

ZUR
PFLANZENSOZIOLOGISCHEN
GRUNDLAGE
DER
WEISSMOORTYPEN

ILMARI PAASIO

7 TABELLEN IM TEXT UND 2 BEILAGEN

*NEVATYYPPIEN KASVISIOLOGISISTA
PERUSTEISTA*

SELOSTUS

HELSINKI 1941

Vorwort.

In den Jahren 1934 und 1935 fand ich Gelegenheit, gestützt durch die vom Konsistorium der Universität Helsinki bewilligten Stipendien, in den verschiedenen Teilen Finnlands Untersuchungen über seine Weissmoorvegetation anzustellen. Dabei kam es in erster Linie darauf an, ein für moorforstwissenschaftliche Zwecke geeignetes Weissmoortypensystem auf der Grundlage von *C a j a n d e r s* (1913) Moortypensystem aufzubauen.

Da man aus vielen Gründen eine unverzügliche Veröffentlichung der Untersuchungsergebnisse als wünschenswert erachtete, bereitete ich gleich nach Beendigung der Feldarbeiten das Material zum Weissmoortypensystem und dessen moorforstwissenschaftliche Anwendung für den Druck vor (*P a a s i o* 1936). Da das diesen zugrunde liegende pflanzensoziologische Material damals noch nicht seine endgültige Form erhalten hatte, beschloss ich, es später gesondert darzustellen. Es ist somit der Zweck dieser kurzen Veröffentlichung, einen Überblick zu geben über die pflanzensoziologischen Grundlagen theoretischen Charakters, gemäss denen das in Rede stehende System seine endgültige Form erhalten hat.

In diesem Zusammenhang möchte ich Dr. *Marta R ö m e r*, die die Übertragung der Arbeit ins Deutsche besorgt hat, meinen Dank zum Ausdruck bringen.

Helsinki, im September 1940.

Ilmari Paasio.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
I. Einleitung	5
1. Die Vierteilung der Moore	5
2. Der Inhalt des Begriffes Weissmoor	7
3. Die Umgrenzung des Untersuchungsgegenstandes	10
II. Zur methodologischen Grundlage	12
III. Die Synusien der Weissmoorvegetation	18
1. Die Synusien der Bodenschicht	19
2. Die Synusien der Feldschicht	19
IV. Zur Klassifikation der Synusien	21
1. Theoretische Bemerkungen	21
Entstehung der synusialen Bestände	21
Das Grundprinzip der synusialen Klassifikation	23
2. System der Bodenschichtsynusien	27
3. System der Feldschichtsynusien	38
4. Der taxonomische Wert der synusialen Einheiten	44
V. Synusie oder Phytozönose?	47
VI. Zur Klassifikation der Phytozönosen	51
1. Feldschicht oder Bodenschicht?	51
2. Der taxonomische Wert der Feldschichtsynusien der Überschwemmungs- und der Rimpi-Weissmoore	53
3. System der Phytozönosen	54
VII. Phytozönosenkomplexe	62
VIII. Aufbau des Typensystems	66
1. Allgemeine Gesichtspunkte	66
2. Übersicht über das Weissmoortypensystem	69
Zusammenfassung	74
Zitierte Literatur	79
Selostus	82

I. Einleitung.

1. Die Vierteilung der Moore.

Finnland ist das moorreichste Land Europas. Torfgründige Böden gibt es hier in reichlicher Masse in allen Teilen des Landes, und sie bedecken insgesamt 1/3 der gesamten Bodenfläche des Reiches. Somit hat unser Volk schon früh mit den Mooren in sehr naher Berührung gestanden. Aus dem Volksmunde hat denn auch die finnische Moorforschung manchen treffenden, brauchbaren Begriff und Terminus übernommen, Bezeichnungen, von denen einige in ihrer ursprünglichen Form auch international bekannt sind (z. B. aapa, kermi, rimpi). Auf uralte Volksterminologie stützt sich auch die in Finnland allgemein benutzte Vierteilung der Moore in Weiss-, Braun-, Bruch- und Reisermoore (finn. neva, letto, korpi, räme), eine Einteilung, die durch **Norrlin** und vornehmlich durch **Cajander** (endgültig 1913) in der finnischen Moorbotanik heimisch geworden ist.

Die **Bruchmoore** sind bewaldete Moore, deren vorherrschende Holzarten meist Fichte oder Birke sind (bisweilen Schwarzerle oder sonstige Laubbäume). Die Bodenschicht enthält am reichlichsten mesotraphente Torfmoose (*Sphagnum Girgensohnii*, *S. centrale*, *S. squarrosum*, *S. Wulfianum* u.a.) oder Bärenmoos (*Polytrichum commune* u.a.), in den dürrtügsten Bruchmooren oligotraphente Arten (*Sphagnum angustifolium*, *S. Russowii*), in den sumpfigsten u. a. *S. riparium*, in den fruchtbarsten *Bryales* (u. a. *Mnium*-Arten). In der Feldschicht wachsen in wechselnder Menge Kräuter, Gräser und *Cyperaceae*, dagegen Zwergsträucher in nur geringem Masse (am häufigsten *Vaccinium myrtillus*).

Die **Reisermoore** sind mit kümmerndem Kiefernwald bewachsene Moore. Die Bodenschicht besteht aus oligotraphenten Torfmoosen, von denen die schwach hygrophilen Arten *Sphagnum fuscum*, *S. magellanicum*, *S. angustifolium*, *S. acutifolium* die wichtigsten sind. Am reichlichsten sind in der Feldschicht die Zwergsträucher (*Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *Chamaedaphne calyculata*, *Betula nana*, *Calluna vulgaris*, *Empetrum*

nigrum, *Andromeda polifolia*, *Oxycoccus*-Arten), dagegen sind Kräuter und Gräser, meist auch *Cyperaceae* spärlich vorhanden.

Die Weissmoore sind baumlose, gewöhnlich mehr oder weniger nasse und schwappende Moore, deren Moosvegetation vorwiegend aus oligotraphenten Torfmoosen besteht (*Sphagnum cuspidatum*, *S. Dusenii*, *S. papillosum*, *S. apiculatum*, *S. balticum*, *S. angustifolium*); bisweilen ist die Moosvegetation unvollständig (Überschwemmungs-Weissmoore) oder fast völlig fehlend (höchst typisch die Rimpi-Weissmoore). Kräuter sind nur in geringem Masse vorhanden, von den Zwergsträuchern sind nur *Andromeda polifolia* und *Oxycoccus quadripetalus* erwähnenswert. In der Feldschicht vorwaltende Arten sind dagegen *Cyperaceae* (gewisse *Carex*-, *Eriophorum*-, *Rhynchospora*- und *Scirpus*-Arten).

Die Braunmoore sind, ebenso wie die Weissmoore, baumlose, gewöhnlich mehr oder weniger schwappende Moore, aber ihre Moosvegetation besteht in erster Linie aus eutrathenten Arten, aus sog. Braunmoosen (gewissen *Drepanocladus*-Arten, vorwiegend *D. intermedius*, *Campylium stellatum*, *Scorpidium scorpioides*, *Cinclidium stygium*, *Calliergon*-Arten, *Meesea triquetra*, *Paludella squarrosa*, *Camptothecium trichoides* u.a.) und einigen Torfmoosen (*Sphagnum Warnstorffii*, *S. teres*, *S. subsecundum* coll.). Bisweilen ist der Moosbestand unvollständig oder fast ganz fehlend (Überschwemmungs-Braunmoore, Rimpi-Braunmoore). Gräser und Zwergsträucher kommen im allgemeinen in geringen Mengen vor, dagegen gibt es in reichlichem Masse *Cyperaceae* (*Carex*, *Eriophorum*) und Kräuter, und ihr Artenreichtum ist bedeutend grösser als auf den Weissmooren.

Zwischen allen diesen Haupttypen bestehen Zwischenformen von wechselnder Beschaffenheit. Zu ihnen gehören bruchmoorartige Reisermoore, Weissmoor-Reisermoore (u.a. Seggen- und Wollgras-Reisermoore), Braunmoor-Reisermoore, Weissmoor-Bruchmoore (u.a. Seggen-, Wollgras- und Schilf-Bruchmoore), Braunmoor-Bruchmoore, mesotrathente Weissmoore.

Obgleich die Vierteilung der Moore in erster Linie auf Grund der physiognomischen Verhältnisse der Vegetation ausgeführt worden ist, gründet sie sich auch deutlich auf die ökologischen Eigenschaften der Moorvegetation. So sind die Reiser- und die Bruchmoore in ihrem Gesamtcharakter trockenerer Natur als die Weiss- und die Braunmoore. Ferner ist es kennzeichnend, dass die Vegetation der Weiss- und der Reisermoore in erster Linie dem Charakter nach oligotraphent ist, während dagegen die der Bruchmoore ein deutlich mesotrathentes, die der Braunmoore ein eutrathentes Gepräge trägt. Daher ist der Torf der Weiss- und der Reisermoore

seiner Beschaffenheit nach oligotroph, in den Bruchmooren mesotroph und in den Braunmooren eutroph.

Die Zweckmässigkeit der Vierteilung der finnischen Moore tritt vor allem darin hervor, dass sie länger als ein Vierteljahrhundert bei aller den finnischen Mooren zugewandten Forschungsarbeit einstimmig benutzt worden ist. Hat doch V. Auer (1928, 1933) nachgewiesen, dass die Einteilung sich auch auf die Moore der entsprechenden Klimazonen transatlantischer Länder anwenden lässt.

2. Der Inhalt des Begriffes Weissmoor.

Die Begriffe Weiss-, Braun-, Bruch- und Reisermoor werden in nennenswertem Umfange nur von den finnischen Forschern benutzt. Soweit entsprechende Bezeichnungen in den Arbeiten ausländischer Forscher vorkommen, ist ihr Inhalt gewöhnlich wenigstens in gewissem Masse vom finnischen Gebrauch abweichend.¹ Daher ist es begründet, eingangs etwas ausführlicher zu betrachten, was alles der von Norrlin und Cajander geprägte Weissmoor-Begriff einschliesst. Das ist auch zur genauen Umreissung unseres Untersuchungsgegenstandes notwendig.

Wie oben angeführt, sind die typischen Weissmoore baumlose, nasse *Cyperaceae*-reiche Moore, deren Moosbestand (bisweilen allerdings recht mangelhaft entwickelt) aus oligotraphenten Torfmoosen besteht. Die wichtigsten Typengruppen der Weissmoore sind folgende (in der von Paasio, 1936, ausgearbeiteten Form):

- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1. Sumpfoore, | 6. <i>Cuspidata</i> -Weissmoore, |
| 2. Überschwemmungsmoore, | 7. <i>Papillosum</i> -Weissmoore, |
| 3. Mesotrathente Weissmoore ² , | 8. <i>Angustifolium</i> -Weissmoore, |
| 4. <i>Recurvum</i> -Weissmoore, | 9. <i>Fuscum</i> -Weissmoore. |
| 5. Rimpi-Weissmoore, | |

Zu den zentralsten unter diesen Typengruppen der Weissmoore gehören die oligotraphenten, von hygrophilen Torfmoosen beherrschten Graskrautmoore:

¹ Bei Almqvist (1929, p. 166) bedeuten die Weissmoore («vitmossar») nur *Recurvum*-(*Cymbifolium*-)mossar, also nur einen kleinen Bruchteil von Cajanders Weissmooren. Der *Vaccinium uliginosum*-Bruch von Gams und Rouff (1929, p. 127) ist nach der finnischen Terminologie kein typisches Bruchmoor.

² Die früher von mir benutzte Bezeichnung »eutraphente Weissmoore« (Paasio 1936, p. 121) ersetze ich hier besser durch »mesotrathente Weissmoore«.

Recurvum-Weissmoore: der Moosbestand hauptsächlich *Sphagnum apiculatum*, stellenweise *S. riparium* und *S. angustifolium*.

Cuspidata-Weissmoore: die wichtigsten Arten des Moosbestandes *Sphagnum cuspidatum*, *S. Dusenii*, *S. Lindbergii*.

Papillosum-Weissmoore: der Moosbestand in erster Linie *Sphagnum papillosum*.

Angustifolium-Weissmoore: die Hauptarten des Moosbestandes *Sphagnum balticum*, *S. angustifolium* und *S. magellanicum*.

Auch die *Fuscum*-Weissmoore (*Sphagnum fuscum* vorherrschende Art) und die mesotraphenten Weissmoore (der Moosbestand aus mesotraphenten Arten bestehend, darunter bisweilen auch etwas eutraphente Arten) gehören zu den moosreichen, wenn auch nicht mehr zu den typischsten unter ihnen. Die geringe Hygrophilie der *Fuscum*-Weissmoore lässt sie nämlich pflanzensoziologisch und ökologisch gewissen Reisermooren verwandt erscheinen; die mesotraphenten Weissmoore hingegen bilden eine Zwischenstufe von den Weissmooren zu den anspruchslosesten Braunmooren. Jedenfalls machen alle torfmoosreichen Weissmoore sowohl physiognomisch, ökologisch als auch genetisch eine recht einheitliche und natürliche Ganzheit aus, die z.B. als Gegenstand pflanzensoziologischer Untersuchungen gut geeignet wäre.

In diesem Lichte mag die Unterbringung der Sumpf- und der Überschweemmungs- (der Cajander'schen Verlandungsmoore) im Bereich des Begriffes Weissmoor die physiognomische und soziologische Einheitlichkeit der Weissmoore sprengen. Da sie aber torfbildende Pflanzengesellschaften sind, müssen sie in eine Hauptgruppe der Moore einbezogen werden, soweit man sie nicht zu einer eigenen, den Weiss-, Braun-, Bruch- und Reisermooren nebengeordneten Gruppe (den Verlandungsmooren) zusammenzufassen gedenkt. Dazu besteht allerdings praktisch kein Anlass. Da ausserdem die Verlandungsmoore jedenfalls ihrem Artenbestand nach gewissen Typengruppen der Weissmoore recht nahe stehen und sich in ihrer progressiven Entwicklung genetisch unmittelbar den Weissmooren (vorwiegend *Recurvum*-Weissmooren) anschliessen, werden sie nach der finnischen Moorterminologie den Weissmooren zugezählt. Es sei bemerkt, dass man dazu aus rein pflanzenphysiognomischen und -soziologischen Gründen, ohne irgendwelche sonstige (oberflächenmorphologische, hydrographische, nährstoffökologische) Grundlagen berechtigt ist.

Die Rimpimoore¹ sind ebenfalls moosarme oder häufig fast moosfreie Graskrautmoore, die den Hauptbestandteil des nördlichen Aapa-Moorkomplexes ausmachen. Sie aus rein physiognomischen Gründen den Weissmooren zuzuzählen, mag auf den ersten Blick gekünstelt erscheinen. Doch ist dieses Verfahren durchaus sachgemäss, denn 1) hinsichtlich ihrer Feldschichtsynusien gehören sowohl die torfmoosigen Weissmoore als auch die Rimpimoore deutlich zusammen (Beilage II); 2) hinsichtlich der Bodenschicht können sie zu einer vollständigen, einheitlichen, genetischen Reihe vereinigt werden; auch mehr oder weniger vollständig moosbedeckte Rimpibildungen sind nämlich nicht selten (vgl. Paasio 1936, p. 62, 122). Genetisch und ökologisch stehen die Weissmoore den *Recurvum*-, *Cuspidata*- und *Papillosum*-Weissmooren am nächsten.

Wenn die Rimpimoore und die Verlandungsmoore von den Weissmooren getrennt würden, wären ersteren auch die Rimpibraunmoore anzuschliessen. Die Hauptgruppen der Moore (ausser den unten angeführten auch die Reiser- und Bruchmoore) wären dann folgende (B.):

A. Ökologische Gruppierung:	B. Physiognomische Gruppierung:	C. Das Isozönosensystem der Graskrautmoore:
a) Die Weissmoore	— — —	— — —
1. Die moosreichen Weissmoore	1. Weissmoore	1. Torfmoosreiche Graskrautmoore
— — —	— — —	2. Nackte und moosarme Graskrautmoore
2. Sumpfmooore	2. Verlandungsmoore	a) Verlandungsgesellschaften
3. Überschweemmungs-Weissmoore		
4. Rimpimoore	3. Rimpimoore	b) Die Gesellschaften der Dysümpfe
b) Die Braunmoore		
1. Rimpibraunmoore	4. Braunmoore	3. Braunmoosreiche Graskrautmoore
2. Die moosreichen Braunmoore		

Die beiden zuerst dargestellten Haupteinteilungsweisen (A, B) der Moore sind natürlich sowohl auf physiognomische als auch auf ökologische Verhältnisse gegründet. Bei der ökologischen Gruppierung stützt sich

¹ Den strukturellen Charakter des Begriffes Rimpimoore haben Ranken (1912, p. 272) und Cajander (1913, p. 73) dargelegt; vgl. Paasio 1936, p. 53; 1939, p. 88, Anm.; 1940, p. 9, Anm.

jedoch die Zweiteilung der baumlosen Moore in Weiss- und Braunmoore in erster Linie auf ökologische Gesichtspunkte; die physiognomische Klassifizierung fusst wiederum in erster Linie darauf, ob die Mooroberfläche eine einheitliche Bodenschicht aufweist oder nicht. Diese physiognomische Einteilung ist mit dem in Skandinavien usw. allgemein benutzten Isozöonensystem identisch (D u R i e t z 1930 a, p. 363; N o r d h a g e n 1928, p. 363).

Ferner sei schon in diesem Zusammenhang auf einen häufig unbemerkt gebliebenen Sachverhalt hingewiesen. Die in Finnland gebräuchliche Zweiteilung der offenen, baumlosen Moore in Weissmoore und Braunmoore bedeutet nicht, dass die Klassifizierung vom Wege der Folgerichtigkeit abgewichen und als Einteilungsgrund neben der Vegetation auch sonstige Umstände in Betracht gezogen hätte. Ist es doch aus dem bereits oben Dargestellten (p. 6) hervorgegangen, dass die Scheidung in Weiss- und Braunmoore ausschliesslich mit Rücksicht auf die Vegetation erfolgt ist. Auf diese in taxonomischer Hinsicht wichtige prinzipielle Frage werden wir jedoch in anderem Zusammenhang ausführlicher zurückkommen (p. 26).

3. Die Umgrenzung des Untersuchungsgegenstandes.

Oben ist auseinandergesetzt worden, was unter dem finnischen Weissmoorbegriff (sensu C a j a n d e r i) zu verstehen ist und was für Pflanzengesellschaften in den Bereich des Weissmoorbegriffes eingeschlossen werden. Die in dieser Arbeit zu behandelnde Weissmoorvegetation umfasst jedoch nicht restlos alle zu den Weissmooren gehörenden Pflanzengesellschaften. Die Sumpfmoores und grösstenteils die Überschwemmungsmoores (vgl. p. 70) sind nämlich ausserhalb der Behandlung geblieben (vgl. P a a s i o 1936, p. 26—27), um eine grössere soziologische und methodische Einheitlichkeit zu erlangen. Die Erforschung der Vegetation der Sumpfmoores gehört ihrem Wesen nach in den Zusammenhang der Wasservegetationsuntersuchungen. Die Überschwemmungsmoores schliessen sich wiederum pflanzensoziologisch näher den torflosen Überschwemmungswiesen an, so dass ihre Erforschung besser in den Zusammenhang der Wiesenvegetationsuntersuchungen gehört.

Zuvor (P a a s i o 1936, p. 27 und 120) habe ich nachgewiesen, dass es zwei Hauptformen von Überschwemmungs-Weissmooren gibt: die grasreichen (eigentlichen) und die seggenreichen Überschwemmungsmoores. Die letzteren sind eine Art Grenzfälle zwischen den Überschwemmungs-

Weissmooren und den übrigen Weissmoortypen (den mesotraphenten, *Recurvum*-Weissmooren usw.). Sie finden sich ziemlich allgemein z. B. an den Ufern von Seen, in den Randteilen von eigentlichen Hochmooren und auch sonstiger grosser Moore, an den durch Moorgebiete fliessenden kleinen Bächen usw., im allgemeinen an Stellen, an denen die für das Überschwemmungsmoor charakteristischen Eigenschaften nur schwach zur Entwicklung gelangen. Diese seggenreichen Überschwemmungsmoores schliessen sich topographisch, genetisch und auch in anderen Beziehungen so nahe den typischen Weissmoorformen an, dass ihre Ausschliessung das soziologische Gesamtbild der Weissmoorvegetation gestört hätte.

In der vorliegenden Untersuchung wird also die Vegetation folgender Haupttypen der Weissmoore behandelt (vgl. p. 7):

- | | |
|---|--------------------------------------|
| a) Von den moosarmen Weissmooren: | 4. <i>Recurvum</i> -Weissmoore, |
| 1. Seggenreiche Überschwemmungs-Weissmoore, | 5. <i>Cuspidata</i> -Weissmoore, |
| 2. Rimpi-Weissmoore. | 6. <i>Papillosum</i> -Weissmoore, |
| b) Alle moosreichen Weissmoore: | 7. <i>Angustifolium</i> -Weissmoore, |
| 3. Mesotraphente Weissmoore, | 8. <i>Fuscum</i> -Weissmoore. |

II. Zur methodologischen Grundlage.

Die Teilung der Botanik in die mit den einzelnen Arten sich befassende Idiobotanik und in die auf die Pflanzengesellschaften gerichtete Phytosoziologie (G a m s 1918) ist der Pflanzengeographie von grossem Nutzen gewesen, und zwar vor allem darin, dass die Grenzen zwischen den verschiedenen Zweigen der Pflanzengeographie klar geworden sind und die pflanzengeographischen Forschungsgegenstände einen nunmehr bestimmteren und genauer umrissenen Inhalt erhalten haben. So ist es vom Standpunkt der Konsequenz der Forschungsarbeit aus notwendig, demgemäss zwei Hauptzweige der Pflanzengeographie auseinanderzuhalten: die Idio-Geobotanik, die es mit der Geographie der einzelnen Arten zu tun hat (Florengeographie), und die soziologische Geobotanik, die die Geographie der Pflanzengesellschaften erforscht (Vegetationsgeographie). Beide haben sie dieselben Grundprobleme (das Raum-, das Standorts- und das Veränderungsproblem) zu lösen, und demgemäss scheiden sie sich in eine chorologische, ökologische und genetische Unterabteilung. Diese drei Hauptzweige der Vegetationsgeographie machen gleichzeitig den Hauptteil vom Inhalt der Phytosoziologie aus, zu der ausserdem noch die morphologische und die taxonomische Soziologie gehören (R ü b e l 1930, p. 16).

Obgleich die moderne pflanzensoziologische Forschungsarbeit in den letzten Jahrzehnten sehr lebhaft gewesen ist und auf ihren verschiedenen Arbeitsgebieten wertvolle Ergebnisse gezeitigt hat, ist sie bisher immer wieder dazu gekommen, Fragen zu erörtern, deren Beantwortung eigentlich zu den ersten Grundaufgaben dieser wissenschaftlichen Disziplin zu gehören schiene. Ich denke hier in erster Linie an die in das Gebiet der morphologischen und taxonomischen Pflanzensoziologie gehörende Frage danach, wie die Grundeinheit der Pflanzensoziologie zu fassen und zu umreissen sei.

Im Prinzip hat man sich zwar immer mehr der Auffassung angeschlossen, dass als Elementarobjekt der pflanzensoziologischen Untersuchungen die konkreten Siedlungen (C a j a n d e r 1922, p. 3) und die von ihnen

abgeleiteten abstrakten Siedlungstypen zu gelten haben.¹ Soweit man aber in der Praxis zu entscheiden gehabt hat, wie weit diese Begriffe zu fassen sind, sind die Meinungen stark auseinandergegangen. Die skandinavischen Forscher haben sie in verhältnismässig engem, die mitteleuropäischen hingegen in weitem Sinne aufgefasst. Und da auf beiden Seiten für die abstrakte elementare Einheit der Vegetation anfangs dieselbe Bezeichnung, *Assoziation* (D u R i e t z 1921), benutzt wurde, gestaltete sich ihr Inhalt bei den verschiedenen Forschern bedenklich verschieden. Heutzutage hat man sich jedoch von dieser terminologischen Unklarheit zu befreien versucht (D u R i e t z 1930 a und b). Die Bezeichnung Assoziation ist dem weiten Begriff Siedlungstyp der mitteleuropäischen Forscher vorbehalten, und die skandinavische enge abstrakte elementare Einheit wird *Soziation* genannt.²

Die Siedlung umfasst alle ihre vertikalen Teilsiedlungen, mögen sie nun an der Bodenoberfläche, im Boden oder über der Bodenoberfläche gelegen sein. In letzter Zeit hat jedoch die Auffassung von G a m s (1918) Anklang gefunden, dass die Siedlungen gar nicht wirkliche primäre pflanzensoziologische Einheiten verträten, sondern als solche die einzelnen Schichten der Siedlungen (Teilsiedlungen) zu gelten hätten, die er als *Synusien* bezeichnet.³ Die mehrschichtigen *Phytozönosen*⁴ wären dann nur Vertikalkomplexe der einschichtigen Synusien. D u R i e t z (1930 a, p. 369) sagt voraus, dass die Pflanzensoziologie in Zukunft immer mehr die Synusien in den Vordergrund rücken und sie statt der

¹ Die entsprechenden Begriffe der Idiobotanik sind Pflanzenindividuum und Pflanzenart. Gewiss kann man diese, vom praktischen Standpunkt aus gesehen, auch äusserste Einheiten der Pflanzensoziologie betrachten (vgl. P a l m g r e n 1925, p. 10). Aber soweit man an der oben dargestellten Zweiteilung der Pflanzengeographie festhält, ist es im theoretischen Sinne logischer, sie als idiobotanische Begriffe aufzufassen, da Untersuchungsgegenstand der reinen Pflanzensoziologie die Pflanzengesellschaften sind.

² D u R i e t z (1921 und op.c.) fasst allerdings die Soziation als eine konkrete, nur in mehrere räumlich getrennte Flecken zersplitterte Vegetationseinheit (vgl. L i p p m a a 1931). Gegen diese Auffassung hat unter anderem N o r d h a g e n (1928, p. 67), dessen Ansichten anderswo in Fennoskandien einstimmige Anerkennung gefunden haben (vgl. p. 25 und z.B. K a l e l a 1939, p. 34; K a l l i o l a 1939, p. 35), scharf polemisiert.

³ Zwar sind bei G a m s die Synusien nicht völlig identisch mit dem üblichen Schichtbegriff (H u l t 1881). Wir benutzen jedoch im folgenden den Terminus Synusie als Gesamtbezeichnung für die einzelnen Schichten (Teilsiedlungen) der Siedlung.

⁴ Unter den Benennungen Phytozönose und Synusie (wie unter dem Terminus Pflanzengesellschaft) verstehe ich ebensogut konkrete Siedlungen und Bestände (vgl. p. 14) wie abstrakte, taxonomisch verschiedenstufige Siedlungstypen (Soziation, Assoziation usw.) und Bestandestypen (Verein, Union usw., vgl. p. 14).

Phytozönosen zum Hauptobjekt der pflanzensoziologischen Forschung erheben wird. Auch Lippmaa (1933 und 1934) hat sich entschieden den Anhängern der Selbständigkeit der Synusien (»Einschichtsassoziationen«) angeschlossen und auch beschreibende Untersuchungen über die estnische Waldvegetation mit den Teilsiedlungen als Grundeinheiten ausgeführt (Lippmaa 1935 und 1938; desgleichen einige andere estnische Forscher, z.B. Sirgo 1936).

Die Synusien als Grundeinheiten der Vegetation zu betrachten, begründet man in erster Linie damit, dass die Standortsbedingungen in den einzelnen Schichten der Phytozönose oft stark voneinander abweichend und daher auch der ökologische Charakter sowie die ökologisch-physiognomische Struktur der Vegetation der verschiedenen Schichten verschieden sind. Man führt auch das an, dass die Grenzen der Teilsiedlungen bei weitem nicht immer zusammenfallen usw. (vgl. Lippmaa 1933, p. 20—23; 1935; p. 80).

Soweit die Synusien als Grundeinheiten der Vegetation benutzt werden, sind der Klarheit halber die den Begriffen Siedlung und Siedlungstyp analogen Entsprechungen festzulegen. Für die als selbständig aufgefassten, konkreten Teilsiedlungen benutze ich weiter unten die Bezeichnung *Bestand*, deren sich bereits Hult (1881, p. 78), Cajander (1922, p. 4) und Kujala (1929, p. 19—20) im synusialen Sinne bedient haben. Die floristisch und physiognomisch homogenen Bestände werden zu dem abstrakten *Bestandestyp* vereinigt. Je nachdem wie eng die Einheiten sind, als welche die Bestände aufgefasst werden, benutzt man für die Grundeinheit (den Bestandestyp) die Benennungen *Verein* oder *Union*¹ (Dürlitz 1936, p. 585). Der Verein ist der Soziation, die Union der Assoziation analog.

