

ÜBER DIE KLASSIFIZIERUNG DER FÜR
WALDERZIEHUNG ENTWÄSSERTEN MOORE

JUHANI SARASTO

SELOSTUS:

*METSÄN KASVATTAMISEKSI OJITETTUJEN SOIDEN
LUOKITTELUSTA*

HELSINKI 1961

VORWORT

Im Jahre 1957 vollendete ich meine Dissertation, die Entwicklung und Aufbau der Bodenvegetation von Mooren behandelte, die für Aufzuehung von Wald entwässert worden waren. Die Ergebnisse jener Untersuchung konnten an sich nicht auf die Erfordernisse der Praxis angewandt werden. Zunächst war Gegenstand der Behandlung einzig die Bodenvegetation ohne Holzbestand. Ausserdem lagen die Probeflächen mit Rücksicht auf die durchschnittliche Entwässerungsintensität in den vorteilhafteren Teilen des Entwässerungsgebietes. Aus diesem Grunde war die Notwendigkeit weiterer Untersuchungen für die Praxis offensichtlich.

Um das für die fortzuführende Untersuchung erforderliche Material zu erhalten, fanden sich geeignete Objekte in den Entwässerungsgebieten der Zentralforstgesellschaft Tapio. Ich erhielt nämlich die Möglichkeit, dieselben Probeflächen auszuwerten, die in Professor HEIKURAINENS »Untersuchung über Zustand und Bestand von Waldentwässerungsgebieten« (1959) vorkommen.

Der Zentralforstgesellschaft Tapio bin ich sehr dankbar dafür, dass ich ein sehr wertvolles Kartenmaterial zur Verfügung erhalten habe.

Die eigentliche Arbeit des Einbringens von Material verrichtete ich in den Sommern 1958—1960. Während dieser ganzen Zeit betätigte sich als mein Gehilfe im Felde der Kandidat der Agronomie und Forstwissenschaft MATTI MULTAMÄKI, dem ich in diesem Zusammenhang für die gute Arbeit danken möchte.

Besonderen Dank schulde ich Herrn Professor LEO HEIKURAINEN, der mich in allen Phasen meiner Arbeit gestützt und beraten hat.

Dafür, dass ich meine Untersuchung habe ausführen können, gilt mein Dank der Forschungstiftung für Naturschätze Finnlands und der Staatlichen Naturwissenschaftlichen Kommission, die durch Stipendien meine Arbeit gestützt haben. Desgleichen habe ich im Jahre 1959 das Stipendium für junge Forscher der Universität Helsinki erhalten, das mir von grosser Hilfe für meine Untersuchung gewesen ist. Zu Dank verpflichtet bin ich ausserdem der Finnischen Forstwissenschaftlichen Gesellschaft, die meine Untersuchung in ihre Schriftenreihe aufgenommen hat.

Helsinki 1961.

Der Verfasser

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	5
2. Das Material und sein Einbringen	8
3. Behandlung des Materials	11
4. Untersuchungsergebnisse	14
41. Die durch Abtrocknung verursachten allgemeinen Veränderungen in der Pflanzendecke	14
411. Zwergsträucher	14
412. Kräuter und Gräser	15
413. Riedgräser	17
414. Moose und Flechten	18
42. Die Unterschiede im Artenbestand der entwässerten Moore	20
421. Die Unterschiede bei den Moortypengruppen	20
422. Gegenseitige Unterscheidung der Moortypen	25
4221. Krautreiche Bruchmoore	25
4222. Eigentliche Bruchmoore	25
4223. Weissmoorartige Moore	28
4224. Zwergstrauch-Reisermoore	30
43. Das Erkennen der Moore nach Bonitätsklassen	32
44. Die Holzartenverhältnisse auf entwässerten Mooren	37
5. Besprechung der Ergebnisse	39
51. Das Auseinanderhalten der Abtrocknungsphasen	39
52. Das Erkennen der Moortypen in den verschiedenen Abtrocknungsphasen	42
53. Torfheidetypen (tk)	44
Literaturverzeichnis	46
Selostus	48
Beilagen	50

1. Einleitung

Während CAJANDERS »Studien über die Moore Finnlands« vom Jahre 1913 eine Grundlage für die gesamte finnische Moorforschung schufen, gaben sie auch die ersten Hinweise auf die Richtung, in der die Entwicklung der Vegetation der Moore durch den Einfluss von Entwässerung verläuft. Bei Betrachtung der Bodenvegetation einiger natürlich abgetrockneten Moore kam er zu einem Ergebnis folgender Art (S. 80): »In allen Fällen, wo das Moor auf natürlichem Wege entwässert worden ist, ist die ursprüngliche Moorvegetation vollständig verschwunden oder nur spurenweise vorhanden und an deren Stelle die gewöhnliche Waldvegetation eingetreten.« In demselben Jahre schrieb er über die Bedeutung der Moortypen u.a. folgendes: »Die Hauptbedeutung der Moortypen besteht darin, dass die zu demselben Moortyp gehörenden Moore biologisch (u.a. in der Wuchskraft) gleichwertig sind, ja sogar so sehr, dass sich jeder Moortyp nach Entwässerung zu einem ganz bestimmten Waldtyp entwickelt« (Orig. finn.; CAJANDER 1917 S. 99).

Zum Erweis dieser Annahme erschien denn auch zwei Jahre später TANTTUS (1915) Dissertation »Tutkimuksia ojitettujen soiden metsittymisestä« (Untersuchungen über das Bewalden entwässerter Moore). Eine der Absichten dieser Arbeit war es nach dem Verfasser, klarzulegen, welcherlei Waldtypen (Heidewaldtypen) durch Entwässerung aus den verschiedenen Moortypen entstehen. Das Beschaffen des Untersuchungsmaterials war sehr undankbar, da es in alten Entwässerungsgebieten gesammelt werden musste, wo ausser mangelhafter Entwässerung die Gräben nicht instand gehalten worden waren. So gaben die in der Untersuchung dargestellten Pflanzendeckenbeschreibungen bei weitem kein überzeugendes Bild von den Pflanzengesellschaften der Waldtypen als endgültigen Beständen entwässerter Moore. TANTTUS Abhandlung war richtunggebend für die nachfolgenden Forscher, die die von ihm dargestellten Sukzessionen ausser ihren eigenen Untersuchungen als Direktive benutzten (u.a. LUKKALA 1919, MULTAMÄKI 1920).

Im Jahre 1917 erschien in Schweden MELINS Dissertation über ein annähernd gleiches Thema. Sein Material war auch etwas günstiger als TANTTUS. Es gab mehr natürliche Abtrocknungen, und die Entwässerungen waren einigermaßen intersiver.

MELINS Heidewaldtypen waren nicht ohne Durchsetzung mit Moorpflanzen, so dass es auch in diesem Falle etwas verfrüht erschien, von Pflanzengesellschaften der Moortypen zu reden.

Anscheinend gerade eine gewisse Durchsetzung der Heidewaldvegetation mit Moorpflanzen führte dazu, dass in späteren Untersuchungen die Bodenvegetation auch gar nicht vorbehaltlos als reine Pflanzengesellschaften von Waldtypen dargestellt wird. So nannte LUKKALA (1919) einen den Waldtypen nahekommenden Entwässerungsgrad Torfheide und gab folgende Definition: »Unter Torfheide versteht man durch Entwässerung oder in Ausnahmefällen auch infolge anderer Ursachen abgetrocknete, heideartig gewordene Torfböden.« (Orig. finn.) In demselben Jahre besprach MULTAMÄKI (1919) einige Entwässerungsergebnisse unter Anwendung der neuen Benennungen Reisermoorheide und Bruchheide. Er führt diese so an, dass »Reisermoorheiden und Bruchheiden Kulturprodukte sind, die grösstenteils durch Entwässerung und Schwendenbau aus früheren Moortypen entstanden sind« (Orig. finn.).

In den darauffolgenden Jahren wurde eine Menge moorforstwissenschaftliche Untersuchungen veröffentlicht, in denen teils die von TANTTU dargestellten Entwicklungsreihen befolgt, teils die nach den eigenen Beobachtungen der Forscher erzielten Ergebnisse über die Entwicklung der Bodenvegetation der Moore nach der Entwässerung wiedergegeben wurden (LUKKALA 1929 a, 1929 b, 1936, 1937, 1951, MULTAMÄKI 1920, 1923, 1942, TANTTU 1941). In ihren Untersuchungen kamen sie auf Grund zahlreicher Pflanzendeckenbeschreibungen zu dem Ergebnis, dass die auf entwässerten Mooren entwickelte Bodenvegetation den Pflanzengesellschaften der Waldtypen nicht rein entspreche.

MULTAMÄKI (1923 S. 32) gebrauchte für die der Waldtypstufe nahekommenden Pflanzengesellschaften Ausdrücke wie »Charakter ungefähr wie beim *Myrtillus*-typ« oder wie irgendein Waldtyp »geartet«. In derselben Untersuchung benutzte MULTAMÄKI in seiner Darstellung taxatorischer Bestandesmerkmale die Ausdrucksweise: »soweit die Torfbodentypen den eigentlichen Waldtypen vergleichbar sind . . .« (Orig. finn.).

LUKKALA (1929 a, 1936, 1937 a, 1937 b, 1951) verhielt sich vorsichtig gegenüber dem Begriff Heidewaldtyp auf Torfböden. So stellte er in dem Kapitel über den »Einfluss der Entwässerung auf die Bodenvegetation« (1929 a S. 239—244) fest, dass »Moose und namentlich auch Weissmoose sehr artenreich, wenngleich im Mittel spärlich, auch in solchen Fällen auftreten, in denen der gegenwärtige Typ als irgendein Waldtyp angegeben ist«. Dieses Ergebnis stellte er anhand von 297 Pflanzendeckenbeschreibungen dar. Später gab LUKKALA (1951 S. 20—25) den Begriff Waldtyp auf Torfböden ganz auf und setzte als Endergebnis praktischer Waldentwässerung die Torfheidegesellschaft ein, unter Anerkennung der von Forstwirtschaftsinspektor R. LAPPALAINEN für die Praxis vorgeschlagenen Bezeichnungen muuttuma 'Übergangsmoor' und, bei jungen Entwässerungen, ojikko 'Ausgangsmoor' an Stelle der Benennungen Bruchheide, Reisermoorheide usw. (vgl. SARASTO 1952 a und 1952 b).

LUKKALAS vorsichtiges Verhalten gegenüber dem Begriff Heidewaldtyp auf Torfböden und die Hinweise eher auf eine Art Parallelität mit den Waldtypen wurden in einem Vortrag von KUJALA (1938 S. 13—14) in der Forstwissenschaftlichen Gesellschaft begrifflich geklärt. Er umriss seine Auffassung von den Waldtypen auf Torfböden folgendermassen: »Die Wechselbeziehung zu den Typen des Mineralbodens ist recht gut, aber die Vegetation trägt auch ihr deutliches, eigentümliches Sondergepräge. Es handelt sich somit auch hier um Untertypen, die den Heidewaldtypen parallel angeschlossen sind. Praktisch können sie sich als sogar sehr selbständige Typen gleich erweisen, zum mindesten waldbaulich liesse sich ein solcher Sachverhalt annehmen« (Orig. finn.). KELTIKANGAS (1945) legte in seinen Untersuchungen die von den obengenannten Forschern erlangten Ergebnisse eingehend dar. Als Endergebnis stellte er fest, dass »der Wechsel der Bodenvegetation auf entwässerten Mooren im allgemeinen in einem deutlich feststellbaren Zusammenhang mit den vom Moortyp bedingten Standorten steht«.

