

Die Pfeifengras-Streuwiesen (Molinion) des Murnauer Mooses und ihre Standortverhältnisse

Von W. Braun, München

Streuwiesen gehören zu besonders reizvollen Elementen unserer Feuchtgebiete. Abgesehen von ihrem interessanten Farbwechsel im Laufe der Jahreszeiten zeichnen sie sich im allgemeinen durch eine Fülle attraktiver Blumen und seltener Pflanzen aus. Dazu gesellt sich eine bunte und artenreiche Kleintierwelt. An warmen Frühlingstagen beobachtet der Wanderer hier die Balz und das Brutgeschäft seltener Vogelarten, an schönen Herbsttagen das geschäftige Treiben der Bauern bei der Streugewinnung.

Mit den folgenden Ausführungen sollen die Pfeifengras-Streuwiesen des Naturschutzgebietes Murnauer Moos im Landkreis Garmisch-Partenkirchen hinsichtlich ihrer pflanzensoziologischen Struktur, ihrer Standortverhältnisse und ihrer ökologischen Bedeutung eingehend geschildert werden. Der Beitrag wird als Ergänzung zu der Arbeit von VOLLMAR (1947) „Die Pflanzengesellschaften des Murnauer Mooses“ angesehen, die der leider viel zu früh verstorbene Autor zu seinen Lebzeiten nicht mehr fertigstellen konnte. Andererseits soll die vorliegende Arbeit eine Vorstudie für ein wesentlich weiter gefaßtes Forschungsvorhaben über die Streuwiesen Bayerns darstellen.

Für wertvolle Hinweise auf besonders interessante Streuwiesenvorkommen und die Führung dorthin sei Frau Oberstudiendirektorin i. R. Dr. J. HAECKEL aus Murnau herzlich gedankt. Bei den bodenkundlichen Standortaufnahmen und bei der Erarbeitung der Tabellen und Diagramme halfen mir die technischen Mitarbeiter J. BEITLROCK, O. STEINKIRCHNER und L. WENIG.

1. Was sind Streuwiesen?

Streuwiesen im allgemeinen Sinn sind ungedüngte Feuchtgebiete, die höchstens einmal im Jahr, und zwar zum Ausgang des Sommers oder im Herbst zwecks Gewinnung von Einstreumaterial für Viehställe gemäht werden. Ihre Nutzung wird in Bayern sicher schon seit langem ausgeübt. Sie wurde vor allem in Gegenden eingeführt, wo aus klimatischen und edaphischen Gründen nicht genügend Getreideanbau möglich war, so daß die Einstreu aus den Feuchtgebieten gewonnen werden mußte. Vielfach wird die gewonnene Streu zunächst an Ort und Stelle zu großen Haufen, die in Oberbayern Trischen genannt werden, aufgesetzt. Wenn dann im Winter der Boden gefroren ist, aber auch noch während der Trockenperioden im Vorfrühling, wird sie zum Hof gefahren und dort je nach Bedarf verarbeitet.

Gemäht werden zur Streugewinnung vor allem feuchte und wechselfeuchte Flächen, dazu aber auch angrenzende nasse und frische Standorte. Nasse Flächen tragen von Natur aus Kleinseggenriede. Sie werden durch Streunutzung nur wenig verändert. Feuchte und wechselfeuchte Flächen wären von Natur aus mit Moor- und Auwäldern bedeckt. An ihrer Stelle entwickelten sich durch die Einwirkungen des Menschen an stickstoffreichen Standorten Mädesüß-Hochstaudenfluren, an stickstoffarmen dagegen pfeifengrasreiche Wiesen, die Streuwiesen im engeren Sinne, die hier näher beschrieben werden sollen.

Noch weniger feuchte, also frische Flächen, tragen unter dem Einfluß der Streumahd dagegen je nach Bodenart trespenreiche Magerrasen oder Borstgrasrasen.

In den zurückliegenden Jahrzehnten ging die Streuwiesennutzung durch verbreiterte künstliche Grundwasserabsenkungen (vgl. Donaumoos, Donauried, Dachauer und Erdinger Moos) und die Einführung der Gülletechnik stark zurück. In weiten Teilen Bayerns ist sie so gut wie ausgestorben. Am häufigsten wird sie noch heute am Alpenrand betrieben. Im Murnauer Moos finden wir Streuwiesen an allen Rändern, im Bereich der Loischauen und in einigen Bachauen, besonders ausgedehnt in Überschwemmungsbereichen des Lindenbaches, der Ramsach und oberen Rechtach.

2. Bemerkungen zur Arbeitsweise

Um zu ermitteln, aus welchen Pflanzengesellschaften und Untereinheiten die Streuwiesen des Murnauer Moores zusammengesetzt sind, wurden auf unterschiedlichen Standorten zahlreiche Probeflächen ausgewählt und pflanzensoziologisch nach der bekannten Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) untersucht. Um die volle Variabilität der Gesellschaften zu erfassen, mußten dabei auch einige Streuwiesen außerhalb des Naturschutzgebietes untersucht werden. Dies gilt für die Probeflächen 22, 23, 30, 31, 32 und 36.

Das so gewonnene Aufnahmematerial wurde in Tabellen zusammengestellt und nach den Methoden von ELLENBERG (1956) miteinander verglichen und gegliedert. Zusätzlich wurden die so gewonnenen Einheiten und Differentialartengruppen mit umfangreicherem Aufnahmematerial aus Südbayern verglichen, um Zufälligkeiten, die sich aus der beschränkten Anzahl von Aufnahmen ergeben, auszuschließen. Das Ergebnis ist in den Tabellen 1 bis 4 dargestellt.

Zudem wurden für die einzelnen Pflanzenbestände die mittleren ökologischen Zeigerwerte nach ELLENBERG (1979) berechnet und bodenkundliche Untersuchungen mit Hilfe eines Pürckhauer-Erdbohrstocks vorgenommen. Bei der Beschreibung der typischsten Bodenprofile wurden die Begriffe und Symbole verwendet, welche in der Kartieranleitung der Arbeitsgemeinschaft Bodenkunde (1971) angegeben sind.

Die Nomenklatur der Farn- und Blütenpflanzen richtet sich nach EHRENDORFER (1973), die der Moose nach GAMS (1974). Der Nomenklatur und Systematik der Pflanzengesellschaften liegt die Exkursionsflora von OBERDORFER (1979) zugrunde.

In der Tabelle 1–4 wurden folgende Abkürzungen verwendet:

a) für die Bodentypen

AG	Auengley	HG	Niedermoorgley
G	Gley	Hn	Niedermoor
Gh	Gley in Hanglage	Hm	Niedermoor mit natürlicher Mineralbodendecke

b) für die Exposition und das Kleinrelief

e	eben	wö	gewölbt
fl	flach	mu	muldig

c) für die Charakter- und Differentialarten

A.	Assoziationscharakterart(en)
V.	Verbandscharakterart (Molinion)
O.	Ordnungscharakterart (Molinietalia)
K.	Klassencharakterart (Molinio-Arrhenathertea)
D. 1,2	Differentialartengruppe 1, 2 usw.

d) für die Begleiter

a	Alpenpflanzen (Seslerio-Caricetea und Erico-Pinetea)
b	Arten der Trocken- und Kalkmagerrasen (Festuco-Brometea)
n	Arten der Borstgrasrasen und atlantischen Zwergstrauchheiden (Nardo-Callunetea)

- c Arten der Kleinseggenriede (Scheuchzeria-Caricetea) ohne Charakterarten der Kalkflachmoorgesellschaften
- t Arten der Kalkflachmoorgesellschaften (Tofieldietalia)
- p Arten der Röhrichte und Großseggenriede (Phragmitetea)
- s Sonstige Begleiter

Sämtliche Probeflächen liegen zwischen 620 m und 630 m über NN.

3. Die Pflanzengesellschaften und ihre Standorte

Die Pfeifengras-Streuwiesen des Murnauer Moooses sind mit drei artenreichen Pflanzengesellschaften vertreten, nämlich

- a) der Knollendistel-Pfeifengraswiese, *Cirsio tuberosi* – Molinietum OBERD. et PHIL. ex GÖRS 74
- b) der Schwertlilienwiese, *Iridetum sibiricae* PHIL. 60, und
- c) der Schwalbwurzenzian-Pfeifengraswiese, *Gentiano asclepiadeae* – Molinietum OBERD. 57.

Alle sind durch eigene Assoziations-Kennarten (A.) gut charakterisiert. Hierzu kommen relativ artenarme Pfeifengraswiesen ohne besondere gesellschaftsprägende Charakterarten. Wir führen sie hier in Anlehnung an das Vorgehen von OBERDORFER (1979) als *Molinia*-Stadium.

Durch gemeinsame Charakterarten unterschiedlicher Rangordnung (V., O., K.) sind die genannten Vegetationstypen als zugehörig zum Verband der Pfeifengras-Streuwiesen, Molinion, zur Ordnung der Feuchtwiesen, Molinietalia, und der Klasse der Grünlandgesellschaften, Molinio-Arrhenatheretea, gekennzeichnet. Unter den Assoziations- und Verbandskennarten fallen besonders viele attraktive und seltene Arten auf, wie *Gladiolus palustris*, *Iris sibirica*, *Gentiana asclepiadea*, *Gentiana pneumonanthe*, *Gymnadenia conopsea* und *Ophioglossum vulgatum*.

3.1 Die Knollendistel-Pfeifengraswiese

3.1.1 Pflanzensoziologische Verhältnisse

Die Knollendistel-Pfeifengraswiese, *Cirsio*-Molinietum (vgl. Tab. 1), ist im Arbeitsgebiet durch *Cirsium tuberosum*, *Gladiolus palustris*, *Tetragonolobus maritimus* und *Cirsium × braunii* (= *Cirsium tuberosum* × *C. oleraceum*) charakterisiert. Nach dem aus Südbayern vorliegenden Aufnahmematerial läßt sich die Gesellschaft in eine präalpin-submontane Form mit *Brachypodium rupestre*, *Sesleria varia*, *Buphtalmum salicifolium* und weiteren Charakterarten der Klasse alpiner Kalkmagerrasen, Seslerieteae, sowie eine colline Form ohne diese Trennarten gliedern. Die Knollendistel-Pfeifengraswiesen des Murnauer Moooses gehören alle zur erstgenannten.

Die standörtliche Gliederung innerhalb dieser geographisch bedingten Formen erfolgt durch Arten aus der Klasse der Trocken- und Kalkmagerrasen, Festuco-Brometea, sowie der Klasse der bodensauren Borstgrasrasen und Zwergstrauchheiden, Nardo-Callunetea. Im Murnauer Moos konnten folgende vier Einheiten nachgewiesen werden:

- Subassoziation von *Koeleria pyramidata*,
 - Variante von *Danthonia decumbens*
 - Subvariante von *Bromus erectus* (a)
 - reine Subvariante (b)
- typische Subassoziation
 - Variante von *Danthonia decumbens* (c)
 - reine Variante (d)

Die Subassoziation von *Koeleria pyramidata*, welche sich durch die Differentialarten der Gruppe 2 (D. 2) auszeichnet, stellt einen wechsellückigen Flügel der Gesellschaft dar. Von ihr wurde nur die Variante von *Danthonia decumbens*, die durch die Trennarten der Gruppe (D. 3) gekennzeichnet ist, angetroffen. Das weist auf die relativ hohen Niederschläge am Alpenrand und die damit zusammenhängende Auswaschung des obersten Bodenhorizontes hin. Die Sub-

Tabelle 1

Cirsio-Molinietum, präalpin-submontane Form

Subassoziation von Koeleria pyramidata

Variante von Danthonia decumbens

- a) Subvariante von Bromus erectus
 - b) reine Subvariante
- typische Subassoziation
- c) Variante von Danthonia decumbens
 - d) reine Variante

Spalte	a		b		c		d	
	1	2	3	4	5	6	7	8
Aufn. Nr.	41	42	14	13	3	4	31	18
Bodentyp	G	G	G	G	Hn	Hn	AG	Hn
Neigung	-	-	-	-	-	-	-	1°
Exposition	e	e	e	e	e	e	e	NW
Relief	fl	fl	wö	wö	fl	fl	fl	fl
Krautschicht %	95	95	98	95	85	95	98	98
Moosschicht %	50	40	1	2	.	10	25	20
Fläche (m ²)	50	56	40	50	50	50	40	50
Artenzahl	55	47	37	31	41	42	52	59

A.

Cirsium tuberosum	2	3	.	.	2	+	+	2
Gladiolus palustris	.	.	2	1	.	.	.	.
Tetragonolobus maritimus	.	.	+	.	.	.	.	+
Cirsium x braunii	.	.	.	.	.	.	.	+

D. Form

Brachypodium rupestre	+	1	.	1	2	3	1	.
Sesleria varia	+	+	.	1	+	+	.	+
Bupthalmum salicifolium	.	.	.	.	+	+	+	.

D. 1

Gentianella germanica	+	+	.	.	+	.	.	.
Bromus erectus	+	1	.	.	.	.	+	.
Filipendula hexapetala	1	+	.	.	.	.	.	.
Orchis ustulata	+	+	.	.	.	.	.	.
Anthyllis vulneraria	+	.	.	.	.	.	.	.

D. 2

Trifolium montanum	+	+	+	+	.	.	.	1
Koeleria pyramidata	1	1	1	+	.	.	.	.
Prunella grandiflora	1	1	+	+	.	.	.	.
M Rhytidium rugosum	+	1	+	+	.	.	.	.
Scabiosa columbaria	+	+	+	.	.	.	.	.