Oft kann der Forscher schwer entscheiden, in wie weitem Sinne der Begriff der Grundeinheit der Vegetation am besten zu fassen sei. Allgemeingültige Regeln, um die Beantwortung der Frage zu erleichtern, dürften nicht aufgestellt werden können, vielmehr ist die Entscheidung in erster Linie abhängig von dem eigenen subjektiven Ermessen des Forschers, das sich auf die Sonderstruktur der von ihm zu untersuchenden Vegetation sowie auf den Gesamtcharakter der Forschungsaufgabe gründet. Keines-

¹ Bei Dürlitz bedeuten diese Benennungen ebenso wie Soziation und Assoziation konkrete Synusienflecken. Lippmaa (1933, 1934) nannte anfangs die Dürlitzsche Union (Assoziation bei Dürlitz 1930 a und b) Assoziation (Einschichtsassoziation), später (Lippmaa 1937, p. 160, Anm.) aber anerkannte er den Terminus Union.

wegs mag es ein blosser Zufall sein, dass die nordischen Pflanzensoziologen bei der Untersuchung der verhältnismässig artenarmen Vegetation ihrer Heimat in den Wäldern, auf den Mooren und den Fjelden die inhaltlich beschränkte Soziation als Einheit angesetzt und dass auf der anderen Seite die mitteleuropäischen Forscher bei der Analyse der artenreicheren Pflanzendecke ihrer Untersuchungsgebiete zu einem viel weiteren Assoziationsbegriff gekommen sind (vgl. Nordhagen 1936, p. 4). Daher scheint es, dass die Bedeutung der Meinungsverschiedenheiten seinerzeit unnötig aufgebauscht worden ist.

Es ist denn auch klar, dass man mit mehreren Methoden zu gleich guten Ergebnissen gelangen kann. Man hat sie so zu wählen, dass sie sich auf den Charakter des betreffenden Untersuchungsobjektes am besten anwenden lassen. So hat man in Finnland in den Waldvegetationsuntersuchungen den Siedlungstyp (Waldtyp; Cajander 1909) im allgemeinen in verhältnismässig weitem Sinne, in seinem Umfange eher der Dürlitzschen (1930 a und b) Konsoziation als Soziation entsprechend, gefasst.¹ Auch die kleinsten Phytozönoseneinheiten der Wiesenvegetation (Kalela 1939) sind inhaltlich meist umfangreichere Soziationen, ebenso wie viele Phytozönosen der alpinen Stufe (Kalliola 1939). Die Mehrheit der letzteren sind jedoch gleich enge und homogene Soziationen wie die »Musterbeispiele« des Soziationsbegriffes in der Weissmoor- und der Reisermoorvegetation (Warén 1926, Paasio 1936).

Die strukturelle Beschaffenheit der Vegetation kann ebenfalls die Frage danach, ob die Pflanzengesellschaften nach dem Prinzip der mehrschichtigen oder der einschichtigen aufzufassen sind, entscheiden. So hat Varama (1938) nachgewiesen, dass das erstere Verfahren für die Erforschung der Wasservegetation ungeeignet ist, und sein umfassendes Material hauptsächlich nach synusialen Prinzipien geordnet. Auf der anderen Seite wiederum hat man gezeigt, dass die deskriptive Darlegung der Wiesenvegetation (Kalela 1939, p. 47) und der Fjeldvegetation (Kalliola 1939, p. 64) unbedingt die Beibehaltung der Phytozönosenganzheit erfordert. Ebensowenig lassen sich die Waldvegetationssiedlungen, ohne die natürliche Einheit aufzulösen, in einschichtige Bestände zersplittern, wengleich diese (Hauptbestände, Bestände, Teil- und Elementarbestände Kujala 1929, p. 19—21) ökologisch sehr verschiedenwertig sind. Meines Erachtens hat Kalela (1939, p. 47) durchaus recht, wenn er über die Methode der

¹ Waldtyp und Konsoziation sind trotzdem keineswegs identische Begriffe (vgl. Cajander 1921, p. 17; 1925, p. 24).

einschichtigen Gesellschaften unter anderem schreibt: » — — — Beim Studium vieler Spezialfragen kann die Berücksichtigung der Unionen ohne Zweifel Hilfe leisten, dagegen scheint es Verfasser kaum möglich, dass sie in der praktischen beschreibenden Pflanzensoziologie je die Soziationen ersetzen könnten; diese Wissenschaft kann kaum ohne Soziationen, wohl aber ohne Unionen arbeiten.« (Vgl. p. 47.)

Was eigentlich meine eigenen Untersuchungen über die Weissmoorvegetation angeht, so kann ich schon im Voraus bemerken, dass die Umgrenzung der Vegetationseinheit in diesem Zusammenhang weder Schwierigkeiten noch Zweifel verursachte (P a a s i o 1936). Dies beruhte teils auf der Aufgabe und dem allgemeinen Charakter der Untersuchung, teils auf der strukturellen Beschaffenheit der Vegetation. Von Anfang an bestand die Ansicht, die Untersuchung auf möglichst induktivem Wege auszuführen, und daher war die Vegetationseinheit sehr eng zu fassen. Hinsichtlich der meisten Weissmoorphytozönosen war dies auch recht gut möglich. Ist es doch für die Weissmoor- (und Reisermoor-) Vegetation ausserordentlich charakteristisch, dass in beiden Teilsiedlungen der zweischichtigen Siedlungen (Ausnahme: Weissmoore ohne Bodenschicht) die Hauptmasse der Vegetation gewöhnlich durch eine (seltener mehrere) Pflanzenart zustande kommt, deren D o m i n a n z (D u R i e t z 1930 a, p. 394) bedeutend grösser ist als die der übrigen Arten derselben Schicht. Die D o m i n a n t e n sind zugleich allen zu der entsprechenden Soziation (oder Verein) gehörenden Siedlungen (Beständen) gemeinsame konstante Dominanten (D u R i e t z, op. c. p. 307). Wenngleich bei den Feldarbeiten jedesmal die Vegetation der Phytozönose in ihrer Gesamtheit analysiert wurde, dienten als elementare Einheiten der Vegetation bei dieser theoretischen Betrachtung anfangs Bestand und Verein (vgl. p. 14), die nach ihrer wichtigsten konstanten Dominante benannt werden.¹

Aus dem Obigen folgt ohne weiteres, dass, soweit alle Schichten des Siedlungstyps als einheitliche Ganzheit behandelt werden, als elementare Einheit der Vegetation die Soziation im skandinavischen Sinne gilt (D u R i e t z 1930 a und b).

Schon in diesem Zusammenhang sei bereits betont, dass, wenn die theoretische Behandlung der Weissmoortypen sich in erster Linie auf eine

¹ Um Verwechslungen zu vermeiden, sind in der Bezeichnung des Vereins manchmal die Namen zweier konstanten Dominanten angegeben, z.B. *Sphagnum angustifolium* — *S. magellanicum*-Verein (s. p. 22).

synusiale Grundlage stützt, dies nicht ohne weiteres bedeutet, dass die synusiale Methode als für die Untersuchungen der Weissmoorvegetation am besten geeignet betrachtet wird. Das Verfahren beruht nämlich in erster Linie auf den Forderungen der Induktivität. Erst nach der Vollenendung der Untersuchung kann der Wert des synusialen Verfahrens mit dem des phytozönalen bei den Analysen der Vegetation verglichen werden (vgl. p. 50).

Bei der Betrachtung der gegenseitigen Verhältnisse zwischen den Feld- und Bodenschichtsynusien werden der Kürze halber folgende Termini benutzt (vgl. W a r é n 1926, p. 24—25): Der T y p e n k r e i s der Synusien und der Arten umfasst alle diejenigen Moortypen, auf denen die betreffende Synusie oder Art anzutreffen ist. Der B o d e n s c h i c h t s y n u s i e n k r e i s der Feldschichtsynusien und der Art umfasst alle diejenigen Bestände oder Bestandestypen (Verein, Union) der Bodenschicht, in denen die Feldschichtsynusie oder Art auftritt. Der F e l d s c h i c h t s y n u s i e n k r e i s der Bodenschichtsynusie und der Art umfasst alle diejenigen Bestände oder Bestandestypen (Verein, Union) der Feldschicht, in denen die Bodenschichtsynusie oder Art wächst.

III. Die Synusien der Weissmoorvegetation.

Da ich schon früher (P a a s i o 1936) den Hauptteil des von mir auf Weissmooren gesammelten pflanzensoziologischen Materials (allerdings in stark gekürzter Form) dargestellt habe, halte ich es in diesem Zusammenhang nicht für notwendig, eine ausführliche Beschreibung der Synusien zu geben. Des theoretischen Charakters der Untersuchung wegen ist es auch keineswegs erforderlich. Daher beschränkte ich mich darauf, nur die Boden- und Feldschichtsynusien aufzuzählen, die in Finnland auf den Weissmooren auftreten und auf die sich die untenstehende theoretische Darlegung sowie der Aufbau des Systems gründen. Um jedoch den Untersuchungsgegenstand hinreichend konkret zu gestalten, ist in den Beilagen I und II eine Zusammenfassung über die Artenzusammensetzung jeder Synusie sowie über die Konstanz und die durchschnittliche Dominanz¹ jeder einzelnen Art in den verschiedenen Synusien dargestellt (D u R i e t z 1930 a, p. 433 und 394).

Für die Synusien ist es kennzeichnend, dass an konstanten Arten in jeder Synusie nur eine einzige auftritt. Die übrigen Arten sind Begleiter; zwar sind sie für die Synusien charakteristisch, aber ihre Konstanz ist im allgemeinen niedrig. An zufälligen Arten, die in den betreffenden Synusien nur gelegentlich anzutreffen sind, kommen im allgemeinen nur sehr wenige vor.

¹ Die Konstanz (K) ist folgendermassen angegeben: $K 1 - 20\% = I$; $K 21 - 40\% = II$; $K > 40\%$ wird durch den exakten Prozentsatz ausgedrückt. Die Konstanz der konstanten Dominanten ist mit fettem Buchstaben gedruckt. Wenn die Anzahl der zu irgendeiner Synusie gehörenden analysierten Probenflächen < 5 ist, so ist durch das Zeichen ++ angegeben, dass die Art in allen Beständen aufgetreten ist; eine mit dem Zeichen + versehene Art ist nur in 1-4 Beständen anzutreffen gewesen.

Die die durchschnittliche Dominanz ausdrückenden Deckungszahlen sind als Exponent zu der Konstanzzahl (oder zu den Zeichen ++ und +) hinzugefügt. Bei der Berechnung des Durchschnittswertes für die Deckungszahlen sind die Zeichen + und -, bei den die Deckung ausdrückenden Zahlen benutzt (vgl. D u R i e t z 1930, a, p. 397), mit $\frac{1}{2}$ in Anrechnung gebracht (also $2+ = 2\frac{1}{2}$; $2- = 1\frac{1}{2}$ usw.).

Von der allgemeinen Bedeutung der Synusien in der Pflanzendecke der Weissmoore und von dem Verhalten der Synusien unter anderem zu der Feuchtigkeit des Bodens und ihrer nährstoffökologischen Beschaffenheit (oligotroph, mesotroph, eutroph) wird im folgenden Kapitel (Kap. IV) insoweit die Rede sein, wie es vom Standpunkt dieser Untersuchung aus notwendig ist.

1. Die Synusien der Bodenschicht.

In der Bodenschicht der Weissmoore treten folgende von einer (oder zwei) Art(en) beherrschte Moossynusien auf:¹

<i>Sphagnum amblyphyllum</i> -Syn.	<i>Sphagnum papillosum</i> -Syn.
<i>S. angustifolium</i> -Syn.	<i>S. platyphyllum</i> -Syn.
<i>S. angustifolium-S. magellanicum</i> -Syn.	<i>S. plumulosum</i> -Syn.
<i>S. apiculatum</i> -Syn.	<i>S. pulchrum</i> -Syn.
<i>S. balticum</i> -Syn.	<i>S. riparium</i> -Syn.
<i>S. cuspidatum</i> -Syn.	<i>S. rubellum</i> -Syn.
<i>S. Dusenii</i> -Syn.	<i>S. subsecundum</i> - (und <i>S. inundatum</i> -) Syn.
<i>S. fuscum</i> -Syn.	<i>S. tenellum</i> -Syn.
<i>S. Jensenii</i> -Syn.	<i>S. teres</i> -Syn.
<i>S. Lindbergii</i> -Syn.	<i>Calliergon stramineum</i> -Syn.
<i>S. magellanicum</i> -Syn.	<i>Drepanocladus fluitans</i> -Syn. (artenarme und artenreiche Variante.)
<i>S. obtusum</i> -Syn.	

2. Die Synusien der Feldschicht.

In der Feldschicht der Weissmoore treten folgende Synusien auf:²

<i>Carex aquatilis</i> -Syn.	<i>C. lasiocarpa</i> -Syn.
<i>C. canescens</i> -Syn.	<i>C. limosa</i> -Syn.
<i>C. chordorrhiza</i> -Syn.	<i>C. livida</i> -Syn.
<i>C. elata</i> -Syn.	<i>C. magellanica</i> -Syn.
<i>C. Goodenowii</i> -Syn.	<i>C. pauciflora</i> -Syn.

¹ Die Nomenklatur der Torfmoose ist dargestellt nach J e n s e n (1915; in dem Werk ist *Sphagnum Jensenii* Lindb. fil. nicht angegeben), die Laubmoose nach B r o t h e r u s (1923), die Lebermoose nach B u c h (1936).

² Die Nomenklatur für die Phanerogamen ist nach H i i t ö n e n (1933) dargestellt.

<i>C. rostrata</i> -Syn.	<i>S. trichophorum</i> -Syn.
<i>C. rotundata</i> -Syn.	<i>Scheuchzeria palustris</i> -Syn.
<i>C. vesicaria</i> -Syn.	<i>Juncus stygius</i> -Syn.
<i>Eriophorum polystachyum</i> -Syn.	<i>Molinia coerulea</i> -Syn.
<i>E. russeolum</i> -Syn.	<i>Equisetum limosum</i> -Syn.
<i>E. vaginatum</i> -Syn.	<i>Menyanthes trifoliata</i> -Syn.
<i>Rhynchospora alba</i> -Syn.	<i>Andromeda polifolia</i> -Syn.
<i>Scirpus caespitosus</i> -Syn.	

IV. Zur Klassifikation der Synusien.

1. Theoretische Bemerkungen.

Entstehung der synusialen Bestände.

Die zu einem System zu klassifizierenden abstrakten Pflanzengesellschaften sind aus konkreten Beständen (Siedlungen) zusammengesetzt. Diese wiederum sind in der Natur an bestimmten Stellen auftretende Vergruppungen der zu bestimmten Arten gehörenden Pflanzenindividuen (C a j a n d e r 1916, p. IX). Da jede Art ihre eigenen scharf begrenzten Forderungen an die Standortfaktoren stellt, bezeugt das Vorhandensein von in ihrer Artenzusammensetzung verhältnismässig homogenen Beständen, dass es in der Natur in reichlicher Masse Standorte gibt, an denen die verschiedenen Standortfaktoren nur innerhalb relativ enger Grenzen schwanken (vgl. L i p p m a a 1933, p. 2). Die mit bestimmten Standortfaktoren ausgestatteten Standorte sind auch somit die primäre Ursache dazu, dass die Pflanzenarten eines Gebietes in mehr oder weniger regelmässigen Artenvergruppungen auftreten.

Doch sind die in der Natur anzutreffenden stabilen Bestände keineswegs ausschliesslich durch die Verschiedenheit der Standorte bedingte Pflanzenvergruppungen, vielmehr ist ihre endgültige Zusammensetzung auch von den dynamischen Verhältnissen zwischen den nebeneinander gerateten Pflanzen abhängig (C a j a n d e r 1925, p. 19—24). Am heftigsten ist im allgemeinen der Wettbewerb zwischen den Arten einer und derselben Schicht. Stellen z. B. zwei solche Arten sehr ähnliche Standortansprüche, so entscheidet die zwischen ihnen bestehende biotische Kraft, welche von ihnen vorherrschen und welche unterliegen wird.

Für die Weissmoorsynusien ist es kennzeichnend, dass in ihnen die Hauptart bedeutend reichlicher als die übrigen Arten auftritt und dass ferner nur einige wenige unter den Arten, aus denen die Synusien bestehen, ausgedehnte einheitliche Bestände bilden.

Solche K e r n a r t e n in den Bodenschichtsynusien der Weissmoore sind unter anderem *Sphagnum cuspidatum* coll., *S. apiculatum*, *S. papillo-*

sum und *S. fuscum*. Sie sind alle biotisch sehr starke Arten und lassen daher den übrigen Arten mit gleichen Standortsansprüchen nicht viel Raum. Auf der anderen Seite weichen ihre Standortsansprüche ziemlich deutlich voneinander ab, so dass sie bei dem Aufbau von Synusien nicht in höherem Masse einander im Wege stehen. Doch ist ihre Variationsamplitude in bezug auf die Standortfaktoren (u. a. Feuchtigkeit des Bodens) so weit, dass sie gewiss auch teilweise in demselben Horizont wachsen könnten. Die deutliche gegenseitige Abgrenzung der von den verschiedenen Kernarten gebildeten Synusien liegt daran, dass die biotische Kraft der Art an den Grenzen ihrer Variationsamplitude schwächer wird, so dass die andere Nachbarart ihr gegenüber erstarkt.

Die Synusien der Weissmoore entstehen also auf einer durch die Standortfaktoren bedingten Grundlage als Folge des zwischen den Arten vor sich gehenden Kampfes. Da die Standortsansprüche (Variationsamplitude) der biotisch starken Arten im allgemeinen wenigstens in gewissen Masse voneinander abweichen, entstehen durch eine Art zustande gekommene Synusien. Die biotisch schwachen Arten vermögen nur dort, wo sich die Kernarten aus diesem oder jenem Grunde nicht niedergelassen haben, Synusien zu bilden. Somit ist es offenbar, dass die Synusien der schwachen Arten häufig an weniger für sie geeigneten Stellen auftreten und sich auch bei weitem nicht immer zu typischen entwickeln können. Den soziologischen Beziehungen der von schwachen Arten gebildeten Synusien kann somit auch nicht annähernd immer allgemeingültige Bedeutung beigegeben werden. Besonders wenn sie selten angetroffen werden, sind sie soziologisch nur wenig beweiskräftig.

Obgleich die aus nur einer Art bestehenden Synusien auf den Weissmooren den Hauptbestandteil ausmachen, gibt es auch gewisse Bodenschichtsynusien, die von zwei Arten gebildet sind. Die wichtigste von ihnen ist in Finnland die *Sphagnum angustifolium*—*S. magellanicum*-Synusie (Paasio 1936, p. 91). Ihr Zustandekommen ist dadurch bedingt, dass die beiden Arten in ihren Standortsansprüchen sehr ähnlich und in dynamischer Hinsicht gleich stark sind. Dagegen ist in Westschweden in maritimerem Klima *Sphagnum magellanicum* biotisch stärker, und die edaphisch gleichwertigen Synusien sind mehr oder weniger reine *Sphagnum magellanicum*-Synusien. Weiter östlich (Russland) dagegen ist *Sphagnum angustifolium* stärker, und der Anteil von *Sphagnum magellanicum* bleibt daher in den *Sphagnum angustifolium*-Synusien immer geringer.

Ein anderes ähnliches Paar paralleler Arten bilden *Sphagnum balticum* und *S. rubellum*. In Finnland ist *Sphagnum balticum* biotisch stärker; es

entsteht die *Sphagnum balticum*-Synusie, und *Sphagnum rubellum* erscheint nur als Begleiter. Südlich der Ostsee und in der Nähe der Nordsee wiederum ist *Sphagnum rubellum* stärker (*Sphagnum rubellum*-Synusie). Die estnischen Moore sind das klimatische Zwischengebiet von *Sphagnum balticum* und *S. rubellum*; daher ist dort die *Sphagnum balticum* — *S. rubellum*-Synusie gemein (Paasio 1939, p. 57).

Aus dem oben Dargestellten geht hervor, dass die biotische Kraft der die Synusien bildenden Arten entweder klimatischer oder edaphischer Art ist. Wenn die Arten in einem bestimmten Gebiet als Kernarten auftreten, gehört es in den Bereich des die Gesellschaften bildenden Kraftzentrums der betreffenden Arten, d. h. die Arten sind dort klimatisch-biotisch stark. Dabei entfallen die Grenzen der Synusien nach der edaphisch-biotischen Kraft, welche die Arten an den verschiedenen Standorten besitzen. In den Randteilen des gesellschaftsbildenden Gebietes ist die Art dagegen edaphisch-biotisch schwach, selbst wenn die Standortfaktoren optimal sind. Unter den synusiebildenden Arten finden sich auch absolut schwache, deren biotische Kraft in allen Verhältnissen gering ist (vgl. p. 30).

Das Grundprinzip der synusialen Klassifikation.

Die Begriffe Individuum und Art der Idiobotanik sind wesentlich andersartige biologische Einheiten wie die Begriffe Bestand und Bestandestyp (Verein) in der Phytosoziologie. Das Individuum entsteht ein für allemal vollendet in seinen Eigenschaften, da es seine morphologisch-anatomischen, physiologischen u. a. Eigenschaften durch die Gene unverändert von seinen Eltern übernommen hat. Das ausgewachsene Individuum umfasst nichts Zufälliges, sondern es erhält seine festen Eigenschaften, die es innerhalb der Grenzen einer gewissen Variabilität geerbt hat, fortgesetzt von Generation zu Generation. Diese Eigenschaften sind zugleich die Kennzeichen der von dem Individuum vertretenen Art, und auf Grund der in ihnen hervortretenden Gleichheit und Verschiedenheit erfolgt die Zusammenfassung der Arten zu idiobotanischen Einheiten höheren Grades, zu Gattungen, Familien usw. Unter den Eigenschaften wählt man als Grundlage der Klassifizierung in erster Linie solche, welche die phylogenetische Verwandtschaft am deutlichsten erkennen lassen. Hierher gehören vorwiegend viele morphologische, anatomische und physiologische Kennzeichen. Dagegen sprechen die Beziehungen der Individuen (und Arten) zu ihrem Standboden sogar häufig nicht für phylogenetische Zusammengehörigkeit; obgleich sie gewiss gute, durch die Gene vererbte Merkmale der

Art sind, haben sie aus dem angeführten Grunde in der Idiobotanik keinen taxonomischen Wert.

Die Entwicklung der Bestände ist im Vergleich zu der Entstehung der Arten prinzipiell ganz anderer Art. Der Bestand bildet sich nämlich dadurch, dass die mit verschiedenen erblichen Eigenschaften ausgestatteten Arten sich niederlassen, um zusammen zu wachsen an Stellen, wo die klimatischen und edaphischen Faktoren es ermöglichen. Die primäre Ursache zu dem Aufwachsen von in ihrer Artenzusammensetzung homogenen Beständen sind also die von den Individuen der verschiedenen Arten ererbten ungleichen Eigenschaften in bezug auf die Standortfaktoren. Diejenigen (ökologischen) Arteigenschaften, denen in der Idiobotanik überhaupt kein taxonomischer Wert zukommt, sind also für die Entstehung der Bestände am entscheidendsten. Wenn die Arten keine verschiedenen Standortansprüche stellten (bzw. keine ökologischen Kennzeichen besässen), entstünden überhaupt keine homogenen Bestände in dem Sinne, wie es in der Natur vor sich geht.

Die morphologischen Merkmale der Bestände dagegen sind recht unbestimmt, da sie nicht durch die Gene dem Bestand ein für allemal vererbt worden sind. Sie gestalten sich jedesmal im besonderen, wenn der Bestand sich entwickelt, und zwar als Ergebnis mehrerer mehr oder weniger zufälligen Faktoren. Sie sind also ihrem Grundcharakter nach sekundär, da ihre Beschaffenheit in erster Linie von den ökologischen Eigenschaften der zu den verschiedenen Arten gehörigen Individuen abhängig ist. Einen taxonomischen Wert, wie er den morphologischen Kennzeichen bei der im Bereich der Idiobotanik unternommenen Klassifikation zukommt, besitzen sie in der Phytosoziologie überhaupt nicht. Dagegen sind die ökologischen Eigenschaften der die Bestände bildenden Arten (also auch des ganzen Bestandes) bei der Einteilung am wichtigsten, da gerade sie die primäre Ursache zu der Entstehung der Bestände ausmachen.

Das Grundprinzip der Einordnung in Klassen hat aber in der Phytosoziologie — wie auch in der Idiobotanik — die sog. Verwandtschaft zum Ausdruck zu bringen; erst dann kann das System als natürlich gelten. Die idiobotanische Verwandtschaft ist phylogenetischen Charakters, d. h. die Pflanzenindividuen (und Arten) sind unmittelbare Abkömmlinge früherer Generationen. Was aber ist phytosoziologische Verwandtschaft? Sie mag, wie man denken könnte, darin hervortreten, dass die verwandten Bestände über bestimmte Sukzessionen zu denselben Stammformen »zurückführende« regelmässige organische Einheiten sind. Wenn man sich auf den Standpunkt stellt, dass alle Phytozönosen völlig konkrete Populationen seien, ganz

unabhängig davon, ob diese Populationen in mehrere räumlich getrennte Teilpopulationen (die Einzelbestände oder Assoziationsindividuen verschiedener Autoren) zersplittert sind oder nicht (Du Rietz 1930 a, p. 306), so können vielleicht wirklich die über die Sukzessionen in der Natur miteinander verbundenen Bestände als im phytosoziologischen Sinne verwandt gelten.

Meines Erachtens ist es jedoch verfehlt, alle ähnlichen, ganz getrennt voneinander auftretenden Phytozönosen (oder Synusien) als eine konkrete Ganzheit aufzufassen. Denn jene voneinander gesonderten gleichartigen Siedlungen (und Bestände) haben sich, jede an ihrer eigenen Stelle, zu ähnlichen entwickelt, weil die Standortfaktoren gleichartig gewesen sind. Die Siedlungen (und Bestände) sind nämlich stets in gewissem Grade Funktionen ihres Standortes. Irgendein anderer tiefer liegender organischer Zusammenhang besteht nicht zwischen ihnen. Dass sich an den verschiedenen Stellen die Siedlungen (und Bestände) als Ergebnisse gleichartiger Sukzessionen herausbilden, bedeutet also nicht etwa eine zwischen ihnen bestehende Phylogenie, sondern nur analoge Ähnlichkeit, die eine Folge der gleichartigen ökologischen Eigenschaften der Arten ist.

Die durch die Sukzessionen vermittelten genetischen Beziehungen sind also nur im analogen Sinne phytosoziologische Verwandtschaft. Auf gemeinsamer Abstammung beruhende (homologe) phytosoziologische Verwandtschaft besteht zwischen den getrennten Beständen überhaupt nicht. Wo nun fänden wir das Prinzip, auf das sich die phytosoziologische Klassifizierung in erster Linie zu gründen hat, d. h. welcher Art ist nun ihrem Wesen nach die phytosoziologische Verwandtschaft?

Die Dinge liegen ganz einfach, sobald ein für allemal der Unterschied, der zwischen den Grundprinzipien der idiobotanischen und denen der phytosoziologischen Klassifikation besteht, klar erkannt ist. Wenn bestimmte Arten an demselben Standort oft zusammen auftreten, sind sie einander ökologisch nahestehende, im soziologischen Sinne verwandte Arten. Und soweit die Variationsamplitude jener Arten in bezug auf die Standortfaktoren nicht ganz besonders gross ist, sind auch die aus ihnen bestehenden Synusien offenbar ökologisch einander nahestehend, gleichwertig. Die natürliche Klassifikation der Gesellschaften sucht denn auch die im ökologischen Sinne unverkennbar verwandten Pflanzengesellschaften zusammenzufassen — andersartiges Sichten führt stets zu mehr oder weniger künstlichen Ergebnissen. Die phytosoziologische Verwandtschaft kann also nur darin bestehen, dass die im soziologischen Sinne verwandten Pflanzengesellschaften auf gleichartigen Standorten auftreten, was gleich-

zeitig bedeutet, dass die ökologischen Eigenschaften der dort auftretenden Arten einander ähnlich sind.

