

Aus dem Institut für Anatomie und Physiologie der Pflanzen
der Universität Graz

Das Walder Moor in ökologisch-vegetations- kundlicher Sicht

Von Franz Wolking er

Mit 10 Tabellen, 2 Abbildungen auf Tafel IV und 2 Abbildungen im Text

INHALT

1. Einleitung
2. Lage, Entstehung und heutiger Zustand des Walder Moores
3. Geologie, Wasserverhältnisse, Klima
4. Die Pflanzengesellschaften des Walder Moores
 4. 1. Initialgesellschaften auf alluvialem Boden
 4. 2. Verlandung der ruhigen Wasserfläche
 4. 3. Klasse der Röhrichte und Großseggenesellschaften —
PHRAGMITETEA TX. & PREIS. 42
 4. 3. 1. Die Steifseggenesellschaft — *Caricetum elatae* W. KOCH 26
 4. 3. 2. Die Schnabelseggenesellschaft — *Caricetum inflato-vesicariae* W. KOCH 26
 4. 4. Klasse der Zwischen- und Flachmoorgesellschaften —
SCHEUCHZERIO-CARICETEA FUSCAE NORDH. 36
 4. 5. Klasse der Hochmoorgesellschaften —
OXYCOCCO-SPHAGNETEA BR.-BL. & TX. 43
 4. 5. 1. Die Rote Hochmoorbultgesellschaft —
Sphagnetum medii KÄSTN. & Mitarb. 33
 4. 6. Klasse der Nadelholzgesellschaften —
VACCINIO-PICEETEA BR.-BL. 39
 4. 6. 1. Das Bergkiefernmoor — *Vaccinio-Mugetum* OBERD. 34
5. Zusammenfassung
6. Schriften

1. EINLEITUNG

Die steirischen Moore sind bisher weder soziologisch noch ökologisch genauer untersucht worden. Die von ZAILER 1910:175-176 stammenden botanischen Angaben über die Moore des Enns- und Paltentales sind sehr bescheiden. Sie beschränken sich auf ein bloßes Aufzählen der Arten, die er während „mehrmaliger Begehungen“ gefunden hat. Viel genauer hat ZUMPFER 1929 die Moore der weiteren Umgebung von Mariazell nach der Methode von DURRER aufgenommen.

Die vorliegende Arbeit versucht ein Moor der Steiermark im gegenwärtigen Zustand vegetationskundlich und ökologisch zu erfassen. Es wäre überhaupt notwendig, alle Moore der Steiermark rechtzeitig zu erforschen, bevor der

Mensch diese verhältnismäßig ursprünglichen Biotope zerstört hat. Dabei ist es ganz besonders notwendig, jene ökologischen Faktoren und Standortbedingungen mit zu berücksichtigen, die die Pflanzengesellschaften geformt und geprägt haben. Soziologie ohne Ökologie wird allzu leicht zu einer sehr abstrakten Tabellenwissenschaft, die den natürlichen Verhältnissen nicht ganz gerecht werden kann. FRIEDEL 1963:62-69 hat am Beispiel der Kleinklimafaktoren gezeigt, mit welch umfangreichen Problemen sich eine „chorologische und physiologische Ökologie“ befassen muß. Nur unter Mitwirkung der „Biotkomplex-Methodik“ und eines „klimaökologischen Labors“ sollen in Hinkunft die „Geländeforschungs-Aufgaben“, mit denen die angewandte Ökologie zu tun hat, gelöst werden.

Angeregt wurde ich zu dieser Arbeit von Herrn ORR. Dr. Curt FOSSEL, dem Leiter der Steirischen Naturschutzbehörde, der mich auf das Walder Moor aufmerksam gemacht hat. Auf vierzehn meist mehrtägigen Exkursionen zwischen dem 28. Juni 1963 und dem 12. Jänner 1964 habe ich das Moor soziologisch aufgenommen, ökologisch untersucht und Wasserproben für späteres Auswerten im Institut entnommen. Außerdem beging ich auch die anderen Moore des Paltentales. Dabei fand ich im Büschendorfer Moor bei Rottenmann einen neuen Fundpunkt von *Dryopteris cristata*. Dieser Farn kommt nach JAN-CHEN 1956:72 in der Steiermark nur noch bei Trieben in einem Erlenbruch vor. Dieses Vorkommen scheint jedoch äußerst gefährdet, da es früher oder später der sich immer weiter ausbreitenden Schutthalde des Magnesitwerkes zum Opfer fallen wird.

Herrn W. MAURER möchte ich auch an dieser Stelle ganz besonders für das Bestimmen der Moose danken.

2. LAGE, ENTSTEHUNG UND HEUTIGER ZUSTAND DES WALDER MOORES

Das Walder Moor ist nach den Angaben ZAILERS 1911:46 das einzige Moor des Bezirkes Leoben. Es liegt ungefähr 10 Gehminuten vom Bahnhof Wald am Schoberpaß entfernt, genau an der Wasserscheide zwischen Palten und Liesing in einer Seehöhe von 848 m. Das Moor hat eine Fläche von 5 ha und eine Tiefe von 2 m.

Alle Moore des Enns- und Paltentales, mit Ausnahme des Walder Moores, sind unter ähnlichen Bedingungen entstanden. Zur Eiszeit war das Ennstal zwischen Mandling und Reichraming vom Ennsgletscher ausgefüllt. Eine Gletscherzunge zweigte über den Lassingsattel und ein kleinerer Ast über die enge Stelle bei Selzthal ins Paltental ab. Dieser Paltengletscher endete mit seiner Stirnmoräne bei Furth, wenige Kilometer von der Paßhöhe Wald entfernt. Die viermaligen Vorstöße des Gletschers räumten das Ennstal viermal aus und übertieften es dabei. Im Postglazial wurde dieses übertiefte Becken von den Schmelzwässern in einen langgestreckten See verwandelt, der bei Wörschach die ansehnliche Tiefe von 180 m besaß. Südöstlich vom Ennssee, nur durch die schmale Felsbarriere bei Selzthal von ihm getrennt, erstreckte sich der Paltensee bis Treglwang. Das Paltental war während der Eiszeit nicht so stark übertieft worden. Der Wasserspiegel dieses Sees lag deshalb höher als der des Ennssees. Die beiderseits zumündenden, stark geschiebeführenden Bäche unterteilten den See in fünf voneinander getrennte Becken. Sie wurden allmählich minerogen aufgefüllt. Erst im seichten Wasser konnten Wasser- und Sumpfpflanzen das biogene Verlanden einleiten. Heute fehlen größere Seen in diesem Gebiet, nur einzelne kleine Reste sind noch vorhanden. Der über

