

Die Pflanzengesellschaften des Murnauer Moores. Teil I.

Von Fritz Vollmar †.

Dem **Andenken an F. Vollmar**: Der Verfasser der vorliegenden Arbeit, mein Schüler und Mitarbeiter Fritz Vollmar, starb als Gefreiter der Gebirgsjäger am 15. März 1943 auf einem Hauptverbandplatz am Kuban nach kurzer Krankheit. Sein Verdienst ist es, das letzte große Moor Süddeutschlands eingehend studiert zu haben. Er nahm zu diesem Zweck Mühen auf sich, wie es Botaniker sonst nur auf Expeditionen in anderen Erdteilen tun, indem er nämlich drei Sommer hindurch wochenlang Tag für Tag das Moor durchwanderte, während er die Nächte dort im Zelte verbrachte. In anderen Jahreszeiten wurden die gewonnenen Beobachtungen ergänzt. Vollmar betrachtete es als seine Aufgabe, die biologisch großartige Landschaft des Murnauer Moores wissenschaftlich darzustellen und ihr genaues Bild der Nachwelt zu erhalten.

Von Vollmar ausgearbeitet lagen die allgemeinen Abschnitte vor, ferner die Teile über die Flachmoorgesellschaften bis zu den Molinieten. Diese Teile sind hier veröffentlicht. Für die Zwischen- und Hochmoorgesellschaften, sowie für die Moorwälder hinterließ Vollmar sehr viele Bestandsaufnahmen und Tabellen, deren Bearbeitung und Herausgabe indes einer späteren, günstigeren Zeit vorbehalten bleibt.

Mit Dank und Hochachtung wollen wir Vollmars gedenken als eines stillen, zähen Idealisten, der seiner Aufgabe mit eisernem Fleiß diente.

München, August 1943.

K. S u e s s e n g u t h , als Herausgeber.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
A. Allgemeiner Teil	
Einleitung	13
I. Allgemeine Übersicht	15
1. Lage, Name und Ausdehnung des Murnauer Moores	15
2. Topographie und Hydrographie	16
3. Untergrund und Chemismus	20
4. Geologischer Überblick	21
5. Entstehungs- und Entwicklungsgeschichte	22
6. Klima	28
7. Kultivierungsmaßnahmen	31
8. Naturschutzbestrebungen	32
9. Floristische Erforschung	33
II. Begriffserklärungen und Methodik	35
1. Begriff und Einteilung der Moore	35
2. Assoziations- und Treuebegriff	35
3. Methodik der pflanzensoziologischen Untersuchung	37
B. Die Pflanzengesellschaften des Murnauer Moores	39
Übersicht der Assoziationen	97

A. Allgemeiner Teil.

Einleitung.

Die vorliegende Arbeit verfolgt den Zweck, das Bild eines der großen Moore des bayerischen Alpenvorlandes in seinem noch weitgehend ursprünglichen Zustand für die Nachwelt festzuhalten. Es fehlen gerade für Süddeutschland eingehendere wissenschaftliche Darstellungen dieser Art. Für Bayern haben wir nur die Arbeit von Ruoff über das Dachauer Moor aus dem Jahre 1922, die aber den heutigen Erkenntnissen nicht mehr genügt und auch nur einen kleinen Teil von Moortypen be-

handelt, sowie die umfangreichen pollenanalytischen Arbeiten von Paul und Ruoff (1927 und 1932), die andere Ziele verfolgten. Für das übrige Süddeutschland liegen Arbeiten vor von Gradmann (1923) über das Federseemoor und von Bertsch (1918, 1925, 1928, 1936) über einige schwäbische Moore.

Nach den modernen soziologischen Methoden, nach denen besonders in der Schweiz, in Skandinavien und Norddeutschland gearbeitet wird, ist in Südbayern noch kein Gebiet untersucht worden. Daher war es nötig, in letzter Stunde noch ein möglichst unberührtes Moor in seiner Zusammensetzung festzuhalten. Denn da unsere dichtbesiedelte Heimat die Ausnutzung alles irgendwie verwertbaren Bodens verlangt, wird auch die Mehrzahl der Moore einmal verschwinden.

Auf Anregung von Herrn Professor Dr. K. Suessenguth wurde zur Bearbeitung das Murnauer Moor gewählt, weil es heute das größte und noch am wenigsten kultivierte des bayerischen Alpenvorlandes ist.

Zunächst ist es schwer, überhaupt noch ein unberührtes Moor zu finden; zu klein darf es auch nicht sein, da es sonst nur einen Bruchteil der Pflanzengesellschaften enthält, die bei uns in Mooren vorkommen. Das fast 40 qkm große Murnauer Moor, das größte, welches in Betracht kam, war bekannt durch seine Unwegsamkeit, die noch auf einen hohen Grad von Unberührtheit schließen ließ.

Wie sich bei der Arbeit herausstellte, erwies sich dieses Gebiet für die Moorforschung als besonders günstig, da es alle Moortypen enthält und fast sämtliche in Frage kommenden Verlandungs- und Moor-Gesellschaften aufweist, sodaß diese Arbeit zugleich als eine Übersicht der Verlandungs- und Moor-Gesellschaften südlich der Donau gelten kann. Das Murnauer Moor enthält rund vierzig wohl ausgebildete Assoziationen, und zwar Assoziationen im Sinne der schweizer und nicht der skandinavischen Schule; wenn man die Subassoziationen miteinbezieht — also die stärker verschiedenen Typen einer Assoziation —, erhöht sich diese Zahl auf über sechzig. Vier im Gebiet fehlende Verlandungsgesellschaften wurden der Vollständigkeit halber noch kurz beschrieben.

Die Aufgabe der Arbeit war eine dreifache:

1. Die Erfassung und Beschreibung der Pflanzengesellschaften und ihrer Beziehungen.
 2. Ihre Kartierung.
 3. Die Feststellung der Aufeinanderfolge der einzelnen Pflanzengesellschaften, also ihre Sukzession.
- Gerade der letzte Punkt wird in der neueren soziologischen Literatur manchmal vernachlässigt, obwohl eine Pflanzengesellschaft nichts Dauerndes ist. Wenn sich auch manche sehr lange halten können, wie die am Ende einer Entwicklung stehenden Klimax-Gesellschaften, die nur bei Änderung des Klimas vergehen, so erreichen doch gerade die Zwischenglieder bei ungestörter Entwicklung oft nur ein beschränktes Alter.

Gerade bei einem Moor kann man die einzelnen Glieder einer Entwicklungsreihe gewöhnlich sehr gut nebeneinander sehen und aus dem Nebeneinander und den Übergängen auf das Nacheinander schließen, das in den Torfschichten enthalten ist und sich bei deren näherer Untersuchung offenbart. Aber die Torfuntersuchung ermöglicht doch nur die Verfolgung der Entwicklung in großen Zügen; die Ermittlung der feineren Unterschiede bleibt der Vegetationsforschung überlassen*).

Der große Artenreichtum und Umfang des Gebietes machte eine mehrjährige Arbeit erforderlich. So war zunächst eine genaue Kartierung notwendig, die auf den Katasterblättern 1 : 5000 durchgeführt wurde. Zur Ermittlung der Vegetationseinheiten, der Pflanzengesellschaften, wurden über tausend Einzelbestände untersucht, die zur Erfassung aller Pflanzen in jeder Jahreszeit aufgesucht werden mußten.

Da im bayerischen Alpenvorland der Niederschlagsreichtum in den Sommermonaten am größten ist, gestalteten sich die Arbeiten oft ziemlich schwierig. Besonders die letzten Jahre waren sehr niederschlagsreich; so war es nicht selten, daß es im Sommer an mehr als zwanzig Tagen im Monat regnete (Juli 1936 sechsundzwanzig Tage). Ebenso war die Erfassung der Vorfrühlingsflora wegen der bis zum Mai dauernden Schneefälle nicht leicht. Teilweise — wie im August 1937 — wurden die Feldarbeiten durch große Überschwemmungen auch für einige Zeit unterbrochen. Hinzu kommt schließlich noch die Unwegsamkeit des Gebietes, die bei seiner Größe oft Märsche von mehreren Stunden erforderlich machte, um an bestimmte Stellen zu gelangen.

So wurden auf die Feldarbeit insgesamt etwa achtzehn Monate verwandt. Trotz dieser langen Zeit konnte das Pensum nur dadurch erledigt werden, daß die Arbeiten von Tagesanbruch bis zur Dunkelheit durchgeführt wurden, und ich im Sommer oft fünfzehn Stunden täglich unterwegs war.

An dieser Stelle möchte ich nun Herrn Professor Dr. K. Suessenguth meinen herzlichen Dank aussprechen für das Interesse, das er meiner Arbeit jederzeit entgegengebracht hat und für die vielfältigen Anregungen, die er mir gab. Er hat mich bei allen Fragen beraten und die kritischen Phanerogamen nachgeprüft.

Die Nachprüfung der Moose übernahm Herr Professor H. Paul, die Bestimmung der Flechten Herr Rektor Schwind-München, die Prüfung einiger Moose (Mniaceen) Herr Hauptlehrer

*) Das Wesen der Sukzessionsforschung hat E. Furrer (1922) eingehend behandelt. Es kann daher auf dessen Darstellung verwiesen werden. (Vgl. ferner: Lüdi 1921, Braun-Blanquet 1928.)

Berleb-München, die Prüfung einiger Hybridformen und Hieracien Herr Oberlandesgerichtsrat Gerstlauer-München. Allen genannten Herren meinen herzlichen Dank.

Ferner danke ich Herrn Dr. Vareschi-München, der mich mit Literatur versorgte, Herrn Mittelschullehrer Libbert-Lippehe, der mich in die Braun-Blanquetsche Methode einführte und mir wertvolle Ratschläge erteilte, sowie meinen ehemaligen Lehrern, den Herren Studienrat Schenk und Studienrat Arndt in Küstrin.

I. Allgemeine Übersicht.

1. Lage, Name und Ausdehnung des Murnauer Moores.

Das Murnauer Moor liegt in Form eines gleichseitigen Dreiecks im Loisachgebiet zwischen dem Werdenfeler Land und dem Staffelsee am Rande der Alpen. Im Westen tritt das Ammergebirge, im Süden das Estergebirge und im Osten die Herzogstand-Heimgartengruppe bis an das Moor heran. Vier größere Ortschaften mit Bahnstation liegen im Bereich des Moores: im Nordosten Hechendorf, im Osten Ohlstadt, im Süden Eschenlohe und im Nordwesten Aschau.

Die **Grenzen des Moores** im einzelnen sind folgende:

Im **Norden** der Murnauer Höhenzug mit der Ortschaft Hechendorf und den Einsiedeleien Mühlhabing, Ramsach und Arbeitsdienstführerschule Grafenachau. In der Nordwestecke schiebt sich ein bewaldeter niedriger Höhenrücken, der ebenfalls vermoort ist und den Namen „Der Lange Filz“ führt, in das Moor herein. Wegen seiner höheren Lage hat dieser aber nichts mehr mit dem Moor zu tun, sondern ist eine Bildung für sich.

Im **Westen** das Ammergebirge mit den Ausläufern des Hörnle und der Ortschaft Aschau, den Ausläufern des großen Aufacker (Hechendorfer und Aschauer Berg), Windwurfeck und Schwaiger Berg mit den Einsiedeleien Apfelbichel, Vorder- und Hinter-Braunau, sowie den Ausläufern des Ettaler Mandls: Rauheck und Sillerberg mit der Einsiedelei Pleiken.

Im **Süden** Eschenlohe mit dem Vestbühel, der die Ruinenreste der älteren Burg Werdenfels trägt, und das Krottenkopf-Massiv.

Im **Osten** Herzogstand-Heimgartengruppe mit dem Heuberg und Osterfeuerberg und den Ortschaften Ohlstadt und Weichs.

An den Durchgangsstellen der Loisach setzt sich das Murnauer Moor in folgenden Mooren fort: im Norden im Nieder-Moos, Schaufel-Moos und Hagner-Moos; im Süden im Pfrühlmoos, Deubles-Moos und Unter-Filz.

Den **Namen** hat das Moor nach der Ortschaft Murnau, die nördlich davon am Staffelsee liegt. Dieser Name, der ursprünglich nur einen kleinen Teil im Norden zwischen Ramsach und Rechtach bezeichnete, hat sich allmählich für das ganze Moor eingebürgert. Da es durch topo- und hydrographische Verhältnisse nicht einheitlich gestaltet ist, zerfällt es in einzelne Teile, die auch besondere Namen haben. So teilt zunächst einmal der quer durch das Moor verlaufende Höhenzug der Murnauer Kögel das ganze Moor in eine nördliche und eine südliche Hälfte.

Die nördliche Hälfte besteht aus folgenden Teilen:

1. dem Weidmoos zwischen Weidmoosgraben und Rechtach;
2. dem Murnauer Moos *) zwischen Rechtach und Ramsach;
3. dem Hohenboigen-Moos zwischen Ramsach, Lindenbachunterlauf und dem Langen-Filz;
4. dem Aschauer Moos zwischen Lindenbach, Ramsach und den Bergen um Aschau.

In der südlichen Hälfte liegen:

1. das Eschenloher Moos bis zur Linie Weghaus—Weghaus-Kögel;
2. das Ohlstädter Moos von dieser Linie bis zum Moosberg.

Die **Größe** des Murnauer Moores wird von Ade (1925) mit 53 qkm angegeben — eine Zahl, die zu hoch ist —, von Paul-Ruoff (1932) mit 32 qkm — eine Zahl, welche die \pm kultivierten Randgebiete nicht mehr berücksichtigt. Nehmen wir den ehemaligen Murnauer See nach Rothpletz als Grundlage für die Ausdehnung des Moores — denn fast soweit liegen Torfablagerungen vor —, so ergibt sich eine Ausdehnung von 42 qkm einschließlich des nordöstlichen Ausläufers, des Nieder- und Hagner-Mooses. Ohne diese hat das Murnauer Moor eine Größe von 38 qkm. Die größte Länge beträgt 8,5 km und die größte Breite 7 km.

Damit ist es heute das größte lebende Moor in Bayern, ja in ganz Süddeutschland, auch wenn man die kultivierten Randgebiete abrechnet. Ehemals war nur noch der Komplex der Loisach-Kochelseemoore größer, von denen aber heute schon ein großer Teil kultiviert ist.

*) Um Verwechslungen mit der Gesamtbezeichnung zu vermeiden, wird der Ausdruck „Moor“ für das Gesamtgebiet gebraucht und Moos für die einzelnen Teile.

2. Topographie und Hydrographie.

Das Murnauer Moor liegt in einer Meereshöhe von 620—630 m. Diese gestattet im Verein mit den zahlreichen Niederschlägen eine optimale Moorentwicklung. Das durchschnittliche Gefälle des Moores wird von Paul-Ruoff (1932) mit $1,4\text{‰}$ angegeben, ist also im Vergleich zu anderen Mooren sehr gering. Das Gefälle ist nicht gleichmäßig, sondern im südlichen Teil größer — bis 2‰ — und im nördlichen dafür sehr gering. Der ganze nördliche Teil von den Kögeln bis zum Nordrand stellt eine flache Mulde dar, die nach allen Seiten ansteigt und nur im Nordosten einen Abfluß ermöglicht, nachdem die Hechendorfer Moräne durchbrochen worden ist.

Eine Eigentümlichkeit des Moores sind die sogenannten **Murnauer Kögel** oder Köchel, die in mehreren parallelen Reihen das Moor von Westen nach Osten durchziehen. Es sind dies neun — zwei noch auf der rechten Loisachseite — langgestreckte, bis 120 m hohe, steil und unmittelbar aus dem Moor aufragende Hügel, die Inseln des ehemaligen Murnauer Sees darstellen, genau so, wie wir es heute noch in kleinerem Ausmaße im Staffelsee beobachten können. Diese Kögel sind eine Besonderheit des Murnauer Moores; solche Bildungen sind zwar auch aus den Loisach- und Chiemsee-Mooren bekannt, dort aber nur vereinzelt, niedriger und nicht so charakteristisch.

Der Name Kögel stammt von dem lateinischen *cocula* = Hügel. So nannten bereits die Römer diese Bildungen, die ja bekanntlich auf einem von ihnen, dem Moosberg, ein Kastell errichteten zur Beherrschung der hier durchgehenden wichtigen Handelsstraße. Ein Überrest aus der Römerzeit ist übrigens auch das mit ihnen eingewanderte kleine Jmmergrün (*Vinca minor*), das noch heute das Gestein am Moosberg überzieht.

Die eigentümliche reihenweise Anordnung der Kögel läßt sich aus der Entstehungsgeschichte des Moores ersehen, die in einem der folgenden Kapitel behandelt wird. Die nördlichste Reihe wird gebildet aus dem 40 m hohen Wiesmahd-Kögel, den zwei Teilen des 33 und 23 m hohen Schmatzer-Kögels, dem jenseits der Rechtach noch eine niedrige Erhebung vorgelagert ist, dem 36 m hohen Moosberg und dem 20 m hohen Achrainer-Kögel. Die zweite Reihe umfaßt den 120 m hohen Langen Kögel und die zwei Teile des 60 und 33 m hohen Weghaus-Kögels. Die dritte Reihe enthält nur den 90 m hohen Steinkögel. Eine vierte endlich geht von dem mit dem Gebirgsrande noch fast zusammenhängenden 20 m hohen Apfelbichel aus und enthält die zwei Teile des 10 und 30 m hohen Kögels am Weghaus und den 20 m hohen Höhenberg beim Bahnhof Ohlstadt. Außer diesen Kögeln haben wir noch zwei niedrige Moränenhügel, den 5 m hohen Bockbichel am Lindenbach bei Aschau und den 20 m hohen langgestreckten Heumoosberg südlich des Moosberges.

Die **hydrographischen Verhältnisse** des Moores werden bedingt durch mehrere größere und kleinere Wasserläufe, zu denen sich noch künstliche Gräben gesellen, durch verschiedene kleinere Seen und nicht zuletzt durch zahlreiche Quellen.

Die **Wasserläufe** durchziehen das Moor fast sämtlich in süd-nördlicher Richtung. Nur der Lindenbach macht eine Ausnahme, da er durch den Langen-Filz gezwungen wird, eine andere Richtung einzunehmen. Vor dem Westrand biegen sie nach Osten um, vereinigen sich und münden schließlich in die Loisach.

Die Loisach, die am Ostrande des Moores entlangfließt, hat einstmals den Murnauer See entwässert. Heute kommt sie für die Entwässerung nicht mehr in Betracht, da ihr Bett höher liegt als das Moor, hervorgerufen durch die starke Aufschüttung mit Schottermaterial von den umliegenden Bergen. Ihr Gefälle von Eschenlohe bis Mühlhagen-Achrain ist genau so gering wie das des Moores und beträgt ebenfalls $1,4\text{‰}$.

Das Moor wird von vier größeren Wasserläufen durchzogen. Der bedeutendste ist die am Südrande des Moores bei Höllenstein entspringende Ramsach, die aus dem Kalkgebiet der alpinen Trias kommt. Sie nimmt vom Westrand eine Menge kalkhaltiger Zuflüsse und Quellen auf, die aber das Moor nur wenig berühren. Erst im Nordwesten erhält sie den das Aschauer Moos durchfließenden, ebenfalls kalkhaltigen Lindenbach. Parallel mit der Ramsach fließen die im Eschenloher Moos südlich vom Weghaus aus zwei Quellarmen entspringende Rechtach und der im Ohlstädter Moos nördlich vom Fügsee entspringende Weidmoosgraben. Beide Wasserläufe enthalten ebenfalls Kalk (wenn auch weniger), da sie von kalkhaltigen Quellen gespeist werden. Die Rechtach muß außerdem unterirdisch mit der Loisach zusammenhängen, in der Weise, daß bei Hochwasser die Loisach das Wasser bis zur 500 m entfernten Rechtach hinüberdrückt. Denn jedesmal, wenn die Loisach lehmiges Wasser führt, hat es die Rechtach desgleichen.

Außer diesen vier Hauptwasserläufen sind noch einige wichtigere kleinere vorhanden: der aus den Quellen des Krebssees und Steinkögels gespeiste Krebsbach, der bei dem Wiesmahd-Kögel in die Ramsach mündet, Ammertalgraben, Raut-, Ommi- und Eben-Laine, sowie der Vordere Aschauer Graben am Westrande des Moores und die am Ostrand parallel mit der Loisach laufenden Bäche Kleinaschauer-, Einöd- und Wöhr-Bach.

Von den wichtigeren künstlichen Gräben sind zu nennen: der am Süden des Elsterzipfels in den westlichen Quellarm der Rechtach mündende Eschenloher Graben, der Krebssee- und Melk-

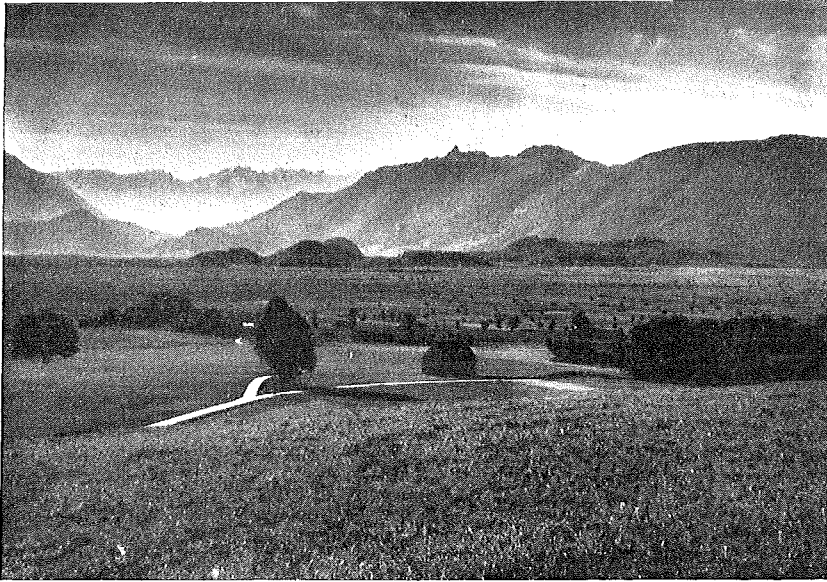


Bild 1. Blick auf das Murnauer Moor von Norden. Im Moor die Kögel, rechts darüber das Ettaler Mandl.



Bild 2. Blick vom Krottenkopf auf das Murnauer Moor und das nördliche Vorland. Infrarot-Aufnahme. Hoch- und Übergangsmoore dunkel, Wiesen und Flachmoore hell. Der Ort im Vordergrund: Eschenlohe. Das dunkle Band rechts: Die Loisach.

Graben, die das Grabennetz des südlichen Eschenloher Moores aufnehmen; der Triftgraben im nördlichen und der Lang-Lüß-Graben im südlichen Aschauer Moos; der Hohenboigenmoosgraben, der das Grabensystem des Hohenboigenmooses aufnimmt; der Praßlermahd- und Schlechtengraben im Murnauer Moos; der Grainmoosgraben im Weidmoos; der Ohlstädterfilz-Graben am Ostrande des Ohlstädter Filzes; der Kleinaschauerfilz-Graben am Ostrand des gleichnamigen Filzes; der Mühlgraben zwischen Moosberg und Hechendorf, der den Überschuß der Loisach aufnehmen und der Mühlhabinger Mühle zuführen soll.

Die vier größeren Wasserläufe haben bis auf die Rechtach nicht mehr ihr ursprüngliches Bett. Sie sind im vorigen Jahrhundert begradigt und tiefer gelegt worden, auch die Loisach zwischen Mühlhagen-Achrain und Hechendorf. Dadurch waren anfangs die davon betroffenen Mooreteile trockener geworden. Heute jedoch ist der Untergrund der Flüsse durch die Schlammablagerungen wieder so erhöht, daß der ursprüngliche Zustand wiederhergestellt ist. Die toten Flußarme von Ramsach und Lindenbach sind noch gut zu erkennen und tragen eine üppige Verlandungsvegetation.

Die Wiedererhöhung des Flußbettes kommt besonders am Unterlauf der Ramsach südlich der Einmündung des Lindenbaches zum Ausdruck. Hier fließt das Wasser der Ramsach in den Schlechtengraben oder durch die Seenkette der Schilfseen im Praßlermahdgraben zur Rechtach. Von der Lindenbachmündung bis hierher fließt das Wasser rückwärts und nur ein Teil des Lindenbachwassers fließt Ramsachabwärts. Um diesem Übelstand abzuhelpfen und insbesondere die Wasserzufuhr der Mühlhabinger Mühle nicht zu gefährden, hat man später die Mündung des Lindenbaches weiter nördlich verlegt, indem man den Bach durch den kleinen dort liegenden See leitete. Der erwartete Erfolg blieb jedoch gering. Nur bei Hochwasser ist die Strömung so stark, daß das Zurückfließen der Ramsach an dieser Stelle verhindert wird.

Aus dem Verhalten des Wassers können wir auf den ehemaligen Lauf der Ramsach im nördlichen Teil schließen, der schon bedeutend früher als der im südlichen Teil gelegene verlegt wurde*). Verschiedene Anzeichen topographischer (Bodenwellen) und vegetationskundlicher Art (flußbegleitende Pflanzen) sprechen dafür, daß der ursprüngliche Ramsachlauf zwischen dem heutigen und dem Schlechtengraben gelegen haben muß. Der Abfluß durch die Schilfseen und den Praßlermahdgraben ist neueren Datums, aber nicht ohne Bedeutung. Denn auf diese Weise wird plötzlich die Wassermenge der Rechtach fast um das Doppelte erhöht, was sich in einer starken Versumpfung der Umgebung auswirkt. Daher haben wir hier die nassesten und unwegsamsten Stellen des ganzen Moores, unter anderem noch die einzigen Teichbinsen und Schilfbestände — abgesehen von den Herden, die die Verlandung der kleinen Seen einleiten.

Die Entwässerungsgräben haben nur im südlichen Teil des Eschenloher Moores und am Ostrand Erfolg gehabt. Die übrigen führen bloß das überschüssige Wasser fort, verhindern also nur eine weitere Versumpfung. Im Hohenboigenmoos können die Gräben nicht einmal das Hochwasser abführen, da dieses Gebiet eine abflußlose Mulde darstellt, die schon bei dem geringsten Hochwasser zum See wird.

In älteren Kartenwerken finden wir bis zum Jahre 1760 (Fink) nur einen mit Ramsach bezeichneten Wasserlauf, der sich, etwa vom heutigen Bahnhof Grafenaschau kommend, am Nordrande des Moores hinzieht. Das Innere des Moores erscheint dort frei. Dies ist auch ein Zeichen für die Unwegsamkeit des Moores, da es so wenig bekannt war. Erst in dem Militäratlas von Süddeutschland von Raglowich und Coulon 1801—05) finden wir alle Wasserläufe verzeichnet. Hier ist noch im Nordrand ein Nebenfluß der Ramsach angegeben, der dem Unterlauf des heutigen Hohenboigenmoosgrabens entspricht. Auffallend ist, daß der eine Quellarm des Weidmoosgrabens dort am Süden des Kögels am Weghaus entspringt, was durchaus möglich gewesen sein kann.

Die Seen des Moores lassen nichts von dem ehemaligen großen Murnauer See (Rothpletz 1917) erkennen, wenn sie auch größtenteils Restseen darstellen. Es sind zehn größere von $\frac{1}{3}$ bis 3 ha sowie zahlreiche kleinere.

Von den größeren sind die in der nördlichen Hälfte gelegenen als Restseen anzusprechen. Es sind dies: der im Hohenboigenmoos gelegene $\frac{1}{3}$ ha große Rollischsee, der an der Lindenbachmündung gelegene $\frac{3}{4}$ ha große Lindenbachsee, die drei im Murnauermoos zwischen Ramsach und Rechtach gelegenen $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ und $1\frac{1}{2}$ ha großen Schilfseen, der westlich vom Moosberg gelegene Moosbergsee und der im Niedermoos liegende $1\frac{1}{2}$ ha große Haarsee.

Eine zweite Gruppe von Seen, die aus dem 3 ha großen Krebssee am Steinkögel und dem 1 ha großen Fügsee südlich des Ohlstädter Filzes besteht, sind Quellseen, die durch gips- und kalkhaltige Druckquellen gespeist werden. Der Krebssee ist bereits durch *Cladium* so stark verlandet, daß die freie Wasserfläche kaum noch die Hälfte des Sees einnimmt.

Diese zwei Gruppen gehören dem eutrophen Typus an, da sie eine starke Faulschlammproduktion aufweisen. Sie sind im Untergrund meist sehr kalkreich (*Quellen* und *Cladium*). Die Reifung

*) Auf den Katasterblättern von 1862/63 ist die Änderung im nördlichen Teil bereits vorhanden, im südlichen noch nicht.

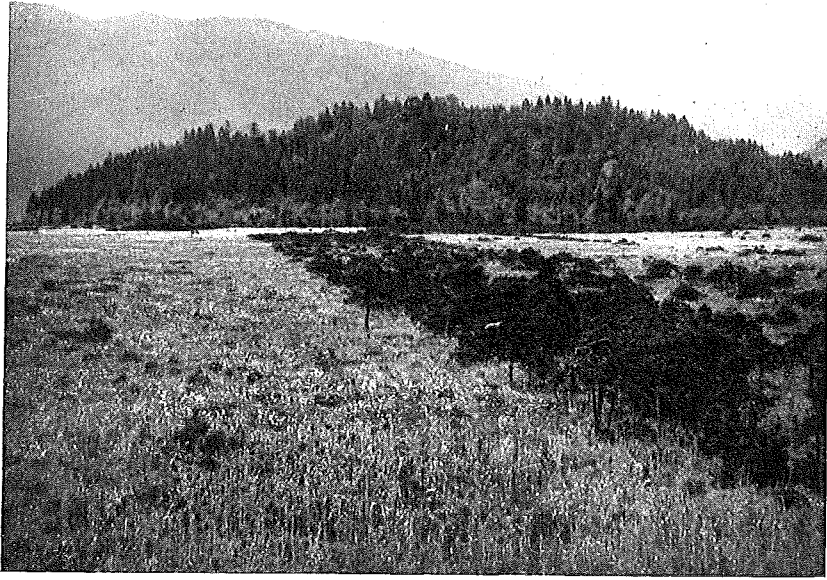


Bild 3. Schwarzseefilz gegen den Steinkögel. Gegensatz von unberührtem Hochmoor (rechts) und zur Streunutzung gemäßigtem Hochmoor (links).

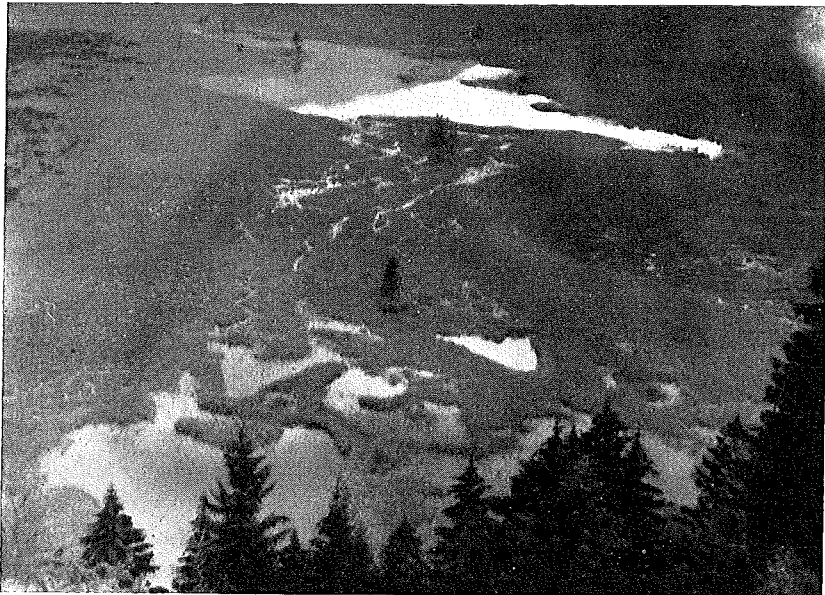


Bild 4. Krebssee, Verlandung durch *Phragmites* und *Cladium*. Blick vom Steinkögel nach Süden.

ist außer beim Lindenbach- und Haarsee bereits soweit fortgeschritten, daß sich Anfänge der Dystrophie bemerkbar machen, die sich im Sphagnum-Schwingrasen äußern; auch finden wir schon Humusteilchen im Wasser (Rollischsee). Botanisch weichen diese Seen vom normalen eutrophen Typus ab durch *Nymphaea alba minor*, *Sparganium minimum* und Utrikularien sowie ein geringes Plankton und eine sehr spärliche Vegetation an anderen Phanerogamen.

Eine dritte Gruppe von Seen wird gebildet aus den Hochmoorseen, also den dystrophen Gewässern, zu denen außer einigen kleineren der östlich vom Steinkögel gelegene 1 ha große Schwarzsee gehört. Ob dieser ein Restsee, ein Kolk oder ein sekundär entstandener See, also eine Blänke ist, läßt sich nicht mit Sicherheit feststellen. Gegen einen Restsee spricht der Befund von Paul-Ruoff, nach welchem bei einer Bohrung wenige Meter vom See entfernt keine Seeablagerungen angetroffen wurden. Die Annahme eines Kolkes ist auch unwahrscheinlich, da sich hier auf einer + ebenen Hochfläche ein ehemaliger Lagg oder Bach nicht vorstellen läßt. Am wahrscheinlichsten erscheint noch die Deutung als Blänke, als Sammelstätte überschüssigen atmosphärischen Wassers. Die Entstehung einer solchen Blänke würde dann dadurch zu erklären sein, daß hier eine geologische Einsenkung vorlag, die die Wasseransammlung begünstigte. Gegen die Entstehung aus Schlenken durch Erosion spricht die Größe des Sees.

Von den kleineren Seen sind von besonderem Interesse einige lange, schmale Seen, die sich in geringer Entfernung des Wiesmahd- und Schmatzer-Kögel in einer zu diesen parallel verlaufenden Reihe hinziehen. Sie stellen heute die Grenze zwischen dem Hoch- und Übergangsmoor dar, also gewissermaßen einen Randlagg. Sie gehören zum dystrophen Typus, obwohl sie noch nicht vom Hochmoor umschlossen sind. Es scheint sich hier um eine parallel zu den Kögeln verlaufende Bruchzone zu handeln; denn sonst ist nicht einzusehen, warum die Hochmoorbildung hier plötzlich haltgemacht hat und ein Lagg entstanden ist. Nördlich des Wiesmahd-Kögels sind diese Seen bereits überwachsen und nur stark schwankende Schwingrasen zeigen ihre ehemalige Existenz an. Hier ist es auch nur zu einem Hochmooranflug gekommen. Diese Seen sind wohl als Kolke zu deuten, die ursprünglich mit einem größeren Restsee, der nördlich davon das Murnauer Moos erfüllte, in Verbindung standen.

Zum Schluß sind noch die vom Volksmund „Moosbrillen“ genannten Druckquellen zu erwähnen, die besonders reichlich in den nördlichen Teilen des Eschenloher- und Ohlstädter-Mooses vorhanden sind. Die wenigen am Rande dieser trichterförmigen Quellen wachsenden Characeen sind meist dick mit CaCO_3 inkrustiert. Das Wasser ist besonders klar und durchsichtig und von bläulicher Färbung. Plankton fehlt ihnen.

Diese Quellen stehen mit dem Grundwasserstrom in Verbindung, daher auch ihre große Tiefe. Jedesmal, wenn größere Regenfälle im Gebirge niedergehen und der Grundwasserstrom anschwillt, treten sie über die Ufer. Sie sind es in erster Linie, die das Hochwasser im Moor hervorrufen. Dagegen helfen auch keine Entwässerungsgräben oder ein Tieferlegen der Flüsse. An ihnen scheitert in erster Linie eine Entwässerung des Moores.

Im Winter frieren alle Seen und Wasserflächen bis auf die fließenden Gewässer und Quellen zu. Bei einer Winterbegehung am 8. 1. 39 nach längerem, starkem Frost und ziemlich reichlicher Schneebedeckung ergab sich folgendes Bild: zugefroren und betretbar waren alle dystrophen Gewässer sowie Rollischsee und Haarsee; zum Teil zugefroren und nur z. T. betretbar waren die Schilfseen, Krebssee und Fügsee; größtenteils offen waren Moosbergsee und Lindenbachsee infolge der starken Strömung der durchfließenden Gewässer; ganz offen waren die Wasserläufe und Druckquellen. Dünne Stellen in Hochmoorgewässern und mit Wasser gefüllten Hochmoorschlenken, die auf Gasbildung schließen ließen, wurden nicht bemerkt.

3. Untergrund und Chemismus.

Das Murnauer Moor enthält die größten Moortiefen, also die größte Torfmächtigkeit Bayerns. Die Bohrungen der Landesanstalt für Moorwirtschaft (L. f. M.) ergaben im Hohenboigenmoos die größten Tiefen von 15,5 m. Die durchschnittliche Tiefe im nördlichen Teil wurde mit 10 m festgestellt, im südlichen Teil blieb der Durchschnittswert unter 10 m. Dieser großen Torfmächtigkeit entspricht aber nicht eine dementsprechende Torfmasse. So ist besonders der nördliche Teil sehr stark mit Wasser infiltriert, da ein großer Teil durch Schwingrasenbildung entstanden ist. Der südliche ist wesentlich kompakter.

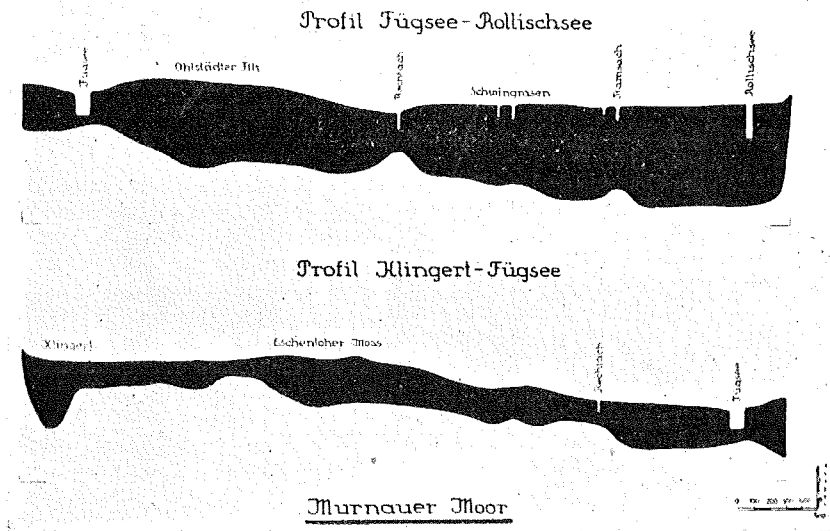
Die **Torfmächtigkeit** geht am besten aus zwei Profilen hervor, die auf Grund des Nivellements des Kulturbauamtes Weilheim von Professor H. Paul hergestellt wurden*).

Das obere ist durch die nördliche Hälfte gelegt, das untere durch die südliche. Auffallend ist noch die Erscheinung, daß der Untergrund unter den Wasserläufen ansteigt, was wohl auf eine starke mineralische Sedimentation zurückzuführen ist, wie es H. Paul eingehend beschreibt (1932 S. 89).

*) Von Professor H. Paul gütigst zur Verfügung gestellt.

Aus den Bohrungen der L. f. M. gehen auch die **Untergrundverhältnisse** hervor. Nach den sieben Profilen, die Paul und Ruoff in der oben genannten Arbeit erläutern, haben wir unter dem Torf einen + kalkhaltigen Ton, der in den oberen Schichten stark humos ist und zuunterst sandig wird, worauf eine Schicht aus Kies oder Sand folgt. Es sind dies die normalen Untergrundverhältnisse der bayerischen Moore.

Was den **Chemismus** des Moores anbelangt, so wurden mit dem Merkschen Indikator Aziditätsbestimmungen für alle Pflanzengesellschaften durchgeführt — im ganzen rund zweitausend —, die pH-Werte zwischen vier und acht ergaben. Daraus ergibt sich einmal der Reichtum an verschiedenen Moortypen und ein damit verbundener Reichtum an Arten, zum anderen die Tatsache, daß stark saure Böden mit pH-Werten zwischen drei und vier, wie sie in Norddeutschland häufig sind, fehlen. Dies ist auch ganz natürlich, da der Untergrund aller Moore des oberbayer. Alpenvorlandes + kalkreich ist und alle Wasserläufe kalkhaltiges Wasser führen.



Überhöhung 1 : 40.

Nicht selten sind auch Schwefel- und Eisenverbindungen. In den Druckquellen und oft auch außerhalb derselben tritt Kalziumsulfat (Gips) zutage, wie eine Untersuchung der Bayerischen Landesanstalt für Moorwirtschaft ergab. Das Eisen färbt als Eisehydroxyd stagnierende Wasserstellen und wasserführende Gräben sowie überschwemmte Flachmoorbestände oft braun.

4. Geologischer Überblick.

Das Murnauer Moor liegt im Gebiete der Kreide zwischen der alpinen Trias und dem Tertiär. Im Süden reicht der Hauptdolomit der alpinen Trias bis an das Moor heran, darauf folgt ein schmaler Streifen Jura und dann die Kreideformation mit einer breiten Flyschzone. Im Norden wird das Moor durch die zum Tertiär gehörige Murnauer Molassemulde abgeschlossen.

Zu der Zeit, als die Alpen nach Norden geschoben und aufgefaltet wurden, schoben sie die vor ihnen liegenden Schichten zusammen. An der Stelle, wo eine Schicht auf die andere aufprallte, entstand eine Bruchzone. Die nördlich davon liegende Schicht wurde an dieser Stelle in die Tiefe gedrückt oder „überwältigt“. Solche Bruchzonen haben wir im Gebiet des Murnauer Moores allein drei:

Im Süden die Bruchzone zwischen der kalkalpinen Algäudecke und dem Flysch am Ammertal-Graben zwischen Ettaler Mandl und Großem Aufacker. Die Flyschdecke wurde nun auf die Kreide-decke (Helvetische Kreide) hinaufgeschoben und es entstand eine weitere Bruchzone, die nördlich des Steinkögels mitten durchs Moor geht. Die seitlichen Anschlüsse sind etwa Eben-Laine im Westen und Haar-See im Osten. Die letzte Bruchzone haben wir zwischen der Kreide und dem Tiefseeton der Meeremolasse; sie verläuft genau am Nordrande des Moores.

Die Algäu-Decke stößt östlich der Loisach viel weiter nördlich vor, etwa bis zum Heimgarten. Es kommt hier nämlich noch eine nordsüdliche Bruchzone hinzu, die dadurch entstanden ist, daß die Algäu-Decke nach Osten zu schubweise die Flyschzone weiter nach Norden vorgeschoben hat und

zwar jedesmal um einige (bis 5) km. Solche Nord-Süd-Verwerfungen haben wir außer an der Loisach noch an der Mangfall, am Jnn u. a. Orten. Auf diese Weise wird die Mächtigkeit der nordwärts gelegenen Schichten, insbesondere des Flysches, immer geringer, da sie zusammengedrückt wurden. Hier an der Loisachbruchzone wird der Flysch von $7\frac{1}{2}$ km Breite auf $3\frac{1}{2}$ km verkürzt und gleichzeitig um 4—5 km nach Norden verschoben.

Nun taucht auf einmal in den Murnauer Kögeln die eigentliche Kreideformation, die helvetische Kreide auf und zwar in den nördlichen beiden Reihen der Kögel.

Der nördliche Zug, der gebildet wird von Wiesmahd- und Schmatzer-Kögel, Moosberg und Achrainger-Kögel besteht aus Gault (mittlere Kreide), der südliche Zug des Langen- und Weghaus-Kögels aus Albi und Aptien (untere Kreide). Das Vorkommen der helvetischen Kreide im Murnauer Moor ist deshalb bedeutungsvoll, da es die einzige Verbindung darstellt zwischen dem nordwestlich Füßens in die Tiefe tauchenden Grüntenzug und der erst am Tegernsee wieder auftauchenden helvetischen Kreide.

Die restlichen drei Kögel bestehen aus Flysch und zwar der Steinkögel aus Sandstein-Flysch und der Kögel am Weghaus sowie der Höhenberg aus Kieselkalk- oder Zement-Flysch.

Das Gestein der helvetischen Kreide besteht aus zwei Komponenten: der dem Flysch ähnlichen Kieselkalk-Ausbildung und der Grünsandstein-Ausbildung, einem Grünsandstein aus Glaukonit- und Pyrit-Körnchen. Diese beiden Komponenten ergeben den Glaukonitquarzit, ein sehr hartes Gestein, das als Basaltersatz für Schotterzwecke verwandt wird und am Moosberg und Langen Kögel abgebaut wird.

In den Klüften des Gesteins findet sich reiner Kalzit, der diese als Kalkspatadern ausfüllt und z. T. in sehr schönen Kristallen ausgebildet ist. Die Klüfte mit den Kalkspat-Adern sind bereits entstanden, als die Berge aufgefaltet wurden. Am Langen Kögel befinden sich nach Angabe von Herrn Oberlehrer Hörwig, München, die schönsten Kalkspat-Adern, die wir überhaupt in den Alpen haben. Außer diesen Kalkspatadern finden wir auch ab und zu Quarzadern.

Die reihenweise Anordnung der Kögel ist daraus zu erklären, daß hier einstmals ein von SW nach NO streichender Höhenzug durch das Moor ging, der in der Eiszeit von dem vorrückenden Eis zertrümmert wurde. Der oben auflagernde Flysch wurde als der weichere Bestandteil abgetragen und nur der härtere Grünsandstein blieb stehen. Auf diese Weise gelangte die helvetische Kreide ans Tageslicht. Durch die nun geschaffenen Lücken bahnte sich der Gletscher seinen Weg nach Norden. Der Murnauer Molasseriegel wurde erst in der letzten Zwischeneiszeit aufgestaut und der Gletscher der letzten Eiszeit daher gezwungen, nach Osten auszuweichen. Jetzt entstand das Loisachtal von Hechendorf abwärts. Ein Teil des Gletschers erzwang sich allerdings doch noch einen Weg nach Norden, wobei die Murnauer Mulde erodiert wurde. Der Gletscher teilte sich vor dem Moosberg und ließ davon als Zeugen die Moräne des Heumoosberges zurück, der aus dem unteren glazialen Schotter besteht (Aigner 1913).

Daß zur Eiszeit noch keine völlige Ruhe eingetreten war, zeigt nicht nur die Aufstauung des Murnauer Molasserückens, sondern auch die Auffaltung des Seetons (kein Tiefseeton, sondern der Ton des Murnauer Sees!) am Moosberg, der durch den Steinbruchbetrieb aufgeschlossen wurde. Der Seeton zeigt aufgerichtete gestörte Schichten, die von NW nach SO in einem Winkel von 15° einfallen.

Ob im Untergrund des Heumoosberges noch das ursprüngliche Gestein des Höhenzuges, die helvetische Kreide, ansteht, wissen wir nicht, da keine Aufschlüsse vorhanden sind. Die Wahrscheinlichkeit spricht jedenfalls dafür, da sich die Richtung des südlichen Höhenzuges über den Heumoosberg verfolgen läßt und sich vielleicht auf diese Weise die Moränenschotter leichter ablagern konnten.

5. Entstehungs- und Entwicklungsgeschichte.

Überblicken wir auf der Moorkarte von Süd-Bayern von der bayerischen Moorkulturanstalt (Hartung 1914) die Moore des bayerischen Alpenvorlandes, so fällt uns auf, daß alle diese Moore innerhalb der Zone der größten Vereisung liegen. Die Bildung ausgesprochener Hochmoore südlich der Donau ist mit Ausnahme des Haspelmoores überhaupt auf dieses Gebiet beschränkt. Ferner lassen sich schwer drei größere Verbände erkennen, die in Form eines Keiles nach Norden vorstoßen: 1. im Chiemgau zwischen Salzach und Mangfall, 2. im mittleren Teil zwischen Jsar und Lech, und 3. im Allgäu. Diese Erscheinung hängt wieder mit dem Vorstoß der Gletscher zusammen, die in diesen drei großen Verbänden nach Norden vordrangen.

Der erste, der auf den Zusammenhang zwischen Moorbildung und Vereisung im nördlichen Alpenvorland hingewiesen hat, ist wohl A. Baumann gewesen (1894). Er nannte diese Moore deshalb Moränenmoore. Später war es vor allem Bertsch (1918), der für Oberschwaben diese Zusammenhänge nachwies. So sagt er (S. 124): „Die schönsten Hochmoore liegen vor den höchsten und größten Moränenwällen. Je geringer die abdämmende Moräne, desto schwächer die Hochmoor-

*) Vgl. hierzu auch Ebers und Paul in Dingler (1941).

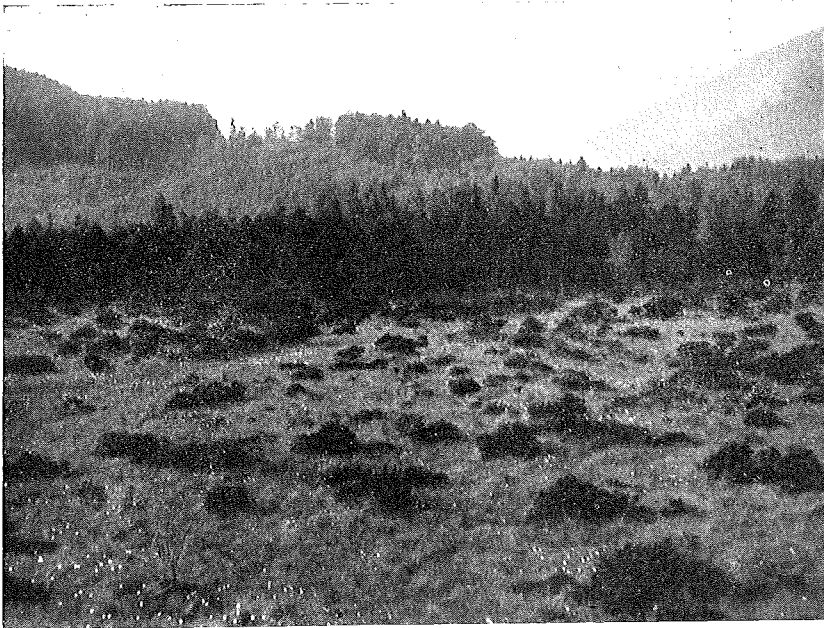


Bild 5. Bärensteigfilz, Latschen-Hochmoor, dahinter Spirkenbestand, hinter diesem der Lange Kögel.

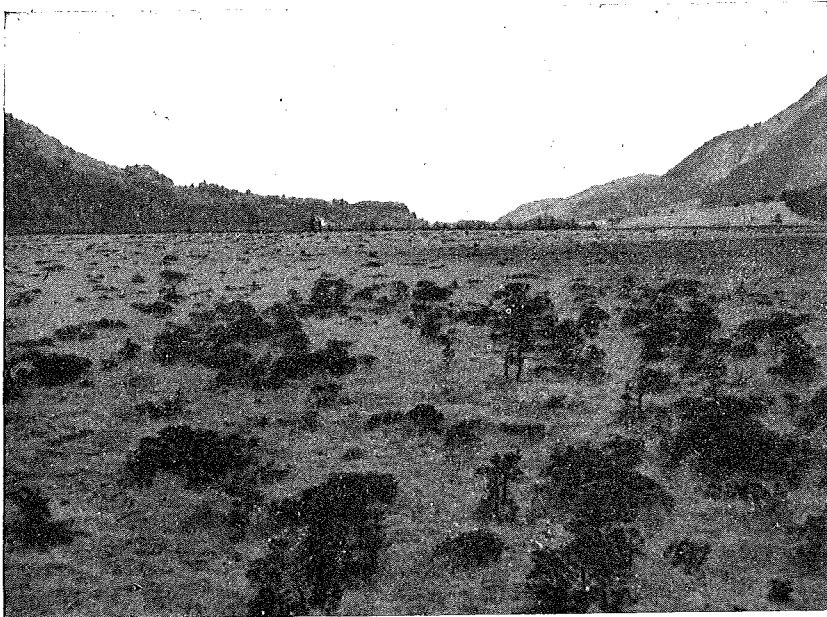


Bild 6. Pfrühmoos, mittlerer Teil nach Norden gesehen; latschenarm, fast offenes Wollgrasmoor,

bildung . . . Vor den größten Moränen hielt sich der Gletscher am längsten. Durch die lange Einwirkung der Eismassen auf die Pflanzenwelt der Umgebung hatten die Hochmoorglieder hinreichend Zeit zu ihrer Ansiedlung. Hatten sie sich aber einmal festgesetzt, dann waren sie durch ihre überaus eigenartigen Lebensverhältnisse in den Stand gesetzt, sich siegreich bis zur Gegenwart zu behaupten. Wo das Eis aber im glatten Zuge nach Süden zurückging, oder wo es nur zu kurzer Ruhelage haltmachte, sind die Hochmoorbildungen gering“. Ähnlich äußert sich auch Gradmann für das Federseemoor (1923 S. 113).

Mit diesen Beobachtungen stimmen die Hochmoore des bayerischen Voralpengebietes durchaus überein und die typischen Hoch- und Zwischenmoorpflanzen sind an diese Stellen gebunden, wie auch die Verbreitungskarten einiger solcher Pflanzen von Paul (1901) zeigen. Von besonderer Wichtigkeit ist dabei, daß die sog. Eiszeitrelikte — nordisch-arktische Pflanzen, die während der Eiszeit in das Voralpengebiet einwanderten — auf diese Stellen beschränkt sind.

Auch Paul und Ruoff haben in ihren Mooruntersuchungen die Abhängigkeit der Moore von der Vereisung bestätigt gefunden und auf Grund dieser Abhängigkeit verschiedene Moortypen aufgestellt: Stammbecken-, Stammtrichter-, Zweigbecken-, Grundmoränen- und Drumlin-Moore, sowie Moore der Endmoränenlandschaft (1927 S. 54—58 und 1932 S. 127 ff.). Diese Moortypen sind a. a. O. eingehend beschrieben und es erübrigt sich daher, näher darauf einzugehen.

Für Bertsch war die Erkenntnis, daß alle Hochmoore in Oberschwaben innerhalb der Vereisungszone liegen, noch dadurch von besonderer Wichtigkeit, weil die Hochmoore dort in einem Gebiet mit geringen Niederschlägen liegen, demnach Gründe des heute herrschenden Klimas für die Hochmoorbildung nicht in Frage kommen. Er erkannte also, daß diese hier rein historisch durch die Wirkung der früheren Vereisung bedingt ist.

Die Frage, ob die Moore des bayerischen Alpenvorlandes Versumpfung- oder Verlandungs-Moore sind, blieb lange Zeit ungeklärt. Die ersten Erörterungen hierüber finden sich bei Sendtner (1854). Er vertritt die Ansicht, daß die meisten Moore Versumpfungsmoore sind. Nur wenige Moore, wie speziell das Murnauer Moor, hält er für Moore, die aus einem See entstanden sind (S. 665).