Die oben angeführten Untersuchungen gründeten sich grossenteils auf gesonderte Pflanzendeckenbeschreibungen nebst Beobachtungen über die einzelnen Spezies der Pflanzendecke. Für die Betrachtung der verschiedenen Arten im Rahmen derselben Probestellen war das Alter der systematisch untersuchten Waldentwässerungen zu kurz. Die ersten Untersuchungen über die Wandlungen in der Pflanzendecke zu verschiedenen Zeitpunkten nach der Entwässerung stellte auf denselben Probestellen SARASTO (1951, 1952 a, 1952 b) an. In ihnen wurden in erster Linie die Artenwechsel in den verschiedenen Teilsiedlungen und die Schwankungen in der Gesamtzahl der Arten zu verschiedenen Zeitpunkten nach der Entwässerung erforscht. Zugleich wurde insbesondere den Pflanzendeckenunterschieden der oben dargestellten drei voneinander abweichenden Sukzessionsphasen Aufmerksamkeit zugewandt.

Den Untersuchungen über die Bodenvegetation entwässerter Moore schloss sich ferner SARASTOS Dissertation von 1957 an. In ihr werden die strukturellen Veränderungen der Bodenvegetation nach der Entwässerung dargelegt, wobei die Pflanzenarten nach den vorherrschenden Arten zu Siedlungen und Teilsiedlungen gruppiert werden. Die Ergebnisse der Untersuchung bestätigen die Auffassung, dass auch bei Entwässerungserfolgen mit weitgehender Abtrocknung die Besonderheiten der Pflanzendecke sich in dem Masse erhalten, dass diese nicht in Waldtypen aufgenommen werden kann. Aus der Untersuchung geht auch ein Widerspruch hervor, der zwischen dem Aufbau der Bodenvegetation und den heutigen Benennungen für Torfheide besteht. Diesen Widerspruch legt SARASTO (1958) in einer Untersuchung dar, die darauf abgesehen ist, die Benennungen für Torfheide auf Grund der in der Bodenvegetation erkennbaren artenbestandsmässigen Züge konsequent zu formulieren.

So wird darin eine Art grobe Einteilung für Benennungen von entwässerten und verheideten Torfböden vorgeschlagen, eine Dreiteilung in kräuterreiche, Blaubeer-Preisselbeer- und zwergstrauchreiche Torfböden dieser Art. In dem-

selben Zusammenhang werden auch die Moortypen dargestellt, aus denen die besagten Torfböden entstehen können. Bei der in der Veröffentlichung dargestellten Einteilung ist die Bodenvegetation nicht an die Bestandesmerkmale der jeweils in Rede stehenden Probeflächen, sondern an den ursprünglichen Moortyp gebunden.

Die gegenwärtige Einteilung der entwässerten Moore in Ausgangsmoore, Übergangsmoore und Torfheiden ist in mancher Hinsicht auf subjektive Erwägung angewiesen. Die zwei ersten Entwässerungsstadien werden nach ihrer Bodenvegetation dem ursprünglichen Moortyp angeschlossen. Wenn man so verfahren kann, ist man sich auch über dessen Holzertragsvermögen im klaren, da diese nach Typen verschiedene Fähigkeit entwässerter Moore erforscht worden ist. Doch hat man nicht ermittelt, ob ein bestimmtes Moor nach der Entwässerung seinem ursprünglichen Typ ähnelt oder ob die Entwässerungsmassnahmen im Artenbestand Veränderungen bewirken, die eher auf einen anderen Moortyp hinweisen (z.B. Verreisern und Ausschlagen auf offenen Mooren). Zweitens ist die Abgrenzung zwischen Ausgangs- und Übergangsmooren der persönlichen Erwägung überlassen. Es ist nicht leicht, übereinstimmend zu folgern, ob ein Moor dem ursprünglichen Typ annähernd ähnelt oder sich deutlich verändert hat, wobei jedoch die Moorvegetation vorherrscht (vgl. LUKKALA-KOTILAINEN 1951 und HEIKURAINEN 1960).

Die Bodenvegetation entwässerter und verheideter Torfböden ist schon weitgehend erforscht worden, aber eine etwaige Korrelation zwischen Vegetation und Zuwachs des Holzbestandes hat man noch nicht untersucht. Dies hat dazu geführt, dass die gegenwärtige Klassifizierung bei den am besten abgetrockneten Mooren auf unsicherem Boden steht.

Der Zweck der vorliegenden Untersuchung ist es klarzulegen: 1) ob sich anhand der Vegetation der ursprüngliche Moortyp eines entwässerten Moores unabhängig von der Abtrocknungsphase herausstellen lässt und auf welche Weise, 2) welcherlei Möglichkeiten bestehen, auf Grund der Vegetation die Abtrocknungsphasen voneinander zu unterscheiden und 3) ob es möglich ist, weitgehend abgetrocknete Moore in Vegetationstypen einzuteilen, die zugleich auch die Holzertragsfähigkeit spiegeln.

2. Das Material und sein Einbringen

Der weite Umfang des Untersuchungsgegenstandes hat dazu gezwungen, das Material sowohl in der Anzahl der Moortypen als auch in der Ausdehnung des Untersuchungsgebietes zu beschränken. Als zu untersuchende Moortypen sind die 10 häufigsten in den klimatischen Entwässerungszonen I und II gewählt worden (HEIKURAINEN 1959). Das Material entstammt teils den Dauerprobeflächen der Forstlichen Forschungsanstalt, teils den Entwässerungen der Zen-

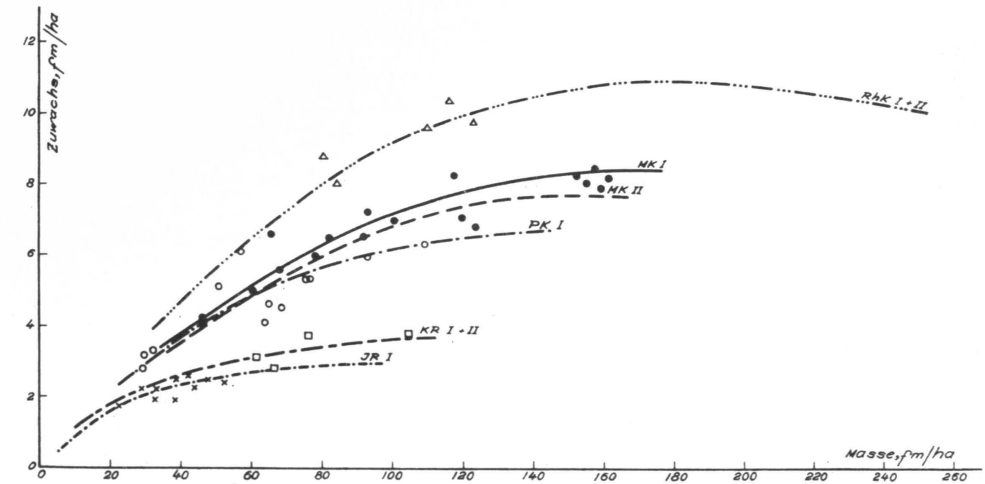


Abb. 1. Die Zuwachskurven einiger Moortypen nach HEIKURAINEN (1959) und die in ihnen angegebene Lage der Probeflächenpaare des Materials.

tralforstgesellschaft Tapio; die in letzteren ausgesuchten Probeflächen sind in HEIKURAINENS (a.a. O.) Untersuchung über den Holzbestand enthalten. Eben diese machen das Grundmaterial aus, das so gewählt worden ist, dass die Probeflächen sich auf Grund ihres Holzbestandes möglichst gut an die in der besagten Arbeit dargestellten Zuwachskurven anlehnen. In den Abb. 1 und 2 sind die für die obengenannten verschiedenen Moortypen erhaltenen Zuwachskurven und die Darstellung der Probeflächenpaare des Grundmaterials in dem Kurvensystem zu sehen (vgl. HEIKURAINEN 1959 SS 111—174). Ausserdem sind von jedem in das Material eingehenden Moortyp 5—10 Probeflächen untersucht worden, die nicht entwässert gewesen sind und in denselben Klimazonen liegen. Die Lage der Probeflächen ist in Abb. 3 wiedergegeben.

Bei den von Tapio vorgenommenen Entwässerungen und den Naturmooren sind in der Pflanzendecke jeder Probefläche 10 charakteristische 50 cm × 50 cm grosse Quadrate ausgewählt worden, für die das Deckungsprozent für jede ihrer Pflanzenarten angegeben ist (1, 3, 5, 10, 20, 30 usw. %). Ausserdem sind für die Probeflächen, deren Grösse im allgemeinen 10 Ar ausgemacht hat, alle ausserhalb der Quadrate beobachteten Pflanzenarten aufgezeichnet worden. Bei Beurteilung der Repräsentanz der Quadrate ist es darauf angekommen, in der Pflanzendecke vor allem solche Siedlungen auszusuchen, die vorherrschend und somit für die Probefläche typisch gewesen sind. Ausserdem sind, wenn auf der Probefläche ein Abwechseln von Bülden und ebenen Flächen vorgekommen ist, für beiderlei Siedlungen gleich viele Analysenquadrate zur Untersuchung gelangt.

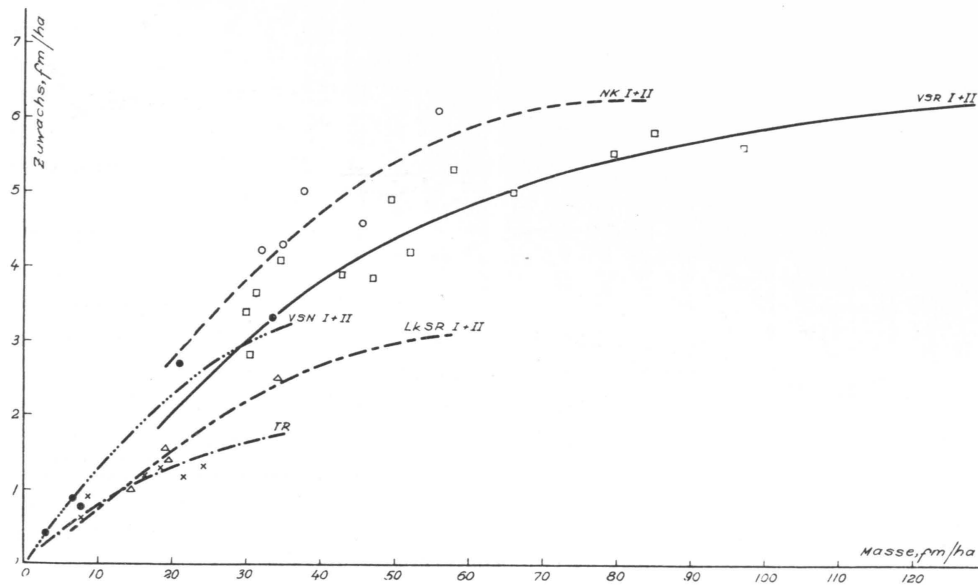


Abb. 2. Die Zuwachskurven einiger Moortypen nach HEIKURAINEN (1959) und die in ihnen angegebene Lage der Probeflächenpaare des Grundmaterials. NK = VSK.

Bei den Pflanzendeckenbeschreibungen der Probeflächen des Forstlichen Forschungsinstituts hat man auch 10 Probequadrate genommen, aber ihre Lage ist ohne Wahl bestimmt worden (SARASTO 1957). Bei Beurteilung der Deckung ist dieselbe Skala wie oben benutzt werden, und die ausserhalb der Vierecke wachsenden Pflanzenarten sind ebenfalls aufgezeichnet worden.