Dass wir bei der Klassifizierung der Pflanzengesellschaften den Standortfaktoren eine so grosse Bedeutung zusprechen, steht in keinerlei Widerspruch mit dem allgemein anerkannten Gesichtspunkt, dass die Einordnung in Klassen sich auf die Vegetation und nicht auf den Standort zu gründen habe (vgl. D u R i e t z 1921, p. 116). Sind doch die ökologischen Eigenschaften der Individuen und der Bestände (die Variationsamplitude hinsichtlich der verschiedenen Standortfaktoren) durchaus ebensogut wie jedes beliebige andere äussere morphologische Merkmal der Pflanzengesellschaft Eigenschaften der Vegetation. Und wenn ihnen auch in der Idio-botanik kein taxonomischer Wert beizumessen ist, vermag dies keineswegs zu verhindern, dass sie bei der phytosoziologischen Klassifizierung womöglich von entscheidender Bedeutung wären.

Es ist also die Aufgabe der natürlichen pflanzensoziologischen Einteilung, die im ökologischen Sinne verwandten Gesellschaften zusammenzufassen. Hier braucht wohl nicht bemerkt zu werden, dass dabei die Vegetation und nicht die Standorte zu klassifizieren sind. Die Klassifizierung der Gesellschaften ist — wie gesagt — auf Grund der Vegetation auszuführen, und als Grundprinzip der Einteilung hat die soziologische Verwandtschaft der kennzeichnenden Arten bzw. ihre ökologische Ähnlichkeit zu gelten. Auf diese Weise lassen sich die natürlichen Gesellschaftsgruppen gegeneinander abgrenzen.

Obschon die ökologischen Eigenschaften der Pflanzen auf die Entstehung der Gesellschaften primär einwirkende Faktoren sind, ist die endgültige Beschaffenheit der Gesellschaft doch in hohem Masse durch biotische Faktoren, durch die dynamischen Beziehungen zwischen den Individuen (und den Arten), bedingt (vgl. p. 22). Diese Beziehungen kommen jedoch nur zwischen den in ihren ökologischen Eigenschaften ähnlichen Arten in Frage, und zwar dann, wenn sie auf denselben Standorten zu wachsen und in denselben Beständen aufzutreten suchen. Ihre Bedeutung bei der Klassifizierung der Gesellschaften ist somit sekundärer Art. Die physiognomischen Eigenschaften finden daher bei der Gruppierung erst in zweiter Linie, im Rahmen der auf ökologischer Grundlage gefassten untergeordneten Einheiten, Berücksichtigung.

Das System auf Grund der ökologischen Verwandtschaft der Gesellschaften aufzubauen, ist viel schwieriger, als den rein morphologischen Bau der Vegetation in Betracht zu ziehen. Die Kenntnis der ökologischen Eigenschaften der Gesellschaften ist nämlich sehr mangelhaft und wird

es hinsichtlich der meisten Gesellschaften auch immer bleiben. Das liegt insbesondere daran, dass die Analyse der Standortfaktoren sowie vorwiegend ihre Synthese und ein Vergleich zwischen den verschiedenen Gesellschaften in der Praxis so gut wie unmöglich ist. Diesen Ausfall wird man daher im allgemeinen durch die floristische Ähnlichkeit ersetzen. Durch Vergleich der Artenbestände der Gesellschaften lässt sich nämlich eine ziemlich deutliche Auffassung von der ökologischen Natur und Spannweite vorwiegend der kennzeichnenden Arten gewinnen. Und daher wird auch die floristische Methode eine der wichtigsten Klassifizierungsweisen der Gesellschaften ausmachen.

Auf der anderen Seite ist jedoch über die ökologischen Beziehungen der kennzeichnenden Arten der Gesellschaften insoweit Klarheit zu gewinnen, als die für das Auftreten der zu klassifizierenden Gesellschaften am meisten entscheidenden ökologischen Beziehungen herausgestellt werden können. So sind z. B. für die Bodenschichtsynusien der Weissmoore unter anderem die Feuchtigkeitsverhältnisse des Standbodens und seine Azidität massgebend, von denen man hinsichtlich der meisten Arten schon eine ziemlich gute Allgemeinauffassung gewonnen hat.

Von der oben dargestellten Grundlage gehen die Allgemeinmethoden aus, mit deren Hilfe weiter unten die Klassifizierung der Synusien in erster Linie ausgeführt werden wird:

1) Miteinander vereinigt werden diejenigen Synusien, die in den Standortsansprüchen der dominierenden Arten einander nahestehen.

2) Im Rahmen der so erhaltenen Hauptgruppen werden dann diejenigen Synusien zusammengefasst, deren vorherrschende Arten gegenseitige soziologische Affinität aufweisen und in deren Begleiterbestand eine deutliche Zusammengehörigkeit zu erkennen ist. Die erstere Beziehung tritt in den Weissmoorsynusien unter anderem darin hervor, dass die betreffenden Arten als Begleiter in dieselben Synusien streben.

2. System der Bodenschichtsynusien.

Die heutzutage zur Verfügung stehenden Angaben (unter anderem K i v i n e n 1932, 1933, 1935; K o t i l a i n e n 1927, 1933; M a l m s t r ö m 1923) über die auf die Beschaffenheit der Weissmoorvegetation einwirkenden Faktoren zeigen deutlich, dass bei der Vergruppung der Pflanzenarten zu verschiedenen Beständen in erster Linie Beschaffenheit (Reaktion, Elektrolytgehalt und Sauerstoffmenge) und Menge (Höhe des Grundwassers, Umfang und Dauer der Überschwemmungen) der Moorwässer ein-

wirken. Da die meisten Arten, aus denen die wichtigsten Synusien der Weissmoore bestehen, auf dem für diese kennzeichnenden stark azidophilen Standboden ausserordentlich gut gedeihen, ist die Menge der Moorwässer somit im allgemeinen vorwiegend für die Bodenschicht von erstklassiger Bedeutung. Diejenigen Synusien wiederum, deren vorherrschende Arten den allerazidophilsten Standboden meiden, bilden im ökologischen Sinne eine ziemlich einheitliche Gesellschaftsgruppe.

Je nachdem wie die Arten, welche die Bodenschichtsynusien bilden, sich zu der Azidität des Standbodens und seines Wassers verhalten, können sie folgendermassen eingeteilt werden (vgl. K i v i n e n 1935, p. 51 und 57; N o r d h a g e n 1928, p. 380 und 431):

Extrem azidophil:

Sphagnum fuscum
S. angustifolium
S. magellanicum
S. balticum
S. rubellum
S. tenellum
S. apiculatum
S. cuspidatum

Sphagnum Dusenii
S. Lindbergii
S. Jensenii
S. papillosum
S. riparium
Drepanocladus fluitans
Calliergon stramineum

Mässig azidophil:

Sphagnum amblyphyllum
S. pulchrum
S. plumulosum

S. platyphyllum
S. obtusum

Schwach azidophil:

Sphagnum subsecundum

Sphagnum teres

Den extrem azidophilen Arten sind solche, die in erster Linie auf stark azidophilem Standboden anzutreffen sind, zugezählt worden. Viele von ihnen sind jedoch hinsichtlich der Azidität eurytroph und wachsen daher auch auf mässig (ja sogar schwach) azidophilem Standboden. Die den mässig azidophilen zugerechneten Arten *Sphagnum amblyphyllum* und *S. pulchrum* sind offenbar der ersteren Gruppe nahestehend. Dadurch, dass sie unter die mässig azidophilen Arten begriffen worden sind, hat (in Ermangelung exakter Angaben) zum Ausdruck gebracht werden sollen, dass sie zum mindesten synusienbildend den sauersten Standboden zu meiden scheinen.

Die veröffentlichten Angaben über das Verhältnis der Moosarten zu der Azidität des Standbodens sind vom Blickpunkt dieser Untersuchung aus insbesondere insofern unvollständig, als aus ihnen nicht hervorgeht, welcher Unterschied in dem genannten Verhältnis dann festzustellen ist, wenn die Art als Begleiter auftritt oder wenn sie gut ausgebildete Synusien aufbaut.

Es ist nämlich bekannt, dass bei der Bildung von Synusien die Variationsamplitude der Arten in bezug auf die Azidität des Standbodens (wie auch auf die übrigen ökologischen Faktoren) kleiner ist als dann, wenn auch das Auftreten als Begleitart in Betracht gezogen wird (vgl. K o t i l a i n e n 1927, p. 96). Synusien vermag die Art nämlich nur dann zu bilden, wenn sie biotisch am stärksten ist. Und so verhält es sich nur in dem Fall, dass die Standortsbedingungen den der Art eigenen Optimalwerten nahekommen (vgl. p. 23).

Nach dem Feuchtigkeitsbedürfnis (dem Feuchtigkeitszulassungsvermögen) des Standbodens lassen sich die Moose, aus denen die Bodenschichtsynusien der Weissmoore bestehen, folgendermassen gruppieren (vgl. K o t i l a i n e n 1927, p. 154; M a l m s t r ö m 1923, p. 79; N o r d h a g e n 1928, p. 430):

Äusserst hydrophile Arten:

Sphagnum cuspidatum
S. Dusenii
S. Jensenii
S. Lindbergii

Sphagnum platyphyllum
S. riparium
Drepanocladus fluitans

Mässig hydrophile Arten:

Calliergon stramineum
Sphagnum tenellum
S. obtusum
S. papillosum
S. pulchrum
S. amblyphyllum

Sphagnum apiculatum
S. balticum
S. rubellum
S. plumulosum
S. subsecundum
S. teres

Schwach hydrophile Arten:

Sphagnum angustifolium

Sphagnum magellanicum

Sehr schwach hydrophile Art:

Sphagnum fuscum

Auf Grund der oben unterschiedenen Artengruppen werden die Bodenschichtsynusien der Weissmoore folgendermassen eingeteilt:

1. Oligotrappente, äusserst hydrophile Gruppe: *Sphagnum cuspidatum*-, *S. Dusenii*-, *S. Lindbergii*-, *S. Jensenii*-, *S. riparium*- und *Drepanocladus fluitans*-Synusie.

2. Oligotrappente, mässig hydrophile Gruppe: *Sphagnum apiculatum*-, *S. balticum*-, *S. papillosum*-, *S. rubellum*-, *S. tenellum*- und *Calliergon stramineum*-Synusie.

3. Oligotrappente, schwach hydrophile Gruppe: *Sphagnum angustifolium*-, *S. magellanicum*- und *S. angustifolium* — *S. magellanicum*-Synusie.

4. Oligotrappente, sehr schwach hydrophile Gruppe: *Sphagnum fuscum*-Synusie.

5. Mesotrappente, äusserst hydrophile Gruppe: *Sphagnum platyphyllum*-Synusie.

6. Mesotrappente, mässig hydrophile Gruppe: *Sphagnum amblyphyllum*-, *S. obtusum*-, *S. plumulosum*-, *S. pulchrum*-, *S. subsecundum*- und *S. teres*-Synusie.

Obgleich diese Gruppierung in mancher Hinsicht recht natürlich erscheint, bedarf sie immerhin noch der Revision, was vor allem darauf beruht, dass das Zustandekommen von Gesellschaften keineswegs ausschliesslich von den obengenannten ökologischen Verhältnissen abhängig ist. So ist es auch notwendig, aus der Einteilung einige durch Schematismus verursachte Unterbringungen zu beseitigen. Dabei ist es wichtig, folgenden Gesichtspunkt zu beachten.

Bereits oben ist davon die Rede gewesen, dass den verschiedenen Bodenschichtsynusien der Weissmoore bei der Zusammensetzung der Pflanzendecke eine sehr verschiedene Bedeutung zukommt. Dies beruht in erster Linie darauf, dass die zwischen den Arten bestehende biotische Kraft sehr verschieden ist. Gewisse Arten (z.B. *Sphagnum tenellum*) sind in allen Verhältnissen von schwacher Konkurrenzfähigkeit, selbst wenn die klimatischen und edaphischen Faktoren optimal sind. Die biotische Schwäche anderer Arten wiederum liegt daran, dass sie in Finnland an den Grenzen ihres gesellschaftsbildenden Gebietes wachsen (z.B. *Sphagnum rubellum*). Die biotische Schwäche der mesotrappenten Arten ist wiederum edaphischer Art: die extrem oligotrophe und saure Unterlage der Weissmoore ist kein für sie geeigneter Standboden, wengleich er vielleicht in gewissen Fällen noch in den Bereich ihrer Variationsamplitude gehört.

Diejenigen Torfmoose, die für die Pflanzendecke der Weissmoore kennzeichnende Bedeutung besitzen, sind verhältnismässig selten. Zu ihnen gehören in erster Linie folgende Arten:

<i>Sphagnum angustifolium</i>	<i>Sphagnum fuscum</i>
<i>S. apiculatum</i>	<i>S. Lindbergii</i> (in Nord-Finnland)
<i>S. balticum</i>	<i>S. magellanicum</i>
<i>S. cuspidatum</i>	<i>S. papillosum</i>
<i>S. Dusenii</i>	

Diese Kernarten in der Bodenschicht der Weissmoore weichen in ihren edaphischen Ansprüchen so sehr voneinander ab, dass sie im allgemeinen einander nicht in höherer Masse im Wege stehen, sondern bei gleichzeitigem Auftreten an derselben Stelle meistens voneinander deutlich unterscheidbare ökologische Horizonte bilden. Nur *Sphagnum angustifolium* und *S. magellanicum* sind ökologisch so gleichartig (vgl. p. 22), dass sie gewöhnlich zusammen Synusien bilden. *Sphagnum cuspidatum*, *S. Dusenii* und *S. Lindbergii* wachsen ebenfalls vielfach an denselben Stellen. Desgleichen sucht *Sphagnum balticum* sich einigen anderen Arten (vorwiegend *Sphagnum angustifolium* — *S. magellanicum*-, *S. papillosum*- und *S. Dusenii*-Synusie) anzuschliessen.

Aus dem oben Dargestellten folgt, dass die von den Kernarten gebildeten Synusien in ökologischer Beziehung sich ziemlich deutlich voneinander unterscheiden und gegeneinander abgrenzen. Sie lassen sich auch leicht für das System zusammenstellen zu einem Gerippe, um dessen Gelenke sich die übrigen Bodenschichtsynusien mehr oder weniger natürlich zusammenschliessen. Bei der Berichtigung der oben abgeleiteten schematischen Zusammenstellung (p. 30) ist also folgendes in Betracht zu ziehen:

1) Die Gruppe (Punkt 5), die keine einzige Kernart umfasst, wird irgendeiner anderen Gruppe angeschlossen, und zwar vor allem aus dem Grunde, weil das über sie gesammelte Material zu klein ist, um aus ihm sichere Schlüsse über ihre Selbständigkeit zu ziehen.

2) Die Gruppen (Punkt 1, 2, 3), die mehrere Kernarten umfassen, sind näher zu prüfen. Dabei ist insbesondere zu beachten, ob die zu derselben Gruppe gehörenden Kernarten einander wirklich so nahe stehen, dass sie beieinander zu bleiben haben, oder ob es natürlich ist, sie in verschiedene Gruppen aufzuteilen.

3) Ob etwa die Trennung oder sonstige Unterbringung anderer, weniger wichtiger Synusien aus irgendeinem Grunde empfehlenswert wäre.

Die Beachtung dieser Gesichtspunkte führt zu folgenden vorläufigen Veränderungen im Inhalt der Gruppen:

1. Aus der oligotraphenten, äusserst hydrophilen Gruppe werden die *Sphagnum riparium*- und die *Drepanocladus fluitans*-Synusie ausgeschieden. Die grosse Hydrophilität der ersteren ist nämlich fraglich, und diese Synusie könnte vielleicht auch der folgenden Gruppe zugezählt werden. Die Beschaffenheit der *Drepanocladus fluitans*-Synusie wiederum ist so eigenartig, dass sie gesondert zu betrachten ist (vgl. p. 36). In der Gruppe verbleiben somit *Sphagnum cuspidatum*-, *S. Dusenii*-, *S. Lindbergii*- und *S. Jensenii*-Synusie. Obgleich drei von ihnen aus Kernarten bestehen, brauchen sie nicht in verschiedene Gruppen eingeteilt zu werden, so einheitlich sind sie sowohl in physiognomischer, ökologischer als auch in floristischer Hinsicht.

2. In der oligotraphenten, mässig hydrophilen Gruppe sind drei Kernarten enthalten: *Sphagnum apiculatum*, *S. balticum* und *S. papillosum*. Ihre Zusammengehörigkeit ist nicht ohne weiteres klar, und daher mag in dieser Gruppe wenigstens vorläufig nur die wichtigste von ihnen, die *Sphagnum papillosum*-Synusie, zurückbleiben. Auch die übrigen Synusien bedürfen einer genaueren Erörterung, bevor sie endgültig in den natürlichsten Zusammenhang eingereiht werden können.

3. Die oligotraphente, schwach hydrophile Gruppe. Hierher gehört die von beiden Kernarten gemeinsam gebildete *Sphagnum angustifolium*—*S. magellanicum*-Synusie, mit der die *Sphagnum magellanicum*-Synusie der Weissmoore nahe verbunden ist. Über die *Sphagnum angustifolium*-Synusie sei dagegen folgendes bemerkt: Dass die *Sphagnum angustifolium*-Synusie von der *Sphagnum angustifolium*—*S. magellanicum*-Synusie geschieden worden ist, liegt darin begründet, dass im Charakter dieser beiden Synusien Züge hervortreten, durch die sie deutlich voneinander unterschieden sind (vgl. Warén 1926, p. 33). Als Begleiter wächst *Sphagnum angustifolium* sehr gemein vorwiegend in *Sphagnum fuscum*-Synusien (Beilage I). Obgleich aber die soziologische Verwandtschaft von *Sphagnum angustifolium* und *S. fuscum* unleugbar ist, so weichen doch die von ihnen gebildeten Synusien ökologisch so klar voneinander ab, dass sie nicht in dieselbe Synusien-Gruppe aufgenommen werden können (vgl. Paasio 1939, p. 19—20). Trotz den Verschiedenheiten in den Hydrophilitätsverhältnissen sind dagegen die *Sphagnum angustifolium*- und die *Sphagnum apiculatum*-Synusie nahe miteinander zusammenhängend (vgl. Paasio, 1936, p. 50). Es sei jedoch bemerkt, dass dies nur die auf den Weissmooren auftretende *Sphagnum angustifolium*-Synusie angeht.

4. Die oligotraphente, sehr schwach hydrophile Gruppe: *Sphagnum fuscum*-Synusie.

5. Die mesotraphente Gruppe: Neben der durch *Sphagnum subsecundum* zustande gekommenen Synusie gehören hierher die *Sphagnum teres*-, die *S. obtusum* und die *S. plumulosum*-Synusie, ausserdem die *Sphagnum platyphyllum*-Synusie, die nicht als eigene Gruppe betrachtet zu werden braucht. Dagegen ist die Einordnung von *Sphagnum amblyphyllum* und *S. pulchrum* unsicher und näherer Erörterung bedürftig (p. 34—35).

Von den Arten, die Weissmoorsynusien zusammensetzen, sind also folgende immer noch nicht endgültig eingereiht: *Sphagnum amblyphyllum*, *S. apiculatum*, *S. balticum*, *S. pulchrum*, *S. riparium*, *S. rubellum*, *S. tenellum*, *Calliergon stramineum*, *Drepanocladus fluitans*. Im folgenden kommt es darauf an, für ihre Stellung im System auf Grund der soziologischen Affinität Anhaltspunkte zu gewinnen (vgl. p. 27). Zweifellos sind die Arten, die meist zusammen in denselben Beständen wachsen, in ihren Standortsansprüchen einander nahestehend, d.h. sie sind soziologisch verwandte Arten (vgl. p. 25). Da jedoch die Probeflächen (1 m²) in dieser Hinsicht ziemlich gross gewesen sind, ist es nicht sicher, inwieweit die Arten, wenn sie als Begleiter auftreten, die Gesellschaft der anderen Begleiter aufsuchen. Daher ist vorauszusetzen, dass sichere soziologische Affinität nur zwischen Begleiter und Kernart (oder -arten) der Synusie besteht. Die mit soziologischer Affinität gleichbedeutenden Beziehungen sind in den Tabellen 1 und 2 dargestellt.¹

¹ Die Berechnung der soziologischen Affinität ist folgendermassen vor sich gegangen. Zunächst ist nach dem Primärmaterial berechnet worden, wie viele Male jede Art in den verschiedenen Synusien als Begleiter angetroffen worden ist. Die so erhaltenen Zahlen sind in Tabelle 1 angegeben. Wenn von jeder der Synusien gleich viele Probeflächen analysiert worden wären, könnte man diese Zahlen schon an sich als die soziologische Affinität der Arten ausdrückende Vergleichszahlen benutzen. Aber die Anzahl der von den verschiedenen Synusien analysierten Probeflächen schwankt zwischen 1—103; daher sind die genannten Zahlen als solche nicht brauchbar.

Da angenommen werden kann, dass 10 Probeflächen im allgemeinen ein genügend klares Bild von der durchschnittlichen Beschaffenheit des Bestandestyps zu geben vermögen (soweit die Beschreibungen — wie bei dem vorliegenden Material — über verschiedene Bestände, gewöhnlich auch über verschiedene Moore gegeben worden sind), sind in Tabelle 2 alle diejenigen Synusien aufgenommen worden, von denen wenigstens 10 Probeflächen Gegenstand einer Analyse gewesen sind. Die in der Tabelle 1 angeführten Zahlen der verschiedenen Arten sind dann für die Tabelle 2 bei jeder Synusie als 100 Probeflächen entsprechend angesetzt worden. Wenn z.B. 50 *Sphagnum apiculatum*-Bestände analysiert (s. Tab. 1) und in dreien von ihnen *Sphagnum amblyphyllum* angetroffen worden ist, beträgt die Zahl der letzteren bei der *Sphagnum apiculatum*-Synusie

Tabelle 1. Das Auftreten gewisser, Bodenschichtsynusien bildender Arten als Begleiter in anderen Synusien (s. p. 33—34, Anm.).

	<i>S. amblyphyllum</i> -Syn.	<i>S. angustifolium</i> -Syn.	<i>S. angustifolium</i> - <i>S. magellanicum</i> -Syn.	<i>S. apiculatum</i> -Syn.	<i>S. balticum</i> -Syn.	<i>S. cuspidatum</i> -Syn.	<i>S. Dusenii</i> -Syn.	<i>S. fuscum</i> -Syn.	<i>S. Jensenii</i> -Syn.	<i>S. Lindbergii</i> -Syn.	<i>S. magellanicum</i> -Syn.	<i>S. obtusum</i> -Syn.	<i>S. papillosum</i> -Syn.	<i>S. platyphyllum</i> -Syn.	<i>S. plumulosum</i> -Syn.	<i>S. pulchrum</i> -Syn.	<i>S. riparium</i> -Syn.	<i>S. rubellum</i> -Syn.	<i>S. subsecundum</i> -Syn.	<i>S. tenellum</i> -Syn.	<i>S. teres</i> -Syn.	<i>Calliergon stramineum</i> -Syn.	<i>Drepanocladus fluitans</i> -Syn.	Insgesamt
<i>Sphagnum amblyphyllum</i>	—	—	—	3	—	—	1	—	—	—	—	—	3	—	1	—	—	—	3	—	1	—	2	14
<i>S. apiculatum</i>	1	1	—	—	2	—	2	—	—	1	—	—	25	—	—	13	—	4	—	—	3	9	61	
<i>S. balticum</i>	—	—	9	2	—	2	9	1	—	3	4	—	37	—	—	1	—	2	—	3	—	1	1	75
<i>S. pulchrum</i>	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
<i>S. riparium</i>	—	1	—	6	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	4	5	19
<i>S. rubellum</i>	—	—	1	—	11	—	—	2	—	1	3	—	13	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	34
<i>S. tenellum</i>	—	—	—	—	5	3	1	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13
<i>Calliergon stramineum</i>	2	4	1	10	2	—	—	1	2	3	—	3	41	—	—	8	1	—	—	4	—	22	104	
<i>Drepanocladus fluitans</i>	1	3	1	5	7	7	17	—	1	6	—	2	9	1	—	1	3	—	3	—	3	6	—	76
Anzahl der Probeflächen	4	19	17	50	40	16	45	14	3	13	6	3	103	3	1	10	17	2	12	5	7	11	81	—

Die Tabelle 2 zeigt, dass die *Sphagnum amblyphyllum*-Synusie wohl ohne Bedenken der Gruppe der mesotraphenten Synusien (*S. subsecundum*) zugezählt werden kann. Dies entspricht im übrigen gut der Allgemeinauffassung, die Verfasser früher schon von der *Sphagnum amblyphyllum*-Synusie gewonnen hatte (vgl. P a a s i o 1936, p. 36).

$100 \times 3 : 50 = 6$. Gleichweise lassen sich die Zahlen von *Sphagnum amblyphyllum* bei den anderen Synusien folgendermassen festlegen: bei der *Sphagnum Dusenii*-Synusie mit 2, *S. papillosum*-Synusie 3, *S. pulchrum*-Synusie 10, *S. subsecundum*-Synusie 25, *Drepanocladus fluitans*-Synusie 2, bei den übrigen Synusien 14. Um das Auftreten jeder Art (in diesem Fall von *Sphagnum amblyphyllum*) in den verschiedenen Synusien besser vergleichen zu können, sind die genannten Zahlen in einen Prozentsatz verwandelt worden, wodurch sich die in Tabelle 2 angegebenen, die soziologische Affinität ausdrückenden Vergleichszahlen 10, 3, 5, 16, 40, 3, 23 ergeben haben. Es ist klar, dass die so berechneten Vergleichszahlen für die soziologische Affinität nicht als absolut entscheidend gelten können. In den meisten Fällen geben sie jedoch recht gute Anhaltspunkte für die soziologische Affinität in solchen Fällen, in denen die Zusammengehörigkeit der Synusien nicht auf andere Weise mit Sicherheit entschieden werden kann.

Tabelle 2. Die soziologische Affinität zwischen einigen Bodenschichtsynusien bildenden Arten (s. p. 33—34, Anm.).

	<i>S. angustifolium</i> -Syn.	<i>S. angustifolium</i> - <i>S. magellanicum</i> -Syn.	<i>S. apiculatum</i> -Syn.	<i>S. balticum</i> -Syn.	<i>S. cuspidatum</i> -Syn.	<i>S. Dusenii</i> -Syn.	<i>S. fuscum</i> -Syn.	<i>S. Lindbergii</i> -Syn.	<i>S. papillosum</i> -Syn.	<i>S. pulchrum</i> -Syn.	<i>S. riparium</i> -Syn.	<i>S. subsecundum</i> -Syn.	<i>Calliergon stramineum</i> -Syn.	<i>Drepanocladus fluitans</i> -Syn.	Sonstige Synusien
<i>Sphagnum amblyphyllum</i>	—	—	10	—	—	3	—	—	5	16	—	40	—	3	23
<i>S. apiculatum</i>	2	—	—	2	—	2	—	4	11	—	35	15	12	5	11
<i>S. balticum</i>	—	13	1	—	3	5	2	6	9	2	—	—	2	1	56
<i>S. pulchrum</i>	—	—	29	—	—	29	—	—	43	—	—	—	—	—	—
<i>S. riparium</i>	5	—	11	—	—	—	—	7	—	9	—	—	33	5	30
<i>S. rubellum</i>	—	3	—	16	—	—	8	4	8	—	—	—	—	—	61
<i>S. tenellum</i>	—	—	—	34	50	5	—	—	11	—	—	—	—	—	—
<i>Calliergon stramineum</i>	4	1	4	1	—	—	1	4	8	—	9	—	—	5	62
<i>Drepanocladus fluitans</i>	3	1	2	4	9	8	—	9	2	1	4	5	11	—	41

Die soziologische Affinität von *Sphagnum apiculatum* ist zweifellos am stärksten zu *Sphagnum riparium*. Da *Sphagnum apiculatum* die Kernart ist, mag es am geeignetsten sein, um es herum eine eigene Synusien-Gruppe zu bilden, zu der dann auch unter anderem die *Sphagnum angustifolium*-Synusie gehört (vgl. p. 32).

Für *Sphagnum balticum* ist es kennzeichnend, dass es in sehr zahlreichen Synusien als Begleiter wächst, wobei es die stärkste soziologische Affinität zu zwei durch Kernarten zustande gekommenen Synusien beweist, zu der *Sphagnum angustifolium*-*S. magellanicum*- und zu der *S. papillosum*-Synusie. Da aber *Sphagnum balticum* auch selber Kernart ist, so ist es offenbar richtiger, die von ihm gebildete Synusie von den übrigen zu scheiden, und zwar auch aus dem Grunde, weil *Sphagnum balticum* eine deutlich hydrophilere Art ist als *Sphagnum angustifolium* und *S. magellanicum*, denen es am meisten sich nähert.

