf die große Nässe der Schlenken zurück, die die Torfmoose daran hindere, sich seitlich auszubreiten und sie zwingen, in die Höhe zu wachsen (a. a. O.: 296). Außerdem scheinen bestimmte Torfmoose (*Sphagnum imbricatum* und *Sph. fuscum*) besonders zur Bultbildung zu neigen, während andere nur flache Decken hervorbringen. Ob dies nicht mit den verschiedenen Feuchtigkeitsansprüchen zusammenhängt? Im Lungau treten hauptsächlich *Sphagnum papillosum*, *Sph. fuscum* und *Sph. nemoreum* bultbildend auf, *Sphagnum magellanicum*-Bulte sind selten und wurden in den Aufnahmen nicht erfaßt; *Sphagnum rubellum* wurde nicht beobachtet. In den Schlenken finden sich *Sphagnum recurvum* und *Sph. dusenii*, *Sph. cuspidatum* fehlt.

6. Das *Trichophoro austriaci*-*Sphagnetum compacti* (Tab. VI)

In den Mooren nahe der Waldgrenze findet sich auf (natürlich oder künstlich?) erodierten Torfflächen ein Pflanzenverein, der von *Trichophorum austriacum* und *Sphagnum compactum* beherrscht wird. Im Gebiet ist dieser Verein im Moor auf der Überlingalm angedeutet. Fragmente der Assoziation (Tabelle VI) sind dort ins Caricetum rostratae eingelagert. *Carex rostrata*, *Eriophorum angustifolium* und *Sphagnum contortum* grei-

Tabelle VI

Aufnahme Nr.	Trichophoro austriaci — Sphagnetum compacti			
	1	2	3	4
Aus-Cha.				
<i>Sphagnum compactum</i>	2.3	1.3	3.3	5.5
<i>Trichophorum austriacum</i>	4.4	3.4		2.2
Scheuchz-Caric. fusca-Arten:				
<i>Carex rostrata</i>	1.1	+	1.1	+
<i>Eriophorum angustifolium</i>	+	+		+
<i>Carex limosa</i>		1.1		+
<i>Drepanocladus exannul.</i>	+		+	
Oxycocco-Sphagnetca-Arten:				
<i>Andromeda polifolia</i>	+		+	1.1
<i>Sphagnum magellanicum</i>		1.2	+	+
<i>Carex pauciflora</i>	+		1.2	+
<i>Drosera rotundifolia</i>	+	+		1.1
<i>Aulacomnium palustre</i>		+		1.2
Sonstige:				
<i>Potentilla erecta</i>	+		+	2.2
<i>Vaccinium uliginosum</i>			+	+

ferner je 1 ×: *Carex stellulata* (3), *Viola palustris* (4), *Agrostis canina* (3), *Molinia coerulea* (4), *Calluna vulgaris* (1), *Nardus stricta* (3), *Sphagnum nemoreum* (3), *Sphagnum robustum* (2), *Calligonum stramineum* (1), *Sphagnum contortum* (3).

Alle Aufn.: Moor auf der Überlingalm, Westteil, 1700 m.

Aufnahmezeit: 2. Augusthälfte 1962.

Durchschn. Größe der Aufnahmefläche: 1 m².

Vegetationsbedeckung 90–100 %.

fen von hier aus in die Assoziation über; *Andromeda polifolia*, *Carex pauciflora* und *Drosera rotundifolia* deuten die Nährstoffarmut des Standortes an und vermitteln zum Hochmoor. Auch *Sphagnum robustum* fand sich hier. Die Art scheint im Lungau nicht häufig zu sein. Alle anspruchsvolleren Phanerogamen bleiben zurück, auch an Moosen tritt nur noch *Sphagnum magellanicum* öfters als einmal auf. Der pH-Wert beträgt ca. 4.5. Weitere Aussagen über die Assoziation sind an Hand des geringen Materials nicht möglich.

Großräumig gesehen sind weder *Trichophorum austriacum* noch *Sphagnum compactum* als Charakterarten zu halten. Erstere geht noch weit in mesotrophe Cariceten hinein (vgl. oben; ferner CAJANDER 1913: 109 ff. u. OSVALD 1923: 239 ff.), und *Sphagnum compactum* tritt in den atlantischen Feuchtheiden (*Ericetum tetralicis*) in einer „kompakten“, von den alpinen Pflanzen deutlich verschiedenen Form auf. Das ändert aber nichts an der Tatsache, daß die beiden auf den alpinen Hochmooren eine charakteristische Gesellschaft bilden. Der Torf, auf dem sie stockt, dürfte größtenteils in einer klimatisch günstigeren Zeit (Atlantikum), als

die Grenze des Hochmoorwachstums nach oben verschoben war, entstanden sein und wurde erst später erodiert (GAMS 1958). Die Assoziation tritt in ganz ähnlicher Form auch im subarktischen Bereich (Nordschweden MALMSTRÖM 1923, Nordfinnland RUUHIJÄRVI 1960) und in den subalpinen Mooren des Riesengebirges (RUDOLPH, FIRBAS, SIGMOND 1928) auf. Floristisch und physiognomisch steht sie dem atlantischen Junco-Scirpetum germanici am nächsten, das OBERDORFER (1957, 1962) in den neuen Verband Scirpion caespitosi einreicht, nur fehlen jegliche atlantische Arten. Eine Einreihung unserer Gesellschaft in diesen Verband, wie sie OBERDORFER 1957 andeutet, ist daher problematisch. Es werden daher noch weitere Detailuntersuchungen notwendig sein, um die systematische Stellung der Gesellschaft einwandfrei zu klären. Vermutlich gehört sie in das Sphagnion fusci, zu dem im Gebiet schwache Beziehungen bestehen.

7. Das *Trichophoro austriaci*-*Sphagnetum papillosum* (Tab. VII)

Sphagnum papillosum bildet (ebenso wie *Sphagnum palustre*, das in den Aufnahmen nicht erfaßt wurde) in den Cariceten des Seethaler Sees einzelne Bulten, die man als Hochmoorembryonen bezeichnen kann. *Sphagnum papillosum* dominiert fast rein. Dazu kommen vor allem Arten aus den umgebenden Cariceten, wie *Carex lasiocarpa*, *Phragmites communis*, *Menyanthes trifoliata* und *Equisetum fluviatile*; ferner Hochmoorpflanzen, wie *Andromeda polifolia*, *Vaccinium oxycoccos* und *Trichophorum austriacum*. *Sphagnum papillosum* kann nur mit Vorbehalt als Charakterart angesprochen werden. Diese Art geht auch in andere Gesellschaften hinein; so in den Scheuchzeria-Schwinggrasen (Caricetum limosae sphagnetosum papillosum) oder ins Fadenseggenmoor (Caricetum lasiocarpae). Als charakteristisch für die Assoziation kann die Artenverbindung *Sphagnum papillosum*-*Trichophorum austriacum*-*Vaccinium oxycoccos*-*Andromeda polifolia* angesehen werden (bei gleichzeitigem Fehlen anderer diagnostisch wichtiger Arten).

Es taucht die Frage auf, ob es sich bei diesem Verein tatsächlich um eine eigene Assoziation oder um ein Vorstadium anderer Hochmoorgesellschaften handelt. Da *Sphagnum papillosum* rein herrscht und keine Übergänge zu anderen Gesellschaften beobachtet wurden, wurde im Gegensatz zur früheren Auffassung des Verfassers (KRISAI 1960) eine eigene Assoziation ausgeschieden. Es ist aber zu klären, inwieweit diese mit dem *Sphagnetum papillosum* Nordwesteuropas verwandt oder identisch (?) ist. Die Tabellen bei SCHWICKERATH (1944, 1958) oder VAN DEN BERGHEN (1949) unterscheiden sich von der unseren vor allem durch das Auftreten atlantischer Differentialarten, wie *Erica tetralix* und *Narthecium ossifragum* sowie (selten) *Sphagnum imbricatum*. *Sphagnum papillosum* selbst ist kein euatlantisches Element; die Art geht in Finnland und Schweden weit nach Norden und ist auch im Alpengebiet keineswegs selten. Man kann sie bestenfalls als subatlantisch bezeichnen. Damit dürfte es zweckmäßig sein, in Anlehnung an DUVIGNEAUD (1949: 110) eine eigene östliche Gebietsassoziation abzutrennen, die hier nach *Trichophorum austriacum*

Tabelle VII - X

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ass.-Cha.																		
Sphagnum papillosum																		
Ass.-Cha. (DAss)																		
Sphagnum recurvum																		
Sphagnum fuscum																		
Sphagnum nemoreum																		
Diffa.																		
Phragmites communis																		
Menyanthes trifoliata																		
Trichophorum alpinum																		
Equisetum fluviatile																		
Polytrichum strictum																		
Calluna vulgaris																		
Molinia coerulea																		
Potentilla erecta																		
Vaccinium uliginosum																		
Cladonia sylvatica																		
Oxycocco-Sphaeretea-Arten:																		
Andromeda polifolia																		
Vaccinium oxycoccos																		
Eriophorum vaginatum																		
Sphagnum magellanicum																		
Drosera rotundifolia																		
Trichophorum austriacum																		
Carex pauciflora																		
Aulacomium palustre																		
Scheuchzeria-Caric. fuscae-A.:																		
Carex lasiocarpa																		
Carex rostrata																		
Scheuchzeria palustris																		
Carex limosa																		
Drepanocladus exannul.																		