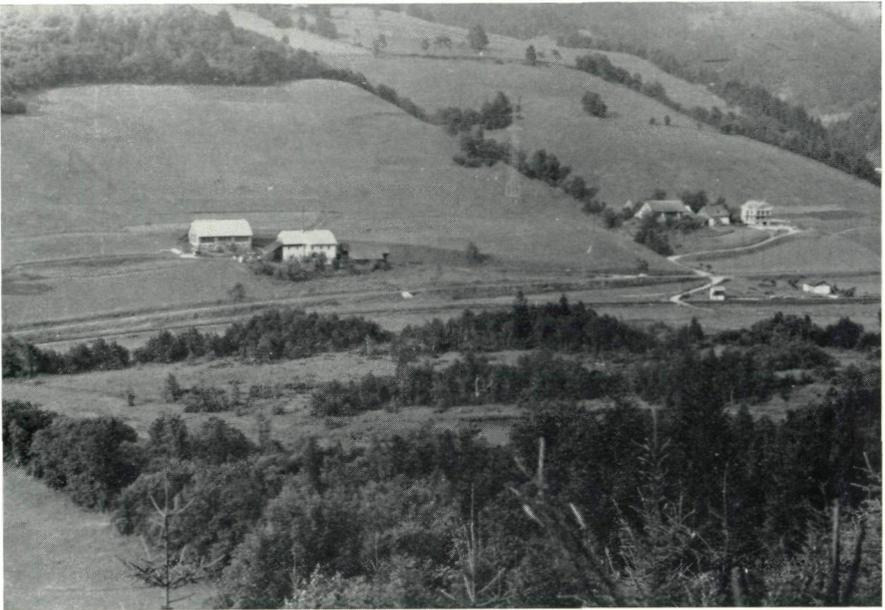


Abb. 1: Blick auf das Walder Moor



Abb. 2: Latschenhochmoor (links); latschenfreier Gürtel mit *Trichophorum alpinum* (rechts)

100 ha große Gaishorner-See wurde von Menschenhand trockengelegt. Als Ersatz will nun die Gemeinde Gaishorn einen neuen See mit einer Fläche von 34,8 ha anlegen. In den einstigen Seebecken haben sich ausgedehnte Niedermoore entwickelt: das Treglwanger-, Triebener-, Edlacher- und Büschendor-

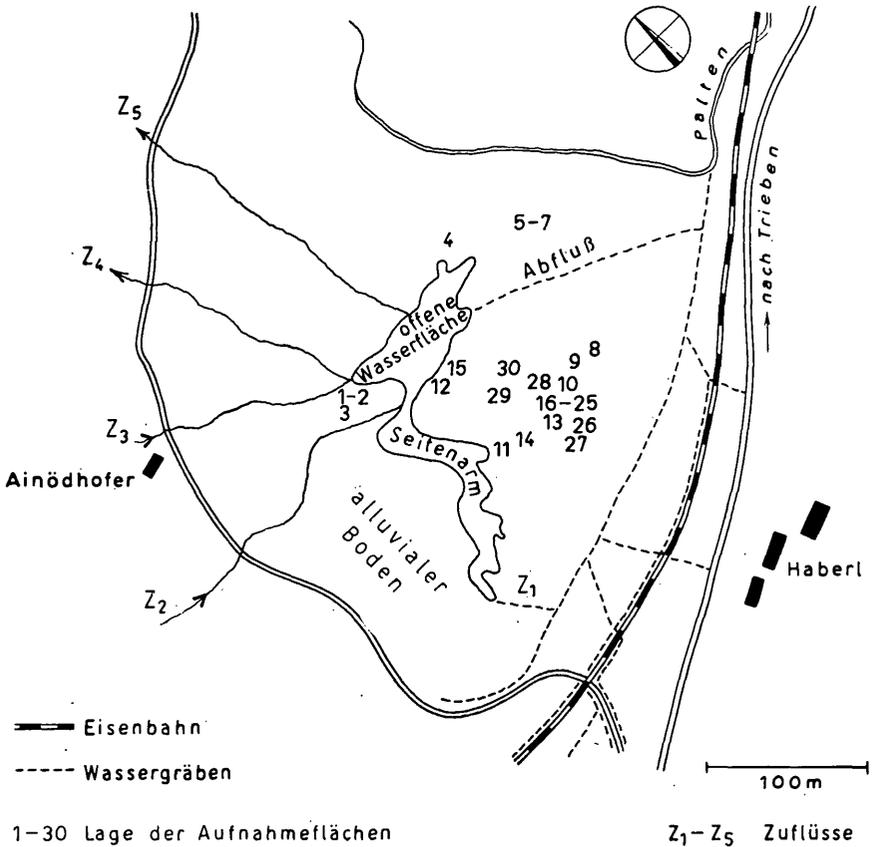


Abb. 3: Skizze des Walder Moores

fer Moor. Im jetzigen Vegetationsbild sind ausgedehnte Schilfbestände vorherrschend. Dazwischen eingestreut liegen Erlen-Bruchwälder und anmoorige Wiesen, die der Streunutzung dienen. Wegen der botanischen Seltenheiten: *Pedicularis Sceptrum-Carolinum*, *Betula humilis* und *Dryopteris cristata*, sind diese Moore in der letzten Zeit häufiger genannt worden (MELZER 1963 a: 16-17, 1963 b:279).

Das Walder Moor (Taf. IV, Abb. 1) hat eine andere Entstehungsgeschichte. Es liegt außerhalb des eiszeitlich vergletscherten Gebietes und ist durch Verlanden eines Wasserscheidensees entstanden, dessen letzter Rest nur mehr als eine sehr unregelmäßig geformte Wasserfläche vorhanden ist. Der breitere Teil der Wasserfläche verschmälert sich zu einem seichten Graben — hier kurz Seitenarm genannt — der das ca. 35 m breite Latschen-Hochmoor südwestseitig umgibt. Daran schließt sich ein rund 12 m breiter, latschenfreier Hoch-