Sphagnum pulchrum ist eine so seltene Art, dass es nicht möglich ist, in diesem Zusammenhang sichere soziologische Beziehungen darzustellen. Da jedoch seine soziologische Affinität mit *Sphagnum papillosum* deutlich

grösser ist als mit anderen Arten, wird *Sphagnum pulchrum*-Synusie in der oligotraphenten, mässig hydrophilen Gruppe neben der *Sphagnum papillosum*-Synusie untergebracht. Für diese Einreihung spricht auch die recht grosse Stenotrophität der Art in der Wahl des Standortes und des Moortyps (meidet den oligotrophsten und sauersten Standboden).

Sphagnum riparium ist als Begleiter auf den Probeflächen in *Sphagnum apiculatum*-Synusie, in *Calliergon stramineum*-Synusie und in *Drepanocladus fluitans*-Synusie aufgezeichnet worden. Auffallend ist die verhältnismässig hohe soziologische Verwandtschaft zwischen ihm und *Calliergon stramineum* (Tab. 2). Letztere ist jedoch keine Kernart, und ihr Auftreten auf Weissmooren ist so aussergewöhnlich (vgl. p. 37), dass die angeführte Beziehung offenbar als zufällig gelten kann. Ist doch das Auftreten von *Sphagnum riparium* zusammen mit *Sphagnum apiculatum* eine so offensichtliche Tatsache, dass auch nicht das geringste Bedenken besteht, es mit diesem zu einer Gruppe zusammenzufassen (vgl. auch P a a s i o 1936, p. 43).

Die soziologische Verwandtschaft von *Sphagnum rubellum* mit *Sphagnum balticum* ist ganz unverkennbar.

Sphagnum tenellum im richtigen Zusammenhang unterzubringen, mag am meisten Schwierigkeit bereiten. Da das über es zusammengekommene Material recht klein ist, mag das Verhalten dieser Art zu der Feuchtigkeit seines Standbodens die Frage beantworten. Dann muss *Sphagnum tenellum* mit der *Sphagnum balticum*-Synusie zusammengehören, was meines Erachtens dem Grundcharakter dieser Synusie auch besser entspricht als seine Unterbringung in der äusserst hydrophilen Gruppe.

Ferner wäre noch auf *Calliergon stramineum* und *Drepanocladus fluitans* einzugehen. Wie die Tabellen 1 und 2 zeigen, weisen diese Arten keine deutliche soziologische Verwandtschaft mit irgendeiner Synusie auf, sondern kommen als Begleiter in den mannigfaltigsten Synusien vor. Ebenso wenig können sie den Kernarten zugezählt werden, denn ihre biotische Kraft im Vergleich zu den übrigen Synusien bildenden Moosen ist nichtig. Die von ihnen beherrschten Synusien treten nämlich am reichlichsten auf an Stellen (z.B. die *Drepanocladus*-reichen Rimpi-Weissmoore), an denen das Gedeihen von *Sphagnum* teils wegen der Reichlichkeit stehenden Tagwassers, teils wegen der gelinden Mesotraphenz des Moorwassers schwach ist. Die *Calliergon stramineum*-Synusie ist jedenfalls der *Drepanocladus fluitans*-Synusie recht nahe verwandt, letztere hat dagegen offenbar eine Zweiteilung zu erfahren, soweit man auch nur in gewissem Masse ökologisch gleichförmige Einheiten zu erhalten gedenkt. In ihrem Bereich können denn auch

eine artenarme und eine artenreiche Variante unterschieden werden. Jene schliesst sich am besten dem Bereich der *Sphagnum Dusenii*-Synusie, diese dem der *Sphagnum subsecundum*-Synusie an. In den Kreis der letzteren gehört dann auch die *Calliergon stramineum*-Synusie, denn obgleich die Variationsamplitude von *Calliergon stramineum* hinsichtlich verschiedener Faktoren recht weit ist, zeigt die Art, wenn sie Synusien bildet, unverkennbare Mesotraphenz.

Das Bodenschichtsynusien-system ist nach dem oben Dargestellten folgendes:

A. Mesotraphente Bodenschichtsynusien.

Sphagnum subsecundum-Union.

1. *Sphagnum amblyphyllum*-Verein.
2. *S. obtusum*-Verein.
3. *S. platyphyllum*-Verein.
4. *S. plumulosum*-Verein.
5. *S. subsecundum*-Verein.
6. *S. teres*-Verein.
7. *Calliergon stramineum*-Verein.
8. Artenreiche Variante des *Drepanocladus fluitans*-Vereins.

B. Oligotraphente Bodenschichtsynusien.

a) *Sphagnum apiculatum*-Union.

1. *Sphagnum angustifolium*-Verein.
2. *S. apiculatum*-Verein.
3. *S. riparium*-Verein.

b) *Sphagnum Dusenii*-Union.

1. *Sphagnum cuspidatum*-Verein.
2. *S. Dusenii*-Verein.
3. *S. Jensenii*-Verein.
4. *S. Lindbergii*-Verein.
5. Artenarme Variante des *Drepanocladus fluitans*-Vereins.

c) *Sphagnum papillosum*-Union.

1. *Sphagnum papillosum*-Verein.
2. *S. pulchrum*-Verein.

d) *Sphagnum balticum*-Union.

1. *Sphagnum balticum*-Verein.
2. *S. rubellum*-Verein.
3. *S. tenellum*-Verein.

e) *Sphagnum magellanicum*-Union.

1. *Sphagnum angustifolium* — *S. magellanicum*-Verein.
2. *S. magellanicum*-Verein.

f) *Sphagnum fuscum*-Union.

- Sphagnum fuscum*-Verein.

3. System der Feldschichtsynusien.

Der ökologische Schwerpunkt der Weissmoore liegt in unmittelbarer Nähe der Mooroberfläche, denn für die Zusammensetzung der Weissmoorvegetation ist es ausschlaggebend, wie nahe der Mooroberfläche das Grundwasser reicht. Besonders die Bodenschicht ist sehr empfindlich gegenüber der Höhe des Grundwasserspiegels, und dieser Sachverhalt ist bei der Klassifizierung der Bodenschicht von hervorragender Bedeutung (vgl. p. 29). Die unterirdischen Teile der Pflanzen der Feldschicht dagegen reichen im allgemeinen sowohl ab- als auch seitwärts verhältnismässig weit, und somit ist die Feldschicht besonders gegen Feuchtigkeitsschwankungen gar nicht so empfindlich. Die Variationsamplitude der zu der Feldschicht gehörenden Pflanzen hinsichtlich der massgebendsten ökologischen Faktoren der Mooroberfläche (Feuchtigkeit, Azidität) ist daher verhältnismässig gross.

Daraus folgt zugleich, dass die Einteilung der Feldschichtsynusien in taxonomische Einheiten höheren Grades schwieriger ist als die der Bodenschichtsynusien. Die Synusieeinheiten höheren Grades werden daher notwendigerweise in erster Linie grossenteils nur physiognomischen Wert besitzen.

Hinsichtlich der Azidität des Standbodens und des in ihm enthaltenen Wassers können die die Feldschichtsynusien gestaltenden Arten in folgende Gruppen eingeteilt werden¹ (Kivinen 1935, p. 63; Kotilainen 1927, p. 52):

Stark azidophile Arten:

<i>Carex pauciflora</i>	<i>Scheuchzeria palustris</i>
<i>Eriophorum vaginatum</i>	

Etwas schwächer azidophile Arten:

<i>Carex aquatilis</i>	<i>Carex vesicaria</i>
<i>C. canescens</i>	<i>Juncus stygius</i>
<i>C. elata</i>	<i>Molinia coerulea</i>
<i>C. Goodenowii</i>	<i>Scirpus trichophorum</i>
<i>C. livida</i>	

¹ Das Verhältnis folgender Arten zu der Azidität des Standbodens gründet sich nicht auf exakte Angaben: *Carex aquatilis*, *C. elata*, *C. rotundata*, *C. vesicaria*, *Eriophorum russeolum*, *Rhynchospora alba*. Abgesehen von *Rhynchospora alba* (und im nördlichsten Lappland *Carex rotundata*) gehört keine der angeführten Arten zu den eigentlichen Weissmoorpflanzen. Daher vermag das Fehlen von Angaben über sie nicht beeinträchtigend auf die Ganzheit des Systems einzuwirken, zumal die allgemeinen Züge des ökologischen Charakters der betreffenden Arten so deutlich sind, dass diese gewiss auch ohne Detailangaben im System untergebracht werden können.

Eurytrophe Arten:

<i>Andromeda polifolia</i>	<i>Equisetum limosum</i>
<i>Carex chordorrhiza</i>	<i>Eriophorum polystachyum</i>
<i>C. lasiocarpa</i>	<i>E. russeolum</i>
<i>C. limosa</i>	<i>Menyanthes trifoliata</i>
<i>C. magellanica</i>	<i>Rhynchospora alba</i>
<i>C. rostrata</i>	<i>Scirpus caespitosus</i>
<i>C. rotundata</i>	

Da es sich hier um die auf Weissmooren vorherrschend auftretenden Arten handelt, könnten die zu der zweiten Gruppe («etwas schwächer azidophile Arten») zusammengefassten Arten allerdings im allgemeinen auch auf die übrigen verteilt werden. Dadurch, dass sie als eigene Gruppe unterschieden worden sind, sollte allerdings hervorgehoben werden, dass die durch sie aufgebauten Bestände auf den Weissmooren regelmässig den allersauersten und -oligotrophsten Standboden meiden. Ist doch dieser Sachverhalt vom Standpunkt unserer Klassifizierung aus von wesentlicher Bedeutung.

Der grösste Teil der die Feldschichtsynusien der Weissmoore bildenden 25 Arten (alle «schwach azidophilen Arten» und die Hälfte der übrigen) ist in Anbetracht des Gesamtaufbaus der Weissmoorvegetation von verhältnismässig geringer Bedeutung. Eigentliche Kernarten der Feldschicht der Weissmoore gibt es daher nur in geringer Anzahl, es handelt sich vor allem um folgende:

<i>Carex chordorrhiza</i>	<i>Eriophorum polystachyum</i>
<i>C. lasiocarpa</i>	<i>E. vaginatum</i>
<i>C. limosa</i>	<i>Scheuchzeria palustris</i>
<i>C. rostrata</i>	<i>Scirpus caespitosus</i>

Zu diesen können noch *Rhynchospora alba*, *Menyanthes trifoliata* und einige schwach azidophile Arten, in erster Linie *Carex Goodenowii*, hinzugefügt werden.

Da die Variationsamplitude der die Feldschichtsynusien bildenden Arten in bezug auf die Feuchtigkeitsverhältnisse des Moores so gross ist, dass es sich als unmöglich erweist, die Arten ebenso wie die der Bodenschicht in deutlich voneinander unterschiedene Gruppen einzureihen (vgl. p. 38), vermögen die ökologischen Verhältnisse bei der Klassifikation nur geringe Hilfe zu leisten. Immerhin lassen sich zwei Artengruppen aufstellen: die oligotrophente Gruppe (stark azidophile und eurytrophe Arten) und die mesotrophente Gruppe («schwach azidophile» Arten).

Zunächst sei einer Betrachtung unterzogen, inwieweit die durch »schwach azidophile« Arten zustandekommenen Synusien zusammengehören oder ob Anlass besteht, sie in mehrere Gruppen zu ordnen. Zunächst unterscheiden sich von den übrigen deutlich die vorwiegend nur auf Überschwemmungs-Weissmooren (und Sumpfmooeren) auf torfmoosfreiem Standboden auftretenden, den typischen Weissmooren fremden Arten *Carex aquatilis*, *C. elata* und *C. vesicaria*. Ebenso sind *Carex Goodenowii* und *C. canescens* in ihrer soziologischen Affinität¹ (Tab. 4) einander recht nahestehend. Letztere scheint sich zwar auch der vorhergehenden Gruppe ebenso nahe anzuschliessen, aber wegen ihres grösseren Feld- und Bodenschichtsynusienkreises gehört sie immerhin natürlicher mit der *Carex Goodenowii*-Synusie zusammen. Dort lässt sich auch die seltene *Carex magellanica*-Synusie, deren soziologische Affinität mit *Carex canescens* recht hoch ist, passend einreihen. Als Synusien bildende Art ist *Carex magellanica* ausserdem sehr stenotroph.

Von den übrigen zu der mesotraphenten Gruppe gehörigen Arten ist *Carex livida* die zentralste. Sie scheint allen obengenannten Synusien soziologisch recht fernzustehen und sich dagegen den von gewissen eurytrophen Arten gestalteten Synusien ziemlich nahe anzuschliessen. Unter den restlichen »schwach azidophilen« Arten ist die soziologische Affinität von *Juncus stygius* und *Molinia coerulea* mit *Carex livida* deutlich am höchsten. Da die Beobachtungen über *Molinia* als Begleitart jedoch sehr spärlich sind und sie sich von den übrigen synusienbildenden Arten physiognomisch deutlich unterscheidet, da sie ferner in bezug auf den Standboden sowie den Moortyp recht stenotroph ist (vgl. p. 38), sei sie von den übrigen unterschieden. *Scirpus trichophorum* kommt wieder um hinsichtlich seiner soziologischen Affinität mit *Scirpus caespitosus* in Zusammenhang. Dagegen verbinden sich in ihrer soziologischen Affinität mit dem *Carex livida*-Synusienkreis die *Carex rotundata*-, die *Eriophorum polystachyum*- und die *E. russeolum*-Synusie.

Die von den Arten der mesotraphenten Gruppe aufgebauten Synusien lassen sich also am besten zu vier Gruppen zusammenfassen, deren wichtigste Synusien *Carex aquatilis*-, *C. Goodenowii*-, *C. livida*- und *Molinia coerulea*-Synusie sind.

Zu der oligotraphenten Gruppe gehören alle eigentlichen Kernarten der Feldschicht der Weissmoore (vgl. p. 39). Ihre Einteilung verursacht erheb-

¹ Die soziologische Affinität ist in gleicher Weise wie bei den Arten der Bodenschicht berechnet worden (s. p. 33), und die Ergebnisse finden sich in den Tabellen 3 und 4.

Tabelle 3. Das Auftreten gewisser, Feldschichtsynusien bildender Arten als Begleiter in anderen Synusien (s. p. 33—34, Anm.).

	<i>Carex aquatilis</i> -Syn.	<i>C. canescens</i> -Syn.	<i>C. chordorrhiza</i> -Syn.	<i>C. elata</i> -Syn.	<i>C. Goodenowii</i> -Syn.	<i>C. lasiocarpa</i> -Syn.	<i>C. limosa</i> -Syn.	<i>C. livida</i> -Syn.	<i>C. magellanica</i> -Syn.	<i>C. Oederi</i> -Syn.	<i>C. pauciflora</i> -Syn.	<i>C. rostrata</i> -Syn.	<i>C. rotundata</i> -Syn.	<i>C. vesicaria</i> -Syn.	<i>Eriophorum polystachyum</i> -Syn.	<i>E. russeolum</i> -Syn.	<i>E. vaginatum</i> -Syn.	<i>Juncus stygius</i> -Syn.	<i>Molinia coerulea</i> -Syn.	<i>Rhynchospora alba</i> -Syn.	<i>Scheuchzeria palustris</i> -Syn.	<i>Scirpus caespitosus</i> -Syn.	<i>S. trichophorum</i> -Syn.	<i>Calla palustris</i> -Syn.	<i>Equisetum limosum</i> -Syn.	<i>Menyanthes trifoliata</i> -Syn.	<i>Andromeda polifolia</i> -Syn.	Insgesamt
<i>Carex canescens</i>	3	—	1	—	3	1	1	—	—	—	16	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27
<i>C. chordorrhiza</i>	—	1	—	1	2	20	29	5	—	—	1	21	2	—	9	1	1	—	2	—	2	7	1	—	1	2	—	108
<i>C. Goodenowii</i>	1	2	—	—	—	2	1	—	—	—	6	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13
<i>C. lasiocarpa</i>	—	—	1	—	1	—	16	4	1	1	4	5	—	—	1	—	4	1	7	5	—	10	2	—	—	3	—	66
<i>C. limosa</i>	—	1	15	—	2	15	—	6	1	—	5	31	—	—	16	2	16	1	2	5	22	10	2	—	5	3	1	161
<i>C. livida</i>	—	—	—	—	2	7	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	12
<i>C. magellanica</i>	1	5	9	—	2	6	9	—	—	1	1	16	1	—	1	1	6	—	1	—	2	3	1	—	—	—	1	67
<i>C. Oederi</i>	1	—	—	—	2	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
<i>C. pauciflora</i>	—	—	3	—	10	2	1	—	—	—	6	—	—	—	—	26	—	2	2	5	17	1	—	—	1	1	1	77
<i>C. rostrata</i>	1	8	19	—	6	25	17	5	1	1	4	—	1	1	5	1	1	—	2	1	14	2	—	—	—	1	1	117
<i>C. rotundata</i>	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	5
<i>Eriophor. polystachyum</i>	2	2	13	—	5	16	45	10	2	1	—	25	2	—	1	2	1	3	5	1	12	3	1	2	1	—	1	155
<i>E. russeolum</i>	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	3	10
<i>E. vaginatum</i>	—	—	7	—	—	11	8	—	—	—	9	15	—	—	1	—	—	—	7	3	14	26	1	—	—	1	8	111
<i>Juncus stygius</i>	—	—	—	—	—	1	3	3	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	4	—	14
<i>Molinia coerulea</i>	—	—	1	—	—	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
<i>Rhynchospora alba</i>	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	3	—	—	—	—	—	20
<i>Scheuchzeria palustris</i> ..	—	—	4	—	—	9	50	2	—	—	5	19	—	—	3	2	27	—	—	10	—	16	1	—	3	6	4	161
<i>Scirpus caespitosus</i>	—	—	2	—	—	5	4	1	—	—	2	2	1	—	2	1	8	—	7	1	2	—	2	—	1	1	—	42
<i>S. trichophorum</i>	—	—	2	—	—	4	4	1	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	1	1	—	6	—	—	—	—	—	22
Anzahl der Probeflächen	9	9	32	1	9	57	118	15	3	1	13	87	2	1	25	5	81	1	15	18	47	52	5	1	5	9	10	—

liche Schwierigkeiten, da ihre Variationsamplitude mit Rücksicht auf alle für die Weissmoorvegetation ausschlaggebenden Faktoren im allgemeinen ziemlich weit ist. Unter ihnen ist *Eriophorum vaginatum* unverkennbar am wenigsten hydrophil und am leichtesten zu unterscheiden. Die soziologische Affinität zwischen ihm und *Carex pauciflora* ist beiderseits sehr nahe. Dieser Gruppe sei auch die *Andromeda polifolia*-Synusie angeschlossen. *Andromeda polifolia* ist allerdings hinsichtlich ihres Feldschichtsynusienkrei-

Tabelle 4. Die soziologische Affinität zwischen einigen, Feldschichtsynusien bildenden Arten (s. p. 33—34, Anm.).

	<i>Carex aquatilis</i> -Syn.	<i>C. canescens</i> -Syn.	<i>C. chordorrhiza</i> -Syn.	<i>C. Goodenowii</i> -Syn.	<i>C. lasiocarpa</i> -Syn.	<i>C. limosa</i> -Syn.	<i>C. livida</i> -Syn.	<i>C. pauciflora</i> -Syn.	<i>C. rostrata</i> -Syn.	<i>Eriophorum polystachyum</i> -Syn.	<i>E. vaginatum</i> -Syn.	<i>Molinia coerulea</i> -Syn.	<i>Rhynchospora alba</i> -Syn.	<i>Scheuchzeria palustris</i> -Syn.	<i>Scirpus caespitosus</i> -Syn.	<i>Menyanthes trifoliata</i> -Syn.	<i>Andromeda polifolia</i> -Syn.	Sonstige Synusien
<i>Carex canescens</i>	35	—	3	35	2	1	—	—	19	4	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>C. chordorrhiza</i>	—	4	—	8	13	9	12	—	9	13	1	5	—	1	5	8	—	9
<i>C. Goodenowii</i>	22	45	—	—	8	2	—	—	14	8	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>C. lasiocarpa</i>	—	—	1	4	—	6	11	13	2	2	2	15	11	—	8	13	—	8
<i>C. limosa</i>	—	2	10	4	5	—	8	8	7	13	4	3	6	9	4	7	2	9
<i>C. livida</i>	—	—	—	—	20	30	—	—	—	40	—	—	—	—	10	—	—	—
<i>C. magellanica</i>	5	26	13	10	5	4	—	4	8	2	3	3	—	2	3	5	—	7
<i>C. Oederi</i>	31	—	—	—	11	—	57	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>C. pauciflora</i>	—	—	5	—	11	1	4	—	4	—	19	8	7	7	20	7	6	2
<i>C. rostrata</i>	2	19	13	15	10	3	7	7	—	4	1	—	2	1	6	2	2	6
<i>C. rotundata</i>	—	—	—	—	14	7	50	—	—	—	—	—	—	—	29	—	—	—
<i>Eriophor. polystachyum</i>	5	5	9	13	6	9	15	—	7	—	1	5	6	1	5	2	—	12
<i>E. russeolum</i>	—	—	—	—	—	2	13	—	—	8	—	—	—	8	8	62	—	—
<i>E. vaginatum</i>	—	—	6	—	5	2	—	18	5	1	—	12	5	8	13	3	21	1
<i>Juncus stygius</i>	—	—	—	—	4	6	37	—	—	7	—	13	—	—	4	—	—	30
<i>Molinia coerulea</i>	—	—	14	—	19	5	33	—	—	—	—	—	—	—	29	—	—	—
<i>Rhynchospora alba</i>	—	—	—	—	—	30	—	24	—	—	—	—	—	—	27	18	—	—
<i>Scheuchzeria palustris</i>	—	—	3	—	4	10	3	9	5	3	8	—	14	—	8	16	10	6
<i>Scirpus caespitosus</i>	—	—	4	—	6	2	5	10	1	5	7	32	4	3	—	7	—	14
<i>S. trichophorum</i>	—	—	11	—	12	5	12	—	2	7	—	12	11	—	22	—	—	7

ses eine der am weitesten verbreiteten Pflanzenarten der Weissmoore. Die regelmässigsten Synusien bildet sie jedoch ebenso wie *Eriophorum vaginatum* im trockensten Horizont der Weissmoore auf moosreicher Unterlage und ist aus diesem Grunde mit letzterer im soziologischen Sinne näher verwandt als mit *Scirpus caespitosus*.

Was die übrigen Kernarten angeht, so sind die von mancher gebildeten Synusien ökologisch einander so nahestehend, dass sie nicht aus dem gegenseitigen Zusammenhang herausgelöst werden können. Ein anderer ihnen

gemeinsamer Zug besteht darin, dass sie in mehr oder weniger gleichmässiger Verteilung in fast allen von den übrigen geschaffenen Synusien auftreten. Um die wesentlichsten Kernarten verflechten sich die übrigen Arten zu einem so mehrfädigen Netz, dass die Synusien Gruppen durch viele Verzweigungen mehr oder weniger nahe miteinander verbunden sind. Dennoch stehen gewisse Artengruppen einander zweifellos näher als anderen. Solche sind folgende:

Scirpus caespitosus und *S. trichophorum*. Möglich wäre, dass letztere, wenn ihr gesamter Feldschichtsynusienkreis (auch die Braunmoore) zu prüfen wäre, sich irgendwelchen Kleinseggen näher anschliesse. Aber hier handelt es sich nur um die Vegetation der Weissmoore, und dann ist die oben dargestellte Synusienkombination gewiss recht einleuchtend.

Die *Scheuchzeria palustris*- und die *Rhynchospora alba*-Synusie sind zwar einander recht nahestehend, verbinden sich aber über letztere gleichzeitig mit der wichtigsten durch Kleinseggen gebildeten *Carex limosa*-Synusie Finnlands. So sind die von allen diesen drei Arten gebildeten Bestände sowohl auf extrem oligotrophem Standboden der südfinnischen eigentlichen Hochmoore als auch auf den nordfinnischen Rimpi-Weissmooren allgemein zusammen anzutreffen.

Von den Seggen sind noch *Carex rostrata*, *C. lasiocarpa* und *C. chordorrhiza* übrig. *Carex rostrata* gehört zu den wichtigsten Kernarten der Weissmoore und bildet daher ihren eigenen Kreis. Dagegen sind die Verhältnisse von *Carex lasiocarpa* undeutlicher. Sie wächst allgemein als Begleitart in recht vielen durch Kleinseggen gebildeten Beständen, aber auf der anderen Seite bildet sie selbst grosswüchsige Bestände an ähnlichen Stellen wie *Carex rostrata*. Obgleich sie meines Erachtens mit letzterer gar nicht besonders nahe soziologisch verwandt ist, sei sie dennoch mit diesem Kreis zu einer physiognomisch deutlichen Synusien Gruppe der Grossseggen vereinigt. *Carex chordorrhiza* dient gleichsam als vereinigender Ring zwischen dieser und dem *Carex livida* — *Eriophorum polystachyum*-Synusienkreis, ist aber doch mit der letzteren Gruppe näher verbunden.

Die *Equisetum limosum*- und die *Menyanthes trifoliata*-Synusie lassen sich nicht deutlich an irgendeine der vorhergehenden anschliessen, und sie gelten daher als eine gesonderte Synusien Gruppe von Kräutern. Erstere ist denn auch unter den von uns untersuchten Weissmoorsynusien nur zufällig (als Relikt auftretend; Synusie der Sumpfmooresynusien), und der soziologische Wert der *Menyanthes*-Synusie der Weissmoore ist ebenfalls gering; sie mag meist als eine unvollständig entwickelte Seggensynusie aufzufassen sein.

Das System von Feldschichtsynusien, das sich oben ergeben hat, ist im soziologischen Sinne nicht von sehr grossem Wert. Die bei dem Aufbau hervorgetretenen Hauptschwierigkeiten beruhen in erster Linie auf der grossen Schwankungsspannweite der Synusien im ökologischen Sinne, einerseits darauf, dass ihre Grenzen in sehr hohem Masse »ineinander« fallen. Dies beweist andererseits, dass sie einander im ökologischen Sinne vielfach sehr nahe stehen und somit die Notwendigkeit ihrer gegenseitigen Gruppierung vom Standpunkt der Klassifizierung der Moore gar nicht gross ist (vgl. p. 38). Mit Rücksicht auf den Aufbau eines Phytozönosensystems ist jedoch die Sichtung der Feldschicht notwendig gewesen, und das durch sie gewonnene System ist also folgendes:

- | | |
|---------------------------------------|--|
| a) <i>Carex aquatilis</i> -Union. | 4. <i>Eriophorum polystachyum</i> -Verein. |
| 1. <i>Carex aquatilis</i> -Verein. | 5. <i>E. russeolum</i> -Verein. |
| 2. <i>C. elata</i> -Verein. | 6. <i>Juncus stygius</i> -Verein. |
| 3. <i>C. vesicaria</i> -Verein. | |
| b) <i>Carex Goodenowii</i> -Union. | f) <i>Menyanthes trifoliata</i> -Union. |
| 1. <i>Carex canescens</i> -Verein. | 1. <i>Equisetum limosum</i> -Verein. |
| 2. <i>C. Goodenowii</i> -Verein. | 2. <i>Menyanthes trifoliata</i> -Verein. |
| 3. <i>C. magellanica</i> -Verein. | |
| c) <i>Carex rostrata</i> -Union. | g) <i>Carex limosa</i> -Union. |
| 1. <i>Carex lasiocarpa</i> -Verein. | 1. <i>Carex limosa</i> -Verein. |
| 2. <i>C. rostrata</i> -Verein. | 2. <i>Rhynchospora alba</i> -Verein. |
| | 3. <i>Scheuchzeria palustris</i> -Verein. |
| d) <i>Molinia coerulea</i> -Union. | h) <i>Scirpus caespitosus</i> -Union. |
| <i>Molinia coerulea</i> -Verein. | 1. <i>Scirpus caespitosus</i> -Verein. |
| | 2. <i>S. trichophorum</i> -Verein. |
| e) <i>Carex chordorrhiza</i> -Union. | i) <i>Eriophorum vaginatum</i> -Union. |
| 1. <i>Carex chordorrhiza</i> -Verein. | 1. <i>Andromeda polifolia</i> -Verein. |
| 2. <i>C. livida</i> -Verein. | 2. <i>Carex pauciflora</i> -Verein. |
| 3. <i>C. rotundata</i> -Verein. | 3. <i>Eriophorum vaginatum</i> -Verein. |

4. Der taxonomische Wert der synusialen Einheiten.

Gestützt auf den eigenartigen Aufbau der Weissmoorvegetation sind oben als grundlegende Einheit der Vegetation die gewöhnlich von einer Art beherrschten, recht homogenen Bestände, aus denen sich sowohl die Bodenschicht als auch die Feldschicht gebildet haben, benutzt worden. In gewissen Fällen sind jene Bestände so regelmässig durch zwei gleich reichlich auftretende Arten aufgebaut, dass ihre Trennung unbegründet gewesen ist; auch wäre diese Zerlegung mittels der benutzten Feldmethode gar nicht möglich gewesen. Auf der anderen Seite bestehen im Begleitartenbestand im Kreise einiger Synusien so bedeutende Unterschiede, dass die Synusie in zwei Varia-

tionen eingeteilt worden ist, trotzdem in beiden als vorherrschende Art dieselbe Art auftritt, deren Variationsamplitude in bezug auf die Standortsfaktoren bedeutend weiter ist als die der übrigen zu derselben Schicht gehörenden, synusienbildenden Arten (p. 37).