VII: Trichophoro-Sphagnetum papillosum - VIII: Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi - IX: Sphagnetum fuscum - X: Sphagnetum nemoreum
 ferner je 1 x: Agrostis canina (11), Juncus nana (18), Narceus stricta (18), Vaccinium myrtilloides (15), Carex stellularis (17), Homogyne alpina (17),
 Aufn. 1 - 7, 12 - 14: Moor am Seethaler See, 1200 m.
 Aufn. 1 - 7, 12 - 14: Moor am Seethaler See, 1200 m.
 Aufn. 8 - 11: Hochmoor „Große Kohlstatt“, 1350 m.
 Aufn. 15 - 18: Moor auf der Überlingalm, 1700 m.
 Aufnahmezeit: 2. Augusthalfte 1962. Durchschn. Größe der Aufnahmebedeckung : 100 %.

als *Trichophoro austriaci-Sphagnetum papillosum* bezeichnet wird. Es entspricht zum Teil den *Sphagnum papillosum-Mooren* CAJANDERS, und auch von den Aufnahmen RUUHJÄRVIS gehört einiges hierher. Aus dem Alpenvorland (Ibmer Moor) wurde vom Verfasser ein *Sphagnum papillosum-Verein* beschrieben (als Subassoziation des *Sphagnetum medii*, KRISAI 60).

8. Das *Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi* (Tab. VIII)

In den Schlenken der großen Kohlstatt bildet *Sphagnum recurvum* (wohl zum Großteil ssp. *mucronatum* Russow = *Sphagnum apiculatum* H. Lindb.) zusammen mit *Eriophorum vaginatum* eine gut abgegrenzte Gesellschaft, die sich leider nicht durch Charakterarten im strengen Sinn belegen läßt. Ganz ähnlich wie im *Caricetum stellulatae* bildet *Sphagnum recurvum* einen geschlossenen Teppich, in dem nur wenige andere Arten eine Rolle spielen, so vor allem *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum magellanicum*, *Carex pauciflora* und *Carex limosa*. Diese Schlenken finden sich mosaikartig zwischen den Latschenbulten eingestreut. Trotz der geringen Höhendifferenz bleiben die Bultreiser zurück. Nur etwas *Andromeda polifolia* dringt zwischen den Torfmoospflanzen durch. Die Gesellschaft ist bei uns offenbar im Ausklingen nach Süden und Westen begriffen. Im baltischen Raum und in Skandinavien gehört sie zu den häufigsten Moorgesellschaften (CAJANDER 1913, OSVALD 1923, GAMS & RUOFF 1929). Im südlicheren Mitteleuropa ist die Assoziation seltener; KÄSTNER & FLÖSSNER (1933: 99 ff.) sprechen von einem *Sphagnum recurvum-Abbauzustand* der Bultgesellschaften und zählen diesen zu den „Abbauzuständen, die das Bultwachstum überhaupt verhindern“ (?). JESCHKE (1963) teilt einige Aufnahmen aus Mecklenburg (Müritz) mit. Auch im Filzmoos bei Tarsdorf in Oberösterreich tritt die Gesellschaft auf (KRISAI 1961: 243). Ihre Seltenheit hängt bei uns sicher auch mit der zunehmenden Austrocknung der Moore zusammen, die die Bulte begünstigt und die Schlenken verschwinden läßt.

9. Das *Sphagnetum fusci* (Tab IX)

Dem kontinentalen Anstrich des Lungauer Klimas entspricht es, daß *Sphagnum fuscum* hier verhältnismäßig häufig ist. Die Art tritt nicht nur in einzelnen Bulten im Latschenfilz der Kohlstatt auf, sondern bedeckt am Seethalersee-Moor und auf der Überlingalm selbst Flächen von 30 m² und mehr. Diese sind kaum von Natur aus latschenfrei; die Latsche wurde hier offenbar der Weide wegen entfernt. Neben *Sphagnum fuscum* sind *Sphagnum magellanicum* und *Polytrichum strictum* hier regelmäßig zu finden; dazu kommen die gewohnten Hochmoorarten *Eriophorum vaginatum*, *Andromeda polifolia* und *Vaccinium oxycoccos*. Die relative Trockenheit dieses Sphagnetums kommt in den Aufnahmen nicht zum Ausdruck, da am Seethaler See die Schwingrasenpflanzen *Carex lasiocarpe*, *C. rostrata* und *Scheuchzeria palustris* noch durchwachsen und das Bild verwischen.

Die Assoziation läßt sich nur durch die Dominanz von *Sphagnum fuscum* charakterisieren. Es handelt sich eben hier um die letzten Ausläufer eines Moortyps, der im Nordosten Europas riesige Flächen einnimmt (*Sphagnum fuscum* — Reisermoor der Finnen) und dort ein ganzes Arsenal an Charakterarten aufweist, wie *Empetrum hermaphroditum* und *nigrum*, *Ledum palustre*, *Chamaedaphne calyculata*, *Vaccinium microcarpum* usw. Davon taucht im Gebiet nur *Empetrum hermaphroditum* ganz vereinzelt auf (in den Aufnahmen nicht erfaßt). Unsere Aufnahmen müssen daher zu einer verarmten Rasse gestellt werden. Entsprechend der lückenhaften Verbreitung von *Sphagnum fuscum* in Mitteleuropa ist die Assoziation hier nicht gerade häufig; sie tritt zum Beispiel in den Böhmisches Randgebirgen (KÄSTNER & FLÖSSNER 1933), im Schwarzwald (J. & M. BARTSCH 1940), der Auvergne (LUQUET 1926), in Oberbayern (selten!) und in den Alpen z. B. noch am Hechtensee (ZUMPF 1929) auf; wird aber im allgemeinen durch das Sphagnetum *magellanicum* vertreten. Dieses (vgl. SCHWICKERATH 1940) fehlt den untersuchten Lungauer Mooren; *Sphagnum rubellum* vermißt man hier vollständig, und *Sphagnum magellanicum* tritt als Glied anderer Gesellschaften auf. Das hängt unter anderem sicher auch mit der Höhenlage des Gebietes zusammen, denn *Sphagnum rubellum* wird mit zunehmender Höhenlage deutlich seltener und von *Sphagnum nemoreum* abgelöst.

10. Das Sphagnetum *nemorei* (Tab. X)

In den Mooren nahe der Waldgrenze treten neben *Sphagnum fuscum* auch latschenfreie *Sphagnum nemoreum*-Bulte auf, die aber nur eine geringe Rolle spielen. Es handelt sich wohl zumeist um menschlich degradiertes Latschenmoor oder überhaupt um ehemalige Waldflächen, die gerodet wurden, um Weideland zu gewinnen, wobei die Bulte in den Grasflächen erhalten blieben. Diese sind zumeist sehr trocken, und ein Fehlen der Latsche oder Kiefer ist nicht anders als durch menschlichen Einfluß zu erklären. *Vaccinio-Piceetea*-Arten fehlen allerdings fast vollständig, während Hochmoorarten reichlich auftreten. Über die Zugehörigkeit dieser Bulte zum Sphagnion kann daher kein Zweifel bestehen. Man könnte den Verein dort als Abbauzustand des Sphagnetum *magellanicum* betrachten, was aber wenig zweckmäßig sein dürfte, da diese Gesellschaft im Gebiet fehlt. Es wurde daher in Anlehnung an W. KOCH 1928 trotz des geringen Materials eine eigene Gesellschaft ausgeschieden. Diese ist allerdings nur sehr schwer abzugrenzen, denn es steht dazu nur das dominierende *Sphagnum nemoreum* zur Verfügung. Aber gerade diese Art gehört zu den am weitesten verbreiteten Torfmoosen, sodaß sie nicht als Charakterart brauchbar ist. Alle anderen Arten sind entweder mit den anderen Sphagneten gemeinsam, oder es handelt sich um nichtssagende Trockenheitsanzeiger, wie *Calluna vulgaris*, *Polytrichum strictum*, *Potentilla erecta* und dergleichen. In unserer Tabelle sind die beiden Aufnahmen durch *Potentilla erecta*, *Vaccinium uliginosum* und *Cladonia silvatica* von den übrigen Sphagneten differenziert. Das dürfte aber mehr zufällig sein, weshalb kein großes Gewicht darauf zu legen ist.