Die Pflanzendeckenuntersuchungen sind in den Sommern 1951—54 und 1959—60 vor sich gegangen. Das Material umfasst insgesamt 320 Probeflächen, die sich gemäss nachfolgender Zusammenstellung auf die verschiedenen Moortypen verteilen.

Moortyp	Probeflächen	Probeflächenpaare	
Kraut- und grasreiches Bruchmoor	(RhK)	35	350
Blaubeer-Bruchmoor	(MK)	51	510
Preisselbeer-Bruchmoor	(PK)	45	450
Eigentliches Seggen-Bruchmoor	(VSK)	24	240
Krautreiches Seggen-Reisermoor	(RhSR)	8	80
Eigentliches Seggen-Reisermoor	(VSR)	52	520
» Seggen-Weissmoor	(VSN)	15	150
Kurzalmiges Seggen-Reisermoor	(LkSR)	13	130
Wollgras-Reisermoor	(TR)	20	200
Eigentliches Zwergstrauch-Reisermoor	(VIR)	41	410
Eigentliches bruchmoorartiges Reisermoor	(VKR)	16	160
Zusammen	320	3 200	

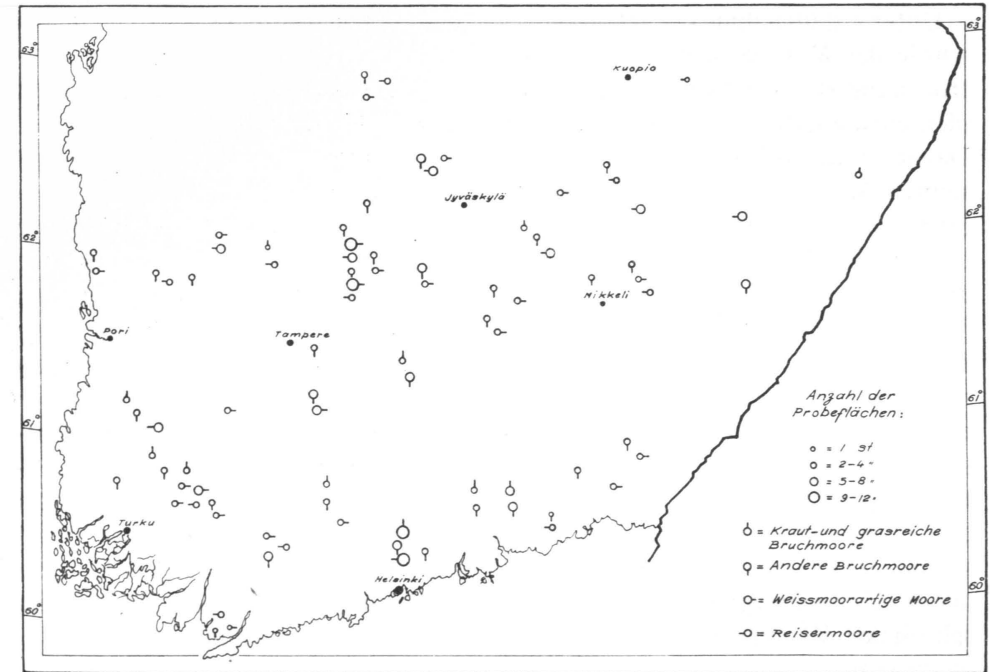


Abb. 3. Die Lage der Probeflächen und ihre Anzahl im Material.

3. Behandlung des Materials

Bei jeder Probefläche wurde für 10 Probevierecke die durchschnittliche Deckung jeder Pflanzenart berechnet. Danach wurden die Probeflächen eines jeden Moortyps gesondert behandelt.

Zunächst wurden die Probeflächen nichtentwässerter Moore als eigene Gruppe unterschieden. Bei dieser Gruppe wurde für jede Pflanzenart der Mittelwert der für die Probeflächen erhaltenen durchschnittlichen Deckungen berechnet sowie in das Artenverzeichnis diejenigen Pflanzenarten aufgenommen, die auf den Probeflächen der betreffenden Gruppe ausserhalb der Probevierecke aufgetreten waren. Ausserdem wurde für jede Pflanzenart das Frequenzprozent berechnet, das angibt, auf wie vielen von hundert Probeflächen die Art aufgetreten war. Die Berechnung des Frequenzprozents dient insbesondere dem Zweck der Untersuchung, auch die Häufigkeit der weniger herrschenden Arten in den verschiedenen Stadien der Entwässerung zu ermitteln.

Wie in der Einleitung bereits angeführt, ist die Beurteilung der Abtrocknungsstufen entwässerter Moore auf eine recht subjektive Erwägung angewiesen. Als objektiver und bei der Untersuchungsarbeit erforderlicher Einteilungsgrund kann sie nicht benutzt werden.

Unter Zuhilfenahme der Pflanzendeckenanalyse von nichtentwässerten Mooren wurde das Material der entwässerten bei jedem Moortyp in verschiedene Abtrocknungsstufen folgendermassen eingeteilt. Bei jedem Moortyp wurde für die nichtentwässerten Probeflächen die durchschnittliche Gesamtdeckung berechnet. Danach untersuchte man, welcher prozentuale Anteil an der Deckung der gesamten Mooschicht den eigentlichen Moormoosen (*Sphagnum*-Arten, *Polytrichum commune* und *P. strictum*) zukam. Dieser Anteil wurde in drei gleich grosse Teile geteilt. Dabei sollte der höchste Prozentsatz die durchschnittliche Deckung der Moormoose auf nichtentwässertem Moor vertreten, während die zwei übrigen Teile das Material in zwei gleichmässig bemessene Abtrocknungsphasen schieden. Für die Dreiteilung spricht die frühere Gliederung, Ausgangsmoore, Übergangsmoore und Torfheiden, und auch vom Standpunkt der Untersuchung aus ist es nicht als begründet erachtet worden, die Einteilung zu ändern. Die in der Mooschicht vor sich gehenden Veränderungen als Einteilungsgrund für die Abtrocknungsphasen zu nehmen, wird vor allem damit begründet, dass der Wandel in den Moosarten gegenüber den übrigen Pflanzenarten langsamer, aber um so sicherer ist (SARASTO 1952). Bei einer auf obige Weise durchgeführten Trennung in drei Abtrocknungsphasen wurden folgende prozentuale Ergebnisse für die verschiedenen Moortypen gemäss nachstehender Zusammenstellung erhalten.

Die für nichtentwässerte Moore berechneten Moormoos-Prozentsätze der Abtrocknungsphasen

Moortyp	I	II	III
RhK	≧ 45 %	23—44 %	0—22 %
MK	≧ 58 »	28—57 »	0—28 »
PK	≧ 66 »	33—65 »	0—32 »
VSK	≧ 62 »	31—61 »	0—30 »
VSR	≧ 66 »	33—65 »	0—32 »
VSN	≧ 66 »	33—65 »	0—32 »
LkSR	≧ 61 »	31—60 »	0—30 »
TR	≧ 66 »	33—65 »	0—32 »
VIR	≧ 51 »	26—50 »	0—25 »
VKR	≧ 49 »	24—48 »	0—23 »

Mit der oben wiedergegebenen Begründung wurde das Probeflächenmaterial eines jeden Moortyps in vier Gruppen eingeteilt: Naturmoore (Nm), Abtrocknungsphase I, Abtrocknungsphase II und Abtrocknungsphase III. Auf diese Weise bearbeitet, verteilte sich das Material nach Moortypen gemäss folgender Zusammenstellung.

Die Abtrocknungsphasen

	Naturmoore	I	II	III	Zus.
	Probeflächen St.				
Rhk	6	13	—	16	35
MK	10	12	14	15	51
PK	10	10	10	15	45
VSK	5	8	6	5	24
RhSR	—	—	—	8	8
VSR	10	15	15	12	52
VSN	5	3	6	1	15
LkSR	5	8	—	—	13
TR	10	6	4	—	20
JR	10	7	12	12	41
KR	5	7	—	4	16
	76	89	67	88	320

Nach der Zusammenstellung fehlt den kraut- und grasreichen Bruchmooren und den bruchmoorartigen Reisermooren die Phase II. Die Entwässerungen der kurzhalbmigen Seggen-Reisermoore bleiben alle in der ersten Abtrocknungsphase, und den Wollgras-Reisermooren fehlt die dritte Phase. Die in den krautreichen Seggen-Reisermooren (RhSR) liegenden Probeflächen, die alle die letzte Abtrocknungsphase darstellen, gehören ausschliesslich zu den Probeflächen der Forstlichen Forschungsanstalt, da der betreffende Moortyp als recht selten und wegen des geringen Umfangs seiner Entwässerungsflächen vom eigentlichen Plan der Einbringung des Grundmaterials ausgeschaltet worden ist. Bei der Behandlung des Materials gibt aber die Betrachtung der Entwässerungsergebnisse dieses Moortyps weiteren Aufschluss über die Züge im Artenbestand nahestehender Moortypen, weswegen er mit in die Untersuchung einbezogen worden ist.

Für die auf die oben angegebene Weise erhaltenen Gruppen wurden das durchschnittliche Deckungsprozent und der durchschnittliche Frequenzwert jeder Pflanzenart auf gleiche Weise wie bei den Gruppen der Naturmoortypen berechnet. Bei Betrachtung des Vorkommens der Pflanzenarten waren zwei besondere Faktoren zu beachten, nämlich durchschnittliche Deckung und Frequenz. Aus diesem Grunde wurden Tabellen aufgestellt, in denen sowohl das Deckungs- als auch das Frequenzprozent in einer Art Kolumnendiagramm hervortraten (s. S. 21).

In den Diagrammen liess sich das Vorkommen jeder Pflanzenart in den verschiedenen Abtrocknungsphasen eines und desselben Moortyps wie auch in den gleichen Phasen der verschiedenen Moortypen verfolgen.

Bei Behandlung des Materials galt besondere Aufmerksamkeit dem Hauptartenbestand der Moortypen sowie den in ihnen vor sich gehenden Wandlungen

und auf der anderen Seite dem Auftreten solcher Pflanzenarten, die als Merkmale bestimmter Moortypen oder eines bestimmten Moortyps vorkommen. Bei der Einteilung der Bodenvegetation wurden die Teilsiedlungsgruppen Zwergsträucher, Kräuter, Riedgräser, Gräser, Moose und Flechten benutzt.

4. Untersuchungsergebnisse

41. Die durch Abtrocknung verursachten allgemeinen Veränderungen in der Pflanzendecke

In der Wirkung der Entwässerung auf die Veränderungen von Deckung und Frequenz der in den Mooren wachsenden Pflanzenarten ist bei allen Moortypen eine gewisse Übereinstimmung im Auftreten bestimmter Pflanzenarten zu erkennen. Ein Abnehmen der Moorpflanzen und ein Erstarren der Arten fester Böden sind gewiss zutreffend, zumal wenn man die Unterschiede zwischen dem Artenbestand des Naturmoores und dem der dritten oder letzten Abtrocknungsphase betrachtet. Aber unter Berücksichtigung der Wandlungsvorgänge in den Zwischenstadien ist der Fortgang auf die Heidevegetation zu bei weitem nicht immer gleichmässig.

411. Zwergsträucher

Abb. 4 zeigt die Schwankungen in der durchschnittlichen Gesamtdeckung der Zwergsträucher von Reisermooren in den verschiedenen Abtrocknungsphasen. Entsprechend sind in Abb. 5 die Schwankungen in der durchschnittlichen Gesamtdeckung von Blau- und Preiselbeere zu sehen.