Aus dem Obigen gehen die Hauptforderungen hervor, die Verfasser für die Begrenzung der einschichtigen Weissmoor-Pflanzengesellschaften als die massgebenden angesehen hat: diese müssen sowohl in morphologischer als auch in ökologischer Hinsicht homogen sein. Die morphologische Homogenität der als äusserste Einheit geltenden Pflanzengesellschaften ist qualitativer wie auch quantitativer Art: die vorherrschenden Arten in den zu derselben Einheit gehörenden Beständen sind dieselben, und die wichtigsten Begleiter sind in ihren ökologischen Ansprüchen ungefähr gleiche, also soziologisch verwandte Arten. Von den zu derselben taxonomischen Einheit höheren Grades gehörenden Gesellschaften wird in erster Linie nur ökologische Gleichwertigkeit gefordert. Ihre morphologische Ähnlichkeit zeigt sich darin, dass die vorherrschenden Arten soziologisch miteinander verwandt und ausserdem in ihren Lebensformen einander nahestehend sind.

Aus dem Obigen folgt, dass der taxonomische Wert der synusialen Einheiten sich direkt proportional zu ihrer ökologischen Homogenität verhält. Je grösser die Amplitude der vorherrschenden Arten mit Rücksicht auf die wichtigsten ökologischen Faktoren ist, desto schwächer ist die Grundlage, die sie für die Klassifizierung zu bieten vermögen. In dieser Beziehung besteht ein beträchtlicher Unterschied zwischen den Bodenschicht- und den Feldschichtsynusien.

Die Synusien der Bodenschicht bilden verhältnismässig geschlossene Ganzheiten. Der Moortypenkreis einiger solcher Synusien reicht in nur recht bescheidenem Masse über die Weissmoore hinaus: die Vereine der *Sphagnum Dusenii*-Union und der *S. papillosum*-Union. Auch die Erstreckung der übrigen ist in dieser Hinsicht gering: Bestände der *Sphagnum subsecundum*-Union treten auch auf gewissen Braunmooren auf; einige zur *Sphagnum apiculatum*-Union gehörige Bestände in Bruchmooren (vorwiegend *Sphagnum riparium*-Verein.) Am meisten überschreiten den Umfang der Weissmoore gewisse zu den Vereinen der *Sphagnum balticum*-Union gehörende Bestände (*Sphagnum angustifolium* — *S. magellanicum*-Verein, *Sphagnum magellanicum*-Verein) und vorwiegend der *Sphagnum fuscum*-Verein (auf Reisermooren). Trotz dieser Verhältnisse ist der ökologische Bereich des Vorkommens der Bodenschichtsynusien doch beschränkt. Die genannten Beispiele bedeuten in der Tat nur, dass die allgemeinen Standortbedingungen in den dargestellten Fällen den auf den Weissmooren gegebenen sehr ähnlich sind.

Die ökologische Homogenität der Bodenschichtsynusien wird vor allem dadurch bewiesen, dass die den unterschiedenen Unionen entsprechenden Bestände gute ökologische Ganzheiten sind, deutlich gegeneinander grenzen und jede dadurch einen charakteristischen spezifischen Horizont bildet. Die Bodenschichtsynusien bilden somit in taxonomischer Beziehung ein gutes Gerippe, das bedeutende Möglichkeiten für die natürliche Klassifizierung der Weissmoorvegetation bietet.

Anders verhält es sich in dieser Hinsicht mit den *Feldschichtsynusien*. Schon der Moortypenkreis der ihren Vereinen entsprechenden Bestände überschreitet in vielen Fällen beträchtlich den Bereich der Weissmoore. Ökologisch deutlich voneinander abweichende Ganzheiten bilden sie auch annähernd nicht in der Masse, wie es bei den Bodenschichtsynusien der Fall ist, vielmehr greifen ihre Grenzen in hohem Grade übereinander hinweg. Die Unionen sind daher in taxonomischer Hinsicht vorwiegend nur physiognomische Einheiten, auf die keine natürliche Einteilung gegründet werden kann. Erst bei der Gestaltung taxonomischer Einheiten höheren Grades können sie einen brauchbaren Ausgangspunkt bieten, aber bei der inneren Grundeinteilung der Weissmoorvegetation sind sie von untergeordneter Bedeutung.

Gewiss erscheint es jetzt naheliegend, dass die Feldschichtsynusien in kleinere Teile zu zerlegen wären, um taxonomisch verwertbare Einheiten zu gewinnen. Dies ist zwar wenigstens in gewissem Masse zutreffend. Es erfordert allerdings, um eine zuverlässige Grundlage zu gewinnen, Material aus dem gesamten Moortypenkreis der Feldschichtsynusien und ist somit in diesem Zusammenhang unmöglich auszuführen. Auf der anderen Seite scheint es, dass selbst eine derartige Umreissung der Synusien für die innere Klassifizierung der Weissmoore nicht von grosser Bedeutung ist, weil ihre gegenseitige Trennung auf Grund der Vegetation schwer, ja sogar geradezu unmöglich wäre. Der Aufbau der Weissmoorvegetation, auch seiner Feldschicht, ist ein für allemal ein solcher, dass für die Synusie in erster Linie das vorherrschende, kennzeichnende Auftreten *einer* Art charakteristisch ist. Auf Grund der Begleiter können die Synusien nur selten in kleinere, deutlich voneinander unterscheidbare und gegeneinander grenzende Ganzheiten zerlegt werden.

Die Bodenschichtsynusien sind also bei der Einteilung der Weissmoorvegetation bedeutend wertvollere Einheiten, soweit man besonders die Einreihung in Klassen auch auf die übrigen Schichten auszudehnen sucht. Dagegen vermögen die Feldschichtsynusien keine hinreichend homogene Grundlage für die Klassifikation der gesamten Vegetation zu bieten.

V. Synusie oder Phytozönose?

Um bei unserer Einteilung der Weissmoorvegetation zu endgültigen Ergebnissen zu gelangen, sind wir jetzt so weit gekommen, dass zu entscheiden ist, ob die Synusie die natürlichste Ganzheit darstellt oder ob die Phytozönose unzerlegt beizubehalten ist. Die Gesichtspunkte, die *Lippmaa* (unter anderem 1935, p. 80—81) zur Stütze der ersteren Alternative anführt, sind gewiss wichtig, wenngleich ihre Bedeutung für die Untersuchung der Weissmoorvegetation in allen Fällen nicht annähernd so gross ist, wie es bei der Waldvegetation der Fall zu sein scheint. Daher kommt bei der Feldanalyse von zweischichtigen Weissmoor-Pflanzengesellschaften nicht gerade ein Verfahren in Frage, bei dem eine der beiden Schichten (nach *Lippmaa* die Feldschicht) Gegenstand der Hauptaufmerksamkeit würde, während die Analyse der anderen nur oberflächlich bliebe. Vergleicht man ferner miteinander solche mittels soziationsanalytischer Methode ausgeführten Vegetationsanalysen der Weissmoore, in denen eine verschiedene Grösse der Probeflächen benutzt worden ist (z. B. *Warén* 1926, 1 m²; *Paasio* 1933, 50 m²), so zeigt es sich, dass auch die Anwendung derselben kleinen Probeflächengrösse bei den Weissmooruntersuchungen für die verschiedenen Schichten keine Schwierigkeiten verursacht. Wichtiger sind dagegen die Bemerkungen, die das Problem der übergreifenden Schichten sowie die in den herrschenden Lebensformen und Standortsfaktoren hervortretende Heterogenität betreffen.

Es ist ohne weiteres klar, dass die in ihren Lebensformen verschiedene Feld- und Bodenschichtvegetation der Weissmoore in ökologisch beträchtlich voneinander abweichenden Verhältnissen lebt. Der ökologische Schwerpunkt der Bodenschicht liegt in der Mooroberfläche, wo Menge und Beschaffenheit des Moorwassers entscheidend sind. Der ökologische Bereich der die Feldschicht kennzeichnenden Arten erstreckt sich dagegen wenigstens in gewissem Masse unter die Bodenoberfläche und ist nicht in gleichem Masse von den in der Oberfläche vor sich gehenden Schwankungen abhängig. Die Übereinstimmungen in den ökologischen Bedingungen beider Schichten sind gewiss doch grösser als die Verschiedenheiten, wenngleich sich dennoch nicht leugnen lässt, dass den Schichten eine beträchtliche gegenseitige Unabhängigkeit zukommt.

Diese Unabhängigkeit zeigt sich insbesondere darin, dass die Schichten, obgleich sie zusammen und unter ähnlichen Bedingungen auftreten, gar nicht sehr voneinander, wenigstens nicht die eine von einer bestimmten Beschaffenheit der anderen, abhängig sind. So zeigt Tabelle 5, dass die meisten, besonders die wichtigsten Arten der Feldschicht (die Kernarten) auf einer aus sehr mannigfaltigen Synusien bestehenden Bodenschicht Synusien bilden. Ganz gleichgültig scheint allerdings die Beschaffenheit der Bodenschicht nicht zu sein. Im allgemeinen ist es offenbar am wichtigsten, ob sie aus mesotraphenten oder oligotraphenten sowie auf der anderen Seite aus stark hydrophilen oder weniger hydrophilen Arten besteht. Aber auch in diesen Fällen ist an sich der Moosbestand der Bodenschicht kein massgebender Faktor, vielmehr sind die Regelmässigkeiten eher Parallelerscheinungen: die Synusien beider Schichten entwickeln sich den Standortbedingungen der Unterlage entsprechend und scheinen somit voneinander abhängig zu sein, wengleich die primäre Ursache an und für sich in den Standortbedingungen liegt.

Das Problem der übergreifenden Schichten tritt uns in der Weissmoorvegetation in erster Linie insofern entgegen, als die meisten der wichtigsten Feldschichtarten sowohl auf stark moosigem als auch auf mehr oder weniger moosfreiem Rimpi- oder Überschwemmungsmoor-Standboden Synusien bilden. Aus diesem Grunde die Feldschichtsynusien in zwei oder mehrere Teile zu zerlegen, gibt die Beschaffenheit der Vegetation jedoch keine hinreichende Stütze (vgl. Beilage II), vielmehr ist auch dieses Verhältnis seinerseits geeignet, die gegenseitige Unabhängigkeit der Schichten und ihre ökologische Selbständigkeit zu beweisen.

Die Selbständigkeit der Synusien der verschiedenen Schichten ist somit sowohl in morphologischer als auch in ökologischer Beziehung so gross, dass die Zerlegung der Phytozönosen in jene charakteristischen Teile im theoretischen Sinne, soweit ein solcher im übrigen als wünschenswert gelten kann, berechtigt erscheint. Aber — hier liegt denn auch der Kern der Frage: bietet denn ein derartiges Verfahren so schwerwiegende Vorteile, dass sie dazu berechtigen, den von der Natur geschaffenen Phytozönosenkomplex aufzulösen? An sich bedeutet die bestimmte ökologische oder morphologische Selbständigkeit der Synusien der verschiedenen Schichten nicht ohne weiteres, dass sie voneinander getrennt zu behandeln wären; sie bedeutet nur, dass dies möglich ist, soweit es in anderer Hinsicht nicht störend wirkt.

Unterrichte ich mich über die Moorgesellschaften irgendeines fremden Gebietes an Hand einer Darlegung, in der die Synusien der verschiedenen Schichten getrennt behandelt worden sind, so bleibt meine Auffassung von

Tabelle 5. Die Kombinationen zwischen den Feldschicht- und Bodenschichtsynusien der Weissmoore.

	Bodenschichtverein																								
	Überschwemmungsmoor																								
Bodenschicht fehlt	Rimpiweissmoor	<i>S. amblyphyllum</i>	<i>S. obtusum</i>	<i>S. platyphyllum</i>	<i>S. plumulosum</i>	<i>S. subsecundatum</i>	<i>S. teres</i>	<i>Calliergon stramineum</i>	<i>Drep. fluitans</i> (artenreich)	<i>S. angustifolium</i>	<i>S. apiculatum</i>	<i>S. riparium</i>	<i>S. cuspidatum</i>	<i>S. Dusenii</i>	<i>S. Jensenii</i>	<i>S. Lindbergii</i>	<i>Drep. fluitans</i> (artenarm)	<i>S. papillosum</i>	<i>S. pulchrum</i>	<i>S. balticum</i>	<i>S. rubellum</i>	<i>S. tenellum</i>	<i>S. angust. — S. magellanicum</i>	<i>S. magellanicum</i>	<i>S. fuscum</i>
<i>Carex aquatilis</i>	+	+							+																
<i>C. elata</i>				+																					
<i>C. vesicaria</i>	+																								
<i>C. canescens</i>	+					+			+			+													
<i>C. Goodenowii</i>	+			+		+					+														
<i>C. magellanica</i>									+																
<i>C. lasiocarpa</i>	+	+				+		+	+	+	+			+				+	+	+					
<i>C. rostrata</i>	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+					
<i>Molinia coerulea</i> . . .		+																							
<i>Carex chordorrhiza</i> . .	+	+	+			+		+	+			+				+	+	+	+	+					
<i>C. livida</i>	+	+				+		+	+							+	+	+	+	+					
<i>C. rotundata</i>	+	+																							
<i>Eriophorum polyst.</i> . .	+	+							+		+		+	+			+	+	+	+					
<i>E. russeolum</i>		+															+	+							
<i>Juncus stygius</i>		+																							
<i>Equisetum limosum</i> . .		+																							
<i>Menyanthes trifol.</i> . .								+		+	+			+				+							
<i>Carex limosa</i>	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+					
<i>Rhynchospora alba</i> . .		+							+				+	+	+	+	+	+	+	+					
<i>Scheuchzeria palustr.</i> .		+							+		+		+	+	+	+	+	+	+	+			+		
<i>Scirpus caespitosus</i> . .		+							+								+	+	+	+		+	+		+
<i>S. trichophorum</i>		+			+				+								+	+	+	+		+	+		+
<i>Andromeda polifolia</i> . .																			+				+	+	+
<i>Carex pauciflora</i> . . .																		+	+				+	+	+
<i>Eriophorum vaginat.</i> . .										+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+

der betreffenden naturbedingten Vegetationsganzheit in mancher Beziehung recht mangelhaft gegenüber dem Bild, das eine Behandlung der Phytozönosen als solcher zu entwerfen vermocht hätte. Diese Mängel lassen sich zwar in gewissem Masse dadurch ersetzen, dass die Phytozönosenkom-

plexe, die aus den Synusien bestehen, aufgezählt werden; wenn aber diese Ausführungen nicht sehr eingehend sind, bleibt die Gesamtauffassung doch oberflächlich. Denken wir z. B. an eine die Rimpi-Weissmoore behandelnde Monographie, die nur die Feldschicht berücksichtigte, da auf typischen Rimpi-Weissmooren im allgemeinen keine Bodenschichtsynusien auftreten. Wo blieben dann die für die Rimpi-Weissmoore kennzeichnenden einzelnen Moosvorkommen? Welchen Nutzen bedeutete es für die beschreibende Pflanzensoziologie, sie aus ihrem natürlichen Zusammenhang herauszulösen, da man doch gezwungen wäre, sie in irgendeiner Weise anzuführen? Wenn die synusiale Behandlung dazu führt, dass die verschiedenen Schichten schematisch, lediglich »aus Prinzip« voneinander getrennt werden, hat das Verfahren über das Ziel hinausgeschossen. Ich kann keinerlei Vorteil darin erblicken, dass in einer beschreibenden Darstellung zum mindesten der Weissmoor-, Braunmoor- und der meisten Reisermoorgesellschaften die verschiedenen Schichten voneinander getrennt behandelt würden.

Der Forscher kann ein für allemal nicht ausser acht lassen, dass die Phytozönosen natürliche Ganzheiten sind, die ohne sehr schwerwiegende Gründe nicht aufgelöst werden sollen. Wie mannigfaltig die verschiedenen Teile miteinander verbunden sind, vermag die heutige Wissenschaft bei weitem noch nicht zu erfassen. Um so weniger hat sie aufzulösen, was die Natur zusammengefügt hat.

Etwas ganz anderes ist es, dass die Erforschung der Synusien der Pflanzensoziologie zu sogar recht grossem Nutzen gereichen kann. Zur Erkenntnis der ökologischen Verhältnisse der Phytozönose ist die gesonderte Betrachtung ihrer verschiedenen Schichten empfehlenswert, ja sogar unerlässlich; vorwiegend die autökologischen Untersuchungen konzentrieren sich schon naturgemäss in erster Linie auf den Bereich der Synusien. Ebenso erscheinen gewiss fortgesetzt mancherlei andere Sonderprobleme, für deren Aufklärung eine synusiale Behandlungsweise am günstigsten sein kann. Sie können ebensogut in das Gebiet der chorologischen oder genetischen wie auch in das der morphologischen oder taxonomischen Phytozoziologie gehören. So habe ich mich in manchem Zusammenhang bei der Erforschung der regionalen Verhältnisse der eigentlichen Hochmoore der synusialen Behandlungsweise bedient (z. B. P a a s i o 1939). Dies kann jedoch in keiner Weise einwirken auf die Grundauffassung, die Verfasser sich von den Forderungen der beschreibenden Pflanzensoziologie gebildet hat und nach welcher dennoch die Phytozönose als solche, wie sie in der Natur vorkommt, schlechthin den Forschungsgegenstand dieser wissenschaftlichen Disziplin ausmacht.

VI. Zur Klassifikation der Phytozönosen.

1. Feldschicht oder Bodenschicht?

Um die Phytozönoseneinheiten der Weissmoore zu taxonomischen Einheiten höheren Grades zusammenfassen zu können, ist zunächst zu entscheiden, nach welcher Schicht die Einteilung vor sich gehen soll. D u R i e t z (1930 b, p. 496) schreibt darüber unter anderem: »It is impossible to say that the consociations, associations, etc. founded upon the field-layer are more natural than those founded upon the bottom-layer, or vice versa. — — — The same conflict between the layers is met with in most other formations, as the grouping of the sociations to phytocöenoses of higher rank mostly includes an obvious violence done to the natural units of the layers not chosen as base for the classification.« Und weiter: »The only way out of this conflict appears to be — — — the method of dividing each sociation into its elementary one-layered units, or synusiae, and grouping the synusiae of each layer independently of those other layers to synusiae of higher rank.«

Bei der Weissmoorvegetation befindet man sich jedoch nicht in einer solchen Sackgasse, sondern die Phytozönosen können ausgezeichnet beibehalten werden. Es steht nämlich ausser Zweifel, dass die Grundeinteilung der Weissmoore nach der Bodenschicht vor sich zu gehen hat. Dies ist unter anderem aus folgendem zu entnehmen:

1. Nur auf Grund der Bodenschicht können solche Weissmooreinheiten höheren Grades gebildet werden, die durchweg ökologisch recht einheitliche, deutlich gegeneinander abgegrenzte und voneinander unterschiedene Ganzheiten sind (vgl. p. 46).

2. Die dynamische Bedeutung der Boden- und der Feldschicht bei Entstehung und Fortbestehen der Weissmoorphytozönosen ist recht verschieden. Die Feldschicht der typischen Weissmoore ist nämlich verhältnismässig schwach entwickelt. Die gemeinsame Deckung der selbst als vorherrschend auftretenden Arten ist ziemlich gering und ihr Bauwert (B r a u n - B l a n q u e t 1928, p. 272) zum mindesten nicht höchster Ord-

nung. Wenngleich viele der in der Feldschicht vorwaltenden Arten (z. B. *Scirpus caespitosus*, *Eriophorum vaginatum* usw.) gesellschafterhaltend und -festigend sind, so entbehren sie dennoch eines aufbauenden oder abbauenden Vermögens, und viele Arten sind auch in ihrem Bauwert mehr oder weniger neutral. Es ist ganz sicher, dass Fortbestand und Entwicklung der Weissmoorgesellschaften in erster Linie von der Beschaffenheit der Bodenschicht abhängig ist. Die Zukunft der Gesellschaft ist vorläufig gesichert, wenn der Bauwert der in der Bodenschicht vorherrschenden Arten hoch ist; und die Tage der Gesellschaft sind gezählt, wenn die ökologischen Bedingungen sich so sehr verändert haben, dass die Arten der Bodenschicht vor den neuen stärkeren Ankömmlingen zurückzuweichen haben. Diese unbedingte dynamisch-genetische Überlegenheit der Bodenschicht gegenüber der Feldschicht ist eine sichere Gewähr dafür, dass die Bodenschicht als Basis der Grundeinteilung der Weissmoore nicht verfehlt sein kann.

3. Das primär Ausschlaggebende der Bodenschicht für die Weissmoorphytozönosen ist auch die bekannte Tatsache, dass die lebendige Moosdecke der Bodenschicht von unmittelbarem Einfluss auf wichtige ökologische Eigenschaften des Standbodens ist, unter anderem dadurch, dass sie mit den von ihr ausgeschiedenen Säuren die Azidität der Wuchsunterlage steigert (K i v i n e n 1932, p. 91 ff.). Auch sei daran erinnert, dass der Torf der moosigen Weissmoore oft grösstenteils aus der Bodenschicht entstanden ist.

Ogleich die Hauptgruppen der Weissmoore auf Grund der Bodenschicht zusammengestellt werden, ist es meines Erachtens nicht zweckmässig, bei der im Bereich jeder Hauptgruppe zu unternehmenden Unterteilung dasselbe Verfahren anzuwenden. Dies beruht unter anderem auf folgenden Gründen:

1. Die Hauptgruppen der Weissmoorphytozönosen sind in der Weise gebildet worden, dass als »Kern« einer Gruppe eine Phytozönose dient, deren Bodenschicht durch irgendeine Kernart aufgebaut ist. Die Bedeutung der meisten übrigen Phytozönosen der Gruppe in der Weissmoorvegetation ist jener gegenüber geringer. Wollte man auch die innere Unterteilung der Hauptgruppen an Hand der Bodenschicht unternehmen, so käme man zu Einheiten, deren Bedeutung in chorologischer Hinsicht sehr verschieden wäre.

2. Wichtiger ist es jedoch, dass die so gewonnenen untergeordneten Einheiten die im Bereich der Gruppe hervortretende ökologische Amplitude zum mindesten nicht mehr deutlich widerspiegeln. Wären doch ihre

Ausdehnung und Grenzen in erster Linie durch biotische Verhältnisse bedingt, denn zum mindesten in sehr vielen Fällen können die Bodenschichtarten derselben Gruppe in ihren wichtigsten ökologischen Verhältnissen als gleichwertig gelten. Legt man jedoch der Unterteilung die Feldschicht zugrunde, so besteht grössere Gewähr dafür, dass die so umrissenen untergeordneten Gruppen in höherer Masse die im Bereich der Hauptgruppe sicher hervortretende ökologische Schwankung widerspiegeln; auch in chorologischer Hinsicht sind die Untergruppen dann in höherem Grade gleichwertig. Ersterer Sachverhalt liegt in erster Linie darin begründet, dass die Feldschicht die Beschaffenheit des Moores auch aus grösserer Tiefe und nicht nur aus der unmittelbaren Nähe der Oberfläche widerspiegelt. So erhielt man z. B. in der der *Sphagnum papillosum*-Union entsprechenden Phytozönosengruppe auf Grund der Bodenschicht nur die in ihrer Bedeutung sehr verschiedenen Untergruppen *Sphagnum papillosum*-Weissmoor und *S. pulchrum*-Weissmoor, von denen ausserdem erstere ökologisch nicht einheitlich genug ist, sondern zerlegt werden muss. Dies geschieht am ungezwungensten, indem man nach der Feldschicht die Unterteilung ausführt. So lässt sich die betreffende Phytozönose in mehrere ziemlich natürliche, die ökologische Verschiedenheit ausdrückende, untereinander ungefähr gleich umfangreiche Gruppen einteilen: *Sphagnum papillosum*-reiches Grossseggen-, *Molinia*-, Kleinseggen-, Kraut-, *Scheuchzeria*-, Kleinsimsen- und Wollgras-Weissmoor. Gewiss ist es nicht notwendig, alle diese Untergruppen zu unterscheiden, doch können sie indes je nach Ermessen auch vereinigt werden.

Die Einteilung zweiter Stufe nach der Feldschicht auszuführen, ist nicht inkonsequent, sondern eine Folge des Bestrebens, die Weissmoorvegetation möglichst natürlich zu klassifizieren.

2. Der taxonomische Wert der Feldschichtsynusien der Überschwemmungs- und der Rimpi-Weissmoore.

Da der Moosbestand der Bodenschicht die taxonomische Grundlage ausmacht, nach der die natürlichen Weissmoorgruppen umrissen werden, erhebt sich die Frage, welcher taxonomische Wert den Weissmoorgesellschaften ohne Bodenschicht zukommt; d. h. ob sie eine solche ökologische Ganzheit bilden, dass ihre floristische Zusammengehörigkeit unverkennbar ist, oder ob in ihrem Bereich nach der Feldschicht mehrere ökologische Ganzheiten zu unterscheiden sind.

Die torfschlammreichen Weissmoore können hier unberücksichtigt bleiben, denn sie bilden keine ökologische Ganzheit, da jede beliebige moosige Bodenschicht aus irgendwelchen mechanischen oder auch sonstigen Gründen sich in Torfschlamm wandeln kann. Die Rimpi-Weissmoore dagegen bilden eine deutliche Gruppe, desgleichen die Überschwemmungsmoore. Es handelt sich also auch nur darum, ob sie zusammenzufassen oder auseinanderzuhalten sind. Diese Frage lässt sich nur auf floristischer Grundlage beantworten.

Hier kann völlig abgesehen werden von Feldschichtsynusien, die entweder nur auf Überschwemmungs- oder auf Rimpi-Weissmooren angetroffen worden sind, statt dessen hat man sich zu beschränken auf solche, die auf beiden wachsen. Hierher gehören: *Carex aquatilis*-, *C. lasiocarpa*-, *C. limosa*-, *C. livida*-, *C. rostrata*- und *Eriophorum polystachyum*-Synusie.

Die Ergebnisse dieser Ausführungen finden sich in Tabelle 6. Es ist klar ersichtlich, dass floristische Verschiedenheit zwischen den entsprechenden Synusien der Überschwemmungs- und Rimpi-Weissmoore im allgemeinen insoweit festgestellt werden kann, als auf den Überschwemmungsmooren Begleiter auftreten, die auf den Rimpi-Weissmooren fehlen. Zu den wichtigsten unter diesen gehören vorwiegend viele Kräuterarten und gewisse Seggen: *Calla palustris*, *Caltha palustris*, *Cicuta virosa*, *Comarum palustre*, *Galium palustre*, *Lysimachia thyrsoiflora*, *Peucedanum palustre*, *Viola palustris*, *Carex canescens*, *C. Goodenowii*, *Juncus filiformis*.

Die Überschwemmungs- und die Rimpi-Weissmoore sind somit auseinanderzuhalten, und zwar in der Weise, dass die Feldschichtsynusien, die auf einer Unterlage ohne Bodenschicht auftreten, unter einer artenarmen und einer artenreichen Variante begriffen werden.