Die Assoziation ist in der oberen, subalpinen Stufe der Alpen sicher weiter verbreitet und wurde nur wenig beachtet. DUVIGNEAUD (1949: 110) bezeichnet sie als „Ersatz für das Sphagnetum magellanici in der subalpinen Stufe der Gebirge Mitteleuropas“. Im Tiefland tritt die Assoziation nicht auf, hier ist *Sphagnum nemoreum* nahezu ausschließlich in Wäldern zu finden.

11. Das Zwergbirkenmoor —

Betulo nanae-*Sphagnetum nemorei* (Tab. XI)

Obwohl *Betula nana* zu den „vornehmsten“ Pflanzen der Alpenmoore gehört, ist über ihren Gesellschaftsanschluß sowie über die Ökologie wenig bekannt.

Im Lungau wird die Zwergbirke bereits von SCHREIBER (1913) für mehrere hochgelegene Moore angegeben. In drei von diesen Mooren konnte

Tabelle XI

Betulo nanae — *Sphagnetum nemorei*

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ass-Cha.										
<i>Betula nana</i>	2.2	2.2	3.3	3.3	2.2	2.2	2.2	1.1	3.3	3.3
Oxycocco-Sphagneta-Arten:										
<i>Polytrichum strictum</i>	4.3	+	1.1	3.3	1.1	1.1	3.1	1.2	2.2	1.1
<i>Sphagnum nemoreum</i>	2.2	2.3	4.4	5.5	5.5	3.4	1.2	1.2	2.3	
<i>Vaccinium uliginosum</i>	2.2	2.2	2.3	3.3		+	2.2	4.4	1.1	+
<i>Eriophorum vaginatum</i>		4.4	3.4	2.3	2.2	+	2.2	2.2	2.3	1.2
<i>Sphagnum magellanicum</i>	5.5	4.4	+	1.1	+		1.1			+
<i>Andromeda polifolia</i>		1.1	+	+			1.1	+		
<i>Sphagnum recurvum</i>		+		2.2					+	+
<i>Aulacomnium palustre</i>	+	+		+				2.3		
<i>Vaccinium oxycoccus</i>		+			3.3			+		
<i>Carex pauciflora</i>			+	1.1		+				
Vaccinio-Piceetea-Arten:										
<i>Melampyrum paludosum</i>		1.1	+	+		+	+	+	+	+
<i>Vaccinium myrtillus</i>		+	+				2.2	+	+	1.1
<i>Pleurozium schreberi</i>					+	+	2.3	+	1.1	2.4
<i>Vaccinium vitis idaea</i>		+				+		1.1	+	+
<i>Betula pubescens</i>								+	+	1.1
<i>Picea excelsa</i> juv.							2.2			2.2
Scheuchzerio-Caric. fuscae-A.:										
<i>Carex stellulata</i>		+							+	+
<i>Eriophorum angustifolium</i>			+							+
<i>Trichophorum alpinum</i>					+	+				
Sonstige:										
<i>Calluna vulgaris</i>	2.2	2.2	2.2	3.3	2.2	1.2	2.2	2.2	1.2	1.1
<i>Molinia coerulea</i>		+	+	+						+
<i>Homogyne alpina</i>			+	+						+
<i>Potentilla erecta</i>			+	1.1						+
<i>Juniperus nana</i>			+	+						2.2
<i>Nardus stricta</i>				1.1						+

ferner je 1 ×: *Pinus silvestris* juv. (2), *Larix europaea* juv. (10), *Drosera rotundifolia* (2), *Deschampsia flexuosa* (4), *Veratrum album* (4), *Deschampsia caespitosa* (9), *Calamagrostis villosa* (9), *Carex dioica* (9), *Polygonum bistorta* (3), *Agrostis canina* (10), *Carex canescens* (10), *Polytrichum commune* (9), *Ptilium crista castrensis* (9), *Amanitopsis vaginata* (4).

Aufn. 1 und 6: Moor nahe der Planitzoralm oberhalb des Probersces, 1700 m.

Aufn. 2 und 8: Moorfläche nahe der Schwarzbachkapelle bei Seethal, 1250 m.

Aufn. 3, 4, 9, 10: Moor auf der Überlingalm, Westtoll, 1700 m.

Aufn. 5 und 7: Langmoos am Sauerfelderberg, 1764 m.

Aufnahmezeit: Aufn. 2, 3, 4, 8, 9, 10: 2. Augusthälfte 1962.

Aufn. 1, 5, 6, 7:

Anfang Juli 1961.

Durchschn. Größe der Aufnahmefläche: 4 m².

Vegetationsbedeckung: 90–100 %.

die Art bestätigt werden, einen vierten Standort in nur 1200 m Seehöhe verdanken wir einem Hinweis von Revierförster NEUMANN. An einer Stelle findet sich als besonderer Leckerbissen für den Botaniker der Bastard *Betula nana* x *pubescens* (*Betula intermedia* [HARTM.] THOMAS), ein ca. 2 m hoher, sparriger Strauch mit kleinen, kreisrunden Blättern. An allen untersuchten Stellen wächst die Zwergbirke meist im offenen Moor und geht wenig in den geschlossenen Wald bzw. Latschenfilz hinein. Den Aufbau der Zwergstrauchschicht teilen sich *Betula nana* mit *Calluna vulgaris* und *Vaccinium uliginosum* zu annähernd gleichen Teilen. Dazu kommen noch *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis idaea* und *Andromeda polifolia*. An Cyperaceen ist nur *Eriophorum vaginatum* reichlich und *Carex pauciflora* spärlich vorhanden. In der Mooschicht dominiert *Sphagnum nemoreum*, ferner kommen *Sphagnum magellanicum*, *Polytrichum strictum*, *Sphagnum recurvum* (ssp. *angustifolium*) und *Aulacomnium palustre* vor. In einigen Aufnahmen treten als Störungszeiger (Weide!) *Molinia coerulea*, *Juniperus nana* und *Nardus stricta* auf. Es handelt sich somit um trockene, durchaus waldfähige Standorte, was auch die dort und da auftretenden Bäumchen von *Betula pubescens* und *Picea excelsa* beweisen. Das soll aber durchaus nicht heißen, daß *Betula nana* nicht auch an nasseren Standorten fortzukommen vermag! In der Nähe der Haideralm geht sie auch in Schlenkenstadien mit *Carex stellulata* und *Carex fusca* hinein und leidet dort keineswegs. Warum aber vermochte sich diese Seltenheit gerade auf Standorten zu erhalten, die offensichtlich nur durch das Zutun des Menschen waldfrei bzw. latschenfrei sind? Wo ist das natürliche Refugium zu suchen? Ist es berechtigt, eine eigene Assoziation abzutrennen, oder gehören die Aufnahmen als Subassoziation zum Sphagno-Mugetum, wie KÄSTNER & FLÖSSNER (1933) die Vorkommen im Erzgebirge eingeordnet haben?

Um Antwort auf diese Fragen zu finden, werfen wir zunächst einen Blick auf das Hauptareal der *Betula nana* in Nordeuropa. In Nordfinnland und Lappland ist die Zwergbirke „überaus häufig auf allerlei Mooren“ (CAJANDER 1913: 160). In Südfinnland ist sie mehr auf die Randteile ombrotropher Moore beschränkt, kommt aber auch auf minerotropen Mooren vor (EUROLA 1962: 65). Sowohl RUUHJÄRVI als auch EUROLA betonen, daß die Art unter den Zwergsträuchern der Moore am anspruchsvollsten ist und meist dort auftritt, wo wenigstens im Frühjahr fließendes Wasser vorkommt. Die Art findet sich auch unter einem lockeren Schirm von *Pinus silvestris* ein, erreicht aber ihre größte Vitalität auf den baumfreien Aapa- und Palsa-Mooren an der Nordgrenze der Nadelwaldregion (siehe die genannten Autoren).