Baumann behandelt etwa 40 Jahre später dieselbe Frage und sagt auf den Angaben Geistbecks fußend (1898 S. 101): „Tatsache ist, daß die oberbayerischen Seen nur innerhalb der Gletscherregion vorkommen, daß jenseits der Endmoräne in der Münchener Zone kein See und kein Teich mehr zu finden ist. Tatsache ist ferner, daß weitaus die meisten Moore der Moränenzone früher Seen waren, die allmählich mit dem Geröll und Schlamm der Zuflüsse ausgefüllt wurden, versumpften und schließlich zu Hochmooren sich ausbildeten.“

Obwohl Baumann damit bereits den richtigen Gedanken hatte, daß die Seen erst ausgefüllt wurden und sich dann erst eine Vegetation einstellte, die versumpfte, wurde obiger Satz dahin ausgelegt, daß fast alle Moore aus Verlandung entstanden sind. Erst Paul und Ruoff haben durch ihre Untersuchungen Klarheit geschaffen und gezeigt, daß nur die Moore der Endmoränenlandschaft Verlandungsmoore sind, und die Stammtrichtermoore beide Möglichkeiten haben. Alle übrigen Moore sind Versumpfungsmoore.

Nach den Untersuchungen von Paul und Ruoff gehört das Murnauer Moor zusammen mit den Loisach-Kochelsee-Mooren zu den Stammtrichtermooren, bei denen also beide Möglichkeiten vorliegen können, was auch der Fall ist. Die ganze nördliche Hälfte zwischen den Kögeln und dem Murnauer Höhenrücken ist ein Verlandungsmoor, während im südlichen Teil beide Entstehungsarten vorliegen.

Die Moore an der Loisach zwischen Eschenlohe und Großweil sind Versumpfungsmoore, die ganz jungen Datums sein müssen; denn noch Sendtner schreibt 1854, daß die Ufer der Loisach zwischen Eschenlohe und dem Kochelsee größtenteils moorfrei seien (S. 664). Auch nach verschiedenen mündlichen Mitteilungen älterer Anwohner war früher das Loisachgebiet trockener. So muß also in den letzten hundert Jahren das Bett der Loisach infolge der Kies- und Sandablagerungen höher geworden sein, wodurch die angrenzenden Gebiete vernäßt wurden und versumpften. Auch Sendtner nennt bereits solche Fälle. So berichtet er vom Kloster Schlehdorf, daß sich dort durch die Ablagerungen der Loisach der Wasserstand soweit gehoben hat, daß wertvolles Kulturland in Moorland umgewandelt wurde.

Das Murnauer Moor liegt im mittleren Teil des Gletschervorstoßes, im Jsartalgletscher, der in mehreren Zungen aus den Alpen hervorbrach. Eine dieser Zungen ist der Ammerseegletscher, in dessen Stammtrichter sich das Murnauer Moor entwickelt hat. Die Entstehung der Stammtrichter ist noch nicht genügend geklärt. Ihrer großen Tiefe wegen ist es ziemlich ausgeschlossen, daß sie von glazialer Erosion allein herrühren. Man nimmt daher an, daß ihre Entstehung auf tektonische Vorgänge zurückzuführen ist, die erst im Postglazial abgeklungen sind. Verschiedene Umstände, wie die gestörten Seetonschichten am Moosberg und der verspätete Eintritt der Moorbildung, sprechen für diese Annahme.

Nach dem Abrücken des Eises blieb in diesem Stammtrichter, wie überall an ähnlichen Stellen, ein See zurück; und zwar hat in jeder Zwischeneiszeit hier ein See bestanden, wie aus den Ablagerungen



Bild 7. Schmatzerfilz, Latschendickicht, Hochmoor, gegen Ettaler Mandl.

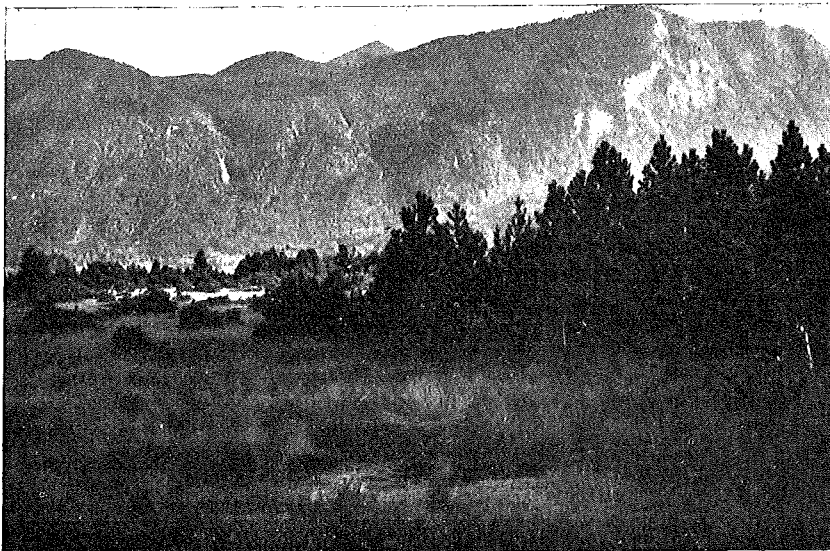


Bild 8. Hochmoorsee im Ohlstädter Filz mit Spirkengruppe.

hervorgeht. In den ersten beiden Zwischeneiszeiten reichte der Murnauer See noch weit nach Norden, umfaßte also den Staffelsee und Riegsee mit. Erst in der letzten Zwischeneiszeit wurde der Murnauer Molasserücken gehoben. Es waren wahrscheinlich dieselben Vorgänge, die den Stammtrichter vertieften. Wie weit der See im Nordosten reichte, ist nicht mehr mit Sicherheit festzustellen. Rothpletz (1917) nimmt an, daß zwischen Mühlhagen und Großweil ein Felsriegel bestanden hat, der das Wasser des Murnauer Sees gegenüber dem Kochelsee staute. Ebenso bestand im Süden bei Eschenlohe ein solcher Felsriegel, der den Vestbühel mit dem Osterfeuerberg verband und den Murnauersee vom Farchanter See trennte (Aigner 1913 S. 126).

Bereits Geistbeck erwähnt 1885 (S. 346) einen Eschenloher See mit sieben Inseln. Es dürfte dies die früheste Angabe sein. Aber erst Rothpletz berechnet seine ursprüngliche Gestalt und Ausdehnung und nennt ihn Murnauer See, obwohl der Name Eschenloher See zutreffender gewesen wäre, da Eschenlohe wirklich auf dem ehemaligen Seegrund liegt. — Anscheinend hatte sich der Name Murnauer Moor bereits für das ganze Moor eingebürgert. — Rothpletz nimmt an, daß das Becken des Murnauer Moores bis zu einer Meereshöhe von 640 m mit Wasser bedeckt gewesen sei; das wäre einige Meter über dem heutigen Boden von Eschenlohe.

Die letzte Eiszeit schuf die Hechendorfer Moräne zwischen Hechendorf und Weichs und trennte so den nordöstlichen Ausläufer des Murnauer Sees ab. Ein Teil dieser Moräne ist auch heute noch zu beiden Seiten der Eisenbahnbrücke bei Hechendorf zu erkennen. Sie trennt in jetziger Zeit das Niedermoos vom Murnauer Moor.

Nach Messungen von Herrn Oberlehrer Hörwig, München (mündliche Mitteilung), ist seit der letzten Zwischeneiszeit das Murnauer Becken um mindestens 12 m vertieft worden, da der zwischenzeitliche Torf nördlich der Hechendorfer Moräne 12 m höher liegt als der jüngere Torf des Murnauer Moores, der sich erst nach der letzten Eiszeit gebildet hat; auch wieder ein Umstand, der für tektonische Unruhe spricht. — Die zwischeneiszeitlichen Schichten haben sich bereits zu Braunkohle (Schieferkohle) umgewandelt; sie liegen über Seeton (kein Tiefseeton, keine Schichtung), was also das Vorhandensein eines zwischeneiszeitlichen Sees beweist.

Infolge der Felsriegel im Norden und Süden hat sich der See lange gehalten. Erst die Loisach mußte diese, sowie die Hechendorfer Moräne durchbrechen und konnte damit den See zum Abfluß bringen. Anfangs floß die Loisach vom Farchanter See über Höllenstein in den Murnauer See. Erst als der Felsriegel bei Eschenlohe durchnagt war, war der heutige Weg frei. — Eine Parallele haben wir übrigens in Kochel- und Walchensee. Hier hat sich der Felsriegel bis heute erhalten können.

Da der südliche Teil stärker geneigt ist als der nördliche, konnte hier der Seeboden zuerst frei werden. Die Quellbäche des Ostrand es brachten Schotter- und Schlammmassen, die den Boden noch erhöhten und bald besiedlungsfähig machten. Aber auch hier gab es noch reichlich Vertiefungen, in denen sich Seereste hielten, die dann verlandeten.

Der nördliche Teil blieb noch lange ein See, dessen freie Wasserfläche langsam durch Verlandung verringert wurde. Aus dem großen See entstanden bald mehrere kleinere, so im Hohenboigenmoos, Murnauer Moos und Weidmoos. Dazwischen bahnten sich die Wasserläufe ihren Weg und lagerten in ihrem Bett und an ihren Ufern Sinkstoffe ab, die die Verlandung unterstützten. Durch lange Überschwemmungsperioden wurde die Verlandung mehrmals unterbrochen, was aus den Bodenprofilen von Paul und Ruoff klar ersichtlich ist. So muß um das Jahr 3000 v. Chr. hier ein größerer See bestanden haben. Die tiefsten Teile weisen auch heute noch einen so hohen Grundwasserstand auf, daß die Vegetation nicht über das Verlandungsstadium des *Caricetum elatae* hinausgekommen ist.

In historischer Zeit scheint kein größerer See mehr vorhanden gewesen zu sein. So finden wir in den ältesten Kartenwerken (Apian 1566) auch keinen See mehr angegeben.

Wo die letzten größeren Seen lagen, läßt sich heute noch aus den Schwingrasengebieten erkennen. Diese befinden sich nicht nur im nördlichen Teil, im Hohenboigenmoos, Murnauer Moos und dem südlichen Teil des Weidmooses, dem Grainmoos, wo Rollischsee und Moosbergsee die letzten Reste darstellen, sondern auch im mittleren und südlichen Teil, wie: nördlich vom Wiesmahdkögel und Bärensteig, zwischen Langen- und Wiesmahdkögel, zwischen Weghaus- und Schmatzerkögel und westlich vom Krebssee.

Es ergibt sich somit, daß das Murnauer Moor noch sehr jung ist. Aus den pollenanalytischen Untersuchungen von Paul und Ruoff geht hervor, daß die ältesten Torfablagerungen nur bis auf den Beginn oder die Mitte des Atlantikums zurückreichen, also bis etwa 5000 v. Chr.

Wie die **Verlandung** unserer Seen zustande kommt, beschreibt Gradmann ausführlich für den Federsee (S. 37 f.): Ursprünglich war der Federsee ein klarer, vom Wind bewegter, sauerstoffreicher Bergsee, der keine Faulschlammabildung zuließ, sondern alle organischen Ablagerungen sofort oxydierte, so daß sie sich in ihre anorganischen Bestandteile auflösten. Durch die steten Ablagerungen wurde aber der Seegrund höher. Das Wasser begann sich stärker zu erwärmen und der Sauerstoffgehalt infolgedessen abzunehmen. So konnte sich allmählich Faulschlamm bilden. Jetzt vertritt er ganz

den Typus des stagnierenden „Sapropelsees“, und die eigentliche Verlandung durch *Carex elata* u. a. Horstpflanzen kann beginnen.

Namentlich *Carex elata*, unsere wichtigste Verlandungspflanze, verlangt weiches Wasser, wie es für Faulschlammseen charakteristisch ist. *Schoenus ferrugineus* dagegen braucht mehr hartes Wasser, und *Schoenus nigricans* kann ohne einen bestimmten Kalkgehalt gar nicht gedeihen. So finden wir auch im Nordteil des Moores, wo genügend Zeit zur Faulschlamm-Bildung war, *Carex elata*, und im südlichen mehr *Schoenus ferrugineus*. *Schoenus nigricans* besiedelt die kalkreiche Umgebung der Quellen und Quellseen.

Wie die **Moorentwicklung** nun vor sich gegangen ist, läßt sich aus den Profilen von Paul und Ruoff (1932 S. 87 ff.) ersehen. Im südlichen und zentralen Teil siedelte sich auf dem freiwerdenden Boden ein Erlenbruch an ohne vorhergehende Verlandungsgesellschaften. Nur in Vertiefungen, in denen sich das Wasser länger hielt, trat Verlandung ein und es bildeten sich *Cariceta* aus (z. B. Profil V nördlich vom Schwarzsee). Aber auch hier erfolgten zu Anfang der Moorbildung noch Überschwemmungen, wobei die Erlenbrüche zum größten Teil ertranken. Bei der nun einsetzenden Verlandung entwickelten sich Phragmiteten und Magnocariceten, da die Versumpfung durch mineralische Überschwemmung geschah. Nur teilweise gelangten bei dieser Verlandung *Sphagna* zur Herrschaft, nämlich dort, wo mineralische Sinkstoffe nicht hingelangen konnten (z. B. Profil VI am Schwarzsee). Diese Überschwemmungen sind an den zwischen den Torfschichten abgelagerten Tonschichten zu erkennen. Die Ursachen dieser Überschwemmungen, die das ganze Gebiet wieder zeitweilig in einen See verwandelten, sind heute nicht mehr mit Sicherheit festzustellen.

Auf dieses erneute Seestadium folgten gewöhnlich Verlandungsgesellschaften wie Phragmiteten und Magnocariceten bzw. Schoeneten, die oftmals wieder durch erneute Überflutung vernichtet wurden. Als diese aber — wenigstens im südlichen und zentralen Moorgebiet — schließlich ausblieben, bildete sich ein Übergangsmoor, das in den dafür günstigen Teilen endlich zum Hochmoor wurde.

Im nördlichen Teil setzten sich die Überschwemmungen noch lange fort, so daß wir bis in die jüngsten Schichten hinein noch Seeablagerungen finden. Infolgedessen konnte sich hier kein Übergangsmoor über Flachmoor bilden, sondern es entstand durch Schwingrasenbildungen, die sich mit dem jeweiligen Seespiegel hoben und senkten. Ein *Carex elata*-Verlandungsgürtel, dem z. T. noch ein *Schoenus nigricans*-Gürtel (wie an der Rechtach) vorgelagert war, hielt die Mineralbestandteile zurück. Bei großen Überschwemmungen jedoch drangen diese auch bis zu den Schwingrasen vor und störten die Übergangsmoorentwicklung, so daß sie nur sehr langsam vor sich gehen konnte und heute noch kaum über dieses Stadium hinausgekommen ist. Nur im mittelsten Teil des Murnauer Moores zwischen Ramsach, Schlechtengraben und Rechtach ist es bis jetzt zur Hochmoorentwicklung mit Latschenwuchs und Bultbildung gekommen (Schlechtenfilz).

Auch heute noch werden bei großen Überschwemmungen — wie im August 1937 — sogar tiefergelegene Hochmoore mit Mineralstoffen überlagert. So ergab in dieser Zeit das Ausdrücken von *Sphagnum*-Rasen im nördlichen Moosbergfilz am Nordende des Moosbergsees kein klares Wasser, sondern eine lehmbräune Flüssigkeit mit alkalischer Reaktion. Solche Überlagerungen machen sich auch im Pflanzenwuchs bemerkbar. So besteht gerade das nördliche Moosbergfilz ausschließlich aus *Sphagnum papillosum*, das noch einen gewissen Gehalt an Mineralsalzen verträgt.

Zusammenfassend können wir also sagen, daß der nördliche Teil des Murnauer Moores reines Verlandungsmoor ist, während der südliche Teil anfangs Versumpfungsmoor war, später aber wieder z. T. ein See wurde und diese Teile nun ebenfalls als Verlandungsmoor zu werten sind.

Die normale Zonierung und Zentrierung bei der Hochmoorbildung über Flachmoor — nämlich von außen nach innen fortschreitend: Flachmoor, Übergangsmoor, Hochmoor — finden wir nicht, da sich aus zwei Gründen kein einheitliches Moor bilden konnte. Einmal verhinderten die kalkführenden Wasserläufe eine geschlossene Hochmoorbildung und zweitens störten die Kögel die Einheitlichkeit des Moores. So konnten sich nur viele Einzelzentren der Hochmoorbildung entwickeln.

Die Kögel scheinen aber eher der Hochmoorbildung förderlich gewesen zu sein. Vergleichen wir auf der Karte die Verteilung der Hoch- und Übergangsmoore, so fällt auf, daß wir diese Bildungen bei jedem Kögel in \pm starkem Maße antreffen. So sind Schmatzer-, Weghaus-Kögel, Moosberg- und Heumoosberg nahezu völlig davon umschlossen und bei den übrigen Kögeln finden wir ebenfalls Anfänge. Besonders auffallend sind dieselben am Höhenberg, Kögel am Weghaus, Kögel im Ostermoos und an der Westseite des Langen Kögels. Die an *Sphagnum*-Polstern reichen Übergangsmoorbildungen liegen hier in reinem Flachmoor, das z. T. im Überschwemmungsbereich der Loisach liegt (Höhenberg), aber nun nicht im zentralen Teil, sondern dicht am Kögel, von diesem nur durch eine nasse Randzone getrennt. Diese Erscheinung läßt sich dadurch erklären, daß das Quellwasser der kalkarmen Kögel die anschließenden Gebiete versumpft. Seine Mineralsalze lagert es bereits dicht am Kögel ab, wobei es zur Bildung von Erlenbrüchen, *Carex remota*- oder *Scirpus silvaticus*-Sümpfen beiträgt. Hinter diesem Streifen ist es arm an Mineralsalzen und gibt Veranlassung zur Übergangsmoorbildung.

6. Das Klima.

Nach Paul und Ruoff (1927 S. 75) ist die normale Schichtenfolge von oben nach unten im bayerischen Voralpengebiet (Schönramer Moor):

- Oligotropher *Sphagnum*-Torf (Hochmoortorf),
- Mesotropher *Sphagnum-Carex*-Torf (Übergangsmoortorf),
- Eutropher *Carex-Torf* mit und ohne Schilf (Flachmoortorf),
- Überschwemmung,
- Untergrund mit Birken- und Kieferntorf.

Daß zwischen Flach- und Hochmoor nicht Waldtorf eingeschaltet ist, sondern ein Seggen-Moostorf, führen Verfasser auf den mit dem Schichtwechsel zusammenfallenden Beginn des feuchten Subatlantikums zurück, da dieses durch neuerliche Versumpfung der Waldbildung hinderlich war.

Schreiber gründet den Unterschied von Flachmoor- und Hochmoorbildung hauptsächlich auf die beiden Klimafaktoren Niederschläge und Temperatur. Das Hochmoor braucht zur Entwicklung mehr Niederschläge als das Flachmoor — die auswaschende Wirkung der Niederschläge ist ja eine bekannte Tatsache — dagegen kann sich im warmen tropischen Klima mit seinem Niederschlagsreichtum kein Hochmoor bilden; dort entwickelt sich auch auf nährstoffarmem Boden ein Flachmoor, da die Zersetzung zu schnell vor sich geht.

Wie sich nun die klimatischen Faktoren für unser Gebiet gestalten, soll im folgenden kurz besprochen werden.

Temperatur. Von den anliegenden Orten des Murnauer Moores liegen leider keine Temperaturmessungen vor. Die nächsten Stationen sind Partenkirchen (Höhe 715 m, Entfernung 13 km) und Hohenpeißenberg (Höhe 994 m, Entfernung 16 km). Diese beiden Orte stellen gewissermaßen Gegensätze dar, da Partenkirchen eine eingeschlossene Lage, Hohenpeißenberg dagegen eine freie Hochlage in der Ebene besitzt. Dies wirkt sich dahin aus, daß in Partenkirchen größere Gegensätze zwischen Sommer und Winter bestehen, als in Hohenpeißenberg, wo das Klima ausgeglichener ist. Die Werte für das am Rande der Berge gelegene Murnauer Moor dürften dazwischen liegen.

Die Temperaturmittelwerte, gewonnen aus dem 20 jährigen Mittel 1901—20, sind folgende (Alt 1921).

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Mä—Aug.	Jahr
Partenkirchen	—3,0	—0,9	2,2	6,6	11,0	14,1	15,6	15,3	12,4	7,4	2,2	—1,7	14,0	6,8
Hohenpeißenberg	—2,0	—0,8	1,5	5,1	9,5	13,5	14,9	14,6	11,3	6,7	1,8	—0,8	13,0	6,2

Die Temperaturgrenzen der Hochmoore dürften die Januarisotherme -10° und die Juliisotherme größer als $+20^{\circ}$ sein. Danach liegt das Murnauer Moor in einem für die Hochmoorbildung sehr günstigen Gebiet.

Bei der Temperatur muß man noch die Ein- und Ausstrahlung der Sonnenwärme berücksichtigen, besonders in einem Talkessel wie dem Murnauer Moor, wo sich die Gegensätze immer verschärfen. Bei Nacht, wenn eine Wärmeausstrahlung stattfindet, bildet sich in Bodennähe eine besonders kalte Luftschicht, die wegen ihrer Schwere zum tiefsten Punkt abfließt, also an den Nordrand des Moores, da hier auch die größte Einstrahlung stattfindet, haben wir an dieser Stelle die größten Temperaturgegensätze zwischen Tag und Nacht.

Für die Vegetation von besonderer Bedeutung ist noch das Eintreten der ersten und letzten Fröste. Die Mittelwerte für das Murnauer Moor sind (nach Alt 1921, Kurvenatlas):

erster Frost zwischen 7. und 14. Oktober
 letzter „ „ 5. und 12. Mai.

Wenn man diese Werte, die alle von der Umgebung des Moores gewonnen sind, auf das Moor selbst beziehen will, muß man folgendes berücksichtigen:

1. Bei Moorboden wird ein großer Teil der eingestrahnten Sonnenwärme zur Verdunstung gebraucht. Er erwärmt sich also im Frühjahr sehr spät und der Frost bleibt länger im Boden.
2. Moorboden kann aber auch die Wärme länger festhalten, also tritt der Frost später ein.
3. Der Wassergehalt des Bodens ist ein Frostschutz, denn je nasser das Moor ist, desto weniger tief kann der Frost eindringen. (Schreiber 1910 S. 78 und 1927 S. 81).

Auf dem Hochmoor mit seinem Wechsel von Bulten und Schlenken, offenen und geschlossenen Stellen haben wir noch spezielle Unterschiede im Mikroklima:

1. Die Bulte gefrieren später als die Schlenken, und sind früher schneefrei. Im Innern der Bulte hält sich der Frost dagegen länger als in den Schlenken.
2. *Sphagnum*-Rasen erwärmen sich stärker als Luft, ob Bulte oder Schlenken ist gleichgültig. So wurden am 10. August 1936 um 14 Uhr bei Sonnenschein vom Krebssee bis zum Krebsseeilz folgende Werte gemessen:

Luft 22^o, Quelltrichter 8^o, Krebssee 24^o, *Schoenetum* 25^o
Sphagnum cuspidatum-Schlenke 30^o, *Sphagnum medium*-Bult 26^o.

Niederschläge. Für die Moorbildung, insbesondere die der Hochmoore, ist der gesamte Wasserhaushalt zu berücksichtigen, nicht nur der Niederschlag allein. Rabbow (in v. Bülow 1928 S. 72) drückt diesen Wasserhaushalt zahlenmäßig in dem sog. Wasserbilanzquotienten aus: „Niederschlagshöhe: Sättigungsdefizit der Luft.“ Er gibt dabei als Minimum der Hochmoorbildungsmöglichkeit die Zahl 34 an.

Über die **Niederschlagsverhältnisse** geben die Beobachtungsstationen Murnau (696 m) am Nordende des Moores und Eschenlohe (639 m) am Süden des Moores Auskunft. Die Werte der Jahre 1901—25 stammen von Häuser (1930), der sog. Mittelwert 1891—1930 aus den Jahrbüchern der bayer. Gewässerkunde und die Werte 1935—1938 aus den amtlichen Niederschlagstabellen der Gemeinde Eschenlohe. Die Mittelwerte lassen sich aus folgender Tabelle ersehen:

Monats- und Jahresniederschläge in Mittelwerten verschiedener Zeiträume:

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1901—1925													
Murnau	61	47	59	101	129	175	171	154	122	70	58	64	1211
Eschenlohe	69	46	60	104	118	184	184	163	141	77	63	73	1282
1891—1930													
Murnau	64	51	63	102	146	176	179	157	128	76	55	64	1261
Eschenlohe	67	48	64	102	131	177	183	161	141	76	57	68	1275
1933—1938													
Eschenlohe	93	93	57	93	130	186	168	220	154	122	53	55	1416

Daraus ergibt sich eine jährliche Niederschlagsmenge von 12—1300 mm, also eine Menge, die einer optimalen Hochmoor-Entwicklung günstig ist. Die größten Mengen weisen die drei Sommermonate Juli—August mit $\frac{2}{5}$ aller Niederschläge auf, während die Wintermonate Dezember—Februar mit nur $\frac{1}{7}$ aller Niederschläge am trockensten sind.

Vergleichen wir die neueste Periode 1933—38 mit den früheren, so fällt auf, daß sich die Niederschlagsmengen gegenüber dem vierzigjährigen Mittelwert um 140 mm erhöht haben. Außerdem hat sich das Maximum vom Juni—Juli auf den August verschoben und das Minimum vom Februar auf den November. Ferner ist bedeutungsvoll, daß sich die Niederschläge in den bisher so trockenen Wintermonaten Januar und Februar stark erhöht haben. Damit verbunden ist eine Verminderung des Frostes, so daß eine solche Periode für die Moorbildung als besonders günstig zu betrachten ist.

Daß die Niederschlagsmengen auch innerhalb des Moores verschieden sind, zeigen schon die Messungen von Eschenlohe und Murnau. Aus diesen beiden Orten ersehen wir, daß am Gebirgsrand die Niederschläge größer sind, als weiter draußen, da die Abwinde den meisten Niederschlag bringen. Bei der vorherrschenden Windrichtung von West und Südwest sind also die meisten Niederschläge zwischen Eschenlohe und Grafenaschau zu erwarten.

Eine ebenso große Bedeutung wie die Niederschlagsmenge erlangt für die Hochmoorbildung die Anzahl der Niederschlagstage, da eine reichliche Anzahl mit geringen Niederschlägen dem Hochmoor zuträglicher ist, als eine geringe Anzahl mit starken Regenmengen. So liegen die Hochmoore des bayer. Alpenvorlandes in einem Bereich von 160—190 Tagen mit mehr als 0,2 mm Niederschlägen und 130—160 Tagen mit mehr als 1,00 mm Niederschlag.

Durchschnittlich fallen Niederschläge an jedem zweiten Tag. Die größte Anzahl weisen wieder die Sommermonate mit fast $\frac{3}{5}$ aller Tage auf, die geringste Anzahl wieder der Winter. Interessant sind die Unterschiede zwischen Murnau und Eschenlohe. So hat Murnau mehr Regentage mit mehr als 0,2 mm, Eschenlohe dagegen mehr Regentage mit mehr als 10 mm. Dies besagt, daß Murnau etwas trüberes Wetter hat, Eschenlohe dagegen etwas stärkere Regenfälle. Der Vergleich der Periode 1933—38 mit der von 1901—25 zeigt wieder die oben bereits erwähnten Verschiedenheiten. Hervorzuheben ist noch, daß sich die Tage mit mehr als 10 mm Niederschlag im Sommer verringert, im Winter dagegen erhöht haben. Es herrscht also in der jetzigen Periode mehr Ausgeglichenheit gegen früher, was sich auf die Hochmoorbildung ebenfalls günstig auswirkt.

Die meisten großen und auch stärksten Niederschläge treten, wie aus der ersten Tabelle ersichtlich ist, im Hochsommer auf, im August und September stehen daher auch in dieser Zeit gewöhnlich große Teile des Moores unter Wasser.

Die Einwirkungen des Frostes stehen in unmittelbarer Beziehung zu der winterlichen Schneedecke. Deshalb ist die **Ermittlung der Schneetage** und die **Höhe der Schneedecke** noch von Wichtigkeit.

Mittel- und Grenzwerte der Schneelage und größte Schneehöhe:

1901—1925	Mittl. Anzahl der Tage mit Schneedecke				Tageszahl				größte Schneehöhe	
	> 1 cm	> 5	> 10	> 20	größte Anzahl	größte Jahr	geringste Anzahl	geringste Jahr	cm	Tag
Murnau . . .	77	.	.	.	125	1906/07	60	1911/12	70	13. 1. 14
Eschenlohe .	83	59	44	24	135	1906/07	70	1911/12	72	2. 2. 07
1933—1938										
Eschenlohe .	70	.	.	.	100	1933/34	47	1935/36	.	.

Aus der Tabelle geht hervor, daß im Durchschnitt $2\frac{1}{2}$ —3 Monate lang eine Schneedecke von mindestens 1 cm den Boden bedeckt, 2 Monate eine solche von 5 cm, $1\frac{1}{2}$ Monate eine von 10 cm und $\frac{4}{5}$ Monat eine von 20 cm. Die längste Dauer beträgt $4-4\frac{1}{2}$ Monate, die kürzeste 2, in der letzten Periode nur $1\frac{1}{2}$ Monate. Der Vergleich der beiden Perioden 1901—25 und 1933—38 zeigt, daß die Anzahl der Schneetage geringer geworden ist, obwohl sich die Anzahl der Niederschlagstage im Winter erhöht hat.

Die Schneebedeckung reicht jedenfalls aus, die Einwirkungen des Frostes weitgehend herabzusetzen. Da starke Bultbildung an schneearme, frostreiche Winter gebunden ist, wie verschiedene Moorforscher erkannt haben, ist es natürlich, daß in den Hochmooren des bayer. Alpenvorlandes die Bulte im allgemeinen nur eine geringe Aufwölbung zeigen. Nur *Sphagnum fuscum* und *Sph. acutifolium* bilden höhere Bulte. Hier dürften aber in der Hauptsache andere als klimatische Faktoren für diese Erscheinung verantwortlich sein.

Die Höhe der Schneedecke ist wieder, wie eigene Beobachtungen ergaben, von den Windverhältnissen abhängig. So ist sie im Nordteil des Moores geringer als im Südteil, da hier die Winde ungehindert Zutritt haben. Ferner ist die Schneedecke im Latschenhochmoor höher als im offenen, weil sich der Schnee im ersten ruhiger absetzen kann.

Bewölkung und Luftfeuchtigkeit. Von ebensogroßer Bedeutung wie ein bestimmtes Niederschlagsminimum ist für die Hochmoorvegetation eine hohe Luftfeuchtigkeit, die wieder mit der Bewölkung und Nebelbildung zusammenhängt. Beobachtungswerte von Murnau und Eschenlohe liegen nicht vor, sondern erst von Partenkirchen und Hohenpeißenberg (nach Alt 1919). Die Mittelwerte wurden gewonnen bei Partenkirchen aus dem Zeitraum von 1896—1910 (15 Jahre) und bei Hohenpeißenberg aus dem Zeitraum von 1881—1910 (30 Jahre).

Die mittlere Bewölkung liegt zwischen 50 und 70%. Das Maximum liegt im Frühling bis zum Juni, das Minimum für Partenkirchen im Januar, für Hohenpeißenberg im August (!), die mittlere Anzahl der heiteren Tage beträgt jährlich rund 60 mit dem Maximum im Januar und dem Minimum im Juni. Die mittlere Anzahl der trübere Tage beträgt für Partenkirchen 105, für Hohenpeißenberg 150; das Maximum liegt für Partenkirchen im Frühjahr, für Hohenpeißenberg im Dezember (!), das Minimum für beide im August.

Wichtig sind diese Daten zunächst im Vergleich mit den Niederschlägen. Es ergibt sich nämlich, daß die Bewölkungsverhältnisse nicht mit den Niederschlägen parallel laufen, sondern daß zu Zeiten geringer Niederschläge, wie im Winter, eine verhältnismäßig größere Bewölkung vorhanden ist und besonders die trüben Tage mit vermehrter Luftfeuchtigkeit zunehmen. Es wird also während der Zeit der geringen Niederschläge ein kleiner Ausgleich geschaffen, der der Hochmoorbildung zugute kommt.

Eine stark ausgleichende Wirkung, besonders in Bezug auf Wärme-Ein- und Ausstrahlung, kommt auch der vom Spätherbst bis zum Frühjahr auftretenden starken **Nebelbildung** zu, die über einem Moor noch viel größer ist, als über einer anderen Fläche. So verdunstet z. B. ein *Sphagnum*-Rasen 4—5 mal so viel Flüssigkeit wie eine gleich große Wasserfläche. Nach **Sendtner** (1854) beträgt die mittlere Anzahl der jährlichen Nebeltage in München 47, in Hohenpeißenberg 133; für Partenkirchen beträgt das Mittel der Periode 1901—10 22,5 Tage. Davon entfallen auf die Monate Oktober bis Dezember etwa 70%. Der große Unterschied zwischen Partenkirchen und Hohenpeißenberg ist wieder dadurch zu erklären, daß Partenkirchen im Föhnbereich liegt, während Hohenpeißenberg eine freie Hochlage besitzt. Die Werte für die Umgebung des Murnauer Moores liegen wahrscheinlich wieder dazwischen, im Moor selber sind sie sicher wesentlich höher.

Aus den Bewölkungsverhältnissen, der Nebelbildung usw. ergibt sich die Luftfeuchtigkeit.

Luftfeuchtigkeit des Jahres 1920 *). 1. absolute in mm, 2. relative in %.

Jahr 1920	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Partenkirchen .	1 4,1	3,7	4,8	6,1	9,6	9,8	10,9	9,9	9,1	6,8	4,0	3,5	6,9
	2 83	71	71	74	80	83	79	82	82	85	77	79	79
Hohenpeißenberg .	1 3,3	3,5	4,2	5,1	7,9	8,1	9,0	8,4	8,1	6,3	3,8	3,6	6,0
	2 78	66	68	71	74	78	72	77	82	86	73	84	76

Aus obiger Tabelle ergibt sich zunächst ein Unterschied zwischen der absoluten und der relativen Luftfeuchtigkeit, deren Maxima und Minima nicht zusammenfallen. Alles weitere ist aus der Tabelle ersichtlich.

Aus einem Vergleich oberbayerischer Werte mit norddeutschen geht hervor, daß die Werte an der norddeutschen Küste, besonders im Westen, etwas höher liegen:

Oberbayern:	Chiemseemoor	(Mittel 1901—05)	78%
	Partenkirchen	„	79%
	Hohenpeißenberg	„	76%
Nordsee:	Jever (Ostfriesland)	„	88%
Ostsee:	Königsberg i. Pr.	„	82%

7. Menschliche Eingriffe und Kultivierungsmaßnahmen.

Eine Kultivierung des Murnauer Moores ist bisher nur in den östlichen und westlichen Randgebieten erfolgt. Die Hauptmasse des Moores ist nach wie vor der Kultur unzugänglich, obwohl im vorigen Jahrhundert die Wasserläufe z. T. tiefergelegt und begradigt wurden.

Durch die Tieferlegung von Ramsach und Lindenbach wurde dem quelligen Westrand soviel Wasser entzogen, daß gute Futterwiesen entstanden und sogar Korn gebaut werden konnte. Die Bauern unterließen es jedoch, das Flußbett der Ramsach jährlich auszuräumen und von den Wasserpflanzen zu säubern. So haben sich wieder soviel Sinkstoffe darin abgelagert, daß heute praktisch derselbe Zustand herrscht, wie vor der Regulierung. Für den übrigen Teil des Moores blieb dieselbe überhaupt ohne Bedeutung. Im Jahre 1920 wurde nochmals der Versuch unternommen, die Ramsach von Mühlhabing her auszubaggern. Jedoch wurde dieses Unternehmen bald eingestellt.

Heute verwandeln sich bei Hochwasser, genau wie früher vor den Eingriffen, große Teile der nördlichen Moorhälfte in einen See. So wird besonders das Hohenboigenmoos, das eine abflußlose Mulde darstellt, zu einem einzigen großen See. In dem nassen Jahr 1936 wurde hier im Juli eine durchschnittlich 20 cm hohe Wasserschicht gemessen, zwischen Rollischsee und Nordrand sogar ½ m. Bei dem Hochwasser im August 1937 war dieser Teil, wie auch viele andere, gar nicht betretbar.

Der Ostrand des Moores, besonders der nördliche Teil, wurde trocken durch die Maßnahmen an der Loisach und am Windmoosgraben. Dadurch erhielt man zwischen diesen beiden Gewässern brauchbare Viehweiden und z. T. sogar Wiesen, die zwei Schnitte lieferten. Heute ist hier ebenfalls derselbe Zustand eingetreten wie an der Ramsach. Um bei Hochwasser Überschwemmungen der Loisach zu verhüten, gleichzeitig der Sägemühle in Mühlhagen mehr Wasser zuzuführen, wurde zwischen Hechendorf und Weicherbrücke der Mühlkanal geschaffen. Durch diesen Kanal wird das angrenzende Gebiet wieder vernäßt.

Am leichtesten war es möglich, im südlichsten Teil des Moores, bei Eschenlohe, Kulturland zu erhalten. Da hier das Gefälle am größten war, gelang es, bis etwa 1 km in das Moor hinein brauchbares Wiesenland zu gewinnen, das in normalen Jahren drei Schnitte liefert. Auch kleine Ackerflächen sind dazwischen eingestreut mit Kartoffeln, Roggen, Weizen, Hafer und Flachs. Am besten gedeihen auf diesem Moorboden Kartoffeln und Roggen. Eine Erweiterung des Ackerbaues lohnt sich nicht, da nasse Jahre die ganze Ernte in Frage stellen. Die Getreidemahd findet Anfang August statt, in trockenen Jahren auch schon Ende Juli, die Kartoffelernte im Oktober. Die Heumahd erfolgt Anfang Juni, die Grummeternte Ende Juli bis Mitte August, die des Öhmd im September; bei nur zweimaliger Mahd (schlechten Wiesen) Anfang Juli und September.

Der größte Teil des Moores dient der Streugewinnung, sogar ein Teil der Hochmoore wie Schwarzseefilz und Eschenloher Filz. Auch im Ohlstädter Filz fand bis zum Jahre 1932 Streumahd

*) Aus dem deutschen meteorologischen Jahrb. f. Bayern 1920. Da keine monatlichen Mittelwerte in Erfahrung zu bringen waren, wurde als Beispiel das Jahr 1920 gewählt, das wenigstens im Jahresergebnis mit dem Mittel 1901—05 übereinstimmt.

statt, bis man einsah, daß sie sich nicht lohnte. Überhaupt wird in neuerer Zeit die Streumahd nicht mehr so intensiv betrieben wie früher, da der Strohpreis gesunken ist und infolgedessen der Absatz der Streu nachgelassen hat. Wie aus S. Baumanns Geschichte des Marktes Murnau, 1855, hervorgeht, herrschte in früherer Zeit ein stärkerer Weidebetrieb als heute. Dies geht aus verschiedenen Grenzverträgen des 15. und 16. Jahrhunderts hervor (S. 47—50). Erst 1805 erfolgte die Verteilung der bisher gemeindlichen Weidegründe unter die Bürgerschaft, die ihre Anteile mehr der Streunutzung unterzog (vgl. auch Dingler S. 11/12).

Auch Torfstich findet in geringem Umfange statt: im südlichen Teil des Ohlstädter-Filzes, im nördlichen des Schwarzsee-Filzes, im Kleinaschauer Filz, im Moosbergfilz und außerhalb des Murnauer Moores im Lindenbachfilz und Längen Filz.

Daß man mit Hilfe von Entwässerungsgräben in der Kultivierung nicht weiter kam, hatte man bereits zu Anfang dieses Jahrhunderts erkannt. Der Grund für die schwachen Erfolge der bisherigen Maßnahmen liegt an dem geringen Gefälle des Moores. Dieses beträgt von Eschenlohe bis Hechendorf nur 1,2 m an 1000 m. So wurde als einzige Möglichkeit erkannt, das Bett der Loisach von Eschenlohe bis Groß-Weil tiefer zu legen, um dadurch das Gefälle künstlich zu erhöhen. Kurz vor dem Weltkrieg 1914/18 sollte dieser Plan verwirklicht werden. Er kam nicht zustande, da sich die Bauern der anliegenden Gemeinden weigerten, den ihnen auferlegten Teil der Kosten zu tragen.

Heute können wir sagen, daß dieses Millionenprojekt zum Glück nicht zustande gekommen ist. Einmal hätte sich dann die ganze Wassermenge in den Kochelsee ergossen und in den z. T. schon kultivierten Loisach-Kochelseemooren erneut Vernässung hervorgerufen, und zweitens hätte es sich aus folgenden Gründen nicht gelohnt:

Erstens liegt das Murnauer Moor im sog. Katastrophengebiet, d. h. in einem Gebiet mit großer Vermurungsgefahr. Besonders die vom Krottenkopf herunterkommenden Bäche bringen alljährlich große Schuttmassen mit und laden diese in der Loisach ab, wie die vielen Sandbänke zeigen. Dadurch würde das tiefer gelegte Flußbett wieder erhöht und das Gefälle bald wieder so gering wie früher sein.

Zweitens enthält das Moor die sog. Druckquellen, die in erster Linie die Überschwemmung im Moor hervorrufen und sich nicht beseitigen lassen.

Drittens besteht ein großer Teil des Moores, vor allem im nördlichen Teil aus Schwinggrasen, die sich auch heute noch als solche erkennen lassen. Bei einer Senkung des Wasserstandes bis auf den tiefsten Punkt des Abflusses, würden diese Teile nicht entwässert werden, da sich unter einer dünnen Torfschicht Wasserkissen von mehreren Metern Mächtigkeit finden, wie z. B. im Profil am Moosbergsee (Paul-Ruoff 1932 S. 89). Eine Erhebung des bayer. Landesanstalt für Moorwirtschaft über die Sackung des Bodens bei vollständiger Entwässerung ergibt Sackungsbeträge bis zu 89%, d. h. der Torf enthält hier 80% Wasser.

Schließlich sind auch die klimatischen Veränderungen von großer Bedeutung, die durch die Trockenlegung eines so großen natürlichen Wasserspeichers entstehen, Denn durch die Trockenlegung sinkt der Grundwasserspiegel in der Umgebung. Dadurch werden aus den heutigen fetten Kulturliesen magere Trockenrasen, in denen zum Schluß das Borstgras (*Nardus stricta*) überhand nehmen und die Wiesen wertlos machen würde.

So ergibt sich, daß eine Kultivierung des gesamten Murnauer Moores nicht möglich ist, und daß sich die Bemühungen in dieser Hinsicht darauf beschränken müssen, die einmal erzielten Erfolge festzuhalten und nicht wieder hinfällig werden zu lassen.

8. Naturschutzbestrebungen.

Die Bestrebungen, das Murnauer Moor als ganzes oder wenigstens zum Teil als Naturschutzgebiet zu erhalten, gehen auf den Oberveterinärarzt Alfred Ade in Gemünden am Main zurück. Auf seine Eingaben hin sollte das Moor nach der Entschließung des bayer. Landwirtschafts-Ministeriums vom 8. 4. 1927 Naturschutzgebiet werden und wurde vorläufig in die Gruppe von Mooren eingereiht, deren Kultivierung nur mit Genehmigung der Naturschutzbehörde erfolgen durfte.

Im Frühjahr 1938 kam die bayer. Landesstelle für Naturschutz wieder auf das geplante Naturschutzgebiet zurück und beauftragte mich auf Anraten von Prof. Paul, ein Gutachten darüber abzugeben. In diesem schlug ich die zukünftigen Grenzen vor und empfahl einzelne Teile, die wirtschaftlich wertlos waren, dem völligen Naturschutz. Der Vorschlag wurde dann von der Naturschutzstelle genehmigt. Die besonders gefährdeten Kögel, in denen noch kein Steinbruchbetrieb herrscht, konnten bereits Ende des Jahres 1938 unter Schutz gestellt werden, der übrige Teil folgte im Frühjahr 1939. Durch die Entschließung des Regierungspräsidenten von Oberbayern vom 2. August 1940 ist nunmehr das Murnauer Moor „vorläufig sichergestellt“.

Daß es wirklich wünschenswert ist, das Murnauer Moor als Naturschutzgebiet zu erhalten, sollen folgende Ausführungen kurz andeuten:

Einmal beherbergt es einen großen Artenreichtum wie ihn viel größere Gebiete oft nicht aufweisen, darunter Seltenheiten, die in den meisten Mooren bereits verschwunden sind. Zum anderen kommen hier noch große Bestände solcher Arten vor — z. B. *Cladium Mariscus* und *Rhynchospora alba* und *fusca* — wie wir sie in diesem Ausmaß anderswo kaum finden. So enthält das Moor beispielsweise zwei *Cladium*-Bestände von je 2 km Länge und ½ km Breite (vielleicht die größten Mitteleuropas) und *Rhynchospora*-Schwingrasen von einigen qkm Größe.

Zum Schluß ist das Murnauer Moor wie kein anderes dazu geschaffen über den Werdegang eines Moores Aufklärung zu geben, da hier viele Moortypen vertreten sind, und auch alle in Oberbayern möglichen Moor-Pflanzengesellschaften vorkommen, deren Entwicklungsgeschichte sich gut verfolgen läßt.

9. Floristische Erforschung.

Das floristische Studium begann im Murnauer Moor um die Mitte des vorigen Jahrhunderts. Zunächst war es Veterinärarzt Frank, der von seinem Standquartier am Weghaus das Moor durchwanderte und besonders das Eschenloher Moos bis zu den Kögeln und nach Aschau durchstreifte. Durch seine Funde angeregt, fing dann der Murnauer Arzt Einsele an, dem Murnauer Moor erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken. [Ausführliche Lebensbeschreibung Einseles im 3. Bericht des Botan. Vereins Landshut 1869/71]. In den Jahren 1861—69 durchstreifte der rüstige Sechziger allein oder mit Frank das Moor sowie die nähere und weitere Umgebung Murnaus. Seine Beobachtungen legte er in seinem „Tagebuch meiner Exkursionen um Murnau“ nieder, das aus über 200 handschriftlichen Aktenseiten besteht und hernach in den Besitz des Naturwissenschaftlichen Vereins in Landshut kam. Dieses Manuskript geriet später in Vergessenheit, so daß von seinen und Franks Funden nur Weniges weiter bekannt wurde. Aus Einseles großer Liste ist besonders bemerkenswert:

Carex chordorrhiza, leg. Frank, *Heleocharis acicularis*, bei der Ohlstädter Loisachbrücke, *Scirpus setaceus*, leg. Frank, *Calla palustris*, leg. Frank, *Ophrys fuciflora*, am Moosberg, *Malaxis paludosa*, leg. Frank, *Minuartia stricta*, zwischen Moosberg und Heumoosberg, *Moehringia polygonoides* = *M. ciliata*, an der Loisach bei Hechendorf, *Aconitum variegatum*, in der Nähe der Loisach, *Turritis glabra*, am Moosberg, *Saxifraga Hirculus*, zwischen Moosberg und Heumoosberg; am Schmatzer Kögel (Frank); *Sedum villosum*, am Heumoosberg und am Nordrand des Moores gegen Aschau zu, *Agrimonia odorata*, *Vicia dumetorum*, Moosberg, Weghaus, *Lathyrus paluster*, Ramsach, am Nordrand des Moores, *Limosella aquatica*, bei der Ohlstädter Loisachbrücke, *Senecio aquaticus*, am Nordrand des Moores bei Hechendorf, *Crepis alpestris* und *conyzifolia* am Heumoosberg.

Von den Arten, die Einsele nennt, wurde *Ophioglossum vulgatum* und *Limosella aquatica* später nie mehr gefunden, ebenso *Minuartia stricta*, *Agrimonia odorata*, *Campanula latifolia* (früher in Hecken bei Ohlstadt), *Potentilla sterilis* (früher am Moosberg) und *Sedum villosum*. *Myricaria germanica* ist in der Nähe der Loisach zurückgegangen. Andererseits haben sich auch verschiedene Pflanzen inzwischen ausgebreitet, wie z. B. *Inula salicina*, die Einsele anfangs nur in wenigen Exemplaren, später aber schon in kleinen Gruppen fand. Er kannte im ganzen Mooregebiet zwischen Eschenlohe und Klein-Weil nur zwei Standorte, während sie heute hier überall vorkommt. Ähnlich ist es mit *Iris sibirica*, deren Standorte an der Ramsach bei Hechendorf damals noch nicht vorhanden waren. Ferner haben sich ausgebreitet *Heleocharis acicularis*, *Scirpus setaceus*, *Cyperus fuscus* und *flavescens* z. Tl. Pflanzen, die auf feuchten Wegen wachsen. Diese Erscheinung bestätigt auch wieder, daß früher die Wege und damit auch das Moor trockener waren als heute. *Helleborus viridis* kam nach Einsele oberhalb von Mühlhagen bei der Schlucht der alten Hammerschmiede vor. Später konnte sie nach Dr. F. Feuchtmayer hier nicht mehr entdeckt werden. Der Standort am Weghaus-Kögel geht sehr wahrscheinlich auf Anpflanzung zurück. Um 1830 kam nach Sendtner auch *Betula nana* noch im Murnauer Moor vor („in den Filzen um Eschenlohe: Einsele“). Später hat sie Einsele wohl nicht mehr dort gesehen, denn in seinem Tagebuch wird nichts davon erwähnt. Auch danach ist nie wieder *Betula nana* im Murnauer Moor gefunden worden. Sie muß also zwischen 1830 und 1860 verschwunden sein. Von den 6 Standorten von *Saxifraga Hirculus*, die Einsele in der Umgebung Murnaus fand, ist heute nur noch einer im Murnauer Moor bekannt.

Nach Einsele wurde das Gebiet des Murnauer Moores lange Zeit nicht mehr untersucht. Aus den Verbreitungskarten einiger Moorpflanzen von H. Paul (Ber. Bayer. Bot. Ges. 1910) geht hervor, daß über die Flora des Gebietes vor 1910 wenig bekannt war.

So fehlen dort für das Murnauer Moor: *Scheuchzeria palustris* L., *Rhynchospora fusca* R. et Sch., *Trichophorum alpinum* Pers., *Sc. caespitosus* L., *Salix myrtilloides* L., *Drosera anglica* Huds., *Dr. intermedia* Hayne, *Vaccinium Oxycoccus* L. Erst 1914 setzte mit einer Exkursion der Bayer. Bot. Gesellschaft eine Änderung ein. Es wurden u. a. als neu für das Gebiet festgestellt:

Dryopteris cristata, *Sparganium minimum*, *Carex pulicaris*, *Heleocharis palustris* ssp. *uniglumis*, *Juncus stygius*, *Nymphaea*, „*candida*“ (in Wirklichkeit *N. alba-minor*), *Hydrocotyle vulgaris*.

Später war es Oberveterinärarzt A. Ade in Gemünden, der die floristische Erforschung des Moores weiterführte. 1925 gibt er einen Bericht über einen seiner Ausflüge ins Murnauer Moor in den Blättern für Naturschutz und Naturpflege. Von ihm stammen folgende bemerkenswerte Neufunde: *Leersia oryzoides* Sw., *Scirpus Tabernaemontani* Gmel., *Liparis Loeselii* Rich., das Moos *Cinclidium stygium* Sw. und die beiden Armleuchteralgen *Chara strigosa* und *Ch. ceratophylla* am Krebssee; *Sparanium simplex* Huds. f. *longissimum* Fr. in der Ramsach.

Dann fand der 1934 verstorbene Generalveterinärarzt Dr. E. Siegel (Murnau) *Carex baldensis* (im alten Loissachlauf bei Hechendorf) und *Spiranthes aestivalis* am Schmatzer Kögel. In den Jahren zwischen 1927 und 1935 unternahm Prof. Dr. K. Suessenguth mit Studierenden der Universität München mehrfach Exkursionen in das Murnauer Moor. Seine Aufstellung umfaßte für den Monat Juli etwa 350 Arten.

Der interessanteste Fund aus dieser Zeit der floristischen Erforschung ist einmal das Eiszeitrelikt *Juncus stygius*. Diese Art hat, ähnlich wie *Saxifraga Hirculus*, heute bei der zunehmenden Kultivierung der Moore nur noch wenige Standorte. Dann ist besonders bemerkenswert der Fund von *Scirpus Tabernaemontani*, der bisher aus dem bayer. Alpengebiet nicht bekannt war. Zum Schluß muß noch der Standort der *Carex baldensis* bei Hechendorf hervorgehoben werden, der jetzt das nördlichste Vorkommen dieser ganz vorwiegend in den Südalpen endemischen Alpenpflanze darstellt. (Vgl. Verbr.-Karte von K. Suessenguth in Hegi, 2. Aufl., Bd. 2, S. 73).

Hiermit galt die floristische Erforschung des Moores als ziemlich abgeschlossen. Trotzdem konnte ich während meiner Arbeitstätigkeit in den Jahren 1935—1938, bei der jeder noch so unwegsame Winkel des Moores untersucht wurde — so wurde z. B. der von schwimmenden *Cladium*-Rhizomen bewachsene Krebssee durchwaten —, noch rund hundert Arten (einschl. Moose) als neu für das Moor feststellen.

Durch die Steinbrüche am Moosberg und Langen Kögel wurden wieder neue Arten eingeschleppt (wie: *Malva Alcea* L., *Cephalaria pilosa* Gren., *Inula Conyza* DC., ferner an Schutzplätzen *Lepidium virginicum* und *Solidago serotina vel canadensis*).

In abermals 50—100 Jahren werden natürlich wieder einige Änderungen im Florenbestand aufgetreten sein. Für die Zukunft wird es von besonderem Interesse sein, solche natürlichen Veränderungen zu verfolgen.

Liste bemerkenswerter Neufunde von F. Vollmar 1935—1938.

Athyrium alpestre L. Steinkögel; der tiefste, bis jetzt bekannte Standort in Bayern. *Potamogeton coloratus* Vahl. Weidmoosgraben, Oberlauf. *Carex Buxbaumii* Wahlb. im Nordteil nicht selten, aber auch im Eschenloher Moos. *Carex tomentosa* L. beim Weghaus, Lindenbach und Loissach; am weitesten in die Alpen vordringender Standort. *Carex ericetorum* Poll. Heumoosberg und Heuberg; war früher aus dem Alpengebiet nicht bekannt, neuerdings an verschiedenen Stellen aufgefunden. *Carex riparia* Curt. an der Rechtlach bei Elsterzipfel; vierter Standort im bayerischen Voralpengebiet. *Eriophorum gracile* Koch, zerstreut im nördlichen Teil. *Gladiolus paluster* Gaud. Weidmoosgraben und Ramsachmündung. *Ophrys apifera* Huds. Heumoosberg und Heuberg. *Salix myrtilloides* L. Übergangsmoore; zerstreut. *Aconitum Napellus* L. Loissach bei Hechendorf. *Aconitum paniculatum* L. Weghauskögel; nördlichster Standort im bayerischen Alpenvorland. *Thalictrum aquilegifolium* L. nov. var. *incisum* Vollmar; zerstreut. *Arabis Turrita* L. Weghaus-Kögel. *Pirola media* Sw. am Weghaus-, Wiesmahd- und Schmatzer-Kögel im Spirkenbestand. *Melampyrum cristatum* L. Heumoosberg. 4. Standort im bayerischen Voralpengebiet. *Campanula rotundifolia* L. nov. var. *caespitosoides* Suessenguth; zerstreut. *Gnaphalium luteo-album* L. Langer Kögel. *Arctium nemorosum* Lej. et Court. Langer- und Weghaus-Kögel.

Dozent Dr. K. Gauckler fand 1942 *Erica Tetralix* im Eschenloher Moos, 1,5 km nördlich (NNW-N) vom Bahnhof Eschenlohe.