Als allgemeiner Zug im Auftreten der sog. Moorzwegsträucher (*Ledum*, *Betula nana*, *Vaccinium uliginosum*, *V. oxycoccus*, *Andromeda polifolia*, *Empetrum nigrum* und *Chamaedaphne calyculata*) ist in den zwei ersten Abtrocknungsphasen ein deutlicher Anstieg der durchschnittlichen Deckung und Frequenz bei allen Reisermoortypen zu erkennen. Soweit Blau- und Preiselbeere vorkommen, erstarren sie bei allen Moortypen im allgemeinen bis zur letzten Abtrocknungsphase, bis zu der die Moorzwegsträucher beträchtlich abgenommen haben.

In diesem Zusammenhang ist jedoch zu bemerken, dass z.B. von den Wollgras-Reisermooren kein Material der dritten Abtrocknungsphase vorliegt, das seinerseits auf dieser Stufe auf den Deckungswert der Moorzwegsträucher hätte steigernd einwirken können. Auf der anderen Seite ist es schon auf Grund früherer Untersuchungen wahrscheinlich, dass die Wollgras-Reisermoore, mit heutiger Abtrocknungsintensität entwässert, ihr trockenstes Entwicklungsstadium gar nicht erreichen (SARASTO 1957).

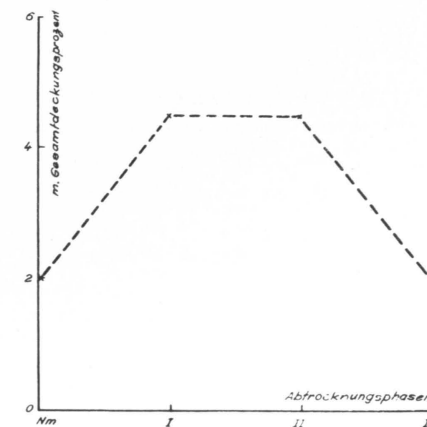


Abb. 4. Die Schwankungen in der Gesamtdeckung der Moorzwegsträucher in den verschiedenen Abtrocknungsphasen der Reisermoore.

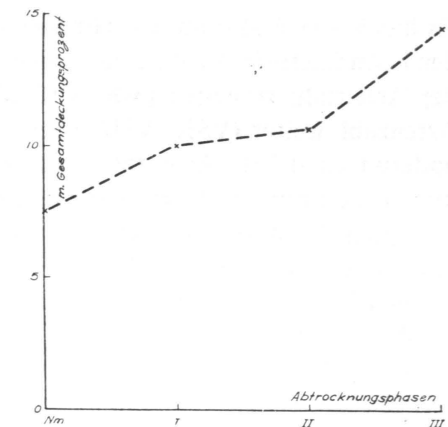


Abb. 5. Die Schwankungen in der durchschnittlichen Gesamtdeckung von Blau- und Preiselbeere in den verschiedenen Abtrocknungsphasen.

412. Kräuter und Gräser

In der folgenden Zusammenstellung werden die Schwankungen in den Gesamtzahlen der Kraut- und Grasarten in den verschiedenen Abtrocknungsphasen jedes Moortyps angegeben.

	Naturmoore	I	II	III
RhK	41	31	—	31
MK	11	21	26	21
PK	4	8	7	7
VSK	20	22	13	20
RhSR	—	—	—	20
VSR	5	5	17	9
VSN	4	5	10	5
TR	3	3	3	—
LkSR	2	1	—	—
VIR	2	2	4	8
VKR	3	3	—	3

Bei Betrachtung der Artenzahlen im Teile dieses Bestandes wendet sich die Aufmerksamkeit zunächst der für kraut- und grasreiche Bruchmoore angegebenen Artenzahl zu, die deutlich grösser als die übrigen Mengen ist und vom naturbedingten Stadium bis zur dritten Abtrocknungsphase fortgesetzt abnimmt, aber während der ganzen Zeit beträchtlich höher als die übrigen bleibt. Bei den übrigen Moortypen ist in den Veränderungen der Artenzahl so gut wie ausnahmslos ihr Anstieg in den zwei ersten Abtrocknungsphasen zu erkennen.

Es handelt sich also um ein Hinzukommen neuer Kraut- und Grasarten infolge der Entwässerung. Vielfach lässt sich in der letzten Phase wieder eine Abnahme der Artenzahl erkennen (MK, PK, VSN, VSR). Zuweilen hingegen steigt die Artenzahl weiter (VSK, VIR) oder bleibt unverändert (VKR). Derartige Veränderungen in der Artenzahl sind auch früher schon bei den Abtrocknungsphasen bestimmter Moortypen wahrgenommen worden (SARASTO 1957).

Namentlich auf Grund der Artenzahlen für die Kraut- und Grasarten der dritten Phase könnten die Moortypen z.B. in drei Gruppen eingeteilt werden, wobei die deutlich grösste durch die kraut- und grasreichen Bruchmoore vertreten ist, zu der folgenden VSK, MK und RhSR gehörten und LkSR und TR am artenärmsten wären sowie die übrigen Moortypen zwischen den beiden letzten Gruppen blieben.

In diesem Zusammenhang sei nicht näher auf das Auftreten der einzelnen Pflanzenarten bei den verschiedenen Typen und in den verschiedenen Abtrocknungsphasen eingegangen, dagegen aber das Schwanken der durchschnittlichen Gesamtdeckung in der Gruppe der Kräuter und Gräser betrachtet. Dieses Schwanken bei den verschiedenen Moortypen ist in der folgenden Zusammenstellung wiedergegeben.

	Naturmoore	I	II	III
RhK	55	40	—	43
MK	6	11	11	12
PK	8	11	6	3
VSK	18	13	15	10
RhSR	—	—	—	5
VSR	1	5	5	4
VSN	7	3	4	1
TR	1	4	2	—
LkSR	1	2	—	—
VJR	2	1	3	2
VKR	2	2	—	2

Aus der Zusammenstellung ist zu ersehen, dass die durchschnittliche Gesamtdeckung der Kraut- und Grasarten bei den kraut- und grasreichen Bruchmoore von ganz anderer Grössenordnung wie bei den übrigen ist. Bei Betrachtung der verschiedenen Abtrocknungsphasen richtet sich die Aufmerksamkeit auf die Verringerung in der Deckung der Kraut- und Grasarten einiger Moortypen (VSK, VSN), obschon gleichzeitig in der Gruppe ein starker Anstieg der Artenzahl festgestellt worden ist. Dies erklärt sich dadurch, dass bei den betreffenden Typen infolge der Sumpfigkeit der Artenbestand an Kräutern für trockenere Verhältnisse ungeeignet und somit schwindend ist, während in der Minderzahl vorhandene oder neue Arten, die sich in die veränderten Verhältnisse fügen, keine entsprechende vorherrschende Stellung erlangt haben.

Eine entgegengesetzte Erscheinung zeigt sich wiederum am deutlichsten bei den Blaubeer-Bruchmooren. Obgleich auch die Artenzahl der Kräuter und Gräser in der ersten und zweiten Abtrocknungsphase steigt, sind Urheber der Deckungszunahme zum ursprünglichen Artenbestand gehörende Pflanzenarten. Bei diesem Typ sind eben viele Kräuter von Mineralböden (z.B. *Trientalis*, *Maianthemum*, *Dryopteris spinulosa*) naturbedingt anzutreffen.

Die auf Reisermoor vorkommenden Veränderungen in der Deckung sind grossenteils durch *Rubus chamaemorus* hervorgerufen. So gehört diese Art zu den Moorpflanzen, die auch nach der Entwässerung zum mindesten in der ersten Abtrocknungsphase erstarken.

Vergleicht man die durchschnittliche Gesamtdeckung der Kraut- und Grasarten von nichtentwässertem Moor mit der der letzten Abtrocknungsphase, so ist zu erkennen, dass sie bei den übrigen Typen abgenommen hat, beim Blaubeer-Bruchmoor, beim eigentlichen Reisermoor und beim Zwergstrauch-Reisermoor aber die Entwicklung entgegengesetzt ist. Da sowohl in der Deckung als auch in der Artenmenge der Kraut- und Grasarten in den Abtrocknungsphasen der verschiedenen Moortypen deutliche Unterschiede bestehen, scheint es, dass dieser Teil des Bestandes beim Auseinanderhalten der Abtrocknungsphasen der verschiedenen Moortypen von Bedeutung ist.

413. Riedgräser

Unter den Riedgräsern (*Carex*, *Eriophorum*) gibt es bestimmte Arten, deren Vorkommen auch bei den Bestimmungen vieler Moortypen benutzt werden (z.B. Grosseggen, Wollgras und *Carex globularis*). Vor der eigentlichen Betrachtung nach Arten ist es erwünscht, über den Artenreichtum dieses Bestandeteiles bei den verschiedenen Typen und zugleich über seine Veränderungen in den verschiedenen Phasen der Abtrocknungsstufen Klarheit zu erhalten. In der folgenden Zusammenstellung werden die Veränderungen in der Gesamtartenzahl der Riedgräser in den verschiedenen Abtrocknungsphasen jedes Moortyps wiedergegeben.

	Naturmoore	I	II	III
RhK	7	6	—	4
MK	2	5	4	3
PK	2	3	3	2
VSK	9	6	5	7
RhSR	—	—	—	7
VSR	10	6	9	5
VSN	8	6	6	5
LkSR	3	3	—	—
TR	2	3	3	—
VIR	2	2	3	3
VKR	2	2	—	2

Eine allgemeine Erscheinung in den Veränderungen der Riedgräser scheint es zu sein, dass in den Abtrocknungsphasen der reichlich Riedgräser enthaltenden Moortypen (RhK, VSK, VSR und VSN) ein gewisser Teil der Arten verschwindet. Dagegen bleibt die Artenzahl der zwei bis drei Arten führenden Moortypen in allen Phasen so gut wie unverändert. Auch in der trockensten Phase ist jedoch die Artenzahl der obengenannten riedgrasreichen Moortypen höher als die der übrigen.

414. Moose und Flechten

Die Wandlungen in der Moosdecke wurden als Unterscheidungsgründe für die Abtrocknungsphasen des Materials genommen, indem bei nichtentwässerten Mooren der Anteil der sog. eigentlichen Moormoose (*Sphagnum*, *Polytrichum*) an der Deckung der gesamten Moosdecke verfolgt wurde. Um ein Gesamtbild davon zu gewinnen, wie und in welchen Phasen der Anteil der Moormoose abnimmt und die Heidemoose die Oberhand gewinnen, geht man den Schwankungen der durchschnittlichen Gesamtdeckung beider Moosgruppen in den verschiedenen Abtrocknungsphasen nach, für alle Moortypen als Mittelwert berechnet. Die Veränderungen sind in folgender Zusammenstellung angegeben.