Demnach wäre die Zwergbirke in den Alpen vor allem auf geneigten, schwach minerotropen Mooren an der Waldgrenze zu suchen, wie es sie im Lungau reichlich gibt (Ringhochmoore). Hier hat sie aber als Hauptkonkurrentin die Latsche. Während ihr ein lockerer Schirm von Kiefern nichts anzuhaben vermag, bringt sie der dichte Latschenfilz um; sie vermochte sich daher auf den Alpenmooren nur dort zu behaupten, wo die Latsche aus irgendwelchen Gründen lockerer steht und Lichtungen bildet. Dies

dürfte besonders am nasseren Innenrand der Ringe der Ringhochmoore der Fall gewesen sein, denn in diesen hat sie sich vorzugsweise erhalten (Überling-Alm, Haider-Alm, Salzriegelmoor am Lasaberg). Erst als dann später der Mensch die Latsche zum Teil beseitigte, um Weidefläche zu gewinnen, ist sie auf diese „waldfähigen“ Standorte übersiedelt, die sie heute innehat, soweit nicht auch die ursprünglichen durch Entwässerungsversuche trocken geworden sind. Daß sich die Zwergbirke manchmal rasch auf freigewordenen Flächen ausbreiten kann, teilen KÄSTNER & FLÖSSNER (1933: 123) mit und konnte der Verfasser selbst im Waidmoos bei Lamprechthausen beobachten. Der Mensch früherer Jahrhunderte hat somit in nicht geringem Ausmaß dazu beigetragen, daß sich dieses Eiszeitrelikt bis auf unsere Tage in den Alpen gehalten hat.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß es im Gebiet zweckmäßiger sein dürfte, von einer eigenen Assoziation zu sprechen, als deren Charakterart *Betula nana* zu nennen ist. Als Begleitpflanzen kommen vor allem *Sphagnum nemoreum* und *Vaccinium uliginosum* vor, sodaß sich die Gesellschaft durch die Artenverbindung *Betula nana*, — *Vaccinium uliginosum*, — *Sphagnum nemoreum* charakterisieren läßt. Die Assoziation dürfte mit einiger Sicherheit noch ins Sphagnion zu stellen sein, denn mit Fichtenwald hat sie noch weniger zu tun als das Latschenhochmoor. Eine Verbindung von *Betula nana* mit *Sphagnum fuscum* wurde nicht beobachtet, ist aber auch im Alpengebiet zu erwarten. Aus dem Norden wird diese Kombination als überaus häufig erwähnt. Auf Mineralboden oder Anmoor ist die Art in den Alpen zumindest sehr selten; ein in dieser Hinsicht interessantes Vorkommen beschreibt SCHÄFTLEIN 1962.

C. LATSCHENGEBÜSCHE.

12. Das Latschenhochmoor — Sphagno-Mugetum (Tab. XII)

Der Latschenfilz ist die wichtigste Pflanzengesellschaft der Alpenmoore, denn die Latsche nimmt heute den größten Teil aller einigermaßen unberührten Hochmoore der Alpen ein. Wo sie fehlt, kann man mit Sicherheit annehmen, daß der Mensch seine Hand im Spiel hat. Der Latschenfilz des Alpenvorlandes wurde vom Verfasser bereits eingehend beschrieben (KRISAI 1960 und 1961), sodaß hier vor allem auf die Unterschiede gegenüber diesen Beständen eingegangen wird.

In den untersuchten Mooren ist der Latschenfilz am besten in der Kohlstatt entwickelt; auf der Überlingalm ist im Ostteil eine Randzone erhalten, am Seethaler See finden sich am Schwingrasen um den See mehrfach kleine Inseln davon. *Pinus mugo* TURRA beherrscht in dichtem Filz die Strauchschicht. Spirken fehlen gänzlich. An Zapfenformen fand sich nur die Varietät *pumilio* (HAENKE) ZENARI. Die Zapfen sind durchwegs symmetrisch ausgebildet und zeigen keinerlei Anklänge an die auf Mooren sonst häufige *Pinus rotundata* LINK; auch VIERHAPPER gibt diese aus dem Lungau nicht an. Ansonsten finden sich, was die Wuchsformen betrifft, alle Übergänge von nur wenige Dezimeter hohen Kuscheln bis zu über drei Meter hohen Riesenexemplaren. Auch diese bleiben jedoch durchwegs

strauchig. Über Wuchsformen und Rassen der Bergföhre berichten eingehend SCHRÖTER (1908) und VIERHAPPER (1914).

An Zwergsträuchern tritt *Vaccinium uliginosum* regelmäßig auf, *Vaccinium myrtillus* und *V. vitis idaea* mehr in den trockeneren Beständen gegen den Moorrand zu, *Vaccinium oxycoccos* und *Andromeda polifolia* mehr in den nasserem Zentralpartien. *Vaccinium oxycoccos* fehlt auf der Überlingalm, *Andromeda* in den Randpartien der Kohlstatt. *Calluna vulgaris* spielt eine vergleichsweise sehr geringe Rolle. Der andere phanerogame Unterwuchs ist spärlich, nur *Eriophorum vaginatum* und *Carex pauciflora* erreichen größere Stetigkeit. *Melampyrum paludosum* und *Drosera rotundifolia* fehlen in der Kohlstatt, sodaß trotz der großen Einheitlichkeit jedes Moor seine spezifischen Züge aufweist. In den Randpartien von Kohlstatt und Überlingalm spielt *Picea excelsa* eine gewisse Rolle; auf der Überlingalm weist das sporadische Auftreten von *Veratrum album* und *Rhododendron ferrugineum* auf die größere Seehöhe hin. An Lebermoosen tritt vor allem *Mylia anomala* am Grund der Latschentriebe regelmäßig auf. *Cladonia silvatica* zeigt dort und da Austrocknungstendenz an, *Cladonia rangiferina* wurde nicht beobachtet. Pilze finden sich nur vereinzelt (*Amanitopsis vaginata*, *Russula helodes*, *Galerina sphagnumorum*, *Boletus elegans* und *Dermocybe cinnamomeo-lutescens*). Die Bulte am Seethaler See beherbergen als Kostbarkeit *Triantalis europaea*.

Nach der Dominanz der Sphagnen lassen sich mehrere Subassoziationen abgrenzen. In der (1) Subass. v. *Sphagnum fuscum* sind die Hochmoor-(Oxycocco-Sphagnetee-)Arten am reichlichsten vertreten. *Sphagnum fuscum* gehört im Gebiet zu den oligotrophsten Torfmoosen und findet sich niemals außerhalb von Hochmooren oder Schwingrasen. Als ausgeprägtes Bultmoos ist es sehr empfindlich gegen Überflutung und wird oft von Trockenzeigern, wie *Calluna vulgaris* und *Vaccinien* begleitet. Ihr Anteil bleibt jedoch geringer als in den folgenden Subassoziationen, die beide den Moorrand erreichen.

Die (2) Subass. v. *Sphagnum recurvum* ssp. *angustifolium* ist am häufigsten. *Sphagnum recurvum* erträgt die Beschattung durch die Latsche offenbar am besten. Im Gebiet ist diese Subassoziation allerdings nur in der Kohlstatt vertreten. Sie läßt sich hier in zwei Varianten zerlegen. In der nasserem Var. v. *Sphagnum magellanicum* sind die Hochmoorarten noch reichlich vertreten, die *Vaccinien* sind selten. Diese treten erst in der zweiten Variante (*vaccinosum*) stärker hervor. Auch *Sphagnum nemoreum* ist hier häufiger. Die Variante besiedelt die Randzonen der Kohlstatt, wo die Latschen bis zu 3 m hoch werden und sich dort und da auch moorfremde Pflanzen wie *Calamagrostis villosa* einschleichen.

In höheren Lagen (etwa ab 1500 m in den Zentralalpen) wird *Sphagnum recurvum* von *Sphagnum nemoreum* abgelöst, das in der (3) Subass. v. *Sphagnum nemoreum* das Kommando in der Mooschicht übernimmt. Diese Subassoziation ist am trockensten und dem Walde am meisten genähert; die Hochmoorarten treten hier etwas zurück, sind aber immer noch bedeutend, während sie im angrenzenden Fichtenwald vollständig

- ferner je 1 x : *Trichophorum austriacum* (2), *Menyanthes trifoliata* (1), *Comarum palustre* (23), *Rhododendron ferrugineum* (28), *Polygonum bistorta* (28), *Lonicera coerulea* (28), *Veratrum album* (29), *Empetrum hermaphroditum* (29), *Juniperus nana* (29), *Luzula campestris* (30), *Carex stellulata* (30), *Dicranum scoparium* (27), *Pohlia nutans* (23), *Splachnum ampullaceum* (25), *Drepanocladus exannulatus* (30), *Ptilium crista castrensis* (26), *Polystichum commune* (27), *Lophozia marchica* (22), *Lophozia incisa* (22), *Lepidozia reptans* (35), *Calypogeia sphagnicola* (23), *Russula helodes* (29), *Boletus elegans* (35), *Dermocybe cinamomeo-lutescens* (16), *Peltigera polydactyla* (35), *Peltigera apitosa* (35).
- Aufn. 1, 2, 9, 10: Schwinggräsen am Seethaler See, 1200 m.
 Aufn. 3, 11 -27: Hochmoor „Große Kohlstatt“, 1350 m.
 Aufn. 4: Hochmoor beim Prebersee 1522 m.
 Aufn. 5, 33: Mooshamer Moor zw. Tamsweg u. St. Michael, 1030 m.
 Aufn. 6, 7, 8: Ramsau bei Schladming, Moor am Kulm, ca. 1100 m.
 Aufn. 29, 29, 30, 35: Moor auf der Überlingalm, Latschenfeck im SO, 1700 m.
 Aufn. 31, 34: Hochmoor westlich der Überlingalm, 1710 m.
 Aufn. 32: Hochmoor beim Dürrenerssee, 1700 m.
 Aufnahmezeit: Aufn. 1, 2, 9, 10; 2. Augusthälfte 1962.
 3, 11 -27; 5. Juli 1961.
 4: 9. Juli 1961.
 5, 33: Juli 1957.
 6, 7, 8: 25. August 1962.
 28, 29, 30, 35: 7. Juli 1961.
 31, 34: 6. Juli 1961.
 32:
- Durchschn. Größe der Aufnahmefläche: 10m².
 Vegetationsbedeckung: 95 -100 %.

fehlen. Die Subassoziation baut den Hochmooranteil der Ringhochmoore auf und vertritt hier den *Sphagnum recurvum*-Latschenfilz.