Auch an Moosen wurden verschiedene neue Vorkommen beobachtet, u. a. solche von 12 Sphagnumen. Die wichtigsten davon sind:

Sphagnum inundatum Russow, *Sphagnum Dusenii* Jensen, *Sphagnum obtusum* Warnst., *Sphagnum compactum* DC., *Sphagnum teres* Angstr., *Sphagnum plumulosum* Röhl, *Sphagnum centrale* Jens., *Physcomitrium piriforme* Brid., *Splachnum ampullaceum* L., *Bryum versicolor* A. Br., *Bryum neodamense* Itz., *Bryum Duvalii* Voit, *Mnium hornum* L., *Paludella squarrosa* Ehrh., *Bartramia Oederi* Limpr., *Anomodon longifolius* Bruch., *Amblystegium varium* Lindb., *Amblystegium Kochii* Br. eur., *Drepanocladus vernicosus* Warnst., *Calliergon stramineum* Lindb., *Hypnum pratense*, *Hylacomium brevirostre* Br. eur., *Calyptogeia sphagnicola* W. et L. var. *submersa* K. M., *Cephalozia compacta* Warnst., *Cephalozia macrostachya* Kaalaas, *Lepidozia setacea* Mitten, *Scapania irrigua* Dum.

Nach den nun vorliegenden Ergebnissen gehört das Murnauer Moor zu den artenreichsten Gebieten, die wir auf so kleinem Raum überhaupt haben. Es enthält über 800 höhere Pflanzen (Phanerogamen und Gefäßkryptogamen), das ist genau die Hälfte aller im bayerischen Alpengebiet einschließlich der oberen Hochebene vorkommenden Arten und fast $\frac{2}{3}$ aller höheren Pflanzen Bayerns einschließ-

lich der Rheinpfalz. — An Moosen, Flechten und Characeen ergab sich noch eine Artenzahl von rund 250.

Dieser Artenreichtum wird bedingt einmal durch den uneinheitlichen Aufbau des Moores infolge der Wasserläufe und der Kögel und zum anderen dadurch, daß das Moor am Alpenrand liegt, an der Grenze von Alpen und Hochebene.

II. Begriffserklärungen und Methodik.

1. Begriff und Einteilung der Moore.

Wie Kästner und Flößner in ihrer Arbeit über die erzgebirgischen Moore feststellen, besteht im Sprachgebrauch der Moorbegriffe keinesfalls Übereinstimmung. So deckt sich z. B. der geographische Moorbegriff nicht ganz mit dem botanisch-soziologischen.

Früh (1891—96) definierte die beiden Typen Hochmoor und Flachmoor nach dem Grundwasserstand: „Hochmoor ist ein supraaquatisches Moor, bildet sich außer in Holland nicht ohne Mitwirkung von Sphagnen. Flachmoor = infraaquatisches Moor, das Niveau des mittleren Wasserstandes nicht überragend, sowohl in hartem wie in weichem Wasser vorkommend.“ Dieser Definition schlossen sich dann Sernander und L. v. Post an (1910).

Auch Weber benützte diese Einteilung als Grundlage und baute sie weiter aus. Er bezeichnet ein Moor allgemein als ein Gelände mit einer mindestens 20 cm mächtigen Torfschicht und unterscheidet folgende Moorarten (1907 S. 289):

A. Hochmoore: gewölbte Oberfläche, oligotropher Torf von geringem Nährstoffgehalt,

B. Flachmoore: flache Oberfläche, eu- bis mesotropher Torf,

a) Niedermoore: eutropher Torf von großem Nährstoffgehalt,

b) Übergangsmoore: mesotropher Torf von mittlerem Nährstoffgehalt.

Soweit lagen die Verhältnisse klar und deckten sich auch mit den bis dahin gebräuchlichen pflanzengeographisch-soziologischen Begriffen. Mit der Verfeinerung der Vegetationskunde wurde jedoch der Begriff der Misch- oder Zwischenmoore geprägt. Dieser Begriff umfaßte einmal den von Weber wohl definierten Begriff der Übergangsmoore — wurde sogar mit ihm gleichgesetzt —, dann aber auch jede Mischung von Flachmoor- und Hochmoorpflanzen, wie der Name Mischmoor zum Ausdruck bringt. Und schließlich verstand man darunter noch die etwas nährstoffreicheren, aber physiognomisch durchaus zum Hochmoor gehörigen Teile, den Randhang und den Randlagg.

Jetzt wurden natürlich die pflanzengeographischen Begriffe von Flachmoor und Hochmoor enger gefaßt und stimmten mit den geographisch-geologischen nicht mehr überein. Man faßte als Hochmoor bzw. Flachmoor botanisch nur noch die extrem oligotrophen bzw. eutrophen Fälle auf (nach dem Zeigerwert der Pflanzen) und reihte die dazwischenliegenden Typen in den Begriff des Zwischenmoores ein, der also niemals ein geologisch-geographischer Begriff sein kann. Aus diesen botanischen Gesichtspunkten heraus stellte Koppé (1926) den Nährstoffgehalt als oberstes Einteilungsprinzip auf, indem er die Moore in oligotrophe, mesotrophe und eutrophe Moore gliederte. Damit behob er gleichzeitig noch eine andere Schwierigkeit, nämlich die, daß nicht alle oligotrophen Moore eine gewölbte Oberfläche aufwiesen.

Vom biologischen Standpunkt betrachtet ist also die Definition von Koppé die bessere. Auch von geologischer Seite ist dagegen nichts einzuwenden; nur die geographisch-landschaftliche kommt dabei zu kurz. Aber die Begriffe Hoch- und Flachmoor sind so fest verwurzelt, daß es ein Unding wäre, sie abzuschaffen, ein Umstand, den auch Wangerin (1926) zu bedenken gibt. Um nun die Bezeichnungen Hoch- und Flachmoor beizubehalten und aber auch den neueren botanischen Kenntnissen gerecht zu werden, wird in vorliegender Arbeit unterschieden zwischen Hoch- und Flachmoor im geologisch-geographischem Sinne, wobei die Flachmoore im Sinne Webers in Nieder- und Übergangsmoore unterteilt sind, und zwischen Hochmoor-, Flachmoor- und Zwischenmoor-Pflanzen-Gesellschaften im botanischen Sinne nach der Moordefinition Koppés.

Das Verdienst, den Begriff des viel umstrittenen Zwischenmoores erstmalig geklärt zu haben, kommt H. Paul zu. In einer kleinen Schrift (1907) hat er mit den bis dahin vorhandenen Unklarheiten aufgeräumt, was für Pflanzengesellschaften zu den Zwischenmooren zu rechnen sind. Er hat vor allem auch die Ansicht widerlegt, daß ein *Sphagnum*-Moor immer ein Hochmoor ist, indem er nachgewiesen hat, daß ein Hochmoor nur bestimmte *Sphagnumarten* enthält, die übrigen aber dem Zwischenmoor und sogar dem eutrophen Flachmoor zuzurechnen sind.

2. Assoziations- und Treuebegriff.

Auf dem von Flahault und Schröter 1910 festgelegten Charakter der Vegetationseinheit aufbauend, hat Braun-Blanquet den Begriff der Assoziation 1928 klar umrissen und 1932 nochmals eingehend erörtert. Eine Assoziation ist eine Pflanzengesellschaft, die ihr eigentümliche Pflanzenarten (Charakterarten) besitzt und außerdem eine charakteristische immer wiederkehrende Arten-

kombination, welche aus den Charakterarten und den steten Begleitern (den Konstanten der Upsalaer Schule, die in >60% der untersuchten Einzelbestände vorkommen) bestehen. „Die charakteristische Artenverbindung ist der Grundstock . . . jeder Assoziation“ (Br. Bl. 1932 S. 177). Ein Bestand, der die vollständige charakteristische Artenkombination nicht aufweist, wird als „Assoziationsfragment“ bezeichnet. Eine „Siedlung“ ist ein beliebiger Vegetationsfleck ohne Zugehörigkeit zu einer bestimmten Assoziation. „Die Assoziation ist eine durch bestimmte floristische und soziologische Merkmale gekennzeichnete Pflanzengesellschaft, die durch das Vorhandensein von Charakterarten (treuen, festen oder holden) eine gewisse Selbständigkeit verrät“ (Braun-Blanquet 1925 S. 125).

Die Assoziation ist nicht die kleinste Einheit. Braun-Blanquet begründet diese Auffassung damit, daß eine „chaotische Zersplitterung der Vegetationseinheiten“, wie sie bis dahin in der Upsalaer Schule hervortrat, vermieden werden muß. Er unterteilt die Assoziation in „Subassoziation“ und „Fazies“. Eine Subassoziation liegt vor, wenn die Unterschiede konstanter qualitativer (floristischer) Natur sind, wenn also gegenüber dem Assoziationstypus sog. Differential- oder Unterscheidungsarten vorhanden sind. Eine Fazies dagegen bezeichnet nur quantitative Abweichungen, wo eine oder wenige Arten im Bestand stärker hervortreten. Verwandte Assoziationen werden in höheren Einheiten zusammengefaßt, den **Verbänden**; diese wieder in **Ordnungen**, **Klassen** usf., die ebenfalls durch bestimmte Charakterarten gekennzeichnet sind.

Eng mit dem Assoziationsbegriff verbunden ist der Begriff der „**Treue**“. Dieser von Braun-Blanquet erkannt und 1913 eingeführte Begriff, ist einer der am schärfsten umstrittenen in der Soziologie gewesen.

Braun-Blanquet unterscheidet drei verschiedene Arten von Treue (1928 S. 53 f.) = allgemeine, regionale und lokale Treue. Von diesen kommt die **allgemeine Treue** der vollkommenen am nächsten, da sie von einer Art verlangt, daß sie innerhalb des ganzen Gebietes einer Assoziation auf dieselbe beschränkt ist. Ob ihr Areal mit dem der Assoziation zusammenfällt, wie es die vollkommene Treue verlangt, oder ob es größer ist, spielt dabei keine Rolle. In den meisten Fällen ist es so, daß eine Art in sog. „konvergierenden Assoziationen“ auftritt, also in meist verwandten Assoziationen, die einander in verschiedenen klimatischen Gebieten vertreten wie in Mitteleuropa, z. B. das *Arrhenatheretum* der Ebene und das *Trisetetum* der Alpen.

Die „**regionale Treue**“ verlangt nur, daß eine Art innerhalb eines natürlich begrenzten Teilgebietes einer Assoziation auf dieselbe beschränkt ist. „Die meisten weiter verbreiteten Assoziationen zerfallen in eine ganze Reihe \pm floristischen Lokalanstrich zeigender geographischer Rassen. Diese geographischen Varianten sind die realen in der Natur gegebenen Größen“ (Br. Bl. 1925 S. 144). Die Charakterarten von regionaler Treue sind wichtig zur Herausarbeitung von geographischen Unterschieden innerhalb einer Assoziation. So kann beispielsweise eine Charakterart in einem Gebiet den höchsten Treuegrad erhalten, während sie in einem andern zur festen oder holden Charakterart herabsinkt. Ebenso können Charakterarten eines Gebietes in einem anderen zu Verbandscharakterarten werden. Dies zeigt namentlich Nordhagen (1936) in seinem Vergleich der mitteleuropäisch-alpinen mit der nordisch-alpinen Vegetation.

Die „**lokale Treue**“ endlich besitzt nur Gültigkeit innerhalb eines \pm eng begrenzten Untersuchungsgebietes. Ihre Annahme stellt natürlich nur einen Notbehelf dar, der sich aber für den Anfang, wenn eine Pflanzengesellschaft neu beschrieben wird, nicht umgehen läßt. Die Aufstellung von lokalen Charakterarten rührt meist daher, daß die Assoziationen, in denen die betreffenden Arten sonst noch auftreten, im Untersuchungsgebiet fehlen. Um daraus sich ergebende Trugschlüsse zu vermeiden, ist es vorteilhaft, das Untersuchungsgebiet nicht zu klein zu wählen. Bei späterer Bearbeitung ist dann gegebenenfalls der Begriff der lokalen Treue durch den der allgemeinen bzw. regionalen zu ersetzen.

Denn es ist der Pflanzensoziologie nicht damit gedient, Charakterarten festzustellen, die nur für ein kleines Gebiet gelten. Das Ziel der pflanzensoziologischen Vegetationsforschung muß sein, für das Gesamtgebiet oder größere klimatisch bedingte Teilgebiete einer Assoziation, sowie ihrer höheren Einheiten gültige Charakterarten zu finden. Dieses Ziel finden wir bereits bei Brockmann und Rübel (1912) angedeutet und von Braun-Blanquet in dem Prodrömus der Pflanzengesellschaften der Verwirklichung entgegengeführt.

Die Assoziationen als solche sind zum größten Teil bereits hinreichend bekannt, so daß ihre Erkennung im allgemeinen keine großen Schwierigkeiten mehr bietet. Nur die Aufstellung von Charakterarten und die Prüfung ihrer Treue erfordert Einfühlungsvermögen und Vertrautsein mit den Standortsansprüchen der betreffenden Pflanzen und der dazugehörigen Assoziation.

Um Mißverständnissen vorzubeugen, muß noch einmal auf die regionale Treue hingewiesen werden. So beziehen sich die Angaben über Treueverhältnisse der Moorgesellschaften in erster Linie auf die montane Stufe, in der die Moore liegen. Pflanzen, die über diese Stufe hinausgehen, erscheinen dann in anderen Pflanzengesellschaften, wie z. B. *Gentiana asclepiadea* f. *cruciata* im *Molinietum* der montanen und im *Parvocaricetum* der subalpinen Stufe oder *Selaginella selaginoides* im *Schoenetum* der montanen und im *Nardetum* der subalpinen und alpinen Stufe.

An der Verbreitungsgrenze einer Assoziation mischen sich natürlich Arten von anderen Gesellschaften ein, die derselben einen besonderen Anstrich geben und als geographische Varianten zu bezeichnen sind, aber niemals als Typus der Assoziation. Genau so ist es bei den Charakterarten. Eine Art, die als Charakterart einer Assoziation aufgestellt werden soll, sollte zunächst dahin überprüft werden, ob sie sich in dem Gebiet ihrer größten Verbreitung und Häufigkeit befindet.

Überhaupt ist die Namengebung einer Assoziation oder auch höherer Einheiten eine Angelegenheit, die oft nur von lokalen Gesichtspunkten hergeleitet wurde. Hier gilt noch mehr wie für die Treue, daß der Name der Assoziation für ihr ganzes Areal Gültigkeit besitzen muß. Bei Pflanzengesellschaften, die durch ein oder zwei Leitarten charakterisiert werden, wie *Molinietum* und *Caricetum inflato-vesicariae* ist die Bezeichnung ohne weiteres gegeben, da die Arealgrenze der Assoziation nie über die der betreffenden Art hinausgeht. Schwierig wird es aber in solchen Fällen, in denen bestimmende Einzelarten fehlen. Dann hat sie nach den Charakterarten zu erfolgen, die im Verbreitungsgebiet der Assoziation weitgehend konstant sind und nicht nach lokal dominierenden Arten, die nur eine Fazies darstellen.

Bei der Aufstellung einer Assoziation läßt sich ja eine solche Lokalfärbung manchmal nicht vermeiden, obwohl man diesem Übelstand weitgehend dadurch begegnen kann, daß man das Verbreitungsgebiet der für die neue Gesellschaft erkannten Charakterarten oder noch besser, das der gesamten charakteristischen Artenkombination vergleicht, und dabei die Arten für die Namengebung ausschaltet, die nicht im ganzen Verbreitungsgebiet vorkommen.

3. Methodik der pflanzensoziologischen Untersuchung.

Bei der vorliegenden Arbeit gelangte die Methode Braun-Blanquets zur Anwendung. Die Grundlage für die Erfassung der Pflanzengesellschaften bildeten die Assoziationstabellen; diese stellen also das Gerüst der Arbeit dar. Untersucht wurden getrennte Bestände aus allen Teilen des Moores. Dabei wurden alle in Erscheinung tretenden Fazies mitberücksichtigt.

Insgesamt wurden über tausend Einzelbestände untersucht, die zur Erfassung der gesamten Vegetation und ihrer Aspekte zu den verschiedenen Jahreszeiten aufgesucht werden mußten. So wurde jeder Bestand durchschnittlich dreimal untersucht, bestimmten Assoziationen, wie Wiesen und Trockenrasen zugehörige Bestände sogar fünfmal; denn manche Arten, wie z. B. manche Orchidaceen, haben eine sehr kurze Vegetationsperiode, andere wieder erscheinen sehr früh oder sehr spät. Es wurden dabei besonders die Pflanzen berücksichtigt, die für eine Gesellschaft von diagnostischem Wert sein konnten.

Alle Arten eines Bestandes wurden in einer Liste aufgenommen und Listen gleichartiger Bestände zu einer Assoziationstabelle vereinigt. An den Kopf der Tabelle kommt die allgemeine und ökologische Charakteristik:

1. **Die Größe der Probefläche:** War der Bestand klein, wurde er ganz untersucht, besaß er eine große Ausdehnung, so wurde nur eine bestimmte Probefläche untersucht und die im gesamten Bestand noch neu auftretenden Arten in Klammern hinzugefügt.
2. **Die Vegetationsbedeckung** der Krautschicht, soweit dieselbe nicht durchweg 100% betrug. Die Deckung der Moosschicht wurde erst später bei der Aufzählung der Moose gegeben.
3. **Die Messung des Säuregrades** des Bodens, des pH-Wertes: Zu jeder Bestandesaufnahme wurden Bodenproben aus der Wurzelschicht entnommen. Bei im Wasser lebenden Pflanzengesellschaften wurde der pH-Wert des Wassers gemessen.

Die **Kronendichte**, also der Deckungsgrad der Baumkronen wurde bei Waldgesellschaften nach der Spiegelmethode von Ramjensky (1929) bestimmt.

Die **Anordnung der Arten** erfolgte nach ihrem diagnostischen Wert für die Gesellschaft: Zuerst die Charakterarten (Assoziations-, Verbands-, Ordnungs-) und Unterscheidungsarten (bei Subassoziationen oder verwandten Gesellschaften), dann die Begleiter und die zufällig eingesprengten Pflanzen. Innerhalb dieser Gruppen wurde zunächst nach der Schichtung unterschieden (Baum-, Strauch-, Kraut-, Boden-); dann folgten die Assoziations-Charakterarten nach ihrer Treue und die übrigen, sowie die Begleiter nach ihrer Stetigkeit. Diejenigen Begleiter und die Zufälligen, die nur in 1—2 Beständen vorkamen, wurden am Schluß der Tabelle erwähnt. Bei Tabellen mit 20 Beständen wurden die nur einmal vorkommenden Arten fortgelassen. Die Legenden zu den Tabellen mußten wegen ihres zu großen Umfanges wegbleiben. Ebenso wurde auf die Beschreibung der Aspektfolge innerhalb der einzelnen Assoziationen verzichtet.

An den Anfang kam die jeweils namengebende Art der Assoziation, jede Art ist in der Tabelle mit zwei Zahlen vertreten. Die erste Zahl bezeichnet kombinierte Schätzung von Abundanz und Dominanz, also von Häufigkeit (Individuenzahl) und Dichtigkeit (Deckungsgrad) der Arten, nach der sechsstelligen Skala von Braun-Blanquet (1928 S. 30). Die zweite Zahl drückt die Soziabilität (Häufigungsweise) der einzelnen Arten aus nach der fünfstelligen Skala von Braun-Blanquet (1928 S. 32).

Der Deckungsgrad wurde für jede Art während der Zeit ihrer größten Entfaltung angegeben. Da in einem Bestande im Laufe einer Vegetationsperiode oft verschiedene Arten vorherrschen, so können mehrere Arten den höchsten Deckungsgrad erreichen.

Die **Stetigkeit** wurde in der üblichen Weise aus den einheitlichen Aufnahmen einer Tabelle berechnet und durch die fünfstellige Skala Braun-Blanquets (1928 S. 46) ausgedrückt, bei der eine Stufe jeweils 20% bedeutet. Für Subassoziationen ist die Stetigkeit gesondert berechnet. Selbstverständlich gelten die aufgestellten Stetigkeitsgrade nur für das Untersuchungsgebiet, geben aber doch einen guten Durchschnitt für die gesamten oberbayerischen Verhältnisse.

Die **Treue** der **Assoziationscharakterarten** wurde durch die drei Treuegrade Braun-Blanquets (5 = treu, 4 = fest, 3 = hold) zum Ausdruck gebracht. Die Ermittlung der Treuegrade erfolgte durch Beobachtung des Verhaltens der betreffenden Arten in anderen Assoziationen. So wurde sogar für viele Pflanzen die genaue Verbreitung im Untersuchungsgebiet ermittelt (z. B. von *Carex Buxbaumii*, *Eriophorum gracile*, *Pedicularis Sceptrum-Carolinum*, versch. *Sphagna* u. a.), um den Treuegrad eindeutig feststellen zu können.

Bei der Aufstellung der **Charakterarten** wurden die selten vorkommenden Arten, die oft den höchsten Treuewert besitzen in [] eingeschlossen. Denn unter Charakterarten werden oft Arten verstanden, die für die Assoziation so charakteristisch sind, daß sie auch in fast jedem Bestand vorkommen müssen, also die „Konstanten“. Bei den seltenen Arten müssen noch andere Faktoren, vor allem historische, eine Rolle spielen, die ihre Seltenheit erklären.

Für die Erkennung der diagnostisch wichtigen Arten war es wünschenswert, von einer Assoziation verschiedene Bestandsaufnahmen aus möglichst verschiedenen Gegenden des Moores anzufertigen, da sich erst dadurch der richtige Wert einer bestimmten Art ermitteln läßt. Bei neu aufgestellten Assoziationen und Varianten ist dies sogar unerlässlich, da man sonst zu leicht geneigt ist, den Wert einer Art für die Assoziation zu hoch einzuschätzen. Dasselbe gilt auch für die Stetigkeit. So wurden im Durchschnitt von jeder Assoziation oder Variante zwanzig Bestände aus allen Teilen des Moores untersucht.

Gruppencharakterarten sind im Sinne Kästners und Flößners (1933) Charakterarten, die in zwei Assoziationen oder in Assoziationsgruppen gleich häufig und mit gleicher Vitalität vorkommen.

Übergreifende Charakterarten sind Charakterarten, die in einer Assoziation oder einem Verband ihre größte Häufigkeit und Vitalität entfalten, daneben aber auch auf eine oder zwei andere Assoziationen übergreifen: mit der Einschränkung, daß die Art dort, wo sie als übergreifende Charakterart bezeichnet wird, nicht die gleiche Vitalität und Häufigkeit entfaltet, aber doch ziemlich regelmäßig vorhanden ist.

So ist z. B. *Jris Pseudacorus* Gruppencharakterart im *Magnocaricion* und im *Alnetum glutinosae* und *Carex paniculata* Charakterart des *Caricetum paniculatae*, übergreifende Charakterart im *Alnetum glutinosae*. *Carex paniculata* kommt nur in diesen beiden Assoziationen vor. — **Verbandscharakterarten**, die in einer bestimmten Assoziation dieses Verbandes ihre größte Häufigkeit und Vitalität erreichen, gelten dort als Assoziationscharakterarten.

Der **Bauwert** der Arten, d. h. der dynamische Wert, welcher einer Art in einer bestimmten Assoziation zukommt, wurde durch die dynamischen Zeichen Braun-Blanquets ausgedrückt und zwar in folgender vereinfachter Form:

↓ = abbauend, ↑ = aufbauend, ↑ = aufbauend und erhaltend.

Diese Zeichen wurden dem Artnamen in der Tabelle vorangesetzt. Es konnten allerdings nur die wichtigsten Arten dabei berücksichtigt werden, da die Erkennung des Bauwertes meist ein eingehendes Spezialstudium erfordert.

Vitalität: Um herabgesetzte Vitalität zum Ausdruck zu bringen, wurde in der üblichen Weise der Soziabilitätszahl eine 0 als Exponent beigefügt (also: 1⁰).

Die **Lebensformen** wurden nach dem von Braun-Blanquet erweiterten Raunkiärschen System bezeichnet und in einer besonderen Spalte mit der Übersicht „L“ den Arten in der Tabelle vorangesetzt.

Die Abkürzungen bedeuten die von Braun-Blanquet angewandten lateinischen Bezeichnungen (1928 S. 249—256).

Aus der Verteilung der Lebensformen ergibt sich das biologische Spektrum nach Raunkiär, indem man die Arten einer Tabelle (Charakterarten und Begleiter) zusammenzählt, diese Zahl gleich hundert setzt und dann die Verhältniszahlen der einzelnen Lebensformen in % ermittelt. Der Vergleich dieser Spektren der verschiedenen Assoziationen ergibt dann interessante Aufschlüsse, so daß man viele Vegetationseinheiten als bestimmte Einheiten von Lebensformen bezeichnen kann.

Die **Sukzession** wurde in dem wohl erstmalig von Koch (1926) angewandten, senkrechten Pfeilschema dargestellt. Dicke Pfeile bedeuten die häufige Sukzession, dünne die seltenere.

B. Übersicht der Pflanzengesellschaften des Moores.

Für die Anordnung der Pflanzengesellschaften wurde die von Braun-Blanquet geforderte soziologische Progression als maßgebend angesehen. Dabei ergaben sich zwanglos Entwicklungsreihen von den Verlandungsgesellschaften bis zum Schlußstadium des Waldes. Außerhalb dieser Reihen stehen die therophytenreichen Gesellschaften der Wege, offenen Teichränder und Kulturen, die wegen ihres lockeren Gesellschaftsgefüges an den Anfang zu stellen sind.

Unter Anwendung obiger Gesichtspunkte ergibt sich für das Murnauer Moor folgende Anordnung der einzelnen Gesellschaftseinheiten:

Ordnung	Verband	Assoziation
A. Therophytenreiche Gesellschaften:		
<i>Isoëtetalia</i>	<i>Nanocyperion flavescens</i>	{ <i>Cyperetum flavescens</i> { <i>(Helcocharetum ovatae)</i> *
<i>Chenopodiëtalia</i>	<i>Polygono-Chenopodion polyspermi</i>	{ <i>Bidentetum tripartiti</i> { <i>Panico-Chenopodietum polyspermi</i>
B. Wasser- und Verlandungsgesellschaften (eutrophe Reihe).		
<i>Litorelletalia</i>	<i>Litorellion</i>	<i>Sparganietum minimi</i> { <i>Ranunculetum fluitantis sparganietosum</i> { <i>(Potametum lucentis)</i> { <i>(Potametum filiformis)</i> { <i>(Myriophylleto-Nupharetum)</i> { <i>Nymphaeetum albae minoris</i>
<i>Potametalia</i>	<i>Magno-Potamion eurosibiricum</i>	{ <i>Glycerieto-Sparganietum neglecti</i> { <i>Scirpeto-Phragmitetum</i> { <i>Phalaridetum arundinaceae</i>
<i>Phragmitetalia</i>	{ <i>Phragmition</i> <i>Magnocaricion</i>	{ <i>Caricetum inflato-vesicariae</i> { <i>Claditum Marisci</i> { <i>Caricetum elatae</i> { <i>Caricetum gracilis</i>
C. Flachmoorgesellschaften (eutrophe Reihe).		
<i>Caricetalia Goodenoughii</i> (<i>Parvo-Caricetalia</i>)	{ <i>Caricion Davallianae</i> { <i>(Schoenion ferruginei)</i> { <i>Caricion canescentis-Goodenoughii</i>	{ <i>Schoenetum nigricantis</i> { <i>Schoenetum ferruginei</i> { <i>Juncetum subnodulosi</i> { <i>Caricetum lasiocarpae</i> { <i>Caricetum Goodenoughii</i>
<i>Molinietalia</i>	{ <i>Molinion</i> { <i>Calthion palustris</i>	{ <i>Molinietum coeruleae</i> { <i>Filipenduleto-Geranium palustris</i> { <i>Salix aurita-Frangula Alnus-Assoziation</i>
<i>Alnetalia glutinosae</i>	<i>Alnion glutinosae</i>	{ <i>Alnetum glutinosae</i>
D. Wiesengesellschaften.		
<i>Brometalia</i> <i>Arrhenatheretalia</i>	{ <i>Bromion erecti</i> { <i>Arrhenatherion</i>	{ <i>Mesobrometum erecti</i> { <i>Trisetetum flavescens</i>
E. Übergangs- und Hochmoorgesellschaften:		
Mesotrophe Verlandungsreihe:		
<i>Rhynchosporetalia</i>	{ <i>Rhynchosporion</i> <i>Scheuchzerion</i>	{ <i>Caricetum limosae</i> { <i>Rhynchosporetum albae</i> { <i>Trichophoretum-sphagnosum compacti</i> { <i>Sphagnetum obtusi</i> { <i>Sphagnetum cuspidati</i>

*) () = im Untersuchungsgebiet fehlende aber kurz behandelte Assoziation.

Ordnung	Verband	Assoziation												
Oligotrophe Verlandungsreihe:														
<i>Sphagnetalia medii et fusci</i>	<i>Sphagnion medii</i>	<table border="0"> <tr> <td style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">{</td> <td><i>Sphagnetum rubelli</i></td> </tr> <tr> <td></td> <td><i>Sphagnetum medii</i></td> </tr> <tr> <td></td> <td><i>Sphagnetum fusci</i></td> </tr> </table>	{	<i>Sphagnetum rubelli</i>		<i>Sphagnetum medii</i>		<i>Sphagnetum fusci</i>						
{	<i>Sphagnetum rubelli</i>													
	<i>Sphagnetum medii</i>													
	<i>Sphagnetum fusci</i>													
Meso-oligotrophe Versumpfungssreihe:														
<i>Piceetalia</i>	<i>Piccion excelsae sphagnosum</i>	<table border="0"> <tr> <td style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">{</td> <td><i>Piceetum excelsae sphagnosum</i></td> </tr> <tr> <td></td> <td><i>Betuletum albae sphagnosum</i></td> </tr> <tr> <td></td> <td><i>Pinetum montanae sphagnosum</i></td> </tr> </table>	{	<i>Piceetum excelsae sphagnosum</i>		<i>Betuletum albae sphagnosum</i>		<i>Pinetum montanae sphagnosum</i>						
{	<i>Piceetum excelsae sphagnosum</i>													
	<i>Betuletum albae sphagnosum</i>													
	<i>Pinetum montanae sphagnosum</i>													
F. Waldgesellschaften der Kögel und Flußalluvionen														
<i>Piceetalia</i>	<i>Piccion excelsae</i>	<table border="0"> <tr> <td style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">{</td> <td><i>Piceetum excelsae</i></td> </tr> <tr> <td></td> <td><i>Salicetum triandrae</i></td> </tr> <tr> <td></td> <td><i>Alnetum incanae</i></td> </tr> <tr> <td></td> <td><i>Acereto-Fraxinetum</i></td> </tr> <tr> <td></td> <td><i>Cariceto remotae-Fraxinetum</i></td> </tr> <tr> <td></td> <td><i>Fagetum silvaticae</i></td> </tr> </table>	{	<i>Piceetum excelsae</i>		<i>Salicetum triandrae</i>		<i>Alnetum incanae</i>		<i>Acereto-Fraxinetum</i>		<i>Cariceto remotae-Fraxinetum</i>		<i>Fagetum silvaticae</i>
{	<i>Piceetum excelsae</i>													
	<i>Salicetum triandrae</i>													
	<i>Alnetum incanae</i>													
	<i>Acereto-Fraxinetum</i>													
	<i>Cariceto remotae-Fraxinetum</i>													
	<i>Fagetum silvaticae</i>													
<i>Fagetalia</i>	<table border="0"> <tr> <td style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">{</td> <td><i>Fraxino-Carpinion</i></td> </tr> <tr> <td></td> <td><i>Fagion</i></td> </tr> </table>	{	<i>Fraxino-Carpinion</i>		<i>Fagion</i>									
{	<i>Fraxino-Carpinion</i>													
	<i>Fagion</i>													

Im ganzen weist das Murnauer Moor also etwa vierzig Assoziationen auf;

Die Gesellschaften, die noch einen großen Reichtum an Therophyten besitzen, also eine geringe Organisationshöhe zeigen, stellen wir nach der allgemein üblichen, von Braun-Blanquet geforderten „soziologischen Progression“ an den Anfang unserer Untersuchungen.

Ordnung der Isoëtetalia Braun-Blanquet 1930.

Diese Ordnung enthält den mitteleuropäischen *Nanocyperion*- und den westmediterranen *Jsöëtion*-Verband. Wie bereits Moor in seiner Monographie der *Jsöëtetalia* (1936 S. 9) ausführt, wäre der richtige Name der Ordnung „*Nanocypereto-Jsöëtetalia*“. Wegen der Priorität mußte aber dieser Name zugunsten des älteren der „*Jsöëtetalia*“ fallen gelassen werden. Der Zusammenhang besteht in einer Anzahl von meist einjährigen Ordnungscharakterarten. In Südbayern sind es folgende:

Juncus bufonius L., *Myosurus minimus* L. (nur selten in der unteren Hochebene); *Lythrum Hyssopifolia* L. (nur selten in der unteren Hochebene); *Centaurium pulchellum* Druce, *Menta Pulegium* L. (nur selten in der unteren Hochebene); dazu die Moose *Riccia bifurca* Lindenb. und *Riccia sorocarpa* Bisch. Im Untersuchungsgebiet sind davon nur *Juncus bufonius* und *Centaurium pulchellum* vertreten, aber mit hoher Konstanz. (Über die allgemeine Charakteristik vgl. Moor 1936, S. 10—11).

Verband *Nanocyperion flavescens* W. Koch 1926.

Dieser Verband gehört zu den bestuntersuchten. So ist 1936 eine Zusammenfassung von Moor darüber erschienen mit eingehender Würdigung der floristischen und Standortverhältnisse.

Von den fünf Assoziationen Mitteleuropas kommen in Südbayern nach den bisherigen Kenntnissen zwei vor:

Das *Heleocharetum ovatae* und das *Cyperetum flavescens*. Zu erwarten wäre noch die *Jsolepis setacea-Stellaria uliginosa*-Assoziation auf schattigen feuchten Waldwegen. Eine vierte Assoziation, das *Centunculo-Anthocerotum punctati*, reicht bei Straubing und Regensburg noch nach Südbayern herein mit folgenden Charakterarten: *Montia minor* Gmel., *Sagina apetala* L., *Corrigiola litoralis* L., *Myosurus minimus* L., *Ranunculus sardous* Cr., *Radiola linoidea* Roth und mit den Moosen: *Anthoceros punctatus* L., *A. punctatus* v. *crispulus* Mont., *Anthoceros laevis* L., *Fossombronia pusilla* Dum.

Die Verbandscharakterarten sind bei uns südlich der Donau dieselben, die bereits Moor angibt. Im Voralpengebiet fällt bereits eine Anzahl aus, sodaß noch folgende übrig bleiben:

Scirpus setaceus L., *Cyperus fuscus* L., *Panicum lineare* Krock., *Hypericum humifusum* L., *Plantago major* L. var. *intermedia* Decne., *Limosella aquatica* L., *Centunculus minimus* L. (nur Bodenseegegend), *Gnaphalium uliginosum* L.; Moose: *Riccia glauca* L., *Fossombronia Wondraczeki* Dum.

1. Das *Cyperetum flavescens* W. Koch 1926.

Obwohl das *Heleocharetum ovatae* in seinem Aufbau weniger gefestigt ist und somit an den Anfang gestellt werden müßte, soll doch zuerst das *Cyperetum flavescens* besprochen werden, da das *Heleocharetum ovatae* dem Untersuchungsgebiet fehlt.

Das *Cyperetum flavescens* ist die am höchsten organisierte Gesellschaft des Nanocyperions, da die Therophyten gegenüber den anderen Assoziationen bereits stark zurücktreten. Wir finden diese Gesellschaft hier im Gebiet überall auf feuchten Wegen und offenen Stellen von feuchten Viehweiden in recht konstanter Zusammensetzung.

Ihre Charakterarten sind bei uns:

Cyperus flavescens L. (5)*, *Carex flava* L. ssp. *Oederi* Retz. f. *pygmaea* Anderss. (5), *Juncus tenuis* Willd. (= *J. macer* S. F. Gray) (5), *Carex distans* L. v. *neglecta* Dgl., *Sagina nodosa* Fenzl (4), *Trifolium fragiferum* L. (4).

Mit Ausnahme von *Juncus tenuis* L. sind alle Arten im Untersuchungsgebiet vertreten.

Sagina nodosa Fenzl fehlt bei Moor; aber bereits Libbert (1932) erwähnt diese Pflanze im *Cyperetum* und Steffen (1931) führt sie als Charakterart einer ähnlichen Gesellschaft an. Ich habe sie hier wie auch an anderen Orten nie in einer anderen Gesellschaft angetroffen. Auch die Tatsache, daß sie noch im Übergangsmoor vorkommt, spricht nicht dagegen, da ja auch *Cyperus flavescens* dort auf offenen Stellen erscheint. Ebenso ist sie noch häufig im grasigen, durch *Trifolium fragiferum* und *Agrostis alba* gekennzeichneten Endstadium anzutreffen.

Die charakteristische Artenkombination zeigt Tabelle I auf Seite 42.

Wegen Raummangels sind hier wie in allen folgenden Tabellen nur die Charakter-, Verbandscharakter- und Ordnungscharakterarten, sowie die Unterscheidungsarten aufgenommen, die Begleiter aber nur namentlich aufgeführt. Die ausführlichen tabellarischen Übersichten, auch die über die genauen Örtlichkeiten der Aufnahmen, finden sich im Archiv der Botanischen Staatssammlung München.

Das biologische Spektrum zeigt bereits ein Zurücktreten der Therophyten gegenüber den mehrjährigen Pflanzen. Dieses Moment, sowie der Standort unterscheiden das *Cyperetum flavescens* deutlich von den anderen Gesellschaften des Nanocyperion. Dieser Unterschied prägt sich auch rein floristisch aus; einmal in dem Auftreten von verschiedenen Flachmoorpflanzen wie: *Heleocharis uniglumis*, *H. pauciflora*, *Blysmus compressus*, *Triglochin palustris*, *Glyceria fluitans* var. *loliacea*, *Alisma Plantago* f. *terrestre*, *Carex Goodenoughii*, *Polygonum Hydropiper*, *Ranunculus Flammula*, *Lythrum Salicaria*, *Lycopus europaeus*, *Mentha aquatica*, *Pedicularis palustris*, *Bidens cernuus* und *B. tripartitus*; zum andern in verschiedenen Tretpflanzen wie: *Juncus compressus*, *J. articulatus* (vorzugsweise), *Lolium perenne*, *Plantago major*, *Leontodon autumnalis*.

Eine Anzahl dieser Pflanzen kann geradezu als Unterscheidungsarten gegenüber den übrigen Nanocyperion-Gesellschaften angeführt werden, während wieder andere zu den nächstverwandten Gesellschaften hinweisen. So bestehen zunächst Beziehungen zu der ebenfalls auf Wegen wachsenden *Jsolepis-Stellaria uliginosa*-Assoziation, aber auch zum *Heleocharetum ovatae*. So kommen z. B. von den Unterscheidungsarten des *Heleocharetum* die Zwergformen von *Bidens cernuus* und *B. tripartitus* ebenfalls im *Cyperetum* vor und ferner erscheint *Heleocharis acicularis* nur in diesen beiden Assoziationen als Begleiter. Von Bedeutung sind auch die beiden \pm zwerghaften Landformen von *Glyceria fluitans* und *Alisma Plantago*, die innerhalb des Nanocyperions nur in diesen drei Assoziationen und meist gemeinsam erscheinen, in unserem *Cyperetum* sogar mit der höchsten Stetigkeit. Da sie noch im *Bidentetum* und verwandten Gesellschaften vorkommen, werden sie wohl als Gruppencharakterarten gelten müssen.

Die Standorte des *Cyperetum flavescens* sind, wie bereits angedeutet, feuchte Wege und offene Stellen in feuchten Viehweiden. Beidemal muß durch den Tritt oder das Befahren werden erst eine offene Stelle geschaffen werden, damit sich unsere Gesellschaft entwickeln kann. Sie zeigt damit das typische Verhalten der Therophytengesellschaften. Auf Wegen, besonders wenn sie trockner werden, siedeln sich die feuchtigkeitsliebenden Arten (*Cyperus*, *Jsolepis* u. a.) gern in den Karrengleisen an; auf Weideflächen sind die Vertiefungen meist mit Wasser gefüllt; daher können sich die Pflanzen nur auf den Rändern und Erhöhungen einfinden.

In Tabelle I sind die Bestände der Weideflächen und Wege einander gegenübergestellt. Es ergeben sich dabei einige, wenn auch geringfügige Verschiedenheiten. So sind auf den Weideflächen sehr spärlich *Juncus bufonius*, *Blysmus* und *Juncus compressus*, während *Trifolium fragiferum*, *Ranunculus Flammula*, *Odontites serotina*, *Apium repens* und *Calliargon cuspidatum* hier eine höhere Stetigkeit und Häufigkeit erlangen. Das kommt daher, weil gerade diese Arten für die Weideflächen, die ausnahmslos feuchte Molinieten darstellen, charakteristisch sind.

Der Boden ist gewöhnlich kalkhaltig, da die Wege \pm aus kalkreichem Schottermaterial bestehen und die Weideflächen von kalkhaltigem Wasser überschwemmt werden. Die Reaktion ist daher alkalisch, die pH-Werte liegen zwischen 7 und 8. Die beste Entwicklung erlangt unsere Gesellschaft einmal auf Schotterböden, die ein lehmiges oder toniges Bindemittel enthalten — wie das beim Grünsandsteinschotter der Fall ist — zum andern auf Schlamm oder Lehm Böden. Humus- und Torfboden ist auch nicht ausgeschlossen, jedoch entwickelt sich die Assoziation darauf erst, wenn durch kalkhaltige Steine, Lehmüberzug oder dergleichen die Reaktion alkalisch und die Bodenstruktur eine andere geworden ist.

*) Bezeichnet den Treuegrad.

Tabelle I. *Cyperetum flavescens*.

L.	abnehmende Feuchtigkeit → Weidefläche					abnehmende Feuchtigkeit —————→ feuchte Wege															St.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	Vegetationsbedeckung in %																				
	pH-Wert																				
	90	80	90	80	80	60	80	80	80	70	70	70	80	80	90	90	80	90	70	80	
	7,7	7,6	7,5	7,5	7,8	7,3	7,2	7,4	8,2	7,4	7,3	8,0	7,4	7,2	7,4	7,3	7,2	8,0	7,5	7,4	
	Charakterarten:																				
T	<i>Cyperus flavescens</i> L.																				5
Hc	<i>Carex flacca</i> Oederl Reitzf. <i>pygmaea</i>																				
	<i>Anderss.</i>																				
Hc	<i>C. distans</i> L. v. <i>neglecta</i> Degl.																				4
Chr	<i>Sagina nodosa</i> Fenzl																				1
Hr	<i>Trifolium fragiferum</i> L.																				1
	Verbandscharakterarten:																				
THr	<i>Plantago major</i> L. var. <i>intermedia</i>																				3
	<i>Dene.</i>																				
T	<i>Cyperus fuscus</i> L.																				4
T	<i>Setipus setaceus</i> L.																				3
	Ordnungscharakterarten:																				
T	<i>Gentaurium pulchellum</i> Druce																				5
T	<i>Juncus bufonius</i> L.																				4
	Unterscheidungsarten gegenüber den anderen <i>Nanocyperion-</i> Gesellschaften:																				
Gra	<i>Triglochin palustris</i> L.																				5
Hc	<i>Juncus compressus</i> Jacq.																				3
Grh	<i>Byssus compressus</i> Panz.																				3
T	<i>Pedicularis palustris</i> L.																				2
Grh	<i>Hebecharis unigibbata</i> Schult.																				2
Grh	<i>H. paniciflora</i> Lk.																				2
Hc	<i>Carex Goodenoughii</i> Gay.																				2

Begleiter: *Juncus articulatus* L., *Glyceria fluitans* R.Br. f. *terrestris* Glek., *Glyceria plicata* Fr. f. *terrestris* Glek., *Prunella vulgaris* L., *Alisma Plantago* L. f. *terrestre* Glück et f. *pumilus* Glück, *Menta aquatica* L., *Lycopus europaeus* L., *Trifolium repens* L., *Agrostis alba* L. v. *prorepens* Asch., *Lythrum Salicaria* L., *Polygonum mite* Schrk., *Poa annua* L., *Plantago major* L., *Ranunculus repens* L., *R. Flammula* L., *Odontites rubra-serotina* Rchb., *Bidens cernuus* L. f. *minimus* Huds., *Potentilla anserina* L., *Leontodon autumnalis* L., *Bidens tripartitus* L. f. *pumilus* Roth, *Juncus glaucus* Ehrh., *Potentilla Tormentilla* Neck., *Euphrasia Rostkoviana* Hayne, *Linum catharticum* L., *Apium repens* Rchb., *Helecharis acicularis* R. Br. f. *terrestris* Glück., *Panicum Crus-Galli* L., *Polygonum Hydro Piper* L., *Sagina procumbens*.

Moose: *Calliargon cuspidatum* Kindb.

Zufällige: *Trifolium dubium* Sibth., *Tr. pratense* L., *Lotus corniculatus* L., *Leontodon hispidus-hastilis* L. Ferner wurden in je einer Aufnahme an + zufällig eingestreuten Arten gefunden: *Potentilla reptans* L., *Veronica Beccabunga* L., *Epilobium parviflorum* With., *Juncus alpinus* Vill. v. *mucroniflorus* A. et Gr., *J. bulbosus* L., *Centaurium minus* Gars., *Carex contigua* Hoppe, *Campanula cochlearifolia* Lam., *Mentha arvensis* L., *Equisetum variegatum* Schleich., *Bellis perennis* L.

Biologisches Spektrum: T = 36,5%; G = 15,5% (Grh = 11,1, Gra = 4,4); H = 39% (Hs = 6,7, Hc = 11,1, Hr = 21,2), Ch = 9% (Chr.).

Die einzige *Nanocyperion*-Pflanze, die ebenso häufig auf reinem Torf vorkommt wie auf den oben genannten Böden, ist *Cyperus flavescens*. Es ist ihr dabei gleichgültig, ob es nährsalzreicher Flachmoortorf oder bereits nährsalzärmerer Zwischenmoortorf ist. Auf Riedwegen, die durch solche Gebiete führen, bildet sie das Anfangsstadium der Assoziation (Tabelle II 1—5), die sich erst voll entwickelt, wenn der Torf eine mehr schlammige Struktur erreicht hat, nach Zufuhr von Kalksteinen. *Cyperus fuscus* dagegen, der auch Anfangsstadien bildet (Tabelle II 11—15), findet sich nie auf reinem Torf ein, sondern erst dann, wenn dieser einen hohen Grad der Verwandlung erreicht hat.

Der Tritt durch die Weide- und Zugtiere schafft nicht nur die offenen Stellen, sondern hat auch eine beträchtliche Zufuhr von Stickstoffverbindungen zur Folge, die für das optimale Gedeihen des Cyperetums von Wichtigkeit ist. Ist diese Zufuhr besonders stark, so kann an solchen Stellen *Potentilla anserina* dominieren (Tab. III, 20).

Aber auch Spuren von NaCl gelangen durch den Harn und vielleicht noch auf andere Weise in den Boden, die das Gedeihen von *Trifolium fragiferum*, *Carex distans*, *Centaurium pulchellum* und *Plantago intermedia* begünstigen.

Der Charakter des Cyperetums als „Tretpflanzengesellschaft“ — eine Bezeichnung, die Baumann (1911) eingeführt hat — äußert sich bereits darin, daß eine Reihe von Verbands- und Ordnungscharakterarten, die den Tritt nicht vertragen können, fehlen. Ebenso sind bereits durch die alkalische Bodenreaktion die azidiphilen Arten des Nanocyperions ausgefallen. So zeigt sich im *Cyperetum* eine stete Verarmung an Verbands- und Ordnungscharakterarten, die die Stellung der Assoziation am Ende des Verbandes noch mehr verdeutlicht.

Der Tritt und die Bodenfeuchtigkeit sind die Faktoren, die neben der alkalischen Reaktion das Gedeihen der Gesellschaft bedingen. Es ist nun interessant zu beobachten, wie sich die verschiedenen Arten, insbesondere die Charakterarten der Assoziation dazu verhalten.

Die beiden *Cyperus*-Arten sowie *Jsolepis* lieben die feuchtesten Partien; gegen Tritt sind sie (*Jsolepis* weniger) weitgehend geschützt. *Carex Oederi* verträgt oberflächliche Austrocknung; sie fehlt auf den reinen Grünsandstein-Schotterböden, erscheint aber an deren Rand, wo eine Mischung mit dem umgebenden Torf stattfindet. *Trifolium fragiferum* und *Blysmus compressus* bevorzugen rasige, mit *Agrostis alba* durchsetzte Stellen oder Wegränder. Die Wegmitte wird meist von *Juncus articulatus* oder bei trockenen Stellen von *Juncus compressus* eingenommen. *Centaurium pulchellum* ist gegen Tritt ziemlich empfindlich und findet sich daher gern im Schutze höherer Pflanzen. Von großer Feuchtigkeit ist es nicht abhängig, bleibt daher auch in der trockenen Subassoziatioin recht konstant. *Juncus bufonius* liebt es nicht zu feucht und nicht zu trocken und erreicht deshalb seinen höchsten Deckungsgrad zwischen dem Typus und der trockenen Subassoziatioin; die Trockenformen von *Alisma Plantago* und *Glyceria fluitans* sowie von *Bidens cernuus* und *B. tripartitus* erreichen ihr Optimum noch bei einer ziemlich hohen Bodenfeuchtigkeit. Nur *Glyceria plicata* reicht noch etwas in das trockene Stadium hinein. Sie verträgt auch noch stark steinigen Boden, im Gegensatz zu *Alisma Plantago*. Daraus erklärt sich ihre größere Häufigkeit und Stetigkeit.

Je nach den Standortsbedingungen kann nun die eine oder andere Pflanze zur Herrschaft gelangen. Die wichtigsten solcher Faziesbildungen sind folgende:

1. *Cyperus flavescens* und *C. fuscus* an feuchten Stellen;
2. *Trifolium fragiferum* und *Blysmus compressus* an mehr rasigen Stellen;
3. *Juncus bufonius* an mehr trockenen Stellen. An den feuchteren ist er der Konkurrenz der *Cyperus*-Arten nicht gewachsen.

Tabelle II. *Cyperetum flavescens*, Anfangsstadium.

L.	Nr. des Bestandes:	E n t w i c k l u n g															St.	
		<i>Cyperus flavescens</i> -Fazies					<i>C. flavescens et fuscus</i> -Fazies					<i>Cyperus fuscus</i> -Fazies						
	Vegetationsbedeckung in %	50	60	70	75	90	90	70	70	75	80	50	60	60	90	90		
	pH-Wert	6,6	7,2	7,0	7,1	6,8	7,7	8,4	7,5	7,3	8,4	7,2	7,8	7,8	7,5	8,4		
	Boden		Flachmoortorf					Ka. halt. Schotter	sand. Lehm	humos. Schlamm	Ka. halt. Schotter	lehm. Torf	Schlamm lehmig	Lehm	Ka. halt. Schotter			
	Charakterarten:																	
T	<i>Cyperus flavescens</i> L.	2·1	3·2	3·2	4·2	4·3	5·2	3·1	3·1	3·1	4·3	4·2	2·2	3·2	4·2	4·5	5·2	4
Hc	<i>Carex flava</i> L. sp. <i>Oederi</i> Retz. <i>f. pygmaea</i> Anderss.	1·1	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	+	—	—	—	1
	Verbandscharakterarten:																	
T	<i>Cyperus fuscus</i> L.	—	—	—	—	—	+	3·1	3·1	4·3	4·2	2·2	3·2	4·2	4·5	5·2	4	
T-Hr	<i>Plantago major</i> L. var. <i>intermedia</i> Deane.	—	—	—	—	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	1
T	<i>Scirpus setaceus</i> R. Br.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2·2	—	—	—	—	—	—	1
	Ordnungscharakterarten:																	
T	<i>Juncus bufonius</i> L.	—	+	+	+	1·2	+	+	1·1	+	—	+	—	—	—	—	—	3
T	<i>Centaurium pulchellum</i> Druce	—	—	—	—	+	—	+	1·1	+	—	+	—	—	—	—	—	1
	Unterscheidungsarten gegenüber den anderen Nanocyperion-Gesellschaften:																	
Gra	<i>Triglochin palustris</i> L.	+	+	1·1	—	1·1	1·1	—	—	1·1	—	+	+	+	+	—	—	4
Grh	<i>Heliocharis pauciflora</i> Lk.	—	2·1	2·1	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	1
T	<i>Pedicularis palustris</i> L.	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	1
Hc	<i>Carex Goodenoughii</i> Gyp.	—	—	1·1	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1

Begleiter: *Juncus articulatus* L., *J. alpinus* Vill. var. *mucroniflorus* A. et Gr., *Alisma Plantago* L. f. *terrestris* Glück, *Lythrum Salicaria* L., *Menta aquatica* L., *Lycopus europaeus* L., *Glyceria fluitans* R.Br. f. *terrestris* Glek., *G. plicata* Fries f. *terrestris* Glek., *Potentilla Tormentilla* Neck., *Trifolium repens* L., *Agrostis alba* L. var. *prorepens* Asch., *Bidens cernuus* L. f. *minimus* Huds., *Bidens tripartitus* L. f. *pumilus* Roth, *Poa annua* L., *Panicum Crus-galli* L., *Juncus glaucus* Ehrh.

Zufällige: *Leersia oryzoides* Sw., *Chara fragilis*.

Biologisches Spektrum: T = 42%, G = 12% (Grh. = 8, Gra = 4); H = 38% (Hr = 10, Hc = 8, Hs = 20), Ch = 8% (Chr.).

Ferner wurden in je einem Bestand gefunden: An Begleitern: *Linum catharticum* L., *Apium repens* Rchb., *Prunella vulgaris* L., *Plantago major* L., *Ranunculus repens* L., *Potentilla anserina*, *Polygonum Hydro Piper* L., *Physcomitrium pyriforme* Brid; an Zufälligen: *Heleocharis palustris* R. Br., *Menyanthes trifoliata* L., *Galium palustre* L., *Juncus bulbosus* L. f. *terrester* Glück, *Carex stellulata* Good., *Drosera anglica* Huds., *Rhynchospora alba* Vahl, *Rh. fusca* R. et Sch., *Myosotis palustris* Roth, *Lotus corniculatus* L., *Leontodon hispidus-hastilis* L., *Trifolium pratense*, *Trifolium dubium* Sibth., *Scorpidium scorpioides*, *Chara aspera* Limpr.

4. *Juncus articulatus* überall; verhält sich recht indifferent.

5. *Glyceria fluitans* var. *loliacea* und *Panicum Crus-galli* können ebenfalls gelegentlich dominieren.

Die Entwicklung der Gesellschaft erfolgt im Hochsommer, wenn der sommerliche Hochwasserstand gesunken ist. Die kurze Entwicklungszeit von meist knapp zwei Monaten bedingt die Kleinheit der Exemplare. In dieser kurzen Vegetationszeit kann dann natürlich auch nur von einem Aspekt die Rede sein. Der Raum, auf dem sich die Gesellschaft entwickelt, ist meist sehr klein. Daher finden wir bereits auf 2 qm die vollständige Artenkombination vertreten. Diese Größe wurde auch als Probe-fläche bei den Aufnahmen genommen.