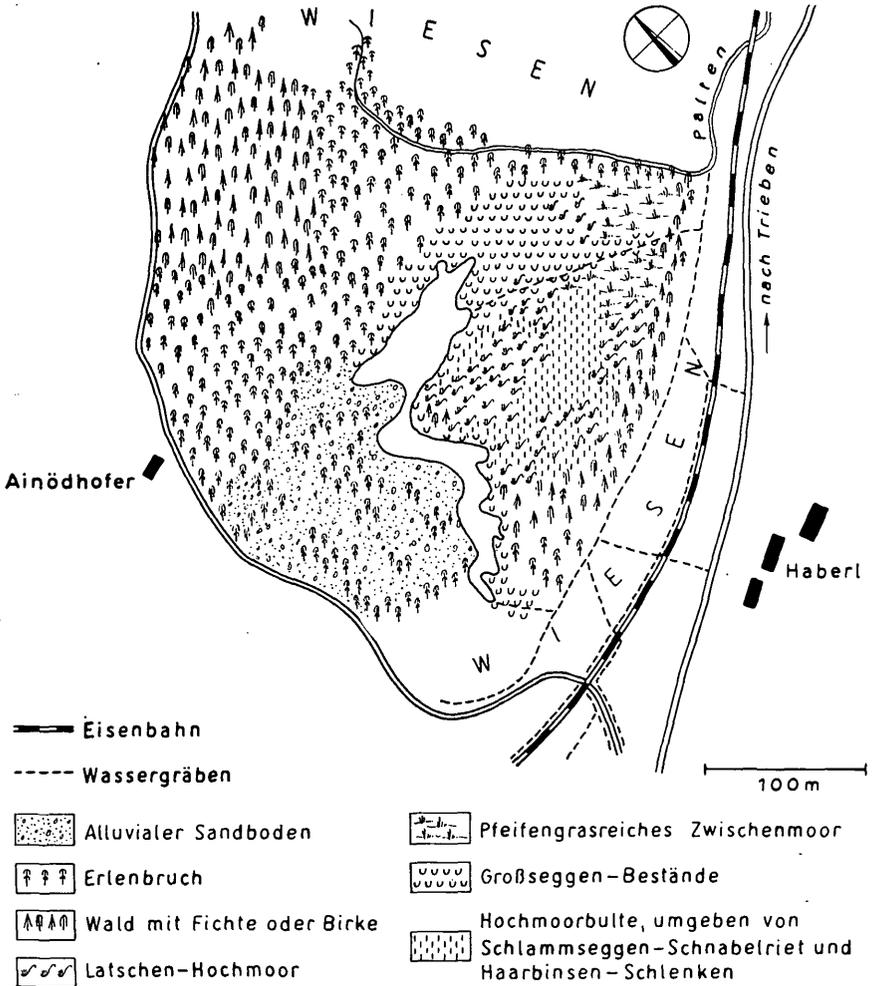


Abb. 4: Die Vegetation des Walder Moores

moorgürtel, der sich schließlich in *Sphagnum magellanicum*-Bülten und *Rhynchospora alba*-, *Trichophorum alpinum*- und *Carex limosa*-Schlenken auflöst (Taf. IV, Abb. 2). Ein schmaler Waldsaum, hauptsächlich aus *Alnus* und *Betula* bestehend, begrenzt das Moor straßenseitig. Zwischen dem Abflußgraben und der Palten breitet sich eine Flachmoorwiese mit *Carex elata* und *Carex rostrata* aus, auf der mit zunehmender Trockenheit die *Carices* durch *Molinia* ersetzt werden. Nordwestseitig erhält die offene Wasserfläche mehrere kleine Zuflüsse (Abb. 3, Z2—Z5). Der wasserreichste Zufluß (Z2) hat sehr viel Sand angeschwemmt. Auf diesem sandigen Boden hat sich eine völlig andere Vegetation entwickelt als auf der gegenüberliegenden Seite der Zuflüsse.

Alle Moore des Paltentales sind Flachmoore. Häufige Überschwemmungen verhinderten ein ungestörtes Wachstum der Hochmoore. Auch das von ZAILER 1910:174 als Hochmoor angeführte Aubrucker-Moor (östl. Teil des Triebener Moores), gleicht heute mit seinen ausgedehnten Pfeifengras-Beständen eher

einem Zwischenmoor. Das Walder Moor ist eigentlich das einzige Hochmoor des Paltentales mit Latschen-Relikten. Die Bewohner von Wald erklären das tiefgelegene Vorkommen der Latsche (*Pinus Mugo*) durch einen Erdbeben, der die Latschen vom Großen Schober herabbrachte. Auffallend im Walder Moor ist ferner das Fehlen des Schilfes. Zu niedrige Wassertemperaturen, die sogar in den wärmsten Sommermonaten 15 ° kaum übersteigen (vgl. Tab. 1) und der nitratarme Boden dürften dafür verantwortlich sein (ELLENBERG 1963:395-398). Flechten, die stets im Endstadium sehr ausgetrocknete Hochmoorbulte besiedeln, sind ebenfalls noch nicht zu beobachten.

Die beigegebene Abb. 4 soll die genauere Verteilung der Vegetation im Walder Moor zeigen.

3. GEOLOGIE, WASSERVERHÄLTNISSE, KLIMA

Parallel zur Furche der Liesing, Palten und Enns, westl. von Selzthal, zieht die Grauwackenzone, deren hauptsächlich altpaläozoische Gesteine durch tektonische Bewegungen stark metamorphosiert wurden und vorwiegend aus phyllitischen Schiefen bestehen. Der Große Schober, an dessen Fuß das Moor liegt, baut sich aus vorpaläozoischen Schiefen auf. Dazwischen eingesprengt findet man magnesitführendes Karbon. Unmittelbar daran schließt sich im Süden die mesozoische Ranachserie mit Serizitschiefern und Serizitquarziten (vgl. METZ 1957, 1959:100). Diese geologischen Verhältnisse, besonders die kalkarme Umgebung des Moores, spiegeln sich in der Karbonathärte der Zuflüsse wieder. Die im Gelände gemessenen Wassertemperaturen von verschiedenen Tagen, der pH-Wert, die Alkalinität und die Deutschen Härtegrade (DHG) sind in der Tabelle 1 zusammengestellt. Die Lage der entnommenen Wasserproben ist aus der Abb. 3 ersichtlich.

Der pH-Wert der Gewässer liegt zwischen 7,5—8, also im alkalischen Bereich. Beim Messen des pH im Gelände mit dem Merck-Box-Indikator zeigten sich Abweichungen bis zu einem Wert von 1,5 gegenüber den Anzeigen des Beckmann pH-Meter (Glaselektrode). Kleinere Unterschiede ergaben sich mit dem flüssigen Merck-Indikator. In der Tabelle 1 wurden nur die mit dem Beckmann-pH-Meter gewonnenen Werte berücksichtigt.

Die vorübergehende Härte, auch Karbonathärte genannt, wurde nach JANDER, JAHR & KNOLL 1963:181-182 durch Titrieren von 100 ml Wasser nach Zugabe von Methylorange mit 0,1 n HCl bestimmt. Die so erhaltenen Milli-

Tabelle 1

Wasserproben	Temperatur im Gelände in °C			pH	Alkalinität je 100 ml H ₂ O	DHG
	2.8.63	19.8.	9.11.			
Z1	—	12,8	4,5	7,6—7,7	4,30 mval	12,04
Z2	10,5	10,4	4	7,7—7,8	2,67 mval	7,47
Z3	13	9,2	4,5	7,6—7,7	3,14 mval	8,79
Z4	14	10,4	4	7,7—7,8	2,92 mval	8,17
Z5	13	9	4,5	7,6—7,7	2,82 mval	7,89
Offene Was- serfläche	—	15	—	7,5—7,6	3,31 mval	9,26
Seitenarm	—	16,3	4	7,8	4,57 mval	12,79
Abfluß	—	12	4	7,6—7,7	3,31 mval	9,26
Palten	—	11	4,8	8	2,70 mval	7,56

valwerte wurden durch Multiplikation mit 2,8 auf Deutsche Härtegrade (Tab. 1) umgerechnet. Der straßenseitig in den Seitenarm zumündende, aus einem kalkführenden Zug kommende Z1, wie der Seitenarm selbst, sind mit Härte 12 am kalkreichsten. Dieser größere Kalkreichtum ist schon an den mit Kalkkrusten überzogenen *Chara*-Rasen ersichtlich. Verhältnismäßig weich hingegen ist das Wasser der Palten und das Wasser der übrigen Zuflüsse (Z2—Z5). Nach ELLENBERG 1963:384 sind diese Gewässer dem oligotroph-kalkarmen bis mäßig kalkreichen Gewässertypus zuzuordnen.

Für das Wachstum und das Fortbestehen der Moore ist ein bestimmtes Verhältnis zwischen Niederschlag und Temperatur besonders wichtig. LANG 1915 hat zuerst dieses Verhältnis durch den Regenfaktor ausgedrückt, den OSVALD 1923 erstmalig für das Komosse Hochmoor in Südschweden mit 136 berechnet hat. Diesen Regenfaktor erhält man, wenn man die Jahresniederschlagsmenge in mm durch das Jahresmittel der Temperatur dividiert. Bei der Berechnung des Temperatur-Jahresmittels werden nur die positiven Monatsmittel addiert und dann durch 12 dividiert. Die schwedischen Hochmoore sollen durchwegs einen Regenfaktor von über 100 aufweisen. ZUMPFE 1929:14 hat den Regenfaktor für Mariazell mit 173, für Salzburg mit 160 und für Admont mit 156 angegeben. ZUMPFE nimmt für die Moorbildung im Ostalpenraum als Grenzwert einen Regenfaktor von 125 an. FETZMANN 1961:713 hat für die Umgebung des Tanner Moores einen Regenfaktor zwischen 139 und 189 gefunden. Für unser Gebiet beträgt der Regenfaktor, berechnet aus den Werten von 1962, für Mautern 132, für Wald 174 und für Trieben 155 (Tab. 2). Vergleichsweise seien noch die Regenfaktoren von Bruck mit 98 und von Graz mit 96, berechnet aus den Werten von 1901—1962, angeführt.