So leicht ein Latschenfilz im Gelände zu erkennen und so leicht er zu charakterisieren ist, so schwierig ist es, ihn pflanzensoziologisch einwandfrei zu behandeln.

Zunächst ist erstens festzuhalten, daß ein Bergkiefernhochmoor (PAUL und RUOFF 1927, 1932) nicht nur aus Sphagno-Mugeten besteht, sondern auch noch andere Gesellschaften beherbergt, in der Kohlstatt z. B. das Eriophoro-Sphagnetum recurvi und Caricetum limosae. In einem solchen Moor fügen sich also mehrere, voneinander unabhängige Gesellschaften zu einer Einheit zusammen. Man kann daher ein Latschenhochmoor als Ganzes einen Assoziationskomplex im Sinne von OSVALD (1923) nennen. Dazu kommt, daß sich die Torfmoose der Schlenken noch oft unter den Schirm der Latschen hineinziehen und dort kleine abhängige Kryptogamen-Gesellschaften bilden. Diese wurden zusammen mit der Strauchschicht aufgenommen, soweit es sich nicht um Niedermoorfenster handelte, die getrennt behandelt wurden. Die Mooschicht ist daher noch feiner gegliedert als in den Aufnahmen zum Ausdruck kommt.

Die zweite Schwierigkeit betrifft die Einordnung der Gesellschaft in die Klassen des pflanzensoziologischen Systems. In der Assoziation durchdringen sich zwei Vegetationsklassen, die Vaccinio-Piceetea und Oxycocco-Sphagnetea. Je nachdem, ob es sich um einen Bestand am Moorrand oder im Zentrum handelt, überwiegt der Anteil der einen oder anderen Klasse. Allerdings sind es nur ganz wenige Waldarten, die überhaupt ins Hochmoor hineingehen, während Moorarten (mit Ausnahme von *Sphagnum nemoreum*) kaum jemals als stetes Glied einer Waldgesellschaft auftreten. Dazu kommt noch als regionales Phänomen, daß im Osten des Areals der Bergkieferhochmoore, wo die Latsche vorherrscht, der Anteil der Sphagnion-Arten ganz allgemein größer ist als in den westlichen Spirkenmooren. Welcher Artengruppe kommt das größere Gewicht zu? BRAUN-BLANQUET gibt den Waldarten den Vorzug. „Ein Kiefernbusch im Hochmoor, dessen Nadelfall und Beschattung den Moorstandort so verändert, daß sich *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium proliferum*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Empetrum* usw. einstellen, muß als ein Fragment des Vaccinio-Piceion-Verbandes aufgefaßt werden, obschon er genetisch eng mit der Hochmoorgesellschaft verbunden und aus ihr hervorgegangen ist.“ (BRAUN-BLANQUET 1951: 534). Ihm folgen fast alle mitteleuropäischen Autoren. DU RIETZ (1954) hingegen faßt alle ombrotrophe Vegetation, zu der ohne Zweifel auch der größte Teil der Latschenfilze gehört, zu seiner Klasse der Ombrosphagnetea zusammen, die rein negativ durch die Abwesenheit minerotropher Arten charakterisiert wird. In seiner Terminologie wäre der Latschenfilz als Konsoziation aufzufassen, da einer einheitlichen Strauchschicht verschiedene Bodenschichtvarianten zugeordnet sind. Aber auch auf dem Boden des mitteleuropäischen Systems werden andere Lösungen versucht. So hilft sich zum Beispiel HÖHN (1936), indem er die Aufnahmen mit überwiegenden Sphagnion-Arten als Sphagnetum acutifolii

pinetosum beschreibt. In der vorliegenden Arbeit wird auf eine Einordnung in eine bestimmte Klasse kein besonderer Wert gelegt.

Die dritte Schwierigkeit besteht schließlich darin, einen geeigneten Namen für die Assoziation zu finden. LORENZ (1858 a) spricht bereits von einem *Pinus pumilio*-*Sphagnum acutifolium cymbifolium*-Typus der Hochmoore (*Sphagnum magellanicum* und *rubellum* waren damals noch nicht abgetrennt), ZUMPFE (1929) von einer *Pinus montana*-Assoziation (im Sinne von OSVALD). Genauer ist die Gesellschaft bei KÄSTNER & FLÖSSNER (1933) gefaßt. J. & M. BARTSCH (1940) beschreiben sie aus dem Schwarzwald als *Pinus mugo*-*Vaccinium uliginosum*-Assoziation; OBERDORFER (1934, 1957) führt sie als *Vaccino-Mugetum*, KUOCH (1954) als *Sphagno-Mugetum*. Der Verfasser hat Bestände aus dem westlichen Oberösterreich als *Sphagno-Mugetum austriacum* beschrieben (1960).

Betrachtet man diese verschiedenen Namen, so tritt die Unklarheit in der Nomenklatur deutlich zutage. Die Assoziation nach einer der Zapfenrassen von *Pinus mugo* zu benennen, dürfte nicht zweckmäßig sein, da oft in ein und demselben Moor mehrere nebeneinander vorkommen. Es verbleiben somit die Namen *Vaccinio-Mugetum* und *Sphagno-Mugetum* (beide ursprünglich für Spirkenfilze gebraucht), von denen der erstere die Priorität hat (von OBERDORFER 1934 beschrieben). Der Verfasser möchte aber auch hier vorschlagen, Latschen- und Spirkenfilze zu trennen (ausführlicher begründet bei KRISAI 1960) und für die ersteren den Namen *Sphagno-Mugetum* (nunmehr eingeschränkt auf Latschenfilze) und für die zweiten *Vaccinio-Mugetum* (eingeschränkt auf Spirkenfilze) zu verwenden. Ein geographisches Beiwort (*austriacum*) soll nach den Nomenklaturvorschlägen von BACH, KUOCH und MOOR (1962) möglichst nicht verwendet werden. Unsere Assoziation heißt daher korrekt *Sphagno-Mugetum KUOCH 54 em. KRISAI 65*. Ihr Areal umfaßt das ganze Verbreitungsgebiet der Latsche (soweit dort Hochmoore auftreten) von der Tatra und den böhmischen Randgebirgen über die Ostalpen bis zum Schwarzwald. Im Westen wird sie seltener und von den Spirkenfilzen abgelöst. Deren Hauptareal reicht nach Osten etwa bis zum Inn, vereinzelt gehen sie aber noch viel weiter (Mühl- und Waldviertel). Manches wird man erst genauer festlegen können, wenn eine umfassende Monographie des Formenkreises der *Pinus mugo* TURRA vorliegt.

V. Überblick über die untersuchten Moore.

1. Das Moor am Seethaler See.

Das Moor am Seethaler See besteht zum größten Teil aus mehr oder weniger nassen Cariceten. Diese sind im Westen als Standmoor, im Osten als Schwingrasen ausgebildet. Das Wasser des Sees ist wegen seiner Tiefe (6—8 m) frei von höherer Vegetation, nur in den aus dem Schwingrasen herausgestochenen Löchern, in denen das Wasser nur bis $1\frac{1}{2}$ m tief ist, findet sich reichlich *Potamogeton natans*, *P. alpinus* und *Equisetum-fluviatile* in der großen ästigen Form. Dieser durchwuchert auch den Bach, der sich am Südrand des Moores hinzieht. An dessen Ufern findet sich stellenweise ein Streifen aus Reinbeständen üppigster *Carex rostrata*, manchmal

mit *Sphagnum platyphyllum* in flutender Form (*Caricetum rostratae* initiale). Gegen das Moor zu treten in diese Bestände dann *Carex lasiocarpa* sowie *Carex limosa* und *Scheuchzeria palustris* ein, ferner *Menyanthes trifoliata* und *Equisetum fluviatile* in der astlosen fo. *limosum*, bis schließlich *Carex rostrata* gänzlich durch *Carex lasiocarpa* verdrängt wird (*Caricetum lasiocarpae* typicum). Diese Gesellschaft bedeckt äußerst gleichmäßig mehr als die Hälfte des Moores. Der Boden ist hier fast stets mit 10 bis 30 cm Wasser bedeckt, weshalb hier keine Torfmoose aufkommen können. Nur einzelne *Utricularien* fluten zwischen den Stengeln der *Carices*. Erst gegen