D. 3

Danthonia decumbens	+	+	+	+	+	+	.	.
Thymus pulegioides	.	.	+	.	1	1	.	.
M Hylocomium splendens	2	+	.	+	.	.	.	.
M Pleurozium schreberi	2	1	+	.	.	.	.	.
M Dicranum rugosum	+	.	+	.	.	.	.	.
Platanthera bifolia	.	+	.	.	.	r	.	.
Galium pumilum	.	.	.	.	+	+	.	.

V.								
Molinia coerulea	2	2	4	4	3	1	3	3
Galium boreale	+	+	1	+	2	+	3	1
Betonica officinalis	+	+	+	+	+	+	1	+
Serratula tinctoria	+	+	+	+	+	.	1	2
Succisa pratensis	+	+	+	.	+	+	+	+
Allium carinatum	+	1	.	.	1	2	+	+
Allium suaveolens	.	.	+	1	1	+	+	1
Linum catharticum	.	+	.	.	+	1	.	+
Gymnadenia conopea	+	1	.	.	.	.	+	.
Polygala amarella	+	+	.	.	.	.	.	+
Ononis spinosa austriaca	.	.	+	.	.	.	.	.
Inula salicina	.	.	.	.	.	.	2	.
Laserpitium prutenicum	.	.	.	.	.	.	.	3
Selinum carvifolia	.	.	.	.	.	.	.	1
Gentiana pneumonanthe	.	.	.	.	.	.	.	+
O.								
Sanguisorba officinalis	+	+	+	+	+	.	+	+
Leontodon hispidus hastilis	+	+	+	+	+	+	.	+
M Thuidium delicatulum	3	3	.	+	.	2	2	2
Lysimachia vulgaris	.	.	.	.	r	+	1	+
Filipendula ulmaria denudata	.	.	.	.	+	+	+	+
Agrostis gigantea	.	.	1	1	.	.	2	.
Deschampsia caespitosa	+	.	.	.	.	.	+	1
Equisetum palustre	+	.	.	.	.	.	+	+
Angelica sylvestris	.	.	.	.	.	+	1	+
Colchicum autumnale	.	.	.	.	.	r	+	+
Cirsium palustre	.	.	.	.	+	1	.	.
Cirsium oleraceum	.	.	.	.	.	.	+	1
M Acrocladium cuspidatum	.	.	.	.	.	.	1	.
Filipendula ulmaria ulmaria	.	.	.	.	.	.	+	.
M Climacium dendroides	.	.	.	.	.	.	.	2
Trollius europaeus	.	.	.	.	.	.	.	+
K.								
Centaurea jacea	2	1	+	+	1	1	1	.
Leucanthemum irtutianum	+	+	+	+	1	1	.	+
Lotus corniculatus corniculatus	+	+	+	+	+	+	.	+
Dactylis glomerata	+	+	+	+	.	.	+	+
Plantago lanceolata	1	+	.	.	.	.	+	+
Rhinanthus minor	+	.	.	.	.	.	+	+
Pimpinella magna	+	.	.	.	.	.	+	+
Trifolium pratense	.	.	+	r	.	+	.	+
Prunella vulgaris	.	.	.	.	+	+	+	.
Avenochloa pubescens	+	1	.	.	.	.	.	+
Galium mollugo	.	.	.	.	+	+	.	.
Lathyrus pratensis	.	.	.	.	.	.	+	+
Vicia cracca	.	.	.	.	.	.	+	+
Holcus lanatus	.	.	.	.	.	+	.	.
Begleiter								
a: Calamagrostis varia	+	+	.	.	.	.	.	.
Phyteuma orbiculare	+	+	+	.	.	.	.	.
Carex sempervirens	4	3	.	.	.	.	.	.
Gentiana clusii	+	.	.	.	.	.	.	.
Rhinanthus glacialis	.	.	.	.	.	.	+	.
☛: Carex panicea	.	.	.	1	2	3	2	1
Carex pulicaris	+	.	+	.	+	.	.	.
Parnassia palustris	.	.	.	+	+	.	.	+
t: Epipactis palustris	.	.	.	.	+	.	+	+
Carex hostiana	.	.	.	.	+	.	+	+
Juncus subnodulosus	.	.	.	.	.	.	+	1
M Fissidens adiantoides	.	.	.	.	.	.	1	+
Tofieldia calyculata	.	+	+	.	.	.	.	.
Schoenus ferrugineus	.	.	+	+	.	.	.	.

Dactylorhiza incarnata	.	.	.	.	r	.	.	.
Carex flava s.str.	.	.	.	.	.	1	.	.
Swertia perennis	.	.	.	.	.	.	.	+
s: Potentilla erecta	+	1	2	1	1	2	+	1
Festuca ovina ovina	2	2	3	3	1	2	.	+
Ranunculus nemorosus	1	1	1	+	+	+	.	1
Phragmites australis	+ ⁰	.	+ ⁰	+ ⁰	1 ⁰	+	1	2
Briza media	1	1	+	+	1	1	.	1
Anthoxanthum odoratum	+	+	.	.	.	+	+	+
Galium verum	+	+	.	.	.	.	+	+
Agrostis tenuis	.	+	.	.	+	+	.	+
Campanula rotundifolia	.	.	+	.	+	+	.	+
Carex flacca	+	+	.	.	.	.	.	.
Agrostis stolonifera stolonifera	+	.	.	.	.	.	+	.
Thalictrum aquilegifolium	.	.	.	.	.	r	+	.
Primula elatior	.	.	.	.	.	.	+	+

Außerdem in Spalte 1: Thymus praecox +, M Rhytidiadelphus squarrosus +, M Tortella inclinata +; in Spalte 2: Calluna vulgaris +; in Spalte 3: M Cladonia rangiferina +; in Spalte 5: Frangula alnus juv. +, Listera ovata r; in Spalte 6: Rhamnus cathartica juv. +, Luzula multiflora +; in Spalte 7: M Ctenidium molluscum 1, M Eurhynchium swartzii 1, Viola hirta +, Astrantia major+; in Spalte 8: Pleurospermum austriacum +, Orobanche gracilis +.

variante von *Bromus erectus* (a) stellt hierin mit der Differentialartengruppe 1 einen Übergang zum Silberdistel-Horstseggenrasen (Carlino-Caricetum sempervirentis LUTZ 47) dar. Diese sehr artenreiche Kalkmagerrasengesellschaft, die erstmals von den Buckelwiesen bei Mittenwald beschrieben wurde (LUTZ 1947), kommt auch an einigen Berghängen in der Umrandung des Murnauer Mooses, z. B. am Heuberg bei Eschenlohe, sowie auf dem Heumooßberg mitten im Murnauer Becken vor. Die reine Subvariante (b) stellt die normale Ausbildung der genannten Variante dar.

Die im allgemeinen etwas feuchtere, typische Subassoziation der Gesellschaft ist deutlich in die Variante von *Danthonia decumbens* (c) mit Bodensäurezeigern und eine reine Variante (d) ohne solche gegliedert. Die noch feuchtere Untergesellschaft mit *Lythrum salicaria* und *Mentha aquatica*, welche in Donau- und Isarniederungen anzutreffen ist, kommt im Murnauer Moos anscheinend nicht vor.

3.1.2 Die Standortverhältnisse

Die geschilderte Subvariante von *Bromus erectus* trafen wir auf einer alluvialen Kiesfläche an, die sich unmittelbar an den Westrand des Moosbergköchel-Restes anschließt. Sie dürfte auf ein früheres Loisach-Hochwasser zurückzuführen sein.

Der Boden, welcher als Gley (G) anzusprechen ist, weist bei der Probefläche 41 folgende Horizontierung auf:

A _h	0–25 cm	Dunkelbrauner, stark humoser, schluffiger Lehm, sehr carbonatarm, stark durchwurzelt
G _o	25–50 cm	Hellbraungrauer, feinsandiger, schluffiger Lehm, stark rostfleckig, carbonatreich
G _r	50–75 cm	Hellgrauer, grobsandiger, schwach schluffiger Kies, sehr carbonatreich

Ein noch weiter nordwestlich ins Weidmoos vorgeschobener, isolierter, flacher Rücken, der aus Mehlprimel-Kopfriedrasen aufragt, trägt die reine Subvariante (b). Sein Boden ist ganz ähnlich und mit Kiesuntergrund aufgebaut. Nur liegt hier die Grenze zwischen dem G_o- und G_r-Horizont um 10 cm höher.

Die Variante von *Danthonia decumbens* der typischen Subassoziation (c) fanden wir in der Nähe der Ufer des Fügsees. Sie wächst hier auf Niedermoor (Hn), das bei der Probefläche 3 folgende Horizontierung aufweist:

- Hn 0– 20 cm Schwarzbrauner, sehr stark zersetzter Niedermoortorf, sehr carbonatarm, stark durchwurzelt
- II Hn 20–100 cm Dunkelbrauner, mäßig zersetzter Niedermoortorf, carbonatfrei (und mehr)
- Auch die entsprechende reine Variante (d) trafen wir auf Niedermoor an, und zwar in schwacher Hanglage neben der Rechtach auf der Höhe des Segelflugplatzes. Die entsprechende Horizontierung bei der Probefläche 8 lautet:
- Hn 0– 10 cm Dunkelbrauner, stark zersetzter Niedermoortorf, carbonatarm, stark durchwurzelt
- II Hn 10– 40 cm Schwarzbrauner, stark zersetzter Niedermoortorf, carbonatfrei, durchwurzelt
- III Hn 40–100 cm Mittelbrauner, schwach zersetzter Niedermoortorf, carbonatfrei (und mehr)

Ein zweites Vorkommen fanden wir bei Weghaus auf Auengley (AG) der Loisach. An der Probefläche 31 wurde dort folgendes Profil gezogen:

- A_h 0– 10 cm Dunkelbrauner, stark humoser, schluffiger Lehm, carbonatarm, stark durchwurzelt
- AG_o 10– 60 cm Hellgraubrauner, schwach humoser, schluffiger Lehm, schwach rostfleckig, carbonathaltig
- G_o 60– 90 cm Gelblich grauer, schluffiger Lehm, schwach rostfleckig, carbonathaltig
- G_r 90–100 cm Blaugrauer, sandiger Lehm, carbonatreich (und mehr)

3.2 Die Schwertlilienwiese

3.2.1 Pflanzensoziologische Verhältnisse

Die Schwertlilienwiese, Iridetum sibiricae PHIL. 60 (Tab. 2), ist durch *Iris sibirica* und *Ophioglossum vulgatum* charakterisiert. Nach dem aus Südbayern bekanntem Aufnahmемaterial läßt sich auch diese Gesellschaft in verschiedenen Formen gliedern. Im ehemals vergletschertem Alpenvorland steht einer montanen Form mit *Cirsium rivulare*, *Trollius europaëus*, *Veratrum album*, *Crepis paludosa* und *Primula elatior* eine submontane Form ohne diese Trennarten gegenüber. Die hierher gehörenden Pflanzenbestände des Murnauer Moores sind alle zur montanen Form zu stellen.

Die weitere Untergliederung der einzelnen Formen erfolgt jeweils in eine typische Subassoziation und eine mit *Lythrum salicaria* sowie verschiedene Varianten. Im Murnauer Moos wurden folgende drei Einheiten festgestellt:

- Typische Subassoziation
- Variante von *Chaerophyllum hirsutum* (a)
- Subassoziation von *Lythrum salicaria*
- Reine Variante (b)
- Variante von *Carex elata* (c)

Die typische Subassoziation stellt den mäßig feuchten Flügel der Gesellschaft dar. Eine reine Variante wurde nicht beobachtet. Stattdessen fanden wir eine solche mit *Chaerophyllum hirsutum* und *Anemone nemorosa* (vgl. D. 1). Diese Ausbildung wurde auch von BRAUNHOFER (1978) in dem Moor- und Waldgebiet westlich des Staffelsees angetroffen. Hier treten zu den beiden genannten Trennarten noch *Scirpus sylvaticus* und *Leucojum vernum*.

Die feuchtere Subassoziation von *Lythrum salicaria* und *Mentha aquatica* (vgl. D. 2) zeichnet sich außer diesen beiden Arten noch durch einen höheren Anteil von Arten der Klasse der Röhrichte und Großseggenriede, Phragmition (p), und der Ordnung der Kalkflachmoorgesellschaften, Tofieldietalia (t), aus. Im Murnauer Moos steht einer reinen Variante hiervon eine solche mit *Carex elata* gegenüber. *Carex elata* tritt hier oft faziesbildend auf. Dazu gesellen sich weitere Charakterarten von Verlandungsrieden, die in die Differentialgruppe 3 (D. 3) gestellt wurden.

3.2.2 Die Standortverhältnisse

Die Artenkombination der geschilderten Variante mit *Chaerophyllum hirsutum* läßt auf relativ nährstoffreiche und luftfeuchte Standortverhältnisse schließen. Wir fanden sie auf einer sumpfigen Waldlichtung in hängiger Lage westlich des Langen Filzes.