3. System der Phytozönosen.

Das Phytozönosensystem, das auf der oben dargestellten Grundlage (Tab. 5) entsteht, ist nicht insofern, als in ihm stets die auch in der Natur zusammengehörigen Komponenten immer zusammen aufzutreten, in allen seinen Einzelheiten natürlich. Die Mannigfaltigkeit der Natur ist ein für allemal so gross und so reich nuanciert, dass sie niemals nach theoretisch aufgestellten Schemen völlig eingefangen werden kann, ohne in irgendeiner Hinsicht der natürlichen Zusammengehörigkeit Gewalt anzutun. Die Natürlichkeit des untenstehenden System strebt denn auch in erster Linie danach, dass in ihm diejenigen Einheiten zusammengehören, deren soziologische und ökologische Verwandtschaft offensichtlich ist. Es ist eine Art

Tabelle 6. Feldschichtsynusien, sowohl auf Überschwemmungs- als auch auf (bodenschichtlosen) Rimpi-Weissmooren angetroffen.

Ü = Überschwemmungs-Weissmoor; R = Rimpi-Weissmoor.

	<i>Carex aquatilis</i> -Syn.		<i>Carex lasiocarpa</i> -Syn.		<i>Carex limosa</i> -Syn.		<i>Carex livida</i> -Syn.		<i>Carex rostrata</i> -Syn.		<i>Eriophorum polystachyum</i> -Syn.	
	Ü	R	Ü	R	Ü	R	Ü	R	Ü	R	Ü	R
<i>Agrostis canina</i>	I ¹⁻	—	I ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Carex aquatilis</i>	100 ⁴	+ ³	—	—	+ ²	—	—	—	+ ²	—	—	—
<i>C. canescens</i>	II ¹⁺	—	—	—	+ ²	—	—	—	—	—	—	I ²
<i>C. chordorrhiza</i>	—	—	I ²	83 ²	+ ²	II ¹⁺	—	45 ²⁻	—	55 ²	+ ¹	50 ¹
<i>C. Goodenowii</i>	I ¹	—	II ¹⁺	—	+ ¹	—	—	—	+ ²	—	+ ²	—
<i>C. heleonastes</i>	I ²	—	—	—	+ ²	—	—	—	—	—	—	—
<i>C. lasiocarpa</i>	—	—	100 ⁴	100 ³	+ ²	I ¹	+ ¹	I ¹⁻	—	—	—	—
<i>C. laxa</i>	—	—	—	I ¹	—	—	—	—	—	—	—	I ¹
<i>C. limosa</i>	—	—	I ²	II ²⁻	+ ¹	100 ³	—	45 ²	—	64 ²⁻	—	93 ²⁻
<i>C. livida</i>	—	—	I ²	—	+ ¹	I ²⁺	+ ¹	100 ⁴	—	—	—	I ¹⁺
<i>C. magellanica</i>	—	—	—	I ¹⁻	+ ¹	—	—	—	—	I ¹	—	—
<i>C. Oederi</i>	I ²	—	II ¹⁺	—	—	—	+ ¹	+ ²	—	—	—	—
<i>C. rostrata</i>	I ¹	—	67 ²	I ¹⁻	+ ²	I ¹	+ ¹	II ¹	+ ¹	100 ³	—	—
<i>C. rotundata</i>	—	—	—	I ²	—	—	—	I ¹⁻	—	—	—	—
<i>Eriophorum gracile</i>	II ¹	—	—	—	—	I ¹	—	I ¹⁺	—	I ²	—	I ¹⁺
<i>E. polystachyum</i>	I ¹	+ ¹	67 ²	67 ¹⁺	—	II ¹	+ ¹	55 ¹	+ ²	55 ¹	+ ⁴	100 ³
<i>E. russeolum</i>	—	—	—	—	—	I ¹	—	I ¹	—	—	—	—
<i>Juncus filiformis</i>	I ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>J. stygius</i>	—	—	—	I ¹	—	I ¹	—	II ²⁻	—	—	—	I ¹
<i>Molinia coerulea</i>	—	—	I ¹	—	+ ¹	—	—	—	—	—	—	—
<i>Phragmites communis</i> ..	—	—	—	—	—	—	—	I ¹	—	—	—	—
<i>Rhynchospora alba</i>	—	—	—	—	+ ¹	—	—	—	—	—	—	—
<i>Scheuchzeria palustris</i> ..	—	—	—	I ²	+ ¹	II ¹	+ ¹	I ²	—	45 ¹	—	I ¹
<i>Scirpus caespitosus</i>	—	—	—	—	—	I ¹	—	I ¹	—	I ²	—	I ¹
<i>S. trichophorum</i>	—	—	—	—	—	I ¹	—	I ¹	—	I ¹	—	I ¹
<i>Calla palustris</i>	I ¹⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Caltha palustris</i>	I ¹⁺	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cicuta virosa</i>	I ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Comarum palustre</i>	67 ²⁺	—	I ¹	—	+ ¹	—	+ ¹	—	+ ¹	—	+ ¹	—
<i>Drosera anglica</i>	I ¹	—	I ²	I ¹	+ ¹	56 ¹	—	45 ¹	—	45 ¹	—	43 ¹
<i>D. intermedia</i>	—	—	—	—	—	—	+ ¹	—	—	—	—	—
<i>Equisetum limosum</i>	50 ²⁻	—	I ¹	I ¹	+ ¹	II ¹	—	55 ¹	+ ¹	II ¹	—	II ¹
<i>E. palustre</i>	II ¹	—	—	—	—	—	—	I ¹⁻	—	—	—	—
<i>Galium palustre</i>	II ¹⁺	—	I ¹	—	—	—	—	—	+ ¹	—	+ ¹⁻	—
<i>Lycopodium inundatum</i> ..	—	—	I ²	—	+ ¹	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i> ..	—	—	50 ¹	—	—	—	+ ¹	—	+ ¹	—	—	—
<i>Menyanthes trifoliata</i> ..	I ¹	+ ¹	I ¹	50 ²⁻	+ ²	72 ²	+ ²	64 ²⁻	+ ²	II ³	—	50 ¹
<i>Pedicularis palustris</i>	—	—	II ¹⁺	I ¹	—	II ¹	—	—	+ ¹	—	—	—
<i>Peucedanum palustre</i> ..	—	—	50 ¹	—	—	—	+ ¹	—	—	—	—	—
<i>Utricularia intermedia</i> ..	—	—	II ¹⁺	50 ¹⁺	+ ²	II ²⁻	—	73 ²	—	II ²⁻	—	II ¹
<i>Viola palustris</i>	—	—	II ¹	—	—	—	+ ¹	—	—	—	—	—
<i>Andromeda polifolia</i>	—	—	—	—	—	I ¹⁻	—	—	—	II ¹⁻	—	—
<i>Betula nana</i>	—	—	—	I ¹	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>B. pubescens</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+ ¹⁻	—	—	—
<i>Oxycoccus quadripetalus</i> ..	—	—	II ¹⁻	I ¹	+ ¹	I ¹⁻	—	I ¹⁻	—	I ¹	+ ¹⁻	—
<i>Salix sp.</i>	—	—	—	—	+ ¹	—	—	—	+ ¹⁻	—	—	—
Anzahl der Probeflächen	6	1	6	6	4	25	3	11	2	11	1	14

Idealeinteilung, wie die in der Natur vorhandenen Komponenten es bildeten, wenn sie sich ohne Variationsamplitude nach mathematischen Formeln richteten wie die Elemente der toten Natur. Ihre Einheiten sind also am ehesten eine Art verschiedenstufige ökologische Horizonte, die sich in der Natur dann auf mancherlei Weise zu bunten Komplexen zusammenfügen sowie scheinbare Regellosigkeit und Wirrnis verursachen. Nicht für alle Zwecke ist ein derartiges Idealsystem das wertvollste, so natürlich es auch sein mag. Doch bietet es die Grundlage, auf der man unter Betonung der gewünschten Gesichtspunkte zu noch natürlicheren und den in der Natur gegebenen Komplexen entsprechenden Gruppierungen gelangen kann.

I. Überschwemmungs-Weissmoore.

- a) *Caricetum aquatilis*.
 1. Moosarme artenreiche *Carex aquatilis*-Soziation.
 2. Moosarme *Carex vesicaria*-Soziation.
- b) *Caricetum Goodenowii*.
 1. Moosarme *Carex canescens*-Soziation.
 2. Moosarme *Carex Goodenowii*-Soziation.
- c) *Caricetum rostratae*.
 1. Moosarme artenreiche *Carex lasiocarpa*-Soziation.
 2. Moosarme artenreiche *Carex rostrata*-Soziation.
- d) *Caricetum chordorrhizae*.
 1. Moosarme artenreiche *Carex livida*-Soziation.
 2. Moosarme artenreiche *Eriophorum polystachyum*-Soziation.
- e) *Caricetum limosae*.
 1. Moosarme artenreiche *Carex limosa*-Soziation.

II. Rimpi-Weissmoore.

- a) *Caricetum aquatilis*.
 1. Moos- und artenarme *Carex aquatilis*-Soziation.
- b) *Caricetum rostratae*.
 1. Moos- und artenarme *Carex lasiocarpa*-Soziation.
 2. Moos- und artenarme *Carex rostrata*-Soziation.
- c) *Molinietum coeruleae*.
 1. Moosarme *Molinia coerulea*-Soziation.
- d) *Caricetum chordorrhizae*.
 1. Moosarme *Carex chordorrhiza*-Soziation.
 2. Moos- und artenarme *Carex livida*-Soziation.
 3. Moosarme *Carex rotundata*-Soziation.

- 4. Moos- und artenarme *Eriophorum polystachyum*-Soziation.
- 5. Moosarme *Eriophorum russeolum*-Soziation.
- 6. Moosarme *Juncus stygius*-Soziation.
- e) *Herbetum*.
 1. Moosarme *Equisetum limosum*-Soziation.
- f) *Caricetum limosae*.
 1. Moos- und artenarme *Carex limosa*-Soziation.
 2. Moosarme *Rhynchospora alba*-Soziation.
 3. Moosarme *Scheuchzeria palustris*-Soziation.
- g) *Scirpetum caespitosi*.
 1. Moosarme *Scirpus caespitosus*-Soziation.
 2. Moosarme *Scirpus trichophorum*-Soziation.

III. Subsecundum-Weissmoore.

- a) *Caricetum aquatilis*.
 1. *Carex aquatilis*—*Drepanocladus fluitans*-Soziation.
 2. *Carex elata*—*Sphagnum platyphyllum*-Soziation.
- b) *Caricetum Goodenowii*.
 1. *Carex canescens*—*Sphagnum subsecundum*-Soziation.
 2. *Carex canescens*—*Drepanocladus fluitans*-Soziation.
 3. *Carex Goodenowii*—*Sphagnum platyphyllum*-Soziation.
 4. *Carex Goodenowii*—*Sphagnum subsecundum*-Soziation.
 5. *Carex magellanica*—*Drepanocladus fluitans*-Soziation.
- c) *Caricetum rostratae*.
 1. *Carex lasiocarpa*—*Sphagnum subsecundum*-Soziation.
 2. *Carex lasiocarpa*—*Drepanocladus fluitans*-Soziation.
 3. *Carex rostrata*—*Sphagnum subsecundum*-Soziation.
 4. *Carex rostrata*—*Sphagnum teres*-Soziation.
 5. *Carex rostrata*—*Calliergon stramineum*-Soziation.
 6. *Carex rostrata*—*Drepanocladus fluitans*-Soziation.
- d) *Caricetum chordorrhizae*.
 1. *Carex chordorrhiza*—*Sphagnum amblyphyllum*-Soziation.
 2. *Carex chordorrhiza*—*Sphagnum obtusum*-Soziation.
 3. *Carex chordorrhiza*—*Sphagnum subsecundum*-Soziation.
 4. *Carex chordorrhiza*—*Calliergon stramineum*-Soziation.
 5. *Carex chordorrhiza*—*Drepanocladus fluitans*-Soziation.
 6. *Eriophorum polystachyum*—*Drepanocladus fluitans*-Soziation.
- e) *Herbetum*.
 1. *Menyanthes trifoliata*—*Sphagnum teres*-Soziation.

f) *Caricetum limosae*.

1. *Carex limosa*—*Sphagnum amblyphyllum*-Soziation.
2. *Carex limosa*—*Sphagnum obtusum*-Soziation.
3. *Carex limosa*—*Sphagnum platyphyllum*-Soziation.
4. *Carex limosa*—*Sphagnum subsecundum*-Soziation.
5. *Carex limosa*—*Sphagnum teres*-Soziation.
6. *Carex limosa*—*Calliergon stramineum*-Soziation.
7. *Carex limosa*—*Drepanocladus fluitans*-Soziation.
8. *Scheuchzeria palustris*—*Drepanocladus fluitans*-Soziation.

g) *Scirpetum caespitosi*.

1. *Scirpus caespitosus*—*Drepanocladus fluitans*-Soziation.
2. *Scirpus trichophorum*—*Sphagnum plumulosum*-Soziation.
3. *Scirpus trichophorum*—*Drepanocladus fluitans*-Soziation.

IV. *Apiculatum*-Weissmoore.a) *Caricetum Goodenowii*.

1. *Carex canescens*—*Sphagnum riparium*-Soziation.
2. *Carex Goodenowii*—*Sphagnum apiculatum*-Soziation.

b) *Caricetum rostratae*.

1. *Carex lasiocarpa*—*Sphagnum angustifolium*-Soziation.
2. *Carex lasiocarpa*—*Sphagnum apiculatum*-Soziation.
3. *Carex rostrata*—*Sphagnum apiculatum*-Soziation.
4. *Carex rostrata*—*Sphagnum riparium*-Soziation.

c) *Caricetum chordorrhizae*.

1. *Carex chordorrhiza*—*Sphagnum riparium*-Soziation.
2. *Eriophorum polystachyum*—*Sphagnum apiculatum*-Soziation.

d) *Herbetum*.

1. *Menyanthes trifoliata*—*Sphagnum angustifolium*-Soziation.
2. *Menyanthes trifoliata*—*Sphagnum apiculatum*-Soziation.

e) *Caricetum limosae*.

1. *Carex limosa*—*Sphagnum apiculatum*-Soziation.
2. *Carex limosa*—*Sphagnum riparium*-Soziation.
3. *Scheuchzeria palustris*—*Sphagnum apiculatum*-Soziation.

f) *Eriophoretum vaginati*.

1. *Eriophorum vaginatum*—*Sphagnum angustifolium*-Soziation.
2. *Eriophorum vaginatum*—*Sphagnum apiculatum*-Soziation.
3. *Eriophorum vaginatum*—*Sphagnum riparium*-Soziation.

V. *Cuspidata*-Weissmoore.a) *Caricetum Goodenowii*.

1. *Carex canescens*—*Drepanocladus fluitans*-Soziation.
2. *Carex Goodenowii*—*Drepanocladus fluitans*-Soziation.
3. *Carex magellanica*—*Drepanocladus fluitans*-Soziation.

b) *Caricetum rostratae*.

1. *Carex lasiocarpa*—*Sphagnum Dusenii*-Soziation.
2. *Carex lasiocarpa*—*Drepanocladus fluitans*-Soziation.
3. *Carex rostrata*—*Sphagnum cuspidatum*-Soziation.
4. *Carex rostrata*—*Sphagnum Dusenii*-Soziation.
5. *Carex rostrata*—*Sphagnum Lindbergii*-Soziation.
6. *Carex rostrata*—*Drepanocladus fluitans*-Soziation.

c) *Caricetum chordorrhizae*.

1. *Carex chordorrhiza*—*Sphagnum Jensenii*-Soziation.
2. *Carex chordorrhiza*—*Sphagnum Lindbergii*-Soziation.
3. *Carex chordorrhiza*—*Drepanocladus fluitans*-Soziation.
4. *Carex rotundata*—*Drepanocladus fluitans*-Soziation.
5. *Eriophorum polystachyum*—*Sphagnum cuspidatum*-Soziation.
6. *Eriophorum polystachyum*—*Sphagnum Dusenii*-Soziation.
7. *Eriophorum polystachyum*—*Sphagnum Lindbergii*-Soziation.
8. *Eriophorum russeolum*—*Sphagnum Dusenii*-Soziation.
9. *Eriophorum russeolum*—*Sphagnum Lindbergii*-Soziation.
10. *Eriophorum russeolum*—*Drepanocladus fluitans*-Soziation.

d) *Herbetum*.

Menyanthes trifoliata—*Sphagnum Dusenii*-Soziation.

e) *Caricetum limosae*.

1. *Carex limosa*—*Sphagnum cuspidatum*-Soziation.
2. *Carex limosa*—*Sphagnum Dusenii*-Soziation.
3. *Carex limosa*—*Sphagnum Lindbergii*-Soziation.
4. *Carex limosa*—*Drepanocladus fluitans*-Soziation.
5. *Rhynchospora alba*—*Sphagnum cuspidatum*-Soziation.
6. *Rhynchospora alba*—*Sphagnum Dusenii*-Soziation.
7. *Rhynchospora alba*—*Sphagnum Jensenii*-Soziation.
8. *Rhynchospora alba*—*Sphagnum Lindbergii*-Soziation.
9. *Scheuchzeria palustris*—*Sphagnum cuspidatum*-Soziation.
10. *Scheuchzeria palustris*—*Sphagnum Dusenii*-Soziation.
11. *Scheuchzeria palustris*—*Sphagnum Lindbergii*-Soziation.
12. *Scheuchzeria palustris*—*Drepanocladus fluitans*-Soziation.

f) *Scirpetum caespitosi*.

1. *Scirpus caespitosus*—*Sphagnum Dusenii*-Soziation.
2. *Scirpus caespitosus*—*Sphagnum Jensenii*-Soziation.
3. *Scirpus caespitosus*—*Sphagnum Lindbergii*-Soziation.

g) *Eriophoretum vaginati*.

1. *Eriophorum vaginatum*—*Sphagnum cuspidatum*-Soziation.
2. *Eriophorum vaginatum*—*Sphagnum Dusenii*-Soziation.

VI. Papillosum-Weissmoore.a) *Caricetum rostratae*.

1. *Carex lasiocarpa*—*Sphagnum papillosum*-Soziation.
2. *Carex lasiocarpa*—*Sphagnum pulchrum*-Soziation.
3. *Carex rostrata*—*Sphagnum papillosum*-Soziation.

b) *Molinietum coeruleae*.

Molinia coerulea—*Sphagnum papillosum*-Soziation.

c) *Caricetum chordorrhizae*.

1. *Carex chordorrhiza*—*Sphagnum papillosum*-Soziation.
2. *Carex chordorrhiza*—*Sphagnum pulchrum*-Soziation.
3. *Carex livida*—*Sphagnum papillosum*-Soziation.

d) *Herbetum*.

Menyanthes trifoliata—*Sphagnum papillosum*-Soziation.

e) *Caricetum limosae*.

1. *Carex limosa*—*Sphagnum papillosum*-Soziation.
2. *Carex limosa*—*Sphagnum pulchrum*-Soziation.
3. *Rhynchospora alba*—*Sphagnum papillosum*-Soziation.
4. *Scheuchzeria palustris*—*Sphagnum papillosum*-Soziation.

f) *Scirpetum caespitosi*.

Scirpus caespitosus—*Sphagnum papillosum*-Soziation.

g) *Eriophoretum vaginati*.

1. *Carex pauciflora*—*Sphagnum papillosum*-Soziation.
2. *Eriophorum vaginatum*—*Sphagnum papillosum*-Soziation.

VII. Balticum-Weissmoore.a) *Caricetum limosae*.

1. *Rhynchospora alba*—*Sphagnum balticum*-Soziation.
2. *Rhynchospora alba*—*Sphagnum tenellum*-Soziation.
3. *Scheuchzeria palustris*—*Sphagnum balticum*-Soziation.

b) *Scirpetum caespitosi*.

1. *Scirpus caespitosus*—*Sphagnum balticum*-Soziation.
2. *Scirpus caespitosus*—*Sphagnum rubellum*-Soziation.
3. *Scirpus caespitosus*—*Sphagnum tenellum*-Soziation.

c) *Eriophoretum vaginati*.

1. *Andromeda polifolia*—*Sphagnum balticum*-Soziation.
2. *Carex pauciflora*—*Sphagnum balticum*-Soziation.
3. *Eriophorum vaginatum*—*Sphagnum balticum*-Soziation.
4. *Eriophorum vaginatum*—*Sphagnum rubellum*-Soziation.

VIII. Angustifolium-Weissmoore.a) *Caricetum limosae*.

Scheuchzeria palustris—*Sphagnum angustifolium*—*S. magellanicum*-Soziation.

b) *Eriophoretum vaginati*.

1. *Andromeda polifolia*—*Sphagnum angustifolium*—*S. magellanicum*-Soziation.
2. *Andromeda polifolia*—*Sphagnum magellanicum*-Soziation.
3. *Carex pauciflora*—*Sphagnum magellanicum*-Soziation.
4. *Eriophorum vaginatum*—*Sphagnum angustifolium*—*S. magellanicum*-Soziation.

IX. Fuscum-Weissmoore.a) *Scirpetum caespitosi*.

Scirpus caespitosus—*Sphagnum fuscum*-Soziation.

b) *Eriophoretum vaginati*.

1. *Andromeda polifolia*—*Sphagnum fuscum*-Soziation.
2. *Eriophorum vaginatum*—*Sphagnum fuscum*-Soziation.

VII. Phytozönosenkomplexe.

Die beschreibende Darlegung der Moorvegetation kann sich nicht mit einer Wiedergabe der ausschliesslich der Vegetation nach homogenen taxonomischen Idealeinheiten (Synusien oder Phytozönosen) zufriedengeben. Diese treten nämlich in der Natur vielfach nur auf verhältnismässig kleinen Flächen rein auf. Vielmehr ist die durch sie zustande gebrachte Mosaikartigkeit ausserordentlich typisch für die Gesamtheit der Vegetation (P a s i o 1936, p. 16—19, 116). Durch diesen Sachverhalt wird bewirkt, dass die Pflanzendecke der Moore anfangs vielleicht heterogen erscheint. Bald ist jedoch zu bemerken, dass es sich auch dabei um Regelmässigkeiten handelt, die zum Charakter der Pflanzendecke gehören.

Im folgenden beschränken wir uns auf die unter den Synusien der Bodenschicht der Weissmoore hervortretende mosaikartige Gruppierung, denn gerade den Bodenschichtsynusien kommt ihrer dynamischen Überlegenheit wegen (vgl. p. 51) die grösste Bedeutung für die Beschaffenheit der Weissmoorvegetation zu. Unberücksichtigt bleiben die Komplexe, welche die Weiss- und Reiser- (oder Bruch-)moorphytozönosen untereinander bilden (Reiser- und Bruchmoorbülten der Weissmoore), und nur die Kombinationen zwischen den Hauptgruppen der verschiedenen Weissmoore werden ausschliesslich behandelt. In dieser Beschränkung sind sie an und für sich gar keine Phytozönosenkomplexe in des Wortes weiterem Sinne, sondern nur engbegriffene Mosaikkomplexe (D u R i e t z 1930 a, p. 339). Ihre Darlegung ist jedoch geeignet, den ökologischen und auch soziologischen Zusammenhang der verschiedenen Gesellschaftsgruppen zu beleuchten.

Die wichtigsten Weissmoorkomplexe sind in Tabelle 7 angegeben.¹ Soweit die beschreibende Pflanzensoziologie sie zu berücksichtigen wünscht, können sie ohne Schwierigkeiten im Rahmen des idealen Phytozönosensystems z. B. unter folgenden Benennungen untergebracht werden:

¹ Ein Kreuz (+) bedeutet eine regelmässige Kombination, zwei Kreuze (+ +) eine sehr gemeine.

1. Überschwemmungs-Weissmoore mit *Recurvum*-Weissmoor-Bülten.
» » » *Papillosum*-Weissmoor-Bülten.
2. Mesotraphente Weissmoore mit *Fuscum*-Weissmoor-Bülten.
Quellenreiche mesotraphente Weissmoore.
3. Rimpi- Weissmoore mit *Subsecundum*-Weissmoor-Strängen.
» » » *Recurvum*-Weissmoor-Strängen.
» » » *Cuspidata*-Weissmoor-Flecken.
» » » *Papillosum*-Weissmoor-Bülten (-Strängen).
» » » *Fuscum*-Weissmoor-Bülten.
Torfschlammreiche Rimpi-Weissmoore.
4. *Recurvum*-Weissmoore mit *Cuspidata*-Weissmoor-Flecken.
» » » *Angustifolium*-Weissmoor-Bülten.
» » » *Fuscum*-Weissmoor-Bülten.
5. *Cuspidata*-Weissmoore mit *Papillosum*-Weissmoor-Bülten.
» » » *Fuscum*-Weissmoor-Bülten.
Torfschlammreiche *Cuspidata*-Weissmoore.
6. *Papillosum*-Weissmoore mit Rimpi-Weissmoor-Flecken.
» » » *Cuspidata*-Weissmoor-Flecken.
» » » *Fuscum*-Weissmoor-Bülten.
Torfschlammreiche *Papillosum*-Weissmoore.
7. *Angustifolium*-Weissmoore mit *Cuspidata*-Weissmoor-Flecken.
» » » *Fuscum*-Weissmoor-Bülten.
8. *Fuscum*-Weissmoore mit Rimpi-Flecken.
» » » *Cuspidata*-Weissmoor-Flecken.

Die Komplexe zeigen, dass die Überschwemmungs-Weissmoore stark progressiven Charakters sind und sich, soweit das Überschwemmungswasser es gestattet, am ehesten leicht zu *Recurvum*- und *Papillosum*-Weissmoor entwickeln können. An den mesotraphenten Weissmooren ist es auffallend, dass hauptsächlich nur *Sphagnum fuscum* auf dem von ihnen geschaffenen Standboden komplexbildend auftritt. Dies ist an und für sich leicht zu verstehen; da nämlich ihre Wuchsunterlage mesotraphent ist, vermögen die oligotraphenten Synusien dort nicht zu gedeihen. Erst wenn die Oberfläche genügend abgetrocknet ist, könnten sie sich dort niederlassen, aber dann ist der Standboden für *Sphagnum fuscum* am besten geeignet. Die Quellflecken lassen häufig die edaphische Ursache des Auftretens von mesotraphenten Weissmooren erkennen: das im Torf zirkulierende nährstoffhaltige Wasser.

Auf den Rimpi-Weissmooren können fast alle Synusien vorkommen, soweit das Oberflächenwasser es gestattet. Die bedeutendste unter ihnen ist die *Sphagnum papillosum*-Synusie. Doch ist die Entwicklung der Rimpi- zu *Papillosum*-Weissmooren selten und beschränkt sich vorwiegend nur auf die südlichen Teile des Aapamoorgebietes.

Tabelle 7. Kombinationen zwischen den verschiedenen Weissmoorhorizonten.

Bülten oder Senkungen Grundhorizont der Mooroberfläche	Überschwemmungs-Wm. (bodenschichtlos)	Rimpi-Wm. (bodenschichtlos)	Subsecundum-Wm.	Apiculatum-Wm.	Cuspidata-Wm.	Papillosum-Wm.	Balticum- und Angustifolium-Wm.	Fuscum-Wm.	Torfschlamm	Quellen
Überschwemmungs-Wm. (bodenschichtlos)	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
Rimpi-Wm. (bodenschichtlos) ..	-	-	+	+	+	++	-	+	+	-
Subsecundum-Wm.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
Apiculatum-Wm.	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-
Cuspidata-Wm.	-	-	-	-	-	+	-	+	++	-
Papillosum-Wm.	-	+	-	-	++	-	-	+	++	-
Balticum- und Angustifolium-Wm.	-	-	-	-	+	-	-	++	-	-
Fuscum-Wm.	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-

Die ebene Oberfläche der *Recurvum*-Weissmoore bewirkt, dass sie nur wenig Komplexe einschliessen. In dieser Hinsicht sind sie auch höchst homogene Phytozönosen der Weissmoore. Dass die *Cuspidata*-Weissmoore sich über *Papillosum*-Weissmoor zu *Fuscum*-Weissmooren entwickeln, erscheint ganz offensichtlich. Kennzeichnend für sie ist auch die durch Torfschlamm unterbrochene Oberfläche, die eine kurzfristige regressive Entwicklungsphase bewirkt, welche allerdings früher oder später progressiv wird. Die für die *Papillosum*-Weissmoore eigenartigen Komplexe beweisen auch ihrerseits die Gültigkeit der Reihe *Cuspidata*-Weissmoor → *Papillosum*-Weissmoor → *Fuscum*-Weissmoor und ferner den Sachverhalt, dass die Rimpi-Weissmoore sich zu *Papillosum*-Weissmooren zu entwickeln suchen und somit in diesen als relikartige Bildungen auftreten. Das Auftreten von Torfschlamm ist auch für die *Papillosum*-Weissmoore kennzeichnend, und sie vertreten neben den *Cuspidata*-Weissmooren somit eine andere Weissmoorform, bei der die regressive Entwicklungsrichtung zeitweilig recht charakteristisch ist.