Aus den Tabellen 2 und 3 sind die wichtigsten meteorologischen Daten von Wald* und den benachbarten Stationen ersichtlich. Diese Angaben wurden mir von der Hydrographischen Landesabteilung bereitwilligst zur Verfügung gestellt. Sie sollen das allgemeine klimatische Bild des Paltentales noch vervollständigen. Wie Tabelle 2 und 4 zeigen, erhält das am höchsten gelegene Wald die größte Jahresniederschlagsmenge. Wald hat ebenfalls das tiefste Jahrestemperaturmittel (Tab. 3) und die meisten Niederschlagstage (Tab. 4). Trieben und Mautern haben, ihrer tieferen Lage entsprechend, niedrigere Werte. Mit Frosttagen ist im ganzen Paltentale von Oktober bis April und mit Eistagen

Tabelle 2
Niederschlags-Monatssummen aus dem Liesing- und Paltentale

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Gesamt- Regen-	
													faktor	menge
													mm	
Mautern, 695 m														
1901—1962	51	48	51	70	100	111	129	116	92	81	63	58	970	134
1962	54	60	20	24	124	142	120	75	58	80	43	45	845	132
Wald, 850 m														
1950—1962	63	59	58	80	92	126	147	114	86	92	64	78	1059	158
1962	64	125	46	55	129	108	126	94	91	73	63	75	1049	174
Trieben, 708 m														
1901—1962	53	51	53	68	92	124	152	146	99	76	59	62	1035	136
1962	53	104	39	47	139	114	156	131	68	76	48	84	1059	155

von November bis März zu rechnen. Die Länge der Vegetationsperiode kann daher mit etwa 200 Tagen angesetzt werden.

Tabelle 3
Lufttemperatur-Monatsmittel aus dem Liesing- und Paltentale

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Mittel- temperatur XII °C
Mautern												
1901—1962	—3,3	—1,6	2,2	6,3	11,3	14,6	16,1	15,3	11,8	6,9	1,7	—2,0 6,6
1962	—3,5	—2,0	0,6	6,0	9,5	12,0	14,4	16,0	11,2	6,5	1,4	—7,6 5,3
Wald												
1901—1962	—4,4	—2,6	1,5	5,6	10,7	13,7	15,1	14,9	11,6	6,4	1,1	—3,1 5,9
1962	—4,2	—3,2	—2,0	4,7	8,4	11,3	13,6	15,4	10,7	6,4	0,5	—7,4 4,5
Trieben												
1901—1962	—4,3	—2,1	2,5	7,2	11,6	15,1	16,5	15,8	12,5	7,4	2,6	—2,5 6,9
1962	—3,3	—2,2	—0,3	7,1	10,0	12,7	14,8	16,5	11,6	7,4	1,6	—7,8 5,7

Tabelle 4
Übersicht über die Zahl der Niederschlagstage

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Nieder- schlagstage XII i. Jahr
Mautern 1962	14	12	16	17	17	18	15	9	7	7	14	12 158
Wald 1962	14	15	13	15	21	17	19	14	13	9	18	16 184
Trieben 1962	15	14	12	15	17	17	17	10	10	7	13	16 163

Als wärmster und zugleich niederschlagsreichster Monat gilt der August. Der hohe Regenfaktor, durch eine Niederschlagsmenge von über 1000 mm jährlich und durch eine mittlere Temperatur von 5,9° C bedingt sowie Sommermonate mit meist über 15 Niederschlagstagen, scheinen wenigstens für das Walder Moor nicht nur ein Fortbestehen, sondern auch ein weiteres Wachstum zu ermöglichen.

4. DIE PFLANZENGESELLSCHAFTEN DES WALDER MOORES

Die Pflanzengesellschaften habe ich nach der Methode von BRAUN-BLANQUET 1951 aufgenommen. Beim Benennen der Vegetationseinheiten halte ich mich an OBERDORFER 1957 und bei der Nomenklatur der Artnamen im allgemeinen an JANCHEN 1956—1960. Um Aufnahmen verschiedener Gesellschaften in einer Tabelle vereinigen zu können, werden die Arten innerhalb der Tabelle nicht nach Charakterarten und Differentialarten besonders geordnet. Die fortlaufenden Nummern über den Tabellen werden auch im Text zitiert und ermöglichen ein leichtes Auffinden der Aufnahmeflächen in Abb. 3.

Die Lufttemperatur und die relative Luftfeuchtigkeit wurden am 2. August 1963, zwischen 13 und 14 Uhr bei wolkenlosem Himmel in verschiedenen Gesellschaften mit dem Assman-Psychrometer unmittelbar über der Erdoberfläche und in 1 m Höhe bestimmt. Vergleichsweise seien die Temperaturwerte der Station Wald für den 2. August 1963 angeführt:

7 Uhr	14 Uhr	21 Uhr	Mittel
15 °	26,8 °	17,2 °	19,7 °

4. 1. Initialgesellschaften auf alluvialem Boden

Die westlich und nordwestlich zumündenden Bäche überschwemmen nach stärkeren Regengüssen regelmäßig ihre nächste Umgebung und verschütten dabei die schon vorhandene Vegetation teilweise, indem sie glimmerhältigen Sand ablagern. Nur in den ruhigen, von den Zuflüssen abgekehrten Buchten kann sich die Pflanzendecke kontinuierlich und ungestört entwickeln.

Der etwas gröbere Sand ist an der Oberfläche oft vom Eisenhydroxyd stark rotbraun gefärbt. Darunter liegt ein viel feinerer, schwer wasserdurchlässiger grau-grüner Sand. In den kleinen oft nur trittgroßen Gruben, in denen das Wasser fast den ganzen Sommer über steht, hat sich eine Armelechteralge (*Chara sp.*) eingefunden. Zwischen den Zuflüssen Z2 und Z3 sind größere Flächen mit *Equisetum limosum* (Tab. 5, Nr. 1 und 2) und *Equisetum palustre* (Tab. 5, Nr. 3) bewachsen. Die Vegetationsdeckung von *Equisetum limosum*, das im ständig durchnästen Schlamm steht, beträgt ungefähr 70—80 %. Aus diesem Grunde sind die Temperaturen in Bodennähe und in 1 m Höhe gleich. Am 2. 8. wurden 27 ° gemessen. Die relative Luftfeuchtigkeit betrug in Bodennähe 64 % und in 1 m Höhe 40 %. Das nur wenige Zentimeter tiefe Wasser hatte sich bis auf 31 ° erwärmt.