Tabelle 2

Iridetum sibiricae, montane Form
typische Subassoziation

- a) Variante von *Chaerophyllum hirsutum*
Subassoziation von *Lythrum salicaria*
- b) reine Variante
- c) Variante von *Carex elata*

Spalte	a		b		c	
	1	2	3	4	5	6
Aufn. Nr.	15	16	28	27	40	29
Bodentyp	Gh	Gh	AG	AG	HG	HG
Neigung	3°	3°	1°	1°	-	1°
Exposition	0	0	S00	S	e	SS0
Relief	f1	f1	f1	f1	f1	f1
Krautschicht %	90	90	95	98	90	90
Moosschicht %	90	35	90	90	25	90
Fläche m ²	30	30	30	40	50	50
Artenzahl	54	44	57	56	52	50
A.						
<i>Iris sibirica</i>	3	2	3	3	3	+
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	+	+	.	.	.	.
D. Form						
<i>Cirsium rivulare</i>	2	2	+	+	+	+
<i>Crepis paludosa</i>	1	1	+	.	+	+
<i>Primula elatior</i>	1	+	+	.	+	.
<i>Veratrum album</i>	+	+	1	.	+	.
<i>Trollius europaeus</i>	.	.	+	.	+	.
D. 1						
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	2	2	.	.	.	.
<i>Anemone nemorosa</i>	+	+	.	.	.	.
D. 2						
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	+	+	+
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	+	.	+	2
D. 3						
<i>Carex elata</i>	.	.	.	.	4	4
<i>Galium palustre</i>	.	.	.	.	+	+
<i>Peucedanum palustre</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	.	.	.	+

V.

Molinia coerulea	1	+	+	2	1	1
Allium suaveolens	+	.	+	.	1	1
Serratula tinctoria	.	.	1	2	+	1
Succisa pratensis	.	.	+	1	+	+
Gentiana pneumonanthe	.	.	+	+	+	+
Laserpitium prutenicum	.	.	1	2	+	+
Selinum carvifolia	.	.	1	2	1	.
Betonica officinalis	2	.	.	.	2	.
Senecio helenites	.	+	.	.	+	.
Gymnadenia conopsea	.	.	.	+	+	.
Linum catharticum	.	.	.	+	.	.
Euphrasia rostkov. montana	.	.	.	+	.	.
M Hypnum pratense	.	.	.	.	+	.

O.

Galium uliginosum	1	1	+	+	+	.
Caltha palustris	+	+	1	.	+	1
Equisetum palustre	+	+	1	1	.	1
M Acrocladium cuspidatum	1	+	5	5	.	4
Angelica sylvestris	.	+	1	+	+	r
Sanguisorba officinalis	+	+	.	+	+	.
Cirsium oleraceum	1	.	+	+	+	.
Deschampsia cespitosa	+	.	1	1	.	1
Lysimachia vulgaris	.	1	+	.	+	+
M Climacium dendroides	2	1	.	.	2	.
Juncus effusus	+	+	.	.	+	.
Geum rivale	+	+	.	.	+	.
Lychnis flos-cuculi	+	+	.	.	+	.
Valeriana dioica	+	.	+	.	.	+
Filipendula ulmaria denudata	.	.	+	+	+	.
Hypericum tetrapterum	+	+	.	.	.	.
Geranium palustre	.	.	+	.	1	.
Leontodon hispidus hastilis	.	.	+	.	.	+
Cirsium palustre	+	.	.	.	.	.
Ranunculus aconitifolius	.	.	r	.	.	.
Colchicum autumnale	.	.	.	+	.	.
M Thuidium delicatulum	.	.	.	+	.	.
Dactylorhiza majalis	.	.	.	+	.	.

K.

Lathyrus pratensis	+	1	1	1	+	1
Vicia cracca	+	+	1	+	+	1
Holcus lanatus	+	1	1	1	.	1
Ranunculus acer	+	+	+	1	.	+
Avenochloa pubescens	+	+	+	+	.	.
Lotus corniculatus corniculatus	+	.	.	+	+	+
Pimpinella magna	+	+	.	+	r	.
Centaurea jacea	.	.	1	2	+	.
Trifolium pratense	.	.	1	1	.	1
Rhinanthus minor	.	.	+	+	.	r
Phleum pratense	.	.	+	+	.	+
Dactylis glomerata	+	.	.	+	.	.
Prunella vulgaris	.	.	+	+	.	.
Carum carvi	.	.	+	+	.	.
Leucanthemum ircutianum	+	.	.	.	.	.
Galium album	+	.	.	.	.	.
Rumex acetosa	.	+	.	.	.	.
Cynosurus cristatus	.	.	r	.	.	.
Festuca rubra	.	.	.	.	.	1
Cerastium holosteoides	.	.	.	.	.	r

Begleiter

t: Carex davalliana	.	.	1	+	.	+
Epipactis palustris	.	.	.	+	+	+
Dactylorhiza incarnata	.	.	+	.	+	.
Carex flava s.str.	.	.	+	.	.	+
Parnassia palustris	.	.	+	.	.	.
Juncus alpino-articulatus	.	.	.	.	.	+
c: Carex panicea	+	1	1	1	.	1
Carex nigra	.	.	.	+	.	.
p: Carex acutiformis	2	3	.	.	1	.
Phragmites australis	.	.	1	1	2	.
Eleocharis uniglumis	.	.	.	+	1	+
Carex paniculata	+	1	.	.	.	.
Carex vesicaria	.	.	2	3	.	.
Poa palustris	.	.	1	.	.	.
Carex gracilis	.	.	.	+	.	.
Carex disticha	.	.	.	.	1	.
Carex rostrata	.	.	.	.	+	.
s: M Mnium seligeri	3	3	2	1	1	3
Briza media	+	+	1	1	.	+
Potentilla erecta	+	+	.	.	+	+
Poa angustifolia	.	1	+	+	.	2
Festuca arundinacea	.	.	+	1	+	1
Luzula multiflora	+	+	.	.	+	.
Juncus inflexus	.	.	3	1	.	+
Anthoxanthum odoratum	.	.	+	+	.	+
Agrostis stolonifera	.	.	+	+	.	+
Ajuga reptans	1	1	.	.	.	.
Veronica chamaedrys	+	+	.	.	.	.
M Scleropodium purum	+	1	.	.	.	.
Epilobium palustre	+	+	.	.	.	.
Agrostis tenuis	1	+	.	.	.	.
M Aulacomnium palustre	3	.	.	.	2	.
Vicia sepium	.	r	.	.	.	r
Medicago lupulina	.	.	+	+	.	.
Carex flacca	.	.	.	+	.	+
Juncus articulatus	.	.	.	+	.	+

Außerdem in Spalte 1: M Thuidium tamariscinum 2, M Hylacomium splendens +, Calamagrostis varia +, Mentha arvensis +, Knautia sylvatica +, Carex pallescens +; in Spalte 2: Festuca ovina ovina +; in Spalte 3: Trifolium hybridum 1, Odontites vulgaris r; in Spalte 4: Ranunculus repens +; in Spalte 5: M Drepanocladus aduncus +; in Spalte 6: Salix nigricans juv. r.

Der Boden, welcher als Gley in Hanglage (Gh) anzusprechen ist, weist bei Probefläche 15 folgende Horizontierung auf:

A _h	0– 30 cm	Dunkelbrauner, stark humoser, feinsandiger Lehm, bis 10 cm stark durchwurzelt, stellenweise carbonathaltig, durchwurzelt
G _o	30– 60 cm	Blaugrauer, feinsandiger Lehm, mit Sandsteinen durchsetzt, stark rostfleckig, carbonatfrei
G _{or}	60–100 cm (und mehr)	Blaugrauer, sandiger Lehm mit Sand- und Kalksteinen durchsetzt, schwach rostfleckig, stellenweise carbonathaltig

Die typische Variante der Subassoziation von *Lythrum salicaria* ist für die Zonen zu beiden Seiten des Lindenbaches charakteristisch, die durch Überschlickung bei den häufig auftretenden Hochwassern deutlich gegenüber der vom Wasserlauf weiter entfernt liegenden Fläche erhöht sind. Über diese auf natürliche Weise entstandenen, flachen Dämme, wurden auch die Wege zum Abtransport der Streu angelegt.

Der Boden, welcher als Auengley anzusprechen ist, zeigt bei Probefläche 27 folgenden Aufbau:

A _h	0– 25 cm	Graubrauner, schwach humoser, schwach feinsandiger Lehm, carbonatreich, stark durchwurzelt
G _o	25– 45 cm	Hellbraungrauer, schwach feinsandiger Lehm, stark rostfleckig, carbonatreich
G _{or}	45–100 cm (und mehr)	Grauer, schwach feinsandiger Lehm, schwach rostfleckig, carbonatreich

Mit zunehmender Entfernung vom Ufer des Lindenbaches sind diese Mineralböden mehr und mehr von Niedermooerschichten überlagert. Am Ende steht ein ausgesprochener Niedermoor-gley (HG). Dieser stellt die charakteristische Unterlage für die Variante von *Carex elata* (c) dar. Ein hierfür charakteristisches Profil bei Probefläche 29 zeigt folgenden Aufbau:

H _n	0– 25 cm	Hellgraubrauner, stark lehmiger, schwach zersetzter Niedermoor-torf, carbonatreich, durchwurzelt
G _{or}	25– 50 cm	Grauer, schluffiger Lehm mit Humusnestern durchsetzt, schwach rost-fleckig, carbonatreich
G _r	50–100 cm (und mehr)	Blaugrauer, toniger Lehm, carbonatreich

3.3 Die Schwalbenwurzengian-Pfeifengraswiese

3.3.1 Pflanzensoziologische Verhältnisse

Die Schwalbenwurzengian-Pfeifengraswiese, Gentiano-Molinietum OBERD. 57 (Tab. 3), zeichnet sich deutlich gegenüber den verwandten Gesellschaften durch die Charakterarten *Gentiana asclepiadea* und *Euphrasia rostkoviana* ssp. *montana* aus. Bisher wurde die Gesellschaft nur in einer submontan-montanen Form mit *Cirsium rivulare*, *Trollius europaeus* und den übrigen als Trennarten der Form angegebenen Pflanzen beobachtet.

Bei der standortbedingten Untergliederung ist zwischen einer typischen Subassoziation ohne besondere Trennarten, die aber nur selten anzutreffen ist, und einer Subassoziation von *Carex davalliana* zu unterscheiden, die sich durch zahlreiche Charakterarten der Kalkflachmoorgesellschaften auszeichnet. Die weitere Untergliederung in Varianten und Subvarianten erfolgt durch Charakterarten der Borstgrasrasen, Nardetalia, der Trespenrasen, Brometalia, der sauren Niedermooere, Scheuchzerietalia und durch Torfmoose.

Im Murnauer Moos wurden bis jetzt folgende Einheiten nachgewiesen:

Typische Subassoziation

Variante von *Thymus pulegioides*
reine Subvariante (a)

Subassoziation von *Carex davalliana*

Reine Variante

reine Subvariante (b)

Subvariante von *Sphagnum warnstorffianum* (c)

Variante von *Thymus pulegioides*

reine Subvariante (d)

Subvariante von *Carex nigra* (e)

Die typische Subassoziation wurde nur auf einer einzigen Probefläche, und zwar außerhalb des Naturschutzgebietes im Eschenloher Moos nachgewiesen. Die Zugehörigkeit zu einer Variante von *Thymus pulegioides* wird durch Trennarten der Gruppe 1 (D. 1) belegt. Auffallend ist hier weiter ein reiches Vorkommen von *Crocus albiflorus*. Sonst wurde die Gesellschaft im Bereich des Murnauer Beckens nur in der Subassoziation von *Carex davalliana* beobachtet.

Tabelle 3

Gentiano-Molinietum
typische Subassoziation
Variante von Thymus pulegioides

- a) reine Subvariante
Subassoziation von Carex davalliana
reine Variante
- b) reine Subvariante
- c) Subvariante von Sphagnum warnstorffianum
Variante von Thymus pulegioides
- d) reine Subvariante
- e) Subvariante von Carex nigra

Molinia-Stadium

- f) reine Variante
- g) Variante von Carex flava

Spalte	a		b				c		d			e			f		g	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Probefläche Nr.	39	32	33	21	10	25	24	30	35	17	36	19	20	23	22	37	1	2
Bodentyp	G	AG	AG	AG	Gh	Gh	Gh	Hn	G	Gh	Gh	Hm	Hn	Hm	Hm	Hn	Hn	
Neigung	.	.	1°	.	1°	2°	3°	1°	.	5°	5°	.	.	1-2°	1°	.	.	.
Exposition	e	e	S	e	SO	NNO	0	NO	e	S	S	e	e	N	NO	e	e	e
Relief	fl	fl	fl	fl	fl	wö	fl	fl	fl	fl	fl	fl	fl	fl	fl	fl	mu	fl
Krautschicht %	90	90	98	95	95	100	98	95	90	98	95	98	98	95	98	90	85	.
Moosschicht %	10	15	85	85	80	85	80	95	60	15	70	15	40	55	60	5	1	5
Fläche m ²	50	40	50	30	30	50	40	35	30	50	40	40	40	40	40	50	40	50
Artenzahl	54	48	53	45	53	54	68	63	59	55	53	49	62	52	29	45	41	40

A.

Gentiana asclepiadea	.	+	.	.	.	+	+	+	+	+	1	1	.	+	.	.	.	.
Euphrasia rostkoviana montana	+	.	+	+	.	+	+	.	r	.	.	.	1	+	.	.	.	.