Naturmoore	I	II	III
Durchschnittliche Deckung			
der Arten der Bodenschicht .. 63	58	52	32
Anteil der Moormoose	90	77	45
Anteil der Heidemoose	10	24	54
			87

Nach der Zusammenstellung sind die in der Bodenschicht ablaufenden Wandlungen derart, dass von Phase zu Phase der Anteil der gesamten Moosdecke beträchtlich abnimmt. Die Erscheinung ist in erster Linie auf das Dichterwerden des erstarkten Bestandes und die Zunahme der Streumenge zurückgeführt worden (Sarasto 1952). Aus der Zusammenstellung ist des weiteren zu ersehen, dass die *Sphagnum*-Moose von Phase zu Phase ständig schwinden. Dagegen bleibt die von den Heidemoosen bedeckte Fläche in den zwei letzten Abtrocknungsphasen so gut wie unverändert. In der dritten Phase ist der prozentuale Anteil der Heidemoose im Vergleich zu der *Sphagnum*-Moosdecke beinahe genau umgekehrt wie in der nichtentwässerten Phase geworden. In diesem Zusammenhang ist zu bemerken, dass die Veränderungen der Moosdecke in den Einzelfällen nicht so deutlich sind. Z.B. *Polytrichum commune* und *P. strictum* gewinnen ohne Ausnahme in der ersten Phase an Raum. Doch ist die Zunahme der Deckung so gering, dass sie in dem oben dargestellten Gesamtbild nicht zu erkennen ist, zumal da die *Sphagnum*-Moose gleichzeitig verschwinden und die Heidemoose erstarren. Daher ist es als begründet erachtet worden, die in der Gruppe der Bärenmoose vor sich gehenden Wandlungen getrennt darzustellen.

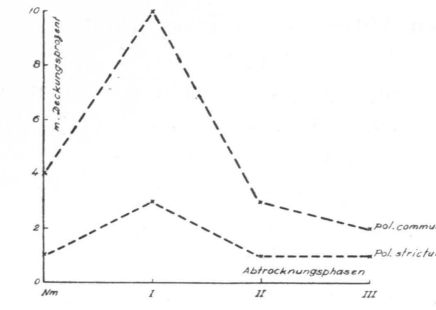


Abb. 6. Die Schwankungen im durchschnittlichen Deckungsprozent der Bärenmoose (*Polytrichum commune* und *P. strictum*) in den verschiedenen Abtrocknungsphasen der Moortypen.

In Abb. 6 sind die Schwankungen in der durchschnittlichen Deckung sowohl von *Polytrichum commune* als auch von *P. strictum* in den verschiedenen Abtrocknungsphasen derjenigen Moortypen zu sehen, bei denen diese Arten vorgekommen sind.

In der ersten Abtrocknungsphase lässt sich sehr deutlich erkennen, dass die Verhältnisse das Zustandekommen einer Bärenmoosdecke begünstigen. Es ist denn auch wahrscheinlich, dass das Aufkommen eines sog. Bärenmoos-Übergangsmooses in Entwässerungsgebieten Verhältnisse voraussetzt, unter denen die Abtrocknungsphase auf der ebengenannten Stufe stehenbleibt oder aber bei schon fortgeschrittenerer Abtrocknung auf neue feuchter wird. Die Veränderungen im Auftreten der Flechten sind bei gewissen Typen (TR und VIR) denen im Vorkommen der Bärenmoose vergleichbar.

Auch das Schwinden der *Sphagnum*-Moose ist nicht in allen Fällen geradlinig. Es gibt nämlich auf nassen Standböden *Sphagnum*-Arten, die schon beim Übergang zur ersten Abtrocknungsphase sehr empfindlich sind, abzusterben und fast ganz zu schwinden. Demgegenüber gibt es *Sphagnum*-Moosarten, die auch trockenere Verhältnisse vertragen und gleich Bärenmoosen sogar auch zu erstarren vermögen. Zu den Arten der ersteren Gruppe gehört vorwiegend *Sphagnum apiculatum*, das namentlich in Weissmoorbrüchen und eigentlichen Seggen-Weissmooren seine Stellung als vorherrschende Art einbüsst und nahezu verschwindet. Gleicherweise reagieren in kraut- und grasreichen Bruchmooren *Sphagnum riparium*, *S. centrale* und *S. squarrosum*. Die letztere Gruppe unter den *Sphagnum*-Moosen vertreten *Sphagnum robustum* (in RhK, VSK, VSR und KR), *S. parvifolium* (in MK) und *S. fuscum* (in LkSR).

Zusammenfassend kann über die Veränderungen der Moos- und Flechtendecke nach Entwässerung festgestellt werden, dass die eigentlichen Moormoose vor den Heidemoosen zurückweichen. Doch gewinnen in den Anfangsstadien der Abtrocknung Bärenmoose und Flechten an Raum. Desgleichen erstarren auch einige *Sphagnum*-Moose bei solchen Moortypen, bei denen entsprechend andere *Sphagnum*-Arten empfindlich schwinden. Soweit der Gegenstand der Ent-

wässerung bis zur dritten Abtrocknungsphase gekommen ist, wird das prozentuale Verhältnis zwischen den Deckungen der Heidemoose und der eigentlichen Moormoose im Mittel entgegengesetzt wie bei den nichtentwässerten Mooren. Demgegenüber ist festzustellen, dass die durchschnittliche Gesamtdeckung der Moos- und Flechtenschicht in der untersten Bodenbewachsung von 63 % auf 32 % sinkt. Zu dieser Erscheinung führt wohl der aufgelebte oder aufgekommene Holzbestand mit seiner vermehrten Streumenge und Beschattung. Die Annahme, dass die Heidemoose noch nicht dazu gekommen wären, sich an Stelle der abgestorbenen Moormoose auszubreiten, wird zum mindesten teilweise durch die in den zwei letzten Abtrocknungsphasen beobachtete Unveränderlichkeit des heidemoosbedeckten Flächenraumes widerlegt.

42. Die Unterschiede im Artenbestand der entwässerten Moore

42.1. Die Unterschiede bei den Moortypengruppen

Die gegenseitige Unterscheidung zwischen den Moortypen gründet sich auf die jeweils in Frage stehende Vegetation, die durch die vorherrschenden Arten und die mit ihnen zusammen auftretenden übrigen für jede Pflanzengesellschaft charakteristischen Begleitarten gekennzeichnet ist.

Auf dieser Grundlage sind die Moortypen zu Gruppen vereinigt worden, die im Artenbestand gemeinsame Züge tragen und die in allen Abtrocknungsphasen auf Grund ihrer artenbestandesmässigen Besonderheiten auseinanderzuhalten sind. Erst danach werden etwaige Abweichungen zwischen den zu jeder Typengruppe gehörenden Moortypen dargelegt. Die Moortypeneinteilung ist aus der folgenden Zusammenstellung ersichtlich.

Grasreiche Bruchmoore	Eigentliche Bruchmoore	Weissmoor- artige Moore	Zwergstrauch- Reisermoore
RhK	MK PK	VSK RhSR VSR VSN LkSR	TR VIR VKR

Zur Kennzeichnung dieser Gruppen eignen sich teilweise die näheren Bestimmungen, die vorwiegend bei der praktischen Typeneinteilung bekannt geworden sind (HEIKURAINEN—HUIKARI 1960). Für die kraut- und grasreichen Bruchmoore passt das Attribut krautreich, für die eigentlichen Bruchmoore die Beifügungen blaubeer- und preisselbeerreich, für die weissmoorartigen Moore wiederum seggenreich und für die Zwergstrauch-Reisermoore zwergstrauchreich.

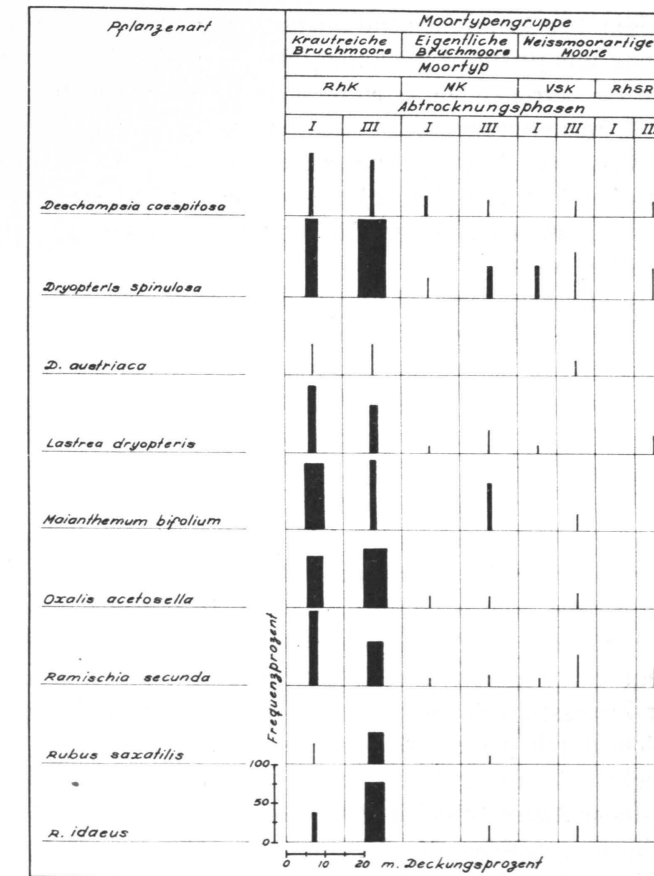


Abb. 7. Das Auftreten einiger Kraut- und Grasarten bei den verschiedenen Moortypengruppen.

Bei Betrachtung des Auftretens von Kräutern wurde festgestellt, dass in den kraut- und grasreichen Bruchmooren Arten vorkommen, die bei den übrigen Moortypen völlig fehlen. An Kräutern, die ausschliesslich in den Abtrocknungsphasen der kraut- und grasreichen Bruchmoore anzutreffen sind, wurden vier beobachtet, nämlich *Athyrium filix-femina*, *Lastrea phlegopteris*, *Cirsium heterophyllum* und *Peucedanum palustre*.

Das durchschnittliche Deckungsprozent für Kraut- und Grasarten erwies bei kraut- und grasreichen Bruchmooren eine ganz eigene Grössenordnung. Dasselbe gilt auch für das Gesamtprozent der Krautarten im Vergleich mit den entsprechenden Werten der Krautarten der übrigen Moortypen.

In die folgende Abb. 7 sind zur Erhellung des Sachverhaltes diejenigen Kräuter einbezogen worden, deren starkes Auftreten in kraut- und grasreichen Mooren

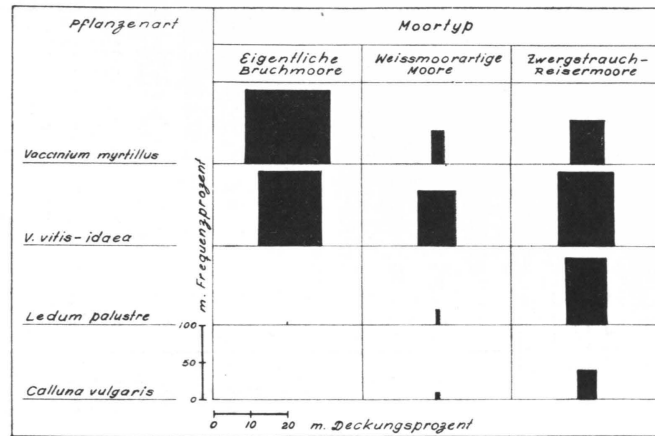


Abb. 8. Durchschnittliches Deckungs- und Frequenzprozent bei einigen Zwergstraucharten in den Abtrocknungsphasen der Moortypengruppen.

in allen Phasen. *Polytrichum strictum* und Flechten charakterisieren vor allem die Zwergstrauch-Reisermoore, aber teilweise auch die weissmoorartigen Moore. *Polytrichum commune* ist auf Zwergstrauch-Reisermooren nicht durchschnittlich deckend. In der letzten Abtrocknungsphase ist die Art nur auf eigentlichen Bruchmooren häufig.