Außer den in der Tab. 5 aufgezählten Arten kommen auf dem alluvialen Sandboden noch folgende Arten vor: *Odontites rubra*, *Triglochin palustre*, *Mentha longifolia*, *Deschampsia caespitosa*, *Poa trivialis*, *Lythrum Salicaria*, *Caltha palustris*, *Myosotis palustris*, *Leontodon hispidus*, *Ranunculus acer*, *Pedicularis palustris*, *Veronica Beccabunga*, *Ranunculus flammula*, *Mentha arvensis* und *Prunella vulgaris*. Von *Gentiana Pneumonanthe* wurde nur eine einzige Pflanze gefunden. In kleinen Gruppen kommt bereits *Salix purpurea*, *Salix nigricans*, *Alnus incana* und vereinzelt *Fraxinus excelsior* und *Sorbus aucuparia* auf.

Gering entwickelt ist die *Heleocharis palustris*- und die *Glyceria fluitans*-Gesellschaft.

4. 2. Verlandung der ruhigen Wasserfläche

Die offene Wasserfläche trägt keine schwimmende Pflanzendecke. Moorseitig ist sie von einem schmalen *Carex elata*-Saum umgeben, der gegen den Abfluß an Breite zunimmt. Der Rand des Seitenarms hat ebenfalls wenige Steifseggen-Bülten. In Ufernähe findet man im Wasser (moorseitig) *Utricularia sp.*, *Calliergon giganteum*, *Drepanocladus fluitans* und *Scorpidium scorpidioides*. Leicht zu übersehen sind die auch zur Blütezeit unscheinbaren Rasen von *Potamogeton trichoides*. Auffallender hingegen sind die Blätter von *Potamogeton alpinus* und die *Chara*-Unterwasserrasen an den seichten Stellen des Seitenarms. *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata* und *Scheuchzeria palustris* bilden ein dichtes Geflecht, in das *Carex limosa*, *Rhynchospora alba*, *Trichophorum alpinum*, aber auch die schlenkenbewohnenden Sphagnen wie *S. subsecundum* und *S. recurvum* eindringen. Erst *S. magellanicum* baut die typischen Hochmoorbulte auf.

Tabelle 5

Fortlaufende Nr.:	1	2	3
Aufnahmedatum	20. 8. 1963	27. 8.	20. 8.
Aufnahmefläche	2 m ²	20 m ²	1 m ²
<i>Equisetum limosum</i>	5.4	5.4	
<i>Equisetum palustre</i>	1.1	2.1	3.2
<i>Epilobium palustre</i>	1.1	2.1	+
<i>Lycopus europaeus</i>	+	+	1.1
<i>Peucedanum palustre</i>	+	+	
<i>Menyanthes trifoliata</i>	+	+	
<i>Agrostis canina</i>	+	+	
<i>Carex rostrata</i>	+		
<i>Juncus articulatus</i>			2.1
<i>Euphrasia Rostkoviana</i>			2.2
<i>Parnassia palustris</i>			1.1
<i>Epilobium parviflorum</i>			+
<i>Salix purpurea</i>			+
<i>Carex flava</i>			+
<i>Aulacomnium palustre</i>			3.3
<i>Marchantia polymorpha</i>	1.2		

4. 3. Klasse der Röhrichte und Großseggenesellschaften —

PHRAGMITETEA Tx. & PREIS. 42

Der *Phragmition*-Verband mit der überaus weit verbreiteten Gesellschaft, dem *Phragmitetum*, fehlt im Walder Moor (vgl. S. 155). Das *Sparganio-Glycerion* ist durch das *Glycerietum fluitantis* angedeutet. Eine *Sparganium minimum*-Gesellschaft ist zwischen den *Carex elata*-Bülten, in den kleinen, oft nur 0,5 m² großen Wassergräben entwickelt. Der dritte Verband, das *Magnocaricion*, ist mit zwei Assoziationen stärker vertreten.

4. 3. 1. Die Steifseggenesellschaft — *Caricetum elatae* W. KOCH 26

Diese Assoziation zeigt einen sehr einheitlichen Aufbau. *Carex elata* ist durchwegs dominierend (Tab. 6, Nr. 4). Die Horste von *Carex elata* werden von *Peucedanum palustre* und *Cirsium palustre* hoch überragt.

Tabelle 6

Fortlaufende Nr.	4
Aufnahmefläche	25 m ²
Aufnahmedatum	20. 8. 1963
<i>Carex elata</i>	5.5—5.4
<i>Peucedanum palustre</i>	+
<i>Cirsium palustre</i>	+
<i>Galium palustre</i>	+
<i>Epilobium palustre</i>	+
<i>Scutellaria galericulata</i>	+
<i>Lycopus europaeus</i>	+
<i>Lythrum Salicaria</i>	+

Sowohl in Bodennähe als auch in 1 m Höhe wurden 27 ° gemessen. Die relative Luftfeuchtigkeit fällt von 64 % auf 44 % in 1 m Höhe. Der pH-Wert lag zwischen 7,1 und 7,2.

4. 3. 2. Die Schnabelseggengesellschaft - *Caricetum inflato-vesicariae* W. KOCH 26

Diese Assoziation wird durch einen gleichmäßig feuchten Standort gekennzeichnet. Bültlen fehlen. Auch ist die Gesellschaft in unserem Gebiet etwas artenreicher im Vergleich zu vorhergehenden (vgl. Tab. 7, Nr. 5—7).

Tabelle 7

Fortlaufende Nr.	5	6	7
Aufnahmefläche	6 m ²	2 m ²	25 m ²
Aufnahmedatum	20. 8. 1963	20. 8.	20. 8.
<i>Carex rostrata</i>	4.4	4.4	3.3
<i>Peucedanum palustre</i>	+	+	+
<i>Scutellaria galericulata</i>	+		
<i>Galium palustre</i>		+	+
<i>Carex panicea</i>	1.1		2.2
<i>Menyanthes trifoliata</i>	1.2		
<i>Comarum palustre</i>	1.2		+
<i>Equisetum palustre</i>			+
<i>Juncus articulatus</i>	+	2.2	
<i>Cirsium palustre</i>	+	+	
<i>Carex elata</i>	1.2		1.2
<i>Lycopus europaeus</i>	1.1	+	
<i>Alnus incana</i> iuv.	1.1	1.1	
<i>Myosotis palustris</i>	+		
<i>Carex flava</i>		1.2	
<i>Eriophorum angustifolium</i>		1.1	
<i>Molinia coerulea</i>		1.2	
<i>Salix repens</i>		+	
<i>Juncus effusus</i>			1.1
<i>Epilobium palustre</i>			1.1
<i>Lythrum Salicaria</i>			1.1

Die beiden zuletzt besprochenen Gesellschaften sind im Herbst schon auf größere Entfernung deutlich zu unterscheiden. Das *Caricetum elatae* zeigt eine braune Farbe und das *Caricetum inflato-vesicariae* eine strohgelbe. Die Temperaturverhältnisse waren gleich wie in der vorhergehenden Gesellschaft. Das pH lag mit 6,9—7 ein wenig tiefer.