D. Form

Trollius europaeus	1	.	1	+	2	2	+	+	.	+	+	.	r	r ⁰	.	.	.	.
Cirsium rivulare	.	+	1	2	2	2	1	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.
Primula elatior	+	+	1	.	+	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Veratrum album	.	.	.	r	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

D. 1

Danthonia decumbens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	1	+	+	1	+
Rhamnus frangula juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	+	+	.	+	+	+
M Pleurozium schreberi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	1	.	.	1	.	.	1	+
M Hylocomium splendens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	1	1	.	.	.	1	+
M Dicranum rugosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	+	1
Thymus pulegioides	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	+
Campanula rotundifolia	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	r	+	.	.	.
Carex pallescens	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	+	1	1	+	.
Calluna vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.	1	.	.	+
Polygala vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+

D. 2

Parnassia palustris	.	.	+	+	.	+	1	1	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.
Carex lepidocarpa	.	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	+
Carex flava	.	.	.	.	1	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	1	2
Carex pulicaris	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	.	.	+	+	.	.	.	1	+
Epipactis palustris	+	+	+	.	.	.	+	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus alpino-articulatus	.	.	.	+	+	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex davalliana	.	.	+	.	3	+	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.

D. 3

Trichophorum caespitosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	.	.	.	+	+
Eriophorum angustifolium	.	.	r	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
Carex stellulata	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	+
Viola palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.

D. 4

M Sphagnum warnstorffianum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
M Sphagnum recurvum	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
M Sphagnum palustre	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

V.

Molinia coerulea	4	2	4	2	1	2	3	3	3	4	5	4	3	3	4	3	4
Betonica officinalis	2	+	+	.	1	2	2	2	+	2	2	1	2	.	2	+	+
Serratula tinctoria	+	r	1	2	2	+	+	.	.	+	.	1	1	1	2	1	1
Succisa pratensis	+	.	+	+	+	.	.	+	+	+	+	+	+	+	1	1	.
Laserpitium prutenicum	+	.	2	1	.	+	+	2	1	2	2	2	+	+	+	+	.
Allium suaveolens	.	1	1	.	.	+	r	1	1	1	1	+	+	.	.	+	1
Linum catharticum	.	.	.	.	.	+	1	+	+	1	+	+	+	+	.	.	+
Allium carinatum	.	+	.	.	.	+	1	.	.	+	.	+	+	+	+	.	+
Galium boreale	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	+	+
Selinum carvifolia	.	.	+	1	.	1	1	.	.	.	.	.	+	0	.	r	.
Gymnadenia conopsea	.	+	.	.	.	.	1	+	.	+	.	.	.	.	.	+	r
Gentiana pneumonanthe	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
M Hypnum pratense	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
Inula salicina	.	3	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tetragonolobus maritimus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
Ononis spinosa austriaca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Senecio helenites	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dianthus superbus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.

O.

M Thuidium delicatulum	+	1	1	+	2	3	4	.	1	1	1	2	1	3	3	.	+	+
M Acrocladium cuspidatum	.	2	1	5	3	3	2	+	2	1	1	1	1	1
M Climacium dendroides	+	.	5	+	3	.	2	+	+	+	1	.	1	.	.	.	.
Sanguisorba officinalis	1	1	+	+	1	.	.	.	.	+	r	.	.	+	+	+	+
Filipendula ulmaria denudata	.	+	+	.	+	+	+	0	+	.	.	+	+	0	.	.	+	
Lysimachia vulgaris	.	1	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+	1	1	1	.	.
Equisetum palustre	+	.	1	.	2	.	2	1	+	+	.	+	+	.	.	+	.	
Galium uliginosum	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Leontodon hispidus hastilis	.	.	.	1	+	.	1	1	+	+	1	.	.	.	.	.	+
Deschampsia cespitosa	.	+	+	1	+	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Cirsium palustre	.	.	.	.	.	.	.	+	+	(t)	.	.	.	.	+	.	+
Angelica sylvestris	.	0	+	.	1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus effusus	.	.	.	.	2	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Colchicum autumnale	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus conglomeratus	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	+	.
Cirsium oleraceum	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Filipendula ulmaria ulmaria	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lythrum salicaria	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypericum x desetangii	+	.	.	.	.	.	.	0	r	.	.	.	.	.	.	.	.
Lychnis flos-cuculi	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Valeriana dioica	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Geum rivale	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis gigantea	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum bistorta	.	.	.	.	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium xerucagineum	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crepis paludosa	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Caltha palustris	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myosotis palustris	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium x hybridum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

K.

Centaurea jacea	+	+	1	2	+	1	1	.	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+
Prunella vulgaris	+	+	+	.	1	+	+	+	.	+	.	1	+	.	.	+	+	
Leucanthemum ircutianum	r	.	1	+	+	.	.	.	+	+	1	+	+	.	.	+	.	
Holcus lanatus	r	.	.	.	1	1	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	+
Trifolium pratense	.	.	+	+	1	+	+	1	+	.	.	+	+	.	.	.	.
Lathyrus pratensis	+	.	1	.	+	+	+	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.
Lotus corniculatus corniculatus	+	.	+	+	+	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.
Pimpinella magna	+	r	+	+	.	+	+	.	.	.	r	+	+	.	.	.	.
Dactylis glomerata	+	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	0	.	.	.	.
Plantago lanceolata	2	.	+	.	.	.	1	+	.	.	.	1	.	.	+	+	.	
Ranunculus acer	+	.	.	+	+	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+
Rhinanthus minor	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.
Avenochloa pubescens	.	.	+	.	+	r	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.
Galium album	1	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
Achillea millefolium	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.
Cynosurus cristatus	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Alchemilla vulgaris agg.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Festuca rubra	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Centaurea pseudophrygia	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crocus albiflorus	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vicia cracca	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carum carvi	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leontodon hispidus hispidus	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium repens	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Begleiter																			
a: Rhinanthus glacialis	2	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Phyteuma orbiculare	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Calamagrostis varia	.	+	.	.	.	.	+	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Sesleria varia	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Carex sempervirens	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carduus defloratus	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachypodium rupestre	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bupthalmum salicifolium	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
b: Scabiosa columbaria	+	.	.	.	.	1	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium montanum	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Medicago lupulina	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Herminium monorchis	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gentianella germanica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Prunella grandiflora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
M Rhytidium rugosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
n: Potentilla erecta	+	+	+	+	+	+	1	2	+	1	1	1	2	+	1	1	2	1	
Luzula multiflora	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	+	+	+
Viola canina	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Nardus stricta	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Platanthera bifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Hieracium auricula	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arnica montana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Hieracium pilosella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Festuca ovina turfosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Galium pumilum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
c: Carex panicea	1	3	+	3	+	1	3	1	1	1	1	1	1	3	2	1	3	2	
M Fissidens adiantoides	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Carex hostiana	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+
Schoenus ferrugineus	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
Carex nigra	.	.	.	.	+	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Juncus subnodulosus	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Primula farinosa	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tofieldia calyculata	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
M Meesea triquetra	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dactylorhiza incarnata	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Menyanthes trifoliata	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis canina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Eriophorum latifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Carex serotina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
s: Briza media	+	.	1	+	1	1	1	1	1	+	1	+	2	+	+	+	+	1	1
Festuca ovina ovina	1	+	+	+	.	+	1	1	3	2	2	2	2	1	.	.	.	.
Ranunculus nemorosus	+	+	+	1	.	+	1	+	1	1	1	1	+	.	+	+	1	1	
Anthoxanthum odoratum	+	.	1	.	+	r	.	1	+	1	+	+	1	2	1	+	.	+	
Agrostis tenuis	1	.	.	.	.	.	+	+	2	+	+	+	2	2	3	1	.	.
Agrostis stolonifera	.	.	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
M Rhytidadelphus squarrosus	.	.	.	.	.	.	2	1	.	2	+	+	1	3	1	3	.	.
Phragmites australis	.	1	2	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	0	1	2	+	.
M Mnium seligeri	+	.	.	.	.	+	2	+	+	1	1	.	.	2	.	.	.	.
M Aulacomnium palustre	.	.	.	.	.	1	.	1	1	+	1	.	.	.	.	.	.	+
Galium verum	.	.	+	.	(+)	.	.	.	.	0	.	.	.	.	+	+	.	.
Mentha arvensis	1	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Astrantia major	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca arundinacea	.	.	.	+	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
M Rhytidadelphus triqueter	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.
M Atrichum undulatum	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
M Scleropodium purum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	4	.	.	.	.	.	.
M Ctenidium molluscum	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Thalictrum aquilegifolium	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Carex flacca	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa angustifolia	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex vesicaria	.	.	.	+	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus inflexus	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calamintha clinopodium	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypericum perforatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r ⁰	.	.
Salix nigricans juv.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Betula pubescens juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.
Salix aurita juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.
M Bryum ventricosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
Solidago virgaurea	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.

Außerdem in Spalte 1: M Mnium undulatum +; in Spalte 2: Viola hirta +, M Cirriphyllum piliferum +, M Eurhynchium swartzii +; in Spalte 3: Carex gracilis +; in Spalte 5: Leucojum vernum v; in Spalte 7: Mentha aquatica +, Brachypodium sylvaticum r, Knautia sylvatica +, Origanum vulgare +; in Spalte 8: M Sphagnum sp.1; in Spalte 11: Equisetum maximum +, Alnus glutinosa +; in Spalte 13: Rubus fruticosus +⁰; in Spalte 14: M Leucobryum glaucum 2; in Spalte 16: Ajuga reptans +, Hieracium lachenalii +; in Spalte 17: Listera ovata r.

Diese unterscheidet sich von der typischen Untereinheit durch die Kalkflachmoorarten, welche in der Differentialartengruppe 2 (D. 2) hervorgehoben wurden. Die reine Variante und reine Subvariante (b) enthält keine weiteren Trennarten. Hiervon unterscheidet sich die Subvariante von *Sphagnum warnstorffianum* (c) durch einige Arten bodensaurer Niedermoore (D. 3) und Torfmoose (D. 4).

Die Variante von *Thymus pulegioides* zeichnet sich durch eine Reihe von säureliebenden Arten aus (D. 1). Ein Teil davon gehört zu den Charakterarten der Borstgrastriften, Nardetalia. Gleichzeitig treten anspruchsvollere Arten unter den Ordnungscharakterarten zurück. Neben einer reinen Subvariante (d) ist eine von *Carex nigra* (e) mit Arten bodensaurer Niedermoore (D. 3) zu unterscheiden.

3.3.2 Die Standortverhältnisse

Der einzige Bestand der typischen Untergesellschaft wurde im Eschenloher Moor nördlich der Straße Eschenlohe-Apfelbichel angetroffen. Der Boden dort zeichnet sich durch mehrmalige Schichtwechsel zwischen Niedermoor, Lehm und Kies aus. Dies kann durch Überschwemmungen der Reichtach erklärt werden. Ausschlaggebend für das fast vollständige Fehlen von Arten der Kalkflachmoore dürfte die Kiesschicht nahe der Geländeoberfläche sein.

Die Profilbeschreibung des Bodens bei Probefläche 39, der als Gley anzusprechen ist, lautet:

A	0– 5 cm	Dunkelbrauner, sehr stark humoser schluffiger Lehm, carbonathaltig, stark durchwurzelt
IIA	5– 10 cm	Hellgrauer, sandiger Kies, durchwurzelt, sehr carbonatreich
IIIA	10– 15 cm	Dunkelbrauner, sehr stark humoser, schluffiger Lehm, carbonatreich, durchwurzelt
G _o	15– 25 cm	Dunkelgraubraun gefleckter, schwach humoser schluffiger Lehm mit starken Rostflecken, carbonatfrei, durchwurzelt
H _n	25– 70 cm	Brauner, schwach zersetzter Niedermoortorf, carbonatfrei
IIHn	70– 80 cm	Hellgraubrauner, lehmiger, stark zersetzter Niedermoortorf, carbonatfrei
G _r	80–100 cm (und mehr)	Dunkelgraubrauner, stark humoser, schluffiger Lehm, carbonatfrei

Die Vegetationseinheit b (Subassoziation von *Carex davalliana*, reine Variante, reine Subvariante) tritt auf Auengleyen der Loisach, Reichtach und Ramsach sowie auf Gleyen in Hanglage auf. In einem Fall haben die Überschwemmungen, im anderen die quellige Sickerfeuchtigkeit, welche Carbonate an die Bodenoberfläche ständig nachliefert, die Weiterentwicklung zur Variante mit *Thymus pulegioides* verhindert.

Die Probefläche 32 liegt nordöstlich von Weghaus im Bereich der Loisachauen. Das betreffende Profil, welches einen AG_o-Horizont bis 50 cm unter der Oberfläche aufweist, ist ähnlich demjenigen, das für das *Cirsio-Molinietum typium* bei Weghaus beschrieben wurde (s. o.). Tatsächlich steht dieser Gesellschaft der dazugehörige Pflanzenbestand mit *Inula salicina*, *Brachypodium rupestre* und *Bupthalmum salicifolium*, die sonst in *Gentiano-Molinietum* nur selten auftreten, sehr nahe.