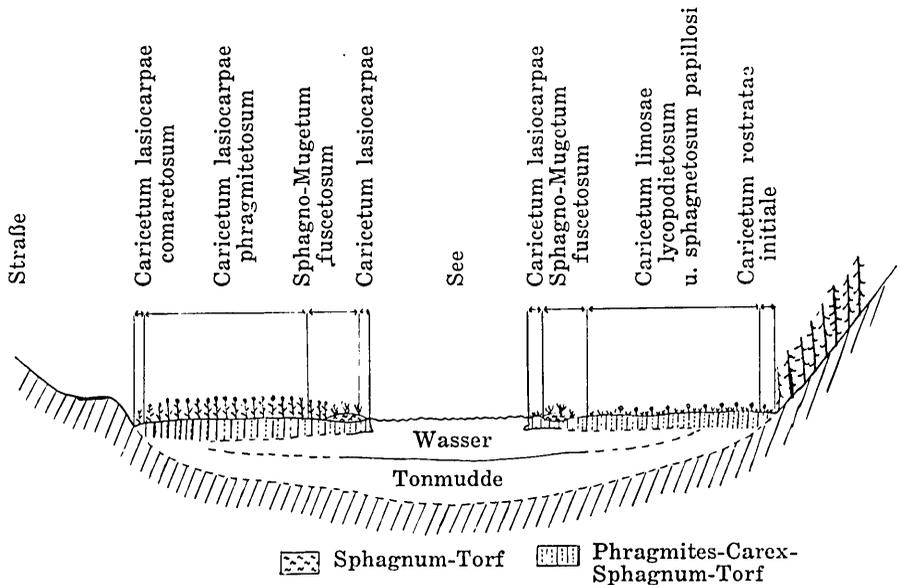


Abb. 1. Querschnitt durch den Ostteil des Moores am Seethaler See (schematisch).

Westen, wo das Moor trockener wird, tritt in der Gesellschaft *Sphagnum contortum* auf (*Caricetum lasiocarpe sphagnetosum contorti*). *Carex lasiocarpa* verliert jedoch zunehmend an Vitalität und überläßt wieder der *Carex rostrata* das Feld. Neben der Schnabel- und Schlammsegge treten aber hier auch „bessere“ Arten auf, wie *Viola palustris*, *Pedicularis palustris* und *Drepanocladus revolvens* (*Caricetum rostratae* typicum).

In die Cariceten sind stellenweise einzelne Bulte (Hochmoorembryonen) aus *Sphagnum palustre*, *Sph. papillosum*, *Sph. magellanicum* (selten) und *Sph. fuscum* eingelagert. Diese tragen Hochmoorpflanzen, wie *Andromeda polifolia*, *Vaccinium oxycoccos* und *Drosera rotundifolia*. Nur die *Sphagnum fuscum*-Bulte fließen manchmal zu größeren *Sphagnum*-Teppichen zusammen.

Ganz anders ist die Vegetation im östlichen Seeteil des Moores aufgebaut. Ein Querschnitt vom Nord- zum Südrand (Abb. 1) zeigt etwa

folgendes Bild: Im Kontakt mit dem Mineralboden wächst ein ganz schmaler Saum aus *Caricetum rostratae* oder *lasiocarpae* mit viel *Comarum palustre* und *Sphagnum recurvum*. Dann folgt ein dichtes Röhricht aus übermannshohem Schilf, in dem auch einzelne Grauerlen stehen. Der Unterwuchs in diesem Röhricht besteht aus einem tiefen *Sphagnumteppich* (*Sphagnum recurvum*, *Sph. papillosum*, *Sphagnum teres* und *Sphagnum magellanicum*). In dieses *Caricetum* ist schließlich in Seenähe eine Bultzone mit Latschen eingelagert (Abb. 2). Die Bulte werden bis zu 50 cm hoch und 2 m breit; sie tragen eindeutige Hochmoorvegetation ein-



Abb. 2. Seethaler See gegen Gstodergipfel. Im Vordergrund Sphagno-Mugetum im *Caricetum lasiocarpae phragmitetosum* eingelagert.

schließlich der Latsche, wenn auch das Schilf und die Fadensegge noch dort und da durchwachsen. Der Anblick der Latschen zwischen dem Schilf ist äußerst eigenartig. Am unmittelbaren Ufer zieht sich wieder ein ganz schmaler Streifen von *Caricetum lasiocarpae* hin. Am Südufer tritt die gleiche Vegetation auf, nur ist hier das Röhricht sehr spärlich und der Schwingrasen so stark gestört, daß die natürlichen Verhältnisse kaum zu erkennen sind. Zwischen Bultzone und Moorrاند tritt hier stellenweise ein *Carex limosa*-*Scheuchzeria*-*Sphagnum papillosum*-Schwingrasen auf (*Caricetum limosae-sphagnetosum papillosum*, siehe dort), der sehr naß ist und sich fast bis unmittelbar an den Moorrاند hinzieht. Im Osten schließt an den See auf dem Schwemmkegel des Zuflusses ein *Alnus incana*-Gebüsch an, im Süden der Schwarzenbachwald (*Piceetum subalpinum*).

2. Die große Kohlstatt

Das Hochmoor in der großen Kohlstatt ist, wie bereits mehrfach erwähnt, ein typischer Latschenfilz. Die Vegetation ist extrem oligotroph und

läßt nur eine schwache Zonierung erkennen. Auf den das Moor umgebenden Fichtenwald folgt zunächst ein ziemlich schmaler Gürtel, in dem die Latschen besonders dicht stehen und bis zu 3 m hoch werden. Im Unterwuchs treten hier noch gelegentlich *Calamagrostis villosa*, *Hylocomium splendens*, *Sphagnum nemoreum* oder kleine Fichtenbäumchen auf. Gegen das Zentrum des Moores zu löst sich der dichte Filz in einzelne Latschengruppen auf, die auf Bulten aus *Sphagnum magellanicum* und *Sph. recurvum* ssp *angustifolium* stocken. Um diese Bulte herum schlängeln sich einzelne Schlenken mit *Eriophoro-Sphagnetum recurvi* und ganz vereinzelt einem *Caricetum limosae* mit *Drepanocladus fluitans*. Im Zentrum des Moores schließlich nehmen diese Schlenken einen etwas breiteren Raum ein (Abb. 3), und die

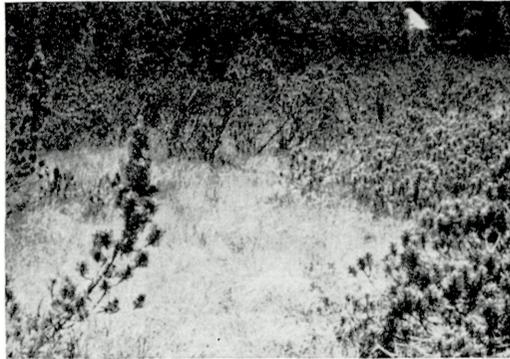


Abb. 3. Hochmoor „Große Kohlstatt“. *Eriophoro-Sphagnetum recurvi* inselartig im Sphagno-Mugetum entwickelt.

Vitalität der Latschen auf den Bulten läßt deutlich nach. (Sie werden hier nur bis zu $\frac{1}{2}$ m hoch). *Scheuchzeria palustris* und *Sphagnum cuspidatum* fehlen, ebenso *Sphagnum dusenii*, *Sph. rubellum* und *Sph. compactum*. *Sphagnum fuscum* ist sehr selten. Bei den Phanerogamen fällt auf, daß *Drosera rotundifolia* und *Melampyrum paludosum* ausbleiben. Andererseits sind *Eriophorum vaginatum*, *Andromeda polifolia* und *Vaccinium oxycoccos* sehr häufig. Am Westende beim Abfluß des Moores tritt ein *Caricetum stellulatae* auf, das den Bach noch eine Strecke in den Schwarzwald hinein begleitet. Am Rand des Moores wächst zwischen *Sphagnum recurvum* die so seltene *Lophozia marchica*.