Das Anfangsstadium des *Cyperetum flavescens*. (Siehe Tabelle II auf Seite 44.)

Beim *Cyperetum flavescens* können wir ein deutliches Anfangsstadium unterscheiden. Dies macht sich in verschiedener Weise bemerkbar, wie in dem Zurücktretten der Charakterarten — es fehlen hier *Sagina nodosa*, *Trifolium fragiferum* und *Carex distans* —, im Anwachsen der Zufälligen, im Hervortreten der Therophyten im biolog. Spektrum und nicht zuletzt in dem ausschließlichen Dominieren der *Cyperus*-Arten. Ihr Vorherrschen ist durch die große Feuchtigkeit bedingt, es können die übrigen *Nanocyperion*-Pflanzen sich erst einstellen, wenn der Boden oberflächlich trocken geworden ist, was in trockenen Jahren der Fall ist. Als Anfangsstadien und nicht als Assoziationsfragmente besonders feuchter Standorte kann man diese Bestände deshalb ansprechen, weil die *Cyperus*-Arten mit ihrem dichten Teppich das Eindringen von mehrjährigen Pflanzen erschweren und sich die vollständige Artenkombination meist im Laufe der Zeit einfindet.

Die Anfangsstadien finden sich einmal auf nassen Riedwegen, entweder auf Torf mit dominierendem *Cyperus flavescens* oder auf nassem Schlamm und Lehmboden mit dominierendem *Cyperus fuscus*, und zum anderen auf neu angelegten Wegen, die durch eine Sackung wieder auf das Niveau des Grundwasserspiegels gesunken sind. Hier können beide *Cyperus*-Arten dominieren, je nachdem, welche zuerst da ist; es dauert dann nicht lange, bis sie sich mischen.

Nach diesen Gesichtspunkten sind die Aufnahmen in der Tabelle II angeordnet (die Probe-flächen betragen 1 qm). Dabei lassen sich noch einige andere Verschiedenheiten feststellen: So fehlen auf Torf außer *Cyperus fuscus* noch *Alisma Plantago*, *Glyceria fluitans* und *Agrostis alba-prorepens*, da sie keine Flachmoorpflanzen sind. Andere wieder, wie *Potentilla Tormentilla* wachsen überwiegend auf Torf und *Juncus alpinus* fehlt auf den kalkhaltigen Schotterböden.

Gegenüber dem Typus fehlt ferner eine Anzahl von Begleitern und Unterscheidungsarten wie *Blysmus compressus*, *Juncus compressus* und *Plantago major* — um nur die wichtigsten zu nennen. Das Gleichgewicht, wie wir es in jeder voll entwickelten Assoziation finden, ist also noch nicht hergestellt und zwar aus zwei Hauptgründen: Erstens ist der Boden zur vollen Ausbildung der Assoziation noch zu feucht und zweitens haben sich meist noch nicht alle Samen der Konstituenten einfinden können (ein weiterer, nur für den Torfboden zutreffender Grund wurde oben bereits besprochen).

Um die Entwicklung zu verfolgen, wurden mehrere Dauerquadrate untersucht, von denen hier eines als Beispiel genannt sei:

Dauerquadrat von 1 qm von Aufnahme Nr. 10 auf einem neu angelegten Weg durch das *Caricetum elatae*:

	Jahr			
	1935	1936	1937	1938
<i>Cyperus flavescens</i> L.	—	—	—	+ 1
<i>Cyperus fuscus</i> L.	1 · 1	2 · 2	3 · 2	4 · 2
<i>Scirpus setaceus</i> L.	—	+ 1	1 · 2	2 · 2

	Jahr			
	1935	1936	1937	1938
<i>Juncus articulatus</i> L.	+·1	1·2	2·2	2·2
<i>Poa annua</i> L.	—	—	+·1	+·1
<i>Alisma Plantago</i> L. f. <i>terrestre</i> Glück	—	—	—	+·1
<i>Pedicularis palustris</i> L.	—	—	—	+·1
<i>Chara fragilis</i> Desv.	—	—	+·2	+·2

Juncus compressus-Subassoziation W. Koch 1926. (Siehe Tabelle III auf Seite 47.)

Werden die Wege trocken, so verschwinden die *Cyperus*-Arten und *Scirpus setaceus*. An ihrer Stelle breitet sich *Juncus compressus* aus, der hinüberleitet zu der überall häufigen Gesellschaft der trockenen Wege, dem *Lolieto-Juncetum compressi*, einer Gesellschaft, die früher nicht eigens unterschieden wurde.

Als **Unterscheidungsarten** gegenüber dem Typus können folgende Arten gelten: *Carex hirta* L., *Lolium perenne* L., *Centaurea Jacea* L. f. *humilis* Schrk. — Besonders bezeichnend sind *Juncus compressus*, *Plantago major*, *Leontodon autumnalis*, drei Charakterarten des *Lolieto-Juncetum compressi*.

Die **Organisationshöhe** dieser Subassoziation, die also das Endstadium des *Cyperetum flavescens* darstellt, hat sich gegenüber dem Typus wesentlich erhöht. Die Therophyten treten noch mehr zurück, über die Hälfte der Arten sind Hemikryptophyten, daher beträgt die Bodenbedeckung oft schon 100%. Gegenüber dem Typus hat sich auch die Zahl der konstanten Begleiter erhöht, was ebenfalls für eine höher organisierte Gesellschaft spricht. Ihr Standort sind trockene Wege: entweder Aufschüttungswege oder Riedwege am hohen Uferrand von Bächen und Flüssen. Es werden vorzugsweise die Ränder, daneben auch der Mittelstreifen besiedelt (Wegrandgesellschaft). Hier spielt der Tritt eine starke Rolle, da sonst der Raum von den umgebenden Molinieten und Wiesen eingenommen wird. Wir finden auch bereits eine Anzahl von + trittfesten Wiesenpflanzen als Begleiter.

Je nach dem Feuchtigkeitsgehalt des Bodens haben wir eine gleitende Reihe vom Typus der Assoziations über das Endstadium zum *Lolieto-Juncetum compressi*. Anfangs herrschen noch vor *Juncus bufonius* und *J. articulatus* (Tab. III, 1—5). Diese werden dann abgelöst von *Blysmus compressus* (7—10), der zum Schluß von *Juncus compressus* verdrängt wird. Ebenso verschwinden die mehr hygrophilen Begleiter und räumen den mesophilen den Platz. Nr. 18 mit dominierendem *Lolium perenne* könnte man ebensogut schon zu folgenden Assoziationen rechnen. Sie wurde mit aufgenommen, um die Entwicklung zu veranschaulichen.

Damit sind auch bereits die wichtigsten Faziesbildungen besprochen. Lokal können noch dominieren *Trifolium fragiferum* an weniger betretenen Stellen, *Potentilla anserina* an stickstoffreichen Stellen, *Euphrasia Rostkoviana* und *Agrostis alba prorepens*. Die letztere Art bildet ein Übergangsstadium zum *Molinietum caricetosum Hostianae*; ihr kommt innerhalb des *Cyperetums* ein abbauender Wert zu.

Die **Entwicklung** des *Juncus compressus*-Stadiums kann viel früher erfolgen, da seine Siedlungen nur noch ausnahmsweise von den sommerlichen Hochwassern überspült werden. So können wir zwei deutliche Aspekte unterscheiden. Bereits Ende Mai beginnt die Entwicklung, so daß wir Anfang Juni die erste Blüte haben mit *Carex hirta*, *C. distans*, *Trifolium repens* und einigen anderen spärlich eingestreuten *Carices*. Etwas später gesellen sich *Blysmus compressus* und *Potentilla anserina* dazu. Vom Juli ab erscheint bereits der zweite Aspekt mit *Trifolium fragiferum*, *Juncus compressus*, *Plantago major*, *P. intermedia*, *Juncus articulatus*, *Prunella vulgaris*, *Centaureum pulchellum*, *Juncus bufonius*. Zum Schluß erscheinen *Leontodon autumnalis*, *Euphrasia Rostkoviana* und *Odontites serotina*, die oft bis in den Oktober einen kärglichen Flor hervorrufen.

Vergleich der drei Stadien der Assoziations.

Vergleichen wir zum Schluß die drei Stadien, so lassen sich die Unterschiede am besten in der Gegenüberstellung der biologischen Spektra erkennen. Besonders deutlich ist dies der Fall, wenn man nur die Charakter-Arten — einschließlich des Verbandes und der Ordnung — berücksichtigt.

Zunächst einmal ist die Anzahl der Charakterarten im Typus der Assoziations am größten.

Beim Vergleich der biologischen Spektra der Charakterartengruppe ergeben sich folgende Werte:

Lebensformen in %	T	H	Ch	G
Anfangsstadium	78	22	—	—
Typus	55	35	10	—
<i>Juncus compressus</i> -Stadium	36	50	14	—

Begleiter: *Juncus articulatus* L., *Plantago major* L., *Trifolium repens* L., *Poa annua* L., *Agrostis alba* L. v. *prorepens* Asch., *Leontodon autumnalis* L., *Prunella vulgaris* L., *Ranunculus repens* L., *Euphrasia Rostkoviana* Hayne, *Trifolium pratense* L., *Potentilla anserina* L., *Juncus glaucus* Ehrh., *Odontites rubra-serotina* Rchb., *Lotus corniculatus* L., *Polygonum mite* Schrk., *Potentilla reptans* L., *Mentha arvensis* L., *Leontodon hastilis* L., *Potentilla Tormentilla* Neck., *Linum catharticum* L., *Lythrum Salicaria* L., *Glyceria plicata* Tr. f. *terrestris* Glek.

Zufällige: *Trifolium dubium* Sibth., *Taraxacum officinale* Web.

Biologisches Spektrum: T = 18,6%; G = 13,2% (G. rh = 7,9, Gra = 5,3), H = 54% (Hr = 25, Hc = 15,8, Hs = 13,2), Ch = 13,2% (Chr.).

Ferner wurden gefunden in je einem Bestande: An Begleitern: *Bidens tripartitus* L. f. *pumilus* Roth, *Panicum Crus-galli* L., *Polygonum aviculare* L., *Lycopus europaeus* L., *Mentha aquatica* L., *Alisma Plantago* L. f. *terrestre* Glück, *Bidens cernuus* L. f. *minimus* Huds.; an Zufälligen: *Phragmites communis* Trin., *Equisetum palustre* L.*), *Carex acutiformis* Ehrh., *Trifolium hybridum* L., *Medicago lupulina*, *Medicago falcata* L., *Achillea Millefolium* L., *Plantago lanceolata* L., *Melilotus altissimus* Thuill., *Matricaria suaveolens* Buch., *Alectorolophus minor* W. et Gr., *Bellis perennis* L., *Carex contigua* Hoppe, *Carex leporina* L., *Calliergon cuspidatum* Kindb.

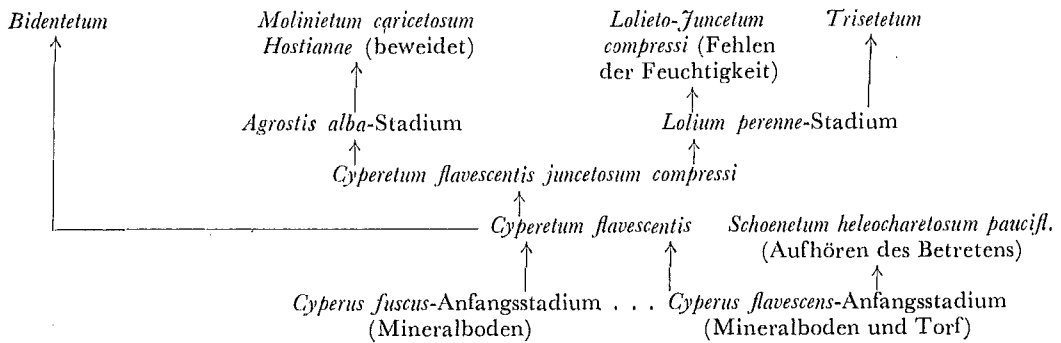
* in einer am Boden liegenden, strahlenförmig ausgebreiteten Form.

Beim Vergleich der biologischen Spektra der gesamten Artenliste ergeben sich folgende Werte:

Lebensformen in %	T	H	Ch	G
Anfangsstadium	42	38	8	12
Typus	36,5	39	9	15,5
<i>Juncus compressus</i> -Stadium	19,6	54	13,2	13,2

Die Entwicklung der Assoziation

geht aus folgendem Sukzessionsschema hervor:



Aus den bisherigen Ausführungen ist obiges Entwicklungsschema ohne weiteres deutlich. Zu erwähnen bleibt nur noch die Entwicklung zum *Bidentetum*, die an Ufern gern eintritt. Auch hier im Murnauer Moor ist an einer Stelle eine solche Entwicklung zu erkennen. Daß gewisse Beziehungen zum *Bidentetum* bestehen, geht aus dem Vorhandensein einiger gemeinsamer Arten wie *Bidens cernuus*, *B. tripartitus*, *Polygonum Hydropiper*, *P. mite* hervor.

Aus Süddeutschland ist das *Cyperetum flavescens* bisher noch nicht beschrieben; es dürfte aber auch an anderen Stellen vorkommen.

Nach einer Bestandsaufnahme aus dem Dachauer Moor (Schweineweide) von Prof. Suessenguth aus dem Jahre 1925 wuchsen dort an Charakterarten verschiedenen Grades: *Cyperus flavescens*, *C. fuscus*, *Gnaphalium uliginosum*, *Juncus bufonius*; an Begleitern: *Triglochin palustre*, *Setaria verticillata*, *Agrostis alba*, *Polygonum Hydropiper*, *Ranunculus Flammula*, *R. repens*, *R. sceleratus*, *Apium repens*, *Veronica Beccabunga*, *V. Anagallis*, *Bidens tripartitus*, *Leontodon autumnalis*.

Lutz (1936) erwähnt aus der Oberpfalz ein *Cyperetum* mit *Cyperus flavescens*, *Gnaphalium uliginosum*, *Limosella aquatica*, *Gypsophila muralis*, *Sagina procumbens*, *Panicum Crus-galli*, *Juncus articulatus*, *Elatine hexandra*, *Spergularia rubra* u. a. Diese Gesellschaft ist nicht dem typischen *Cyperetum* zuzurechnen, da sie die azidiphilen *Gypsophila muralis*, *Spergularia rubra* und *Elatine hexandra* enthält. Es scheint sich um eine Mischung von *Cyperetum flavescens* und *Heleocharetum ovatae* zu handeln.

2. *Heleocharetum ovatae* Hayek 1923.

Diese Assoziation ist in Oberbayern eine der seltensten und wohl am besten ausgebildet am Stallauer Weiher bei Tölz. Dort traf ich sie im September 1936 in folgender Zusammensetzung an:

Charakterarten:

- T *Heleocharis ovata* R. Br.
- T *Limosella aquatica* L.

Unterscheidungsarten gegenüber den anderen Nanocyperion-Gesellschaften:

- T *Bidens tripartitus* L. v. *pumilus* Roth.
- T *B. cernuus* L. v. *minimus* Huds.
- T *Callitriche verna* L. f. *minima* Hegelm.

Verbandscharakterarten:

- T-Hr *Plantago major* var. *intermedia* Decne.
- T *Gnaphalium uliginosum* L.
- T *Hypericum humifusum* L.
- T *Cyperus fuscus* L.
- T *Scirpus setaceus* L.

Ordnungscharakterart:

- T *Juncus bufonius* L.

Begleiter:

- Hc *Heleocharis acicularis* R. Br.
- Hr *Alisma Plantago* L. f. *terrestre* Glück
- Ch *Glyceria fluitans* R. Br. v. *loliacea* Asch.
- Ch *Agrostis alba* L. v. *prorepens* Asch.
- Hs *Juncus articulatus* L.
- Hc *J. bulbosus* L.
- T *Chenopodium glaucum* L.
- T *Polygonum mite* Schrk.
- T *P. Hydro Piper* L.
- Hr *Ranunculus Flammula* L.
- T *Poa annua* L.
- T *Sagina procumbens* L.
- T *Roripa islandica* Sch. et Th.
- T-Hs *Veronica scutellata* L.

Biologisches Spektrum: T = 68%; H = 24% (Hr = 10, Hc = 8, Hscap = 6), Ch. = 8%.

Der Standort dieser Assoziation am Stallauer Weiher ist noch einer der wenigen natürlichen, da die Senkung des Wasserspiegels nicht künstlich durch den Menschen hervorgerufen wird, sondern der See seinen Wasserstand nur in trockenen Sommern verändert. Daher trifft man diese Pflanzen auch nur zu solchen Zeiten an. Der Boden besteht aus Schlamm, der über dem lehmigen Untergrund liegt. Der pH-Wert schwankt zwischen 5,5 und 5,8.

An **Faziesbildungen** wurden beobachtet:

1. *Heleocharis ovata*; so die typische Ausbildung der Assoziation.
2. *Heleocharis acicularis*: an feuchteren Stellen.
3. *Juncus bufonius*: an trockneren Stellen.

Degenerationsstadien können gebildet werden durch *Agrostis alba prorepens*, *Glyceria fluitans loliacea*, *Juncus bulbosus*, sowie *Bidens*- und *Polygonum*-Arten. Letztere leiten zum *Bidentetum tripartiti* über, das unsere Gesellschaft ablösen kann.

Die **Entwicklung** der Assoziation erfolgt im Hochsommer, im August, und ist im Oktober bereits beendet. Daher ist auch nur ein Aspekt vorhanden.

Eine genaue Beschreibung finden wir bei Moor (1936).

Ordnung der Chenopodietalia Braun-Blanquet 1931.

Hierher gehören aus dem Untersuchungsgebiet zwei Gesellschaften des Verbandes *Polygono-Chenopodium polyspermi* (W. Koch 1926): eine natürliche, aber nur fragmentarisch ausgebildete Assoziation, das *Bidentetum tripartiti* und die Unkrautgesellschaft der Hackfruchtkulturen: das *Panico-Chenopodietum polyspermi*.

1. Das *Bidentetum tripartiti* W. Koch 1926.

An einer Stelle des Moor-Westrandes, am Ufer der Omni-Laine innerhalb einer Weidefläche wurde folgender 20 qm großer, zu 90% vegetationsbedeckter Bestand angenommen (pH-Wert des Bodens 7,0):

Charakterarten:

- T *Bidens tripartitus* L. 3'3
- T *Bidens cernuus* L. 3'3
- T *Roripa islandica* Sch. et Th. +·1

Verbands- und Ordnungscharakterarten:

- T *Polygonum Hydro Piper* L. 1'2
- T *Polygonum lapathifolium* L. +·1
- Hs *Malachium aquaticum* Fr. +·2
- Hr *Potentilla anserina* L. +·2

Begleiter und Zufällige:

- Grh *Menta aquatica* L. 2'1
- Chr *Agrostis alba* L. var. *prorepens* Asch. 1'1
- Hr *Ranunculus repens* L. 1'1
- Hs *Myosotis palustris* Roth. 1'1
- Grh *Equisetum palustre* L. 1'1
- Hs *Juncus articulatus* L. 1'1
- T *Pedicularis palustris* L. 1'1
- Hr *Apium repens* Rchb. +·1

Chr	<i>Glyceria fluitans</i> R.Br. var. <i>loliacea</i> Asch.	+·2	T	<i>Juncus bufonius</i> L.	+·2
T	<i>Odontites serotina</i> Rehb.	+·1	Hr	<i>Valeriana dioica</i> L.	+·1
Hs	<i>Trifolium hybridum</i> L.	+·1	Hs	<i>Ranunculus acer</i> L.	+·1
Grh	<i>Lycopus europaeus</i> L.	+·1	Hs	<i>Juncus glaucus</i> Ehrh.	+·1
Hs	<i>Lythrum Salicaria</i> L.	+·1	Hr	<i>Leontodon hastilis</i> L.	+·1
T	<i>Polygonum mite</i> Schrk.	+·1	Hs	<i>Prunella vulgaris</i> L.	+·1
Hc	<i>Juncus compressus</i> Jacq.	+·2	Hs	<i>Veronica Beccabunga</i> L.	+·1

Biologisches Spektrum: T = 32,5%; G = 10,5% (Grh); H = 50% (Hr = 14, Hs = 32,5, Hc = 3,5); Ch = 7 (Chr).

Das *Bidentum* ist das Bindeglied zwischen dem *Nanocyperion* und dem *Panico-Chenopodium polyspermi*, da es noch eine Anzahl von *Nanocyperion*-Arten enthält. Es liebt besonders den feuchten Schwemm- boden der Bäche, die an Holzlagerplätzen und Weideflächen vorbeifließen. Es verlangt jährliche Überschwemmung und eine große Stickstoffzufuhr; daher entwickelt es sich am besten bei animalischer Düngung. Es entfaltet sich erst spät im Jahr und erreicht im Hochsommer seinen Höhepunkt. Die Entwicklung folgt gewöhnlich auf ein *Cyperetum flavescens* und geht über ein Weiden-Grauerlengebüsch zum *Alnetum incanae*.

2. Panico-Chenopodietum polyspermi Braun-Blanquet 1921.

Diese Unkrautgesellschaft findet sich im Untersuchungsgebiet auf Kartoffel- und Rübenäckern in folgender Zusammensetzung:

Tabelle IV.

	Nr. des Bestandes	typicum			stachyetosum palustris		
		1	2	3	4	5	St
		pH-Wert					
		5,5	7,2	7,0	7,0	7,0	
Charakterarten:							
T	<i>Chenopodium polyspermum</i> L.	+*)	+	+	+	+	5
Hs	<i>Rumex crispus</i> L.	+	+	+	+	+	5
Chr	<i>Menta arvensis</i> L.	+	+	—	+	+	4
T	<i>Polygonum Persicaria</i> L.	+	—	+	+	+	4
T	<i>Senecio vulgaris</i> L.	—	+	+	+	—	3
T	<i>Euphorbia Peplus</i> L.	—	+	—	—	+	2
Grh	<i>Campanula rapunculoides</i> L.	—	—	+	—	+	2
T	<i>Sonchus asper</i> All.	+	—	—	—	—	1
Unterscheidungsarten:							
Hs	<i>Stachys paluster</i> L.	—	—	—	+	+	
Grh	<i>Phragmites communis</i> L.	—	—	—	+	+	
Grh	<i>Equisetum palustre</i> L.	—	—	—	+	+	
Verbands- und Ordnungscharakterarten:							
T	<i>Atriplex patula</i> L.	+	+	+	+	+	5
T	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	+	+	+	+	+	5
T	<i>Chenopodium album</i> L.	+	+	+	+	+	5
T	<i>Polygonum Hydro Piper</i> L.	+	—	+	+	+	4
Hs	<i>Malachium aquaticum</i> Fries	+	—	—	+	+	3
T	<i>Bidens tripartita</i> L.	+	—	—	+	—	2
T	<i>Polygonum minus</i> Huds.	+	—	—	—	—	1
Hs	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	—	+	—	—	—	1

Begleiter und Zufällige: *Galeopsis Tetrahit* L., *Capsella Bursa-pastoris* L., *Achillea Millefolium* L., *Ranunculus repens* L., *Stellaria media* Vill., *Cerastium caespitosum* Gil., *Polygonum Convolvulus* L., *Polygonum aviculare* L., *Galeopsis pubescens* Bess. *Sonchus arvensis* L., *Vicia Cracca* L., *Plantago lanceolata* L., *Glechoma hederacea* L., *Plantago major* L., *Chrysanthemum Leucanthemum* L., *Lamium purpureum* L., *Galium Aparine* L., *Equisetum arvense* L., *Vicia hirsuta* Gray, *Potentilla reptans* L., *Myosotis hispida* Schlechtld., *Aegopodium Podagraria* L., *Crepis tectorum* L.

*) Nur Anwesenheit, nach der Stetigkeit geordnet.

Biologisches Spektrum: T = 52, H = 31 (Hr = 7, Hs = 24), G = 11,5 (Gra = 2,5, Grh = 9), Ch = 4,5 (Chr).

Außerdem waren in je einem Bestand enthalten: *Lamium album L.*, *Convolvulus arvensis L.*, *Sinapis arvensis L.*, *Daucus Carota L.*, *Silene vulgaris Gcke.*, *Raphanus Raphanistrum L.*, *Chrysanthemum inodorum L.*, *Lampsana communis L.*, *Spergula arvensis L.*, *Euphorbia helioscopia L.*, *Galeopsis speciosa Mill.*

Meistens überwiegen *Chenopodium polyspermum*, *Polygonum Persicaria*, *P. lapathifolium* und *Galeopsis Tetrahit*. Die übrigen Arten sind nur eingestreut und treten seltener in Erscheinung. Der Höhepunkt der Entwicklung liegt im Hochsommer, zur Zeit der Kartoffelreife. Die pH-Werte des Bodens bewegen sich um den Neutralpunkt. Nur Nr. 1 macht eine Ausnahme, da diese Ackerfläche erst vor kurzem aus dem *Trichophoretum* entstanden war. Die Gesellschaft kommt in zwei Varianten vor: einer trockenen, dem Typus (Aufnahme 1—3) und einer feuchteren, von Tüxen (1937) unter dem Namen *Stachyetosum palustris* aufgestellten Subassoziation mit *Stachys paluster*, *Phragmites* und *Equisetum palustre* als Unterscheidungsarten vom Typus (Aufnahme 5, 6).

B. Wasser- und Verlandungsgesellschaften.

Diese Gruppe umfaßt Pflanzengesellschaften, die im eutrophen, nährsalzreichen Wasser wurzeln. Hierher gehört die Ordnung der *Potametalia* mit den *Potamion*-Verbänden (die Wassergesellschaften) und die Ordnung der *Phragmitetalia* mit den Verbänden *Phragmition* und *Magnocaricion* (die Verlandungsgesellschaften). Ferner ist die Ordnung der *Litoretetalia* mit dem *Litorellion*-Verband hierher zu rechnen, dessen Assoziationen in eu- bis mesotrophen Gewässern gedeihen und den Übergang darstellen vom *Nanocyperion* zum *Potamion*. Aus diesem Grund gehören sie an den Anfang dieser Reihe.

Ordnung der Litoretetalia W. Koch 1926.

Von dieser Ordnung ist bisher nur der Verband *Litorellion* (W. Koch 1926) bekannt; daher ist es noch nicht möglich, Ordnungscharakterarten auszuscheiden. Er umfaßt eine Reihe von Assoziationen, die ihr Hauptverbreitungsgebiet im nördlichen Mitteleuropa haben. Für das bayerische Vor-alpengebiet kommen nur zwei solche in Betracht: die *Sparganium minimum* — *Utricularia intermedia*-Ass., die sich im Murnauer Moor vorfindet und das *Heleocharitetum acicularis*, das früher im Deininger Moor südlich von München und bei Ruhpolding vorkam (ob heute noch, ist fraglich).

Von den Verbandscharakterarten sind folgende vorhanden: *Juncus bulbosus L. ssp. eubulbosus Schinz*, *Veronica scutellata L.*

Utricularia minor L. ist für Südbayern eine Charakterpflanze des *Caricion Davallianae* (*Schoenion ferruginei*) und kann daher hier nur als übergreifende Verbandscharakterart bewertet werden.

Sparganium minimum — Utricularia intermedia-Ass. Tüxen 1937 (*Sparganietum minimi*).

Die hierher gehörenden Bestände des Murnauer Moores stimmen mit der von Tüxen aufgestellten Assoziation gut überein, wenn sie auch gegenüber den norddeutschen Verhältnissen eine deutliche Verarmung anweisen. Die beiden Charakterarten: *Sparganium minimum Fries* (4) und *Utricularia intermedia Hayne* (3) sind regelmäßig vertreten.

Tabelle V.

L	Nr. des Bestandes	1	2	3	4
	Größe der Probefläche in qm	2	2	2	1
	Vegetationsbedeckung in %	60	90	70	80
	Wassertiefe in cm	25	20	30	40
	pH-Wert des Wassers	8	8	8	7,6
	pH-Wert des Bodens	6,9	6,8	6,7	6,8
	Charakterarten:				
G-Hyd	<i>Sparganium minimum Fr.</i>	+ 2	1·2	1·2	3·3
Hydn	<i>Utricularia intermedia Hayne</i>	1·1	1·1	3·2	2·1
	Verbandscharakterarten:				
Hs	<i>Juncus bulbosus L.</i>	—	+ 1	+ 2	+ 1
T-Hs	<i>Veronica scutellata L.</i>	+ 1	—	+ 1	—
Hydn	<i>Utricularia minor L.</i>	—	—	—	+ 1

Begleiter: *Utricularia vulgaris* L., *Chara fragilis* Desv., *Chara foetida* A.Br., *Alisma Plantago-aquatica* L., *Potamogeton pusillus* L., *Carex inflata* Huds., *Zannichellia palustris* L., *Scorpidium scorpioides* Limpr., *Spirogyra* sp., *Tribonema* sp., Eisenbakterien.

Biologisches Spektrum: Hyd = 73,3% (Hydn = 33,2, Hyda = 6,7, T-Hyd = 20,0, G-Hyd = 20), T = 3,3, H = 10% (Hs), G = 13,4% (Gra = 6,7, Grh = 6,7).

Das *Sparganietum minimi*, wie diese Assoziation auch kurz genannt werden kann, ist eine von den anspruchsvolleren Gesellschaften des *Litorellion*-Verbandes. Es hat sich im Murnauer Moor an zwei Stellen entwickelt: an einer flachen Bucht des Krebssees, vom *Schoenetum nigricantis* umgeben, und in einer aufgestauten Wasseransammlung am Rande eines mit kalkhaltigem Schotter aufgeschütteten Weges innerhalb des *Caricetum elatae* zwischen Steinkögel und Langem Kögel. In beiden Fällen ist ein ziemlich hoher Kalkgehalt vorhanden.

Die Standorte der Assoziation sind Riedgräben und Torfstiche, sowie flache, ruhige Buchten von Teichen mit stehendem Wasser, das nur bei Hochwasser in langsame Bewegung gerät und sich an heißen Tagen stark erwärmt. So sind Temperaturen um 30° keine Seltenheit. Die Assoziation ersetzt in kleinen flachen Wasseransammlungen die Gesellschaften des *Potamion*, die zur Entfaltung einen größeren Raum brauchen.

Im Gegensatz zum *Heleocharietum acicularis*, das dem *Nanocyperion* nahesteht, leitet das *Sparganietum minimi* zum *Potamion* hinüber, speziell zum *Potametum panormitano-graminei* (W. Koch 1926), mit dem es hinsichtlich der Zusammensetzung und Ökologie Ähnlichkeit besitzt. Im biologischen Spektrum überwiegen daher auch bei weitem die Hydrophyten, wenn auch darunter die Therophyten und die nicht wurzelnden Hydrophyten noch einen breiteren Raum einnehmen als bei den *Potamion*-Gesellschaften.

Ordnung der Potametalia W. Koch 1926.

Alle Wasserpflanzengesellschaften eutropher Gewässer, in denen die *Potamogeton*-Arten den Hauptanteil stellen, sind von W. Koch (1926) zum Verband *Potamion eurosibiricum* vereinigt worden. Koch erwähnt aber bereits, daß eine Aufteilung erforderlich sein wird. Nach den heutigen Kenntnissen lassen sich zwei Verbände ausscheiden, die am besten als *Parvo-Potamion* und *Magno-Potamion* zu benennen sind und folgende gemeinsame Ordnungscharakterarten enthalten: *Potamogeton densus* L, *Pot. pectinatus* L. v. *vulgaris* Cham. et Schldl.

Wahrscheinlich werden bei eingehenden Untersuchungen noch einige weitere hinzukommen wie: *Helodea canadensis* Mchx. und *Ranunculus flaccidus* Pers., die wir vorläufig zu den Verbandscharakterarten des *Magno-Potamion* stellen, und wohl auch einige Characeen. Innerhalb der beiden Verbände läßt sich vielleicht noch eine Trennung in Assoziationen des stehenden und des fließenden Wassers durchführen.

Verband Parvo-Potamion eurosibiricum (W. Koch 1926) Vollmar.

Zu diesem Verband sind folgende von Koch aufgestellte Assoziationen zu rechnen: Das *Parvo-potameto-Zannichellietum tenuis* (*Zannichellia palustris* L. var. *tenuis* Reut., nach W. Koch nicht identisch mit var. *repens* Koch), das *Potametum panormitano-graminei* und das *Potametum nitentis*; dazu kommt noch als neue Assoziation das *Nymphaeetum albae minoris*. Es sind dies Assoziationen, die sich von den Großblaukrautbeständen des *Magno-Potamion* wesentlich durch folgende Merkmale unterscheiden:

1. besitzen sie eine Anzahl von Arten, die nur ihnen eigentümlich sind, während die charakteristischen Arten des *Magno-Potamion* fehlen.
2. Zeichnen sich ihre Arten durch kleineren, niedrigeren Wuchs aus.
3. Sind sie im allgemeinen anspruchsloser, gedeihen also z. T. noch in mesotrophen Gewässern. Hierdurch nähern sie sich dem *Litorellion*-Verband.
4. Ist ihre Organisationshöhe niedriger, was wiederum eine Annäherung an den *Litorellion*-Verband bedeutet. Sie stellen also offensichtlich das Bindeglied zwischen dem *Litorellion* und dem *Magno-Potamion* dar.

An **Verbandscharakterarten** lassen sich zunächst folgende ausscheiden: *Potamogeton gramineus* L., *P. pusillus* L. ssp. *panormitanus* Biv., *Sparganium minimum* Fr. Hierher gehörige Bestände aus dem Murnauer Moor sind ein Bestand von *Potamogeton gramineus* L. mit *Sparganium minimum* Fr. und *Utricularien* in einem seichten Zwischenmoortorf-Graben beim Rollischsee, der wohl als Fragment des *Potametum panormitano-graminei* zu bewerten ist und ein Bestand von *Potamogeton coloratus* Vahl und *P. alpinus* Balbis, im Oberlauf des Weidmoor-Grabens, durchsetzt mit Bestandteilen des *Ranunculetum fluitantis sparganietosum*, der vielleicht das Fragment einer neuen Assoziation darstellt. Gut entwickelte Assoziationsbestände sind mir aus Südbayern nicht bekannt, dagegen ist die folgende Assoziation gut entwickelt.

1. *Nymphaeetum albae minoris* Vollmar.

(Die Schwimmblattgesellschaft der Mooreseen des nördlichen Alpenvorlandes.)

In kleinen Mooreseen und Tümpeln des Alpenvorlandes mit starker Faulschlammabildung [gern über Seekreide (Alm)] wird *Nymphaea alba* L. durch ihre var. *minor* DC. ersetzt. Früher wurde diese Pflanze für *Nymphaea candida* Presl gehalten, bis Glück darauf aufmerksam machte, daß alle „*Nymphaea candida*“-Formen südlich der Donau zu *Nymphaea alba* var. *minor* gehören. Vom *Myriophylleto-Nupharetum*, mit dem die Assoziation wenigstens physiognomisch am meisten Ähnlichkeit hat, unterscheidet sich diese Gesellschaft durch den Standort und die andere Artenzusammensetzung, besonders die Charakterarten und Begleiter des *Parvopotamions*. Von den Arten des *Nupharetums* ist nur *Nuphar luteum* häufiger anzutreffen. Andere sind selten.

Die Charakterarten der Assoziation sind: *Nymphaea alba* L. var. *minor* DC. (5) und *Potamogeton natans* L. var. (4). *Potamogeton natans* erscheint hier in einer Moorform, die sicher ökologisch vom Typus verschieden ist, aber noch der eingehenden Untersuchung und Abtrennung bedarf.

Die **Aufnahmen** zu Tabelle VI stammen von Krebssee, Moosbergsee, Rollischsee, Schilfseen und verschiedenen kleineren Tümpeln, z. T. inmitten größer *Cladium*-Bestände.

Die Standorte des *Nymphaeetum albae minoris* sind kleine Mooreseen, die innerhalb des Flachmoores oder Zwischenmoores liegen. Der Untergrund besteht aus Faulschlamm, der gewöhnlich über einer Seekreideschicht lagert, daher auch der hohe pH-Wert des Wassers, der auf einen gewissen Kalkgehalt hinweist. An übrigen Mineralsalzen — außer Schwefelverbindungen — dürften aber diese Mooreseen bedeutend ärmer sein, als diejenigen, die das *Nupharetum* beherbergen. Die Wassertiefe, in der diese Assoziation ihr Optimum findet, ist geringer als beim *Nupharetum*. Die Grenze liegt etwa bei 2 m. Wird das Wasser tiefer, so finden sich *Nymphaea alba minor* sowie die meisten Begleiter immer am Rande, während *Nuphar luteum* und *Potamogeton natans* die Mitte besiedeln.

Faziesbildungen sind kaum vorhanden. Im allgemeinen herrschen *Nymphaea alba minor* (Nr. 1—5) oder *Potamogeton natans* (Nr. 8—10) vor oder sie halten sich die Waage (6—7). Daneben können auch *Nuphar luteum*, *Utricularia vulgaris* und *Menyanthes* stärker hervortreten.

Die **Weiterentwicklung** erfolgt zum *Cladietum*. Überall wo sich *Nymphaea alba minor* findet, ist auch *Cladium Mariscus* anzutreffen und *Nymphaea alba minor* besiedelt noch die offen gebliebenen Wasserstellen inmitten großer *Cladium*-Bestände. Es ist dies eine genau so regelmäßige Aufeinanderfolge wie beim *Nupharetum* und dem *Scirpeto-Phragmitetum* und muß seinen Grund in ökologischen Beziehungen zwischen beiden Pflanzen haben, die noch der Klärung bedürfen.

Tabelle VI. *Nymphaeetum albae minoris*.

Nr. des Bestandes		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	St.
Größe der Probefläche		10 qm										
Wassertiefe in cm		30	200	80	25	100	50	70	200	> 200		
pH-Wert des Wassers		7,5	7,6	7,5	7,8	6,9	7,5	7,6	7,6	7,0	6,8	
Charakterarten:												
G-Hyd	<i>Nymphaea alba</i> L. var. <i>minor</i> DC.	3·2	3·2	4·2	4·4	3·2	3·3	3·2	2·2	1·1	1·1	5
G-Hyd	<i>Potamogeton natans</i> L.	1·1	1·1	1·1	1·1	2·2	3·3	3·2	3·2	3·3	4·5	5
Verbandscharakterarten:												
G-Hyd	<i>Potamogeton gramineus</i> L.	—	—	1·1	—	1·1	1·1	—	—	—	—	2
G-Hyd	<i>Sparganium minimum</i> Fr.	1·1	2·2	—	1·1	—	1·2	—	1·1	—	—	3
Aus dem Nupharetum:												
G-Hyd	<i>Nuphar luteum</i> Smith	—	—	1·1	1·1	2·2	—	—	—	2·1	—	2
Hydn	<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	—	—	—	—	—	1·1	—	2·1	—	—	1

Begleiter: *Utricularia vulgaris* L., *Menyanthes trifoliata* L., *Utricularia intermedia* Hayne, *Equisetum limosum* L., *Hippuris vulgaris* L., *Utricularia vulgaris-neglecta* Lehm., *Chara foetida* A. Br., *Chara strigosa* A. Br., *Chara ceratophylla* Wallr., *Alisma Plantago-aquatica* L.

Biologisches Spektrum: Hyd = 100% (THyd = 18,8, GHyd = 56,2, Hydn = 25).

Verband Magno-Potamion eurosibiricum (W. Koch 1926) Vollmar.

Dieser Verband enthält die Großblaukraut- und Schwimmblattgesellschaften mit folgenden Assoziationen: *Ranunculetum fluitantis* (W. Koch 1926), *Potametum lucentis* (Hueck 1931), *Potametum filiformis* (W. Koch 1928), *Myriophylleto-Nupharetum* (W. Koch 1926), *Hottonia palustris*-Assoz. (Tüxen 1937). Diesen Assoziationen gemeinsam sind folgende Verbandscharakterarten: *Potamogeton lucens* L., *P. perfoliatus* L., *P. crispus* L., *Ranunculus flaccidus* Pers., *Ceratophyllum demersum* L., *C. submersum* L., *Myriophyllum spicatum* L., *Helodea canadensis* Mchx. Von diesen Arten erreichen einige in bestimmten Assoziationen ihre größte Vitalität und Häufigkeit, so daß sie dort als Charakterarten zu bewerten sind.

1. *Ranunculetum fluitantis sparganietosum* W. Koch 1926.

Der Typus der Assoziation des *Ranunculetum fluitantis* fehlt im Murnauer Moor; es ist nur die Subassoziation kleinerer, langsam fließender Gewässer vorhanden, die durch folgende Unterscheidungsarten gegenüber dem Typus gekennzeichnet ist: *Sparganium simplex* Huds. f. *fluitans* Godr. et Gren., *Sparganium simplex* var. *longissimum* Fr., *Nuphar luteum* Smith f. *submersum* Glück, *Scirpus lacustris* L. f. *fluitans* Coss. et Germ., *Potamogeton natans* L. var. *prolixus* Koch, *Juncus articulatus* L. var. *fluitans* Koch, *Hippuris vulgaris* L. f. *fluviatilis* Schldl. (= *submersa* Glück), *Glyceria fluitans* R. Br. f. *natans* Glck.

Die Charakterarten zeigen gegenüber dem Typus eine deutliche Verarmung. Für Südbayern sind es folgende, die in der oberen Hochebene z. T. bereits recht selten sind: *Potamogeton fluitans* Roth (4), *P. filiformis* Pers. (3), *Ranunculus fluitans* Lam. (5), *Myriophyllum spicatum* L. (3).

Tabelle VII. *Ranunculetum fluitantis sparganietosum*.

L	Nr. des Bestandes	10 qm										St.
		durchschnittlich 80 cm (70—100)										
Größe der Probefläche Wassertiefe pH-Wert des Wassers		7,5	7,6	7,5	7,7	7,8	8,0	7,6	7,6	7,5	7,6	
Charakterarten:												
G-Hyd	<i>Potamogeton filiformis</i> Pers. .	—	—	—	+·2	—	—	—	—	—	—	1
G-Hyd	<i>Myriophyllum spicatum</i> L. .	—	—	—	—	+·1	—	—	—	—	—	1
Unterscheidungsarten:												
G-Hyd	<i>Sparganium simplex</i> Huds. var. <i>longissimum</i> Fr. . .	4·4	3·2	3·2	2·2	2·2	2·3	1·2	2·2	2·2	2·2	5
G-Hyd	<i>Potamogeton natans</i> L. var. <i>prolixus</i> Koch . .	1·2	1·1	2·2	+·2	—	3·4	1·2	2·2	1·2	1·1	5
G-Hyd	<i>Nuphar luteum</i> Smith f. <i>submersum</i> Glück . .	—	1·2	—	2·2	2·2	1·2	4·4	—	+·1	—	3
G-Hyd	<i>Hippuris vulgaris</i> L. f. <i>fluviatilis</i> Schldl. . .	2·2	+·1	—	—	—	+·1	—	—	+·1	—	2
H-Hyd	<i>Juncus articulatus</i> L. f. <i>fluitans</i> Koch	—	—	2·2	—	1·2	—	—	3·3	—	—	2
G-Hyd	<i>Scirpus lacustris</i> L. f. <i>fluitans</i> Coss. et Germ. .	—	+·1	—	—	—	—	—	—	3·3	—	1
Verbandscharakterarten:												
G-Hyd	<i>Ranunculus flaccidus</i> Pers. .	2·2	—	—	1·2	—	+·2	+·2	—	—	—	2
G-Hyd	<i>Potamogeton perfoliatus</i> L. .	—	—	—	2·2	—	—	—	—	—	—	1
G-Hyd	<i>Pot. lucens</i> L.	—	—	—	2·2	—	—	—	—	—	—	1
Hydn	<i>Helodea canadensis</i> Mchx. .	—	—	—	—	+·1	—	—	—	—	—	1
Ordnungscharakterarten:												
G-Hyd	<i>Potamogeton densus</i> L. . .	1·2	2·2	—	1·2	—	2·2	1·2	—	—	4·4	3
G-Hyd	<i>Pot. pectinatus vulgaris</i> L. .	—	—	—	—	—	—	—	+·1	—	—	1

Begleiter: *Callitriche stagnalis* Scop., *Menta aquatica* L. f. *submersa* Glck., *Callitriche verna* L., *Glyceria fluitans* RBr., *Veronica Anagallis* L. f. *natans* Gl., *Chara fragilis* Desv.,

Biologisches Spektrum: Hyd = 100% (T-Hyd = 5, G-Hyd = 75, H-Hyd = 15, Hydn = 5).

Das **biologische Spektrum** zeigt eine bereits recht hoch entwickelte Hydrophytengesellschaft, an deren Zusammensetzung die Geo-Hydrophyten den größten Anteil nehmen. Die Therophyten treten darin ganz zurück.

Der **Standort** der Assoziation ist der träge fließende Wasserlauf mit schlammigem Untergrund. Sie ist in allen Wasserläufen und größeren Gräben vorhanden. Die Aufnahmen zur Tabelle VII stammen aus der Ramsach und Rechtach, dem Schlechtengraben, Weidmoosgraben und Lang-Lüß-Graben. Die Stoffproduktion ist recht üppig und erhöht zusammen mit den abgelagerten Sinkstoffen den Untergrund. Eine Weiterentwicklung zum *Nupharetum* oder *Scirpeto-Phragmitetum*, wie sie W. Koch (1926 S. 43) erwähnt, wurde nicht beobachtet.

Faziesbildungen sind recht häufig. So können besonders die einzelnen Unterscheidungsarten dominieren, am häufigsten *Sparganium simplex* Huds. var. *longissimum* Fr., das der ganzen Subassoziation seinen Stempel aufdrückt. Daneben wurde noch eine Fazies von *Potamogeton densus* bemerkt. (Weiteres siehe Tabelle VII.)

2. Potametum lucentis Hueck 1931.

Von W. Koch wurde das *Potametum lucentis*, die Großlaichkrautgesellschaft größerer stehender, eutropher Gewässer nur als Subassoziation des *Ranunculetum fluitantis* aufgefaßt, obwohl der völlig verschiedene Standort schon dagegen spricht. Diese Tatsache, sowie eine Anzahl von Arten, die dem *Ranunculetum fluitantis* fehlen und hier ihr Optimum erreichen, haben Hueck bewogen, diese Gesellschaft doch als eigene Assoziation aufzufassen. Arten des höchsten Treuegrades fehlen.

Charakterarten: *Potamogeton angustifolius* Berthold et Presl (4), *P. acutifolius* Link (4), *P. compressus* L. (4), *Ranunculus divaricatus* Schrk. (4), *Potamogeton obtusifolius* M. et K. (3—4), *P. pusillus* L. (3—4), *P. lucens* L. (3), (wohl hauptsächlich in d. var. *acuminatus* Fr.), *Ceratophyllum demersum* L. (3).

Das *Potametum lucentis* fehlt im Murnauer Moor, da hier keine größeren Seen oder Altwässer vorhanden sind. Es ist dagegen in den Seen des bayerischen Alpenvorlandes ziemlich verbreitet, wenn es auch nie in der üppigen Ausbildung wie am Rhein oder in Norddeutschland anzutreffen ist. Als Beispiel möge folgende Aufnahme vom Südende des Tegernsees dienen. Ruhige Bucht, Untergrund Faulschlamm, Wassertiefe 1 m, pH-Wert des Wassers 6,8; mit *Nupharetum* durchsetzt, dem *Scirpeto-Phragmitetum* bzw. *Myriophylleto-Nupharetum* vorgelagert:

Charakterarten: *Potamogeton lucens* L. 4·4, *Ranunculus divaricatus* Schrk. 1·1, *Potamogeton pusillus* L. +·2, *Ceratophyllum demersum* L. +·1.

Verbands- und Ordnungscharakterarten: *Potamogeton perfoliatus* L. 2·2, *P. crispus* L. 2·2, *P. pectinatus* L. vulgaris +·2, *Ranunculus flaccidus* Pers. +·2.

Art der folgenden Assoziation: *Nuphar luteum* Smith 1·1.

3. Potametum filiformis W. Koch 1928.

Diese Assoziation, die das verarmte Höhenglied des *Potametum lucentis* darstellt, fehlt dem Murnauer Moor ebenfalls, kommt aber in den Gebirgsseen der subalpinen und alpinen Stufe vor. Einen der am besten entwickelten Bestände enthält der Tegernsee bei Rottach-Egern: Boden sandig, Wassertiefe 60—80 cm, pH-Wert des Wassers 7,0.

Charakterarten: *Potamogeton praelongus* Wulf. (5), *P. filiformis* Pers. var. *alpinus* Blytt (4), *P. alpinus* Balbis (4).

Verbands- und Ordnungscharakterarten: *Potamogeton crispus* L., *P. perfoliatus* L., *Ranunculus flaccidus* Pers., *P. pectinatus* L. var. *vulgaris* Cham. et Schldl.

Aus dem Potametum lucentis: *P. pusillus* L.

4. Myriophylleto-Nupharetum W. Koch 1926.

Das *Nupharetum*, die Schwimmblattgesellschaft der Seen, fehlt dem Murnauer Moor. Das *Nupharetum* ist überall in den größeren und kleineren Seen zuhause; in größeren Seen gewöhnlich in Buchten, die vor dem Wellenschlag geschützt sind. Die Zusammensetzung für das Voralpengebiet ist folgende:

Charakterarten: *Nymphaea alba* L. (5), *Nuphar luteum* Smith (4), *Myriophyllum verticillatum* L. (4), *Polygonum amphibium* L. f. *natans* Münch (4), *Lemna trisulca* L. (4), *Spirodela polyrrhiza* Schleid. (4), *Potamogeton natans* L. (3).

Verbands- und Ordnungscharakterarten: *Ranunculus flaccidus* Pers., *Ceratophyllum demersum* L., *C. submersum* L., *Myriophyllum spicatum* L., *Helodea canadensis* Mchx., *Potamogeton lucens* L., *P. crispus* L., *P. perfoliatus* L., *P. pectinatus* L. var. *vulgaris* Cham. et Schldl.

In der unteren Hochebene kommen die übrigen treuen Charakterarten hinzu, von denen *Hydrocharis* und *Stratiotes* noch etwas in die obere Hochebene hineingehen; *Hydrocharis morsus-ranae* L., *Nymphoides peltata* Ktze., *Trapa natans* L., *Stratiotes aloides* L.

Nach Ansicht von Prof. H. Paul ist das Fehlen dieser Pflanzen in der oberen Hochebene klima-

tisch bedingt, da sie zur Abwicklung ihres Lebenszyklus ein wärmeres Klima brauchen. So hätten wir also in der oberen Hochebene eine verarmte klimatische Variante vor uns. Es ist jedoch mehr als wahrscheinlich, daß neben klimatischen Gründen chemische Unterschiede eine Rolle spielen.

Ordnung der Phragmitetalia W. Koch 1926.

Die Ordnung der *Phragmitetalia* enthält die Verlandungsgesellschaften der Verbände: *Phragmition* und *Magnocaricion*, für die folgende gemeinsame Ordnungscharakterarten in Frage kommen: *Phragmites communis* Trin., *Equisetum limosum* L., *Alisma Plantago-aquatica* L., *Jris Pseudacorus* L., (*Rumex aquaticus* L.).

In der unteren Hochebene kommen dazu: *Glyceria aquatica* Wahl., *Roripa amphibia* Bess.

Verband Phragmition W. Koch 1926.

Zum *Phragmition* gehören drei Helophyten-Assoziationen Südbayerns, die sämtlich im Murnauer Moor vertreten sind; das *Glycerieto-Sparganietum neglecti*, das *Scirpeto-Phragmitetum* und das *Phalaridetum arundinaceae*. Diesen Assoziationen gemeinsam sind folgende **Verbandscharakterarten**: *Phalaris arundinacea* L., *Ranunculus Lingua* L., (*Leersia oryzoides* Sw.), (*Veronica Anagallis-aquatica* L.).

[In der unteren Hochebene kommen dazu: *Butomus umbellatus* L. und *Sagittaria sagittifolia* L.]

1. Glycerieto-Sparganietum neglecti W. Koch 1926.

Diese Assoziation ist eine Verlandungsgesellschaft langsam fließender Gräben und Bäche, die oft noch Arten der *Potamion*-Gesellschaften enthält. Sie bildet den Übergang von der Ordnung der *Potametalia* zur Ordnung der *Phragmitetalia* und ist daher an den Anfang zu stellen.

Tabelle VIII. *Glycerieto-Sparganietum neglecti*.

		<i>potametosum</i>			<i>typicum</i>			<i>juncetosum</i>			
Nr. der Aufnahme		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Größe der Probefläche Wassertiefe in cm pH-Wert des Wassers		10 qm									
		50	40	40	30	30	20	5—20		0—10	
		7,5	7,6	7,5	7,5	7,5	7,5	7,3	7,2	7,4	7,4
Charakterarten:											
Grh	<i>Sparganium ramosum-neglectum</i> (Beeby)	3·4	2·2	4·4	3·3	2·3	1·2	2·2	2·2	1·2	3·1
Grh-Chr	<i>Nasturtium officinale</i> R.Br. . .	3·3	2·2	+·2	3·4	3·3	4·3	4·3	—	1·2	—
Grh-Chr	<i>Glyceria plicata</i> Fries	—	+·1	—	1·2	1·2	1·2	—	4·4	—	4·3
Hs	<i>Scrophularia alata</i> Gilib.	—	—	—	—	+·1	+·1	1·1	+·1	—	—
Hs	<i>Hypericum acutum</i> Mnch.	—	—	—	—	+·1	—	1·1	—	+·1	1·1
Hs	<i>Epilobium hirsutum</i> L.	—	—	—	—	+·1	—	+·1	+·1	—	—
Hs	<i>Glyceria fluitans</i> R. Br.	—	—	—	—	+·1	—	—	—	—	+·2
H-Hyd	<i>Veronica Anagallis-aquatica</i> L.	+·1	3·3	+·1	1·2	2·2	+·1	—	—	+·1	—
Hs	<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.	—	—	—	+·1	+·1	2·2	2·2	+·1	1·1	1·1
Hs	<i>Veronica Beccabunga</i> L.	—	—	—	—	1·2	1·2	—	—	+·1	+·1
Unterscheidungsarten:											
G-Hyd	<i>Potamogeton densus</i> L.	+·2	1·2	+·2	—	—	—	—	—	—	—
G-Hyd	<i>P. pectinatus</i> L. <i>vulgaris</i>	+·2	—	1·2	—	—	—	—	—	—	—
G-Hyd	<i>Callitriche stagnalis</i> Scop. . . .	—	+·2	+·2	—	—	—	—	—	—	—
G-Hyd	<i>Ranunculus flaccidus</i> Pers.	+·2	2·2	—	—	—	—	—	—	—	—
Hydn	<i>Helodea canadensis</i> Mchx.	—	+·2	—	—	—	—	—	—	—	—
G-Hyd	<i>Potamogeton natans</i> L.	—	—	+·2	—	—	—	—	—	—	—
Grh	<i>Equisetum palustre</i> L.	—	—	—	—	—	—	+·1	1·1	+·1	1·1
Hs	<i>Juncus glaucus</i> Ehrh.	—	—	—	—	—	—	+·1	1·1	—	1·1
Hs	<i>Ranunculus Flammula</i> L.	—	—	—	—	—	—	+·1	—	+·1	2·2
Hs	<i>Epilobium roseum</i> Schreb.	—	—	—	—	—	—	—	+·1	+·1	+·1
Verbands- und Ordnungscharakterarten:											
Gra	<i>Alisma Plantago-aquatica</i> L.	—	—	1·1	+·1	—	+·1	+·1	+·1	1·1	1·1
Grh	<i>Phalaris arundinacea</i> L.	+·1	—	—	—	+·1	—	—	—	—	—
Grh	<i>Phragmites communis</i> Trin.	—	1·1	—	—	—	—	+·1	—	—	—

Begleiter: *Menta aquatica* L., *Caltha palustris* L., *Myosotis palustris* Roth, *Lythrum Salicaria* L., *Lycopus europaeus* L., *Agrostis alba* L. *prorepens*, *Juncus articulatus* L. *f. repens*, *Carex inflata* Huds., *Bidens cernuus* L., *Polygonum Hydrophyllum* L., *Lemna minor* L., *Galium palustre* L.