Die Auenböden an Reichtach und Ramsach zeichnen sich durch starken Schichtwechsel aus. Darunter sind sogar überdeckte Torfschichten. Als Beispiel sei das Profil bei der Probefläche 33 an der unteren Ramsach wiedergegeben:

A	0– 20 cm	Dunkelbrauner, stark humoser, schluffiger Lehm, sehr carbonatarm, durchwurzelt
G _o	20– 40 cm	Gelblichgrauer, schluffiger Ton, stark rostfleckig, carbonathaltig
G _r	40– 50 cm	Grauer, schluffiger Ton, carbonathaltig
II G _r	50– 95 cm	Braungrauer, toniger, schwach zersetzter Niedermoortorf
III G _r	95–100 cm (und mehr)	Grauer, humoser Ton, sehr carbonatarm

Auch die Gleye in Hanglage weisen fossile Humushorizonte aus. Als Beispiel sei das Profil der Probefläche 24 wiedergegeben:

A	0– 20 cm	Dunkelgraubrauner, humoser, schluffiger Lehm, carbonathaltig, stark durchwurzelt
AG _o	20– 35 cm	Gelblichbrauner humoser Lehm, mit Holzstückchen durchsetzt, sehr carbonatarm, schwach durchwurzelt
G _{o1}	35– 45 cm	Mittelgrauer, hell gefleckter, feinsandiger Ton, rostfleckig, carbonatfrei
G _{o2}	45– 75 cm	Dunkelgrauer, stark humoser, schluffiger Lehm, rostfleckig, carbonatfrei
G _r	75–100 cm (und mehr)	Blaugrauer, feinsandiger Ton mit einzelnen Holzstückchen durchsetzt, carbonathaltig

Die Variante von *Sphagnum warnstorffianum* wächst auf einem halben Meter mächtigen Niedermoor im Waldgebiet nordwestlich des Langen Filzes. Die Beschreibung des Profils bei Probefläche 30 lautet:

Hn ₁	0– 50 cm	Dunkelbrauner, stark zersetzter Niedermoortorf, carbonatfrei
G _r	50–100 cm (und mehr)	Blaugrauer, feinsandiger, toniger Lehm mit Sandlinsen durchsetzt, carbonathaltig

Die Bestände der reinen Subvariante in der Variante von *Thymus pulegioides* (d) liegen alle im Moränengebiet, welches den Langen Filz umgibt, und zwar in ebener und hängiger Lage an Hangfüßen. Als Beispiel für einen der hier vorhandenen Gleye sei das Profil bei der Probefläche 36 wiedergegeben:

A	0– 10 cm	Dunkelbrauner, stark humoser, feinsandiger Lehm, carbonatarm, durchwurzelt
G _{o1}	10– 45 cm	Hellbrauner, grau gefleckter, steiniger und feinsandiger Lehm, sehr stark rostfleckig, carbonatarm
G _{o2}	45– 70 cm	Hellbrauner, grau gefleckter, feinsandiger, toniger Lehm, mit Sandlinsen durchsetzt, stark rostfleckig, carbonatreich
G _r	70–100 cm (und mehr)	Blaugrauer, feinsandiger, steiniger Lehm, carbonatreich

Die Bestände der entsprechenden Variante von *Carex nigra* befinden sich am Rand der Moore neben den Rechtachauen. Bei der Probefläche 20 handelt es sich um reines Niedermoor. Die Profile der übrigen beiden Flächen weisen jedoch tonige Einschlüsse zwischen Niedermooerschichten auf, die auf frühere Hochwässer der Rechtach zurückgehen dürften. Als Beispiel sei das Profil der Probefläche 19 dargestellt, welches als Niedermoor mit natürlicher Mineralbodenbedecke anzusprechen ist:

Hn	0– 15 cm	Dunkelbrauner, stark zersetzter Niedermoortorf, sehr carbonatarm, stark durchwurzelt
A	15– 20 cm	Graubrauner, sehr stark humoser, lehmiger Ton, sehr carbonatarm, durchwurzelt
Hn ₂	20– 40 cm	Brauner, mäßig zersetzter Niedermoortorf, carbonatfrei
Hn ₃	40–100 cm (und mehr)	Brauner, schwach zersetzter Niedermoortorf, carbonatfrei

3.4 Das Molinia-Stadium

3.4.1 Pflanzensoziologische Verhältnisse

Außer den eben geschilderten Pfeifengraswiesen kommen im Murnauer Moos relativ artenarme Pfeifengrasbestände ohne besondere Assoziations-Kennarten vor. Da sie eine ähnliche Grundstruktur wie die eigentlichen Schwalbwurzenzian-Pfeifengraswiesen aufweisen, muß an-

genommen werden, daß sie durch Entwässerungsmaßnahmen aus diesen hervorgegangen sind. So konnten sie auch zwanglos der Tabelle 4 angegliedert werden. Wie oben bereits bemerkt, sollen sie hier als *Molinia*-Stadium (OBERDORFER 1979) bezeichnet werden.

Neben Assoziationscharakterarten fehlen in dieser Vegetationseinheit mehrere Arten gedüngter Feuchtwiesen, Calthion, und feuchtigkeitsliebende Moose. Als Beispiele seien *Cirsium rivulare*, *Trollius europaeus*, *Climacium dendroides*, *Acrocladium cuspidatum* und *Mnium seligeri* genannt. Zusätzlich treten besonders nährstoffliebende Klassenkennarten zurück, wie *Trifolium pratense*, *Lathyrus pratensis*, *Lotus corniculatus*, *Pimpinella magna* und *Dactylis glomerata*.

Die säureliebenden Arten der Trennartengruppen 1 sind überall reichlich vorhanden. Diese leiten die Verbindung mit weiteren Charakterarten der Borstgrasrasen, die unter den Begleitern in der Gruppe n aufgeführt sind, zum Thymian-Schafschwingelrasen, Thymo-Festucetum OBERDORFER et GÖRS apud GÖRS 68, über. Diese Gesellschaft ist bezeichnend für stark ausgetrockneten Torf. Sie kommt auch im Murnauer Moos an einigen Grabenrändern und Torfstichkanten vor.

Deutlich sind wenigstens zwei Untereinheiten zu unterscheiden. Neben einer typischen Variante ohne besondere Trennarten (f) tritt eine etwas feuchtere mit Moorpflanzen der Differentialartengruppen 2 und 3 auf (g).

3.4.2 Die Standortverhältnisse

Die typische Variante wurde im südlichen Eschenloher Moos im Einzugsgebiet der Rechtach beobachtet. Ihre Böden sind als Niedermoor mit offenbar natürlicher Mineralbodendecke, die auf frühere Überschwemmungen hinweisen, anzusprechen. Das Profil bei der Probestfläche 2 lautet:

A	0– 30 cm	Dunkelbrauner, stark humoser, schluffiger Lehm, sehr carbonatarm, stark durchwurzelt
Hn ₁	30– 50 cm	Schwarzbrauner, stark zersetzter Niedermoortorf, sehr carbonatarm
Hn ₂	50–100 cm	Brauner, mäßig zersetzter Niedermoortorf, sehr carbonatarm (und mehr)

Die Variante mit Moorpflanzen wurde im Moor zwischen dem Heumoosberg und dem Fügsee beobachtet. Sie wächst dort über reinem Niedermoor. Als Beispiel sei das Profil der Probestfläche 2 angeführt:

Hn ₁	0– 15 cm	Schwarzbrauner, stark zersetzter Niedermoortorf, sehr carbonatarm, gut durchwurzelt
Hn ₂	15–100 cm	Brauner, schwach zersetzter Niedermoortorf, carbonatfrei (und mehr)

4. Vergleich der beschriebenen Streuwiesengesellschaften

4.1 Pflanzensoziologische Verhältnisse

In Tabelle 4 wurden die Stetigkeiten der Charakterarten und der wichtigsten Begleiter der Streuwiesengesellschaften in Prozent der Anzahl der Aufnahmen angegeben. Sie ermöglichen einen pflanzensoziologischen Vergleich.

Abgesehen vom *Molinia*-Stadium ist jede Gesellschaft durch zwei bis vier Assoziations-Charakterarten gekennzeichnet. Hierzu kommen zahlreiche gemeinsame Verbands-, Ordnungs- und Klassenkennarten, am wenigsten allerdings im *Molinia*-Stadium.

Alpenpflanzen (a) treten vor allem im *Cirsio*-Molinietum und *Gentiano*-Molinietum in Erscheinung. Sie weisen generell auf die geographische Situation des Murnauer Moooses hin. Im Iridetum treten die Arten aber wegen allzu hoher Feuchtigkeit und im *Molinia*-Stadium wegen der Nährstoffarmut zurück.

Aus dem gleichen Grund kommen Arten der Kalkmagerrasen, Brometalia (b), fast nur im *Cirsio*- und *Gentiano*-Molinietum vor. Das starke Hervortreten dieser Artengruppe in der

Tabelle 4

Übersicht der Streuwiesengesellschaften

a) *Cirsio-Molinietum* OBERD. et PHIL. ex GÖRS 74

b) *Iridetum sibiricae* PHIL. 50

c) *Gentiano-Molinietum* OBERD. 57

d) *Molinia-Stadium*

Spalte	a)	b)	c)	d)
Bodeneinheiten:	G	.	G	.
	.	Gh	Gh	.
	AG	AG	AG	.
	.	HG	Hm	Hm
	Hn	.	Hn	Hn
Anzahl der Aufnahmen	8	6	14	4
Mittlere Artenzahl	51,5	52,2	54,9	38,8
A 1: <i>Cirsium tuberosum</i>	75	.	.	.
<i>Gladiolus palustris</i>	25	.	.	.
<i>Tetragonolobus maritimus</i>	25	.	14	.
<i>Cirsium x braunii</i>	12	.	.	.
A 2: <i>Iris sibirica</i>	.	100	.	.
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	.	33	.	.
A 3: <i>Gentiana asclepiadea</i>	.	.	64	.
<i>Euphrasia rostkoviana montana</i>	.	17	57	.
V: <i>Molinia coerulea</i>	100	100	100	100
<i>Betonica officinalis</i>	100	33	86	75
<i>Serratula tinctoria</i>	88	67	79	100
<i>Succisa pratensis</i>	88	67	86	50
<i>Allium suaveolens</i>	75	67	71	75
<i>Laserpitium prutenicum</i>	12	67	86	50
<i>Linum catharticum</i>	50	17	71	25
<i>Selinum carvifolia</i>	12	50	43	25
<i>Gymnadenia conopsea</i>	38	33	29	50
<i>Gentiana pneumonanthe</i>	12	67	21	.
<i>Galium boreale</i>	100	.	29	75
<i>Allium carinatum</i>	75	.	50	50
<i>Ononis spinosa austriaca</i>	12	.	14	.
<i>Inula salicina</i>	12	.	14	.
<i>Senecio helenites</i>	.	33	7	.
<i>M Hypnum pratense</i>	.	17	21	.
<i>Polygala amarella</i>	38	.	.	.
<i>Dianthus superbus</i>	.	.	7	.
O: <i>Sanguisorba officinalis</i>	88	67	64	50
<i>Equisetum palustre</i>	38	83	64	25
<i>Filipendula ulmaria denudata</i>	50	50	71	25
<i>Lysimachia vulgaris</i>	50	67	57	50
<i>Cirsium palustre</i>	25	17	21	75
<i>Leontodon hispidus hastilis</i>	88	33	50	25
<i>M Thuidium delicatulum</i>	75	17	93	75
<i>M Acrocladium cuspidatum</i>	12	83	93	.
<i>M Climacium dendroides</i>	12	50	71	.
<i>Trollius europaeus</i>	12	33	79	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	38	67	50	.
<i>Cirsium oleraceum</i>	25	67	21	.
<i>Angelica sylvestris</i>	38	83	36	.

Colchicum autumnale	38	17	29	.
Valeriana dioica	.	50	14	25
Agrostis gigantea	38	.	14	.
Filipendula ulmaria ulmaria	12	.	21	.
Cirsium rivulare	.	100	57	.
Crepis paludosa	.	83	14	.
Caltha palustris	.	83	7	.
Galium uliginosum	.	83	57	.
Juncus effusus	.	50	36	.
Lychnis flos-cuculi	.	50	21	.
Lythrum salicaria	.	50	21	.
Geum rivale	.	50	14	.
Juncus conglomeratus	.	.	21	25
Chaerophyllum hirsutum	.	33	.	.
Geranium palustre	.	33	.	.
Ranunculus aconitifolius	.	17	.	.
Dactylorhiza majalis	.	17	.	.
Hypericum tetrapterum	.	33	.	.
Hypericum x desetangsii	.	.	21	.
Polygonum bistorta	.	.	14	.
Cirsium x erucagineum	.	.	14	.
Myosotis palustris	.	.	7	.
Cirsium x hybridum	.	.	.	25
K: Centaurea jacea				
Leucanthemum ircutianum	88	50	93	100
Prunella vulgaris	38	33	79	50
Holcus lanatus	12	83	64	25
Rhinanthus minor	38	50	36	25
Galium album	25	17	29	25
Trifolium pratense	50	50	71	.
Lathyrus pratensis	25	100	64	.
Lotus corniculatus corniculatus	88	67	64	.
Pimpinella magna	38	67	64	.
Dactylis glomerata	75	33	57	.
Avenochloa pubescens	38	67	36	.
Vicia cracca	25	100	7	.
Plantago lanceolata	50	.	43	50
Ranunculus acer	.	83	43	25
Carum carvi	.	33	7	.
Cynosurus cristatus	.	17	21	.
Festuca rubra	.	17	14	.
Achillea millefolium	.	.	21	25
Phleum pratense	.	50	.	.
Rumex acetosa	.	17	.	.
Cerastium holosteoides	.	17	.	.
Alchemilla vulgaris agg.	.	.	14	.
Trifolium repens	.	.	7	.
Leontodon hispidus hispidus	.	.	7	.
Centaurea pseudophrygia	.	.	7	.
Crocus albiflorus	.	.	7	.
Begleiter				
a: Calamagrostis varia	25	17	21	.
Sesleria varia	75	.	7	50
Rhinanthus glacialis	12	.	21	25
Brachypodium rupestre	75	.	7	.
Buptharum salicifolium	38	.	7	.
Phyteuma orbiculare	38	.	29	.
Carex sempervirens	38	.	7	.
Gentiana clusii	12	.	.	.
Carduus defloratus	.	.	7	.
b: Trifolium montanum				
Scabiosa columbaria	38	.	29	.
Prunella grandiflora	50	.	7	.
Gentianella germanica	38	.	7	.