Die Unterschiede in den Artenbeständen der oben betrachteten Moortypengruppen erscheinen in der Untersuchung ausreichend. Die Gruppen unterscheiden sich voneinander in ihrem Hauptartenbestand wie auch auf Grund ihrer mehr oder weniger zufällig auftretenden Reliktarten. Der Kerngedanke besteht denn auch darin, dass das durch Entwässerung veränderte Moor auf Grund seiner Hauptarten in seine eigene Gruppe aufgenommen werden kann, wobei es den selteneren Kennarten überlassen bleibt, den Sachverhalt zu bestätigen. Die oben hervorgetretenen Einteilungsgründe der verschiedenen Moortypengruppen finden sich in der folgenden Zusammenstellung.

Krautreiche Bruchmoore

Hauptarten: Kräuter

Relikte: Kräuter

Eigentliche Bruchmoore

Hauptarten: Blaubeere + Preiselbeere

Sphagnum robustum — *Hylocomium splendens*

Moorzwergsträucher: Sporadisch

Weissmoorartige Moore

Hauptarten: Preiselbeere

Andromeda

Vaccinium myrtillus

» *oxycoccos*

} Häufig,
teilweise deckend

Relikte: *Carex lasiocarpa*

» *magellanica*

Eriophorum angustifolium

Zwergstrauch-Reisermoore

Hauptarten: Reisermoor-Zwergsträucher

Vaccinium myrtillus

» *vitis-idaea*

Polytrichum strictum

+ Flechten

} Gleich stark

} Häufig

422. Gegenseitige Unterscheidung der Moortypen

Oben ist festgestellt worden, dass ein Unterscheiden der dargestellten Moortypen in allen Abtrocknungsphasen nach der Entwässerung möglich ist. Hiernach ist zu untersuchen, ob und wie die zu jeder Gruppe gehörenden Moortypen in den verschiedenen Abtrocknungsphasen voneinander unterschieden werden können.

4221. Krautreiche Bruchmoore

Die kraut- und grasreichen Bruchmoore haben ihre eigene deutlich sich abhebende Gruppe gebildet, so dass ihre Gruppenmerkmale auch als Typenmerkmale gelten können. Obgleich das Material eigentlich keinen Hainbruch enthält, scheint es sogar recht gut möglich, dass die Merkmale dieses Moortyps, insbesondere die Kräuter, jenen mit den kraut- und grasreichen Bruchmooren derselben Gruppe anschliessen. Mit um so triftigerem Grunde kann man annehmen, dass es sich so verhält, da zuvor festgestellt worden ist, dass im Hainbruch die für den Typ bezeichnenden empfindlichen Kräuter durch Entwässerung schwinden können (SARASTO 1957). Somit näherte sich der übrigbleibende Pflanzenartenbestand noch dem entsprechenden Artenbestand der kraut- und grasreichen Bruchmoore an.

4222. Eigentliche Bruchmoore

Die Gruppe der eigentlichen Bruchmoore besteht aus Blaubeer-Bruchmoor und Preiselbeer-Bruchmoor (Abb. 9). Die Vorkommenswerte von Blau- und Preiselbeere erweisen, dass jene im Blaubeer-Bruchmoor stärker ist als diese. Im Preiselbeer-Bruchmoor sind diese Zwergsträucher annähernd gleichwertig. Ihre Deckungs- und Frequenzwerte sind jedoch von einer solchen Grössenordnung, dass beide Arten, kann man sagen, in beiden Moortypen vorherrschend sind. Daher können Blaubeere und Preiselbeere nicht jede für sich diesen Typen deutliche Unterschiede beilegen.

Zum Zwergstrauchbestand gehört jedoch *Empetrum nigrum*, das, abgesehen

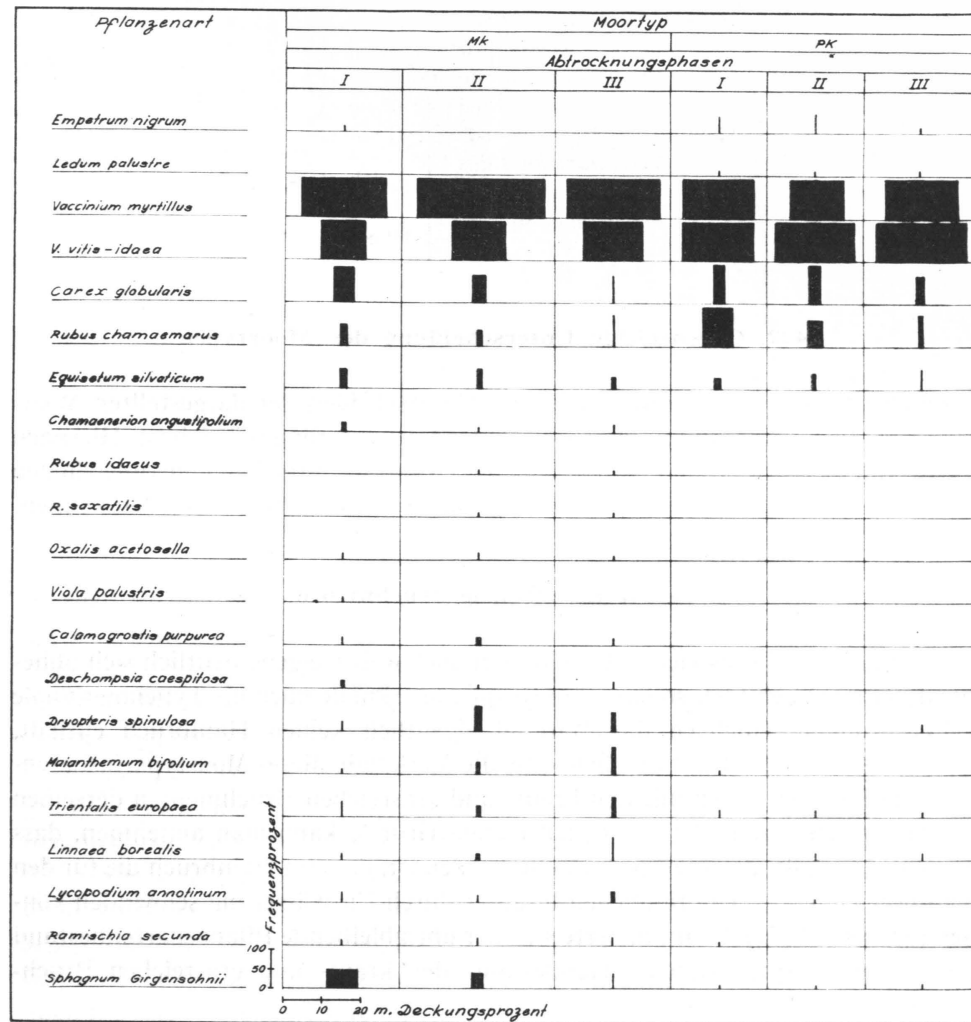


Abb. 9. Die wichtigsten artlichen Unterschiede zwischen den eigentlichen Bruchmoortypen in den einzelnen Abtrocknungsphasen.

von der letzten Phase, im Preiselbeer-Bruchmoor gegenüber dem Zwergstrauchbestand des Blaubeer-Bruchmoores ziemlich häufig auftritt. Ausserdem kommt *Ledum* in geringen Mengen in Preiselbeer-Bruchmooren vor, aber keineswegs in Blaubeer-Bruchmooren.

Einige der Krautarten sind jedoch fest zu den Abtrocknungsphasen des Blaubeer-Bruchmoores gehörende, ja sogar als häufig und im Mittel deckend anzusehende Arten, deren Vorkommen im Preiselbeer-Bruchmoor als mehr oder weniger Zufällig zu betrachten ist.

Das sind vor allem *Dryopteris spinulosa*, *Maianthemum* und *Trientalis*. Hinzu kommen Kräuter, die vorherrschend im kraut- und grasreichen Bruchmoor, mehr oder weniger zufällig im Blaubeer-Bruchmoor, aber überhaupt nicht im Preiselbeer-Bruchmoor auftreten. Solche sind *Chamaenerion angustifolium*, *Oxalis acetosella*, *Rubus idaeus*, *R. saxatilis*, *Calamagrostis purpurea* und *Deschampsia caespitosa*. Eine der eigentlichen Moorpflanzen unter den Kräutern ist *Rubus chamaemorus*, der, kann man sagen, im Preiselbeer-Bruchmoor mehr vorherrscht als im Blaubeer-Bruchwald.

Equisetum silvaticum, das man im allgemeinen bei dem Moortypen dem Blaubeer-Bruchmoor zuzählt, erstarkt nach der Entwässerung im Preiselbeer-Bruchmoor und ist dann nicht mehr ausschliesslich für Blaubeer-Bruchmoor kennzeichnend. Gleichermassen bereichert sich *Carex globularis* im Blaubeer-Bruchmoor und kennzeichnet dann nicht mehr so deutlich einzig Preiselbeer-Bruchmoor.

In der Bodenschicht erscheint *Sphagnum Girgensohnii* in den zwei ersten Abtrocknungsphasen im Mittel deckend und auch häufig in Blaubeer-Bruchwald, dagegen ist die Art im Preiselbeer-Bruchwald bedeutend seltener.

Die gegenseitige Unterscheidung zwischen Blaubeer-Bruchmooren und Preiselbeer-Bruchmooren wird wie folgt. Die Typen sind nach der Entwässerung etwas schwerer auseinanderzuhalten als im Naturzustand, aber die in den verschiedenen Abtrocknungsphasen festgestellten Artenunterschiede scheinen doch für diesen Zweck ausreichend. In der nachfolgenden Zusammenstellung sind die signifikantesten in der Bodenschicht bestehenden Unterschiede zwischen den Blaubeer- und den Preiselbeer-Bruchmooren in den verschiedenen Abtrocknungsphasen angegeben.

	MK	PK
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Hauptart	häufig und deckend
» <i>vitis-idaea</i>	häufig und deckend	» » »
<i>Empetrum</i>	selten	ziemlich häufig
<i>Ledum</i>	fehlend	selten
<i>Rubus chamaemorus</i>	häufig	sehr häufig und deckend
<i>Dryopteris spinulosa</i>	häufig	selten
<i>Maianthemum</i>	ziemlich häufig	»
<i>Trientalis</i>	» »	ziemlich selten
Leitpflanzen:		
<i>Oxalis</i>	selten	fehlend
<i>Chamaenerion</i>	»	»
<i>Rubus idaeus</i>	»	»
» <i>saxatilis</i>	»	»
<i>Calamagrostis purpurea</i>	»	»
<i>Deschampsia caespitosa</i>	»	»
<i>Viola palustris</i>	»	»

Die im Blaubeer-Bruchmoor selten auftretenden Kräuter sind als Leitpflanzen bezeichnet, da sie im Blaubeer-Bruchmoor auftreten, aber nicht mehr im Preiselbeer-Bruchmoor und demgegenüber erst im kraut- und grasreichen Bruchmoor vorherrschend sind. In dieser trophischen Reihe (Rhk—MK—PK) wäre das Blaubeer-Bruchmoor die untere Grenze des Auftretens dieser Arten.