Biologisches Spektrum:

1. *potametosum*: Hyd = 35% (G-Hyd = 25, H-Hyd = 5, Hyd_n = 5); T = 10%; G = 40%; H = 10% (Hs), Ch = 5% (Chr).
2. *typicum*: Hyd = 10% (H-Hyd = 5, Hyd_n = 5); G = 30 (Gra = 5, Grh = 25); H = 55% (Hs); Ch = 5% (Chr).
3. *juncetosum glauci*: Hyd = 4% (H-Hyd); T = 7,5%, G = 30% (Gra = 4, Grh = 26), H = 51% (Hs); Ch = 7,5% (Chr).

Charakterarten in anderen Gebieten: *Sparganium ramosum* Huds. *ssp. neglectum* (Beeby) Asch. et Gr. (4—5), *Berula angustifolia* Koch (4—5), *Catabrosa aquatica* P. B., erst in der unteren Hochebene (4—5), *Glyceria fluitans* Fries (4), *Glyceria plicata* R. Br. (4), *Nasturtium officinale* R. Br. (4), *Sparganium simplex* Huds. (4), *Epilobium hirsutum* L. (4), *Scrophularia alata* Gilib. (4), *Hypericum acutum* Mnch. (4), *Veronica Beccabunga* L. (3), *Veronica Anagallis* L. *ssp. aquatica* Bernh. (3), *Rumex aquaticus* L. (3), *Epilobium parviflorum* Schreb. (3).

Die **Standorte** der Assoziation sind Gräben und Bäche, die gewöhnlich langsam fließen, zeitweilig aber auch stagnieren können. Die Breite dieser Gräben beträgt im Durchschnitt 0,80—1,20 m. Der Untergrund ist Schlamm, aber kein reiner Faulschlamm, sondern mit Lehmbestandteilen durchsetzt, der bei Quellbächen oft einen beträchtlichen Kalkgehalt anweist. Die Wassertiefe ist verschieden; danach können wir drei Varianten unterscheiden, denen der Wert von Subassoziationen zukommt.

1. Glycerieto-Sparganietum neglecti potametosum W. Koch 1926 als Fazies.

Variante tieferen Wassers, die eine ständige Wasserbedeckung von etwa $\frac{1}{2}$ m aufweist; ein Anfangsstadium, das den Übergang vom *Potamion* her darstellt. Es enthält noch wenig Charakterarten, dafür eine Anzahl *Potamion*-Arten, die der voll entwickelten Assoziation fehlen und daher als Unterscheidungsarten dienen: *Potamogeton densus* L., *P. pectinatus* L. *vulgaris*, *P. natans* L., *Ranunculus flaccidus* Pers., *Callitriche stagnalis* Scop., *Helodea canadensis* Mchx.

Die Organisationshöhe ist niedriger als beim Typus. Das zeigt sich deutlich im biologischen Spektrum, wo die Geophyten den Hemikryptophyten gegenüber überwiegen, auch Therophyten sind noch vertreten; außerdem stellen die Hydrophyten noch einen großen Anteil.

a) Glycerieto-Sparganietum neglecti typicum.

Wird der Wasserstand niedriger, so verschwinden die *Potamion*-Arten. Die Vollzahl der Charakterarten stellt sich ein, zunächst mehr am Ufer, bis sie schließlich die ganze Fläche besiedeln. Im biologischen Spektrum herrschen jetzt die Hemikryptophyten vor, die Hydrophyten sind fast verschwunden.

b) Glycerieto-Sparganietum neglecti juncetosum glauci.

Zum Schluß wird der Wasserstand so niedrig, daß der Standort zeitweilig trocken liegt. Dies vertragen freilich nicht alle Pflanzen der Assoziation; einige, wie *Veronica Anagallis-aquatica* gehen daher zurück und verschwinden schließlich. Andere wieder, wie die *Epilobium*-Arten, *Hypericum acutum* und *Scrophularia alata* treten hier fast mehr auf als im Assoziationstypus. Dazu kommen einige neue Arten, die dem Typus gegenüber **Unterscheidungsarten** darstellen: *Juncus glaucus* Ehrh., *Equisetum palustre* L., *Epilobium roseum* Schreb., *Ranunculus Flammula* L., *Agrostis alba* L. *prorepens*, *Juncus articulatus* L. *f. repens* Aschers.

Faziesbildungen:

1. Fazies mit *Nasturtium officinale* R. Br. in nicht zu langsam fließenden Bächen und Gräben mit frischem, klarem Wasser und mehr sandig-kiesigem Untergrund, das auch im Sommer kühl bleibt und im Winter nicht zufriert. Besonders im Anfangsstadium und im Typus.

2. Fazies mit *Sparganium neglectum* Beeby in fast stagnierenden Gräben mit stärkerer Schlamm- bildung, deren Wasser sich im Sommer stark erwärmt und im Winter zufriert. Allerdings kann *Sparganium neglectum* auch in der vorigen Fazies mitherrschen, wie Aufnahme Nr. 1 und 3 zeigen (in allen drei Subassoziationen häufig).

3. Fazies mit *Glyceria fluitans* Fries, erst in der trockenen Subassoziation, da in den anderen beiden die vorigen Arten ein stärkeres Ausbreitungsvermögen besitzen. Hier bildet *Glyceria fluitans* dichte Bestände, die viel Ähnlichkeit mit dem der oberen Hochebene fehlenden *Glycerietum aquaticae* haben.

Von übrigen Arten kann z. B. noch *Veronica Anagallis-aquatica* mitherrschend auftreten (im Anfangsstadium und im Typus). Von Begleitern treten gewöhnlich stärker hervor: *Menta aquatica* L. und in der trockneren Variante: *Ranunculus Flammula* L., *Agrostis alba-prorepens* und *Juncus articulatus* L. *f. repens*.

Ihren **Höhepunkt** erreicht die Gesellschaft im Juli, wenn *Nasturtium officinale*, *Veronica Anagallis-aquatica*, *Veronica Beccabunga*, *Epilobium hirsutum*, *Menta aquatica* und *Lythrum Salicaria* blühen, die den Aspekt bestimmen. Eine **Weiterentwicklung** wurde nicht beobachtet, da die Gräben alle paar Jahre ausgeräumt werden, jedoch regeneriert sich die Gesellschaft schnell wieder.

2. Scirpeto-Phragmitetum W. Koch 1926.

[Nach W. Koch (1926) gehören die Bestände des *Phragmitetum*, *Scirpetum* und *Typhetum* zu einer Assoziation zusammen, da sie sich oft wechselseitig durchdringen, je nachdem sie sich gerade angesiedelt haben*).

Anmerkung des Herausgebers: Die Zusammenfassung von *Phragmitetum*, *Scirpetum* und *Typhetum* zu einer Assoziation (während viele unbedeutendere getrennt werden) ist kaum aufrecht zu erhalten. Das Auftreten von *Scirpus lacustris* und *Phragmites* regelt sich zweifellos meist nach der Wassertiefe; das Auftreten von *Typha* ist durch besondere ökologische Bedingungen bestimmt.]

Die **Standorte** der Assoziation sind die Ränder von Seen jeder Größe und von Altwässern. In schlammreichen, ruhigen Buchten der Seen und größeren Altwässer erreicht sie ihr Optimum. Im Murnauer Moor sind es zwar nur kleine Seen, Torfstiche und Wasserstellen innerhalb der Flachmoore und ruhige Buchten der Wasserläufe, aber das *Scirpeto-Phragmitetum* ist doch recht typisch entwickelt wie Tabelle IX zeigt.

Tabelle IX. **Scirpeto-Phragmitetum.**

L	Nr. des Bestandes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	St. **)
	Größe der Probestfläche in qm	5	10	20	10	10	10	10	5	5	4	5	5	
	Vegetationsbedeckung in %	100	90	100	100	90	100	100	70	80	95	90	100	
	Wassertiefe in cm	30	10-20	15	20	10-20	10	0-10	40	30	20	0	0	
	pH-Wert des Wassers	7,4	6,9	7,0	7,5	7,0	7,4	7,4	7,3	7,4	5,0	—	—	
	pH-Wert des Bodens	7,2	6,8	6,8	7,3	6,8	7,2	7,2	7,0	7,2	4,8	7,3	7,3	
	Charakterarten:													
Grh	<i>Scirpus lacustris</i> L. . . .	—	—	4·5	3·3	3·3	2·2	—	—	+·1	—	—	—	3
Grh	<i>Phragmites communis</i> Trin. .	4·5	4·4	2·1	4·4	3·1	4·1	2·1	2·2	2·1	1·1	1·1	1·1	5
Grd	<i>Sparganium polyedrum</i> A. et Gr.	—	—	—	+·1	3·2	—	—	—	—	+·1	1·1	—	2
Grh	<i>Typha latifolia</i> L.	—	+·1	—	—	—	2·2	1·2	3·2	4·4	4·5	—	—	3
Grh	<i>Ranunculus Lingua</i> L. . . .	—	1·1	—	1·1	1·1	—	4·4	1·1	—	—	—	+·1	3
	Unterscheidungsarten:													
Grh	<i>Equisetum palustre</i> L. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1·1	1·1	—
Hs	<i>Juncus glaucus</i> Ehrh.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1·2	+·1	—
Hs	<i>Ranunculus Flammula</i> L. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+·1	+·1	—
T	<i>Pedicularis palustris</i> L. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1·1	1·1	—
Hs	<i>Myosotis palustris</i> Roth . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+·1	+·1	—
	Verbands- und Ordnungs- charakterarten:													
Grh	<i>Leersia oryzoides</i> Sw.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4·4	4·5	
Grh	<i>Phalaris arundinacea</i> L. . . .	—	1·1	—	—	+·1	+·1	—	+·2	—	—	+·1	—	2
H-Hyd	<i>Veronica Anagallis-aquatica</i> L.	+·1	—	—	—	+·1	—	—	+·1	—	—	—	—	2
Grh	<i>Equisetum limosum</i> L.	2·1	2·1	3·1	—	2·1	4·1	3·4	2·1	—	—	—	+·1	4
Gra	<i>Alisma Plantago-aquatica</i> L.	—	—	+·1	—	+·1	1·1	+·1	+·1	1·1	—	2·1	1·1	3

Begleiter: *Menta aquatica* L., *Menyanthes trifoliata* L., *Lycopus europaeus* L., *Juncus articulatus* L., *Juncus effusus* L., *Hippuris vulgaris* L., *Utricularia vulgaris* L., *Eupatorium cannabinum* L., *Caltha palustris* L., *Agrostis alba* L., *Lythrum Salicaria* L.

Relikte aus dem Potamion: *Nuphar luteum* Sm., *Nymphaea alba* L. var. *minor* DC., *Potamogeton pectinatus* L., *P. natans* L.,

Arten des folgenden Magnocaricion: *Carex elata* All., ↓ *C. inflata* Stokes, *Galium palustre* L.

*) Diese Fragen sind ausführlich behandelt bei W. Koch (1926 S. 46).

**) Nur Nr. 1—10.

Biologisches Spektrum:

1. *typicum* (1—10): Hyd=25% (Hydn = 4,2, G-Hyd = 16,6, H-Hyd = 4,2), G = 54,2% (Grh = 50, Gra = 4,2); H = 20,8% (Hs = 16,6, Hc = 4,2);
2. *leersietosum* (11—12): T = 5%; G = 60% (Grh = 55, Gra = 5); H = 35% (Hs = 30, Hc = 5).

Die **Organisationshöhe** ist nach dem biologischen Spektrum verhältnismäßig gering, geringer als bei der vorigen Assoziation; daher wird das *Scirpeto-Phragmitetum* im allgemeinen an den Anfang des *Phragmitium* gestellt. Wie aus dem biologischen Spektrum hervorgeht, ist es eine ausgesprochene Geophyten-Gesellschaft. Andererseits finden wir bereits eine deutliche Schichtung, die der vorigen Assoziation fehlt: eine obere, bis über 2 m hohe Schicht aus *Phragmites*, *Scirpus lacustris* und *Typha* und eine untere Schicht, beispielsweise mit *Equisetum limosum*, *Ranunculus Lingua*, *Alisma Plantago*, *Menta aquatica* u. a. Unter dieser Schicht bilden oft die Blätter von *Menyanthes trifoliata* noch eine dritte.

Im je einer Aufnahme fanden sich ferner: *Lemna minor*, *Epilobium palustre* L., *Marchantia polymorpha* L., *Valeriana officinalis* L., *Deschampsia caespitosa* P. B., *Potamogeton densus* L., *Carex flava* L., *Lysimachia thyrsoflora* L., *Hypericum acutum* Mnch., *Bidens tripartita* L.; aus dem *Phalaridetum*: *Festuca arundinacea* Schreb., *Poa trivialis* L., *Solanum Dulcamara* L.; aus dem *Magnocaricetum*: *Carex gracilis* Curt., *Scutellaria galericulata* L., *Juncus alpinus* Vill. var. *fusciater* Rehb., *Heleocharis palustris* R. Br.

Faziesbildungen sind häufig; Tabelle IX enthält folgende: 1) *phragmitetosum*; meist reine, dichtgeschlossene Bestände von *Phragmites*, Nr. 1 und 2. —

2) *scirposum*. Dasselbe von *Scirpus lacustris* L. (Nr. 3). Letztere Fazies stellt z. T. ein Amangsstadium der Assoziation dar, das allmählich durch Änderung des Wasserstandes bei wechselseitiger Durchdringung zum voll entwickelten *Scirpeto-Phragmitetum* werden kann (Nr. 4 und 5), z. T. handelt es sich aber auch um verarmte Varianten der sauerstoffreichen und schlammarmen Seeufer des Vor-alpenlandes. *Scirpus lacustris* und *Phragmites communis* können sich in solchen natürlich ebenso durchdringen, doch sind von den übrigen Charakterarten nur spärlich *Sparganium polyedrum* und *Ranunculus Lingua* vertreten; die übrigen fehlen.

3) *equisetosum*. Im seichteren Wasser wachsende Fazies von *Equisetum limosum* L., oft mitdominierend *Ranunculus Lingua* L. (Nr. 6 und 7).

4) *typhosum*. Fazies von *Typha latifolia* L. (selten *T. angustifolia* L.) in nährstoffreicheren Torfstichen der Hochmoorränder von oft beträchtlicher Wassertiefe, die sogar recht sauer sein können (Nr. 8—10).

Stärker verschieden und als **Subassoziatio**n zu betrachten ist eine Variante mit *Leersia oryzoides* Sw. Diese Subassoziatio n besiedelt seichte Stellen, die gewöhnlich nur bei Hochwasser überflutet werden. Sie findet sich daher nicht mehr in der *Phragmites*-Verlandungszone, sondern bereits innerhalb des *Magnocaricion*, speziell des *Caricetum elatae*. Die eigentümlichen Standortsverhältnisse hat die Subassoziatio n mit dem *Cyperetum flavescens* gemeinsam, und so finden sich hier im Herbst zwischen den Halmen der *Leersia* die Arten des *Cyperetums* ein, wie Tabelle 2 Nr. 7 und 14 zeigen, so daß man geradezu von einem Assoziationskomplex reden kann. Folgende Arten, die dem *Scirpeto-Phragmitetum* fehlen, können als Unterscheidungsarten gewertet werden: *Equisetum palustre* L., *Juncus glaucus* Ehrh., *Ranunculus Flammula* L., *Pedicularis palustris* L., *Myosotis palustris* Roth. Es sind dies alles Pflanzen, die eine ständige Wasserbedeckung des Bodens nicht mehr vertragen.

Die **Weiterentwicklung** des *Scirpeto-Phragmitetums* erfolgt zum *Magnocaricion*, bei größeren Seen gewöhnlich zum *Caricetum inflato-vesicariae*, bei kleineren meist gleich zum *Caricetum elatae*.

3. *Phalaridetum arundinaceae* Libbert 1931.

Die flußbegleitende Gesellschaft des *Phalaridetums*, das mit der *Phalaris*-Fazies des *Phragmitetums* nichts zu tun hat, ist in Süddeutschland bei weitem nicht so entwickelt wie in den Stromtälern Nordostdeutschlands. Sie besiedelt hier nur schmale Ufersäume, im Gegensatz zu den riesigen Flächen der Stromtäler. Auch in floristischer Hinsicht ist sie nicht so artenreich, wenn auch die meisten Charakterarten gemeinsam sind. Im Südbayern sind folgende vorhanden: *Roripa silvestris* Bess. (4—5), *Poa palustris* L. (4), *P. trivialis* L. major (4), *Festuca arundinacea* Schreb. (4), *Phalaris arundinacea* L. (3—4), *Carex vulpina* L. (4).

Poa trivialis L., deren gewöhnliche Form eine Wiesenpflanze ist, bildet im *Phalaridetum* eine bis 2 m hohe Form mit 30 cm langer Rispe. Ob *Thalictrum flavum* L. noch hierher zu rechnen ist, ist sehr fraglich. Koch gibt es für das Bodenseegebiet als Charakterpflanze des *Molinietums* an, Paul als charakteristischen Begleiter des *Caricetum elatae* (1910). Eine Art verdient noch Erwähnung, die den norddeutschen *Phalarideten* fehlt und der Assoziation im bayerischen Alpenvorland einen montanen bis subalpinen Anstrich verleiht: *Ranunculus aconitifolius* L. Vielleicht lassen sich bei eingehenderem Studium der Assoziation noch mehr solcher Arten ermitteln, so daß sich das süddeutsche *Phalaridetum* als geographische Variante erweisen würde.

Der Standort des *Phalaridetum* ist der Uferrand von Wasserläufen, der nur periodisch bei Hochwasser überschwemmt wird; im Murnauer Moor besonders an der Ramsach, seltener an der Rechtag; dieser Standort unterscheidet die Assoziation bereits wesentlich von dem nächstverwandten *Scirpeto-Phragmitetum*. Es zeigen sich auch schon Moose, die dem *Phragmitetum* fehlen. Die Aufnahmen in Tabelle X sind nach abnehmender Bodenfeuchtigkeit geordnet. Nr. 1 zeigt daher noch die weitesten Beziehungen zum *Phragmitetum*.

Tabelle X. *Phalaridetum arundinaceae*.

L	Nr. des Bestandes	Abnehmende Bodenfeuchtigkeit						St.
		1	2	3	4	5	6	
		20 7,1	10 7,0	10 7,0	10 7,0	10 7,0	10 6,8	
	Charakterarten:							
Grh	<i>Phalaris arundinacea</i> L.	3·1	4·5	4·5	4·5	4·5	4·5	5
Hs	<i>Roripa silvestris</i> Bess.	—	—	—	+·1	—	+·1	2
Hs	<i>Poa palustris</i> L.	—	+·1	1·1	1·1	+·1	1·1	5
Hs	<i>Poa trivialis</i> L. f. <i>major</i>	+·1	1·1	—	2·1	1·1	1·1	5
Hs	<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	—	—	1·1	+·1	+·1	+·1	4
Hc	<i>Carex vulpina</i> L.	—	+·1	—	—	—	+·1	2
	Verbands- und Ordnungscharakterarten:							
Grh	<i>Ranunculus Lingua</i> L.	1·1	—	1·1	—	+·1	—	3
Grh	<i>Leersia oryzoides</i> Sw.	—	—	—	—	+·2	—	1
Grh	<i>Phragmites communis</i> Trin.	4·1	3·1	2·1	2·1	2·1	2·1	5
Grh	<i>Equisetum limosum</i> L.	—	+·1	—	—	—	+·1	2
Grh	<i>Alisma Plantago-aquatica</i> L.	—	+·1	—	+·1	—	—	2

Begleiter: *Caltha palustris* L., *Carex gracilis*, *Menta aquatica* L., *Symphytum officinale* L., *Angelica silvestris* L., *Myosotis palustris* Roth, *Lythrum Salicaria* L., *Filipendula Ulmaria Maxim.*, *Ranunculus aconitifolius* L., *R. repens* L., *Cardamine amara* L., *Vicia Cracca* L., *Valeriana officinalis* L., *Stachys paluster* L., *Deschampsia caespitosa* P. B., *Crepis paludosa* L., *Agrostis alba* L. *prorepens*, *Equisetum palustre* L., *Lycopus europaeus* L., *Lysimachia vulgaris* L., *Agropyrum caninum* R. et Sch.;

Aus dem Magnocaricion: ↓ *Carex gracilis* Curt. ssp. *tricostata* A. et Gr., *Galium palustre* L., *Scutellaria galericulata* L.;

Moose: *Calliargon cuspidatum* Lindb., *Mnium Seligeri* Jur., *Climacium dendroides* W. et M.

Biologisches Spektrum: G = 26,5%, (Gra = 3, Grh = 23,5) H = 60% (Hs = 51, Hc = 6, Hsc = 3); Ch = 13,5% (Chr = 4,5, Chb = 9).

Ferner kommen in je einer Aufnahme vor: *Hippuris vulgaris* L., *Peucedanum palustre* Mnh., *Lathyrus paluster* L., *Veronica Beccabunga* L., *Lysimachia Nummularia* L., *Lathyrus pratensis* L., *Valeriana dioica* L., *Salix purpurea* L., *Salix triandra* L.

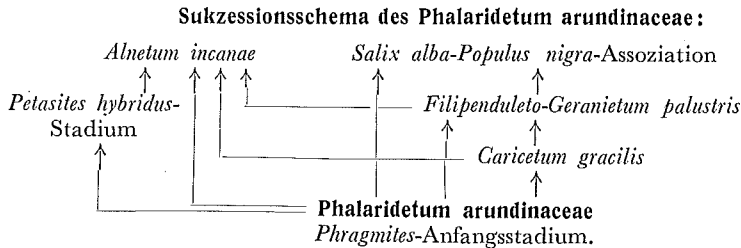
Die **Organisation** des *Phalaridetums* ist wesentlich höher als die des *Phragmitetums*. Im biologischen Spektrum nehmen bereits die Hemikryptophyten $\frac{2}{3}$ der Arten ein. Ferner ist das Gefüge der Assoziation viel gefestigter, erstens durch eine ziemlich große Zahl konstanter Begleiter und zweitens durch Mehrschichtigkeit. Das *Phalaridetum* ist drei- bis vierschichtig; unter einer Hochstaudenschicht von *Phalaris*, *Phragmites* u. a., die allmählich in die mittlere Staudenschicht von *Angelica*, *Symphytum*, *Menta aquatica*, *Lythrum Salicaria* usw. übergeht, haben wir eine niedrige Krautschicht von *Caltha palustris*, *Ranunculus repens*, *Myosotis palustris* und schließlich noch eine Bodenschicht aus Moosen: *Calliargon cuspidatum*, *Mnium Seligeri*, *Climacium dendroides*, die bereits bis 60% des Bodens bedecken kann.

Von besonderen **Fazies** ist nur das bereits erwähnte Anfangsstadium von *Phragmites* vorhanden. Auf dem Höhepunkt ihrer Entwicklung bildet die Assoziation keine Fazies aus, da *Phalaris* keine anderen Arten zur Mitherrschaft gelangen läßt.

Die **Weiterentwicklung** der Gesellschaft läßt sich bereits aus den Begleitern ersehen. Wie die konstant sich findende *Carex gracilis tricostata* zeigt, folgt zunächst anf das *Phalaridetum* das *Caricetum gracilis*, auf welches wieder das *Filipenduleto-Geranietum palustris* folgt, worauf bereits *Stachys paluster*, *Valeriana officinalis* und *Crepis paludosa* hinweisen. Den Abschluß dieser Serie bildet dann der *Salix*

alba-Populus nigra-Auenwald, selten das *Alnetum incanae*, worauf auch einige Arten wie *Cardamine amara* und *Agropyrum caninum* hindeuten, sowie vor allem einige prächtige Bäume von *Salix alba*.

Wenn das *Phalaridetum* nicht gemäht wird, können auch gleich Sträucher und Bäume aufkommen, so daß die Sukzession abgekürzt wird. Eine etwas seltenere Entwicklung geht über ein *Petasites hybridus*-Stadium zum *Alnetum incanae* (am Lindenbach). Folgendes Schema möge das eben Angedeutete veranschaulichen:



Verband Magnocaricion W. Koch 1926.

Die Gesellschaften des *Magnocaricion* folgen in der Verlandung auf die des *Phragmition*-Verbandes. Sie wachsen an der Grenze von Land und Wasser und tragen besonders viel zur Landbildung bei. Es sind ebenfalls noch Helophyten-Gesellschaften, die aber in ihrem Aufbau schon stärker gefestigt sind, als die des *Phragmition*-Verbandes. Alle bisher in Mitteleuropa bekannten Assoziationen sind auch im Murnauer Moor vorhanden: das *Caricetum inflato-vesicariae*, das *Cladietum Marisci*, das *Caricetum elatae* und das *Caricetum gracilis*.

Als **Verbandscharakterarten** gelten für unser Gebiet: *Galium palustre* L., *Peucedanum palustre* Mch., *Heleocharis palustris* R. et S., *Cardamine pratensis* L. var. *Hayneana* Schur.

Tabelle XI. *Caricetum inflato-vesicariae* W. Koch 1926.

L	Varianten:	<i>caricet. rostratae</i>				<i>caricet. flavae</i>			
	Nr. des Bestandes	1	2	3	4	5	6	7	8
	Größe der Probefläche in qm	10	10	10	10	12	5	5	5
	Vegetationsbedeckung in %	90	80	80	100	100	90	90	90
	Wassertiefe in cm	25	30	20	15	5-10	5	5	0-10
	pH-Wert der Wurzelschicht	7,0	6,9	7,0	6,8	6,6	6,6	6,3	6,5
	Charakterarten:								
Grh	↑ <i>Carex inflata</i> Sut.	4·4	3·3	3·3	3·3	4·5	4·3	4·4	4·4
Grh	↑ <i>Carex riparia</i> Curtis	—	—	—	—	—	—	+·1	—
Grh	↑ <i>Carex gracilis</i> Curtis ssp. <i>corynophora</i> A. et Gr.	1·2	1·2	2·2	3·3	+·2	—	—	—
Grh	<i>Cicuta virosa</i> L.	—	—	—	2·1	—	—	—	—
Hs	<i>Lysimachia thyrsiflora</i> L.	—	—	—	+·1	+·1	+·1	+·1	—
	Unterscheidungsarten:								
Hs	<i>Carex flava</i> L.	—	—	—	—	+·1	2·2	+·1	1·1
Hs	<i>Juncus bulbosus</i> L.	—	—	—	—	+·1	—	+·1	+·1
Hs	<i>Juncus articulatus</i> L.	—	—	—	—	+·1	+·1	—	+·1
Hs	<i>Juncus glaucus</i> Ehrh.	—	—	—	—	+·1	—	+·1	1·1
Grh	↓ <i>Eriophorum polystachyum</i> L.	—	—	—	—	+·1	+·1	—	+·1
	Verbandscharakterarten:								
Grh	<i>Heleocharis palustris</i> R. et S.	—	+·1	+·1	—	—	—	—	+·1
Hs	<i>Galium palustre</i> L.	—	—	—	+·2	—	—	—	—
Hs	<i>Peucedanum palustre</i> Mch.	—	—	—	+·1	—	—	—	—
	Ordnungscharakterarten:								
Grh	↑ <i>Phragmites communis</i> Trin.	1·1	2·1	2·1	3·3	+·1	—	—	—
Gra	<i>Alisma Plantago-aquatica</i> L.	—	—	+·1	+·1	—	—	—	+·1
Grh	↑ <i>Equisetum limosum</i> L.	+·1	+·1	—	—	—	—	—	—

Begleiter: *Menta aquatica* L., *Lythrum Salicaria* L., *Lycopus europaeus* L., ↑ *Menyanthes trifoliata* L., *Hypericum acutum* Mch., *Equisetum palustre* L., ↓ *Carex elata* All., *Juncus effusus* L., *Filipendula Ulmaria* Max., *Utricularia intermedia* Hayne, *U. minor* L.,

Relikte aus dem Phragmitetum: *Typha latifolia* L., *Sparganium polyedrum* A. et Gr.,

Moose und andere Kryptogamen: *Scorpidium scorpioides* Limpr., *Calliergon cuspidatum* Kindb., *Bryum ventricosum* Dicks., Eisenbakterien.

An zufällig eingestreuten Arten kamen in je einer Aufnahme noch vor: *Caltha palustris* L., *Valeriana officinalis* L., *Cirsium palustre* Scop., *Eupatorium cannabinum* L.

Biologisches Spektrum:

1. *caricetos. rostratae*: **G** = 65% (Grh = 60, Gr = 5); **H** = 35% (Hs = 30, Hc = 5).
2. *caricetos. flavae*: **Ch** = 12% (Chh); **G** = 48% (Grh = 44, Gra = 4); **H** = 32% (Hs = 28, Hc = 4); **Hyd** = 8% (Hyd. n.).

Das *Caricetum inflato-vesicariae* stellen wir an den Anfang des *Magnocaricion*, da es in jeder Beziehung noch am stärksten zum *Phragmitetum*, speziell zum *Scirpeto-Phragmitetum* hinweist. In der Verlandungszone ist es zwischen das *Phragmitetum* und das *Caricetum elatae* eingelagert und kann sich zuweilen so eng mit diesen beiden Assoziationen mischen, daß eine einheitliche Gesellschaft vorgetäuscht wird, wie sie früher unter dem Namen *Magnocaricetum* gebräuchlich war.

Die **Charakterarten** sind hier folgende: *Carex riparia* Curtis (4—5), *C. vesicaria* L. (4), *C. gracilis* Curtis ssp. *corynophora* Asch. et Gr. (4), *Lysimachia thyrsoiflora* L. (3), *Carex inflata* Sut. (3), [*C. Pseudocyperus* L. (4)] *Cicuta virosa* L. (4).

Carex Pseudocyperus L. ist dort, wo das *Claditum Marisci* fehlt, ausschließlich im *Caricetum inflato-vesicariae* und ist daher hier als feste Charakterart anzusprechen. *Lysimachia thyrsoiflora* L. ist im bayerischen Alpenvorland in den Verlandungszone nicht so häufig wie im Zwischenmoor, und zwar im Birken-Zwischenmoor, und kann daher nur den Wert einer „holden“ Charakterart erhalten.

Der Standort der Assoziation ist nicht einheitlich. So kann man nach den verschiedenen Standorten verschiedene Varianten unterscheiden, die den Wert von Subassoziationen haben:

1. Caricetum inflato-vesicariae typicum W. Koch 1926. Den Typus der Assoziation bildet nach Koch eine Mischung von *Carex inflata* und *C. vesicaria*, in der die übrigen Charakterarten + reichlich vorhanden sind. Dieses ist die Form der Gesellschaft in der Verlandungszone eutropher Seen und Altwässer. Hier läßt sich dann wieder eine *Carex inflata*- und eine *Carex vesicaria*-Fazies unterscheiden, da diese beiden Arten gewöhnlich herdenbildend auftreten und sich selten innig mischen. Außerdem können *Phragmites* und *Carex gracilis corynophora* mitdominieren. Im Murnauer Moor fehlt der Typus.

Die Ansprüche an den Boden sind nach Koch feiner, lockerer Schlamm; wegen dieses recht spezialisierten Standortes nimmt der Assoziationstypus selten größeren Raum ein. Ferner ist noch auf einen Unterschied zwischen *Carex vesicaria* und *C. inflata* hinzuweisen, der es erklärlich macht, daß der Typus verhältnismäßig selten voll entwickelt ist. *Carex vesicaria* nämlich verträgt ziemliche Mengen von Kalk und braucht eine bestimmte Menge davon zum optimalen Gedeihen. *Carex inflata* dagegen meidet größeren Kalkgehalt, wenn sie ihn auch bis zu einem gewissen Grade verträgt. So gibt es nur eine bestimmte Bodenzusammensetzung, wo *Carex vesicaria* und *Carex rostrata* in gleicher Menge beisammen wachsen können. Verschiebt sich der Kalkgehalt nach der einen oder anderen Seite, so verschieben sich auch die Verhältnisse der beiden *Carices*. Überhaupt beansprucht auch *Carex vesicaria* ganz allgemein einen größeren Gehalt des Bodens an Mineralsalzen und nähert sich somit dem *Caricetum gracilis*. Zwischen der *Carex vesicaria*-Fazies und -Subassoziation und dem *Caricetum gracilis* finden wir daher alle Übergänge (siehe. Tab. 15 Nr. 10).

2. Caricetum inflato-vesicariae-caricetosum inflatae (Tüxen 1937). Die Subassoziation von *Carex inflata*, in der *C. vesicaria* fehlt und *Lysimachia thyrsoiflora* etwas häufiger ist, ist nach Tüxen eine Verlandungsgesellschaft mesotropher Teiche.

Sie kann aber auch im Flach- und Zwischenmoor nasse Senken und fast stagnierende Gräben besiedeln — wie z. B. hier im Murnauer Moor (Tabelle 12 Nr. 1—3) und am Bärensee bei Niederschau Nr. 4) — wo sie dann auf schlammigem bis reinem Torf gedeiht. Mit zunehmender Versäuerung des Bodens verschwinden die Charakterarten bis auf *Carex inflata*, die wir sogar noch in den extrem sauren *Sphagnum cuspidatum*-Hochmoorschlenken antreffen. Besondere Unterscheidungsarten fehlen.

3. Caricetum inflato-vesicariae-caricetosum vesicariae (Tüxen 1937). Nach Tüxen ist die Subassoziation von *Carex vesicaria*, die *Carex inflata* im allgemeinen noch spärlich enthält, eine Degenerationsphase des Typus und wächst weniger naß als dieser. Sie schließt sich also landeinwärts an den Typus an, dort, wo das *Caricetum elatae* fehlt. Im Murnauer Moor fehlt diese Subassoziation; sie dürfte aber in Südbayern vorhanden sein. Als Unterscheidungsarten, die auch für unser Gebiet gelten können, gibt Tüxen an: *Ranunculus Flammula* L., *Caltha palustris* L., *Lysimachia vulgaris* L., *Scirpus silvaticus* L.

4. Caricetum inflato-vesicariae-caricetosum flavae. Die Subassoziation von *Carex flava* stellt die Degenerationsphase trockner Standorte der *Carex inflata*-Subassoziation dar, besiedelt also nährstoffärmere Torfböden, was sich schon in dem niedrigeren pH-Wert äußert. Neben *Carex flava* ist besonders *Juncus bulbosus* hierfür charakteristisch. *Phragmites* fehlt meist, ebenso *Carex gracilis corynophora* und die übrigen Verbands- und Ordnungscharakterarten. Vom Typus und den anderen Subassoziationen trennt sie eine Reihe von Unterscheidungsarten: *Carex flava* L., *Juncus bulbosus* L., *Juncus articulatus* L., *Juncus glaucus* Ehrh., *Eriophorum polystachyum* L. Ferner sind bereits Moose vertreten, die in den nasseren Varianten fehlen. Diese Subassoziation ist ebenfalls im Untersuchungsgebiet vertreten (Tabelle 12 Nr. 5—8).

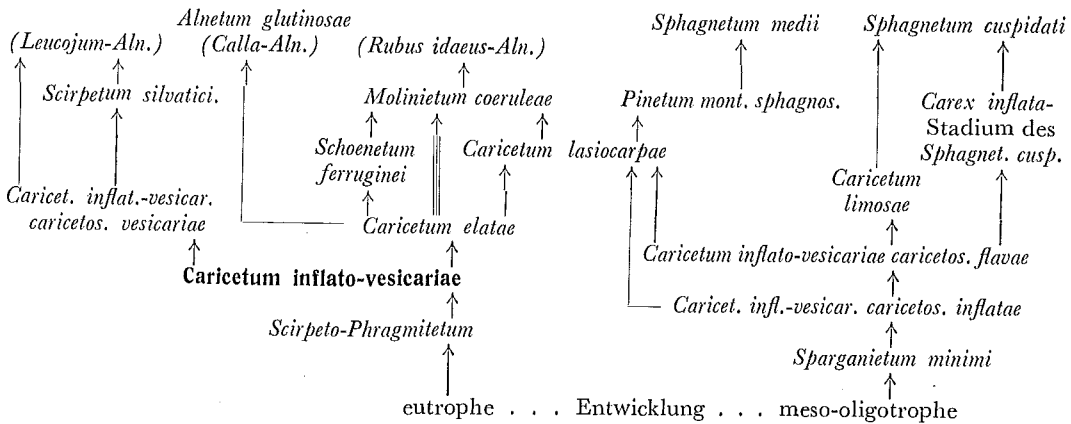
Im Murnauer Moor sind nur die *Carex inflata*-Subassoziation und deren Degenerationsphase vorhanden. In der ersten sind die Charakterarten außer der bestandbildenden *Carex inflata* und *Carex gracilis corynophora* recht spärlich, von den Verbands- und Ordnungscharakterarten ist nur *Phragmites* reichlicher. Unter den Begleitern sind besonders die Eisenbakterien hervorzuheben, die meistens das Wasser ganz braun färben.

Die *Carex inflata*-Subassoziation besiedelt gewöhnlich fast stagnierende Gräben mit einer Wassertiefe von 15—30 cm, die trockenere *Carex flava*-Subassoziation Schlenken in Flach- und Zwischenmooren mit einer Wassertiefe bis zu 10 cm, die zeitweilig austrocknen können. Sehr häufig sind auch *Carex rostrata*-Herden in Schlenken als Überreste der Assoziation.

Die **Organisationshöhe** des *Caricetum inflato-vesicariae* entspricht noch ungefähr der des Phragmitetums. Die Geophyten überwiegen durchaus und das Organisationsgefüge ist noch recht locker. Erst in den trockenen Subassoziationen ändern sich die Verhältnisse etwas.

Die **Weiterentwicklung** wurde bei der Behandlung der Subassoziationen bereits gestreift und möge durch folgendes Schema ergänzt werden:

Sukzessionsschema des Caricetum inflato-vesicariae:



2. Cladietum Marisci Vollmar (*Mariscetum serrati* Zobrist 1935).

Das *Cladietum Marisci* ist erstmalig von Zobrist als eigene Assoziation aufgestellt worden, nachdem es vorher von Libbert (1932) als Subassoziation des *Caricetum elatae* beschrieben war. Die Aufstellung als eigene Assoziation geschah eigentlich aus dem Grunde, weil man sich über die Stellung des *Cladietum* nicht recht klar war. Einmal schien es mehr zum *Caricetum elatae* zu neigen, ein anderes mal zum *Schoenetum* oder *Juncetum subnodulosi* oder es wies Eigenschaften des Phragmitetums auf. Nicht zuletzt war der Umstand erschwerend, daß charakteristische Begleiter fehlten und die wenigen Arten, denen die Unduldsamkeit der *Cladium*-Bestände ein kümmerliches Dasein gewährte, entweder Reste voraufgegangener oder Eindringlinge folgender Gesellschaften darstellen.

Cladium Mariscus R. Br. ein Tertiärrelikt, verlangt nach Stoller (in Stark 1928 S. 171) warme niederschlagsreiche Winter, in den wärmsten Monaten eine Temperatur von 14—16° und meidet kontinentales Klima. Wir dürfen daher als sicher annehmen, daß die charakteristischen Begleiter des *Cladietums* größtenteils ausgestorben sind. Die wenigen, die jetzt noch vorhanden sind, können natürlich bei der heutigen sehr zerstreuten Verbreitung von *Cladium Mariscus* nicht in jedem Bestand auftreten.

Dem heutigen Standort nach ist das *Cladietum* eine Gesellschaft, die vorzugsweise an und in Mooren wächst. Als wahrscheinliche „Charakterarten“ kommen in Frage: 1. *Scirpus Tabernaemontani* Gmel., der nicht nur eine Salzpflanze ist, sondern auch bei der Verlandung von Mooren eine

Rolle spielt und hier mit *Cladium* zusammen wächst. 2. *Carex Pseudocyperus* L., ebenfalls eine Pflanze der Mooreseen, die besonders in Skandinavien mit *Cladium* zusammen vorkommt, vgl. auch P. Stark (1928 S. 171—174) über das Bodenseegebiet.

Nach Stark (1928) sind ferner einige *Najas*-Arten hierher zu rechnen: *N. marina* und *N. flexilis*, die nach fossilen Kunden früher mit *Cladium* zusammen vorkamen.

Tabelle XII. *Cladietum Marisci*.

Nr. des Bestandes		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	St.
Größe der Probefläche		50	100	100	100	100	20	100	100	10	50	
Vegetationsbedeckung in %		90	90	100	100	100	90	100	95	100	100	
Wassertiefe in cm		10	5	10	10	15	30	5	10	5	0	
pH-Wert		7,6	7,4	7,6	7,6	7,8	7,6	7,3	7,5	7,6	7,0	
Charakterarten:												
Hs	↑ <i>Cladium Mariscus</i> R. Br.	4·3	3·3	5·4	5·5	5·5	4·3	4·5	4·5	5·5	5·5	5
Grh	↑ <i>Scirpus Tabernaemontani</i> Gmel. . . .	—	1·1	+·1	1·1	1·1	1·1	—	1·1	—	—	3
Verbands- und Ordnungscharakterarten:												
Hs	<i>Peucedanum palustre</i> Mnch.	—	+·1	+·1	+·1	+·1	+·1	+·1	1·1	+·1	—	4
Grh	<i>Phragmites communis</i> Trin.	3·1	3·1	1·1	1·1	1·1	2·1	2·1	2·1	1·2	1·1	5
Grh	<i>Equisetum limosum</i> L.	—	+·1	—	+·1	—	1·1	—	+·1	—	—	2
Gra	<i>Alisma Plantago-aquatica</i> L.	—	—	—	—	—	+·1	—	+·1	—	—	1

Begleiter: R*) *Nymphaea alba* L. v. *minor* DC., *Menta aquatica* L., *Lythrum Salicaria* L., *Juncus subnodulosus* Schrk., ↓ *Schoenus nigricans* L., *Scutellaria galericulata* L., *Solanum Dulcamara* L., F.) *Allium suaveolens* Jacq., *Eupatorium cannabinum* L., F. *Galium palustre* L., F. *Lysimachia vulgaris* L., *Carex flara* L., *elata* All. R. *Utricularia intermedia* Hayne, R. U. *neglecta* Lehm., ↓ *Hypericum acutum* Mnch., *Menyanthes trifoliata* L., F. *Pedicularis palustris* L.,

Abbauende Sträucher: *Alnus glutinosa* Gaertn., *Rhamnus Frangula* L., *Salix cinerea* L.,

Moose und Characeen: *Scorpidium scorpioides* Limbr., *Chrysohypnum stellatum* Loeske, *Chara fragilis* Desv.

Biologisches Spektrum: Hyd = 13,3% (Hydn = 6,7, T-Hyd = 3,3, GHyd = 3,3), T = 3,7%; G = 29,6% (Grh = 22,2, Gh = 3,7, Gra = 3,7); H = 44,5% (Hs = 37,4, Hc = 7,4, Hscn = 3,7); Ch = 7,4% (Chb) .

Jn je einer Aufnahme fanden sich ferner: *Chara foetida* A. Br., *Lycopus europaeus* L., *Chara aspera* Willd., *Utricularia minor* L., *Sparganium polyedrum* A. et Gr., *Carex lasiocarpa* Ehrh., *Fissidens adiantoides* Hedw.

Lutz hat kürzlich (1938) die *Cladium*-Standorte Süddeutschlands eingehend behandelt und gelangt dabei zur Aufstellung von zwei Standortstypen: „An flachen Tümpeln und Rinnsalen quelliger kalkreicher Sümpfe und Moore einerseits, an verlandenden Seen andererseits“ (S. 135). Diese beiden Standortstypen lassen sich auch im Murnauer Moor unterscheiden. Zum ersten Typ gehören die vielen kleinen *Cladium*-Bestände — etwa 15 an der Zahl — die sich überall zerstreut im Moor finden; zum zweiten die beiden großen, 2 km langen und durchschnittlich ½ km breiten Bestände am Krebsbach zwischen Krebssee und Schmatzer Kögel und am Unterlauf der Rechtach, ferner einige kleinere am Fügsee, Moosbergsee und den Schilfseen. Die Aufnahmen der Tabelle 10 stammen fast ausschließlich von Beständen des zweiten Standortstyps; nur Nr. 10 gehörte zum ersten, da dieser Bestand eine Rülle besiedelt, die sich quer durch das Schmatzerfilz zieht und das Quellwasser vom Schmatzerkögel zu den nördlich davon gelegenen Hochmoorrandseen leitet. Die übrigen Bestände des ersten Typus sind zu klein, als daß sich davon brauchbare Aufnahmen gewinnen ließen; meist ist *Cladium* hier die einzige Phanerogame.

Was die **Ökologie** von *Cladium* betrifft, so braucht es in erster Linie einen großen Kalkgehalt des Untergrundes, ebenso wie *Schoenus nigricans*, der auch meistens in der Verlandung auf *Cladium* folgt. Nach den Bohrungen und Feststellungen in anderen Gegenden z. B. nach Zobrist für die Schweiz, Libbert für Nordostdeutschland, besteht der Untergrund der *Cladium*-Bestände aus Alm (Seekreide, Quellkalk). Daher ist *Cladium* besonders auf den Mooren der Münchner Schotterebene eine häufige Pflanze, was auch Lutz hervorhebt. Ebenso ist es überall in den Mooren des Alpenvorlandes anzutreffen, in denen kalkhaltige Quellen austreten, wie hier im Murnauer Moor.

*) R = Relikte aus vorhergehenden, F = aus folgenden Assoziationen.

Zweitens ist *Cladium* ähnlich wie *Juncus subnodulosus* + an fließendes Wasser gebunden, was allerdings nicht immer klar ersichtlich ist. So befinden sich im Dachauer Moor (südl. des Schwarzhölzels) Reste eines ehemals größeren *Cladium*-Bestandes, wo heute von einem fließenden Wasser nicht die Rede sein kann. Nach H. Paul muß dort früher ein unterirdischer Wasserlauf vorhanden gewesen sein. Lutz schreibt hierzu noch (S. 136): „*Cladium* findet sich im allgemeinen nie unmittelbar an den Quellen, sondern stets unterhalb, im seichten, schwach dahinrieselnden Wasser stehend.“ Direkte Standorte an Quellen überläßt es *Juncus subnodulosus*.

Drittens stellt Lutz fest, auf den Untersuchungen von V. M. Conway (1936) fußend, daß *Cladium* „Standorte mit vergleichsweise hohem Sauerstoffgehalt und fehlendem Bodenfrost“ bevorzugt (S. 135). Bei der Behandlung der Seeverlandung schreibt er weiter: „Ebenso wird im Inundationsbereich der Bäche wie der Seeoberfläche der Sauerstoffgehalt durch stärkere Bewegung des Wassers und durch Wellenschlag zunehmen, Bedingungen die *Cladium* bevorzugt“ (S. 132). Möglicherweise verlangt *Cladium* auch einen bestimmten Phosphatgehalt, was verschiedentlich vermutet wird. Wenn diese drei Bedingungen neben den eingangs erwähnten klimatischen für das Gedeihen von *Cladium* allein ausschlaggebend sein sollten, dann müßte *Cladium* in den bayerischen Voralpen an der Mündung der kalkreichen Zuflüsse eine häufige Verlandungspflanze sein. Die Tatsachen aber beweisen das Gegenteil. Denn *Cladium* kommt nur an den Seen vor, die eine Torfbildung an ihren Ufern erkennen lassen, wie es überhaupt in quelligen Mooren nicht selten ist. Dieser Umstand ist bisher viel zu wenig gewürdigt worden. Besonders eigentümlich ist auch die Tatsache, daß *Cladium* sehr häufig an der Grenze von Flach- und Hochmoor und im Zwischenmoor anzutreffen ist. Diese Erscheinung dürfte sich dadurch erklären lassen, daß die Nährsalze des Bodens durch *Cladium* besonders schnell (wenigstens in den oberen Schichten) aufgebraucht werden und sich daher die Hochmoorpflanzen bald ansiedeln können. Die merkwürdig anmutende Tatsache, daß *Cladium* oft noch im Hochmoor anzutreffen ist und sich extreme Hochmoormoose zwischen den Halmen finden, erklärt Lutz anschaulich (S. 139) durch die Schichtung des Wurzelraumes.

Die verwandtschaftliche Stellung des *Cladietums* wurde eingangs bereits kurz angedeutet. Die anfängliche Stellung als bloße Subassoziation des *Caricetum elatae* (Libbert 1932) mußte aufgegeben werden, da es in seinen Standortsansprüchen mehr dem *Schoenetum* entspricht, das auch in der Sukzession gewöhnlich auf das *Cladietum* folgt. Nur wo das *Schoenetum* fehlt, kann sich auch gelegentlich ein *Caricetum elatae* danach ansiedeln.

Cladium kann als Reliktpflanze zuweilen noch das *Caricetum elatae* oder das *Schoenetum* durchdringen. Diese Bestände stellen dann Anfangsstadien der betreffenden Gesellschaften dar, und können dort als Subassoziation aufgefaßt werden.

Aus dem floristischen Bestand läßt sich ohne weiteres ersehen, daß das *Cladietum* zum *Magnocaricion* gehört; ist ja *Cladium* selber eine „Großsegge“. Konstante Begleiter hat die Assoziation nur wenige. Im Murnauer Moor sind es nur drei: *Nymphaea alba* L. var. *minor* DC., die als Relikt des vorangegangenen *Nymphaetums* in jedem größeren Bestand zu finden ist, *Peucedanum palustre*, eine Charakterpflanze des *Magnocaricion* und des Erlenbruches, das hier ähnliche Lebensbedingungen findet — ähnlich ist es mit *Scutellaria galericulata* und *Solanum Dulcamara* — und *Menta aquatica* L., einer Pflanze, die in kaum einer Verlandungs- und Flachmoor-Gesellschaft fehlt.

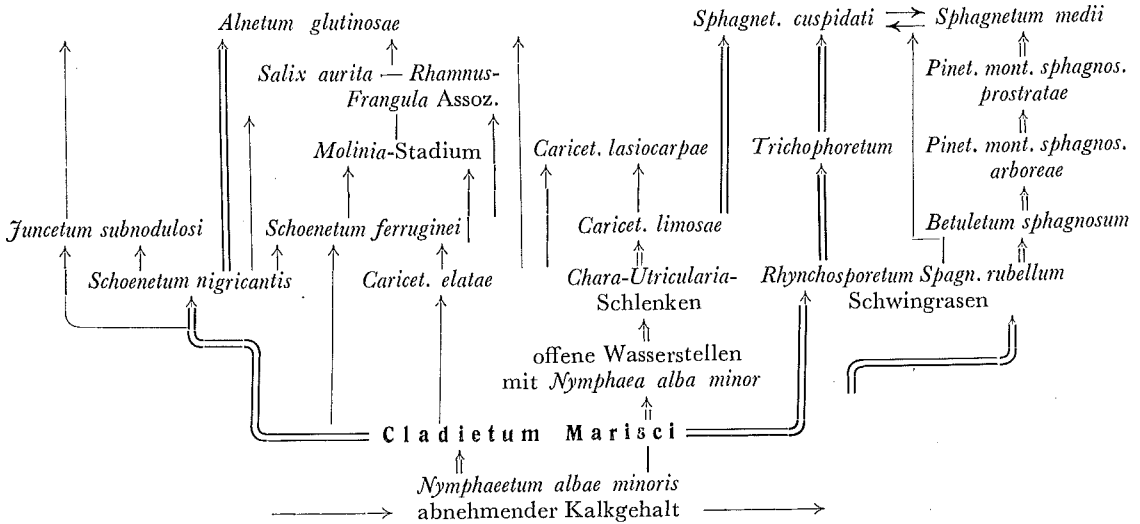
Die **Organisation** ist höher, als die des *Phragmitetum*, da das *Cladietum* keine ausgesprochene Geophytengesellschaft mehr ist, sondern bei der Gesamtartenzahl bereits die Hemikryptophyten überwiegen. Es fügt sich also hierin gut in das *Magnocaricion* ein.

Die **Weiterentwicklung** des *Cladietum* läßt sich überall verfolgen, da die Bestände für die Streugewinnung wertlos sind und daher nicht gemäht werden. Sie heben sich im Winter schon von weitem als dunkle Flecke von der übrigen weißen, schneebedeckten Fläche ab. *Nymphaea alba* L. var. *minor* DC. sowie die Utricularien, die sich überall zwischen den *Cladium*-Halmen noch finden, zeigen die Entstehung des *Cladietum* aus dem *Nymphaetum albae minoris*. Die eindringenden Horstpflanzen von *Schoenus nigricans*, seltener *Schoenus ferrugineus* und *Carex elata* zeigen die Weiterentwicklung und kleine Sträucher von *Salix cinerea* L., *Rhamnus Frangula* L. und *Alnus glutinosa* Gaertn. weisen bereits auf das Endstadium des Flachmoores, den Erlenbruchwald hin. Zuweilen schiebt sich noch ein *Molinia*-Stadium dazwischen, entwickelt sich aber nicht zur vollständigen Assoziation. In den Wasserlöchern, die anfangs von *Nymphaetum* besiedelt waren, nehmen die Utricularien und Charen zu, *Nymphaea alba minor* verschwindet, stattdessen erscheint *Carex limosa* und es entwickelt sich die entsprechende Assoziation.

Eine andere Entwicklungsreihe zeigt eine Schwingrasen-Verlandung, wie sie in tieferem Wasser stattfindet. Wie die *Cladium*-Schwingrasen entstehen, führt Lutz (S. 138) ausführlich aus. Diese Schwingrasenbildung führt zur Zwischenmoorverlandung, zum *Rhynchosporietum* und *Sphagnum rubellum*-Schwingrasen. Wenn sie verfestigt sind, siedeln sich Birken und Kiefern an; es entsteht das Birken- und Kiefern-Zwischenmoor, das zum Schluß vom Hochmoor mit *Pinus montana prostrata* abgelöst wird.

Diese Entwicklung zeigt der *Cladium*-Bestand im Krebssee in allen Phasen. Fast der ganze nördliche Teil ist ausgefüllt von *Cladium*, das mit seinen schwimmenden Rhizomen einen bereits betretbaren Schwinggras bildet, auf dem man durch den ganzen See gehen kann.

Sukzessionsschema des *Cladietum Marisci*.



3. *Caricetum elatae* W. Koch 1926.

Die wichtigste und verbreitetste *Magnocaricion*-Gesellschaft, nicht nur in Südbayern, sondern überhaupt im mitteleuropäischen Raum, ist das *Caricetum elatae*, der Steifseggenrasen, die Zsombék-Formation Kerners. Sie ist daher auch am eingehendsten studiert und beschrieben. Im Murnauer Moor nimmt sie noch große Teile des Gebietes ein, besonders in der nördlichen Hälfte; man kann sie dort in optimaler Entwicklung mit der Vollzahl der Charakterarten studieren. Die Charakterarten sind: *Senecio paludosus* L. (5), *Carex elata* All. (4—), *Lathyrus paluster* L. (4—), *Scutellaria galericulata* L. (3—).