M Rhytidium rugosum	50	.	.	25
Medicago lupulina	.	33	7	.
Koeleria pyramidata	50	.	.	.
Bromus erectus	38	.	.	.
Filipendula hexapetala	25	.	.	.
Orchis ustulata	25	.	.	.
Anthyllis vulneraria	12	.	.	.
Thymus praecox	12	.	.	.
Orobanche gracilis	12	.	.	.
t: Carex flava s.str.	12	33	43	50
Epipactis palustris	38	50	50	.
Parnassia palustris	38	17	71	.
Dactylorhiza incarnata	12	33	7	.
Carex pulicaris	38	.	36	50
M Fissidens adiantoides	25	.	21	25
Carex davalliana	.	50	36	25
Tofieldia calyculata	25	.	14	.
Juncus subnodulosus	25	.	14	.
Juncus alpino-articulatus	.	17	43	.
Carex lepidocarpa	.	.	50	50
Carex hostiana	.	.	21	25
Schoenus ferrugineus	.	.	14	25
Swertia perennis	12	.	.	.
Primula farinosa	.	.	14	.
Eriophorum latifolium	.	.	7	.
Menyanthes trifoliata	.	.	7	.
c: Carex panicea	62	83	100	100
Carex nigra	.	17	14	25
Trichophorum caespitosum	.	.	21	50
Eriophorum angustifolium	.	.	21	50
Carex stellulata	.	.	21	25
Viola palustris	.	.	14	.
Agrostis canina	.	.	7	.
Carex serotina	.	.	.	25
n: Potentilla erecta	100	67	100	100
Luzula multiflora	12	50	29	75
M Hylocomium splendens	38	17	29	50
M Pleurozium schreberi	38	.	29	75
M Dicranum rugosum	25	.	21	50
Danthonia decumbens	75	.	36	100
Calluna vulgaris	12	.	21	50
Carex pallescens	.	17	21	75
Platanthera bifolia	25	.	.	50
Galium pumilum	25	.	.	25
Viola canina	.	.	29	25
Polygala vulgaris	.	.	21	25
Nardus stricta	.	.	7	25
Arnica montana	.	.	.	25
Hieracium pilosella	.	.	.	25
Festuca ovina turfosa	.	.	.	25
p: Phragmites australis	88	50	50	50
Mentha aquatica	.	50	7	.
Carex vesicaria	.	33	14	.
Carex gracilis	.	17	7	.
Carex acutiformis	.	50	.	.
Eleocharis uniglumis	.	50	.	.
Carex elata	.	33	.	.
Carex paniculata	.	33	.	.
Galium palustre	.	33	.	.
Peucedanum palustre	.	17	.	.
Equisetum fluviatile	.	17	.	.
Carex disticha	.	17	.	.
Carex rostrata	.	17	.	.
Poa palustris	.	17	.	.

s: <i>Briza media</i>	88	83	93	75
<i>Festuca ovina ovina</i>	88	17	93	75
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	62	50	79	75
<i>Agrostis tenuis</i>	50	33	71	50
<i>Agrostis stolonifera stolonifera</i>	25	50	57	50
M <i>Mnium seligeri</i>	25	100	57	.
<i>Carex flacca</i>	38	33	14	.
<i>Primula elatior</i>	25	67	50	.
<i>Ranunculus nemorosus</i>	88	.	86	100
<i>Galium verum</i>	62	.	21	50
M <i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	12	.	57	25
<i>Rhamnus frangula juv.</i>	12	.	29	75
<i>Thymus pulegioides</i>	38	.	21	75
<i>Campanula rotundifolia</i>	50	.	29	50
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	25	.	7	25
M <i>Aulacomnium palustre</i>	.	33	36	25
<i>Astrantia major</i>	12	.	29	.
M <i>Ctenidium molluscum</i>	12	.	14	.
M <i>Eurhynchium swartzii</i>	12	.	7	.
<i>Viola hirta</i>	12	.	7	.
<i>Listera ovata</i>	12	.	.	25
<i>Veratrum album</i>	.	67	14	.
<i>Mentha arvensis</i>	.	17	29	.
<i>Festuca arundinacea</i>	.	67	21	.
<i>Juncus inflexus</i>	.	50	14	.

Knollendistel-Pfeifengraswiese zeigt außerdem an, daß diese Gesellschaft besonders viele Trockenphasen erlebt. Nur hier kommen z. B. Gleye mit Kiesuntergrund vor. Bei Absinken des Grundwasserspiegels in diesen ist damit zu rechnen, daß der kapillare Wasseraufstieg in die oberen Bodenhorizonte abreißt. Auch die übrigen Standorte der Gesellschaft haben gemeinsam, daß hier stärkere Grundwasserspiegelschwankungen auftreten können, wie ein Auengley der Loisach, das Niedermoor unmittelbar neben dem Fügsee oder an Hängen, die zur Rechtachau einfallen. Arten der Kalkflachmoorgesellschaften, Tofieldietalia (t), kommen in allen Gesellschaften, wenn auch nicht in allen Untereinheiten vor. Sie weisen auf die enge räumliche Verzahnung der Streuwiesen mit diesen Lebensgemeinschaften hin. Der Schwerpunkt ihrer Verbreitung liegt innerhalb der Streuwiesen im Gentiano-Molinietum. Dieses steht auch oft mit den Kalkflachmoorgesellschaften im engeren syngenetischen Zusammenhang.

Bei den sonstigen Kennarten der Kleinseggenriede, Scheuchzerio-Caricetea fuscae (c), haben wir eine ausgesprochene Klassencharakterart, nämlich *Carex panicea*. Diese ist deshalb in allen Molinion-Gesellschaften anzutreffen und tritt höchstens in den am wenigsten feuchten Ausbildungen des Cirsio-Molinietum zurück. Die übrigen hier aufgeführten Arten sind Charakterpflanzen der bodensauren Kleinseggenriede, Caricion canescenti fuscae. Innerhalb der Streuwiesen kommen sie vor allem im Gentiano-Molinietum und im *Molinia*-Stadium vor. Dort weisen sie auf Moorböden hin. Die Charakterarten der Röhrichte und Großseggenriede, Phragmitetea (p), kommen innerhalb des Molinion-Verbandes schwerpunktmäßig im Iridetum sibiricae vor. Sie weisen darauf hin, daß hier die Ausbildungen der Pfeifengras-Streuwiesen zu suchen sind, welche die längsten Feuchtphasen aufweisen.

Abgesehen von einzelnen weiter verbreiteten Arten, wie *Potentilla erecta* und *Luzula multiflora*, fehlen in Iridetum sibiricae Charakterarten säureliebender Borstgrasrasen, Nardetalia (n). In den übrigen Streuwiesengesellschaften sind sie ein Hinweis auf Entkalkung des obersten Bodenhorizonts infolge der hohen Niederschläge am Alpenrand. Das ist bei einigen Varianten des Cirsio- und des Gentiano-Molinietum der Fall. Für das *Molinia*-Stadium ist das bei allen Untereinheiten die Regel. Von den sonstigen Begleitern (s) wurden nur die häufigsten in der Tabelle 4 genannt. Sie setzen sich aus allgemein verbreiteten Magerkeitsanzeigern, wie *Briza media*, *Festuca ovina var. ovina*, *Anthoxanthum odoratum* und *Agrostis tenuis*, zusammen sowie aus einzelnen Vertretern weiterer Vegetationsklassen. Hierauf braucht aber in diesem Zusammenhang nicht weiter eingegangen zu werden.

4.2 Bodenkundliche Verhältnisse

Die Angabe der Bodeneinheiten, auf denen die geschilderten Pflanzengesellschaften beobachtet wurden, im Kopf der Tabelle 4 ermöglichen einen groben Vergleich der bodenkundlichen Verhältnisse. Hier fällt auf, daß das *Cirsio-Molinietum* und das *Gentiano-Molinietum* sowohl auf verschiedenen Gleyen als auch auf Niedermoor vorkommen, das *Molinia-Stadium* dagegen nur auf Niedermoor. Das *Iridetum* ist ganz auf Gleye beschränkt und erreicht gerade noch den Moorgley. Gleye in Hanglagen werden nur vom *Iridetum* und *Gentiano-Molinietum* besiedelt.

4.3 Ökologische Zeigerwerte

Weitere Hinweise auf die Standortverhältnisse geben die ökologischen Zeigerwerte nach ELLENBERG (1979). Gemittelt für die einzelnen Gesellschaften und deren Untereinheiten sind sie in der Tabelle 5 wiedergegeben. Die Abbildung 1 stellt zusätzlich einen Versuch dar, diese Werte graphisch zu veranschaulichen.

Die Lichtwerte liegen generell nahe beieinander, nämlich zwischen 7,10 und 7,17. Sie zeigen, daß in den Streuwiesengesellschaften der Anteil der Halblichtpflanze gegenüber der Lichtpflanze bei weitem überwiegt.

Bei den Untereinheiten treten die niedrigsten Werte von 6,94 und 6,98 bei der typischen Variante des *Cirsio-Molinietum typicum* (d) und der *Chaerophyllum*-Variante des *Iridetum typicum* (a) auf, die höchsten von je 7,32 in der *Carex elata*-Variante des *Iridetum* (c) und der *Trichophorum*-Variante des *Molinia*-Stadiums (b). Bei ersteren wirkt sich ein relativ hoher Anteil an halblichtliebenden Kräutern, bei letzteren ein relativ hoher Anteil an lichtliebenden Riedgräsern aus.

Die Temperaturwerte steigen vom *Molinia*-Stadium (4,81) über das *Gentiano-Molinietum* (4,89) und *Iridetum* (4,97) bis zum *Cirsio-Molinietum* (5,19) an. Hier kommt zum Ausdruck, daß das *Molinia*-Stadium und das *Gentiano-Molinietum* submontan-montanen Charakter haben, während das *Iridetum* und *Cirsio-Molinietum* als wärmeliebende Gesellschaften im Murnauer Moos nahe der Höhengrenze ihre Verbreitung leben und auch noch in den collinen Niederungen an der Donau und Isar vorkommen. Bei den Untereinheiten zeigt sich mit Ausnahme von denjenigen des *Cirsio-Molinietum* eine Parallelität zum Feuchtegrad der Standorte.

Den relativ höchsten Kontinentalitätswert weist das eurasiatisch (-kontinental) verbreitete *Iridetum* (3,75) auf. Diesem folgen das östlich-präalpine *Gentiano-Molinietum* (3,65) und das subatlantisch (-submediterrane) *Cirsio-Molinietum* (3,61). Den atlantischsten Charakter hat das *Molinia*-Stadium (3,47). Das zeigt sich bereits an dem hohen Anteil von *Nardo-Calunetea*-Arten. Auch bei den einzelnen Untereinheiten ist teilweise eine Beziehung der Kontinentalitätswerte zu den Anteilen an dieser Artengruppe festzustellen, insbesondere im *Gentiano-Molinietum*.