4223. Weissmoorartige Moore

Die Entwässerungserfolge der weissmoorartigen Moore konnten dank den Besonderheiten ihrer Vegetation als eigene Gruppe von den übrigen Moortypen-Gruppen unterschieden werden. Das Auseinanderhalten der Moortypen dieser Gruppe ist durch die Unvollständigkeit des Materials etwas erschwert. Die Probestellen des krautreichen Seggen-Reisermoores gehören alle der dritten Abtrocknungsphase an, die des kurzhalbmigen Seggen-Reisermoores ausschliesslich der ersten und ausserdem nur 10 Analysenvierecke der eigentlichen Seggen-Weissmoore der dritten Phase. Auf Grund der Ergebnisse ist festzustellen, dass die Artenbestände der letzten oder dritten Abtrocknungsphase der eigentlichen Weissmoorbrüche und der krautreichen Seggen-Reisermoores einander so sehr ähnlich sind, dass sich auf Grund einzelner Arten keine zuverlässig erscheinenden Unterschiede herausstellen lassen. Dagegen ist die Abtrennung der eigentlichen Seggen-Bruchmoore und der krautreichen Seggen-Reisermoores von den übrigen weissmoorartigen Mooren lediglich schon auf Grund der Krautarten nicht schwer. Folgende Kraut- und Grasarten scheinen nur in den Abtrocknungsphasen der Weissmoorbrüche und der krautreichen Seggen-Reisermoores aufzutreten: *Rubus arcticus*, *Deschampsia caespitosa*, *Trientalis europaea*, *Linnaea borealis*, *Melampyrum silvaticum*, *Lastrea dryopteris*, *Chamaenerion angustifolium*, *Lycopodium annotinum*, *Calamagrostis purpurea*, *Viola palustris* und *Ramischia secunda*.

Ausserdem gibt es im Seggen-Bruchmoor, im eigentlichen Seggen-Reisermoor, und zum Teil auch im eigentlichen Seggen-Weissmoor gemeinsame Krautarten, deren Schwankungen in Deckung und Frequenz in den verschiedenen Abtrocknungsphasen in Abb. 10 angegeben sind. In der Abbildung erkennt man deutlich einen ähnlichen Unterschied zwischen Weissmoorbruch und eigentlichem Seggen-Reisermoor wie im Krautbestand von Blaubeer-Bruchmoor und Preiselbeer-Bruchmoor. Des weiteren kann festgestellt werden, dass die Pflanzendecke der eigentlichen Seggen-Weissmoore noch weniger Krautarten enthält, nämlich *Melampyrum pratense* und *Dryopteris spinulosa*. Im kurzhalbmigen Seggen-Reisermoor fehlen auch diese Kräuter.

In Abb. 11 sind die in der Zwergstrauch-Teilsiedlung wahrzunehmenden Unterschiede nach Typen dargestellt. Im Seggen-Bruchmoor fehlen Grossreiser fast völlig. Desgleichen ist *Vaccinium oxycoccos* in keiner Phase deckend oder häufig,

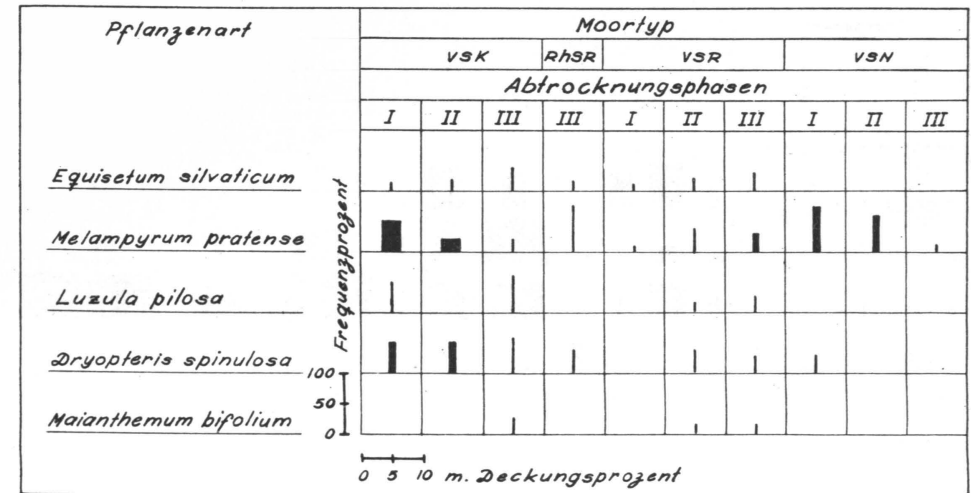


Abb. 10. Das Vorkommen gemeinsamer Krautarten in den Abtrocknungsphasen der weissmoorartigen Moore.

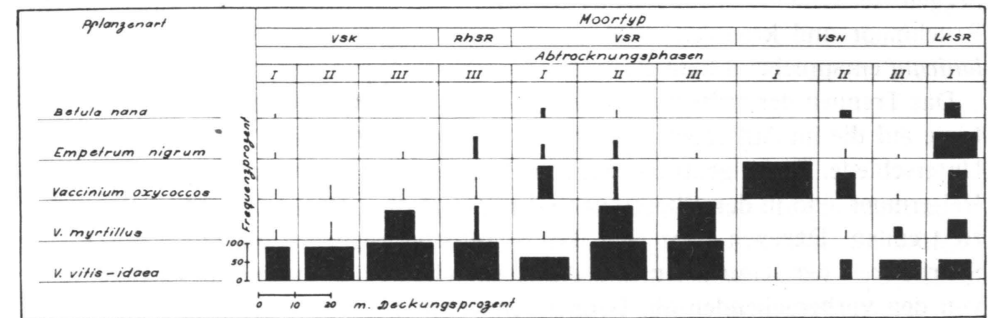


Abb. 11. Das Vorkommen von Zwergstraucharten in den Abtrocknungsphasen der weissmoorartigen Moore.

wie es bei anderen Moortypen der Gruppe der Fall sein kann. Preiselbeere ist häufiger und deckender als Blaubeere, die auf eigentlichem Seggen-Weissmoor am schwächsten ist.

In der Moosdecke erkannte Unterschiede stellt Abb. 12 dar. In der Bodenschicht sind in den Vorkommensverhältnissen von *Spagnum parvifolium* und *S. robustum* sowie *S. magellanicum* bei den verschiedenen Typen Unterschiede wahrzunehmen. Ausserdem tritt *S. Girgensohnii* nur in weissmoorartigem Bruchmoor auf, *Hylocomium splendens* in weissmoorartigem Bruchmoor und in eigentlichem Seggen-Reisermoor.

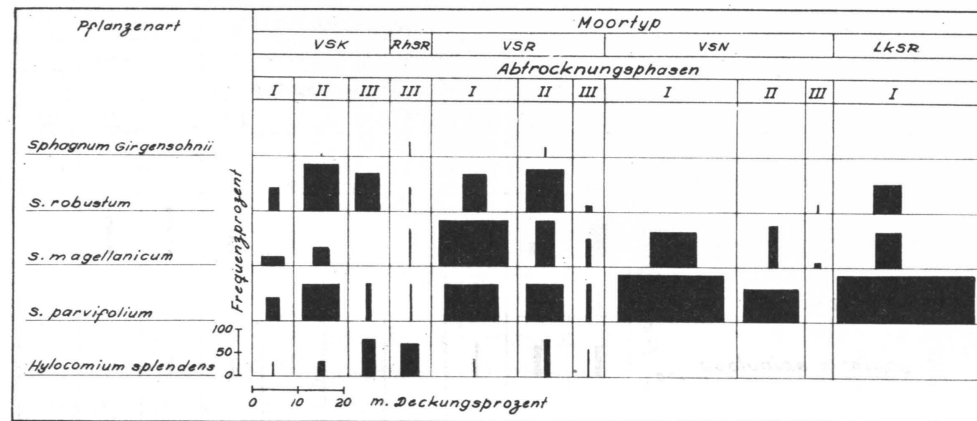


Abb. 12. Das Vorkommen einiger Moosarten in den Abtrocknungsphasen der weissmoorartigen Moore.

Es scheint, als verträten *Sphagnum robustum* und *Hylocomium splendens* nur weissmoorartiges Bruchmoor, krautreiches Seggen-Reisermoor und eigentliches Seggen-Reisermoor. *Sphagnum Girgensohnii* vertritt wiederum weissmoorartiges Bruchmoor und krautreiches Seggen-Reisermoor. Dagegen erschien *S. magellanicum* entsprechend häufig bei den Reisermoorarten.

Das Trennen der weissmoorartigen Moore in Moortypen gründet sich in erster Linie auf die im Auftreten der Kräuter und Zwergsträucher wahrzunehmenden Unterschiede. Das eigentliche Seggen-Bruchmoor und das krautreiche Seggen-Reisermoor sind in den Phasen nach der Entwässerung nicht leicht voneinander zu trennen. Dagegen hebt sich das eigentliche Seggen-Reisermoor durch die Spärlichkeit der Krautarten und die Reichlichkeit der Zwergsträucher deutlich von den vorhergehenden ab. Beim eigentlichen Seggen-Weissmoor nehmen die Krautarten noch mehr ab, aber vielleicht sind als noch deutlichere Unterschiede gegenüber dem eigentlichen Seggen-Reisermoor der geringe Anteil von Blaubeere und das Fehlen von *Hylocomium splendens* anzuführen. Das kurzhalbige Seggen-Reisermoor weicht von allen vorhergehenden Moortypen durch das Fehlen von Kräutern und das starke Auftreten von *Empetrum* ab. Ferner ist bei diesem Typ gegenüber den übrigen weissmoorartigen Mooren ein ungewöhnlich reichliches Auftreten von *Carex globularis* und *Eriophorum vaginatum* wahrzunehmen.

4224. Zwergstrauch-Reisermoores

Aus den Pflanzendeckenbeschreibungen der drei zu der Gruppe der Zwergstrauch-Reisermoores gehörenden Moortypen sind in Abb. 13 diejenigen Pflanzenarten aufgenommen worden, die das Auseinanderhalten der betreffenden Moortypen erleichtern.

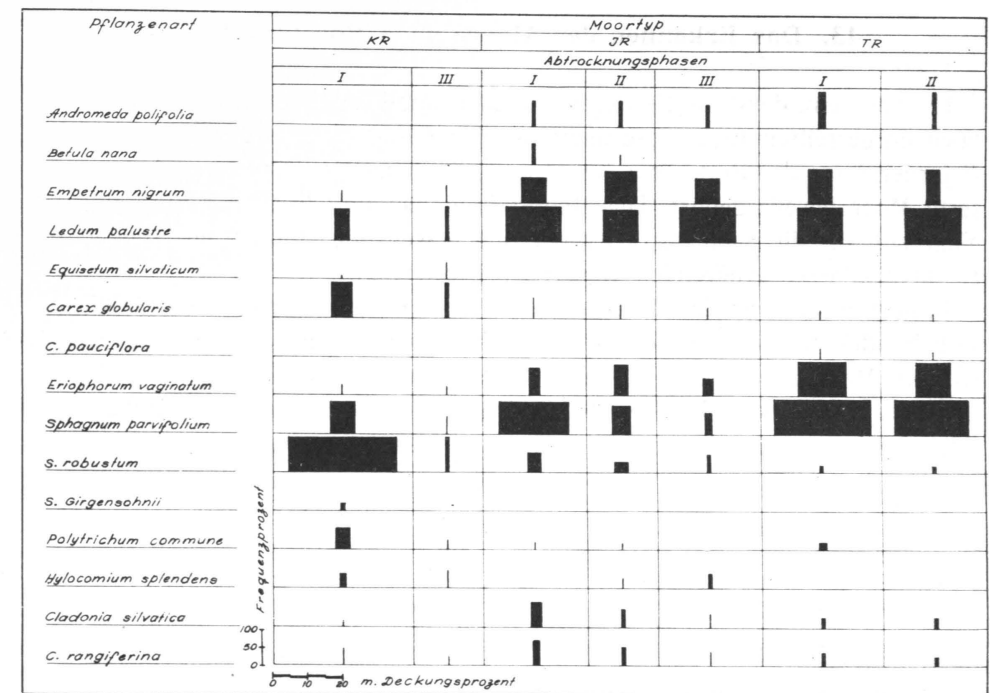


Abb. 13. Die im Artenbestand erkannten Unterschiede zwischen den Zwergstrauch-Reisermoores bei einigen Moortypen nach der Entwässerung.