3. Das Moor an der Forststraße auf die Überlingalm

Das untersuchte Moor auf der Überlingalm ist wohl als degradiertes Ringhochmoor aufzufassen, in dem nach dem Entfernen der Latschen die zentralen Cariceten die Oberhand gewannen. Die Reste des „Latschenringes“ sind noch dort und da nachzuweisen. Im SO-Teil ist eine größere Partie davon erhalten. Er setzt sich aus großen flachen Bulten von *Sphagnum nemorum* (Sphagno-Mugetum nemoreetosum) mit „Niedermoorfenstern“ dazwischen zusammen. Als Zeiger der oberen subalpinen Stufe treten

zwischen den Latschen vereinzelt *Veratrum album* und *Rhododendron ferrugineum* auf; auch *Betula pubescens*, die der Kohlstatt völlig fehlt, ist zu finden. An einer Stelle wächst der Bastard *Betula pubescens* x *Betula nana*, ein ca. 2 m hoher, sparriger Strauch mit kleinen, runden Blättern. Der *Sphagnum nemoreum*-Teppich setzt sich über den Latschenfleck hinaus nach Westen fort und beherbergt hier reichlich *Betula nana* (*Betulo nanae*-Sphagnetum *nemorei*) bei sonst wenig veränderter Begleitflora. Hier wächst auch ganz vereinzelt das Lebermoos *Lophzia wenzelii*. Auch *Sphagnum fuscum*-Bulte kommen hier vor. Den Rest des Moores bedeckt ein *Caricetum rostratae*, in dem neben *Carex rostrata* vor allem *Trichophorum austriacum*, *Eriophorum angustifolium* und *E. latifolium* sowie *Carex fusca* auftreten. Es läßt sich deutlich eine reiche (im Ostteil) und eine arme (im Westteil) Form unterscheiden. Die reiche Variante ist wegen des Auftretens von *Meesia triquetra*, *Paludella squarrosa* und *Swertia perennis* floristisch interessant. Die arme Form vermittelt zum *Trichophoro*-Sphagnetum *compacti*, das an einigen Stellen angedeutet ist. An einer Stelle fand sich der Bastard *Drosera anglica* x *rotundifolia* (vgl. SCHAEFTLEIN 1960). Bezüglich der alpinen Standorte der seltenen Moose sei auf BREIDLER (1891) verwiesen. Auffällig ist in diesem Moor das völlige Fehlen von *Carex lasiocarpa*, *Vaccinium oxycoccos*, *Sphagnum cuspidatum* und vor allem von *Rhynchospora alba*. Daß das Moor einst stärker bewaldet war, zeigen auch die vielen Holzreste, die in den Gräben beiderseits der Forststraße zu sehen sind.

VI. Zusammenfassung.

Die vorliegende Arbeit gibt einen Überblick über die Vegetation von drei Mooren des östlichen Lungau (Moor am Seethaler See, Hochmoor in der großen Kohlstatt, Moor an der Forststraße auf die Überlingalm). Es fanden sich dort die nachstehenden Pflanzengesellschaften:

- Caricetum stellulatae
- Caricetum lasiocarpae
- Caricetum rostratae
- Niedermoorfenster
- Caricetum limosae
- Trichophoro austriaci-Sphagnetum compacti
- Trichophoro austriaci-Sphagnetum papilloso
- Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi
- Sphagnetum fusci
- Sphagnetum nemorei
- Betulo nanae-Sphagnetum nemorei
- Sphagno-Mugetum.

Diese Gesellschaften werden kurz beschrieben und ihre Einreihung in das mitteleuropäische Vegetationssystem dargelegt. Auch ein Versuch einer Einreihung in das finnische Moorsystem wird gegeben. Es handelt sich durchwegs um äußerst seltene Pflanzenvereine mit vielen floristisch bemerkenswerten Arten, die dringend des Schutzes bedürfen!

VII. Schrifttum.

- ALTEHAGE, C. Die Scheuchzeria-Moore des Hümmlings als wichtige Natururkunden NW-Deutschlands. Veröff. d. natw. Vereins Osnabrück, 27. Osnabrück 1955.
- AUER, V. Über die Entstehung der Stränge auf den Torfmooren. Akad. Abhandl. Helsinki 1920.
- BACH, R., KUOCH, R. u. MOOR, M. Die Nomenklatur der Pflanzengesellschaften. Mitteilungen d. Floristisch-soziol. Arbeitsgemeinschaft, N. F. H. 9, Stolzenau/Weser 1962.
- BARTSCH, J. u. M. Vegetationskunde des Schwarzwaldes. Pflanzensoziologie 4, Jena 1940.
- BEGER, H. Assoziationsstudien in der Waldstufe des Schanfiggs. Beilage des Jahresberichtes der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens 1921/22.
- BERSCH W. u. W. ZAILER. Das Hochmoor Saumoos im Lungau. Z. f. d. landwirtsch. Versuchswesen in Österr. 1902.
- BERSCH, W. Die Mooregebiete Österreichs. Deutsche Rundschau f. Geographie u. Statistik 1903.
- BOOBERG, G. Das Gisselasmoor. Eine pflanzensoziologische, entwicklungsgeschichtliche Monographie über ein nordschwedisches Silurmoor. Diss. pfl. biol. Inst. Uppsala 1930.
- BRAUN-BLANQUET, J. Pflanzensoziologie. 2. Aufl., Wien, Springer 1951.
- BREIDLER, J. Die Laubmoose Steiermarks. Mitt. naturw. Vereins v. Steiermark 1891.
- CAJANDER, A. K. Studien über die Moore Finnlands. Acta forest. fenn. 2, Helsinki 1913.
- DU RIETZ, G. E. Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage. Abderhalden, Handbuch d. biol. Arbeitsmeth. Abt. XI, Teil 5, H. 2, Berlin 1930.
- DU RIETZ, G. E. Die Mineralbodenwasserzeigergrenze als Grundlage einer natürlichen Zweigliederung der nord- u. mitteleuropäischen Moore. Vegetatio, Braun-Blanquet-Festschrift 1954.
- DUVIGNEAUD, P. Classification phytosociologique des Tourbières de l'Europe. Bull. Soc. Royale Botanique Belgique, Bd. 81, 1949.
- ELENBERG, H. Die Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Stuttgart, Ulmer 1963.
- EUROLA, S. Über die regionale Einteilung der südfinnischen Moore. Ann. Bot. Soc. 'Vanamo', Bd. 33, H. 2, 1962.
- FETZMANN, E. Ein Beitrag zur Algenvegetation des Filzmooses bei Tarsdorf in Oö. ÖBZ. 108, 1961.
- FETZMANN, E. Vegetationsstudien im Tanner Moor (Mühlviertel, Oberösterreich). Sitzb. öst. Akad. Wiss., math.-natw. Kl. Abt. I, 1961.
- FRÜH, J. u. SCHRÖTER, C. Die Moore der Schweiz. Bern 1904.
- GAMS, H. Von den Follateres zur Dent du Morcles. Beitr. z. geobot. Landesaufnahme 15, Bern 1927.
- GAMS, H. Torfhügelmoore in den Zentralalpen. Aus der Heimat 54, Stuttgart 1941.
- GAMS, H. Kleine Kryptogamenflora, Bd. 4, Moos- und Farnpflanzen, Stuttgart, G. Fischer 1957.
- GAMS, H. Die Alpenmoore. Jb. des Ver. z. Schutze d. Alpenpflanzen u. -tiere. Bd. 23, München 1958.
- GAMS, H. u. RUOFF, S. Geschichte, Aufbau und Pflanzendecke des Zehlaubruchs. Schr. phys.-ökon. Ges. Königsberg 36, 1930.
- GESSNER, F. Die Limnologie des Naturschutzgebietes Seeon. Arch. f. Hydrobiol. Bd. 47, Stuttgart 1953.
- GESSNER, F. Hydrobotanik. Bd. 1, 1955; Bd. 2, 1959, Berlin.
- GÖRS, S. Das Pfrunger Ried. Veröff. der Landesstelle f. Naturschutz u. Landschaftspflege Baden-Württemberg, Ludwigsburg 1961.
- HAVAS, P. Vegetation und Ökologie der ostfinnischen Hangmoore. Ann. Bot. Soc. „Vanamo“, Bd. 26, 1953.