Tabelle 5

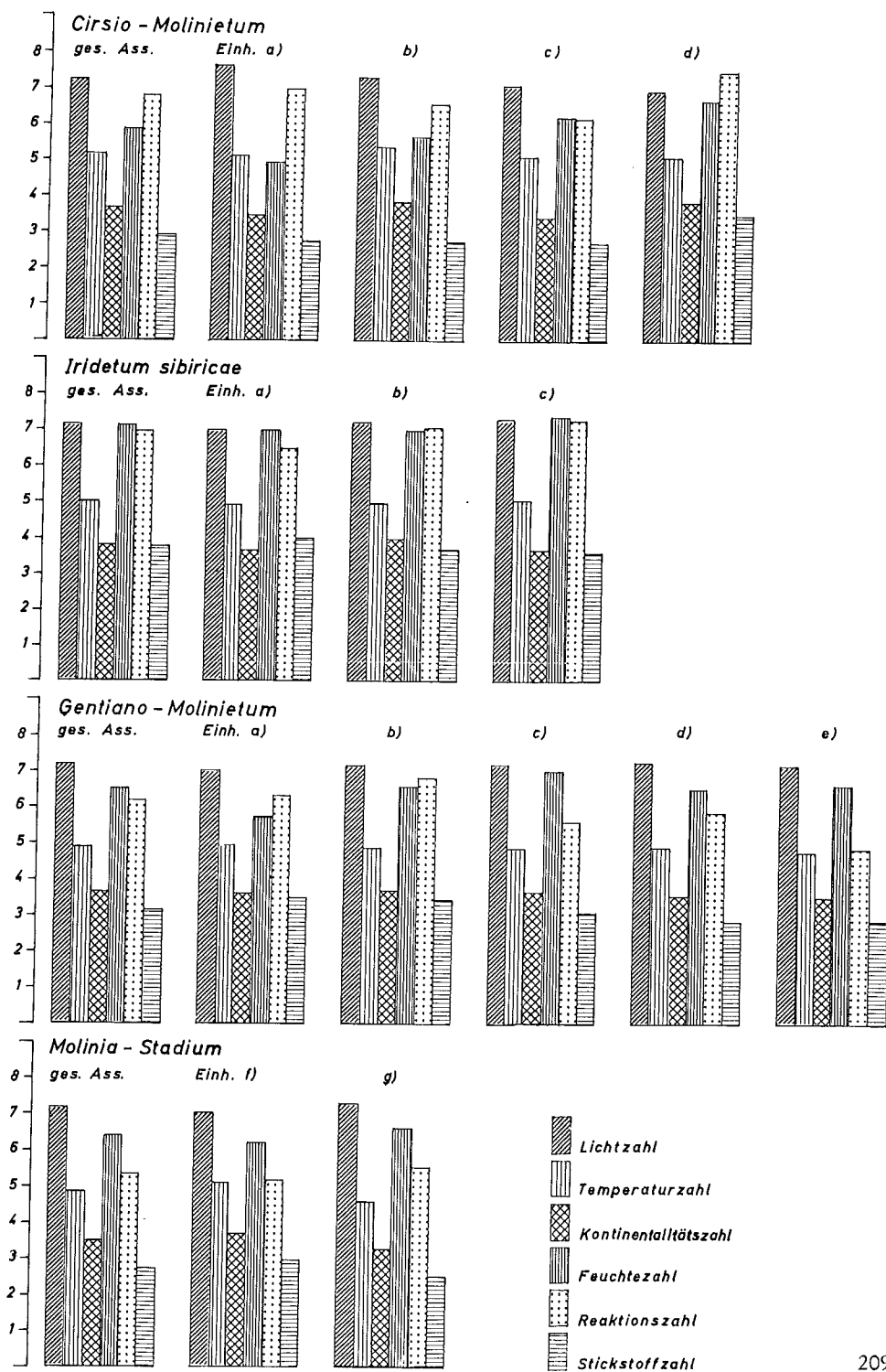
Mittlere Zeigerwerte der Gesellschaften und ihre Untereinheiten nach ELLENBERG (1979)

	Cirsio-Molinietum				Iridetum sibiricae				Gentiano-Molinietum					Molinia-Stadium				
	ges.	a)	b)	c)	d)	ges.	a)	b)	c)	ges.	a)	b)	c)	d)	e)	ges.	a)	b)
A	8	2	2	2	2	6	2	2	2	14	1	6	1	3	3	4	2	2
L	7,10	7,11	7,27	7,09	6,94	7,16	6,98	7,20	7,32	7,15	7,02	7,13	7,19	7,25	7,17	7,17	7,02	7,32
T	5,19	5,09	5,33	5,09	5,24	4,97	4,92	4,94	5,06	4,89	4,94	4,88	4,84	4,90	4,74	4,81	5,07	4,56
K	3,61	3,47	3,85	3,40	3,72	3,75	3,62	3,95	3,67	3,65	3,62	3,74	3,66	3,55	3,49	3,47	3,69	3,26
F	5,83	4,89	5,64	6,20	6,60	7,11	6,97	6,97	7,39	6,52	5,74	6,60	7,02	6,50	6,61	6,39	6,18	6,61
R	6,75	7,00	6,56	6,17	7,27	6,92	6,47	7,04	7,25	6,26	6,32	6,92	5,58	5,84	4,84	5,32	5,13	5,52
N	2,88	2,76	2,73	2,70	3,33	3,74	3,97	3,67	3,59	3,17	3,49	3,42	3,07	2,83	2,85	2,71	2,94	2,49

Anm.: A = Anzahl der Aufnahmen, L = Lichtwert, T = Temperaturwert, K = Kontinentalitätswert, F = Feuchtewert, R = Reaktionswert, N = Stickstoffwert.

Abbildung 1:

Mittlere Zeigerwerte der Gesellschaften und ihrer Untereinheiten



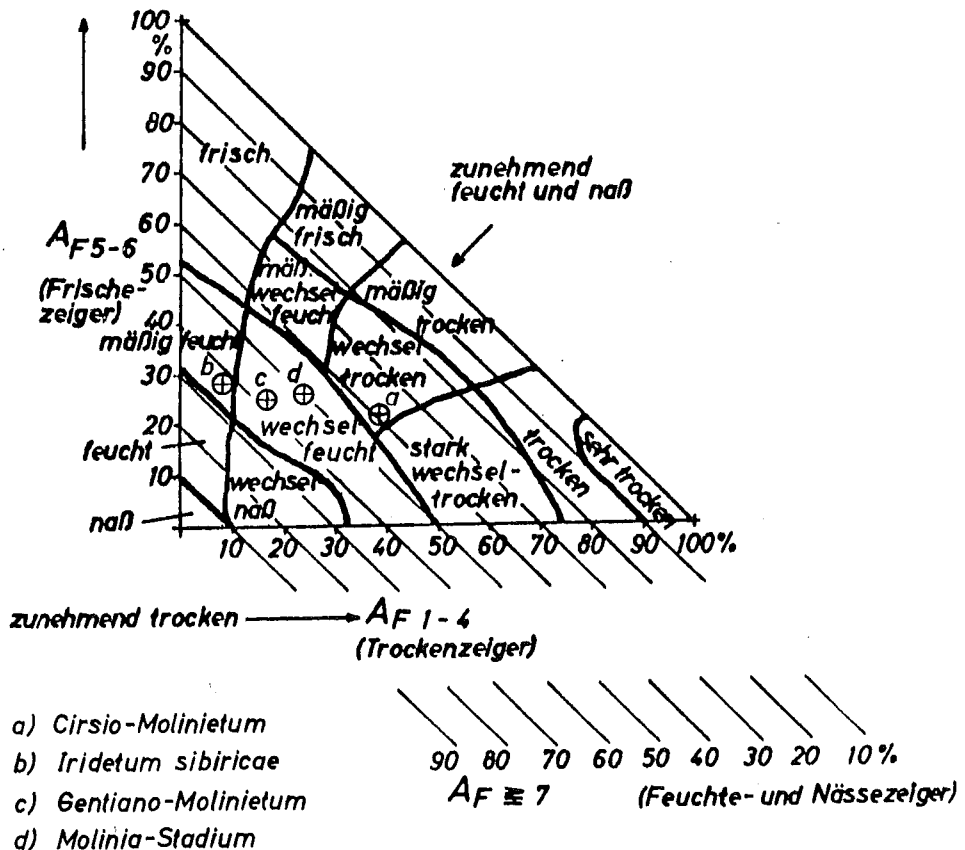
Die Feuchtwerte der Gesellschaften liegen zwischen 5,85 und 7,11, die der Untereinheiten zwischen 4,89 und 7,39. Bei einem Versuch, diese Werte mit der Skala der ökologischen Feuchtegrade nach der o. g. Kartieranleitung der Arbeitsgemeinschaft Bodenkunde in Beziehung zu setzen, sind die Standorte der *Bromus erectus*-Subvariante des *Cirsio-Molinietum* als frisch (4,89), alle Standorte des *Iridetum sibiricae* einschließlich der *Sphagnurum*-Subvariante des *Gentiano-Molinietum* als feucht (6,97–7,39) und alle übrigen Streuwiesenstandorte als mäßig feucht (5,64–6,61) zu bezeichnen.

WITTMANN (1969) weist nun darauf hin, daß ein mittlerer Feuchtwert für einen Pflanzenbestand durch ein entsprechendes gleichmäßiges Feuchtigkeitsangebot während des ganzen Jahres hervorgerufen sein kann oder aber durch stärkere Schwankungen im Wasserhaushalt, wobei sich die Trocken- und Feuchtphasen mehr oder weniger ausgleichen. Demnach besteht ein grundsätzlicher Unterschied zwischen einem gleichmäßig frischen Standort und einem, der stärkere Feucht- und Trockenphasen durchmacht, wobei der mF-Wert für beide rechnerisch auf den gleichen Wert kommen kann.

Um diese Verhältnisse näher zu beleuchten, kann man das prozentuale Verhältnis von Trockenzeigern (Arten mit Feuchtezahlen von 1 bis 4) zu Frischezeigern, die einen ausgeglichenen Wasserhaushalt anzeigen (Arten mit F5 bis 6) und zu Feuchtezeigern (Arten mit F7 und mehr) errechnen. Beim Eintragen dieser Werte in das zweidimensionale „Feuchtedreieck“ nach WITTMANN (s. Abb. 2) lassen sich wesentlich differenziertere Aussagen zum Wasserhaushalt machen, als es bei Anwendung des o. g. eindimensionalen Systems möglich wäre.

**zunehmend
ausgeglichen**

Abbildung 2: „Feuchtedreieck“ nach WITTMANN (1969)



Da Wechselfeuchtigkeit bei Streuwiesen, deren Wasserhaushalt noch nicht oder wenig von Regulierungen des Bodenwasserhaushaltes betroffen ist, eine besondere große Rolle spielt, wurden die o. g. Verhältniszahlen für die beschriebenen Gesellschaften errechnet.

Sie lauten folgendermaßen:

	A_F 1-4	:	A_F 5-6	:	A_F 7-10	
a) Cirsio-Molinietum	39	:	22	:	39	Wechsel- trocken
b) Iridetum sibiricae	8	:	28	:	64	Mäßig feucht
c) Gentiano-Molinietum	17	:	25	:	58	Wechsel- feucht
d) Molinia-Stadium	24	:	26	:	50	Wechsel- feucht

Beim Vergleich dieser Werte mit dem „Feuchtdreieck“ stellt man fest, daß die Standorte des Cirsio-Molinietum überwiegend als wechsell trocken, diejenigen des Iridetum sibiricae als mäßig feucht anzusprechen sind. Die Standorte des Gentiano-Molinietum und des *Molinia*-Stadiums sind dagegen rein wechselfeucht.

Die gleichmäßig niedrigen Werte für die Frischezeiger lassen allein schon auf eine relativ hohe Schwankungsbreite der Feuchtigkeit schließen. Wie aus dem Verhältnis zu den Trockenzeigern und Feuchtezeigern hervorgeht, nimmt bei schwankenden Feuchtigkeitsverhältnissen das Cirsio-Molinietum die Standorte mit den längsten Trocken- und kürzesten Feuchtephasen, das Iridetum die Standorte mit den kürzesten Trocken- und längsten Feuchtephasen ein. KLOTZLI (1969) charakterisiert diese Verhältnisse durch Kurven für die zeitliche Dauer der einzelnen Grundwasserstände. Um diese Verhältnisse für das Murnauer Moos nachzuvollziehen, fehlten jedoch die technischen Voraussetzungen.

Die Reaktionswerte der Gesellschaften schwanken zwischen 5,32 im *Molinia*-Stadium und 6,92 im Iridetum sibiricae. Bei den einzelnen Untereinheiten sind die Extreme noch größer. Sie reichen von 5,13 in der typischen Variante des Molinia-Stadiums bis zu 7,27 in der reinen Variante der typischen Subassoziation des Cirsio-Molinietum. Das läßt auf eine Spannweite von mäßig sauren bis zu schwach basischen Standorten schließen.

Tabelle 6

Vergleich der beschriebenen Gesellschaften und ihrer Standortverhältnisse

	Cirsio-Molinietum	Iridetum sibiricae	Gentiano-Molinietum	Molinia-Stadium
Pflanzen-soziologische Verhältnisse	Pfeifengras-Streuwiese mit Ass.-Charakterarten artenreich	Pfeifengras-Streuwiese mit Ass.-Charakterarten artenreich	Pfeifengras-Streuwiese mit Ass.-Charakterarten artenreich	Pfeifengras-Streuwiese ohne Ass.-Charakterarten artenarm
Verbreitung	subatlantisch (-submedit.) collin bis präalpin-submontan	eurasiatisch (-kontinental) collin bis montan	östlich präalpin submontan-montan	subatlantisch submontan-montan
Bodeneinheiten	Gleye Niedermoor	Gleye, Gley in Hanglage -	Gleye, Gley in Hanglage Niedermoor	- Niedermoor
Standorteigenschaften	wechsell trocken (-wechselfeucht) schwach basisch stickstoffarm	mäßig feucht schwach basisch sehr mäßig stickstoffreich	wechselfeucht schwach basisch bis mäßig sauer stickstoffarm	wechselfeucht mäßig sauer stickstoffarm

Die Stickstoffwerte liegen zwischen 2,71 beim *Molinia*-Stadium und 3,74 beim Iridetum sibiricae. Die Böden der Pfeifengras-Streuwiesen sind somit allgemein stickstoffarm, im Iridetum höchstens sehr mäßig stickstoffreich. Für die Untereinheiten wurde der niedrigste Wert von 2,49 in der Seggen-Variante des *Molinia*-Stadiums festgestellt, der höchste Wert von 3,17 in der *Chaerophyllum*-Variante des Iridetum sibiricae. Diese Zahlen spiegeln das Zurück- bzw. Hervortreten von nitrophilen Grünlandarten in den Pflanzenbeständen wider.

Tabelle 6 vermittelt einen Vergleich der wichtigsten im vorstehenden Abschnitt angesprochenen Merkmale der beschriebenen Gesellschaften.