Die Ausbildung der *Angustifolium*- zu *Fuscum*-Weissmooren ist sehr deutlich und charakteristisch. Es ist auffallend, dass die *Angustifolium*-Weissmoore offensichtlich unmittelbar aus den *Cuspidata*-Weissmooren (über *Sphagnum balticum*-Weissmoor) entstehen, ohne dass *Sphagnum*

papillosum zu vermitteln braucht. Das Vorkommen von Rimpi- und *Cuspidata*-Weissmoorflecken in den *Fuscum*-Weissmooren ist relikartigen Charakters oder beruht in einigen Fällen auf der Wasserzirkulation.

Auf Grund der Weissmoorkomplexe lässt sich unter anderem beurteilen, wie »rein« die betreffende Siedlung ist. Am aufschlussreichsten ist die Berücksichtigung jener Komplexe in genetischer Hinsicht. Nach ihnen lassen sich auch leicht unter den Hauptgruppen der Weissmoorphytozönosen Sukzessionsreihen aufstellen, die nicht allein theoretische Bedeutung besitzen sondern auch auf den in der Natur wirklich hervortretenden Entwicklungsgang sich gründen.

VIII. Aufbau des Typensystems.

1. Allgemeine Gesichtspunkte.

Als *Cajander* (1913) sein Moortypensystem darstellte, kam es in erster Linie darauf an, die Moore zu klassifizieren in natürliche Gruppen, die imstande wären, die Bonität der Moore, ihre forstwirtschaftliche Entwässerungstauglichkeit, widerzuspiegeln. Die späteren moorforstwissenschaftlichen Untersuchungen (z. B. *Tanttu* 1915; *Multamäki* 1924; *Lukkala* 1929 a) haben erwiesen, dass es sich auch tatsächlich so verhält. Zwar kennt man noch immer nicht eingehend die durch die Entwässerung bedingte Entwicklung aller Moore und auch also nicht genau ihre Bewaldungsfähigkeit, doch sind sie in ihren allgemeinen Zügen so klar herausgestellt, dass die Bonitierung der Moore nach den Moortypen auf zuverlässiger Grundlage vor sich geht (vgl. p. 73).

Die Bedeutung der später unternommenen Typenuntersuchungen (z. B. *Lukkala* 1929 b; *Pasio* 1936) hat vorwiegend darin bestanden, dass man die Typen so zu fassen gesucht hat, dass die in der Natur auftretenden Siedlungen möglichst leicht an ihrer Stelle untergebracht werden könnten und die Typen der natürlichen strukturellen Beschaffenheit der Vegetation möglichst gut entsprächen.

Da in der vorliegenden Arbeit die Vegetation der Weissmoore auf der Grundlage der modernen Pflanzensoziologie einer Betrachtung und Klassifizierung unterzogen worden ist, erhebt sich die Frage, inwieweit das soziologische System und die Weissmoortypen nebeneinandergestellt werden können. Leicht lässt sich denn auch ihre gegenseitige Entsprechung als so gross nachweisen, dass sie fast völlig unmittelbar miteinander identifiziert werden können (vgl. p. 56 und *Pasio* 1936). Nur an einigen wenigen Stellen sind im Typensystem solche auf die Bonität einwirkenden Umstände, denen nicht in direkt soziologischem Sinne grosse Bedeutung zukommt, stärker hervorgehoben. Ausserdem ist die Berücksichtigung der Komplexe (p. 62) gerade im Typensystem sehr wichtig, da sonst seine Benutzung in der Natur auf Schwierigkeiten stösst. In der praktischen Moorforstwissenschaft bewegt man sich eben nicht im Rahmen der kleinen Gesellschaften,

sondern in umfangreicheren Gebieten, auf solchen, die mit Rücksicht auf die Entwässerung eine einheitliche Ganzheit bilden. Dabei ist für die rasche Gewinnung einer anschaulichen Allgemeinauffassung die Benutzung der Komplexe ganz unerlässlich (vgl. *Pasio* 1936, p. 16 und 116).

Von den in den vorhergehenden Kapiteln dargestellten pflanzensoziologischen Gesichtspunkten seien hier insbesondere folgende angeführt, die bei der Aufstellung eines Typensystems von entscheidender Bedeutung sind:

1. Es ist klar, dass sowohl die Boden- als auch die Feldschicht die Bonität des Moores widerspiegeln. In der Bodenschicht prägt sich in erster Linie die Beschaffenheit der in der Mooroberfläche bestehenden Verhältnisse aus, während die Feldschicht die Eigenschaften auch der tieferen Torfschichten erkennen lässt. Somit kann man sich bei der Aufstellung eines Typensystems nicht entschieden auf nur eine der beiden Schichten beschränken, vielmehr hat man sie nach Möglichkeit beide zu berücksichtigen. Als primäre Einheit der Klassifikation bietet sich dabei von selbst die Soziation, denn bei genügend enger Begrenzung ist sie wirklich die elementarste der Phytozönoseeinheiten und gleichzeitig im ökologischen Sinne hinreichend homogen (im allgemeinen viel homogener als die Synusien).

2. Doch ist die Soziation nur die äusserste Einheit; als eigentliche auf die praktische moorforstwissenschaftliche Klassifizierung abgesehene Grundeinheit (als »Typ«) des Systems kann sie nicht gelten, denn a) die Anzahl der Soziationen ist für diesen Zweck zu gross; b) eine grosse Menge der Soziationen sind in ihrem Entwässerungswert einander recht nahestehend, ja sogar miteinander identisch.

3. Somit ist eine geeignete Zusammenfassung der Soziationen zu Einheiten höheren Grades durchaus notwendig. Am besten geeignet wäre es, die Vereinigung so anzustellen, dass die in ihrem Entwässerungswert einander nahestehenden zusammengefasst würden. Da man jedoch von der durch die Entwässerung bewirkten Bewaldungsfähigkeit der den meisten Soziationen entsprechenden Weissmoore keine genaue Kenntnis hat (eine solche lässt sich infolge der Mosaikartigkeit der Weissmoorvegetation niemals von allen gewinnen), können als zuverlässigste Grundlage für die Schätzung dieser Tauglichkeit die aus den homogenen Vegetationseinheiten nach ökologischer Ähnlichkeit und soziologischer Verwandtschaft gebildeten Einheiten höheren Grades gelten, Einheiten, wie sie oben bereits in einer Übersicht wiedergegeben sind. Diese sind jedoch im allgemeinen keine eigentlichen Grundeinheiten des Typensystems (Weissmoortypen), sondern Typengruppen, die nach ihrem Entwässerungswert eine im Rahmen bestimmter Grenzen wechselnde Reihe bilden. Dies beruht auf der

Weite der in bezug auf die Standortfaktoren bestehenden Variationsamplitude der sie bildenden Synusien.

4. Unter derselben Grundeinheit, demselben Weissmoortyp, werden diejenigen ökologisch homogenen Vegetationsflecken begriffen, deren Entwässerungswert als gleich gelten kann. Die Weissmoortypen sind nach dem Rahmen der obengenannten, auf Grund der Bodenschicht voneinander unterschiedenen Typengruppen zu umreissen. Dann ist es nicht mehr zweckmässig, die Bodenschicht als Einteilungsgrund zu benutzen,¹ weil: a) die Beschaffenheit der Bodenschicht nur die Verhältnisse der Mooroberfläche zu einseitig widerspiegelt und b) die Typen sonst im chorologischen Sinne infolge der biotischen Verschiedenheit der Synusien oft verschieden weit ausfielen. Wenn dagegen die Unterteilung der Typengruppe in Weissmoortypen auf Grund der Feldschicht geschieht, werden die Typen die Gesamtbeschaffenheit des Standbodens besser widerspiegeln und auch in ihrem Umfang eher einander gleich ausfallen; das Gesamtbild, das sie dann von dem Entwässerungswert des Moores bieten, wird offenbar aufschlussreicher sein.

5. Auch der Bereich jeder Typengruppe schliesst immerhin so viele vorherrschend auftretende Feldschichtarten ein, dass a) die Anzahl der Typen leicht nachteilig hoch stiege und b) ein Teil von ihnen in der Bonität einander sehr gleichwertig wären. Auch die Feldschichtsynusien sind also im Rahmen jeder Typengruppe passend miteinander zu vereinigen, und das hat in erster Linie auf Grund der ökologischen Eigenschaften der Synusien und der soziologischen Verwandtschaft ihrer vorwaltenden Arten zu geschehen. In Anbetracht physiognomischer Verhältnisse ist dann die Zahl der aufzustellenden Synusiengruppen eher etwas grösser anzusetzen, als die ökologischen Gesichtspunkte unbedingt erforderten.

Folgende Artengruppen der Feldschicht scheinen den Anforderungen des Naturgemässen gut zu entsprechen:²

¹ Eine Ausnahme davon bilden die Rimpi- und die *Angustifolium*-Weissmoore (vgl. p. 70 und 72). In diesem Zusammenhang sei noch darauf hingewiesen, dass bei der Typenklassifikation der Vorrang demjenigen Verfahren zuzusprechen ist, das der Beschaffenheit der betreffenden Vegetation am besten entspricht, und dass das Streben nach schematischer Einheitlichkeit hinsichtlich aller Typengruppen erst in zweiter Linie in Frage kommt.

² Die Artengruppen weichen von der früher von mir dargestellten Gruppierung etwas ab (P a a s i o 1936, p. 24 und 119); die Veränderungen (*Carex canescens*, *C. limosa*, *C. pauciflora*, *Eriophorum polystachyum* und *E. russeolum*) sind nach einer gründlichen Analyse des Untersuchungsmaterials unter vorwiegender Berücksichtigung der ökologischen Faktoren und der soziologischen Verwandtschaft der Arten unternommen worden.

a) Schilfe: *Scirpus lacuster*, *Phragmites communis* u.a. (vgl. P a a s i o 1936, p. 27).

b) Kräuter: *Equisetum limosum*, *Menyanthes trifoliata*.

c) Grosse seggen: *Carex aquatilis*, *C. canescens*, *C. elata*, *C. Goodenovii*, *C. lasiocarpa*, *C. magellanica*, *C. rostrata*, *C. vesicaria*.

d) Gräser: *Molinia coerulea*.

e) Kleinseggen: *Carex chordorrhiza*, *C. livida*, *C. rotundata*, *Eriophorum polystachyum*, *E. russeolum*, *Juncus stygius*.

f) Kleinsimsen: *Carex limosa*, *Rhynchospora alba*, *Scheuchzeria palustris*, *Scirpus caespitosus*, *S. trichophorum*.

g) Wollgräser: *Andromeda polifolia*, *Carex pauciflora*, *Eriophorum vaginatum*.

6. Die Entwässerung des Moores betrifft ein grösseres Gebiet, für dessen Bonität bei der Planung eine Art »Mittelwert« herauszustellen ist. Ihn auszudrücken, sind daher die auf Grund des Obigen aufgestellten reinen »Idealtypen« nicht immer ausreichend, besonders dann, wenn die Komplexe dem zu entwässernden Gebiet das Gepräge verleihen. Der Entwässerungswert der Komplexe weicht nämlich oft beträchtlich vom dem der sie zusammensetzenden Idealtypen ab.

Die Komplexe sind zwar keine Typen im soziologischen Sinne (Siedlungstypen), aber sie sind in ihrer Gesamtbonität ebensogut den Entwässerungswert anzeigende Vegetationsganzheiten wie die Idealtypen. Daher ist es angebracht, sie zu Typen zusammenzustellen und sie in der Nähe ihrer Grundtypen im System unterzubringen.

7. Im Rahmen der Typen können dann beliebig viele Untertypen unterschieden werden. Zwischen diesen besteht jedoch ein so geringer Bonitätsunterschied, dass ihnen in bezug auf die Entwässerung wenigstens vorläufig keine praktische Bedeutung zugesprochen werden kann. Doch wird durch ihre Scheidung die Unterbringung der in der Natur auftretenden Siedlungen innerhalb des Systems erleichtert.

2. Übersicht über das Weissmoortypensystem.

Da ich schon früher (P a a s i o 1936) das auf Grund der oben dargelegten Gesichtspunkte entstandene Weissmoortypensystem veröffentlicht habe, beschränke ich mich in diesem Zusammenhang darauf, von jenem System nur ein Gerippe wiederzugeben, in dem die Typen und die Typenkomplexe im Rahmen der neun Typengruppen an ihren richtigen Stellen untergebracht sind. Die Beschreibung der Typen beschränkt sich auf eine Angabe der wichtigsten Synusien bildenden Arten.

I. Sumpfmoores*¹.

1. Schilfsümpfe. *Scirpus lacuster*, *Phragmites communis*.
2. Schachtelhalmsümpfe. *Equisetum limosum*.
3. Seggensümpfe. Wichtigste Art: *Carex rostrata*; andere: *Carex canescens*, *C. elata*, *C. gracilis*, *C. vesicaria*.
4. Kräutersümpfe. *Calla palustris*, *Comarum palustre*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Menyanthes trifoliata*.

II. Überschwemmungs-Weissmoore.

1. Grasreiche Überschwemmungs-Weissmoore*. *Carex aquatilis*, *C. chordorrhiza*, *C. rostrata*, *Deschampsia caespitosa*, *Festuca ovina*, *Juncus filiformis*, *Nardus stricta*.
2. Seggenreiche Überschwemmungs-Weissmoore. Grosseggen: *Carex aquatilis*, *C. canescens*, *C. Goodenowii*, *C. lasiocarpa*, *C. rostrata*, *C. vesicaria*; Kleinseggen und -simsen: *Carex limosa*, *C. livida*, *Eriophorum polystachyum*.
3. Zombék-Moores*. *Carex caespitosa*, *C. elata*, *Eriophorum vaginatum*.
4. Überschwemmungs-Weissmoore mit Torfmoos-Bülten. Die Bültlen gehören gewöhnlich zu den *Recurvum*- oder *Papillosum*-Weissmooren.

III. Rimpi-Weissmoore.

Die Bonität der Rimpi-Weissmoore spiegelt sich am besten darin wider, inwieweit das betreffende Moor eine Moosdecke aufweist. In den mesotraphenten Rimpi-Weissmooren bilden Braunmoose häufig ein fast einheitliches dünnes Polster, in den oligotraphenten findet sich bisweilen eine dünne Schicht oligotraphenter Torfmoose. Das durch letztere zustande gekommene Polster ist jedoch so unbedeutend, dass es mit Rücksicht auf die Bonität nicht zweckmässig ist, sie den entsprechenden moosigen Weissmoortypen anzuschliessen, vielmehr ist es besser zutreffend, sie als eigene Untergruppe den Rimpi-Weissmooren anzureihen, zu denen sie hinsichtlich ihrer Bonität am besten gehören.

1. Echte Rimpi-Weissmoore. Moosfrei, bisweilen torfschlammig. Grosseggen: *Carex lasiocarpa*, *C. rostrata*; Kleinseggen: *Carex chordorrhiza*, *C. livida*, *C. rotundata*, *Eriophorum polystachyum*, *E. russeolum*, *Juncus stygius*; Kleinsimsen: *Carex limosa*, *Rhynchospora alba*, *Scheuchzeria palustris*, *Scirpus caespitosus*; Kräuter: *Equisetum limosum*.
2. *Drepanocladus*-reiche Rimpi-Weissmoore. Moose: *Drepanocladus fluitans*, *Calliergon stramineum*. Grosseggen: *Carex aquatilis*, *C. lasiocarpa*, *C. rostrata*; Kleinseggen: *Carex chordorrhiza*, *C. magellanica*, *C. rostrata*, *Eriophorum polystachyum*; Kleinsimsen: *Carex limosa*, *Scheuchzeria palustris*, *Scirpus caespitosus*, *S. trichophorum*.

¹ Die mit diesem Zeichen (*) vermerkten Weissmoore sind in der vorliegenden Arbeit nicht behandelt worden (vgl. p. 10).

3. *Papillosa*-reiche Rimpi-Weissmoore. Wichtigste Moose: *Sphagnum Dusenii*, *S. Lindbergii*, *S. papillosum*; andere: *Sphagnum apiculatum*, *S. Jensenii*, *S. riparium*. Grosseggen: *Carex lasiocarpa*, *C. rostrata*; Kleinseggen: *Carex chordorrhiza*, *Eriophorum russeolum*; Kleinsimsen: *Carex limosa*, *Rhynchospora alba*, *Scheuchzeria palustris*, *Scirpus caespitosus*.
4. Trockene Rimpi-Weissmoore. Moosfrei, Oberfläche trocken (meist auf Strängen u.a. erhöhten Stellen der Rimpi-Weissmoore). *Molinia coerulea*, als Begleiter *Carex lasiocarpa*, *Scirpus caespitosus*, *S. trichophorum*.
5. Rimpi-Weissmoore mit *Subsecunda*-reichen Strängen. Auf den Strängen Vegetation mesotraphenter Weissmoore.
6. Rimpi-Weissmoore mit *Papillosum*-reichen Strängen. Auf den Strängen oligotraphente torfmoosreiche Weissmoorvegetation, meist *Papillosum*-Weissmoor.
7. Rimpi-Weissmoore mit Seggenreisermoor-Strängen. Auf den Strängen *Sphagnum fuscum*-reiche Weiss- oder Reisermoorvegetation.
8. Rimpi-Weissmoore mit Torfmoossträngen. Auf den Strängen *Sphagnum fuscum*-reiche Weiss- oder Reisermoorvegetation.

IV. Mesotraphente Weissmoore.

Wichtigste Moose: *Sphagnum subsecundum* (und *S. inundatum*), *S. teres*, *Drepanocladus fluitans*, *Calliergon stramineum*; andere: *Sphagnum amblyphyllum*, *S. obtusum*, *S. platyphyllum*, *S. plumulosum*, darunter auch oligotraphente Arten.

1. Seggenreiche mesotraphente Weissmoore. Grosseggen: *Carex aquatilis*, *C. canescens*, *C. elata*, *C. Goodenowii*, *C. lasiocarpa*, *C. magellanica*, *C. rostrata*; Kleinseggen: *Carex chordorrhiza*, *Eriophorum polystachyum*; Kleinsimsen: *Carex limosa*, *Scheuchzeria palustris*, *Scirpus caespitosus*, *S. trichophorum*; Kräuter: *Menyanthes trifoliata*.
2. Quellenreiche mesotraphente Weissmoore. Quellflecken mit den ihnen eigenen Braunmoosen.
3. *Fuscum*-reiche mesotraphente Weissmoore. *Sphagnum fuscum*-Bülten.

V. *Recurvum*-Weissmoore.

Wichtigstes Moos: *Sphagnum apiculatum*; andere: *Sphagnum angustifolium*, *S. riparium*.

1. Krautreiche *Recurvum*-Weissmoore. Grosseggen: *Carex aquatilis*, *C. canescens*, *C. Goodenowii*, *C. rostrata*; Kleinseggen und -simsen: *Carex chordorrhiza*, *C. limosa*; Kräuter: *Calla palustris*, *Comarum palustre*, *Equisetum limosum*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Menyanthes trifoliata*. Ausser diesen enthält die Feldschicht oft als Begleiter gewisse für die Überschwemmungs-Weissmoore kennzeichnende Kräuter: *Cicuta virosa*, *Epilobium palustre*, *Galium palustre*, *Peucedanum palustre*. Im Moosbestand ist *Sphagnum riparium* von beträchtlicher Bedeutung.

2. Seggenreiche *Recurvum*-Weissmoore. Grossseggen: *Carex lasiocarpa*, *C. rostrata*; Kleinseggen und -simsen: *Eriophorum polystachyum*, *Carex limosa*. Kräuter als Begleiter bedeutend spärlicher als in den krautreichen *Recurvum*-Weissmooren.
3. Zwergstrauchreiche *Recurvum*-Weissmoore*. Neben Seggen ist *Betula nana* in der Feldschicht reichlich auftretend.
4. Wollgrasreiche *Recurvum*-Weissmoore. *Eriophorum vaginatum*.
5. Blütenreiche *Recurvum*-Weissmoore. *Angustifolium*- oder *Fusum*-Weissmoor-Blüten.

VI. *Cuspidata*-Weissmoore.

Wichtigste Moose: *Sphagnum cuspidatum*, *S. Dusenii*, *S. Lindbergii*; andere: *Sphagnum Jensenii*, *Drepanocladus jluitans*.

1. Seggenreiche *Cuspidata*-Weissmoore. Grossseggen: *Carex Goodenowii*, *C. rostrata*; Kleinseggen: *Eriophorum polystachyum*, *E. russeolum*.
2. Kleinsimsenreiche *Cuspidata*-Weissmoore. *Carex limosa*, *Rhynchospora alba*, *Scheuchzeria palustris*, *Scirpus caespitosus*.
3. Wollgrasreiche *Cuspidata*-Weissmoore. *Eriophorum vaginatum*.
4. Schlammige *Cuspidata*-Weissmoore. Auf der torfschlammigen Mooroberfläche oft in reichlichem Masse kleine Lebermoose (Paasio 1931, 1934 und 1935).
5. *Papillosum*-reiche *Cuspidata*-Weissmoore. *Papillosum*-Weissmoor-Flecken.
6. *Fusum*-reiche *Cuspidata*-Weissmoore. *Fusum*-Weissmoor-Flecken.

VII. *Papillosum*-Weissmoore.

Wichtigstes Moos: *Sphagnum papillosum*.

1. Seggenreiche *Papillosum*-Weissmoore. Grossseggen: *Carex lasiocarpa*, *C. rostrata*; Kleinseggen: *Carex chordorrhiza*.
2. Kleinsimsenreiche *Papillosum*-Weissmoore. *Carex limosa*, *Rhynchospora alba*, *Scheuchzeria palustris*, *Scirpus caespitosus*.
3. Wollgrasreiche *Papillosum*-Weissmoore. *Eriophorum vaginatum*.
4. *Papillosum*-Weissmoore mit Rimpiflecken. Rimpi-Weissmoor-Flecken.
5. Schlammige *Papillosum*-Weissmoore. Torfschlammige Flecken.
6. *Fusum*-reiche *Papillosum*-Weissmoore. *Fusum*-Weissmoor-Flecken.

VIII. *Angustifolium*-Weissmoore.

Wichtigste Moose: *Sphagnum balticum*, *S. angustifolium*, *S. magellanicum*; andere: *Sphagnum rubellum*, *S. tenellum*.

1. Trockene *Angustifolium*-Weissmoore. Moosbestand: *Sphagnum angustifolium*, *S. magellanicum*. Feldschicht: *Eriophorum vaginatum*.
2. Nasse *Angustifolium*-Weissmoore. Moosbestand: *Sphagnum balticum*. Feldschicht: neben *Eriophorum vaginatum* auch Kleinsimsen: *Rhynchospora alba*, *Scheuchzeria palustris*, *Scirpus caespitosus*.
3. *Cuspidata*-reiche *Angustifolium*-Weissmoore. *Cuspidata*-Weissmoor-Niederungen.
4. *Fusum*-reiche *Angustifolium*-Weissmoore. *Fusum*-Weissmoor-Flecken.

IX. *Fusum*-Weissmoore.

Wichtigstes Moos: *Sphagnum fuscum*.

1. Wollgrasreiche *Fusum*-Weissmoore. *Eriophorum vaginatum*.
2. Multbeerreiche *Fusum*-Weissmoore*. *Empetrum nigrum* und *Rubus chamaemorus*.
3. Zwergbirkenreiche *Fusum*-Weissmoore*. *Betula nana*.
4. *Fusum*-Weissmoore mit Rimpi-Flecken. Rimpi-Weissmoor-Flecken.
5. *Cuspidata*-reiche *Fusum*-Weissmoore. *Cuspidata*-Weissmoor-Flecken.

Lukkala (1929, p. 275) hat die Moortypen Finnlands auf Grund des Waldproduktionsvermögens nach der Entwässerung in sechs verschiedene Bonitätsklassen eingeteilt und später (Lukkala 1939, p. 28—30) hinsichtlich der Weissmoore gerade das oben dargestellte System auf diese Klassifizierung angewandt. Es scheint, dass das System, sobald eben die experimentellen Ergebnisse über die Bewaldungsfähigkeit der Weissmoore nach der Entwässerung reichlicher vorliegen werden, für moorforstwissenschaftliche Zwecke sogar weit einfacher als das oben dargestellte gefasst werden kann. Vorläufig ist jedoch in dieser Hinsicht Vorsicht geboten. Es ist besser, dass das System auch für eine eingehende Klassifizierung Möglichkeiten bietet, als dass es schon von Anfang an zu allgemein gehalten wäre. Und auf der anderen Seite ist es von dem Zweck der jeweiligen Benutzung des Systems abhängig, in welchem Umfang es angewendet wird. Das Weissmoorsystem, das ich 1936 brachte, ist so ausführlich, dass es im allgemeinen auch für moorforstwissenschaftliche Sonderuntersuchungen ausreichen mag. Gleichzeitig bietet es eine Grundlage, auf der man das System, durch Zusammenfassen verkürzend, den jeweils erforderlichen moorforstwissenschaftlichen allgemeinen Zwecken anpassen kann.

Zusammenfassung.

1. Die von Norrlin und Cajander eingeführte Vierteilung der finnischen Moore in Weiss-, Braun-, Reiser- und Bruchmoore gründet sich auf Beschaffenheit und Aufbau der Moorvegetation. Obgleich die Mannigfaltigkeit der zu den einzelnen Hauptgruppen gehörigen Moore recht beträchtlich ist, bilden die Weiss-, Braun-, Reiser- und Bruchmoore dennoch recht charakteristische Ganzheiten, für die eine bestimmte Physiognomie sowie auch gewisse ökologische Züge kennzeichnend sind.

2. Der Begriff Weissmoor ist im Finnischen recht inhaltsreich. In seinen Bereich gehören alle nassen, *Cyperaceae*-reichen, baumlosen Moore, deren Vegetation oligotraphenten Charakters ist. Der Moosbestand umfasst vorwiegend oligotraphente Torfmoose, kann aber auch sehr mangelhaft entwickelt sein, ja sogar völlig fehlen.

In dieser Untersuchung ist die Vegetation der Sumpf- und der wiesenartigen, grasreichen Überschwemmungswissmoore nicht eingehender berücksichtigt worden, ebensowenig auch die von den Weiss- zu den Reisermooren hinüberführenden zwergstrauchreichen (*Betula nana*, *Empetrum nigrum*) Moorarten.

3. Für die finnische Weissmoorvegetation ist es besonders charakteristisch, dass in den Beständen (s. p. 14) der beiden Schichten zweischichtiger (Ausnahme: bodenschichtlose Weissmoore) Siedlungen die Hauptmasse der Vegetation meist durch nur eine Pflanzenart (selten zwei Arten) zustande kommt. Aus diesem Grunde dienen in der vorliegenden Untersuchung als äusserste Einheit der Vegetation Verein und Soziation (vgl. p. 16). Die in der Boden- und Feldschicht auftretenden Synusien sind auf p. 19 aufgezählt und die Beschaffenheit ihrer Vegetation in den Beilagen I und II dargestellt.

4. Die den Weissmoorsynusien eigene Beschaffenheit ist eine Folge der regelmässigen Entwicklung der Gesellschaften, bei welcher a) die verschiedenen Standortsansprüche der Arten und b) die Verschiedenheit der im gegenseitigen Wettbewerb der Arten hervortretenden biotischen Kraft als massgebende Faktoren gelten. Die primäre Ursache dazu, dass

die Pflanzenarten irgendeines Gebietes in mehr oder minder regelmässigen Artvergruppungen (Bestand, Siedlung) auftreten, besteht in den an den verschiedenen Standorten herrschenden verschiedenen Standortsfaktoren. Wenn ausserdem noch insbesondere (vorwiegend hinsichtlich der Bodenschicht) die Standortsansprüche der Kernarten (s. p. 31) im allgemeinen recht deutlich voneinander abweichen, entstehen gute Voraussetzungen dafür, dass die Vegetation sich zu homogenen, deutlich voneinander unterscheidbaren Beständen entwickelt. Deren endgültige Zusammensetzung und gegenseitige Grenzen wiederum sind in erster Linie von der Grösse der verschiedenen biotischen Kraft der Kernarten abhängig, da der Wettbewerb im allgemeinen zwischen den Arten einer und derselben Schicht am heftigsten ist.

Die Verschiedenheit der biotischen Kraft beruht in erster Linie darauf, dass diese Kraft sogar bei einer und derselben Art um so schwächer wird, je näher die Synusie den Grenzen der Variationsamplitude ihrer klimatischen oder edaphischen Faktoren kommt.