4. 4. Klasse der Zwischenmoorgesellschaften —

SCHEUCHZERIO-CARICETEA FUSCAE NORDH. 36

An Zwischenmoorgesellschaften sind in unserem Gebiet das *Caricetum limosae* und das *Rhynchosporium albae* anzutreffen. Beide Gesellschaften sind eng miteinander verzahnt. Sie siedeln in den Schlenken um die *Sphagnum magellanicum*-Bültlen und nehmen oft nur Flächen von 0,5 bis höchstens einigen Quadratmetern ein. Die Charakterarten *Carex limosa* und *Rhynchospora alba* decken nur ½—¾ der Fläche. Auch die Moosschicht ist sehr dürrtig ausge-

bildet. Nur in einzelnen Schlenken finden sich *Scorpidium scorpidioides*, *Campyllum stellatum* und *Drepanocladus intermedius* (Tab. 8, Nr. 8, 9). Ist *Carex limosa* in den Schlenken vorherrschend, so tritt *Rhynchospora alba* zurück und umgekehrt (Tab. 8, Nr. 9, 10, 12, 13, 14). Nach AICHINGER 1960:167 zeichnet sich das *Caricetum limosae* gegenüber dem *Rhynchosporium* durch eine größere Bodenfeuchtigkeit aus. Sehr charakteristisch ist der Sommeraspekt des Zwischenmoores (Taf. IV, Abb. 2), wenn die weißen Bestände des fruchtenden *Trichophorum alpinum* weithin sichtbar sind. *Trichophorum alpinum* scheint ähnliche Standortsansprüche zu stellen wie *Rhynchospora alba*. Man findet es häufig am Rand der Bülden, oft greift es mosaikartig in andere Gesellschaften über (vgl. PAUL & LUTZ 1941:24), so auch in das *Rhynchosporium*. KOCH 1926:95 hat deshalb eine Subassoziation *Rhynchosporium trichophoretosum alpini* genannt. Aufnahme Nr. 10 in Tab. 8 ist wohl hierher zu rechnen. *Lycopodium inundatum*, sowohl von AICHINGER 1960:170 als auch von KOCH 1926:93 als Charakterart für das *Rhynchosporium* angegeben, konnte im Walder Moor nirgends beobachtet werden.

Im Faakersee-Gebiet fand AICHINGER 1960:171 *Drosera* × *obovata* stets in halber Höhe der Bülden. Im Walder-Moor trifft man *Drosera anglica* immer streng auf die *Carex limosa*- und *Rhynchospora alba*-Schlenken begrenzt, während *Drosera rotundifolia* als Standort die *Sphagnum magellanicum*-Bülden bevorzugt. *Vaccinium Oxycoccus* fehlt fast in keiner Aufnahme, *Andromeda Polifolia* nur in wenigen.

Die Aufnahmen 13 und 14 in Tabelle 8 zeigen sehr nässeliebende Zwischenmoor-Moosvereine, die keine Bülden ausbilden. POELT 1954:501-502 unterscheidet einen *Sphagnum subsecundum*- und einen *Spagnum recurvum*-Verein. OBERDORFER 1957:158 stellt dem *Rhynchosporium lycopodietosum* das moosreiche *Rhynchosporium sphagnetosum subsecundi* gegenüber. Meines Erachtens kann man jedoch in gleicher Weise von einem *Rhynchosporium sphagnetosum recurvi* sprechen. In beiden Aufnahmen, in denen *Sphagnum recurvum* dominierend war (Tab. 8, Nr. 12, 15), ist auch *Rhynchospora alba* anzutreffen. OBERDORFER 1960:390 reiht sein *Sphagnetum sphagnetosum recurvi* in die Klasse der Hochmoorgesellschaften. Diese Zwischenmoorvereine leiten zum Hochmoor über, sobald sich *S. magellanicum* ansiedelt und Hochmoorbulte aufzubauen beginnt (Tab. 8, Nr. 15).

Schon aus der Artenarmut der besprochenen Schlenken zeigen sich die extremen Standortverhältnisse. In den typischen *Rhynchospora alba*- und *Carex limosa*-Schlenken erwärmt sich das seichte Wasser und auch die feuchte Bodenoberfläche bis auf 35°. Der pH-Wert schwankt in diesen Schlenken zwischen 5,5 und 6,4, die Alkalinität zwischen 0,54—1,2 mval. Die relative Luftfeuchtigkeit betrug in Bodennähe 55—67%. In der Subassoziation *Rhynchosporium sphagnetosum subsecundi* lag die Temperatur bei 20°. Das pH schwankt zwischen 4,3—5,5, ist also bedeutend saurer. In der Alkalinität konnte ich keine Unterschiede feststellen. Die relative Luftfeuchtigkeit war mit 79—84% viel höher. *Molinia coerulea* meidet diese extremen Standorte. Sie findet sich aber sofort ein, sobald die Feuchtigkeit abnimmt. Zu beiden Seiten des Abflußgrabens scheint *Molinia* das Zwischenmoor abzubauen. Auf diesen noch immer ziemlich nassen *Molinia*-Wiesen sind die gleichen Moose wie im *Rhynchosporium* zu finden: *Drepanocladus intermedius*, *Campyllum stellatum* und *Scorpidium scorpidioides*. Nur *Calliargon trifarium* kommt hier neu dazu. Als Relikte sind *Vaccinium Oxycoccus* und *Pinus Mugo* zu finden. Im Bereich der *Pinus Mugo*-Bestände kommt *Alnus incana* und *Rhamnus Frangula* auf. Ferner

wachsen in diesem pfeifengrasreichen Zwischenmoor noch *Betula pubescens* und *Picea Abies*.

Tabelle 8

Fortlaufende Nr. Aufnahmefläche Aufnahmedatum	8	9	10	11	12	13	14	15
	2 m ² 20. 8. 63	1 m ² 20. 8.	1 m ² 3. 8.	1 m ² 20. 8.	7 m ² 20. 8.	1 m ² 2. 8.	1 m ² 2. 8.	4 m ² 20. 8.
<i>Rhynchospora alba</i>	1.1	3.2	3.1		2.1	3.1	2.1	+
<i>Carex limosa</i>	4.4	1.1	+			+	+	
<i>Trichophorum alpinum</i>			3.2			1.1		
<i>Vaccinium Oxycoccus</i>	+	1.1	+	2.2	2.2	+		2.2
<i>Drosera anglica</i>		2.2	2.2			+	2.2	1.2
<i>Scheuchzeria palustris</i>	+	+						1.2
<i>Menyanthes trifoliata</i>	+	1.1	2.2	2.2	2.2	3.2	2.2	+
<i>Andromeda Polifolia</i>			+		2.1	+		
<i>Eriophorum angustifolium</i>		+	1.1		1.1			
<i>Molinia coerulea</i>	1°				1.1			1.1
<i>Vaccinium Myrtillus</i>		1.1	+					
<i>Carex rostrata</i>								1.1
<i>Carex stellulata</i>				1.1				
<i>Equisetum palustre</i>				1.1	1.1			
<i>Comarum palustre</i>				+	1.1			
<i>Drosera rotundifolia</i>								1.1
<i>Sphagnum subsecundum</i>				2.2		5.5	5.5	
<i>Sphagnum recurvum</i>					2.2			4.4
<i>Sphagnum magellanicum</i>								2.2
<i>Calliargon stramineum</i>				3.3	3.3			
<i>Scorpidium scorpidioides</i>	+	2.2						
<i>Campylium stellatum</i>		1.1						
<i>Drepanocladus intermedius</i>		1.1						
<i>Drepanocladus exannulatus</i>			+					

Weiters fand sich je einmal in Nr. 10: *Carex panicea*, in Nr. 11: *Peucedanum palustre* und *Carex fusca*, in Nr. 12: *Salix repens*, *Hammarbya paludosa* und *Eriophorum vaginatum*.