5. Die Bedeutung der Streuwiesen

5.1 Ökologische Bedeutung

Es liegt nahe, daß die Streuwiesen mit ihren eigenartigen Standortverhältnissen, insbesondere hinsichtlich des Wasserhaushaltes, der Stickstoffarmut und der höchstens einmaligen Mahd im Jahr, eine Sonderstellung in der Kulturlandschaft einnehmen. Dazu kommt eine äußerst geringe Belastung durch Zivilisationseinflüsse. Hierauf beruht auch eine bemerkenswerte Bedeutung für die Erhaltung der Artenvielfalt.

Vergleichen wir die genannten Charakterarten der Streuwiesen des Murnauer Moooses mit der „Roten Liste“ bedrohter Farn- und Blütenpflanzen in Bayern (KÜNNE 1974) und der „Roten Liste der Moose“ (PHILIPPI 1977), stellen wir fest, daß hierunter allein 13 Arten fallen: Stark gefährdet ist *Gladiolus paluster*, gefährdet sind *Cirsium tuberosum*, *Gentiana pneumonanthe*, *Inula salicina*, *Iris sibirica*, *Laserpitium prutenicum*, *Ophioglossum vulgatum*, *Scorzonera humilis* und das Braunmoos *Hypnum pratense*. Zu den wegen ihrer Attraktivität gefährdeten Arten gehören *Dactylorhiza majalis*, *Gentiana asclepiadea*, *Gymnadenia conopsea* und *Trollius europaeus*. Da es sich hierbei um Assoziations-, Verbands- und Ordnungscharakterarten handelt, deren Hauptverbreitungsbereich in den Streuwiesen liegt, folgt, daß diese Arten die Streuwiesen zu ihrem Überleben brauchen. Aus der Ordnung der Kalkflachmoorgesellschaften, Tofieldietalia, kommen folgende gefährdete und attraktive Charakterarten vor: *Dactylorhiza incarnata*, *Epipactis palustris*, *Primula farinosa* und *Swertia perennis*. Aus der Ordnung der Kalkmagerrasen, Brometalia erecti, sind es die Arten *Gentianella germanica* und *Orchis ustulata*. Diese werden alle durch den Schutz und die Pflege der Streuwiesen zusätzlich erhalten.

Pflanzen dienen bekanntlich Pilzen und vielen Tieren als Lebensgrundlage. So kann man sich z. B. durch das „Vademecum zum Sammeln parasitischer Pilze“ (BRANDENBURGER 1963) oder durch die „Bestimmungstabellen der Gallen (Zoo- und Phytocecidien) an Pflanzen Mittel- und Nordeuropas“ (BUHR 1965) leicht davon überzeugen, daß die Streuwiesen auch ihre spezifische Pilzflora und Kleintierfauna haben müssen. Von letzteren konnte der Verfasser selbst einige Arten aus dem Murnauer Moos nachweisen (BRAUN 1983). Endlich dienen die Streuwiesen einer Reihe von Wiesenbrütern unter den Vögeln als Nistplatz, da diese Lebensräume offen sind und während der Brutperiode der Vögel kaum gestört werden (BEZZEL und LECHNER 1978).

5.2 Ökonomische Bedeutung

Wie bereits angesprochen, wurde die Streunutzung zur Gewinnung von Einstreumaterial für die Viehställe eingeführt und zwar besonders in solchen Gegenden, in denen der Getreideanbau diesen Bedarf nicht decken konnte. Daraus folgt eine nicht unerhebliche ökonomische Bedeutung der Streuwiesen.

Wann im Murnauer Moos die ersten Feuchtgebiete gemäht wurden, liegt im Dunkel. Wahrscheinlich hat sie jedoch erst zu Beginn des 19. Jahrhunderts größeren Umfang angenommen. So ist in der „Geschichte der Markte Murnau“ (BAUMANN 1855) bis zum Ende des 18. Jahrhunderts nur von Weiderechten im Moos die Rede. Demgegenüber wird von wohltätigen Wirkungen der Verteilung der Gemeinde-, Weide- und Holzgründe unter der Bürgerschaft nach dem Jahr 1805 berichtet: „Es hörte das Austreiben des Viehs auf und dafür wurde die Stallfütterung eingeführt. Der Viehbestand verdoppelte sich dadurch.“ „Die Felder wurden besser gedüngt.“ „Bei Begei-

lung (Bestellung, d. Verf.) ihrer Gründe kam den Murnauern das benachbarte Moos sehr gut zu statten, denn es lieferte ihnen hinlänglich Streu ohne welche die Landwirtschaft nicht mit Nutzen betrieben werden kann.“

Um die Mitte des 19. Jahrhunderts wurden dann die Streurechte über die im Gemeindebesitz verbliebenen Moorteile einer generellen Regelung zugeführt. So berichtet DINGLER (1941), daß an 218 Murnauer Anwesen das „Burgrecht“ auf je einer Fläche von rd. 10 Tagwerk Moosgrund gebunden ist. „Dieses Recht wird, damit eine möglichst gerechte Verteilung gewährleistet sei, alle 10 Jahre in feierlicher Weise ausgelost.“ „Die erste Moosverlosung war im Jahr 1851.“

Nach mündlicher Auskunft von Frau Dr. HAECKEL und Herrn LUTZ, beide Murnau, fand die letzte Moosverlosung im Jahr 1971 statt. Im Herbst des Jahres 1979 gingen die Grundstücke in das Eigentum der ehemaligen Rechtler über. Eigentümer von Moorgrundstücken, die ihren landwirtschaftlichen Betrieb inzwischen aufgegeben haben, oder durch Erneuerung der Viehställe von Einstreu unabhängig geworden sind, verpachten nun ihre Streuwiesen weiter. So kommen heute schon Bauern aus Riegsee und Spatzenhausen in das Murnauer Moos, um Streu zu gewinnen.

Hierbei ist zu sehen, daß die Umstellung auf reine Güllewirtschaft für manchen landwirtschaftlichen Betrieb doch mit zu hohen Investitionen verbunden ist. Andererseits bedingt der Einkauf von Stroh aus nördlicheren Gebieten erhebliche Transportkosten. Schließlich erfolgt durch die Streu über den Umweg des Stalls eine Zufuhr von humusbildenden Kohlenhydraten auf die intensiv bewirtschafteten Nutzflächen. Für das Vieh bringt die Streu-Einstreu folgende Vorteile: weiches, anpassungsfähiges Lager, sehr gute Trittsicherheit, Wärmedämmung, Bindung von Kot und Harn, Ausgleich von schadhafte und aggressiven Hartbelägen sowie massierende und trocknende Wirkung (Landwirtsch. Wochenblatt 170 Jg., 1980, Nr. 13, S. 32). Aus Erfahrung wissen wir, daß Streuwiesen bei Aufgabe der herkömmlichen Bewirtschaftung floristisch verarmen, indem hohe Gräser und Stauden zartere Pflanzen, insbesondere Rosettenpflanzen und Moose unterdrücken. Später fallen die Wiesen allmählich der Sukzession zu Gebüsch und Wäldern anheim. Anderswo müssen Streuwiesen deshalb von seiten des Naturschutzes mit erheblichem Aufwand an öffentlichen finanziellen Mitteln gemäht und damit erhalten werden. So gesehen ist zu wünschen, daß auch in Zukunft Bauern noch an der herkömmlichen Art der Streuwiesenbewirtschaftung festhalten.

6. Zusammenfassung

Überblicken wir die vorstehende Abhandlung, so können folgende Punkte festgehalten werden:

1. Pfeifengras-Streuwiesen stellen im Gesamtkomplex der zur Streugewinnung gemähten Feuchtgebiete die Streuwiesen im engeren Sinne dar. Sie nehmen dort den ökologischen Bereich zwischen den Kleinseggenrieden und den Trespen- bzw. den Borstgrasrasen ein.
2. Im Murnauer Moos kommen vier Pflanzengesellschaften des Molinion-Verbandes vor. Auf Grund umfangreicher pflanzensoziologischer und bodenkundlicher Untersuchungen sowie Berechnung von ökologischen Zeigerwerten können dafür folgende Kurzdiagnosen gegeben werden:

a) Knollendistel-Pfeifengraswiese, *Cirsio-Molinietum*

Artenreiche und durch Assoziations-Charakterarten gekennzeichnete Streuwiesengesellschaft von subatlantischer (-submediterraner) Verbreitung in collinen und submontanen Lagen auf wechsellackigen, schwach basischen und stickstoffarmen Gleyen und Niedermooren.

Vorkommen im Murnauer Moos: Loisachauen, an der oberen Reichtach, Uferbereich des Fügsees, Umgebung des Moosbergs.

b) Schwertlilienwiese, *Iridetum sibiricae*

Artenreiche und durch Assoziations-Charakterarten gekennzeichnete Streuwiesengesellschaft von eurasiatischer (-kontinentaler) Verbreitung in collinen, submontanen und

- montanen Lagen auf mäßig feuchten, schwach basischen und sehr mäßig stickstoffreichen Gleyen und Gleyen in Hanglagen.
Vorkommen im Murnauer Moos: Auen des Lindenbaches und Unterlaufes der Ramsach, Hanggley in der Nähe des Langen Filzes.
- c) **Enzian-Pfeifengraswiesen, Gentiano-Molinietum**
Artenreiche und durch Assoziations-Charakterarten gekennzeichnete Streuwiesengesellschaft von östlich präalpinen Verbreitung in submontanen und montanen Lagen auf wechselfeuchten, schwach basischen bis mäßig sauren Gleyen, Gleyen in Hanglagen und Niedermooren.
Vorkommen im Murnauer Moos: Auen der Loisach, Rechtach und Ramsach, an Moor-rändern.
- d) **Pfeifengras-Stadium, Molinia-Stadium**
Artenarme Streuwiese, die keine eigenen Assoziations-Kennarten enthält, mit subatlantischer Verbreitung in submontanen und montanen Lagen auf wechselfeuchten, mäßig sauren und stickstoffarmen Niedermooren.
Vorkommen im Murnauer Moos: Austrocknende Niedermoorgebiete.
3. Streuwiesen stellen zu jeder Jahreszeit belebende Landschaftselemente dar. Infolge ihrer geringen Belastung durch Zivilisationseinflüsse stellen sie außerdem äußerst wertvolle, artenreiche Lebensbereiche für seltene und vom Aussterben bedrohte Pflanzen und Tiere dar. Schließlich sind sie der lebende Ausdruck einer traditionsreichen bäuerlichen Wirtschaftsform.
Es ist zu wünschen, daß die Streuwiesen in möglichst großem Umfang und in möglichst vielen Ausbildungsformen unserer Nachwelt erhalten bleiben.

Literatur

- ARBEITSGEMEINSCHAFT BODENKUNDE 1971: Kartieranleitung, Anleitung und Richtlinien zur Herstellung der Bodenkarte 1:25 000. Hannover. – BAUMANN, S 1855: Geschichte des Marktes Murnau in Oberbayern. Murnau. – BEZZEL und F. LECHNER 1978: Die Vögel des Werdenfelser Landes. Vogelkundliche Bibliothek, Band 8, Greven. – BRANDENBURGER, W. 1963: Vademecum zum Sammeln parasitischer Pilze. Stuttgart. – BRAUN-BLANQUET, J. 1964: Pflanzensoziologie (3. Aufl.). Wien-New York. – BRAUNHOFER, H. 1978: Die Vegetation westlich des Staffelsees und ihre Standortbedingungen. Dissertation, München. – BRAUN, W. 1983: Durch Tiere erzeugte Gallen (Zoo-Cecidien) an Pflanzen im Murnauer Moos. Ber. Bayer. Bot. Ges. 54: 161–167. – BUHR, H. 1965: Bestimmungstabellen der Gallen (Zoo- und Phytocecidien) an Pflanzen Mittel- und Nordeuropas. Jena. – DINGLER, M. 1941: Das Murnauer Moos. München. – EHRENDORFER, F. 1973: Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. (2. Aufl.), Stuttgart. – ELLENBERG, H. 1956: Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde, Einführung in die Phytologie 4/1, Stuttgart. – ELLENBERG, H. 1978: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. 2. Aufl., Stuttgart. – GAMS, H. 1974: Die Moos- und Farnpflanzen. Kleine Kryptogamenflora 4, Stuttgart (5. Aufl.). – KLÖTZLI, F. 1969: Die Grundwasserbeziehungen der Streu- und Moorbiesen im nördlichen Schweizer Mittelland. Beitr. z. geobot. Landesaufnahme der Schweiz, H. 52, Bern. – KÜNNE, H. 1974: Rote Liste bedrohter Farn- und Blütenpflanzen in Bayern. Schriftenreihe für Naturschutz und Landschaftspflege, H. 4, München. – LUTZ, J. und H. PAUL 1947: Die Buckelwiesen bei Mittenwald. Ber. Bayer. Bot. Ges. 27: 98–138. – OBERDORFER, E. 1979: Pflanzensoziologische Exkursionsflora. (4. Aufl.), Stuttgart. – PHILIPPI, G. 1977: Rote Liste der Moose. Naturschutz aktuell 1: 58–60, Karlsruhe. – VOLLMAR, F. 1947: Die Pflanzengesellschaften des Murnauer Moores. Ber. Bayer. Bot. Ges. 27: 13–70. – WITTMANN, O. 1969: Hydroökologische Untersuchungen an Pelosolen. Bayer. Ldw. Jb., 46 Jg., H. 8: 1003–1020, München.

Dr. Wolfgang BRAUN
Bayer. Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau
Menzinger Straße 54, D-8000 München 19