Moose: *Calliargon giganteum* Kindb. (4—), *Drepanocladus Kneiffii* Warnst. (4—), *Chrysohypnum Helodes* Loeske (4).

Das *Caricetum elatae* ist im Gegensatz zu den meisten übrigen Verlandungsgesellschaften des *Phragmition* und *Magnocaricion* eine Hemikryptophytengesellschaft. Nicht nur die meisten Begleiter, sondern auch die bestandschaffende dominierende Art ist ein Hemikryptophyt. Das unterscheidet das *Caricetum elatae* von dem im biologischen Spektrum ähnlichen *Caricetum gracilis*.

Die floristische Zusammensetzung der Gesellschaft zeigt Tabelle 13. Nr. 1—8 der Tabelle stellt die Zsombék-Formation dar, in der *Carex elata* die typischen Bulte bildet, anfangs noch einzeln für sich stehend, später zu größeren Gruppen zusammenschließend. Nr. 9—20 zeigt das Endstadium der Assoziation, in welchem die *Carex elata*-Horste dicht zusammenschließen und die ehemalige Wasserfläche endgültig Land geworden ist. Es ist die Degenerationsphase des *Caricetum elatae*, deren geschwächte Horste den Assoziationen des *Caricion Davallianae* und dem *Molinietum* Ansiedlungsmöglichkeiten bieten. Der Unterschied macht sich bereits rein floristisch in der verschiedenen Artenzahl bemerkbar. So finden wir in der bultigen Ausbildung im Durchschnitt 17 Arten (12—22), in der Endphase im Durchschnitt 35 Arten (30—40), also die doppelte Anzahl.

Der Standort des *Caricetum elatae* ist die flache Uferzone von Seen und Teichen, wo es gewöhnlich bis zu einer Wassertiefe von 1/2 m vordringt. Jenseits dieser Zone wird es vom *Caricetum inflato-vesicariae* oder *Scirpeto-Phragmitetum* abgelöst. Erst wenn der Untergrund in den letztgenannten Gesellschaften genügend erhöht ist, oder bei niedrigem Wasserstand, rücken die *Carex elata*-Horste weiter vor.

Carex elata bevorzugt kalkärmeren Boden und Seen mit „weicherem“ Wasser. Daher tritt sie gewöhnlich erst dann an einem See auf, wenn durch die vorhergehenden Pflanzengesellschaften der Kalkgehalt des Wassers weitgehend verbraucht und der Boden mit einer Detritusschicht überdeckt ist. An Seen mit stark kalkhaltigem Wasser, wo der Kalkgehalt durch Zuflüsse und Quellen immer wieder ergänzt wird, überläßt sie die Verlandung *Schoenus nigricans*, der ebenso befähigt ist, den Boden zu erhöhen (im Murnauer Moor z. B. am Krebssee und Fügsee). Die pH-Werte im *Caricetum elatae* liegen, wie sich aus der Tabelle ergibt, zwischen 6,5 und 7,0.

Tabelle XIII. *Caricetum elatae*. (Zu Seite 66.)

L.	Nr. des Bestandes	bultige Ausbildung							nichtbultige Ausbildung (Degenerationsstadien)							St. 1) (St. 2)						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	16	17	18	19	20
	Größe der Probefläche in qm	50	50	100	50	50	10	10	50	100	100	100	100	100	100	100	50	100	100	100	100	100
	Vegetationsbedeckung in %	90	95	95	90	95	100	100	90	95	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	pH-Wert der Wurzelschicht	6,9	6,9	6,6	6,8	6,8	7,0	7,0	6,8	6,8	6,8	6,7	6,7	6,8	6,5	6,8	7,0	6,6	7,0	6,9		
Hc	Charakterarten:																					
Hs	↑ <i>Carex elata</i> All.	4·1	4·1	5·1	4·1	5·2	5·3	5·3	5·4	4·5	5·5	4·5	5·5	4·5	4·5	4·5	4·5	5·5	4·5	3·1	5	
Hs	↑ <i>Senecio paludosus</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Hs	↑ <i>Lathyrus palustris</i> L.	—	+	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	+	—	—	2
Hs	↑ <i>Scutellaria galericulata</i> L.	—	+	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	+	—	—	2
Chb	↑ <i>Calliergon giganteum</i> Kündb.	—	+	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Hs	Verbandscharakterarten:																					
Hs	↑ <i>Galium palustre</i> L.	1·1	+	+	1·1	1·1	1·1	1·1	+	1·1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5
Hs	↑ <i>Peucedanum palustre</i> Mchn.	1·1	1·1	+	1·1	—	1·1	+	—	1·1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5
Grh	↑ <i>Heleocharis palustris</i> R. et S.	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Grh	Ordnungscharakterarten:																					
Grh	↑ <i>Phragmites communis</i> Trin.	4·1	4·1	2·1	1·1	+	1·1	2·1	+	2·1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5
Grh	↑ <i>Equisetum limosum</i> L.	—	+	+	3·1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
Gra	↑ <i>Akisma Plantago-aquatica</i> L.	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
Hs	↑ <i>Rumex aquaticus</i> L.	—	+	+	—	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2

Begleiter: *Menta aquatica* L., *Lythrum Salicaria* L., ↑ *Calliha palustris* L., *Equisetum palustre* L., ↑ *Juncus alpinus* Vill. var. *fusciatior* Rehb., *Agrostis alba* L., *Menyanthes trifoliata* L., *Valeriana officinalis* L., *divica* L., *Cardamine pratensis* L., *Filipendula Ulmaria* Max., *Symphitulum officinale* L., *Utricularia intermedia* Hayne, *Myosotis palustris* Roth, *Carex inflata* Sut., *Ranunculus repens* L., *R. Flammula* L., *R. acer* L., *Deschampsia caespitosa* P. B., *Lysimachia thysiflora* L., *Parnassia palustris* L., *Eriophorum latifolium* Hoppe, *Succisa pratensis* Mchn., ↑ *Carex paradoxa* Willd., *Brunella vulgaris* L., *Angelica silvestris* L., *Lathyrus pratensis* L., *Viola Cracca* L., *Epipactis palustris* Cr., *Carex limosa* L., *Crepis paludosa* Mchn.

Arten der folgenden Caricetalia Goodenoughii und Molinietales: ↓ *Carex* lepidocarpa* Tausch, ↓ *C. panicea* L., *lasiocarpa* Ehrh., *Buxbaumii* Willbg., *Davalliana* Sm., *Hosiana* DC., *Allium suaveolens* Jacq., *Sanguisorba officinalis* L., *Pedicularis palustris* L., *Taraxacum* paludosum* Schld., ↑ *Molinia coerules* Mchn., ↑ *Primula farinosa* L., *Utricularia minor* L.

Abbauende Sträucher: ↓ *Alnus glutinosa* Gaertn., ↓ *Rhamnus Frangula* L., ↓ *Salix purpurea* L.

Moose: *Scorpidium scorpioides* Limpr., *Calliergon cuspidatum* Kindb., *Fissidens adiantoides* Hedw., *Bryum ventricosum* Dills., *Hynum pratense* Koch.

Arten des Caricion Davallianae: *Chrysohypnum stellatum* Loeske, *Drepanocladus revolvens* Mchn.

Ferner waren in je einer Aufnahme enthalten: 1. in der bultigen Ausbildung: *Juncus effusus* L., *Roripa islandica* Sch. et Th., *Nasturtium officinale* R. Br., *Alnus incana* DC., *Galium Mollugo* L., *Carex acutiformis* Ehrh. 2. in der Degenerationsphase: *Leontodon hispidus hastilis* L., *Potentilla Tormentilla* Neck., *Veratrum album* L., *Ranunculus aconitifolius* L., *Carex disticha* Hud., *Lotus corticulatus* L., *Trifolium hybridum* L., *Carex diandra* Schk. — Reste aus

*) St 1 = Nr. 1—8, St 2 = Nr. 9—20.

dem *Potamion* und *Phragmition* in beiden Stadien: *Potamogeton pectinatus* L., *Nymphaea alba* L. var. *minor* DC., *Scirpus lacustris* L., *Leersia oryzoides* Sw., *Poa trivialis* L., *Festuca arundinacea* Schreb. Arten des *Caricion Davallianae* und *Molinion* (im Degenerationsstadium): *Orchis incarnatus* L., *Lysimachia vulgaris* L., *Gentiana Pneumonanthe* L. Häufig sind auch Eisenbakterien vorhanden, freilich seltener als im *Caricetum inflato-vesicariae*.

Biologisches Spektrum (Arten des *Caricion Davallianae* und *Molinion* sind mitgerechnet): 1. Der bultigen Ausbildung: **Hyd** = 2,3% (Hydn.) **G** = 25,6% (Grh = 21,0, Gra = 2,3, Gh = 2,3); **H** = 55,8% (Hs = 46,5, Hscn = 2,3, Hc = 7,0); **Ch** = 16,3 (Chb); 2. der Degenerationsphase: **T** = 1,5%; **Hyd** = 3,3% (Hydn); **G** = 21,3% (Grh = 16,4, Gra = 3,3, Gh = 1,6); **H** = 60,7% (Hs = 42,7, Hr = 4,9 Hscn = 4,9, Hc = 8,2), **Ch** = 13,1%, (Chb).

Verschiedene **Faziesbildungen** spielen als Entwicklungs- und Degenerations-Stadien eine gewisse Rolle. Jm Optimum der Entwicklung herrscht *Carex elata* durchaus vor, daneben nur noch Moose. Jm Murnauer Moor wurden folgende Fazies beobachtet:

1. *Caricetum elatae phragmitosum*. — An der Grenzzone von *Phragmitetum* und *Caricetum elatae* erlangt gewöhnlich das Schilf noch die Vorherrschaft. Arten des *Phragmitetums* können noch eingestreut sein (Tabelle 13 Nr. 1 und 2).

2. *Caricetum elatae equisetosum limosi*. — Zwischen den Bulten kann sich *Equisetum limosum* noch lange halten, siedelt sich auch oft erst unter dem Schutz einiger Bulte an.

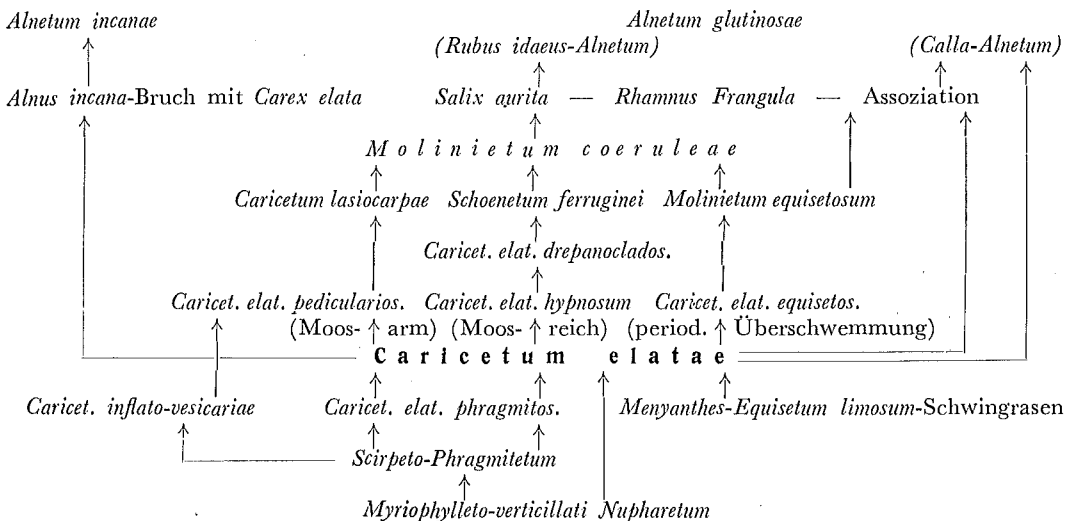
3. *Caricetum elatae menyanthidosum*. — Entstehung wie die vorige Fazies, häufiger allerdings als Schwingrasen ausgebildet. Auf dem von *Menyanthes* gebildeten Schwingrasen, dem sich meist noch *Equisetum limosum* als Schwingrasenbildner beigesellt, siedelt sich *Carex elata* an, sobald dieser genügend Festigkeit erlangt hat. *Menyanthes* und *Equisetum limosum* behalten dann noch lange die Vorherrschaft und es gelingt *Carex elata* manchmal nie, diese zu brechen. Dieses Stadium kann direkt in andere folgende Gesellschaften übergehen. Jm Murnauer Moor gibt es mehrere solcher Stellen, wo der Boden des *Caricetum elatae* noch beträchtlich schwankt (Nr. 3 und 4, 17 und 18).

4. *Caricetum elatae equisetosum palustris*. — Entweder aus der *Equisetum limosum*-Fazies hervorgegangen oder durch zeitweilige Überschwemmung hervorgerufen; entwickelt sich weiter zum *Molinietum equisetosum* (Nr. 11).

5. *Caricetum elatae caricosum rostratae*. — Wenn sich im *Caricetum elatae* plötzlich für längere Zeit der Grundwasserstand erhöht, so tritt *Carex rostrata* auf, ohne daß sich auch die Charakterarten des *Caricetum inflato-vesicariae* ansiedeln würden (Nr. 20). Ist die Erhöhung des Grundwassers nicht so beträchtlich, so tritt neben *Carex rostrata* *Equisetum limosum* in den Vordergrund (Nr. 19). Erhält der Grundwasserstand wieder die frühere Höhe, so verschwindet *Carex rostrata* wieder. Es handelt sich also nur um eine rückläufige Entwicklung und nicht um eine progressive Sukzession, wie sie in der Verlandungszone zu beobachten ist.

6. *Caricetum elatae hypnosum*. Hier herrschen Hypnaceen vor, vor allem *Acrocladium cuspidatum*, *Calliergon giganteum*, *Scorpidium* und *Drepanocladus Kneiffii*. Früher wurde diese Fazies eigens als *Hypnetum* unterschieden (Nr. 8, 9, 10, 11). Sie kann mit den meisten übrigen kombiniert vorkommen.

Sukzessionsschema des Caricetum elatae.



7. *Caricetum elatae pediculariosum*. — Degenerationsstadium mit *Pedicularis palustris*, die sich auf und zwischen den Bulten festsetzt und zum *Caricion Davallianae* überleitet, besonders zum *Caricetum lasiocarpae*.

8. *Caricetum elatae drepanocladosum (revolventis)*. — Degenerationsstadium mit *Drepanocladus revolvens*, welches das *Caricetum elatae hypnosum* und zwar speziell mit vorherrschendem *Scorpidium* ablöst. Es leitet ebenfalls zum *Caricion Davallianae* über, besonders zum *Schoenetum ferruginei*.

Die **Weiterentwicklung** des *Caricetum elatae* geht bei natürlicher Folge sofort zum Schwarzerlen-Bruch (bei fließendem, kalkreichen Wasser — in selteneren Fällen zum Grauerlen-Bruch). Auf den Horsten siedeln sich junge Pflanzen von Weide, Faulbaum, Erle u. a. als Vorboten an. Da aber die Bestände + regelmäßig zur Streugewinnung gemäht werden, so können nur selten ein paar Sträucher aufkommen. Daher folgen jetzt baumfreie Flachmoorgesellschaften des *Caricion Davallianae* und des *Molinion*. Eine abbauende Wirkung in dieser Richtung haben vor allem die kleinen *Carex*-Arten. Durch die starke Stoffproduktion ist auch der Boden zwischen den *Carex elata*-Horsten gewöhnlich so erhöht, daß eine ebene Fläche entstanden ist, die die Lebenskraft der *Carex elata* schwächt und anderen Arten Ansiedlungsmöglichkeiten bietet, wie deutlich aus den beiden Phasen der Tabelle 13 zu ersehen ist. Je regelmäßiger die Mahd erfolgt, desto geringer wird die Stoffproduktion und desto langsamer geht die Entwicklung vor sich.

3a. *Caricetum elatae caricetosum paradoxae* W. Koch 1926.

Vom Typus des *Caricetum elatae* stärker verschieden ist die eine Variante mit *Carex paradoxa* und *C. paniculata*, die deshalb von Koch bereits als Subassoziation ausgeschieden wurde. Dem Typus gegenüber zeigt diese Variante starke Verarmung an Charakterarten und folgende Unterscheidungsarten: *Carex paradoxa* Willd., *C. paniculata* L., (*C. paniculata* × *paradoxa*), *C. disticha* Huds.

Wie Koch erwähnt, scheint diese Subassoziation mehr die innere Verlandungszone zu bevorzugen, indem sie die äußere dem *Caricetum elatae* überläßt. Aber sie kann auch allein die Verlandung herbeiführen, ohne vorhergehendes *Caricetum elatae*, wie z. B. beim Federseemoor (Gradmann 1923). Ferner vertritt sie den Typus auf Quellfluren. Hier herrscht *Carex paniculata* vor und *C. paradoxa* fehlt meist, wie Tabelle 14 Nr. 5 zeigt, welche einen solchen Bestand auf Quelltuff darstellt. Einen ähnlichen Quellflur-Bestand mit *Carex paniculata* erwähnt Höhn von Oberberg aus der Schweiz (1936 S. 376). Nur ist sein Bestand in der Sukzession bereits etwas zur *Scirpus silvaticus*-Assoziation fortgeschritten. Ebenfalls erwähnt Beger (1922 S. 123) ein *Caricetum paniculatae*, das er in die Verwandtschaft des *Molinietum* stellt. Vielleicht lassen sich später einmal die Unterschiede gegenüber dem *Caricetum elatae* schärfer präzisieren, so daß sich die *Carex paradoxa-paniculata*-Bestände als selbständige Assoziation herausstellen. Ebenso bestehen vielleicht zwischen den *Carex paradoxa*- und *C. paniculata*-Beständen größere Verschiedenheiten.

Den floristischen Bestand zeigt Tabelle 14. Die Größe der untersuchten Bestände betrug 100 qm und die Vegetationsbedeckung der Krautschicht 100%.

Tabelle XIV. *Caricetum elatae caricetosum paradoxae*.

L.	Nr. des Bestandes	1	2	3	4	5
	pH-Wert der Wurzelschicht	6,6	6,8	7,2	6,5	7,4
	Charakterarten:					
Hc	↑ <i>Carex elata</i> All.	4·4	3·3	2·1	2·1	—
Hscn	<i>Lathyrus paluster</i> L.	—	—	—	+·1	—
	Unterscheidungsarten:					
Hc	↑ <i>Carex paradoxa</i> Willd.	2·1	3·3	3·1	4·5	—
Hc	<i>Carex paniculata</i> L.	—	—	—	—	5·5
Grh	↑ <i>Carex disticha</i> Huds.	—	1·1	3·1	+·1	—
	Verbandscharakterarten:					
Hs	<i>Galium palustre</i> L.	1·1	—	1·1	1·1	1·1
Hs	<i>Peucedanum palustre</i> Mch.	+·1	1·1	2·1	1·1	—
Grh	<i>Heleocharis palustris</i> R. et S.	1·1	—	—	1·1	—
	Ordnungscharakterarten:					
Grh	↑ <i>Phragmites communis</i> Trin.	3·1	1·1 ⁰	+1 ⁰	2·1 ⁰	—
Grh	↑ <i>Equisetum limosum</i> L.	1·1	—	—	1·1	—

Begleiter: *Menta aquatica* L., *Calltha palustris* L., *Lythrum Salicaria* L., *Equisetum palustre* L., *Cardamine pratensis* L., *Lathyrus pratensis* L., *Menyanthes trifoliata* L., *Valeriana dioica* L., *Symphytum officinale* L., *Angelica silvestris* L., *Deschampsia caespitosa* P. B., *Ranunculus acer* L., *Succisa pratensis* Mch., *Myosotis palustris* Roth, *Vicia Cracca* L., *Galium Mollugo* L., *Cirsium palustre* Scop., *Cirsium rivulare* Link., *Agrostis alba* L., *Lysimachia Nummularia* L., *Viola palustris* L., *Leontodon hastilis* L., *Polygonum Bistorta* L., *Ranunculus repens* L., *R. Flammula* L., *Carex inflata* Sut., *Juncus alpinus* Vill. v. *fusciater* Rchb., *Lycopus europaeus* L., *Eriophorum latifolium* Hoppe, *Potentilla Tormentilla* Neck., *Parnassia palustris* L.

Arten des Phalaridetum und des Caricetum gracilis: *Poa palustris* L., *Carex gracilis* Curt., *C. acutiformis* Ehrh.,

Arten der folgenden Caricetalia Goodenoughii und Molinietalia: *Pedicularis palustris* L., *Sanguisorba officinalis* L., \downarrow *Carex flava lepidocarpa* Tausch., \downarrow *C. lasiocarpa* Ehrh., *Taraxacum paludosum*, \downarrow *Molinia coerulea* Mch., *Lysimachia vulgaris* L., *Allium suaveolens* Jacq.

Moose: *Acrocladium cuspidatum* Lindb., *Climacium dendroides* W. et M., *Mnium Seligeri* Jur., *Scorpidium scorpioides* Limpr., *Chrysohypnum stellatum* Loeske, *Cratoneuron commutatum*, *Chrysohypnum protensum* Roell.

An + zufällig eingestreuten Arten kamen in je einer Aufnahme noch vor: *Euphrasia Rostkoviana* Hayne, *Lychnis Flos-cuculi* L., *Ranunculus auricomus* L., *Anthoxanthum odoratum* L., *Alectorolophus minor* Wimm. et Grab., *Trifolium pratense* L., *Geum rivale* L., *Hypericum maculatum* Cr., *Holcus lanatus* L., *Chaerophyllum hirsutum* L., *Utricularia intermedia* Hayne, *Trifolium hybridum* L. — Biologisches Spektrum: G = 23,4% (Grh 21,3, Gra 2,1); H = 59,6% (Hs 38,3, Hr 8,5, Hc 6,4, Hscn 6,4); Ch 17,0% (Chr 2,1, Chb 14,9).

4. Caricetum gracilis Tüxen 1937.

Von Koch nur als Standortvariante des *Caricetum elatae* betrachtet, wird das *Caricetum gracilis* neuerdings als eigene Assoziation aufgefaßt. Die Trennung wird durch folgende Charakterarten unterstrichen: *Carex gracilis* Curtis ssp. *tricostata* A. et Gr. (4—5), *C. acutiformis* Ehrh. (4—5), *C. gracilis* Curtis ssp. *corynophora* A. et Gr. (4), *C. disticha* Huds. (4).

Jn die Namensbezeichnung der Assoziation hätte man vielleicht besser *Carex acutiformis* mit einbeziehen sollen, da diese auch ohne *Carex gracilis* vorkommt, also *Carex gracilis* in der sonst vollständig entwickelten Assoziation fehlen kann.

Das *Caricetum gracilis* besiedelt zwei verschiedene Standorte, nach denen man zwei Varianten unterscheiden kann, die den Wert von Subassoziationen haben:

1. *Caricetum gracilis-caricetosum gracilis-corynophorae*. — Dies ist die Form der Gesellschaft in der nährstoff- und besonders in der kalkreichen Verlandungszone, wo *Carex gracilis* in der ssp. *corynophora* A. et Gr. vorkommt. Hier vertritt sie das *Caricetum elatae* oder *Caricetum inflato-vesicariae* und enthält daher gewöhnlich eine Anzahl Arten des *Caricetum inflato-vesicariae* und des *Phragmitetum*, die als Unterscheidungsarten dienen können, so besonders: *Carex rostrata* Stokes, *C. vesicaria* L., *Lysimachia thyrsiflora* L., *Scirpus lacustris* L.

2. *Caricetum gracilis-caricetosum gracilis tricostatae*. — Am erhöhten Ufer von Wasserläufen, einem Standort, der trockener ist als der der ersten Subassoziation, findet sich *Carex gracilis* in der ssp. *tricostata*. Hier folgt die Assoziation auf das *Phalaridetum* und enthält öfters noch Reste desselben. Ferner sind eine Anzahl von Arten für diese Subassoziation charakteristisch, die auf folgende Gesellschaften, die *Scirpus silvaticus*-Assoziation und das *Filipenduleto-Geranium palustris* hindeuten und sie von der vorigen Variante unterscheiden: *Ranunculus aconitifolius* L., *Valeriana officinalis* L., *Crepis paludosa* Mch., *Scirpus silvaticus* L., *Polygonum Bistorta* L., *Mnium Seligeri* Jur.

Beiden Subassoziationen gemeinsam sind große Ansprüche an den Nährstoffgehalt, besonders ein gewisses Minimum an Kalk, was schon Koch betont. Besonders die Fazies mit *Carex acutiformis* stellt diesbezüglich hohe Anforderungen an den Untergrund und liebt vor allem auch fließendes Wasser. Daher ist sie bei der zweiten Subassoziation verbreiteter als bei der ersten. Da die Assoziation auf die erste Subassoziation begründet wurde, erklärt sich auch, daß *Carex acutiformis* in der Namensbezeichnung nicht mit aufgenommen wurde. Der größere Gehalt des Bodens macht sich auch in dem pH-Wert bemerkbar, der höher liegt als beim *Caricetum elatae*, meist zwischen 7,0 und 7,5.

Jm bayerischen Alpenvorland ist die erste Subassoziation selten ausgebildet, da die entsprechenden Standorte vom *Schoenetum nigricantis* eingenommen werden. Jn Gegenden dagegen, wo dieses fehlt, wie z. B. in großen Teilen Norddeutschlands, ist die Assoziation nicht selten. Jm Murnauer Moor wurde nur ein hierher gehörender Bestand angetroffen, und zwar eine Fazies mit *Carex vesicaria* (Tab. 15 Nr. 11) in einer nassen Senke neben der Ramsach, welcher dauernd frische Nährsalze zugeführt werden. Der Standort ist also ein ganz anderer als der des *Caricetum inflato-vesicariae*, mit dem der Bestand floristisch Ähnlichkeit hat.

Die zweite Subassoziation ist dagegen an den Ufern größerer Bäche nicht selten. Jm Murnauer Moor ist sie an allen Wasserläufen gut entwickelt (Tab. 15 Nr. 1—10), wo vom Bach weg meist folgende Reihenfolge erscheint: *Phalaridetum* — *Caricetum gracilis* — *Caricetum elatae*.

Tabelle XV. *Caricetum gracilis*.

L.	Nr. des Bestandes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	St.*)
	pH-Wert der Wurzelschicht	7,5	7,2	6,9	6,8	7,4	7,4	6,9	7,1	7,5	7,4	7,4	
Charakterarten:													
Grh	↑ <i>Carex gracilis</i> Curtis ssp. <i>tricostata</i> A. et Gr. . . .	5·5	4·5	4·5	4·5	3·4	3·2	2·1	+·1	—	—	—	4
Grh	↑ <i>Carex acutiformis</i> Ehrh. . . .	—	—	—	—	1·1	2·3	3·2	3·4	4·5	5·5	+·1	3
Grh	↑ <i>Carex disticha</i> Huds. . . .	—	—	—	1·1	+·1	+·1	—	+·1	—	—	+·1	2
Grh	↑ <i>Carex gracilis</i> Curtis ssp. <i>corynophora</i> A. et Gr. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1·1	—
Unterscheidungsarten:													
Hs	<i>Ranunculus aconitifolius</i> L. . . .	+·1	+·1	+·1	1·1	+·1	+·1	1·1	—	+·1	+·1	—	5
Hs	<i>Valeriana officinalis</i> L. . . .	+·1	+·1	+·1	+·1	—	—	+·1	+·1	+·1	+·1	—	4
Hs	<i>Crepis paludosa</i> Mnh. . . .	+·1	+·1	1·1	1·1	—	2·1	1·1	+·1	+·1	—	—	4
Grh	↓ <i>Scirpus silvaticus</i> L. . . .	+·1	1·1	—	+·1	1·1	—	—	1·1	+·1	—	—	3
Grh	<i>Polygonum bistorta</i> L. . . .	+·2	—	—	+·1	+·1	—	+·1	+·1	—	+·1	—	3
Chh	<i>Mnium Seligeri</i> Jur. . . .	2·2	—	1·1	1·2	—	2·2	1·1	+·2	3·2	1·2	—	4
Grh	<i>Carex vesicaria</i> L. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3·4	—
Verbandscharakterarten:													
Hs	<i>Galium palustre</i> L. . . .	2·1	+·1	1·1	+·1	+·1	—	2·2	+·1	+·1	—	+·1	4
Hs	<i>Peucedanum palustre</i> Mnh. . . .	—	+·1	+·1	+·1	+·1	1·1	+·1	+·1	—	+·1	—	4
Hs	<i>Heleocharis palustris</i> R. et S. . . .	—	1·1	—	—	—	+·1	1·1	+·1	—	—	1·1	2
Ordnungscharakterarten:													
Grh	<i>Phragmites communis</i> Trin. . . .	—	2·1	2·1	2·1	1·1	1·1	2·1	—	+·1	—	—	3
Grh	<i>Equisetum limosum</i> L. . . .	2·1	1·1	1·1	—	1·1	—	—	—	—	—	1·1	2
Gra	<i>Alisma Plantago-aquatica</i> L. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+·1	—

Begleiter: *Caltha palustris* L., *Menta aquatica* L., *Lythrum Salicaria* L., *Ranunculus acer* L., *Angelica silvestris* L., *Vicia Cracca* L., *Equisetum palustre* L., *Filipendula Ulmaria* Max., *Valeriana dioica* L., *Carex elata* All., *Lycopus europaeus* L., *Symphytum officinale* L., *Lathyrus pratensis* L., *Cardamine pratensis* L., *Juncus alpinus* Vill. var. *fusciater* Rechb., ↓ *Deschampsia caespitosa* P.B., *Trifolium hybridum* L., *Carex paradoxa* Willd., *Myosotis palustris* Roth, *Menyanthes trifoliata* L., *Galium uliginosum* L., *Agrostis alba* L., *Ranunculus repens* L., *Eriophorum latifolium* Hoppe.

Zufällige: *Juncus glaucus* Ehrh.

Arten des Caricetum elatae: *Lathyrus paluster* L., *Scutellaria galericulata* L.

Arten des Phalaridetum: *Phalaris arundinacea* L., *Poa palustris* L., *P. trivialis* L. major, *Festuca arundinacea* Schreb.

Arten des Caricetum Goodenoughii und der Molinietaia: ↓ *Carex flava-lepidocarpa* Tausch, *Pedicularis palustris* L., *Taraxacum officinale paludosum* Schld., *Lysimachia vulgaris* L., *Sanguisorba officinalis* L.

Sonstige Zufällige: *Cirsium oleraceum* Scop., *Alectorolophus major* L., *Trifolium pratense* L.

Moose: *Acrocladium cuspidatum* Lindb., *Climacium dendroides* W. et M., *Hypnum pratense* Koch.

Biologisches Spektrum: G = 34,1% (Grh = 29,8, Gra = 4,6); H = 56,8% (Hs = 45,4, Hc = 6,8, Hscn = 4,6); Ch = 2,1% (Chb).

Außer den beiden Fazies von *Carex gracilis tricostatae* und *Carex acutiformis* gibt es keine weiteren Unterschiede. *Carex disticha* erlangt keine Bedeutung. Die Zahl der konstanten Begleiter hat gegenüber dem *Caricetum elatae* zugenommen. Überhaupt erscheint das *Caricetum gracilis* — wenigstens in der zweiten Subassoziation — viel gefestigter als das *Caricetum elatae*, obwohl es seinen Leitarten nach eine Rhizomgeophyten-Gesellschaft ist. Wie das biologische Gesamtspektrum aber zeigt, übertrifft die Zahl der Hemikryptophyten noch die des *Caricetum elatae*. Es ist ja auch mehrschichtig, ähnlich wie das *Phalaridetum*.

Zu den Begleitpflanzen des *Caricetum gracilis* ist noch zu bemerken, daß in der zweiten Subassoziation *Caltha palustris* und *Ranunculus acer* zu den konstanten Begleitern aufrücken. *Menta aquatica* dagegen geht langsam zurück. *Caltha palustris* kann sogar im Unterwuchs eine herrschende Rolle spielen. *Carex elata* ist als Eindringling aus dem benachbarten *Caricetum elatae* zu bewerten. Anders dagegen *Carex paradoxa*. Schon die gemeinsame *Carex disticha*, die in den *Carex paradoxa*-Beständen oft einen

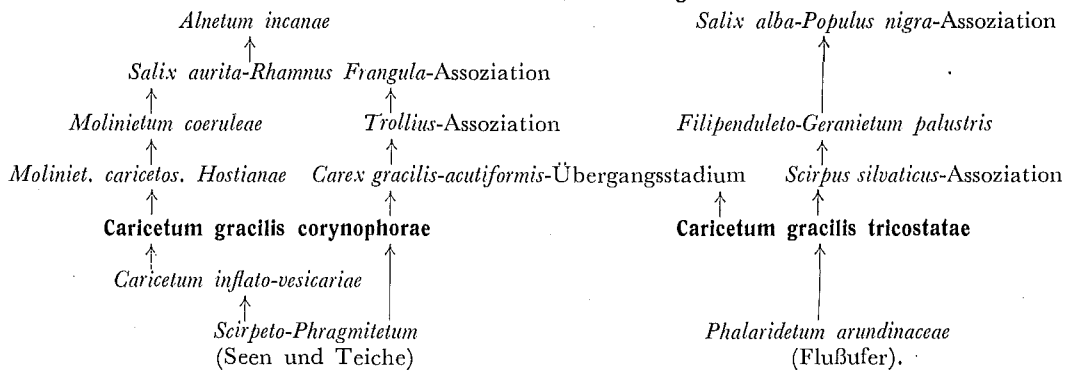
*) Stetigkeit nur von Nr. 1—10.

stärkeren Anteil erlangt als hier, sowie verschiedene andere gemeinsame Arten, vor allem unter den Unterscheidungsarten des *Caricetum gracilis tricostatae* deuten die Verwandtschaft der beiden Bestände an. So bestehen besonders Beziehungen zwischen der *Carex paradoxa*-Fazies des *Caricetum elatae-caricetosum-paradoxae* und dem *Caricetum gracilis tricostatae* einerseits, sowie der *Carex paniculata*-Fazies und der *Scirpus silvaticus*-Assoziation andererseits. Den floristischen Bestand zeigt Tabelle 15. In je einer Aufnahme wurden noch notiert: *Alectorolophus major* L., *Juncus articulatus* L., *Lychnis Flos-cuculi* L., *Gentanea Jacea* L. ssp. *angustifolia minor* Gugl., *Phleum pratense* L., *Hypericum acutum* Mchn., *Melilotus altissimus* Thuill., *Orchis latifolius* L., *Eupatorium cannabinum* L., *Chaerophyllum hirsutum* L., *Molinia coerulea* Mchn., *Polygala amara* L., *Ranunculus Flammula* L., *Leontodon hastilis* L., *Geum rivale* L., *Willemetia stipitata* Hoffm., *Carex Davalliana* Sm., *Parnassia palustris* L., *Succisa pratensis* Mchn. —

Ihren Höhepunkt erreicht die Gesellschaft ab Ende Mai, wenn die hohen *Carices* zu blühen anfangen; zuerst *Carex gracilis*, etwas später *C. acutiformis*. Im Hochsommer werden die Bestände zur Streugewinnung gemäht. Damit wird das Aufkeimen von Sträuchern verhindert.

Die natürliche Weiterentwicklung würde zum Auenwald führen. Durch die Mahd können sich aber nur die Zwischenstadien der *Scirpus silvaticus*- und *Trollius*-Assoziation, des *Filipenduletum* und *Molinietum* ausbilden, die in folgendem Schema dargestellt sind. Durch Düngung kann auch das *Trisetetum flavescens* entstehen.

Sukzessionsschema des *Caricetum gracilis*.



C. Flachmoorgesellschaften.

Ordnung der *Caricetalia Goodenoughii* (W. Koch 1928) Nordhagen 1937.

Diese Ordnung umfaßt die Kleinseggengesellschaften der Flachmoore, die früher unter dem Namen der Parvocariceten zusammengefaßt wurden. Im weiteren Sinne gehört noch der *Rhynchosporion*-Verband hierzu, der früher (W. Koch 1936) ebenfalls in diese Ordnung eingereiht wurde. Erst neuerdings hat Nordhagen (1937) den *Rhynchosporion*-Verband zur eigenen Ordnung erhoben*) und diese beiden Ordnungen als gemeinsame Klasse der Kleinseggengesellschaften zusammengefaßt.

Mit dieser Umgruppierung hat sich auch die Stellung der von W. Koch und seinen Nachfolgern angestellten Verbands- und Ordnungscharakterarten geändert. So haben wir zunächst eine Gruppe von Arten auszuscheiden, die den beiden genannten Ordnungen gemeinsam sind und diese als **Klassencharakterarten der Kleinseggengesellschaften** zu bezeichnen. *Menyanthes trifoliata* L., *Drosera anglica* Huds., *Orchis Traunsteineri* Saut., *Eriophorum polystachyum* L., *Sphagnum contortum* Schultz, *Sph. platyphyllum* Warnst.

Eriophorum latifolium Hoppe, das bisher auch in diese Gruppe gestellt wurde, verhält sich etwas anders als *E. polystachyum*. Der Hauptunterschied liegt darin, daß sich *E. latifolium* bereits im *Magnocaricion* findet und ins *Rhynchosporion* nicht mehr hineingeht. Nach eingehendem Studium der Standorte beider Arten ergeben sich für das Murnauer Moor folgende Verhältnisse:

(1 = *Eriophorum latifolium*, 2 = *E. polystachyum*; + = vorhanden, r = selten.)

Pflanzengesellschaft	1	2	Pflanzengesellschaft	1	2
<i>Magnocaricion</i>	+	—	<i>Caricetum Goodenoughii</i>	+	+
<i>Schoenetum nigricantis</i>	r	+	<i>Rhynchosporion</i>	—	+
<i>Schoenetum ferruginei</i>	r	+	<i>Molinietum caricetos. Hostianae</i>	+	+
<i>Juncetum subnodulosi</i>	r	+	<i>M. equiset. palustris</i>	+	r
<i>Caricetum lasiocarpae</i>	+	+	<i>Scirpus silvaticus</i> -Assoziation	+	—

*) Nordhagen trennt das *Rhynchosporion* noch nicht vom *Scheuchzerion* und läßt die Bezeichnung *Rhynchosporion* fallen.

Die Ordnung der *Caricetalia Goodenoughii* ist ebenfalls aufgeteilt worden in zwei Verbände; den neutral-basiphilen Verband *Caricion Davallianae* und den neutral-acidophilen Verband *Caricion Goodenoughii*. Die gemeinsamen Ordnungscharakterarten sind: *Carex Goodenoughii* Gay, *C. flava* L. ssp. *lepidocarpa* Tausch., *C. dioica* L., *Taraxacum officinale* Web. ssp. *paludosum* Sch. et K., *Pedicularis palustris* L., Moose: *Drepanocladus revolvens* Warnst., *Chrysohyponum stellatum* Loeske, *Dicranum Bonjeani* De Not., *Campthoecium trichodes* Broth. (= *C. nitens* Schpr.).

Neuerdings hat Tüxen (1937) im Gegensatz zu Nordhagen das *Caricion Davallianae* dem *Molinion*-Verband beigeordnet und somit in die Klasse der Wiesengesellschaften eingereiht. Es bestehen zweifellos Beziehungen zwischen dem *Caricion Davallianae* und dem *Molinion*, die am deutlichsten in dem Übergangsstadium des *Molinietum caricetosum Hostianae* ihren Ausdruck finden. Ferner enthalten einige Assoziationen des *Caricion Davallianae*, wie z. B. das *Juncetum subnodulosi*, eine gewisse Anzahl von Arten der Wiesengesellschaften, die in Nordwestdeutschland auch in das *Schoenetum nigricantis* hineingehen, im Alpengebiet dort aber fehlen und im *Juncetum subnodulosi* als Unterscheidungsarten gegenüber dem *Schoenetum* zu bewerten sind. Da nun das *Schoenetum nigricantis* in Nordwestdeutschland seine Verbreitungsgrenze erreicht, so ist die Assoziation nicht mehr so charakteristisch ausgebildet, wie im Zentrum ihrer Verbreitung, als das man wohl die nördlichen Kalkalpen mit ihrem Vorland bezeichnen kann. An der Verbreitungsgrenze mischen sich natürlich Arten anderer Gesellschaften bei.

Wie auch aus der Tabelle des nordwestdeutschen *Schoenetum nigricantis* hervorgeht (Tüxen 1937 S. 74—75), ist *Schoenus nigricans* selber nur spärlich vertreten und auch nicht in allen Beständen. Das *Schoenetum ferruginei* fehlt dort überhaupt ganz.

Verband *Schoenion ferruginei* Nordhagen 1937 (*Caricion Davallianae* Klicka 1934).

Die neutro-basiphilen „Kleinseggengesellschaften“ sind erstmalig 1934 von Klicka unter dem Namen „*Caricion Davallianae*“ vom *Caricion Goodenoughii* abgetrennt worden. Nach dem Vorschlage Nordhagens sollte dieser Verband besser die Bezeichnung „*Schoenion ferruginei*“ erhalten, da seine Gesellschaften auch in Skandinavien verbreitet sind, *Carex Davalliana* dort aber fehlt. Auch für das nördliche Alpenvorland wäre diese Bezeichnung vorzuziehen, da *Schoenus ferrugineus* einen bedeutend größeren Anteil am Aufbau der einzelnen Assoziationen hat, und das *Schoenetum ferruginei* die bedeutendste Assoziation des Verbandes ist.

Von den „Kleinseggengesellschaften“ gehören folgende Assoziationen hierher: das *Schoenetum nigricantis*, das *Schoenetum ferruginei*, das *Juncetum subnodulosi*, das *Caricetum Davallianae* und das *Caricetum lasiocarpae*. Bis auf das *Caricetum Davallianae*, das quellige, überrieselte Gänge besiedelt, sind alle Assoziationen im Murnauer Moor in guter Ausbildung vorhanden.

Als **Verbandscharakterarten** sind folgende zu nennen: *Schoenus ferrugineus* L., *Carex Davalliana* Sm., *C. Hostiana* DC., *Orchis incarnatus* L., *Liparis Loeselii* Rich., *Spiranthes aestivalis* Rich., *Heleocharis palustris* R. Br. ssp. *uniglumis* Schult., *Juncus alpinus* Vill. var. *mucroniflorus* A. et Gr., *Primula farinosa* L., *Pinguicula vulgaris* L., *Utricularia minor* L.,

Moose: *Calliargon turgescens* Kindb., *C. trifarium* Kindb.

Einige Worte sind noch über *Juncus alpinus* Vill. var. *mucroniflorus* A. et Gr. zu sagen, da in der Literatur über die Gesellschaften des *Caricion Davallianae* die var. *fusciater* Rehb. angegeben wird. Nach genauen Untersuchungen im Murnauer Moor findet sich nun in unserer montanen Höhenstufe die var. *mucroniflorus* in den kurzen Rasen der „Kleinseggengesellschaften“, also im *Caricion Davallianae*, während die mehr als doppelt so hohe var. *fusciater* vor allem in den Magnocariceten und Molinieten wächst. Innerhalb des *Caricion Davallianae* erscheint die var. *fusciater* nur im *Caricetum lasiocarpae*, das ja durch die Höhe seiner Halme aus dem Rahmen der Kleinseggenbestände etwas herausfällt. Hier finden sich dann beide Varietäten gemeinsam vor.

Unter die Verbandscharakterarten wurden bisher noch *Juncus subnodulosus* und *Carex lasiocarpa* gerechnet. Da diese aber nicht in allen Assoziationen vorkommen, müssen sie als solche fallen gelassen werden. *Juncus subnodulosus* ist aber charakteristisch für eine bestimmte Assoziationsgruppe und zwar außer dem *Juncetum subnodulosi* noch für das *Schoenetum nigricantis* und *Schoenetum ferruginei* und kann dort als Gruppencharakterart gelten. In den Listen wird sie der Einfachheit halber unter den Verbandscharakterarten geführt.

1. *Schoenetum nigricantis* W. Koch 1926.

Diese Assoziation ist die Verlandungsgesellschaft stark kalk-karbonat- und mineralreicher Gewässer, in welchen die *Schoenus nigricans*-Horste vom Ufer aus in das Wasser vordringen.

Charakterarten: *Schoenus nigricans* L. [*Sch. nigricans* × *ferrugineus* 5] 5, *Orchis paluster* Jacq.* 5, *Selaginella selaginoides* Link.***) 4, *Pinguicula alpina* L. 4, *Pinguicula vulgaris* L. 3, *Tofieldia calyculata* L. 3.

*) Fehlt im Murnauer Moor, erst in der unteren Hochebene häufiger.

**) Gemeinsame Charakterart mit dem *Schoenetum ferruginei*.

Tabelle X.VI. *Schoenium nigricans*. (Zu Seite 73 und 75.)

L.	Nr. des Bestandes	Typus (geordnet nach abnehmendem pH-Wert)																		St.	
		Anfangsstadium																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
	Große der Probestfläche in qm	50	50	50	10	10	20	10	50	10	100	10	10	20	10	50	10	100	50	50	
	Deckungsgrad der Krautschicht in %	60	60	70	75	80	70	90	70	70	80	80	70	80	80	75	70	70	75	90	
	pH-Wert des Bodens	7,4	7,5	7,6	7,8	7,7	7,6	7,6	7,6	7,5	7,5	7,4	7,4	7,4	7,3	7,4	7,3	7,3	7,2	7,2	
Charakterarten:																					
Hc	↑ <i>Schoenus nigricans</i> L.	2·2	3·2	3·2	4·3	5·4	4·4	5·3	4·4	4·3	4·1	4·2	4·3	4·4	3·1	4·4	3·3	4·4	3·2	5	
Hc	↑ <i>Schoenus nigricans</i> × <i>ferrugineus</i> . . .	—	—	—	1·1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	
Hr	↑ <i>Pinguicula alpina</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	
Hr	↑ <i>Selaginella selaginoides</i> Lk.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	
Chr	↑ <i>Tofieldia calyculata</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
Hs	↑ <i>Pinguicula vulgaris</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	
Hr	↑ <i>Pinguicula vulgaris</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	
Unterscheidungsarten des Anfangsstadiums:																					
Grh	↑ <i>Helophorus pauciflora</i> Lk.	2·1	2·1	3·2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
Hs	↑ <i>Juncus articulatus</i> L.	3·2	1·1	1·1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
Hc	↑ <i>Carex flava-Oederi</i> Retz.	1·1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	
Gra	↑ <i>Triglochin palustre</i> L.	2·1	1·1	2·1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	
Unterscheidungsarten gegenüber dem Schoenetum ferrugineum:																					
Hs	↑ <i>Cladium Mariscus</i> R. Br.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	
Grh	↑ <i>Menta aquatica</i> L.	1·1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	
Verbandscharakterarten:																					
Hc	↑ <i>Schoenus ferrugineus</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	
Hydn	↑ <i>Urticularia minor</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	
Hr	↑ <i>Primula farinosa</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	
Grh	↑ <i>Juncus subnodulosus</i> Schk.	1·2	1·2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	
Hs	↑ <i>Carex Hostiana</i> DC.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	
Gh	↑ <i>Orchis incarnatus</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	
Gh	↑ <i>Helophorus unguicularis</i> Schult.	1·1	1·1	1·1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
Hc	↑ <i>Juncus alpinus</i> Vill. var. <i>microstylus</i> A. et Gr.	2·1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
Hs	↑ <i>Carex Danalliana</i> Sm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
Gh	↑ <i>Liparis Loeselii</i> Rich.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
Ordnungscharakterarten:																					
Hs	↑ <i>Carex flava-lepidocarpa</i> Tausch	1·1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	
T	↑ <i>Pedicularis palustris</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	
Hr	↑ <i>Taraxacum officinale-paludosum</i> Sch. et K.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	
Grh	↑ <i>Carex dioica</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
Klassencharakterarten:																					
Hr	↑ <i>Dryas anglica</i> Hudn.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	
Grh	↑ <i>Mentha trifoliata</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	
Grh	↑ <i>Eriophorum polytachyum</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	

Begleiter: *Phragmites communis* Trin., *Parnassia palustris* L., *Potentilla Tormentilla* Neck., *Linum catharticum* L., *Utricularia intermedia* Hayne, *Carex panicea* L., *C. elata* All., *Succisa pratensis* Mnch., *Leontodon hispidus hastilis* L., *Polygala amara* L., *Valeriana dioica* L., *Lycopus europaeus* L., *Briza media* L.

Arten des Molnietum: ↓ *Molinia coerulea* Mnch., *Sanguisorba officinalis* L.

Arten des Rhynchosporion: ↓ *Rhynchospora alba* Vahl, *Agrostis canina* L.

Abbauende Sträucher: ↓ *Alnus glutinosa* Gaertn., ↓ *Rhamnus Frangula* L., ↓ *Salix cinerea* L.

Zufällige: *Nymphaea alba* L. var. *minor* DC., *Galium uliginosum* L.

Moosschicht, Charakterarten: ↑ *Chara aspera* Willd., *Nostoc commune* Vauch.

Unterscheidungsarten: ↑ *Acrocladium cuspidatum* Lindb.

Verbands- und Ordnungscharakterarten: ↑ *Calliergon trifarium* Kindb., *Chrysohypnum stellatum* Loeske, *Drepanocladus revolvens* Moenkem.

Begleiter: ↑ *Scorpidium scorpioides* Limpr., ↑ *Chara fragilis* Desv., *Bryum ventricosum* Dicks., *Splachnum ampullaceum* L., *Fissidens adiantoides* L.

Biologisches Spektrum:

1. **Anfangsstadium:** Hyd = 12,5% (THyd = 6,25, Hyd_n = 6,25); T = 3%; G = 28,5% (Grh = 22,5, Gra = 3, Gh = 4); H = 40,5% (Hc = 9,25, Hr = 9,25, Hs = 22); Ch = 15,5%.

2. **Typus:** Hyd = 8% (THyd = 4, Hyd_n = 4); T = 6%; G = 24% (Grh = 18, Gra = 2, Gb = 4); H = 46% (Hc = 10, Hr = 14, Hs = 20, Hth = 2); Ch = 16% (Chr = 2, Chb = 14).

Es fanden sich ferner in je einem Bestand des Anfangsstadiums: *Caltha palustris* L., *Lythrum Salicaria* L., *Equisetum palustre* L., in je einem Bestand des Typus: *Carex inflata* Sul., *Carex glauca* Scop., *Epipactis palustris* Cr., *Utricularia vulgaris* L., *Sesleria coerulea-uliginosa* Cel., *Scorzonera humilis* L., *Ophrys muscifera* Huds., *Bartschia alpina* L., *Gentiana acaulis-Glusii* Perr. et S., *Gentiana utriculosa* L., → *Trichophorum caespitosum* Hartm., *Carex limosa* L., *Carex lasiocarpa* Ehrh., *Alnus incana* DC., *Salix incana* Schrk.

Das *Schoenetum nigricantis* ist eine Gesellschaft horstbildender Hemikryptophyten, in der die Rhizomgeophyten ganz zurücktreten. Nur im Anfangsstadium treten sie etwas stärker hervor. Die Assoziation ist zweischichtig, da unter der niedrigen Krautschicht eine ziemlich dichte Bodenschicht aus Moosen und Characeen vorhanden ist.

Das *Schoenetum nigricantis* stellt in Bezug auf den Mineralsalzgehalt des Bodens, insbesondere Kalk, die höchsten Ansprüche. So ist die Assoziation nicht allzu häufig und entwickelt sich nur am Rande sehr kalkreicher Gewässer, gewöhnlich über einer Unterlage von Alm (Seekreide) oder an quelligen Stellen eines Hanges, wo dauernd für Nachschub der Nährsalze gesorgt ist (Bestand Nr. 18). Infolge des hohen Kalkgehaltes kommt es oft zur Tuuffbildung, so besonders in den Beständen der quelligen Hänge. Im Murnauer Moor findet sich die Assoziation vor allem an den kleinen Seen, die von den Druckquellen gespeist werden, da hier die Standortbedingungen am besten gewährleistet sind, seltener auch am Rande kleiner Bäche.

Faziesbildungen sind im *Schoenetum nigricantis* kaum vorhanden, da *Schoenus nigricans* immer vorherrscht und keine andere Pflanze allzustark aufkommen läßt. Nur *Juncus subnodulosus* erlangt bisweilen einen stärkeren Anteil am Aufbau der Assoziation (Tab. 16 Nr. 8 und 17) oder *Phragmites communis* als Verlandungsrelikt, das aber nur noch mit herabgesetzter Vitalität gedeiht. Im Entwicklungsstadium der Gesellschaft kann auch *Cladium Mariscus* noch stärker beteiligt sein; dies ist aber seltener der Fall, da die Grenzen zwischen beiden Assoziationen ziemlich scharf sind. In der Moosschicht dominiert *Scorpidium scorpioides*.

Wichtiger dagegen ist ein anderes, als Subassoziations bekanntes Entwicklungsstadium; das *Schoenetum heleocharetosum pauciflorae* Koch 1926. Dieses bildet sich als Vorstufe der Assoziation an seichten sandig-schlammigen Seeufern und Tümpeln aus und unterscheidet sich vom Typus außer durch den Mangel an Charakterarten durch folgende Unterscheidungsarten: *Heleocharis pauciflora* Lk., *Juncus articulatus* L., *Carex flava-Oederi* Retz., *Triglochin palustre* L. Moos: *Acrocladium cuspidatum* Lindb. Meistens dominiert *Heleocharis pauciflora*, die allmählich von dem vorrückenden *Schoenus nigricans* abgelöst wird.

Im Murnauer Moor wurde dieses Entwicklungsstadium nur an drei Stellen angetroffen, von denen zwei künstlich hervorgerufen sind; einmal durch die Anlage eines Weges, von welchem bei Hochwasser der kalkreiche Sand in das *Schoenetum nigricantis* gespült wird und dort Neuland schafft (Nr. 2) und zweitens durch die Anlage eines Entwässerungsgrabens, der hier an der Mündungsstelle in den Krebssee seinen Schlamm auf das *Schoenetum* ergießt. Der natürliche Bestand liegt in einem kleinen seichten Tümpel nördlich vom Fügsee (Nr. 3), von dem bereits *Cladium* und *Schoenus nigricans* größtenteils Besitz ergriffen haben.

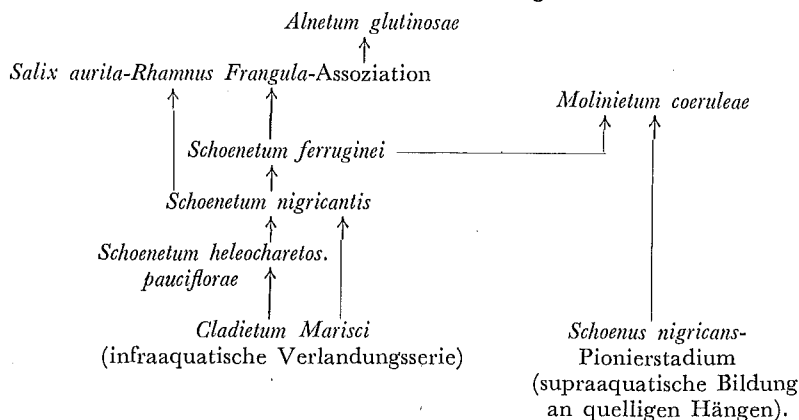
Als weitere Subassoziations wurden von Koch die *Schoenus ferrugineus*-Bestände aufgefaßt. Mit H. Paul sind wir jedoch der Ansicht, daß diese Bestände eine durchaus eigene Assoziation darstellen, die im nächsten Abschnitt besprochen werden soll. Das *Schoenetum nigricantis* enthält auch zwei Arten,

die dem *Schoenetum ferruginei* fehlen und als Unterscheidungsarten diesem gegenüber gelten könnten: *Cladium Mariscus* R. Br., *Menta aquatica* L.