- HÖHN, W. Vegetationsstudien in Oberiberg (Schweiz). Die hygrophilen Pflanzengesellschaften. Ber. Schw. bot. Ges. Festband Rübel, Zürich 1936.
- HUECK, K. Vegetationsstudien auf brandenburgischen Hochmooren. Beitr. z. Naturdenkmalpflege. Bd. 10, Berlin 1925.
- HUECK, K. Erläuterungen zur vegetationskundlichen Karte des Memeldeltas (südl. Teil). Beitr. z. Naturdenkmalpflege Bd. 15, Neudamm 1934.
- HYDROGRAPHISCHER DIENST in Österreich. Die Niederschlagsverhältnisse in Österreich, 1901—1950. Beitr. z. Hydrographie Österreichs II. 26, Wien 1952.
- JANCHEN, E. Catalogus Florae Austriae. I. Teil: Pteridophyten u. Anthophyten. Wien 1956—1960, Ergänzungshefte 1963 u. 1964.
- JESCHKE, L. Die Wasser- und Sumpflvegetation im Naturschutzgebiet „Ostufer der Müritz“. Limnologica Bd. 1, Berlin 1963.
- KASTNER, M. u. FLÖSSNER, W. Die Pflanzengesellschaften des westsächsischen Berg- und Hügellandes, II. Teil, die Pflanzengesellschaften der erzgebirgischen Moore. Veröff. Landesver. sächs. Heimatschutz, Dresden 1933.
- KOCH, W. Die Vegetationseinheiten der Linthebene. Jb. d. St. Gallener naturf. Ges. 62, St. Gallen 1926.
- KOCH, W. Die höhere Vegetation der subalpinen Seen- und Mooregebiete des Val Piora (St. Gotthard-Massiv). Z. f. Hydrol. 4, 1928.
- KRISAI, R. Pflanzengesellschaften aus dem Ibmer Moor. Jahrb. d. Oö. Musealvereines, Bd. 105, Linz 1960.
- KRISAI, R. Das Filzmoos bei Tarsdorf in Oberösterreich. Phytion, Bd. 9, Horn 1961.
- KUOCH, R. Wälder der Schweizer Alpen im Verbreitungsgebiet der Weißtanne. Mitt. d. Schweiz. Anst. f. d. forstl. Versuchswesen, Bd. 30, Zürich 1954.
- LEEDER, F. u. REITER, M. Kleine Flora des Landes Salzburg. Salzburg 1959.
- LORENZ, J. R. Allgemeine Resultate aus der pflanzengeographischen und genetischen Untersuchung der Moore im präalpinen Hügelland Salzburgs. Flora 41, Regensburg 1858 (a).
- LORENZ, J. R. Die Entstehungsgeschichte einiger Hochmoore in Oö., Tirol, Lungau und Obersteiermark. VZBG 8, Wien 1858 (b).
- LOUB, W. Zur Algenflora der Lungauer Moore. Sitz. Ber. d. Akad. d. Wiss., Wien, math. nat. Kl., Abt. I, Nr. 162, Wien 1953.
- LOUB, W., URL, W., KIEMAYER, O., DISKUS, A., HILMBAUER, K. Die Algenzonierung in Mooren des österreichischen Alpengebietes. Sitz. Ber. d. Öst. Akad. Wiss., Math. nat. Kl., Abt. I., 163, Wien 1954.
- LUQUET, A. Essai sur la géographie botanique de l'Auvergne. Les associations végétales du massif des Monts-Dores. Saint Disier, 1926.
- MAAS, F. M. Bronnen, Bronbeken en Bronbossen van Nederland, in het bijzonder die van de Veluwezoom. Diss. Wageningen 1959.
- MALMER, N. Studies on mire vegetation in the archaic area of southwestern Götaland (South Sweden). Opera Botanica 7, Lund 1962.
- MALMSTRÖM, C. Degerö Stormyr. Meddelanden Fran Statens Skogsförsöksanstalt, H. 20, Stockholm 1923.
- MOORE. Oxyocco-Sphagnetia Br. Bl. & Tx. 1943 (Entwurf einer neuen Gliederung), Stolzenau 1964, mscr.
- MORRISON M. E. S., The Ecology of a raised Bog in Co. Tyrone, Northern Ireland. Proceedings of the Royal Irish Academy. Bd. 60, Dublin 1959.
- MOSER, M. Die Röhrlinge, Blätter- und Bauchpilze, in H. GAMS: Kl. Kryptogamenflora, Bd. II b, Stuttgart 1955.
- OBERDORFER, E. Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Südwestdeutschland und die angrenzenden Gebiete. Stuttgart 1949, 2. Aufl. Stuttgart 1962.
- OBERDORFER, E. Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziologie, Bd. 10. Jena 1957.
- OSVALD, H. Die Vegetation des Hochmoores Komosse. Svenska Växtsociologiska Sällskapetets Handlingar I. Uppsala 1923.
- OSVALD, H. Die Hochmoortypen Europas. Veröff. geobot. Inst. Rübel, Festband Schröter, 1925.
- PAUL, H. u. LUTZ, J. Zur soziologisch-ökologischen Charakterisierung von Zwischenmooren. Ber. Bayer. bot. Ges. 25, 1941.

- PAUL, H. u. RUOFF, S. Pollenstatistische und stratigraphische Mooruntersuchungen im südl. Bayern. I. Ber. Bayer. bot. Ges. 19, 1927, II.: 20, 1932.
- PENCK, A. u. BRÜCKNER, E. Die Alpen im Eiszeitalter. Leipzig 1901—1909.
- PRUZSINSKY, S. u. W. URL. Ein Beitrag zur Desmidiaceenflora des Lungaues. Sitz. Ber. öst. Akad. Wiss., Math. nat. Kl., Abt. I, Bd. 170, Wien 1961.
- PUUSTJÄRVI, V. On the colloidal nature of peatforming mosses. Ann. Bot. Soc. „Vanamo“, bot. Suppl. 9, 1955.
- RÜBEL, E. Pflanzengeographische Monographie des Berninagebietes. Leipzig 1912.
- RUDOLPH, K., FIRBAS, F. und SIGMOND, H. Das Koppfenplanmoor im Riesengebirge. Lotos 76, 1928.
- RUUHIJÄRVI, R. Über die regionale Einteilung der nordfinnischen Moore. Ann. Bot. Soc. VANAMO 31, Helsinki 1960.
- RUUHIJÄRVI, R. Über die Palsamoore und deren Morphologie im Lichte der Pollenanalyse. Eripainos „Terrasta“ 2, 1962.
- SCHAEFTLEIN, H. Drosera (Sonnentau) auf der Turracher Höhe. (Ein Beitrag zur Kenntnis von *Drosera x obovata* MERT. & KOCH). Carinthia II, 70, Klagenfurt 1960.
- SCHAEFTLEIN, H. Ein eigenartiges Hochmoor in den Schladminger Tauern. Mitt. natw. Stmk., 92, Graz 1962.
- SCHREIBER, H. Die Moore Salzburgs in naturwissenschaftlicher, geschichtlicher, landwirtschaftlicher und technischer Beziehung. Staab 1913.
- SCHRÖTER, C. Das Pflanzenleben der Alpen. Eine Schilderung der Hochgebirgsflora. Zürich 1908.
- SCHWICKERATH, M. Aufbau und Gliederung der europäischen Hochmoorgesellschaften. Englers bot. Jb. 71, Heft 2, 1940.
- Das Hohe Venn und seine Randgebiete. Vegetation, Boden und Landschaft. Pflanzensoziologie 6, Jena 1944.
- Das Gefüge des Sphagnetum imbricati und des Sphagnetum papillosum mit Beispielen ihrer Verbreitung in Deutschland und Fennoskandinavien. Abh. natw. Ver. Bremen 35, 1958.
- SERNANDER, R. Das Moor Örsmossen. Livret-guide des excursions en Suede du 11e Congres geol. internat. 16, Stockholm 1910.
- SPREITZER, H. Der eiszeitliche Murgletscher in Steiermark und Kärnten. Geogr. Jahresber. aus Österr. 28, Wien 1961.
- SUKOPP, H. Vergleichende Untersuchungen der Vegetation Berliner Moore. Bot. Jb. 79, Stuttgart 1959.
- TÜXEN, R. Die Pflanzengesellschaften NW-Deutschlands. Mitt. flor.-soziol. Arbeitsgem. 3, Hannover 1937.
- Das System der NW-deutschen Pflanzengesellschaften. Mitt. flor.-soziol. Arbeitsgem. N. F. 5, Stolzenau 1955.
- VAN DEN BERGHEN, C. Landes tourbeuses et Tourbieres bombees a Sphaignes de Belgique (*Ericeto-Sphagnetalia* Schwick 1940) Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 84, Gembloux 1951.
- VIERHAPPER, FR. jun. Zur Kenntnis der Verbreitung der Bergkiefer in den östlichen Zentralalpen. ÖBZ. 64, Wien 1914.
- Vorarbeiten zu einer pflanzengeographischen Karte Österreichs. XIV. Vegetation und Flora des Lungau (Salzburg). Abh. ZBG. XVI, Wien 1935.
- VOLLMAR, F. Die Pflanzengesellschaften des Murnauer Moores. Ber. Bayer. bot. Ges. 27, München 1947.
- WILLIAMS, K. T., and TH. G. THOMPSON. Experiments on the Effect of Sphagnum on the pH of Salt Solution. Internat. Rev. d. ges. Hydrobiol. usw. 33, 1936.
- WEBER, C. A. Über die Entstehung des Hochmoores von Augstimal im Memeldelta. Berlin 1902.
- ZUMPF, H. Obersteirische Moore. Abh. zool. bot. Ges. Wien 15, 1929.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 1966

Band/Volume: [105-106](#)

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

Artikel/Article: [Pflanzensoziologische Untersuchungen in Lungauer Mooren 94-136](#)