5. Das Verhalten der Individuen (und Arten) zu ihren Standortsfaktoren besitzt in der Idiobotanik im allgemeinen keinen taxonomischen Wert. In der Phytosoziologie dagegen sind die ökologischen Eigenschaften der Vegetation höchst wichtig für die Klassifikation, da gerade sie die primäre Ursache zur Entstehung der Bestände ausmachen.

Ein nach Natürlichkeit strebendes Gesellschaftssystem hat eine Auffassung zu vermitteln von der zwischen den Gesellschaften bestehenden phytosoziologischen Verwandtschaft, die darin hervortritt, dass die im soziologischen Sinne verwandten Gesellschaften an gleichartigen Standorten auftreten, d.h. dass ihre ökologischen Eigenschaften gleich sind. Die natürliche Klassifikation der Gesellschaften sucht denn auch die im ökologischen Sinne unverkennbar verwandten Pflanzengesellschaften zusammenzufassen. Die physiognomischen Verhältnisse dagegen kommen bei der Klassifizierung erst in zweiter Linie, in Rahmen der auf ökologischer Grundlage gebildeten niederen Weissmooreinheiten, in Frage. Da jedoch die exakten Angaben über die ökologischen Verhältnisse unvollständig sind, ist es notwendig, die ökologische Klassifizierung auf Grund der floristischen Ähnlichkeit der Gesellschaften zu ergänzen.

6. Unter den ökologischen Faktoren sind bei der Gruppierung der Weissmoorvegetation in verschiedene Bestände in erster Linie Beschaffenheit (Reaktion, Sauerstoffmenge und Elektrolytgehalt) sowie Menge (Grundwasserstand, Umfang und Dauer der Überschwemmungen) des Moorwassers massgebend. Wegen des oligotraphenten Charakters der

Weissmoorvegetation ist letzteres vorwiegend für die Bodenschicht von entscheidender Bedeutung.

Die nach der Azidität unternommene Einteilung der in der Bodenschicht vorherrschenden Arten findet sich auf S. 28 und ihre Gruppierung nach dem Feuchtigkeitsbedarf auf S. 29. Die nach diesen Verhältnissen aufgestellten Synusiengruppen sind auf S. 30 zu sehen. Nach dieser Zusammenstellung ist das endgültige Synusien-system entstanden, indem in erster Linie a) die dynamischen Verhältnisse der Arten (Kernarten) und b) die zwischen diesen bestehende soziologische Affinität (die bei letzterer benutzte Berechnungsweise ist auf S. 33, Anm., dargestellt, die Ergebnisse in den Tabellen 1 und 2) berücksichtigt worden sind.

Das fertige System der Bodenschichtsynusien findet sich auf S. 37.

7. Die Variationsamplitude der in der Feldschicht wachsenden Pflanzenarten ist hinsichtlich der massgebendsten Faktoren (Feuchtigkeit, Azidität) der Mooroberfläche bedeutend grösser, als es bei der Bodenschicht der Fall ist. In bezug auf die Feuchtigkeit lassen sich keine deutlich umrissenen Artengruppen zusammenstellen; die nach der Azidität unterschiedenen Artengruppen sind auf S. 38 dargestellt.

Das nach den ökologischen Verhältnissen und der soziologischen Affinität der Arten (Ergebnisse in den Tabellen 3 und 4) aufgebaute System der Feldschichtsynusien findet sich auf S. 44.

8. Als Hauptforderung bei der Umreissung der einschichtigen Weissmoor-Pflanzengesellschaften hat gegolten, dass sie sowohl morphologisch als auch ökologisch homogen zu sein haben. Die morphologische Homogenität der als elementare Einheit betrachteten Gesellschaften ist sowohl qualitativ als auch quantitativ: in den zu derselben Einheit gehörigen Beständen sind die vorherrschenden Arten dieselben, und die wichtigsten Begleiter sind in ihren ökologischen Ansprüchen ungefähr gleich, also soziologisch verwandte Arten. Von den zu derselben taxonomischen Einheit höheren Grades gehörenden Gesellschaften verlangt man in erster Linie nur ökologische Gleichwertigkeit. Ihre morphologische Ähnlichkeit tritt darin hervor, dass die vorherrschenden Arten einander soziologisch verwandt sind und ausserdem in ihren Lebensformen einander nahestehen. Daraus folgt, dass der taxonomische Wert der synusialen Einheiten ihrer ökologischen Homogenität direkt proportional ist. Je grösser die Amplitude der herrschenden Arten in bezug auf die wichtigsten ökologischen Faktoren ist, eine um so schwächere Grundlage bieten sie für die Klassifikation. In dieser Beziehung besteht ein beträchtlicher Unterschied zwischen den Boden- und den Feldschichtsynusien in der Weise, dass erstere

taxonomisch bedeutend wertvoller als letztere sind; sie bilden ein gutes Gerippe, das für eine natürliche Klassifizierung der Weissmoorvegetation bedeutende Möglichkeiten bietet.

9. Die Boden- und die Feldschicht sind sowohl in morphologischer als auch ökologischer Hinsicht recht selbständige voneinander unabhängige Bestandteile der Vegetation (vgl. Tab. 5). Dies bedeutet jedoch nicht ohne weiteres, dass sie voneinander zu trennen seien; vielmehr besagt es nur soviel, dass derartige möglich ist, soweit es zu wahren Nutzen gereicht und sich nicht in anderer Hinsicht als nachteilig erweist.

Es ist ganz offensichtlich, dass es für die beschreibende Pflanzensoziologie von grossem Nachteil ist, wenn die verschiedenen Schichten der Weissmoorvegetation aus ihrer natürlichen Phytozönosengesamtheit herausgelöst werden; insbesondere wird das Erlangen einer allgemeinen Auffassung von der gesamten Beschaffenheit der Vegetation erschwert. Als grundlegende Einheit der beschreibenden Pflanzensoziologie hat denn also wenigstens für die Formationen der baumlosen Moore die Phytozönose zu gelten, und als elementare Einheit ist dann wegen der Beschaffenheit der Vegetation selbst die Soziation am besten geeignet.

Es sei jedoch bemerkt, dass die synusiale Behandlungsweise in Anbetracht der Klärung ökologischer, genetischer, regionaler u.a. Bedingungen der Phytozönosen der Pflanzensoziologie gewiss zu sogar grossem Nutzen reichen kann.

10. Eine Betrachtung der Eigenschaften der Boden- und der Feldschicht und ihrer gegenseitigen Beziehungen zeigt, dass die Grundeinteilung der Weissmoore nach ersterer Schicht auszuführen ist. Im Bereich der so gewonnenen Hauptgruppen der Weissmoore wird die weitere Einteilung in Weissmoortypen im allgemeinen nach der Feldschicht, in gewissen Fällen jedoch auch nach der Bodenschicht unternommen.

Eine Übersicht über das Phytozönosensystem ist S. 56—61 wiedergegeben. Es sind neun Typengruppen aufgestellt, und jede von ihnen umfasst mehrere (2—7) Idealtypen; auch die zu ihnen gehörigen Soziationen sind in dem Verzeichnis dargestellt.

Die in derartige Idealtypen eingehenden Siedlungen bilden in der Natur oft gewisse regelmässige Komplexe (s. Tab. 7 und p. 62), die die beschreibende Pflanzensoziologie auch in Betracht zu ziehen hat; ihre Erforschung ist geeignet, den ökologischen, soziologischen und genetischen Zusammenhang der verschiedenen Gesellschaften aufschlussreich zu beleuchten.

11. Die oben berührten Zusammenhänge, in bezug auf das für moorforstliche Zwecke aufgestellte Typensystem wichtig, sind auf S. 67—69 hervorgehoben. Eine Übersicht über das Gerippe des Systems ist auf S. 70—73 wiedergegeben.

12. Die Untersuchungen über Aufbau und Beschaffenheit der Weissmoorvegetation haben gezeigt, dass die von Erforschungen fremder Formationen übernommenen Methoden nicht immer für die im Bereich jeder beliebigen anderen Formation anzustellenden Untersuchungen ohne weiteres brauchbar oder gar die bestmöglichen sind. Dagegen sind die Begrenzungsweise der Vegetationseinheit, die Prinzipien der Klassifizierung und viele andere methodische Fragen nur dadurch zu lösen, dass die Besonderheiten der Vegetation der jeweils zu untersuchenden Formation in erster Linie berücksichtigt werden.

Zitierte Literatur.

- Almqvist, E., 1929. Upplands vegetation och flora. Acta Phytogeogr. Suec., 1, p. 1—622.
- Auer, Väinö, 1928. Present peat bogs in southeastern Canada. (Selostus: Nykyisistä Kaakkois-Kanadan soista.) Comm. ex inst. quaest. forest. Finl. ed. 13, (Nr. 1), p. 1—55.
- »— 1933. Peat Bogs of Southeastern Canada. Handb. der Moorkunde, Band VII, herausgeg. von K. v. Bülow, Berlin, p. 141—223.
- Braun-Blanquet, J., 1928. Pflanzensoziologie. Berlin.
- Brotherus, V. F., 1923. Die Laubmoose Fennoskandias. Flora Fenn., I. Helsingfors.
- Buch, Hans, 1936. Suomen maksasammalet. Helsinki.
- Cajander, A. K., 1913. Studien über die Moore Finnlands. Acta forest. fenn. 2, (Nr. 3), p. 1—208.
- »— 1916. Metsänhoidon perusteet. I. Kasvibiologian ja kasvimaantieteen pääpiirteet. Porvoo.
- »— 1922. Zur Begriffsbildung im Gebiet der Pflanzentopographie. Acta forest. fenn. 20, (Nr. 2), p. 1—8.
- »— 1925. Metsätyypiteoria. Helsinki. P. 1—84.
- Cajander, A. K. und Ilvessalo, Yrjö, 1921. Ueber Waldtypen II. Acta forest. fenn. 20, (Nr. 1), p. 1—77.
- DuRietz, G. Einär, 1921. Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie. Akad. Abhandl. Upsala. P. 1—272.
- »— 1930 a. Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage. Abderhalden, Handb. d. biol. Arbeitsmethoden, XI: 5, p. 293—480.
- »— 1930 b. Classification and nomenclature of vegetation. Sv. Bot. Tidskr. Bd. 24, H. 4, p. 489—503.
- »— 1936. Classification and nomenclature of vegetation units 1930—1935. Sv. Bot. Tidskr. Bd. 30, H. 3, p. 580—589.
- Gams, H., 1918. Prinzipienfragen der Vegetationsforschung. Vierteljahrsschr. d. Naturf. Ges. in Zürich, 63, p. 293—493.
- Gams, Helmut und Ruoff, Selma, 1929. Geschichte, Aufbau und Pflanzendecke des Zehlaubruches. Monographie eines wachsenden Hochmoores in Ostpreussen. Schrift. d. Phys.-ökon. Ges. zu Königsberg i Pr., 66, Zehlau-Heft, Teil 1, p. 1—193.
- Hiltunen, Ilmari, 1933. Suomen kasvio. Helsinki.
- Hult, R., 1881. Försök till analytisk behandling af växtformationerna. Medd. soc. pro f. fl. fenn. 8, p. 1—155.

- Jensen, C., 1915. Danmarks mosser. I. Hepaticales, Anthocerotales og Sphagnales. København, Kristiania.
- Kalela, Aarno, 1939. Über Wiesen und wiesenartige Pflanzengesellschaften auf der Fischerhalbinsel in Petsamo-Lapland. Acta forest. fenn. 48, n:o 2, p. 1—523.
- Kalliola, Reino, 1939. Pflanzensoziologische Untersuchungen in der alpinen Stufe Finnisch-Lapplands. Ann. Bot. Vanamo 13, n:o 2, p. 1—321.
- Kivinen, Erkki, 1932. *Sphagnum*-lajien reaktiosta. (Referat: Über die Reaktion der *Sphagnum*-Arten.) Maataloustiet. aikakk. (The journal of the scient. agricult. soc. of Finl.) 1932, p. 91—115.
- »— 1933. Suokasvien ja niiden kasvualustan kasvinravintoainesuhteista. (Referat: Untersuchungen über den Gehalt an Pflanzennährstoffen in Moorpflanzen und an ihren Standorten.) Acta Agr. Fenn. 27, p. 1—141.
- »— 1935. Über Elektrolytgehalt und Reaktion der Moorwässer. Maatalouskoel. maatumk. osasto, agrogeol. julk. N:o 38, Helsinki, p. 1—71.
- Kotilainen, Mauno J., 1927. Untersuchungen über die Beziehungen zwischen der Pflanzendecke der Moore und der Beschaffenheit, besonders der Reaktion des Torfbodens. Suomen Suoviljelysyhd., Tiet. julk., 7, p. 1—219.
- »— 1933. Zur Frage der pH-Amplitude einiger Moorpflanzen. Kritische Bemerkungen. Suomen Suoviljelysyhd., Tiet. julk., 13, p. 1—31.
- Kujala, Viljo, 1929. Die Bestände und die ökologischen Horizontalschichten der Vegetation. Acta forest. fenn. 34, Nr. 17, p. 1—26.
- Lippmaa, Theodor, 1931. Pflanzensoziologische Betrachtungen. Sitzungsber. d. Naturf.-Ges. bei d. Univ. Tartu, 38, 1—2, p. 1—32.
- »— 1933. Taimeühingute uurimise metoodika ja Eesti taimeühingute klassifikatsiooni pohijooni. (Referat: Grundzüge der pflanzensoziologischen Methodik nebst einer Klassifikation der Pflanzenassoziationen Estlands.) Acta Inst. et Horti Bot. Univ. Tart. 3: 4, p. 1—169.
- »— 1934. La méthode des associations unistrates et le système écologique des associations. Acta Inst. et Horti Bot. Univ. Tart. 4: 1—2, p. 1—7.
- »— 1935. Une analyse des forêts de l'île estonienne d'Abruka (Abro) sur la base des associations unistrates. Acta Inst. et Horti Bot. Univ. Tart. 4: 1—2, p. 1—97.
- »— 1937. Übersicht der im Sommer 1934 geleisteten Arbeit auf dem Gebiet der phytosoziologischen Kartierung Estlands. Memor. soc. f. fl. fenn. 12, p. 159—161.
- »— 1938. Areal und Altersbestimmung einer Union (*Galeobdolon*—*Asperula*—*Asarum*-U.) sowie das Problem der Charakterarten und der Konstanten. Acta Inst. et Horti Bot. Univ. Tart. 6: 2, p. 1—152.
- Lukkala, O. J., 1929 a. Tutkimuksia soiden metsätaloudellisesta ojituskelpoisuudesta. (Referat: Untersuchungen über die waldwirtschaftliche Entwässerungsfähigkeit der Moore.) Comm. ex inst. quaest. forest. Finl. ed. 15, (Nr. 1), p. 1—301.
- »— 1929 b. Soiden ojituskelpoisuuden määrittäminen metsätaloutta varten. Helsinki.
- »— 1939. Soiden metsäojituskelpoisuus. Kolmas painos. Helsinki.
- Malmström, Carl, 1923. Degerö Stormyr. Meddel. fr. Statens Skogsförsöksanst. 20, p. 1—206.
- Multamäki, S. E., 1924. Tutkimuksia ojitettujen turvemaiden metsänkasvusta. (Referat: Untersuchungen über das Waldwachstum entwässerter Torfböden.) Acta forest. fenn. 27, (Nr. 1), p. 1—121.

- Nordhagen, Rolf, 1928. Die Vegetation und Flora des Sylenegebietes. I. Die Vegetation. Skrifter utgitt av Norske Vidensk.-Akad. i Oslo. I, Mat.-Naturvid. Klasse, 1927, Nr. 1, p. 1—612.
- »— 1936. Versuch einer neuen Einteilung der subalpinen-alpinen Vegetation Norwegens. Bergens Mus. Årb. 1936, Naturvidensk. rekke, Nr. 7, p. 1—88.
- Paasio, Ilmari, 1931. Pohjois-Satakunnan soiden jäkälistä. (Referat: Über die Flechten der Moore in N-Satakunta.) Ann. Vanamo, 15, N:o 4, p. 133—151.
- »— 1933. Über die Vegetation der Hochmoore Finnlands. (Selostus: Suomen keidasoiden kasvillisuudesta.) Acta forest. fenn. 39, Nr. 3, p. 1—210.
- »— 1934. Über die Lebermoose der Hochmoore Finnlands. Ann. Bot. Vanamo 5, N:o 10, p. 20—30.
- »— 1935. Häädetkeitaan, erään länsisuomalaisen kermikeidassuon kasvillisuus. (Referat: Über die Vegetation des Kermihochmoores Häädetkeidas in Westfinland.) Ann. Bot. Vanamo 6, N:o 2, p. 1—35.
- »— 1936. Suomen nevasoiden tyyppijärjestelmää koskevia tutkimuksia. (Referat: Untersuchungen über das Typensystem der Weissmoore Finnlands.) Acta forest. fenn. 44, Nr. 3, p. 1—129.
- »— 1939. Zur Vegetation der eigentlichen Hochmoore Estlands. (Selostus: Viron keidassoiden kasvillisuudesta.) Ann. Bot. Vanamo 11, N:o 2, p. 1—114.
- »— 1940. Zur Kenntnis der Waldhochmoore Mittelfinnlands. (Selostus: Keski-Suomen metsäkeidassoista.) Acta forest. fenn. 49, Nr. 2, p. 1—41.
- Palmgren, Alvar, 1925. Die Artenzahl als pflanzengeographischer Charakter sowie der Zufall und die säkulare Landhebung als pflanzengeographische Faktoren. Fennia 46, N:o 2, p. 1—142.
- Ranken, Holger, 1912. Lapin suomaiden kehityksestä. Suomen suovilj. yhd. vuosik. 15, p. 238—274.
- Rübel, Eduard, 1930. Pflanzengesellschaften der Erde. Bern-Berlin.
- Sirgo, V., 1936. Emajõe alamjooksul Peipsiäärsel madalikul asuvaist taimeühinguist. (Summary in English.) Acta Inst. et Horti Bot. Univ. Tart. 5: 1—2, p. 1—64.
- Tantt, Antti, 1915. Tutkimuksia ojitettujen soiden metsittymisestä. Acta forest. fenn. 5, (Nr. 2), p. 1—211.
- Vaarama, Antero, 1938. Wasservegetationsstudien am Grossee Kallavesi. Ann. Bot. Vanamo 13, N:o 1, p. 1—314.
- Warén, Harry, 1926. Untersuchungen über sphagnumreiche Pflanzengesellschaften der Moore Finnlands unter Berücksichtigung der soziologischen Bedeutung der einzelnen Arten. Acta soc. pro f. fl. fenn. 55, Nr. 8, p. 1—133.

NEVATYYPPIEN KASVISOSIOLOGISISTA PERUSTEISTA.

S e l o s t u s.

Suomen nevasoiden kasvustot (Siedlung) ovat tavallisesti kahdesta kerroksesta, kenttä- ja pohjakerroksesta muodostuneita. Luonteenomaista on, että molemmissa osakasvustoissa (Bestand) kasvillisuuden perusrungon muodostaa yleensä yksi kasvilaji (harvoin kaksi lajia). Tästä syystä on tekijän nevakasvillisuustutkimuksissa kasvillisuuden abstraktisina alkeisyksikköinä käytetty sosiaatiota (Soziation) ja sosieteettia (Verein). Pohja- ja kenttäkerroksessa esiintyvät synusit on lueteltu siv. 19 ja niiden kasvillisuuden laatu esitetty liitteissä I ja II.

Nevasynusien laatu on seuraus yhdyskuntain säännönmukaisesta kehityksestä, jossa määräävinä tekijöinä ovat a) lajien erilaiset kasvupaikkavaatimukset sekä b) lajien keskinäisessä kilpailussa ilmenevän biottisen voiman erilaisuus. Primäärinenä syynä jonkin alueen kasvilajien esiintymiseen enemmän tai vähemmän säännöllisinä lajiryhmittyminä ovat eri kasvupaikoilla vallitsevat erilaiset kasvupaikkatekijät. Kun vielä erikoisesti (varsinkin pohjakerroksen) ydinlajien kasvupaikkavaatimukset poikkeavat toisistaan yleensä melkoisen selvästi, on hyvät edellytykset olemassa kasvipeitteen kehittymiselle homogeenisiksi, toisistaan selvästi erotettavissa oleviksi osakasvustoiksi. Näiden lopullinen kokoomus ja keskinäiset rajat taasen ovat ensi sijassa ydinlajien erilaisen biottisen voiman suuruudesta riippuvia, koska kilpailu on kovinta yleensä samaan kerrokseen kuuluvien lajien välillä.

Biottisen voiman erilaisuus johtuu ensi sijassa siitä, että samankin lajin biottinen voima heikkenee sitä mukaa, mitä lähempänä kliimaattisten tai ekologisten tekijänsä vaihtelualueen rajoja synusi kulloinkin esiintyy.

Yksilöiden (ja lajien) suhtautumisella kasvupaikkatekijöihinsä ei idiobotaniikassa ole yleensä taksonomista arvoa. Kasvisosiologiassa sensijaan kasvillisuuden ekologiset ominaisuudet ovat luokittelun kannalta tärkeimpiä, koska juuri ne ovat primäärinenä aiheena osakasvustojen synnylle.

Luonnollisuuteen pyrkivän yhdyskuntasysteemin on annettava käsitys yhdyskuntain kesken vallitsevasta kasvisosiologisesta sukulaisuudesta, mikä ilmenee siinä, että sosiologisessa mielessä sukulaisyhdyskunnat esiintyvät samantapaisilla kasvupaikoilla, t.s. että niiden ekologiset ominaisuudet ovat samantapaisia. Luokiteltaessa yhdistellään siis yhteen sellaiset yhdyskunnat, jotka ovat sosiologisessa mielessä sukulaisia. Fysiologiset suhteet tulevat sensijaan luokittelussa kysymykseen vasta toisella sijalla, ekologisella pohjalla muodostettujen alempien nevakasvillisuuden yksiköiden puitteissa. Koska kuitenkin eksaktiset tiedot sosiologisista suhteista ovat puutteelliset, on tarpeen täydentää ekologista luokittelua yhdyskuntain florististen ominaisuuksien perustalla.

Nevakasvillisuuden ryhmittymisessä erilaisiksi osakasvustoiksi ovat sosiologisista tekijöistä ensi sijassa määrääviä suovesien laatu (reaktio, hapen määrä ja elektrolyyttipitoisuus) ja määrä (pohjaveden korkeus, tulvien suuruus ja kestävyys). Kasvillisuuden

oligotrafenttisen yleisluonteen vuoksi on jälkimmäisellä seikalla etenkin pohjakerrokseen nähden ratkaisevin merkitys.

Pohjakerroksen vallitsevien lajien jaoittelu happamuuden mukaan esitetään sivulla 28 ja niiden ryhmittyminen alustan kosteustarpeen mukaan siv. 29. Näiden suhteiden pohjalla muodostetut synusiryhmät ovat siv. 30. Tästä yhdistelmästä on muodostettu lopullinen synusisysteemi ottamalla ensi sijassa huomioon a) lajien dynaamiset suhteet ja b) lajien välinen sosiologinen affiniteetti (viimeksimainitun laskemistapa on esitetty siv. 33, alamuist., tulokset ovat taulukoissa 1 ja 2). Pohjakerrossynusien valmis systeemi on sivulla 37.

Kenttäkerroksen kasvilajien suhtautuminen suon pinnan määräävimpiin ekologisiin tekijöihin (kosteus, happamuus) nähden on huomattavasti vaihtelevampi kuin mitä pohjakerroksen suhteen on asianlaita. Kosteuden suhteen ei selvästi rajoitettuja lajiryhmiä voidakaan muodostella; happamuuden suhteen erotetut lajiryhmät on sensijaan esitetty siv. 38. Ekologisten suhteiden ja lajien välisen sosiologisen affiniteetin (tulokset taulukoissa 3 ja 4) nojalla muodostettu kenttäkerrossynusien systeemi on esitetty siv. 44.

Perusvaatimuksena yksikerroksisten nevakasviyhdykskuntain rajoittamisessa on pidetty siis sitä, että niiden on oltava homogeenisia sekä morfologisessa että sosiologisessa suhteessa. Alkeisyksikkönä pidettyjen yhdyskuntain morfologinen homogeenisuus on laadultaan sekä kvalitatiivista että kvantitatiivista: samaan yksikköön kuuluvissa osakasvustoissa ovat vallitsevat lajit samat, ja tärkeimmät seuralajit ovat ekologisilta vaatimuksiltaan suunnilleen samantapaisia, siis sosiologisia sukulaislajeja. Samaa korkeamman asteen taksonomiseen yksikköön kuuluvilta yhdyskunnilta vaaditaan ensi sijassa vain ekologista samantapaisuutta. Niiden morfologinen yhtäläisyys ilmenee siinä, että vallitsevat lajit ovat sosiologisesti toistensa sukulaislajeja ja lisäksi elomuodoltaan toisilleen läheisiä. Tästä seuraa, että synusiaalisten yksiköiden taksonominen arvo on suoraan verrannollinen niiden ekologiseen homogeenisuuteen. Mitä suurempi on vallitsevien lajien vaihtelevaisuus tärkeimpään ekologisten tekijöiden suhteen, sitä heikomman pohjan ne tarjoavat luokittelua varten. Tässä suhteessa on olemassa melkoinen eroavaisuus pohjakerroksen ja kenttäkerroksen synusioiden välillä siinä suhteessa, että ensiksi mainitut ovat taksonomisesti viimeksi mainittuja huomattavasti arvokkaampia; ne muodostavat hyvän rungon, joka tarjoaa huomattavia mahdollisuuksia nevakasvillisuuden luonnolliselle luokittelulle.

Pohjakerros ja kenttäkerros ovat sekä morfologisessa että sosiologisessa suhteessa varsin itsenäisiä, toisistaan riippumattomia kasvillisuuden aineksia (vrt. taulukko 5). Tämä ei kuitenkaan ilman muuta merkitse sitä, että ne olisi erotettava toisistaan erilleen; se merkitsee vain, että tällainen on mahdollista, jos siitä on todella hyötyä.

On aivan ilmeistä, että kuvailevalle kasvisosiologialle on suurta haittaa, jos nevakasvillisuuden eri kerrokset erotetaan luonnollisesta fytokeenoosikonaisuudestaan erilleen; erikoisesti vaikeutuu yleiskäsityksen saaminen kasvillisuuden kokonaislaadusta. Kuvailevan kasvisosiologian perusyksikkönä onkin siis ainakin avosoiden kasvillisuuteen nähden pidettävä fytokeenoosia, ja alkeisyksiköksi soveltuu tällöin parhaiten sosiaatio. Huomattakoon kuitenkin, että synusiaalisesta käsittelytavasta voi kyllä olla kasvisosiologialle suurtakin hyötyä fytokeenoosien ekologisten, geneettisten, regionaalisten y.m.s. seikkojen selvittelyn kannalta.

Pohjakerroksen ja kenttäkerroksen ominaisuuksien ja keskinäisten suhteiden tarkastelu osoittaa, että nevojen perusuokittelu on suoritettava ensiksimmäitun pohjalla.

Näin saatujen nevojen pääryhmien puitteissa suoritetaan alajaoittelu nevatyypeiksi yleensä kenttäkerroksen, eräissä tapauksissa kuitenkin pohjakerroksenkin perustalla. Fytokenoosisysteemin yleiskatsaus esitetään siv. 56—61. Siinä esiintyviin ideaalityyppeihin kuuluvat kasvustot muodostavat luonnossa usein eräitä säännöllisiä komplekseja (ks. taulukko 7), jotka kuvailevan kasvisosiologian on myös otettava huomioon; niiden selvittely on omansa suuresti valaisemaan eri yhdyskuntien ekologista, sosiologista ja geneettistä yhteyttä.

Suometsätieteellisiä tarkoituksia varten laaditun tyyppisysteemin kannalta tärkeitä seikkoja on korostettu siv. 67—69, ja systeemin perusrungon yleiskatsaus esitellään siv. 70—73.

Nevakasvillisuuden rakenteeseen ja laatuun kohdistuneet tutkimukset ovat osoittaneet, että vieraiden formaatioiden selvittelyistä saadut menetelmät eivät aina ole ilman muuta käyttökelpoisia tai ainakaan parhaita mahdollisia minkä tahansa muun formaation piirissä tapahtuviin tutkimuksiin. Sitävastoin kasvillisuusyksikön rajoittamistapa, luokittelun periaatteet ja monet muut metodiset kysymykset ovat ratkaistavissa vain siten, että otetaan ensi sijassa huomioon kulloinkin tutkittavana olevan kasvillisuuden omat erikoispiirteet.