Der **wirtschaftliche Wert** der kurzrasigen, lockeren Bestände ist gering. Daher werden sie auch gewöhnlich nur alle zwei Jahre gemäht.

Die **Weiterentwicklung** des *Schoenetum nigricantis* erfolgt infolge der starken Torfanhäufung zum weniger anspruchsvollen *Schoenetum ferruginei*. Die aufkeimenden Sträucher von Weiden, Faulbaum und Schwarzerle lassen die Entwicklung über das Weiden-Faulbaumgebüsch zum Erlenbruchwald erkennen. Durch Mahd, die im *Schoenetum ferruginei* regelmäßig erfolgt, wird diese Entwicklung verhindert und zum *Molinietum* hinübergeleitet.

Sukzessionsschema des *Schoenetum nigricantis*.



2. *Schoenetum ferruginei* (W. Koch 1926 als Subassoziation).

Das *Schoenetum ferruginei* hat dem *Schoenetum nigricantis* gegenüber eine so selbständige Stellung, daß es berechtigt erscheint, das *Schoenetum ferruginei* als selbständige Assoziation anzuerkennen, auch wenn die floristische Trennung vom *Schoenetum nigricantis* oft nicht scharf ist. Denn die *Schoenus ferrugineus*-Bestände nehmen im bayerischen Alpenvorland einen bedeutend größeren Raum ein als die von *Schoenus nigricans* und erscheinen oft auch völlig unabhängig von ihnen. Ja, im vollentwickelten *Schoenetum ferruginei* findet sich in den meisten Fällen kein einziger *Schoenus nigricans*. Die selbständige Stellung wird ferner noch dadurch erhärtet, daß das *Schoenetum nigricantis* bei weitem nicht immer in der Entwicklung vorausgegangen ist, sondern fast häufiger das *Caricetum elatae*.

Charakterarten: *Gentiana utriculosa* L. (5), *Spiranthes aestivalis* Rich. (4), *Selaginella selaginoides* Lk. (4), *Pinguicula alpina* L. (4), *Schoenus ferrugineus* L. (3), *Primula farinosa* L. (3), *Pinguicula vulgaris* L. (3).

Algen: *Nostoc commune* Vauch. (4).

Die Charakterarten kommen bis auf *Gentiana utriculosa* auch im *Schoenetum nigricantis* vor. Die seltene *Spiranthes aestivalis* besiedelt mit Vorliebe das *Schoenetum ferruginei* und *Primula farinosa* erlangt hier ihre größte Häufigkeit und Stetigkeit, im Gegensatz zum *Schoenetum nigricantis*, wo sie immer nur spärlich bleibt.

Ferner enthält das *Schoenetum ferruginei* eine Anzahl neuer charakteristischer Begleiter, die gegenüber dem *Schoenetum nigricantis* als Unterscheidungsarten gelten können: *Carex Goodenoughii* Gay, *C. inflata* Sut., *C. lasiocarpa* Ehrh., *C. dioica* L., *Orchis Traunsteineri* Saut., *Drosera rotundifolia* L., *Euphrasia Rostkoviana* Hayne, *Sphagnum contortum* Schultz, *Sphagnum platyphyllum* Warnst.

Diese Arten, z. T. Ordnungs- und Klassencharakterarten der Kleinseggenesellschaften, finden sich erst jetzt infolge der stärkeren Torf- und Rohhumusbildung ein.

Im Vergleich mit dem *Schoenetum nigricantis* nehmen auch die steten Arten zu, so daß also die charakteristische Artenkombination eine weit größere Anzahl aufweist. Daneben nehmen freilich auch die abbauenden Arten zu, vor allem die des *Molinietum* und des *Rhynchosporion*.

In Tabelle 17 sind die Einzelbestände nach der Entwicklungsrichtung vom *Schoenetum nigricantis* zum *Trichophoretum* geordnet. Die Bestände 1—6 nähern sich noch dem *Schoenetum nigricantis*, während 7—13 die Entwicklung aus dem *Caricetum elatae* zeigen. Von Nr. 14—20 mischen sich bereits die Arten des *Trichophoretum* stark bei. Parallel mit dieser Entwicklung geht eine Abnahme des pH-Wertes, der im Anfang noch dem des *Schoenetum nigricantis* entspricht, zum Schluß aber bereits unter den Neutralpunkt sinkt.

Tabelle XVII. *Schoenetum ferruginei* (Entwicklungsrichtung →). Zu Seite 76.

L	Nr. des Bestandes		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	St.
	Größe der Probestfläche		10	10	20	10	10	50	100	50	100	20	100	50	50	100	50	20	100	100	20	100	
	Deckungsgrad der Krautschicht		90	100	95	95	100	100	100	95	100	95	95	95	95	100	100	100	100	95	100	100	
	pH-Wert des Bodens		7,4	7,4	7,4	7,2	7,2	7,0	7,0	7,1	7,0	7,0	6,8	6,9	6,8	6,8	6,8	6,7	6,7	6,7	6,6	6,5	
	Charakterarten:																						
Hc	↑ <i>Schoenus ferrugineus</i> L.																						
Hr	↑ <i>Pinguicula alpina</i> L.																						
Chr	↑ <i>Selaginella selaginoides</i> Lk.																						
Hr	↑ <i>Primula farinosa</i> OL.																						
Hr	↑ <i>Pinguicula vulgaris</i> L.																						
Hs	↑ <i>Tofieldia calyculata</i> L.																						
	Unterscheidungsarten gegenüber dem Schoenetum nigricantis:																						
Grh	↑ <i>Carex dioica</i> L.																						
T	↑ <i>Euphrasia Roskoiiviana</i> Hayne																						
Gb	↑ <i>Orchis Traunsteineri</i> Saut.																						
Grh	↑ <i>Carex lasiocarpa</i> Ehrh.																						
Hr	↑ <i>Drosera rotundifolia</i> L.																						
Grh	↑ <i>Carex inflata</i> Sut.																						
He	↑ <i>Carex Goodenoughii</i> Gay.																						
	Aus dem Schoenetum nigricantis:																						
Hc	↑ <i>Schoenus nigricans</i> L.																						
Hc	↑ <i>Schoenus nigricans</i> × <i>ferrugineus</i>																						
	Verbandscharakterarten:																						
Hydn	↑ <i>Utricularia minor</i> L.																						
Hs	↑ <i>Juncus alpinus</i> Vill. var. <i>macroniflorus</i> A. et Gr.																						
Gb	↑ <i>Orchis incarnata</i> L.																						
Hs	↑ <i>Carex Hostiana</i> DC.																						
Hc	↑ <i>Carex Davalliana</i> Sm.																						
Grh	↑ <i>Juncus submodulosus</i> Schrk.																						
Grh	↑ <i>Heliocharis palustris unglumis</i> Schult.																						
	Ordnungscharakterarten:																						
Hs	↑ <i>Carex flava-lepidocarpa</i> Tausch																						
Hr	↑ <i>Taraxacum paludosum</i> Sch. et K.																						
T	↑ <i>Pedicularis palustris</i> L.																						
	Klassencharakterarten:																						
Hs	↑ <i>Drosera anglica</i> Huds.																						
Grh	↑ <i>Menyanthes trifoliata</i> L.																						
Grh	↑ <i>Eriophorum polystachyum</i> L.																						

Begleiter: ↑ *Carex elata* All. var. *homalocarpa* Rchb., *Parnassia palustris* L., *Potentilla Tormentilla* Neck., *Carex panicea* L., *Phragmites communis* Trin., *Linum catharticum* L., *Succisa pratensis* Mnch., *Leontodon hastilis* L., *Trichoglin palustre* L., *Utricularia intermedia* Hayne, *Polygala amara* L., *Briza media* L., *Valeriana dioica* L., *Eriophorum latifolium* Hoppe, *Prunella vulgaris* L., *Heleocharis pauciflora* Lk., *Platanthera bifolia* Rch.

Arten des Molinion: ↓ *Molinia coerulea* L., *Gentiana asclepiadea* L.

Arten des Rhynchosporion: ↓ *Rhynchospora alba* Vahl, ↓ *Trichophorum caespitosum* Hartm., ↓ *Tr. alpinum* Pers., ↓ *Agrostis canina* L., ↓ *Rhynchospora fusca* R. et Sch.

Abbauende Sträucher: ↓ *Alnus glutinosa* L., ↓ *Picea excelsa* Lk.

Moosschicht, Charakter- und Verbandscharakterarten: *Nostoc commune* Vauch., *Calliergon trifarium* Kindb.

Ordnungscharakterarten: ↑ *Chrysohypnum stellatum* Loeske, ↑ *Drepanocladus revolvens* Warnst., ↑ *Dicranum Bonjeani* De Not.

Klassencharakterarten, hier Unterscheidungsarten gegenüber Schoenetum nigricantis: ↑ *Sphagnum contortum* Schultz, ↑ *Sph. phatyphyllum* Warnst.

Begleiter: *Scorpidium scorpioides* Limpr., *Splachnum ampullaceum* L., *Chara aspera* Willd., *Aulacomnium palustre* Schwgr., *Fissidens adiantoides* Hedw.

Jn je zwei Aufnahmen fanden sich ferner: *Equisetum limosum* L., *Cirsium palustre* Scop., *Galium uliginosum* L., *Carex pulicaris* L., *C. limosa* L., *Equisetum palustre* L., *Viola palustris* L. und die Moose und Characeen: *Bryum ventricosum* Dicks., *Ctenidium molluscum* Mitt., *Chara fragilis* Desv.

Biologisches Spektrum: Hyd = 5,0% (T-Hyd = 1,6, Hydn = 3,4); T = 7,0%, G = 23,5% (Grh = 14,5, Gh = 5,4, Gra = 3,6); H = 46,5% (Hc = 10,7, Hr = 14,4, Hs = 19,7, Hth = 1,7); Ch = 18% (Chb = 12,6, Chsph = 3,6, Chr = 1,8).

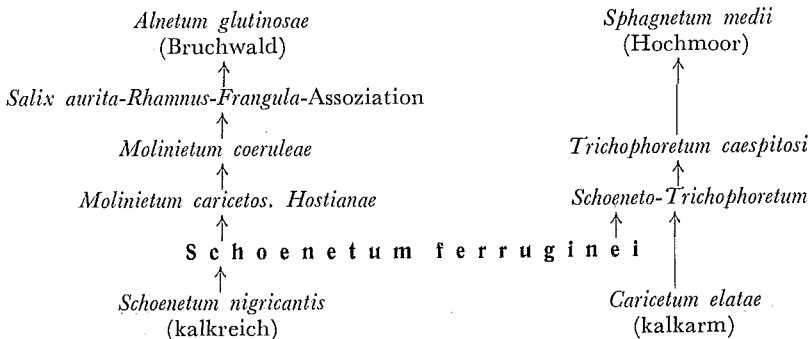
Der Standort des *Schoenetum ferruginei* ist Flachmoortorf, der noch genügend mineralische Nährsalze zum Gedeihen der Assoziation enthält, daneben aber bereits Rohhumusbildung erkennen läßt. Der Grundwasserspiegel ist dicht unter der Oberfläche, gewöhnlich etwas tiefer als beim *Schoenetum nigricantis*. Es löst entweder das *Schoenetum nigricantis* oder das *Caricetum elatae* in der Verlandung ab, während *Molinionetum* oder *Trichophoretum* darauf folgen. Zwischen den Beständen bleiben oft Schlammstellen bestehen, in denen sich das *Caricetum limosae* und später *Rhynchospora fusca* ansiedeln. Diese Schlammstellen werden von den *Schoenus*-Horsten oft so weit eingeengt, daß nur noch ein kleiner Trupp von *Rhynchospora fusca* übrigbleibt und es dann so aussieht, als ob sie im Bestande selbst gewachsen wäre (z. B. Nr. 5 und 6).

Ausgesprochene Faziesbildungen fehlen genau so wie im *Schoenetum nigricantis*. Nur *Juncus subnodulosus* kann wieder stärker hervortreten. Nicht selten finden zwischen dem *Schoenetum ferruginei* und dem *Juncetum subnodulosi* so innige Mischungen statt, besonders beim *Schoenetum subalpinum*, daß beide Assoziationen nicht zu trennen sind. Jn der Moosdecke herrscht nicht mehr ausschließlich *Scorpidium* vor wie beim *Schoenetum nigricantis*, sondern *Chrysohypnum stellatum* und *Drepanocladus revolvens*. Sie ist auch noch dichter geworden.

Ende August, z. T. auch schon früher, wird das *Schoenetum ferruginei* zur Streugewinnung gemäht. Der Wert der Bestände ist durch ihre Geschlossenheit etwas besser, der Ertrag jedoch immer noch recht gering.

Die Weiterentwicklung des *Schoenetum ferruginei* geht z. T., wie bereits oben erwähnt, vor sich, z. T. aber wird die Torf- und Rohhumusbildung so stark, daß sich Zwischenmoorgesellschaften wie das *Trichophoretum* ansiedeln können, wie die abbauenden Arten zeigen. Das recht stete Vorkommen von *Rhynchospora alba* ist allerdings, wie H. Paul feststellt, z. T. auf den Einfluß der Mahd zurückzuführen, da diese oft so tief erfolgt, daß die *Schoenus*-Horste beschädigt werden. So werden kleine offene Stellen geschaffen, die *Rhynchospora alba* Ansiedlungsmöglichkeiten bieten.

Sukzessionschema des Schoenetum ferruginei.



Die Entwicklung aus dem *Caricetum elatae* soll Tabelle 18 veranschaulichen. Sie zeigt, wie am Anfang die *Magnocaricion*-Arten noch überwiegen und sich erst allmählich die Arten des *Schoenetum* einfinden. *Schoenus ferrugineus* ist dabei der wichtigste Pionier, in dessen Schutz erst den übrigen Arten Ansiedlungsmöglichkeiten geschaffen werden. Eine stark aufbauende Rolle kommt auch den Moosen zu, vor allem *Drepanocladus revolvens* und *Chrysohypnum stellatum*, da sie die *Carex elata*-Horste unterdrücken helfen und zur Erhöhung der Torfschicht beitragen. Bemerkenswert ist, daß hier *Pedicularis palustris* und *Taraxacum paludosum* zu den konstanten Arten gehören, während sie im *Schoenetum* selber nicht diese Stetigkeit besitzen. Sie finden hier ähnliche Bedingungen wie im *Caricetum lasiocarpae*, wo sie Charakterarten sind.

Tabelle XVIII. Anfangsstadium des *Schoenetum ferruginei* aus dem *Caricetum elatae*.

L.	Nr. des Bestandes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	St.
	Größe der Probestfläche in qm	100	100	100	100	200	100	100	100	100	100	
	Vegetationsbedeckung der Krautschicht in %	90	100	100	100	100	100	95	100	100	100	
	pH-Wert des Bodens	7,5	7,0	7,2	7,2	7,1	7,4	7,0	7,0	6,8	7,2	
	Arten des <i>Schoenetum ferruginei</i>.											
	Charakterarten:											
Hc	↑ <i>Schoenus ferrugineus</i> L.	2·1	2·1	2·1	3·2	2·1	3·2	2·2	3·1	3·3	4·1	5
Hr	<i>Pinguicula alpina</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	+·1	+·1	—	1
Chr	<i>Selaginella selaginoides</i> Lk.	—	—	—	—	+·1	—	+·1	—	—	—	1
Hr	<i>Primula farinosa</i> L.	—	+·1	+·1	2·2	+·1	2·1	+·1	+·1	2·1	1·1	5
Hr	<i>Pinguicula vulgaris</i> L.	—	—	—	1·2	+·1	+·1	—	—	—	1·2	2
Hs	<i>Tofieldia calyculata</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	+·1	+·1	1·1	2
Hc	Aus dem <i>Schoenetum nigricantis</i> : ↑ <i>Schoenus nigricans</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+·1	1
	Verbandscharakterarten:											
Hc	↑ <i>Carex Davalliana</i> Sm.	1·1	2·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	2·1	—	4
Gb	<i>Orchis incarnatus</i> L.	—	+·1	+·1	+·1	+·1	+·1	—	2·1	—	+·1	4
Hs	↑ <i>Juncus alpinus</i> Vill. var. <i>mucroniflorus</i> A. et Gr.	—	—	—	+·1	—	+·1	1·1	+·1	+·1	+·1	3
Gb	<i>Liparis Loeselii</i> Rich.	—	—	+·1	—	+·1	—	—	+·1	—	—	2
Grh	<i>Heleocharis palustris uniglumis</i> Schult.	—	—	—	—	—	+·1	+·1	—	—	+·1	2
Grh	<i>Juncus subnodulosus</i> Schrk.	—	—	—	+·1	—	—	—	—	+·2	+·2	2
Hs	<i>Carex Hostiana</i> DC.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1·1	1
	Ordnungscharakterarten:											
T	<i>Pedicularis palustris</i> L.	2·1	2·1	2·2	1·2	+·1	+·1	2·1	1·1	1·1	1·1	5
Hr	<i>Taraxacum paludosum</i> Sch. et K.	1·1	2·1	2·1	+·1	2·1	2·1	1·1	1·1	1·1	1·1	5
Hs	↑ <i>Carex flava-lepidocarpa</i> Tausch	1·1	1·1	1·1	+·1	1·1	—	1·1	+·1	2·1	1·1	5
Hr	<i>Drosera anglica</i> Huds.	—	—	—	—	—	+·1	+·1	+·1	1·1	—	2
Grh	<i>Carex dioica</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	+·1	—	1
	Klassencharakterarten:											
Grh	↑ <i>Menyanthes trifoliata</i> L.	1·1	2·1	2·1	+·1	1·1	1·1	1·1	1·1	2·1	+·1	5
Grh	↑ <i>Eriophorum polystachyum</i> L.	—	—	—	—	—	—	+·1	—	—	1·1	1
Gh	<i>Orchis Traunsteineri</i> Saut.	—	—	+·1	—	—	—	—	—	+·1	—	1

Arten des *Schoenetum subalpinum*: *Gentiana acaulis-Clusii* P. et. S., *Aster Bellidiastrum* Scop., *Bartschia alpina* L., *Gentiana verna* L., *Herminium Monorchis* R. Br., *Orchis militaris* L., *Scorzonera humilis* L.

Arten des *Caricetum elatae*: ↑ *Carex elata* All. var. *homalocarpa* Rchb., *Lythrum Salicaria* L., *Peucedanum palustre* Mnh., *Juncus alpinus* Vill. var. *fusciater* Rchb., *Menta aquatica* L., *Angelica silvestris* L., *Galium palustre* L., *Agrostis alba* L., *Heleocharis palustris* R. et S., *Lycopus europaeus* L.

Begleiter: *Phragmites communis* Trin., *Parnassia palustris* L., *Valeriana dioica* L., *Succisa pratensis* Mnh., *Potentilla Tormentilla* Neck., *Equisetum palustre* L., ↑ *Carex panicea* L., *Linum catharticum* L., *Polygala amara* L., *Epipactis palustris* Cr., *Prunella vulgaris* L., *Leontodon hispidus hastilis* L., *Briza media* L.,

Ranunculus Breyinicus Cr., *Euphrasia Rostkoviana* Hayne, *Carex glauca* Scop., *Gymnadenia conopsea* R. Br., *Triglochin palustre* L., *Utricularia intermedia* Hayne.

Zufällige: *Vicia Cracca* L., *Lathyrus pratensis* L., *Cirsium palustre* Scop., *Lotus corniculatus* L., *Ranunculus acer* L.

Arten des Molinietum: *Molinia coerulea* Mch., *Sanguisorba officinalis* L., *Gentiana Pneumonanthe* L., *Allium suaveolens* Jacq., *Pedicularis Sceptrum-Carolinum* L.

Moosschicht: Aus dem *Schoenetum ferruginei*, **Charakter- und Verbandscharakterarten:** *Nostoc commune* Vauch., *Calliargon trifarium* Kindb. — **Ordnungscharakterarten:** ↑ *Drepanocladus revolvens* Warnst., ↑ *Chrysohypnum stellatum* Loeske, ↑ *Camptothecium nitens* Schimp., *Dicranum Bonjeani* De Not. — **Aus dem Caricetum elatae:** *Acrocladium cuspidatum* Lindb., *Climacium dendroides* W. et M. — **Begleiter:** *Scorpidium scorpioides* Limpr., *Fissidens adiantoides* Hedw., ↑ *Ctenidium molluscum* Mitt., ↑ *Bryum ventricosum* Dicks., Eisenbakterien.

Biologisches Spektrum: Hyd = 1,5%; T = 4,5%; G = 26% (Gr = 16, Gra = 1,5, Gb = 8,5); H = 50,5% (Hc = 5,5, Hr = 16, Hs = 27,5, Hth = 1,5); Ch = 17,5 (Chr = 1,5, Chb = 16).

2 a. *Schoenetum ferruginei subalpinum* W. Koch 1926.

Sehr viele *Schoeneten* der Alpen und des Alpenvorlandes enthalten eine Anzahl von montanen und subalpinen Arten, die diese *Schoeneten* zu einer geographischen Variante stempeln, dem *Schoenetum subalpinum*. In unserem Gebiet sind es folgende Arten, die als **Unterscheidungsarten** dem sonstigen *Schoenetum ferruginei* gegenüber zu bewerten sind: *Gentiana acaulis* L. ssp. *Clusii* P. et S., *Aster Bellidiastrum* Scop., *Bartschia alpina* L., *Gentiana verna* L., *Carex sempervirens* Vill.

Dazu kommen noch eine Reihe von z. T. montanen Arten, die gleichfalls im Typus fehlen, im *Schoenetum subalpinum* dagegen zu den charakteristischen Begleitern zählen, aber nicht speziell als Unterscheidungsarten der geographischen Variante anzusprechen sind, da sie auch im Gebiet des Typus + verbreitet sind: *Tetragonolobus siliquosus* Roth, *Scorzonera humilis* L., *Herminium Monorchis* R. Br., *Sesleria coerulea* Scop. ssp. *uliginosa* Cel., *Euphrasia Rostkoviana* Hayne ssp. *montana* Jord., *Prunella grandiflora* Jacq., *Trifolium montanum* L., *Cirsium bulbosum* DC., *Orchis ustulatus* L., *O. militaris* L., *Ophrys muscifera* Huds., *Gymnadenia odoratissima* Rich.

Diese Arten sind z. T. (die 7 letzten) charakteristische Begleiter unserer Brometen und Heide-wiesen, also Bewohner trockener Standorte, denen das feuchte Flachmoor eigentlich gar nicht zusagt. Ihr Vorkommen hier hat seinen Grund in den **Standortverhältnissen** dieser Subassoziation. Im Gegensatz zum typischen *Schoenetum ferruginei*, das ein Glied in der Verlandung darstellt, findet sich das *Schoenetum subalpinum* fast immer am Rande von Wasserläufen. Diese ermöglichen einmal die Zufuhr von subalpinen Arten aus dem Gebirge, zum andern aber gleicht sich der Grundwasserstand dem Wasserstand der Wasserläufe an, so daß er zeitweilig stark absinkt und die Bestände oberflächlich trocken werden. Dies ermöglicht den Trockenpflanzen das Gedeihen. Wie aus Tabelle XIX weiter hervorgeht, finden sich zuweilen noch *Buphtalmum salicifolium* und *Rhytidium rugosum* ein.

Weiter im Gebirge ist das *Schoenetum subalpinum*, wie bereits W. Koch erwähnt (1926 S. 75), als „Gehängemoor“ ausgebildet, ähnlich wie das *Caricetum Davallianae*.

Gegenüber dem *Schoenetum ferruginei* lassen sich noch **weitere Unterschiede** feststellen, die allerdings mehr quantitativer Art sind: 1. Durch das Hinzukommen der Unterscheidungsarten wird die Gesamtartenzahl erhöht. 2. Das *Schoenetum subalpinum* besiedelt noch größere Flächen. So ist z. B. fast das ganze etwas über 1 qkm große Niedermoos zwischen Weichs und Hechendorf ein einziges *Schoenetum subalpinum*. 3. Durch die Lage am Rande kalkhaltiger Wasserläufe sinkt der Kalkgehalt nie unter einen gewissen Betrag herab, der pH-Wert bleibt immer über dem Neutralpunkt. So ist es für die Arten des *Trichophoretum* fast unmöglich, sich hier festzusetzen; das kann nur in den zentralen Teilen geschehen. Bemerkenswert an diesem Zusammenhang ist auch die größere Stetigkeit von *Carex Davalliana*.

4. Aus diesem Grunde geht die Entwicklung hauptsächlich zum *Molinietum*, was aus der weit stärkeren Beteiligung der *Molinietum*-Pflanzen in Tabelle XIX ersichtlich ist.

5. Die Krautschicht ist immer dicht geschlossen (100%), nasse Vertiefungen fehlen aus dem oben angeführten Grunde, so daß für die Utricularien kein Platz mehr ist und *Scorpidium* und *Calliargon trifarium* hier spärlicher sind. Überhaupt ist die Moosdecke, in der *Chrysohypnum stellatum* und *Drepanocladus revolvens* weitaus dominieren, lange nicht so dicht.

6. Die Anzahl der steten Begleiter erhöht sich, die charakteristische Artenkombination nimmt zu. So erscheinen hier Arten als häufige Begleiter, die im Typus recht spärlich sind, wie: *Equisetum palustre*, *Ranunculus polyanthemus-Breyinicus*, *Briza media*, *Gymnadenia conopsea*, *Carex glauca*, *Lotus corniculatus*, *Epipactis palustris*. Von den Charakterarten gelangt hier *Primula farinosa* zur üppigsten Entfaltung.

7. Das biologische Spektrum zeigt einen wesentlichen Unterschied durch den Wegfall der Hydrophyten und die Zunahme der Knollengeophyten.

Tabelle XIX. *Schoenetum ferruginei subalpinum*. (Zu Seite 80.)

(geordnet nach abnehmendem pH-Wert, Größe der Probestflächen 100 qm).

L.	Nr. des Bestandes																	St.			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		18	19	20
	pH-Wert des Bodens																				
	7,6	7,6	7,5	7,5	7,5	7,5	7,4	7,4	7,3	7,3	7,3	7,2	7,2	7,2	7,1	7,0	7,0	7,0	7,0	6,9	
Charakterarten:																					
Hc	4·5	4·5	4·1	4·5	4·1	4·4	3·4	5·5	4·5	4·5	4·5	4·1	4·5	5·5	4·5	5·5	5·5	5·5	4·5	4·5	
Hs	+·1	+·1	—	+·1	+·1	+·1	+·1	1·1	+·1	+·1	+·1	+·1	+·1	+·1	—	1·1	+·1	1·1	—	+·1	
Hr	+·1	1·1	—	—	—	1·1	1·1	+·2	1·1	+·1	1·1	1·2	+·1	+·1	1·1	1·1	2·2	+·1	+·1	2·2	
Chr	+·1	+·1	+·1	+·1	—	—	+·1	—	—	—	+·1	—	—	—	—	—	—	+·1	+·1	+·1	
Gb	—	—	—	—	—	—	+·1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Hr	2·1	1·1	1·1	3·1	1·1	2·1	3·1	1·1	1·1	1·1	2·1	3·1	2·1	1·1	3·1	2·1	2·1	2·1	1·1	2·1	
Hs	1·1	1·1	1·1	2·1	+·1	+·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	+·1	1·1	1·1	1·1	1·1	
Hr	2·1	+·1	1·1	+·1	+·1	+·1	+·1	1·1	—	+·1	—	1·2	+·1	—	2·1	1·1	+·1	+·1	+·1	1·1	
Unterscheidungsarten gegenüber																					
Schoenetum nigricantis:																					
Gb	1·1	2·1	1·1	—	+·1	1·1	+·1	—	—	—	—	+·1	—	—	1·1	—	+·1	+·1	+·1	+·1	
T	—	+·1	—	—	—	1·1	—	—	—	—	+·1	—	+·1	+·1	—	1·1	—	1·1	—	—	
Grh	—	—	—	—	1·1	—	+·1	—	—	+·1	—	—	—	—	—	+·1	—	—	—	—	
Grh	+·1	—	—	+·1	—	—	—	+·1	—	—	—	+·1	—	—	—	—	—	+·1	+·1	+·1	
Hr	—	+·1	—	+·1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+·1	+·1	
Hc	+·1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Grh	—	—	—	—	—	1·1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Unterscheidungsarten des																					
Schoenetum subalpinum:																					
Hr	1·1	+·1	1·1	+·1	+·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	2·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	
Hr	1·1	+·1	1·1	—	—	2·1	+·1	+·1	1·1	1·1	1·1	2·1	1·1	—	2·1	—	—	+·1	+·1	1·1	
Grh	2·2	+·1	—	1·1	1·2	1·1	1·1	+·1	2·1	1·2	—	—	—	1·1	1·2	1·1	—	—	+·1	2·1	
Hr	—	—	+·1	—	—	+·1	+·1	+·1	—	—	—	+·1	+·1	—	—	+·1	+·1	—	—	+·1	
Hc	+·1	—	2·1	—	—	2·1	—	+·1	—	+·1	—	+·1	+·1	—	—	—	—	—	—	—	
Hs	1·1	—	1·1	+·1	+·1	+·1	—	+·1	+·1	+·1	+·1	+·1	+·1	—	—	—	—	—	—	—	
Hs	—	+·1	1·1	—	—	—	—	+·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	—	—	—	—	—	—	—	
Hc	1·1	—	2·1	—	—	—	—	—	+·1	1·1	1·1	1·1	1·1	—	—	—	—	—	—	—	
Hs	+·1	+·1	1·1	—	—	+·1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Hc	1·1	—	2·1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Hs	+·1	+·1	1·1	—	—	+·1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Gb	1·1	+·1	+·1	—	—	+·1	—	—	+·1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Hr	1·1	—	1·1	—	—	—	+·1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
T	—	—	—	+·1	—	—	—	+·1	—	—	—	+·1	—	—	—	—	—	—	—	—	

L.	Nr. des Bestandes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	St.
	pH-Wert des Bodens	7,6	7,6	7,5	7,5	7,5	7,5	7,4	7,4	7,3	7,3	7,3	7,2	7,2	7,2	7,1	7,0	7,0	7,0	7,0	6,9	

Hs	<i>Cirsium bulbosum</i> DC.	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Gh	<i>Ophrys muscifera</i> Huds.	—	—	+	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	2
Gh	<i>Orechis ustulata</i> L.	—	—	+	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	2
Gb	<i>Orechis militaris</i> L.	+	+	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Gb	<i>Hemerium Monorchis</i> R. Br.	—	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2

Verbandscharakterarten:

He	↑ <i>Carex Danalliana</i> Sm.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4
Gh	↑ <i>Orechis incarnata</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4
Hs	<i>Carex Hostiana</i> DC.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4
Grh	↑ <i>Juncus subnodulosus</i> Schrk.	+	+	+	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4
Hs	↑ <i>J. alpinus</i> Vill. var. <i>microrrhizus</i> Asch. et Gr.	+	+	+	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3
Hh	<i>Liparis Loeselii</i> Rich.	+	+	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3
Grh	<i>Heleocharis palustris unguiculis</i> Schull.	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1

Ordnungscharakterarten:

Hs	↑ <i>Carex leptocarpa</i> Tausch	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4
Hr	↑ <i>Taraxacum paludosum</i> Sch. et K.	—	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3
T	↑ <i>Pedicularis palustris</i> L.	—	+	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2

Klassencharakterarten:

Grh	↑ <i>Eriophorum polystachyum</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5
Grh	↑ <i>Menyanthes trifoliata</i> L.	+	+	+	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4
Hr	↑ <i>Drosera anglica</i> Huds.	+	+	+	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3

Begleiter: *Phragmites communis* Trin., *Parnassia palustris* L., *Linum catharticum* L., *Potentilla Tormentilla* Neck., *Bryca media* L., *Leontodon hastilis* L., ↑ *Carex panicea* L., *Polygala amara* L., *Ranunculus Brevinatus* Gr., *Succisa pratensis* Murb., *Carex elata* All. var. *homalocarpa* Rehb., *Prunella vulgaris* L., *Epipactis palustris* Gr., *Equisetum palustre* L., *Eriophorum latifolium* Hoppe, *Lotus corniculatus* L., *Valeriana diotica* L., *Gymnadenia conopsea* R. Br., *Centaurea Jacea* L. ssp. *angustifolia* Gegl., *f. minor* Gegl., *Platanthera bifolia* Rich., *Carex glauca* Scop.

Zutällige: *Triglochin palustre* L., *Alectorolophus minor* W. et Gr., *Lycium Salicaria* L., *Mentha aquatica* L., *Cirsium palustre* Scop., *Buphthalmum salicifolium* L., *Orobancha gracilis* Sm.

Arten des Molinitium: ↓ *Molinitia coerulea* Murb., *Sanguisorba officinalis* L., *Allium suaveolens* Jacq., *Serratula tinctoria* L., *Gentiana Pneumonanthe* L., *Gentiana asclepiadea* L.

Arten des Rhyrachosporion: ↓ *Trichophorum caespitosum* Hartm., ↓ *Agrostis canina* L., ↓ *Rhynchospora alba* Vohl, ↓ *Trichophorum alpinum* Pers.

Moosschicht: Charakter- und Unterscheidungsarten: *Nostoc commune* Vauch., ↑ *Barbula gigantea* Funk. — **Verbands- und Ordnungscharakterarten:** *Calligon trifarium* Kumb., ↑ *Chysocladum stellatum* Loeske, ↑ *Drepanocladus revolvens* Warnst., ↑ *Dicranum Bonjeani* De Not., ↑ *Campothecium nitens* Schimp. — **Klassencharakterarten, zugleich Unterscheidungsarten gegen Schoronetum nigricans:** ↑ *Sphagnum contortum* Schult., ↑ *Sph. phaeophyllum* Warnst. — **Begleiter:** *Scorpidium scorpioides* Lmb., *Fissidens adiantoides* Hedw., *Bryum ventriosum* Dicks., ↑ *Clelandium molluscum* Mitt. — **Zutällige:** *Rhytidium rugosum* Ehrh.

Biologisches Spektrum: T = 5%; G = 30% (Grh = 13,75; Gra = 2,5; Gh = 13,75); H = 50% (Hc = 8,8; Hr = 15; Hs = 25; Hh = 1,2); Ch = 15 (Chr = 1,2; Chsp = 2,5; Chb = 11,3).

3. *Juncetum subnodulosi* W. Koch 1926.

Das *Juncetum subnodulosi* schließt sich eng an die beiden vorhergehenden Assoziationen an, hebt sich aber physiognomisch schon von weitem von ihnen ab. An eigenen Charakterarten besitzt die Assoziation nur zwei: *Juncus subnodulosus* Schrk. (4) und *Camptothecium nitens* Schimp. (4); dieses sonst Ordnungscharakterart, erreicht hier seine größte Häufigkeit und bildet oft allein die Moosdecke, während es in den verwandten Schoeneteten fast völlig fehlt. So kann man diesen Unterschied in besonders auffallender Weise an nebeneinanderliegenden Beständen beobachten. Daß *Camptothecium nitens* nicht nur eine lokale Charakterart ist, sondern auch in anderen Gegenden im *Juncetum subnodulosi* besonders häufig ist, zeigt die Literatur (W. Koch 1926, Libbert 1932 und 38).

Der Standort der Assoziation ist gegenüber den vorigen sehr spezialisiert, da *Juncus subnodulosus*, wie bereits Koch erwähnt, eine deutliche Vorliebe, ja beinahe Beschränkung durch Örtlichkeiten mit fließendem, sauerstoffreichen Grundwasser besitzt. Durch die kräftigen Rhizome wird der Boden stark gelockert und durchlüftet, so daß eine weitere Torfbildung nicht stattfinden kann und die Bildung von mildem Humus einsetzt.

So werden ganz andere Verhältnisse geschaffen als in den Schoeneteten, und es ist natürlich, wenn die Verbands-, Ordnungs- und Klassencharakterarten z. T. zurückgehen, so besonders: *Calliergon trifarium*, *Utricularia minor*, *Carex flava-lepidocarpa*, *Pedicularis palustris*, *Carex dioica*, *Menyanthes* und *Drosera anglica*. Nur *Carex Davalliana* ist häufiger und daneben erscheint *Carex glauca* als steter Begleiter, die ja auch im *Caricetum Davallianae* zuhause ist.

Daß die Assoziation so wenig eigene Charakterarten besitzt, liegt daran, daß die Arten, die infolge der veränderten Standortverhältnisse neu dazukommen, vor allem Arten des *Calthion*-Verbandes sind, deren Gesellschaften ähnliche Wasserverhältnisse bevorzugen, wenn auch nicht so extreme Standorte. So können sie hier nur als Unterscheidungsarten gegenüber den Schoeneteten gewertet werden: *Polygonum Bistorta* L., *Trollius europaeus* L., *Caltha palustris* L., *Crepis paludosa* Mch., *Cirsium rivulare* Lk., *Senecio spathulifolius* DC., *Colchicum autumnale* L., *Angelica silvestris* L., *Ranunculus acer* L., *Cardamine pratensis* L., *Lychnis Flos-cuculi* L., *Filipendula Ulmaria* Max., *Lythrum Salicaria* L., *Orchis latifolius* L., *Primula elatior* L.

Moose: *Mnium Seligeri* Jur., *Acroladium cuspidatum* Lindb., *Climacium dendroides* W. et K., *Thuidium recognitum* Lindb.

Carex flava, die in anderen Gegenden für die *Juncus subnodulosus*-Bestände charakteristisch ist, findet sich bei uns kaum.

Ferner nehmen die Arten des *Molinietum* und z. T. des *Trisetetum*, also der Fettwiesen, einen größeren Anteil an der Zusammensetzung der Vegetation, je nachdem, in was für Beständen die *Juncus subnodulosus*-Herden liegen. Denn sie sind ja nicht nur auf quellige Standorte innerhalb des *Caricion Davallianae* beschränkt, sondern können überall dort auftauchen, wo fließendes Grundwasser auftritt.

In Tabelle XX sind Bestände aus der verschiedenartigsten Umgebung aufgenommen und zwar: Bestände innerhalb des *Schoenetum ferruginei*, meist *Schoenetum subalpinum*, 1 Bestand in einem *Caricetum Goodenoughii* (daher der auffallend niedrige pH-Wert!) 4 Bestände innerhalb des *Molinietum*, 5 innerhalb von *Calthion*-Gesellschaften und 1 von Fettwiesen.

Wie aus der Tabelle hervorgeht, fehlt nur in zwei Beständen die Gruppe der Verbands-, Ordnungs- und Klassencharakterarten, da hier die Arten des *Calthion*-Verbandes dominieren. Solche Bestände besitzen aber keine große Ausdehnung und können nur als Fragmente angesehen werden.

Daß die Hochstauden des *Molinietum* schon verhältnismäßig zahlreich erscheinen, auch wenn die Bestände nicht gerade im *Molinietum* liegen, hat seinen Grund darin, daß diese Pflanzen zwischen den hohen Halmen von *Juncus subnodulosus* ähnliche Lebensbedingungen haben, wie zwischen den hohen *Molinia*-Stauden. Den *Molinia*-Horsten selber wird allerdings das Eindringen erschwert, da *Juncus subnodulosus* an den ihm zusagenden Standorten seinen Platz behauptet und auch durch Mahd nicht geschwächt wird.

Die **Moosdecke** ist meist sehr dicht und erreicht oft einen hundertprozentigen Deckungsgrad im Gegensatz zu den von Koch beschriebenen Beständen aus der Schweiz und in Übereinstimmung mit den von Libbert aus der Neumark bekanntgewordenen. Die Zusammensetzung der Moosdecke ist ähnlich wie bei beiden Autoren. Meist dominiert *Camptothecium nitens*, seltener *Drepanocladus revolvens* und *Chrysohypnum stellatum*. Daneben treten die oben angeführten Unterscheidungsarten oft mitbestimmend auf. *Scorpidium* geht ganz zurück.

In seinen Ansprüchen in Bezug auf **Mineralsalze** steht das *Juncetum subnodulosi* etwa zwischen dem *Schoenetum nigricantis* und dem *Schoenetum ferruginei*. Diese Mittelstellung zeigt sich auch im pH-Wert, der sich bald dem *Schoenetum nigricantis* bald dem *Schoenetum ferruginei* nähert. Die pH-Werte gruppieren sich um einen Mittelwert von 7,4 und ergeben — abgesehen von Nr. 10 — eine symmetrische Kurve.

Das **biologische Spektrum** ist ähnlich dem der Schoeneteten, obwohl das *Juncetum subnodulosi* nach der dominierenden Art zu den Rhizomgeophyten-Gesellschaften zu rechnen ist. Es fehlen nur

die Hydrophyten ähnlich wie im *Schoenetum subalpinum*. Der Organisationshöhe nach ist es fast eine dreischichtige Gesellschaft, da die niedrige Krautschicht von der Hochstaudenschicht der *Juncus subnodulosus*-Halme und der *Calthion*- und *Molinietum*-Arten überragt wird.

Faziesbildungen fehlen, da die dominierende Binse alle anderen Arten unterdrückt. Dagegen kommen Mischtypen mit dem *Schoenetum ferruginei* vor.

Mit *Carex acutiformis*, einer Art von ähnlichen Standortsansprüchen, wie sie W. Koch beschreibt (1926 S. 82), sind Mischungen selten, da beide Arten sehr unduldsam sind. Gewöhnlich liegen die Bestände nur nebeneinander, ohne sich zu durchdringen. Meistens ist es so, daß *Juncus subnodulosus* die Stellen direkt über dem Grundwasserstrom besiedelt, während *Carex acutiformis* sich außen anschließt.

Des weiteren können gelegentlich vorherrschen *Equisetum palustre* (Nr. 1, 2), *Caltha palustris* (13), *Polygonum Bistorta* (19), *Phragmites* (17).

Koch erwähnt noch eine Fazies von *Carex lasiocarpa*. Wenn im Murnauer Moos zuweilen *Juncus subnodulosus* und *Carex lasiocarpa*-Bestände aneinandergrenzen, so findet hier doch nie eine Durchdringung statt.

Der **wirtschaftliche Wert** ist wegen der Ergiebigkeit der Streu erwähnenswert, wird allerdings durch die Härte der Halme gemindert. Die Bedeutung der Bestände für die Streugewinnung ist wegen ihrer relativ geringen Ausdehnung nicht allzugroß. Meist findet eine Mischung mit der *Molinia*-Streu statt.

Über die **Entstehung** der Gesellschaft läßt sich nichts Sicheres aussagen. Wahrscheinlich setzt sich *Juncus subnodulosus* an geeigneten Stellen des *Schoenetum* fest oder es siedelt sich selber als erste Phanerogamen-Gesellschaft an quelligen Stellen an. Zuweilen folgt es auch auf das *Cladietum*, wie es im Krebsbach beobachtet werden konnte. Auch als Verlander tritt es gelegentlich auf und zwar in wenig Wasser führenden, langsam fließenden Gräben (im Eschenloher Moos).

Die **Weiterentwicklung** des *Juncetum subnodulosi* geht ebenfalls zum *Alnetum glutinosae*. Wegen des dichten Schlusses der hohen Halme dauert es allerdings länger, bis hier Erlen- und Weiden-Keimlinge aufkommen.

4. *Caricetum lasiocarpae* W. Koch 1926.

Das *Caricetum lasiocarpae* stellen wir an den Schluß des *Caricion Davallianae*, da es den Übergang zum nächstverwandten Verband, dem *Caricion Goodenoughii* darstellt. Die recht gut vertretenen Verbandscharakterarten lassen aber über die Zugehörigkeit der Assoziation zum *Caricion Davallianae* keinen Zweifel. Auch an Assoziationscharakterarten sowie Unterscheidungsarten weist die Gesellschaft eine ganze Reihe auf, so daß sie floristisch gut charakterisiert ist.

Das schon recht selten gewordene *Eriophorum gracile* ist nur dort noch häufiger anzutreffen, wo noch größere *Carex lasiocarpa*-Bestände vorhanden sind, wie z. B. im Murnauer Moor. *Saxifraga Hirculus* wird auch von anderen Stellen aus dieser Assoziation angegeben. *Carex diandra* siedelt sich mit Vorliebe im Anfangsstadium der Assoziation aus dem *Caricetum elatae* an und kann hier dominieren (Nr. 3, 5), *Pedicularis palustris* und *Taraxacum officinale-paludosum* schließlich sind hier am häufigsten und am besten entwickelt. So gibt z. B. auch Braun-Blanquet in seinen Schedae für *Pedicularis palustris* (Nr. 871) an „gern mit *Carex diandra* auf schwingendem Moosmoor“.

Die **Unterscheidungsarten** setzen sich zusammen zur Hälfte aus Arten des *Magnocaricion* und zur Hälfte aus Arten des *Calthion*, sind also z. B. gemeinsam mit denen des *Juncetum subnodulosi*. Diese Mischung liegt begründet in der Entwicklung der Gesellschaft aus dem *Caricetum elatae* und in den Standortsansprüchen.

Das *Caricetum lasiocarpae* verlangt einen zeitweilig hohen Wasserstand. Dauernd hoch darf er nicht sein, da dann das *Caricetum elatae* zu konkurrenzkräftig ist. Dieser zeitweilig hohe Wasserstand wird durch zahlreiche Überschwemmungen bewirkt, die jeder stärkere Regenfall infolge des Anschwellens der Bäche und Überfließens der Druckquellen hervorruft. Diese dauernde Zufuhr von frischem Wasser begünstigt das Gedeihen der *Calthion*-Arten, die nicht etwa als Vorläufer einer *Calthion*-Assoziation zu denken sind; denn das *Caricetum lasiocarpae* ist eine ausgesprochen torfbildende Gesellschaft, die allmählich dem Übergangsmoor zustrebt. Sie ersetzt in gewissen Sinn in unserem kalkreichen Gebiet das *Caricetum Goodenoughii*.

So können die pH-Werte schon stark unter den Neutralpunkt gehen. Andererseits sind sie auch oft recht hoch, da die Überschwemmungen kalkreichen Schlamm ablagern, der die Torfbildung unterbricht und die Sukzession zum Übergangsmoor für einige Zeit verhindert.

Die **Moosdecke** ist auch oft weniger dicht als in den vorigen Gesellschaften, kann bei stärkerer Verschlämmung auch nahezu fehlen. Dafür erscheinen dann Eisenbakterien, die das Wasser ganz braun färben. In der Mooschicht dominiert gewöhnlich *Scorpidium*. Erst an etwas trockneren Stellen herrscht *Drepanocladus revolvens* vor. Daneben erscheint vor allem *Acrocladium cuspidatum*.

Die nahe Verwandtschaft zum *Caricion Goodenoughii* bekunden vor allem *Carex stellulata*, *Viola palustris* und eine Reihe von Moosen, die dort, wo das *Caricetum Goodenoughii* fehlt, in das *Caricetum*

lasiocarpae hineingehen. Die Moose, die in Tabelle XXI besonders aufgeführt sind, können sogar in unserem Gebiet als übergreifende Charakterarten gelten.

Faziesbildungen sind recht häufig. Als Anfangsstadium sind zu bewerten:

1. **Caricetum lasiocarpae equisetosum limosi.** Ein Anfangsstadium aus *Equisetum limosum*-Verlandungsherden. Hier hat *Carex lasiocarpa* die weitere Verlandung übernommen und nicht erst die Ausbildung des *Caricetum elatae* abgewartet.

2. **Das Caricetum lasiocarpae caricosum elatae.** Dies ist das häufigste Entwicklungsstadium, das eine Mischung beider Assoziationen darstellt.

3. **Das Caricetum elatae caricosum inflatae.** Selteneres Entwicklungsstadium aus dem *Caricetum inflatae* ohne vorhergegangenes *Caricetum elatae*.

4. **Das Caricetum elatae menyanthidosum.** Häufiges Anfangsstadium aus *Menyanthes*-Schwingrasen, die kleine Tümpel oder Vertiefungen innerhalb des *Caricetum elatae* verlandet haben.

5. **Caricetum lasiocarpae caricosum diandrae.** Im Entwicklungsstadium aus dem *Caricetum elatae* schiebt sich oft ein Stadium mit dominierender *Carex diandra* ein; *Carex diandra* trägt hier wesentlich zum Aufbau der Assoziation bei.

Als ± edaphisch bedingte Fazies des Typus treten in Erscheinung:

6. **Das Caricetum lasiocarpae schoenosum ferruginei.** Eine stärkere Anteilnahme von *Schoenus ferrugineus* an der Zusammensetzung der Gesellschaft ist bedingt durch Ausbleiben der Überschwemmungen. Oft ist es aber auch nur eine Durchdringung von beiden Assoziationen.

7. **Das Caricetum lasiocarpae caricosum limosae.** Bei stauender Nässe — so besonders in den zentralen Teilen — nimmt *Carex limosa*, die im *Caricetum lasiocarpae* zu den steten Begleitern gehört, zu; so vor allem in der *Menyanthes*-Schwingrasenentwicklung (Nr. 10). Hier fehlt auch selten *Carex dioica*.

8. **Das Caricetum lasiocarpae equisetosum palustris.** Im Gegensatz zu voriger Fazies nimmt bei Zufuhr von frischem Wasser — also mehr in den Randpartien — *Equisetum palustre* zu und gelangt zur Vorherrschaft.

Als Abbaustadien des *Caricetum lasiocarpae* treten auf:

9. **Das Caricetum lasiocarpae sphagnosum.** Bei stauender Nässe gewinnen schließlich die weniger empfindlichen Zwischenmoor-*Sphagna* in der Mooschicht die Oberhand und leiten die Zwischenmoorentwicklung ein. Es sind dies vor allem *Sphagnum recurvum*, *Warnstorfi* und *subsecundum*. Stärker verschieden und als Subassoziation aufzufassen ist eine Schwingrasenvariante des *Caricetum lasiocarpae drepanocladetosum vernicosi* mit einem Moosrasen vorherrschend aus *Drepanocladus vernicosus* und *Calliergon stramineum*, die beide als Unterscheidungsarten gelten können. In dieser Variante, die sich nur an kalkarmen Secuferrn findet (z. B. am Barmsee bei Mittenwald), sind die aus dem *Caricion Goodenoughii* übergreifenden Moose besonders gut und reichlich entwickelt. Die Mooschicht dominiert oft so stark, daß die Phanerogamenvegetation nur lückenhaft bleibt. Im Murnauer Moor fehlt diese Variante.

Sukzessionsschema des *Caricetum lasiocarpae*.

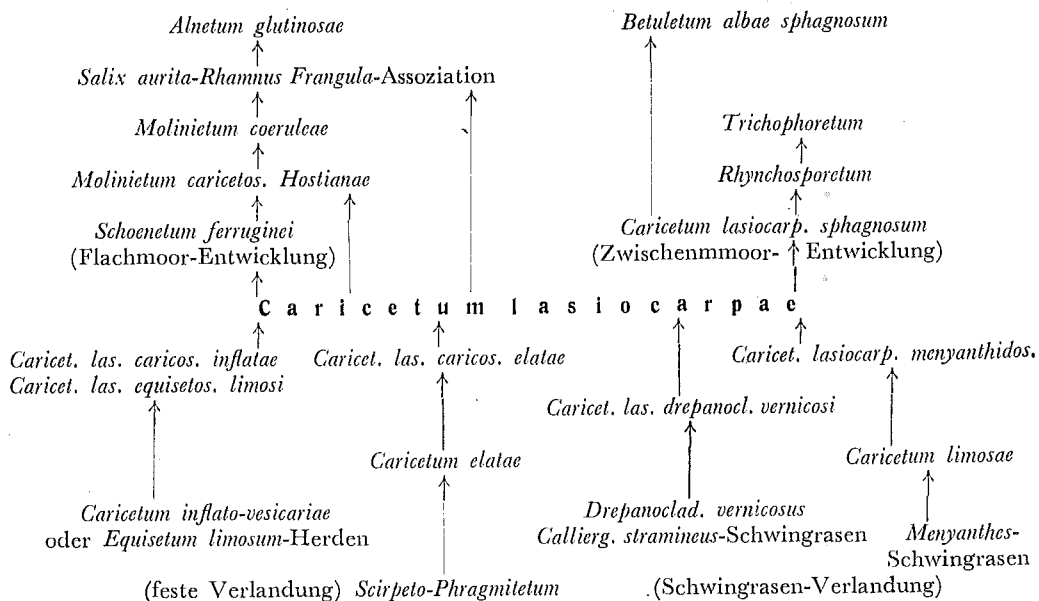


Tabelle XXI. *Caricetum lasiocarpae*. Geordnet innerhalb der Fazies

	Fazies	<i>Equiset. limosum</i>		<i>Carex elata</i>						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Nr. des Bestandes	7,4	7,5	7,3	6,8	6,9	6,8	6,5	6,4	6,6
	pH-Wert des Bodens des <i>Sphagnum</i> -Wassers	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Charakterarten:										
Grh	↑ <i>Carex lasiocarpa</i> Ehrh.	3·1	3·1	3·1	3·1	3·1	4·1	4·1	4·1	4·1
Grh	↑ <i>Eriophorum gracile</i> Koch	+·1	1·1	—	—	—	—	—	+·1	—
Hs	<i>Saxifraga hirculus</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hc	↑ <i>Carex diandra</i> Schrk.	—	1·1	3·1	—	2·1	—	+·1	1·1	—
T	<i>Pedicularis palustris</i> L.	+·1	1·1	2·1	2·2	2·1	2·1	1·1	1·1	1·1
Hr	<i>Taraxacum paludosum</i> Sch. et K.	—	1·1	1·1	+·1	+·1	1·1	2·1	2·1	2·1
Unterscheidungsarten gegenüber den Schoeneten:										
Hs	<i>Peucedanum palustre</i> Mnh.	+·1	1·1	1·1	+·1	1·1	+·1	1·1	+·1	+·1
Grh	<i>Heleocharis palustris</i> R. et S.	1·1	+·1	1·1	1·1	—	1·1	+·1	+·1	—
Grh	<i>Menta aquatica</i> L.	—	1·1	2·1	—	+·1	1·1	1·1	—	1·1
Hs	<i>Crepis paludosa</i> Mnh.	—	+·1	+·2	+·1	+·1	—	—	—	+·1
Hs	<i>Calltha palustris</i> L.	—	1·1	1·1	+·1	+·1	+·1	—	—	—
Hs	<i>Ranunculus acer</i> L.	—	—	+·1	+·1	+·1	—	+·1	—	+·1
Hs	<i>Galium palustre</i> L.	—	1·1	+·1	—	+·1	+·1	+·1	—	—
Hs	↑ <i>Juncus alpinus</i> Vill. var. <i>fusciater</i> Rehb.	—	+·1	—	+·1	1·1	+·1	—	1·1	+·1
Hs	<i>Lythrum Salicaria</i> L.	—	2·1	1·1	—	1·1	+·1	1·1	—	+·1
Hs	<i>Cardamine pratensis</i> L.	—	—	1·1	—	—	—	+·1	—	+·1
Hs	<i>Angelica silvestris</i> L.	—	+·1	+·1	—	+·1	—	+·1	—	1·1
Verbandscharakterarten:										
Gb	<i>Orchis incarnatus</i> L.	+·1	+·1	+·1	+·1	+·1	—	—	+·1	+·1
Hc	<i>Schoenus ferrugineus</i> L.	+·1	+·1	—	1·1	1·1	+·1	—	1·1	1·1
Hr	<i>Primula farinosa</i> L.	+·1	+·1	—	+·1	—	—	—	1·1	1·1
Hc	↑ <i>Carex Davalliana</i> Sm.	—	1·1	—	—	+·1	—	—	+·1	1·1
Hs	↑ <i>Carex Hostiana</i> DC.	—	+·1	—	+·1	—	—	—	+·1	—
Hs	↑ <i>Juncus alpinus</i> Vill. var. <i>mucronifl.</i> A. et Gr.	—	—	—	—	+·1	—	—	1·1	+·1
Hr	<i>Pinguicula vulgaris</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	+·1
Grh	<i>Heleocharis uniglumis</i> Schult.	—	—	—	—	1·1	—	—	—	—
Hydn	<i>Utricularia minor</i> L.	—	—	—	—	—	1·1	—	—	—
Ordnungscharakterarten:										
Hs	↑ <i>Carex lepidocarpa</i> Tausch	2·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	+·1	+·1	1·1
Grh	↑ <i>Carex dioica</i> L.	—	+·1	—	—	—	—	—	+·1	+·1
Hc	↑ <i>Carex Goodenoughii</i> Gay	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Klassencharakterarten:										
Grh	↑ <i>Menyanthes trifoliata</i> L.	2·2	2·1	2·1	1·2	2·1	2·2	1·1	1·1	3·2
Grh	↑ <i>Eriophorum polystachyum</i> L.	+·1	—	—	—	+·1	—	1·1	+·1	+·1
Gb	<i>Orchis Traunsteineri</i> Saut.	—	+·1	—	—	—	—	—	+·1	+·1
H	<i>Drosera anglica</i> Huds.	—	—	—	—	—	1·1	—	—	1·1

Begleiter: ↑ *Carex elata* All. var. *homalocarpa* Rehb., *Valeriana dioica* L., *Phragmites communis* Trin., ↑ *Carex panicea* L., *Potentilla Tormentilla* Neck., *Succisa pratensis* Mnh., *Carex limosa* L., *Parnassia palustris* L., *Equisetum palustre* L., *Eriophorum latifolium* Hoppe, *Equisetum limosum* L., *Polygala amara* L., *Leontodon hastilis* L., *Epipactis palustris* Cr., *Cirsium palustre* Scop., *Ranunculus Breytinus* Cr., *Prunella vulgaris* L., *Carex paradoxa* Willd., ↑ *C. inflata* Sut., *C. stellulata* Good., *Comarum palustre* L., *Tofieldia calyculata* L., *Lathyrus pratensis* L., *Vicia Cracca* L., *Filipendula Ulmaria* Maxim., *Utricularia intermedia* Hayne, *Viola*

nach abnehmendem pH-Wert. Stetigkeit von Nr. 1—20. (Zu Seite 87.)