4. 5. Klasse der Hochmoorgesellschaften — OXYCOCCO-SPHAGNETEA BR.-BL. & TX. 43

4. 5. 1. Die Rote Hochmoorbultgesellschaft — *Sphagnetum medii* KÄSTN. & Mitarb. 33

Das *Sphagnetum medii* (= *Sphagnetum magellanici* HÖHN) gehört mit dem *Sphagnetum fuscii* in den *Sphagnion continentale*-Unterverband. *Sphagnetum magellanicum*, das weltweit verbreitet ist (vgl. KRISAI 1960:187) baut auch im Walder Moor die Hochmoorbulte auf. Sie liegen inselartig eingestreut zwischen den *Carex limosa*- und *Rhynchospora alba*-Schlenken. *Menyanthes trifoliata* ist stets an der Grenze zum Zwischenmoor, mehr am Fuße der Bulte, anzutreffen. *Carex limosa* und besonders *Rhynchospora alba* fehlen selten. *S. fuscum* tritt nur im ungegliederten Hochmoorgürtel (Tab. 9, Nr. 28) und im Latschenhochmoor (Tab. 10) auf. *S. Warnstorffianum* spielt ebenfalls nur eine untergeordnete Rolle im Aufbau der Bülten.

AICHINGER 1960:192 unterscheidet beim Aufbau der Hochmoorbulte, nach dem Grade der Vegetationsentwicklung, drei verschiedene Stadien. Im ersten Stadium dominieren *Sphagnum*-Arten, im zweiten verdrängt *Aulacomium palustre* teilweise die Sphagnen und im Schlußstadium beginnen die Bülden zu verheiden. *Calluna vulgaris* kommt auf und unterdrückt das *Aulacomium palustre*. Im Walder Moor wächst *Polytrichum strictum* gemeinsam mit *Calluna vulgaris* auf allen verheideten Bülden. In der Tab. 9 sind die Aufnahmen 21, 22, 26 und 27 dem Anfangsstadium zuzurechnen, während die übrigen Aufnahmen ein ziemlich verheidetes Stadium zeigen. KRISAI 1960:187 nennt dieses Endstadium *Sphagnetum medii aulacomietosum*. Sobald die Bulte zu verheiden beginnen, findet sich auf den höchsten Stellen *Molinia* ein. Die Weiterentwicklung zum *Sphagno-Mugetum* ist durch das Vorkommen von *Pinus Mugo* auf größeren Bülden schon angedeutet. Daneben treten auch *Alnus incana*, *Rhamnus Frangula* und *Betula pubescens* auf.

Tabelle 9

Fortlaufende Nr. Aufnahmefläche Aufnahmedatum	16 1,5 m ² 3.8.63	17 2 m ² 3.8.	18 3 m ² 3.8.	19 2 m ² 3.8.	20 1 m ² 3.8.	21 1 m ² 3.8.	22 1 m ² 3.8.	23 1 m ² 3.8.	24 3 m ² 3.8.	25 1,5 m ² 2.8.	26 50 m ² 19.8.	27 2 m ² 19.8.	28 25 m ² 19.8.
<i>Vaccinium Oxycoccus</i>	2.2	1.1	2.1	1.1	2.1	2.2	2.2	1.1	2.2	2.2	2.2	2.2	+
<i>Andromeda Polifolia</i>	1.1		1.1	1.1	+	1.1	1.1		1.1	+	1.1		2.1
<i>Drosera rotundifolia</i>	2.1	1.1	2.1	1.1	1.1	2.1	2.1	1.1	2.1	2.1	1.1		+
<i>Eriophorum vaginatum</i>		1.1	2.1	1.1					1.1	+			+
<i>Menyanthes trifoliata</i>	1.1		1.1	1.2	1.1	+	1.1	+	1.1	+	1.1		
<i>Molinia coerulea</i>	2.2	2.2		2.1	2.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2
<i>Rhynchospora alba</i>		1.1	1.1	2.1		2.1		+	1.1	+			1.1
<i>Potentilla erecta</i>	+	+			+		+	+	+	+	1.1	1.1	
<i>Calluna vulgaris</i>	1.2	1.1	2.2	2.2	1.1			1.2	1.1	2.2			1.2
<i>Trichophorum alpinum</i>			2.1	1.1			2.1		1.1	+			
<i>Scheuchzeria palustris</i>	+								+			+	
<i>Eriophorum angustifolium</i>						1.1	1.1	+	+		+	+	
<i>Carex limosa</i>		1.1	2.1	+	1.1			1.1	1.1	+			
<i>Carex fusca</i>		1.1		1.2						+		1.2	r
<i>Carex panicea</i>		+	+				+						
<i>Carex stellulata</i>											2.1	1.1	
<i>Carex rostrata</i>											1.1	1.1	
<i>Sphagnum magellanicum</i>	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	4.4	5.5	5.5	5.5	5.5	
<i>Sphagnum Warnstorffianum</i>							1.1		+				
<i>Sphagnum fuscum</i>													3.3
<i>Polytrichum strictum</i>	2.1	2.1	2.2						2.1				
<i>Aulacomium palustre</i>	2.2	2.2	3.2	2.1	2.1			3.3	2.2	1.1			2.1
<i>Polytrichum formosum</i>													2.2

Weiters fand sich je einmal in Aufnahme Nr. 26: *Alnus glutinosa*, *Rhamnus Frangula*, *Betula pubescens* (50 cm hoch) und *Equisetum limosum*. In Aufnahme Nr. 27: *Pinus Mugo* (80 cm), *Betula pubescens* (1,5 m) und *Alnus glutinosa*.

Auf Bülden außerhalb der Aufnahmeflächen fand ich weiters: *Picea Abies* (10 cm hoch), *Pinus Mugo* (40 cm), *Rhamnus Frangula* (80 cm), *Betula pubescens* (80 cm, 2 m), *Alnus glutinosa* (1 m), *Peucedanum palustre*, *Parnassia palustris*, *Hammarbya paludosa*, *Equisetum limosum* und *Carex elata*.

4. 6. Klasse der Nadelholzgesellschaften — *VACCINIO-PICEETEA* BR.-BL. 394. 6. 1. Das Bergkiefernmoor — *Vaccinio-Mugetum* OBERD. 34

Die Gesellschaft der Bergkiefernmoore gehört in den Verband der europäischen Fichtenwälder (*Vaccinio-Piceion* BR.-BL.). Die Bergkiefernmoore sind nach OBERDORFER 1957:385 eine „subarktisch-alpine Reliktgesellschaft der Spät-eiszeit, die als Zeuge einer ehemaligen Bergkiefern (bzw. Krummholz-)Stufe innerhalb der sich in der Nacheiszeit entwickelnden Waldlandschaft auf den der Buche oder Tanne unzugänglichen Moorstandorten in Mischung mit *Sphagnum*-Arten überdauern konnte“. KRISAI 1960:190-193 beschreibt vom Ibmer Moor eine Tieflandrasse dieser Gesellschaft, das *Sphagno-Mugetum prostratae austriacum*. KRISAI meint, daß es sich dabei um eine „edaphisch bedingte Dauergesellschaft handle, eine „Tieflandrasse unterhalb 1500 m“, von der es fraglich sei, ob sie sich zum Wald weiterentwickle. Das Vorkommen von *Betula pubescens*, *Rhamnus Frangula*, *Sorbus aucuparia*, *Pinus silvestris* und *Picea Abies* sprechen wenigstens hier im Walder Moor für eine Weiterentwicklung. Aber auch KRISAI 1960 hat in seinem Sukzessionsschema eine Weiterentwicklung des *Sphagno-Mugetum austriacum* zum *Lycopodio-Betuletum typicum* angedeutet.