Menyanthes				Carex lasiocarpa								Sphagnum					St.
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
7,2	6,8	6,5	6,2	7,2	7,0	7,0	6,7	6,6	6,5	6,0	6,8	6,8	6,7	6,5	6,2		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,0	5,8	6,0	5,6	5,5		
4·1	4·1	4·1	3·1	4·4	4·1	4·1	3·1	4·5	5·5	5·5	4·5	4·5	4·5	4·1	4·1	5	
+·1	—	1·1	+·1	1·1	1·1	—	—	+·1	+·1	—	—	—	—	—	+·1	3	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1·1	—	—	—	—	—	—	1	
—	—	+·1	—	+·1	1·1	—	—	—	1·1	—	1·1	—	—	+·1	1·1	3	
2·1	2·1	1·1	1·1	2·2	2·1	3·1	+·1	1·1	+·1	2·1	—	—	3·1	1·1	2·2	5	
—	+·1	2·1	2·1	1·1	1·1	1·1	1·1	+·1	—	+·1	—	—	—	+·1	—	5	
+·1	+·1	1·1	1·1	+·1	1·1	+·1	1·1	+·1	+·1	+·1	1·1	+·1	+·1	1·1	1·1	5	
—	+·1	1·1	+·1	+·1	+·1	+·1	1·1	—	—	—	—	+·1	1·1	—	—	4	
—	+·1	+·1	—	1·1	2·1	1·1	+·1	—	+·1	—	+·1	—	—	+·1	—	4	
+·1	+·1	+·1	—	+·2	+·1	+·2	+·1	—	+·1	—	—	—	—	+·1	1·2	4	
+·1	1·1	—	—	—	1·1	+·1	2·1	—	+·1	+·1	1·1	—	—	+·1	+·1	3	
+·1	+·1	+·1	—	+·1	—	—	1·1	+·1	+·1	—	—	—	—	—	+·1	3	
—	—	+·1	+·1	+·1	+·1	+·1	—	—	+·1	—	—	—	—	1·1	+·1	3	
—	—	+·1	—	—	—	+·1	—	+·1	—	+·1	+·1	—	—	—	+·1	3	
—	+·1	1·1	—	+·1	+·1	—	—	—	—	1·1	+·1	—	—	+·1	+·1	3	
—	+·1	—	—	—	+·1	+·1	+·1	+·1	+·1	—	+·1	—	—	—	+·1	3	
—	—	—	—	—	—	+·1	1·1	+·1	+·1	—	+·1	—	—	+·1	+·1	3	
—	+·1	+·1	+·1	+·1	+·1	+·1	+·1	1·1	+·1	—	+·1	—	+·1	—	+·1	4	
+·1	+·1	+·1	1·1	—	+·1	+·1	—	2·1	1·1	—	—	+·1	+·1	+·1	—	4	
+·1	+·1	1·1	+·1	1·1	+·1	+·1	+·1	2·1	—	+·1	+·1	+·1	+·1	+·1	+·1	4	
1·1	—	—	+·1	1·1	+·1	—	—	—	—	1·1	—	—	—	—	—	3	
—	—	+·1	+·1	+·1	+·1	—	—	—	—	+·1	—	—	—	+·1	—	2	
—	1·1	1·1	—	2·1	—	—	—	+·1	—	—	+·1	—	—	—	—	2	
—	—	+·1	—	—	—	—	—	+·1	—	+·1	—	+·1	—	+·1	+·1	1	
—	—	—	—	1·1	1·1	—	—	+·1	—	—	—	—	—	—	—	1	
+·1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1·1	+·1	—	+·1	1	
+·1	+·1	+·1	1·1	+·1	2·1	1·1	—	+·1	+·1	+·1	1·1	1·1	+·1	1·1	1·1	5	
—	+·1	1·1	1·1	+·1	—	—	—	—	—	—	+·1	1·1	+·1	+·1	+·1	2	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	+·1	+·1	—	—	—	—	—	1	
4·1	4·1	3·2	4·3	2·2	1·1	—	—	1·1	1·1	2·1	1·1	2·1	3·2	2·1	2·2	5	
—	—	1·1	+·1	1·1	—	+·1	—	—	1·1	1·1	+·1	—	+·1	+·1	+·1	3	
—	—	—	+·1	+·1	—	—	+·1	—	+·1	+·1	1·1	—	+·1	—	+·1	2	
—	—	+·1	+·1	—	—	—	—	1·1	—	1·1	2·1	—	1·1	+·1	+·1	2	

palustris L., *Linum catharticum* L., *Carex pulicaris* L., *Lotus corniculatus* L., *Lychnis Flos-cuculi* L., *Orchis latifolia* L., *Lysimachia thyrsiflora* L., *Drosera rotundifolia* L.

Arten des Molinietum: ↓ *Molinia coerulea* Mch., *Sanguisorba officinalis* L., *Allium suaveolens* Jacq., *Lysimachia vulgaris* L.

Arten des Rhynchosporion: ↓ *Rhynchospora alba* Vahl, ↓ *Trichophorum caespitosum* Hartm., ↓ *Trichophorum alpinum* Pers., ↓ *Agrostis canina* L.

Abbauende Sträucher: ↓ *Alnus glutinosa* Gaert., ↓ *Rhamnus Frangula* L., ↓ *Betula verrucosa* Ehrh., ↓ *Salix nigricans* Fr., *S. aurita* L., ↓ *S. repens* L.

Moosschicht: Übergreifende Charakterarten des Caricion Goodenoughii: ↑ *Bryum neodamense* Itzigs., ↑ *Philonotis fontana* Brid., ↑ *Cinclidium stygium* Sw., ↑ *Philonotis caespitosa* Wils., ↑ *Drepanocladus vernicosus* Warnst. — **Unterscheidungsarten gegenüber den Schoeneteten:** ↑ *Acrocladium cuspidatum* Lindb., *Hypnum pratense* Koch. — **Verbandscharakterarten:** ↑ *Calliergon trifarium* Kindb. — **Ordnungscharakterarten:** *Chrysohypnum stellatum* Loeske, ↑ *Drepanocladus revolvens* Moenk., ↑ *Dicranum Bonjeani* De Not., ↑ *Camphothecium nitens* Schimp. — **Klassencharakterarten:** ↑ *Sphagnum contortum* Schultz, ↑ *Sph. phatyllophyllum* Warnst.

Begleiter: ↑ *Scorpidium scorpioides* Limpr., *Fissidens adiantoides* Hedw., ↑ *Mnium Seligeri* Jur., ↑ *Bryum ventricosum* Dicks., ↑ *Thuidium recognitum* Lindb., ↑ *Climacium dendroides* W. et M., Eisenbakterien.

Abbauende Sphagna: ↓ *Sphagnum Warnstorffii* Russ., ↓ *recurvum* P. d. B., ↓ *subsecundum* Nees, ↓ *teres*, Angstr.

In je zwei Beständen von Nr. 1—20 kamen noch vor: *Laserpitium prutenicum* L., *Selinum Carvifolia* L., *Galium uliginosum* L., *Euphrosia Rostkoviana* Hayne, *Myosotis palustris* Roth, *Briza media* L.

Biologisches Spektrum: Hydn = 2,2; T = 2,2%; G = 19% (Grh = 13,5, Gra = 1,1, Gb = 4,4); H = 49% (Hc = 7,8, Hb = 10, Hs = 29, Hscn = 2,2); Ch = 27,5% (Chr = 2,2, Chb = 16,5, Chp = 3,3, Chrph = 5,5).

In Bezug auf ihren wirtschaftlichen Wert gehören die Fadenseggenbestände zu den besten Streuwiesen, da zu der Ergiebigkeit noch die Feinhalmigkeit dazukommt. Oft werden die *Carex lasiocarpa*-Bestände künstlich durch Stauung des Grundwassers erhalten, das im Herbst vor der Mahd wieder abgelassen wird.

Die Weiterentwicklung geht entweder, wie schon angedeutet, zum Zwischenmoor, zum *Rhynchosporium* oder *Trichophoretum* oder durch aufkeimende Sträucher zum Erlenbruchwald. Häufiger verbinden sich auch beide Richtungen und es entsteht der Birken-Zwischenmoorwald, worauf besonders *Salix repens* hinarbeitet. Bei nichtstauender Nässe entwickelt sich allmählich das *Molinietum*.

Verband Caricion canescentis — Goodenoughii (Koch 1926) Nordhagen 1937.

Dieser Verband umfaßt die neutrophil-azidophilen Kleinseggenengesellschaften der Flachmoore, ist also vor allen Dingen in kalkarmen Gebieten der Urgesteinsböden anzutreffen, wo er das *Caricion Davallianae* ersetzt. Seine Gesellschaften neigen bereits zum Zwischenmoor, so daß er die Verbindung herstellt zwischen den Flachmoorgesellschaften des *Caricion Davallianae* und den Zwischenmoorgesellschaften des *Rhynchosporion*. In Gebieten, denen das *Rhynchosporion* fehlt, oder nur spärlich entwickelt ist (wie z. B. im Erzgebirge — Kästner und Flößner 1933), kann es auch dieses ersetzen, so daß es dort alle Flach- und Zwischenmoorgesellschaften umfaßt.

Folgende **Verbandscharakterarten** sind ihm eigen: *Carex canescens* L., *C. stellulata* Good., *Juncus filiformis* L., *Hydrocotyle vulgaris* L., *Viola palustris* L., *Agrostis canina* L.

Moose: *Calliergon stramineum* Kindb., *Drepanocladus vernicosus* Warnst., *Drepanocladus exanulatus* Warnst., *Cinclidium stygium* Sw., *Philonotis fontana* Brid., *Philonotis caespitosa* Wils., *Paludella squarrosa* Brid., *Bryum neodamense* Itzigs., et ssp. *ovatum* Lindb. et Arn.

Gemeinsame Verbandscharakterarten mit dem Rhynchosporion: *Sphagnum subsecundum* Nees, *Sph. inundatum* Warnst., *Sph. teres* Angstr., *Sph. Warnstorffii* Russ., *Sph. plumulosum* Röll.

Von den Phanerogamen sind im bayerischen Alpenvorland *Hydrocotyle* und *Carex canescens* selten. *Carex stellulata* und *Viola palustris* gehen in verwandte Gesellschaften wie *Caricetum lasiocarpae* und *Trichophoretum* (*Viola palustris* sitzt besonders gern im Rasen der Zwischenmoorsphagna). *Agrostis canina* findet sich als Verbandscharakterart im *Rhynchosporion*. Die Moose bilden eine besondere Gruppe, deren Hauptstandort bei uns außer den spärlichen *Carex Goodenoughii*-Beständen das *Caricetum lasiocarpae drepanocladetosum vernicosi* und das *Carex dioica*-reiche *Caricetum limosae* sind. Man findet ihre Bestände freilich nur selten gut entwickelt. Wie aus der Literatur hervorgeht, bilden diese Moose oft mit einem Hauptbestandteil der Bodenschicht im *Caricetum Goodenoughii* (Kästner und Flößner 1933).

Interessant ist es, das Verhalten dieser Moose in Bezug auf die drei Moortypen zu beobachten, das folgendes Schema darstellen soll, in welchem noch einige andere Moose aufgeführt sind:

Moos:	Flachmoor	Zwischenmoor	Hochmoor
<i>Bryum ventricosum</i> Dicks. <i>Hypnum pratense</i> Koch		
<i>Drepanocladus exanulatus</i> Warnst. <i>Bryum neodanense</i> Jtzig. <i>Cinclidium stygium</i> Sw.		
<i>Bryum ovatum</i> Lindb. et Arn. <i>Philonotis fontana</i> Brid. <i>Philonotis caespitosa</i> Wils. <i>Drepanocladus vernicosus</i> Warnst.		
<i>Paludella squarrosa</i> Brid. <i>Meesea triquetra</i> Angstr.		
<i>Calliergon stramineum</i> Kindb.		

Hervorzuheben ist noch *Paludella squarrosa*, die bei uns zu den Seltenheiten gehört und nur im Zwischenmoor vorkommt, während sie in Norddeutschland im Flachmoor nicht allzu selten ist. Im Murnauer Moor kommt sie vor im Zwischenmoorgebiet zwischen Steinkögel und Schwarzsee.

Die Zwischenmoorsphagna, die sich im bayerischen Alpenvorland im *Rhynchosporion*-Verband finden, gehen dort, wo dieser fehlt, ins *Caricion Goodenoughii* und müssen daher als gemeinsame Verbandscharakterarten bewertet werden.

Von den Assoziationen des *Caricion Goodenoughii* sind im bayerischen Alpengebiet vorhanden: 1. das *Caricetum Goodenoughii*, das sich auch im Murnauer Moos findet, 2. das *Eriophoretum Scheuchzeri* und 3. das *Juncetum filiformis*. Ein *Juncetum filiformis* mit reichlich *Menyanthes* und *Drepanocladus exanulatus* wurde im Oktober 1938 am Wagenbrüchsee bei Krünn angetroffen, konnte aber wegen der vorgeschrittenen Jahreszeit nicht näher untersucht werden. Ein anderer Bestand mit *Sphagnum*-Unterschwuchs aus Zwischenmoorsphagnen fand sich außerhalb des bayerischen Gebietes bei Bischofshofen im Salzburgischen. Ob das *Juncetum acutiflori* vorkommt, ist mir nicht bekannt.

***Caricetum Goodenoughii montanum et collinum* Kästner et Flöbner 1933.**

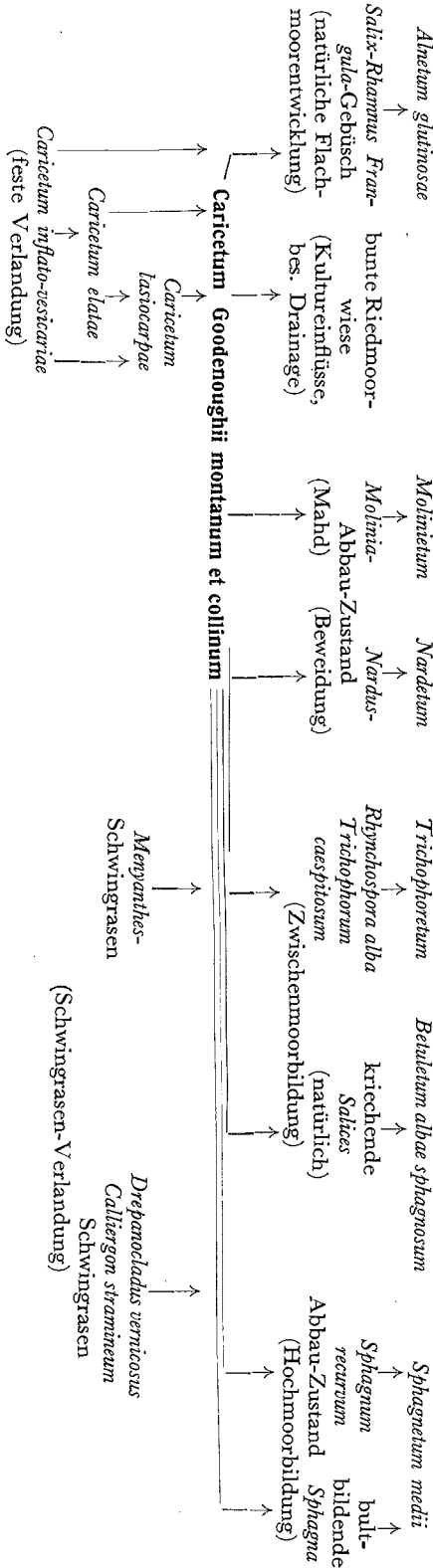
An kalkarmen Stellen mit stauender Nässe, wie z. B. in der Sandstein-Flyschzone kann sich im bayerischen Voralpenland zuweilen das *Caricetum Goodenoughii* entwickeln.

Seine **Charakterarten** sind: *Carex canescens* L. (4—5), *Juncus filiformis* L. (4), *Carex Goodenoughii* Gay (3—4), *C. stellulata* Good. (3—4).

Die Assoziation wurde in einigen verschiedenen Ausbildungen angetroffen. Zunächst zwei Bestände, die ungefähr als Typus für unser Gebiet anzusprechen sind: Nr. 1 im Murnauer Moor am Westrand des langen Kögels an *Trichophoretum* angrenzend, pH-Wert der Wurzelschicht 5—8. Nr. 2 am Ostufer des Barmsees als Schwingrasen ausgebildet mit einer reichen Moosschicht, pH-Wert 6,0.

Nr. des Bestandes	1	2	Nr. des Bestandes	1	2
Charakterarten:			Ordnungscharakterarten:		
↑ <i>Carex Goodenoughii</i> Gay	3·1	3·1	↑ <i>Carex lepidocarpa</i> Tausch	+·1	—
↑ <i>Carex canescens</i> L.	+·1	—	↑ <i>Carex dioica</i> L.	+·1	1·1
↑ <i>Juncus filiformis</i> L.	—	+·1	<i>Taraxacum paludosum</i> Sch. et K.	—	+·1
↑ <i>Carex stellulata</i> L.	2·1	1·1	<i>Pedicularis palustris</i> L.	+·1	+·1
Verbandscharakterarten:			Klassencharakterarten:		
↑ <i>Agrostis canina</i> L.	2·1	1·1	↑ <i>Menyanthes trifoliata</i> L.	1·1	2·1
<i>Viola palustris</i> L.	1·1	3·2	<i>Orchis Traunsteineri</i> Saut.	+·1	+·1
			↑ <i>Eriophorum polystachyum</i> L.	1·1	+·1
			<i>Drosera anglica</i> Huds.	+·1	1·1

Begleiter: ↑ *Carex elata* All. var. *homalocarpa* Rehb., ↑ *C. inflata* Sut., ↑ *C. lasiocarpa* Ehrh., ↑ *C. panicea* L., *C. pulicaris* L., *Potentilla Tormentilla* Neck., *Succisa pratensis* L., *Valeriana dioica* L., *Polygala amara* L., *Prunella vulgaris* L., *Leontodon hastilis* L., *Linum catharticum* L., *Briza media* L., *Euphrasia*



Rostkoviana Hayne, *Menta aquatica* L., *Lythrum Salicaria* L., *Equisetum palustre* L., *Orchis latifolius* L., *Galium uliginosum* L., *Myosotis palustris* Roth, ↑ *Comarum palustre* L., *Cirsium palustre* Scop., *Luzula multiflora* Lej., *Anthoxanthum odoratum* L., *Eriophorum latifolium* Hoppe, *Juncus conglomeratus* L., *Drosera rotundifolia* L., ↓ *Sieglingia decumbens* Bernh., *Hieracium Auricula* L., ↓ *Nardus stricta* L., *Salix repens* L.

Arten des Molinietum und Rhynchosporion:
 ↓ *Molinia coerulea* Mch., *Laserpitium prutenicum* L., *Allium suaveolens* Jacq., *Lysimachia vulgaris* L., ↓ *Rhynchospora alba* Vahl, ↓ *Trichophorum caespitosum* Hartm.

Moose. Verbandscharakterarten: ↑ *Philonotis caespitosa* Wils., ↑ *Bryum neodamense* Jizigs. ↑ *Philonotis fontana* Brid., ↑ *Drepanocladus exanulatus* Warnst., ↑ *Calliergon stramineum* Kindb., ↑ *Drepanocladus vernicosus* Warnst., ↑ *Cinclidium stygium* Sw., ↑ *Sphagnum Warnstorffii* Russ., ↑ *Sph. subsecundum* Nees.

Ordnungscharakterarten: ↑ *Chrysohypnum stellatum* Loeske, ↑ *Drepanocladus revolvens* Moenkem., ↑ *Camptothecium nitens* Schimp., ↑ *Dicranum Bonjeani* de Not.

Begleiter: *Aulacomnium palustre* Schwgr., *Sphagnum recurvum* P. B., *Calliergon cuspidatum* Kindb., *Hypnum pratense* Koch, *Mnium Seligeri* Jur., *Fissidens adiantoides* Hedw.

Nun folgen zwei Bestände, die als „bunte Niedermoorwiesen“ Kästners und Flößners anzusprechen sind. Solche Bestände entstehen durch den Einfluß der Mahd, Beweidung und Drainage, indem sich alle möglichen Pflanzen hier einfinden. Diese Art dürfte bei uns am häufigsten sein. Beide Bestände stammen aus dem Eschenloher Moos. Sie stellen gleichzeitig noch ein Anfangsstadium aus dem *Caricetum elatae* dar.

pH-Wert des Bodens	6,8	6,4
Charakterarten:		
↑ <i>Carex Goodenoughii</i> Gay	3·1	2·1
↑ <i>Juncus filiformis</i> L.,	—	+·1
↑ <i>Carex stellulata</i> L.	2·1	3·1
Verbandscharakterarten:		
↑ <i>Agrostis canina</i> L.	—	+·1
<i>Viola palustris</i> L.	—	2·1
Ordnungscharakterarten:		
↑ <i>Carex lepidocarpa</i> Tausch	1·1	—
<i>Pedicularis palustris</i> L.	2·2	—
<i>Taraxacum paludosum</i> Sch. et K.	2·1	—
Klassencharakterarten:		
↑ <i>Menyanthes trifoliata</i> L.	1·1	2·1
↑ <i>Eriophorum polystachyum</i> L.	1·1	+·1
<i>Orchis Traunsteineri</i> Saut.	—	+·1

Begleiter: *Equisetum palustre* L., ↑ *Carex elata* All. var. *homalocarpa* Rchb., ↑ *Carex inflata* Sut., ↑ *Carex panicea* L., *Carex pulicaris* L., ↑ *Carex Hostiana* DC., *Carex Davalliana* Sm., *Carex umbrosa* L.,

Carex pallescens Host, *Eriophorum latifolium* Hoppe, *Schoenus ferrugineus* L., *Trichophorum caespitosum* Hartm., *Rhynchospora alba* Vahl, *Scirpus silvaticus* L., ↓ *Molinia coerulea* Munch., ↓ *Holcus lanatus* L., ↓ *Festuca ovina* L., ↓ *Sieglingia decumbens* Bernh., *Phragmites communis* Trin., *Briza media* L., *Luzula multiflora* Lej., *Juncus conglomeratus* L., *Juncus subnodulosus* Schck., *Juncus alpinus* Vill. var. *fusciater* Rechb., *Juncus alpinus* Vill. var. *mucroniflorus* Asch. et Gr., *Veratrum album* L., *Tofieldia calyculata* L., *Orchis latifolius* L., *Orchis incarnatus* L., *Platanthera bifolia* Rehb., *Gymnadenia conopsea* R. Br., *Listera ovata* R. Br., *Epipactis palustris* Cr., *Lychnis Flos-cuculi* L., *Caltha palustris* L., *Ranunculus Breynius* Cr., *R. acer* L., *Trollius europaeus* L., *Ranunculus auricomus* L., *Cardamine pratensis* L., *Parnassia palustris* L., *Filipendula Ulmaria* Maxim., *Sanguisorba officinalis* L., *Potentilla Tormentilla* Neck., *Trifolium montanum* L., *Lotus corniculatus* L., *Linum catharticum* L., *Polygala amara* L., *Lythrum Salicaria* L., *Angelica silvestris* L., *Laserpitium prutenicum* L., *Selinum Carvifolia* L., *Primula farinosa* L., *Pr. elatior* L., *Lysimachia vulgaris* L., *Gentiana asclepiadea* L., *Brunella vulgaris* L., *Menta aquatica* L., *Pinguicula vulgaris* L., *Galium uliginosum* L., *Succisa pratensis* Munch., *Valeriana dioica* L., *Cirsium palustre* Scop., *Senecio spathulifolius* DC., *Cirsium rivulare* Lk., *Scorzonera humilis* L., *Leontodon hastilis* L., *Serratula tinctoria* L., *Crepis paludosa* Munch., *Hieracium Auricula* L., *Chrysanthemum Leucanthemum* L.

Moose, Verbands- und Ordnungscharakterarten: ↑ *Sphagnum Warnstorfi* Russ., ↑ *Sph. subsecundum* Nees, ↑ *Camptothecium nitens* Schimp., ↑ *Dicranum Bonjeani* De Not., ↑ *Chrysohypnum stellatum* Loeske, ↑ *Drepanocladus revolvens* Moenk.

Begleiter: *Acrocladium cuspidatum* Lindb., *Climacium dendroides* Web. et M., *Mnium Seligeri* Jur., *Fissidens adiantoides* Hedw., *Aulacomnium palustre* Schwgr., *Hypnum pratense* Koch, *Thuidium Philiberti* Limpr., *Sphagnum recurvum* P. B.

Zum Schluß noch ein Abbauzustand durch bultbildende Sphagna, wie er als Übergangsstadium zum Hochmoor vorkommt. Eschenjoher Moos vor dem Apfelbühl:

pH-Wert des Bodens 4,6

Charakterarten:

↑ *Carex Goodenoughii* Gay 3·2
 ↑ *Carex stellulata* L 1·1

Verbandscharakterarten:

Viola palustris L. 2·1

Klassencharakterarten:

Orchis Traunsteineri Saut. +·1
 ↑ *Eriophorum polystachyum* L. +·1

Begleiter: ↑ *Carex inflata* Sut., ↑ *C. panicea* L., *Potentilla Tormentilla* Neck., *Equisetum palustre* L., *Drosera rotundifolia* L., *Juncus alpinus* Vill., *Juncus conglomeratus* L., *Luzula multiflora* Lej., *Succisa pratensis* L., *Cirsium palustre* Scop., *Euphrasia Rostkoviana* Hayne.

Abbauende Arten: ↓ *Rhynchospora alba* Vahl, ↓ *Molinia coerulea* Munch., ↓ *Calluna vulgaris* Salisb., ↓ *Nardus stricta* L., ↓ *Eriophorum vaginatum* L.

Moose (dichte Mooschicht), **Verbandscharakterarten:** ↑ *Sphagnum subsecundum* Nees.

Begleiter: *Dicranum Bergeri* Bland., *Aulacomnium palustre* Schwgr.

Abbauende Arten: ↓ *Sphagnum papillosum* Lindb., ↓ *Sph. palustre* L., ↓ *Sph. rubellum* Wils., ↓ *Sph. medium* Limpr., ↓ *Polytrichum strictum* Banks.

Über die Entstehung und Weiterentwicklung des *Caricetum Goodenoughii*, soweit man diese im bayerischen Alpenvorland beobachten kann, gibt das Sukzessionschema auf vorhergehender Seite einen Überblick.

Hierzu ist noch Folgendes zu bemerken: Bei der festen Verlandung wird es im allgemeinen so sein, daß bei geringer Ausdehnung das *Caricetum Goodenoughii* sofort auf das *Caricetum inflato-vesicariae* folgt, bei größerer Ausdehnung dagegen auf das *Caricetum elatae*. Ob sich nun noch ein *Caricetum lasiocarpae* dazwischenschiebt, wird davon abhängen, wie weit die mesotrophe Torfbildung bereits fortgeschritten ist; denn das *Caricetum lasiocarpae* braucht immer noch stärker eutrophe Standorte als das *Caricetum Goodenoughii*.

Literatur-Auswahl.

A de A., Ein Ausflug ins Murnauer Moor. — Blätter f. Naturschutz u. Naturpflege 8. München 1925. — Aigner D., Das Murnauer Diluvium. — Landeskundl. Forschungen der Geogr. Ges. München 17 (1913). — Alechin W. W., Ist die Pflanzenassoziation eine Abstraktion oder eine Realität? Englers Bot. Jahrb. 60, Beibl. 135 (1925). — Alt E., Die Bewölkungsverhältnisse in Süddeutschland. — München 1916. — Frostgrenzen und Frosthäufigkeit in Süddeutschland. Veröffentlicht. Bayer. Landeswetterwarte. München 1921. — Apian Ph., Baierrische Landtafel. 1566. — Auer V., Über die Entstehung der Stränge in den Torfmooren. — Acta forest. fenn. 12, Helsingfors 1920. — Baumann A., Die Moore u. die Moorkultur in Bayern. Forstl.-naturwiss. Zschr. München 1894. — Beger H., Praktische Richtlinien der strukturellen Assoziationsforschung (Zürich-Montpellier-Schule). In Abderhalden, Handb. biol. Arbeitsmethod. 11. 5. (1932). — Benze E., Entstehung, Aufbau u. Eigenarten der Moore. — Diss. Erlangen 1911. — Bertsch K., Verlandung des Scheibensees. — Jahreshefte

Ver. Vaterl. Naturkunde Württemberg 71; Stuttgart 1915. — Bertsch K., Das Brunnenholzried. — Veröffentl. d. staatl. Stelle f. Naturschutz b. württemberg. Landesamt f. Denkmalspflege. 2. Stuttgart 1925. — Mooruntersuchungen. Veröffentl. staatl. Stelle f. Naturschutz in Württemberg 1926. — Das Pfrungerried u. seine Bedeutung f. d. Florengeschichte Südwestdeutschlands. Beihefte Bot. Zentr. Bl. 54 B (1936). — Braun-Blanquet J., Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften auf florist. Grundlage. Jahrb. Naturwiss. Ges. St. Gallen 57 II 1921. — Schedae ad floram rhaeticam exsicc. Lieferg. 1—8. Jahresber. Naturforsch. Ges. Graubündens. Chur 1918—1929. — Zur Wertung der Gesellschaftstreu e. d. Pflanzensoziologie. — Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich 70 (1925) 125. — Pflanzensoziologie. Berlin 1928. — Pflanzensoziolog. Forschungsprobleme. Jn „Der Biologe“ 1, München 1937. — Braun-Blanquet, J. u. Moor M., Über das Nanocyperion in Graubünden u. Oberitalien. — Jahresber. Naturforsch. Ges. Graubündens 73 (1935). — Braun-Blanquet J. u. Tüxen R., Pflanzensoziologie in Forschung u. Lehre. Jn „Der Biologe“, Heft 8 (1931/32). — Brockmann-Jerosch H. u. Rübél E., Die Einteilung der Pflanzengesellschaften nach ökologisch-physiognomischen Gesichtspunkten. Leipzig 1912. — Brüne Fr., Einfluß des Klimas auf das Gedeihen von Moorwiesen u. Moorweiden. Dissert. Berlin 1907. — Bülow K. v., Zwischenmoor. Zschr. deutsch. geolog. Gesellsch. 75 (1923). — Zur Moornomenklatur. Ebenda 76, Monatsber. 8—10 (1924). — Die deutschen Moore. Jahrb. preuß. geolog. Landesanstalt 48 (1927). — Die deutschen Moorprovinzen. Ebenda 49 (1928). — Handbuch der Moorkunde Bd. 1 (Allgemeine Moorgeologie) Berlin 1929. — Desgl. Bd. 2 u. 3 (1931/32). — Cajander A. K., Studien über die Moore Finnlands. Acta forest. fennica 2, 1913. — Pflanzengeograph. Arbeitsprogramm. Acta societ. pro fauna et flora fennica 49 (1921). — Zur Begriffsbestimmung im Gebiete der Pflanzentopographie. Acta forest. fennica 20 (1922). — Der gegenseitige Kampf in der Pflanzenwelt. Festschrift Carl Schröter, Zürich 1925. — Däniker A. U., Ein ökolog. Prinzip zur Einteilung der Pflanzengesellschaften. Vierteljahrsschr. Naturforsch. Gesellsch. Zürich. Beibl. 73 (1928). — Die Struktur der Pflanzengesellschaft. Berichte Schweizer. bot. Ges. 46 (1936). — Donat A., Die Vegetation unserer Seen und „biolog. Seetypen“. — Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 44/1 (1926). — Du Rietz, E., Zur methodolog. Grundlage der modernen Pflanzensoziologie. Wien 1921. — Der Kern der Art- u. Assoziationsprobleme. Botaniska Notiser Lund 1923. — Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage. Abderhalden, Handb. d. biolog. Arbeitsmethoden Abt. XI, Teil 5, 1932. — Du Rietz, Fries, Oswald u. Tengwall, Gesetze der Konstitution natürl. Pflanzengesellschaften. — Vetensk. och prakt. unders. in Lappland; flora og fauna 7, Kopenhagen 1920. — Du Rietz G. E. u. Gams H., Zur Bewertung der Bestandstreu bei der Behandlung der Pflanzengesellschaften. Vierteljahrsschr. Naturforsch. Ges. Zürich 69, 1924. — Finkh G., Mappa Electoratus et Ducatus Bavariae superioris et inferioris. 1760. — Firbas F., Pflanzensoziologie. Jn „Natur u. Museum“ Bd. 62. Frankfurt a. M. 1932. — Über den Aufbau von Pflanzengesellschaften. Ebenda 63, 1933. — Fischer, H., Die Lebensgemeinschaft des Donauriedes bei Mertingen. — Abhandl. Naturw. Ver. f. Schwaben. Augsburg 1936. — Frey A., Anwendung graphischer Methoden in der Pflanzensoziologie. — Abderhalden, Handb. d. biolog. Arbeitsmethoden V, Heft 1 (1928). — Früh J. u. Schröter C., Die Moore der Schweiz. — Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechn. Serie 3 (1904). — Fuller G. D. and Bakke A. L., Raunkiaers „Life Forms“, „Leaf-size Classes“ and statistical methods. — Plant World 21, 2 (1918). — Furrer E., Begriff und System der Pflanzensoziationen. — Vierteljahrsschrift. Naturforsch. Ges. Zürich 67 (1922). — Gams H., Prinzipienfragen der Vegetationsforschung. — Ebenda, 63 (1918). — Die Geschichte der Lunzer Seen u. Wälder. — Internat. Rev. Hydrobiol. u. Hydrographie 18 (1927): Schwingrasenbildung. — Beiträge zur Kenntnis der Alpenmoore. Abhandl. Nat. Verein Bremen 28 (1932). — Postglaziale Klimaänderungen und Erdkrustenbewegung in Mitteleuropa. Mitteil. Geograph. Gesellsch. München 16. — Geistbeck A., Die Seen der deutschen Alpen. Herausgeg. v. Verein f. Erdkunde in Leipzig. Lpzg. 1885. — Die südbayerischen u. nordtirolischen Seen. Zeitschr. des deutsch-österreich. Alpenvereins 16, 1885. — Glück H., Pteridophyten u. Phanerogamen, in A. Paschers Süßwasserflora Mitteleuropas. Heft 15 (1936). — Gradmann, Das Naturschutzgebiet am Federsee in Württemberg. Beiträge zur Naturdenkmalpflege 8, 1923. — Gully C., Über die Beziehung zwischen Vegetation, chemischer Zusammensetzung und Düngerbedürfnis d. Moore. Mitt. d. Bayer. Moorkulturanstalt 3. Stuttgart 1909. — Hahn F., Weitere Beobachtungen in der Flyschzone Südbayerns, 2. Teil. Zeitschrift der Deutsch. Geolog. Ges. Bd. 66, 1914, Monatsber. Nr. 1. — Harmisch Otto, Die Biologie der Moore. Stuttgart 1929. — Hartmann F. K., Die Bestandsflora als Ausdruck aller Standortsfaktoren. Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen. Berlin 1923. — Harttung, Übersichtskarte der bayerischen Moore. I. Teil, 1 : 400 000, herausgeg. von der Bayer. Moorkulturanstalt. 1914. — Übersicht über die Verteilung der Moore im Königreich Bayern. 1914. — Häuser J., Die Niederschlagsverhältnisse in Bayern und in den angrenzenden Staaten in Kartendarstellungen. Veröffentl. der Bayer. Landesstelle f. Gewässerkunde 5, 1. München 1930. — Heuser Otto, Grundriß der Moorkultur. Bücherei f. Landwirte. Berlin 1927. — Höck F., Gefäßpflanzen der deutschen Moore. Beitr. Bot. Zentralbl. 28, 2. Abt. Dresden 1911. — Höfle J., Die Moore der bayerischen Hochebene als

Folgeerscheinung der Eiszeit. Diss. München, Techn. Hochschule, 1909. — Höhn W., Über die Flora und Entstehung unserer Moore. Mitt. d. Naturw. Ges. Winterthur 1917/18. — Vegetationsstudien in Oberberg. Die hygrophilen Pflanzengesellschaften. Berichte d. Schweiz. Bot. Ges. 46. 1936. — Huber A., Studien über das Klima der bayer. Alpen und seine Beziehung zum Vorland. Mitteil. d. Geogr. Ges. München. 11. 1./1916. — Das Klima des bayer. Alpenanteiles und seines Vorlandes. Veröffentl. der Ges. f. Bayer. Landeskunde. München 1929. — Hueck, K., Vegetationsstudien auf Brandenburgischen Hochmooren. Beitr. z. Naturdenkmalpflege 10. Berlin 1925. — Die Pflanzenwelt der deutschen Heimat und der angrenzenden Gebiete. Berlin-Lichterfelde 1929—1934. — Pflanzengeographie Deutschlands. Berlin 1936. — Jaccard, P., Die statistisch-floristische Methode als Grundlage d. Pflanzensoziologie. Abderhalden, Handb. d. biol. Arbeitsmethoden, Teil 5, Heft 1. Berlin u. Wien 1928. — Kästner, M., Wie untersuche ich einen Pflanzenverein? — Biolog. Arbeit 7. Berlin u. Leipzig 1919. — Bemerkungen zur Entstehung und Besiedlung des Trockentorfes. Naturw. Wochenschrift 36. 1921. — Kästner u. Flößner W., Die Pflanzengesellschaften des westsächsischen Berg- u. Hügellandes. Teil II. Die Pflanzengesellschaften der erzgebirgischen Moore. — Veröffentl. Landesver. Sächs. Heimatschutz. Dresden 1933. — Katz N. J., Die Hauptgesetzmäßigkeiten der Pflanzengesellschaften u. d. Begriff der Assoziation. Bulletin de la Société. nat. de Moscou 1930. — Zur Kenntnis der Moore Nordeuropas. Beih. z. bot. Zentralbl. II. 46. 1930. — Zur Kenntnis der oligotrophen Moortypen des europäischen Rußland. Beih. z. bot. Zentralblatt II. 47. 1931. — Klicka, J., Ein Beitrag zum Erkennen der Pflanzengesellschaften auf Mooren in C. S. R. (Der Rhynchosporion-Verband). Annalen d. Tschechoslow. Akadem. d. Landwirtschafts. 1935. — Koch W., Die Vegetationseinheiten der Linthebene. Jahrb. St. Gall. Naturw. Ges. 61, II. 1926. — Die höhere Vegetation der subalpinen Moorgebiete der Val Riora. Ztschr. f. Hydrol. 4. 1928. — Über einige Wassermoosgesellschaften der Linth. Berichte d. Schweiz. Bot. Ges. 46, 1936. — Koppe F., Die biologischen Moortypen Norddeutschlands. Ber. d. deutsch. Bot. Ges. 44. 9. 1926. — Kotilainen M., Untersuchungen über die Beziehungen zwischen der Pflanzendecke der Moore und der Beschaffenheit, besonders der Reaktion des Torfbodens. Wissensch. Veröffentl. des Finnischen Moorkulturv. 7. Helsinki 1928. — Krische, P., Beiträge zur Soziologie der Pflanzen. — Forschungen zur Völkerpsychologie und Soziologie. Bd. 10. 2. Leipzig 1931. — Leiningen, W. Graf zu, Die Waldvegetation präalpiner bayer. Moore, insbesondere der südl. Chiemseemoore. München 1907. — Libbert, W. Soziologische Untersuchungen am Molinietum der neumärkischen Staubeckenlandschaft. Verh. böt. Ver. Prov. Brandenburg. 70. 1927. — Die Vegetation des Fallsteingebietes. Mitteil. flor.-soz. Arbeitsgemeinschaft Niedersachsen. Bd. 2. Hannover 1930. — Die Pflanzengesellschaften im Überschwemmungsgebiet der unteren Warthe in ihrer Abhängigkeit vom Wasserstand. Naturw. Ver. f. d. Neumark in Landsberg a. d. Warthe. 3. 1932. — Lippmaa Th., Pflanzensoziologische Betrachtungen. Sitz. Ber. d. naturf. Ges. Univ. Tartu 38. 1931. — Lorentz J. K., Allgemeine Resultate aus der pflanzengeographischen und genetischen Untersuchung der Moore im präalpinen Hügelland Salzburgs. Flora 16. 1858. — Lüdi W., Die Untersuchung und Gliederung der Sukzessionsvorgänge in unserer Vegetation. Verh. d. Naturf. Ges. Basel 35. 1923. — Der Assoziationsbegriff in der Pflanzensoziologie. Bibliotheca botanica 96. Stuttgart 1928. — Die Methoden der Sukzessionsforschung in der Pflanzensoziologie. Abderhalden, Handb. der biolog. Arbeitsmethoden. Abt. XI. Teil 5. 1932. — Das große Moos im westschweizerischen Seelande und die Geschichte seiner Entstehung. Veröff. des geobot. Instituts Rübel in Zürich 1935. II. Heft. — Lutz J., Die Moore der Oberpfalz. Die Oberpfalz, Monatsschr. zur Erschließung des Grenzlandes d. bayer. Ostmark, 30. Jahrg. 1936, Heft 10 u. 11. — Geobotanische Beobachtungen an *Cladium Mariscus* R. Br. in Süddeutschland. Ber. Bay. Bot. Ges. XXIII 1938. — Menzi A., Die Moore Mitteleuropas. Petermanns geogr. Mitteilungen, Basel 1918. — Messikommer C., Verlandungerscheinungen und Pflanzensukzessionen im Gebiet des Pfäffikersees. Vierteljahresschr. d. Naturf. Ges. Zürich 73, 1928. Beiblatt. — Meusel H., Pflanzensoziologische Systematik. Zeitschr. f. d. ges. Naturwissenschaft Heft 9/10, Braunschweig 1939. — Moor M., Zur Soziologie der Jsoëtetalia. Beiträge zur geobot. Landesaufnahme d. Schweiz 20, 1936. — Prodrum der Pflanzen-Gesellschaften. Fasc. 4 Ordnung d. Jsoëtetalia, Leiden 1937. — Oberdorfer E., Zur Geschichte der Sümpfe und Wälder zwischen Mannheim und Karlsruhe. — Festschrift z. Jahrhundertfeier des Vereins f. Naturkunde. Mannheim 1934. — Onno M., Das Bacher Moor bei Klein-Kirchheim in Kärnten, Beih. z. Bot. Zentralbl. II, 53, 1935. — Paul H., Die Verlandung einiger kleiner Seen in westlichem Chiemseegebiet. Berichte der Moorkulturanstalt München 1905. — Was sind Zwischenmoore? Österr. Moorzeitschrift Nr. 3, 1907. — Die Moorpflanzen Bayerns. Ber. Bayer. Bot. Ges. 12, München 1910. — Entstehung, Verbreitung und Pflanzenwelt der Moore in Bayern. — Das Bayerland 35, 1924. — Paul H. und Ruoff S., Pollenstatistische und stratigraphische Mooruntersuchungen im südl. Bayern I. Ber. Bayer. Bot. Ges. 19, 1927. — II. ebenda 20, 1932. — Post L. v. und Sernander R., Pflanzenphysiognomische Studien auf Torfmooren in Närke. Livret-guide des excursions du 11^e Congr. géol. intern., Stockholm 1910. — Potonié H., Die Bildung der Moore. Zeitschr. der Gesellschaft f. Erdkunde, Berlin 1909. — Raglovich und Coulon, Militäratlas von

Süddeutschland 1801—05. — Razales R., Versuch einer Gesellschaftslehre der Pflanzen. Forschungen zur Völkerpsychologie und Soziologie. 10, Leipzig 1931. — Redinger K., Studien zur Ökologie der Moorschlenken. Beih. z. Bot. Zentralblatt II, 52, 1935. — Riedel A. von, Stromatlas von Bayern 1806. — Roth A., Die Vegetation des Walenseegebietes. Beiträge zur Geobot. Landesaufnahme. Bern, 1919. — Rothpletz A., Die Osterseen und der Jsarvorland-Gletscher. Landeskundl. Forschungen der Geogr. Ges. München 24 (1917). — Rübel C., Vorschläge zur geobotanischen Kartographie. Beiträge zur geobot. Landesaufnahme 1, Zürich 1916. — Über die Entwicklung der Gesellschaftsmorphologie. Journal of Oecology. Vol. VIII, Bd. 1, Cambridge 1920. — Die Entwicklung der Pflanzensoziologie. Vierteljahrschr. d. Naturf. Ges. Zürich 65, 1920. — Geobotanische Untersuchungsmethoden. Berlin 1922. — Betrachtungen über einige pflanzensoziologische Auffassungsdifferenzen. Beiblatt z. d. Veröffentl. d. Geobot. Instituts Rübel, Zürich 1925. — Soziologie (1931). Handwörterbuch d. Naturwiss. 2. Aufl. Jena 1933. — Versuch einer Übersicht über die Pflanzengesellschaften der Schweiz, aus Rübel, Bericht über das Geobot. Forschungsinstitut Rübel in Zürich f. d. Jahr 1932. Zürich 1933. — Pflanzensoziologischer Aufbau. Nova acta Leopoldina, B. 4. Nr. 19. Halle 1936. — Rübel C., Schröter C., Brockmann-Jerosch H., Programme für geobotanische Arbeiten. Beiträge zur Geobotanischen Landesaufnahme 2, Zürich 1916. — Ruoff S., Das Dachauer Moor. Ber. der Bayer. Bot. Ges. 17, 1922. — Ruster P., Die subalpinen Moore des Riesengebirgskammes. Diss. Breslau 1922. — Scharfetter R., Die kartographische Darstellung der Pflanzengesellschaften. Abderhalden, Handb. d. biol. Arbeitsmethoden Teil 5, Heft 1, Berlin und Wien 1928. — Die Schweizerische Methode der Pflanzengeographie. Geogr. Ztschr. 37, Heft 8, 1931. — Das Pflanzenleben der Ostalpen. Wien 1938. — Scheid E., Was ist eine Pflanzengesellschaft? Ber. d. Schweiz. Bot. Ges. Festsd. Rübel 46, Bern 1936. — Scherrer M., Vegetationsstudien im Limmatal. Veröffentl. d. Geobot. Instituts Rübel in Zürich 1925, Heft II. — Schlaffner H., Die geographischen Bedingungen der Moorbildung in Deutschland. Dissert. (Techn.) München 1919. — Schlenker G., Die Pflanzenwelt zweier oberschwäbischer Moore mit Berücksichtigung der Mikroorganismen. Jahresheft Ver. f. Vaterl. Naturk. in Württemb. 72. Stuttgart. 1916. — Schreiber, H., Die Moore Vorarlbergs und des Fürstentums Liechtenstein. — Naab 1910. 1. Band der Moorerhebungen des deutsch-österreich. Moorervereins. — Die Moore Salzburgs. Naab 1913. 2. Bd. d. Moorerh. d. deutsch-österreich. Moorervereins. — Moorkunde, Berlin 1927. — Schwickerath M., Die Gruppenabundanz, ein Beitrag zur Begriffsbildung der Pflanzensoziologie. Englers Bot. Jahrb. 64, 1. 1931. — Die Pfeifengraswiese, eine selten gewordene Flachmoorgesellschaft unserer Heimat. Heimatblatt des Landkreises Aachen. Aachen 1934. — Sendtner O., Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns. München 1854. — Siegrist R. u. Geßner H., Über die Auen des Tessinflusses. Studien über die Zusammenhänge der Bodenbildung und der Sukzession der Pflanzengesellschaft. Festschr. C. Schröter. Zürich 1925. — Stark P., Die Moore des badischen Bodenseegebietes I, II. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. 24. 1925 u. 28, 1927. — Steinbach H., Die Vegetationsverhältnisse des Jrrseebeckens. Jahrb. d. Oberösterreich. Musealvereins Bd. 83, 1930. — Tantt A., Über die Entstehung der Bulten und Stränge der Moore. Acta forestalia Fennica 4, 1915. — Thienemann A., Seetypen. Die Naturwissenschaften 1921. — Die Binnengewässer Mitteleuropas. Stuttgart 1925. — Troll K., Die jungglazialen Schotterfluren im Umkreis der deutschen Alpen. Forschung. z. deutschen Landes- und Volkskunde 1926. — Tüxen R., Die Pflanzensoziol. Arbeitsmethode von Braun-Blanquet. Veröffentl. der Staatl. Stelle f. Naturschutz b. Württemb. Landesamt f. Denkmalpflege 7. Stuttgart 1930. Auch in Jahresh. Ver. f. Vaterländ. Naturk. Württemberg 86. — Pflanzensoziologische Beobachtungen im Feldbergmassiv. Beiträge zur Naturdenkmalpflege 14, 1931. — Die Pflanzensoziologie in ihren Beziehungen zu den Nachbarwissenschaften. Der Biologe 1. 1931/32. — Kartenaufnahme der Pflanzengesellschaften in der Provinz Hannover. — Niedersachsen 37. — Bremen 1932. — Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitteil. der florist. soziolog. Arbeitsgemeinschaft in Niedersachsen 3. Hannover 1937. — Vageler P., Über Bodentemperaturen im Hochmoor und über die Bodenluft in verschiedenen Moorformen. Mitteil. der Bayer. Moorkulturanstalt, Stuttgart 1907. — Vierhapper F., Über neuere Mooruntersuchungen. Die Natur 1925, 5, 6. Wien — Über zwei pflanzensoziologische Streitfragen. Verhandl. der Zoolog.-Bot. Ges. 74. Wien 1926. — Voß H., Zur Biocoenose des Mooswaldes. Bot. Archiv 25, Leipzig 1933. — Wangerin W., Untersuchungen der Vegetationsverhältnisse im westl. Teil des großen Moosbruches. -Schr. Phys.-Ökon. Ges. Königsberg 55, Leipzig und Berlin 1915, auch: Jahresber. Preußisch Bot. Ver. 1915. — Die Grundlagen der Pflanzensoziologie. Die Naturwissenschaften 10. 1922. — Beiträge zur pflanzensoziologischen Begriffsbildung und Terminologie, Die Assoziation. Fedde's Repert. sp. nov. Beihefte 36. 1925. — Über die Anwendung der Bezeichnung „Hochmoor“ in der Pflanzengeographie. Bot. Archiv 15, Königsberg 1926. — Buchbesprechung über Kirvinen E.: Über Elektrolytgehalt und Reaktion der Moorgewässer. Ein Beitrag zur Ökologie der Moorvegetation. Die Naturwissenschaften. 44. Berlin 1936. — Warning E. und Graebner P., Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie, 3. Aufl., Berlin 1918. — Weber C. A., Über die Entstehung der Moore. Zeitschr. f. angewandte Chemie. XVIII. Heft 42, 1905. — Aufbau und Vegetation der Moore Norddeutschlands. Englers Bot. Jahrb. 40, Beiblatt 90,

Leipzig 1908. — Das Rohrglanzgras und die Rohrglanzgraswiesen. Berlin 1928. — Zahler V. und Wilk L., Über den Einfluß der Pflanzenkonstituenten auf die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Torfes. Zeitschr. Moorkultur und Torfverwertung 5, 1907. — Zobrist, Pflanzensoziologische und bodenkundl. Untersuchung des Schoenetum nigricantis im nordostschweizer. Mittelland. Bern 1935. (Beitr. Geobotan. Landesaufnahme der Schweiz, Heft 18.)

Die von Vollmar entworfene mehrfarbige Karte des Murnauer Moores, welche die Verteilung der einzelnen Pflanzenverbände zeigt, wird bei späterer Gelegenheit veröffentlicht werden.

Übersicht der Assoziationen.

- A. Therophytenreiche Gesellschaften. — Jsoëtetalia 40. — Cyperetum flavescens 40. — Heleocharretum ovatae 49. — Chenopodietalia 49. — Bidentetum tripartiti 49. — Panico-Chenopodietum polyspermi 50.
- B. Wasser- und Verlandungsgesellschaften. — Litorelletalia 51. — Sparganietum minimi 51. — Potametalia 52. — Nymphaetum albae minoris 53. — Ranunculetum fluitantis sparganietosum 54. — Potametum lucentis 55. — Potametum filiformis 55. — Myriophylleto-Nupharetum 55. — Phragmitetalia 56. — Glycerieto-Sparganietum neglecti 56. — Scirpeto-Phragmitetum 58. — Phalaridetum arundinaceae 59. — Caricetum inflato-vesicariae 61. — Cladietum Marisci 63. — Caricetum elatae 66. — Caricetum gracilis 70.
- C. Flachmoorgesellschaften. — Caricetalia Goodenoughii 72. — Schoenetum nigricantis 73. — Schoenetum ferruginei 76. — Juncetum subnodulosi 83. — Caricetum lasiocarpae 86. — Caricetum Goodenoughii 91.