Die Latschen erreichen am Rande eine Höhe von kaum 1 m. Gegen die offene Wasserfläche werden sie bis 3 m hoch. Bei der Mündung des Seitenarms in die offene Wasserfläche ist bereits der Wald aufgekommen, der sich hier aus *Betula pubescens* und *Picea Abies* zusammensetzt. In der Krautschichte findet sich besonders *Vaccinium Myrtillus* und an Moosen sind *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Dicranum scoparium* und *Polytrichum formosum* zu erwähnen.

Von den Torfmoosen sind im Latschenhochmoor *S. magellanicum* und *S. fuscum* (Tab.10) vertreten. In den sehr dichten Latschenbeständen wurde in Bodennähe eine Temperatur von 27 ° und eine relative Luftfeuchtigkeit von 100 % gemessen. Wo die Latschen lockerer standen, betrug die relative Luftfeuchtigkeit nur mehr 65 % und die Temperatur 29 °.

Tabelle 10

Fortlaufende Nr.	29	30
Aufnahmefläche	1 m ²	25 m ²
Aufnahmedatum	19. 8. 63	19. 8.
<i>Pinus Mugo</i>	5.5	4.4
<i>Rhamnus Frangula</i> iuv.	+	1.1
<i>Sorbus aucuparia</i> iuv.	r	+
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	2.1	3.2
<i>Vaccinium Oxycoccus</i>	2.2	
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	+	2.1
<i>Calluna vulgaris</i>		2.2
<i>Molinia coerulea</i>	+	1.1
<i>Sphagnum magellanicum</i>	3.3	2.2
<i>Sphagnum fuscum</i>	2.2	3.3
<i>Polytrichum strictum</i>		2.1
<i>Pleurozium Schreberi</i>	1.1	1.1
<i>Dicranum Bonjeanii</i>		1.1
<i>Hylacomium splendens</i>	1.1	

Außerhalb der Aufnahmefläche liegt eine auffallende *Pinus silvestris*-Gruppe. Das höchste Exemplar von *Picea Abies* war 40 cm hoch und von *Rhamnus Frangula* 2 m.

Im Anschluß an die vorhergehende Gesellschaft sei noch der schmale Waldsaum angeführt, der das Moor straßenseitig begrenzt. Die Baum- und Strauchschichte besteht aus *Betula pubescens*, *Alnus incana*, *Alnus glutinosa* und zwei größeren Bäumen von *Picea Abies*, mit einem Umfang von 95 cm bzw. 110 cm. In der Krautschichte erreicht *Molinia coerulea* einen sehr hohen Deckungsgrad. Daneben kommen noch *Pinus silvestris*, *Rhamnus Frangula*, *Sorbus aucuparia* und besonders unter *Picea Abies*, *Vaccinium Myrtillus* vor. Nur vereinzelt tritt *Potentilla erecta*, *Dryopteris austriaca* und *Rubus sp.* auf. In der Mooschichte findet sich *S. Girgensohnii* in unmittelbarer Nähe von *S. magellanicum*. An Moosen sind weiters noch *Polytrichum formosum* und *Climacium dendroides* zu nennen.

5. ZUSAMMENFASSUNG

Das Walder Moor unterscheidet sich von den anderen Mooren des Paläntales in Entstehung und Vegetationsgeschichte. Es ist durch Verlanden eines Wasserscheidensees entstanden. Auf einer Fläche von nur 5 ha kann man alle Stadien der Vegetationsentwicklung, beginnend mit dem Verlanden einer offenen Wasserfläche, über ein Flach- und Zwischenmoor bis zum Hochmoor verfolgen. Durch soziologische Aufnahmen wird der gegenwärtige Zustand der Assoziationen erfaßt. Ökologische Angaben ergänzen die Aufnahmen.

Es wäre wünschenswert, wenn dieses interessante und noch ziemlich unberührte Moor vor den Zugriffen des Menschen bewahrt bliebe, indem es zum geschützten Landschaftsteil erklärt wird.

6. SCHRIFTEN

- AICHINGER E. 1960. Vegetationskundliche Studien im Raume des Faaker Sees. — Carinthia II. 70:129-217.
- BRAUN-BLANQUET J. 1951. Pflanzensoziologie. 2. Aufl. Wien.
- ELLENBERG H. 1963. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. — WALTER H., Einführung in die Phytologie. IV/2. Stuttgart.
- FETZMANN E. 1961. Vegetationsstudien im Tanner Moor. — Sitzber. österr. Akad. Wiss. mathem.-naturwiss. Kl. Abt. I. 170:69-88.
- FRIEDEL H. 1963. Aufgabe und Aufbau angewandter Ökologie. — Ber. naturwiss.-med. Ver. Innsbruck. 53:57-70.
- JANCHEN E. 1956—1960. Catalogus Florae Austriae. 1. Wien.
- JANDER E., JAHR K. F. & KNOLL H. 1963. Maßanalyse. — Sammlung Göschen 221/221 a.
- KOCH W. 1926. Die Vegetationsverhältnisse der Linthebene unter Berücksichtigung der Verhältnisse in der Nordostschweiz. — Separatabdruck: Jb. der St. Gallischen naturwiss. Ges. 61 (2) (1925):1-144.
- KRISAI R. 1960. Pflanzengesellschaften aus dem Ibmer Moor. — Jb. des oberösterr. Musealver. 105:155-200.
- LANG R. 1915. Versuch einer exakten Klassifikation der Böden in klimatischer und geologischer Hinsicht. — Internat. Mitt. für Bodenkunde 5:313-346.
- MELZER H. 1963 a. Noch blüht das Karlszepter in Österreich! — Natur und Land. 49:16-17.

- 1963b. Neues zur Flora von Steiermark (IV). — Mitt. naturwiss. Ver. Steiern. 93:274-290.
- METZ K. 1957. Geologische Karte der Steiermark. Graz.
- 1959. Erläuterungen zur Geologischen Karte der Steiermark 1 : 300.000. — Mitt. naturwiss. Ver. Steiern. 89:87-103.
- OBERDORFER E. 1957. Süddeutsche Pflanzengesellschaften. — Pflanzensoziologie 10.
- OSVALD H. 1923. Die Vegetation des Hochmoores Komosse. — Svenska Växtsociologiska Sällskapets Handlingar 1.
- PAUL H. & LUTZ J. 1941. Zur soziologisch-ökologischen Charakterisierung von Zwischenmooren. — Ber. bayer. bot. Ges. 25:5-32.
- POELT J. 1954. Moosgesellschaften im Alpenvorland II. — Sitzber. österr. Akad. Wiss. mathem.-naturwiss. Kl. Abt. I. 163:495-539.
- ZAILER V. 1910. Die Entstehungsgeschichte der Moore im Flußgebiete der Enns. — Z. Moorkultur und Torfverwertung 8:105-154, 171-214.
- 1911. Nachweis der Moore in Niederösterreich . . . Wien.
- ZUMPFER H. 1929. Obersteirische Moore. — Abh. zool.-bot. Ges. Wien. 15 (2).

Anschrift des Verfassers: Dr. Franz WOLKINGER,
Institut für Anatomie und Physiologie der Pflanzen,
Schubertstraße 51, Graz.