Im Zwergstrauchbestand unterscheidet sich das bruchmoorartige Reisermoor deutlich von den übrigen Reisermoorarten. *Andromeda* und *Betula nana* fehlen, *Ledum* hat eine weit geringere Deckung, und *Empetrum* kann weder als deckend noch als häufig angesehen werden. Als Unterscheidungsarten erscheinen auf bruchmoorartigem Reisermoor *Sphagnum Girgensohnii* und *Equisetum silvaticum*. In den Riedgräsern weicht das Wollgrasreisermoor von den übrigen Moortypen ab, besonders von dem Zwergstrauch-Reisermoor mit Kiefer durch die starke Deckung von *Eriophorum vaginatum* und von dem bruchmoorartigen Reisermoor des weiteren auch durch die Häufigkeit der Art. *Carex globularis* tritt nur in bruchmoorartigem Reisermoor deckend und sehr häufig auf.

In der Bodenschicht sind die Stärkeverhältnisse von *Sphagnum parvifolium* und *S. robustum* bei bruchmoorartigen Reisermoores entgegengesetzt wie bei Zwergstrauch-Reisermoor mit Kiefer und bei Wollgras-Reisermoores. Ausserdem ist *Polytrichum commune* in bruchmoorartigen Reisermoores häufiger als bei den übrigen Reisermoorarten. Demgegenüber sind Flechten auf Wollgras-Reisermoores und Zwergstrauch-Reisermoores mit Kiefer häufiger als auf bruchmoorartigen Reisermoores.

43. Das Erkennen der Moore nach Bonitätsklassen

Es mag sein, dass das Festlegen des ursprünglichen Moortyps auf Grund der oben dargestellten Ergebnisse nicht in allen Fällen leicht ist. Oft genügt den Erfordernissen der Praxis die Kenntnis, zu welcher Bonitätsklasse das entwässerte Moor jeweils gehört. Die Moore Finnlands sind in fünf Bonitätsklassen eingeteilt, die die nach der Entwässerung bestehende Holzertragsfähigkeit der zu ihren Klassen gehörenden Moortypen bezeichnen.

In diesem Sinne ist das Material der Untersuchung auch nach Bonitätsklassen so behandelt worden, dass es darauf angekommen ist, in der Pflanzendecke für jede im Material vertretene Bonitätsklasse ihre besonderen Züge aufzufinden. Die Moortypen des Materials verteilen sich auf die verschiedenen Bonitätsklassen folgendermassen. Die Bonitätsklassen nach HEIKURAINEN (1960).

Bonitätsklasse	I	II	III	IV
Moortyp	RhK	MK	VSR	VKR
		VSK	VSN	VIR
		RhSR		LKSR
		PK		TR

Bei Betrachtung der allgemeinen Züge der Pflanzendecke wie auch der Unterschiede zwischen den Moortypen wurde schon die massgebende Stellung der Kraut- und Grasarten als Indikatoren gewisser Unterschiede festgestellt; es wurden Unterscheidungsarten für einige Moortypen gefunden, und es wurde auch das Vorkommen einiger Arten als Leitpflanzen erkannt. Aus diesem Grunde sind die Kraut- und Grasarten auch beim Unterscheiden der Moore nach Bonitätsklassen als Gegenstand der Betrachtung vorgenommen worden. Die Moortypen sind in eine Reihenfolge nach Güteklassen gebracht, die »vom besseren zum schlechteren« fortschreitet. Für jeden Moortyp sind unter Zusammenfassung aller Abtrocknungsphasen im Mittel Deckungs- und Frequenzprozent berechnet worden (Tabelle 2 S. 33).

Im Auftreten der Kraut- und Grasarten ist ein deutlicher Unterschied zwischen der ersten und den übrigen Bonitäten zu erkennen. Auch die Kräuter und Gräser der zweiten Güteklasse unterscheiden sich durch ihren reichlicheren Artenbestand von den schlechteren Klassen, nur nicht beim Preisselbeer-Bruchmoor, das im Vorkommen der betreffenden Arten im Vergleich zu der dritten Klasse keine deutlichen Unterschiede aufweist (vgl. HEIKURAINEN 1959). Die verhältnismässig geringe Gesamtartenzahl der Kräuter und Gräser bei den grasreichen Seggen-Reisermooren ist darauf zurückzuführen, dass nur aus der letzten Abtrocknungsphase Probeflächen dieses Typs vorliegen. Dann wurde ja bei allen Teilsiedlungen gegenüber den vorhergehenden Phasen ein Abnehmen der Artenzahl wie auch der Deckung festgestellt. Zugleich ist aus dem Verzeichnis zu

Tabelle 2.

Pflanzenart	Bonitätsklasse										
	I	II				III	IV				
	Moortyp										
	RhK	MK	VSK	RhSR	PK	VSR	VSN	VKR	LkSR	VIR	TR
<i>Athyrium filix-femina</i> ..	x/38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cirsium heterophyllum</i> ..	x/6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lastrea phegopteris</i>	x/13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Peucedanum palustre</i>	x/3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chamaenerion angustifol.</i>	1/24	1/15	x/23	—	—	—	—	—	—	x/4	—
<i>Dryopteris austriaca</i>	x/39	x/7	x/7	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lastrea dryopteris</i>	2/74	—	x/10	x/25	—	—	—	—	—	—	—
<i>Dryopteris spinulosa</i>	5/100	1/46	1/53	x/38	x/7	x/33	x/20	—	—	x/13	—
<i>Calamagrostis purpurea</i> ..	1/65	1/19	1/17	x/25	—	—	—	—	—	—	—
<i>C. lanceolata</i>	x/3	x/10	1/10	—	x/3	—	—	—	—	—	—
<i>Deschampsia caespitosa</i> ..	1/72	1/17	x/7	x/20	—	x/2	x/3	—	—	—	—
<i>Agrostis canina</i>	—	—	x/17	—	—	—	x/7	—	—	—	—
<i>A. tenuis</i>	x/28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Linnaea borealis</i>	1/81	1/28	x/7	—	x/11	—	—	—	—	—	—
<i>Lycopodium annotinum</i> ..	4/51	1/25	3/23	x/25	x/3	—	—	—	—	x/8	—
<i>Maianthemum bifolium</i> ..	3/86	1/31	x/7	—	x/3	x/9	—	—	—	x/3	—
<i>Trientalis europaea</i>	2/100	1/40	x/27	x/25	x/17	x/6	—	—	—	x/3	—
<i>Oxalis acetosella</i>	5/70	x/21	x/7	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rubus idaeus</i>	3/55	x/2	x/17	—	—	x/4	—	—	—	—	—
<i>R. saxatilis</i>	2/32	x/3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>R. arcticus</i>	—	—	x/13	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ramischia secunda</i>	3/75	x/17	x/27	x/25	x/3	x/4	—	—	—	—	—
<i>Viola palustris</i>	x/14	x/2	x/7	x/13	—	—	—	—	—	—	—
<i>Solidago virgaurea</i>	x/40	—	x/7	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lycopodium selago</i>	—	—	—	x/50	—	—	x/5	—	—	—	—
<i>Dactylorhiza maculata</i> *	—	—	x/10	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Goodyera repens</i>	—	—	—	x/25	—	x/2	—	—	—	—	—
<i>Equisetum silvaticum</i>	2/53	2/44	x/23	x/13	1/40	x/15	—	x/32	—	—	—
<i>Rubus chamaemorus</i>	x/19	1/55	x/10	x/25	4/82	1/43	1/7	1/50	2/25	1/88	2/71
<i>Melampyrum pratense</i> ..	1/42	x/41	2/30	x/75	x/34	1/26	1/48	1/46	—	x/5	x/21
<i>M. silvaticum</i>	x/20	x/22	—	x/13	—	—	—	—	—	—	—
<i>Luzula pilosa</i>	x/34	x/27	x/37	—	x/4	x/13	—	—	—	—	—
<i>Menyanthes trifoliata</i>	—	—	x/7	x/25	—	x/5	x/20	—	—	—	—
<i>Potentilla palustris</i>	x/16	x/2	1/23	—	—	x/7	1/23	—	—	—	—
<i>P. erecta</i>	x/5	—	—	—	—	—	x/24	—	—	—	—
<i>Equisetum palustre</i>	1/39	1/16	x/7	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cirsium palustre</i>	x/18	x/9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Galium uliginosum</i>	1/16	x/2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Drosera rotundifolia</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	x/21
Gesamtartenzahl	32	24	26	15	11	13	9	3	1	7	3
Durchschn. Gesamtdeck.	42	15	14	4	7	5	5	2	2	2	2

ersehen, dass einige Krautarten sich auf alle Bonitäten erstrecken. Derartige Krautarten sind *Rubus chamaemorus*, *Melampyrum pratense* und *Equisetum silvaticum*.

Rubus chamaemorus bildet denn auch mit *Melampyrum pratense* deckende und gemeine Siedlungen von den Preisselbeer-Bruchmooren bis zu den schlechtesten Typen. Es scheint auch, dass *Rubus chamaemorus*, wenn er im Entwässerungsgebiet als fast ausschliessliche Art vorkommt, deren Begleiter nur *Me-*

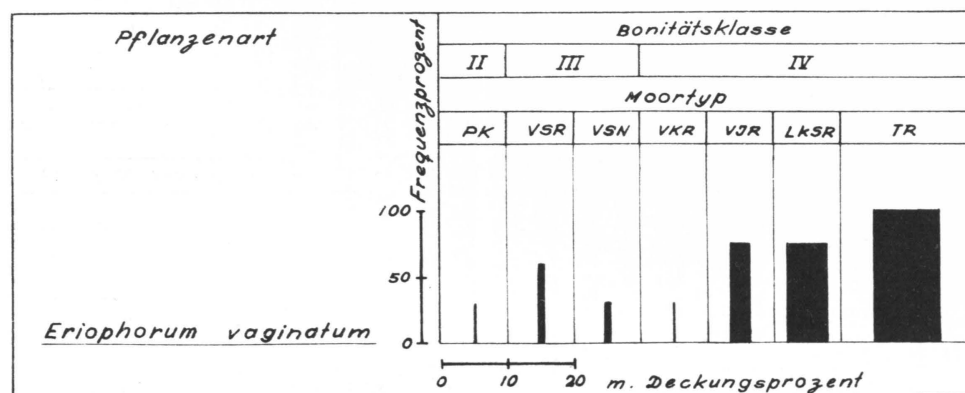


Abb. 14. Das Auftreten von Wollgras bei einigen Moortypen nach der Entwässerung.

lampyrum pratense oder *Drosera rotundifolia* ist, erweist, dass die entwässerten Moore zur vierten Güteklasse gehören.

Soweit ausschliesslich Kraut- und Grasartenbestand als Kriterium der »Güte« benutzt würden, schiene es, dass das Preiselbeer-Bruchmoor der dritte Bonität näher stände als der zweiten. Des weiteren ständen eigentliches bruchmoorartiges Reisermoor und Zwergstrauch-Reisermoor mit Kiefer nahe der dritten Klasse, aber ebensogut am »oberen Ende« der vierten (vgl. HEIKURAINEN 1959).

Bei der nach Bonitäten ausgerichteten Betrachtung des Auftretens von Kraut- und Grasarten darf behauptet werden, dass das Vorkommen der betreffenden Arten ziemlich deutlich die Güteklasse zu erweisen vermag, zu der das entwässerte Moor jeweils gehört. Besonders die Grenze zwischen erster und zweiter Güteklasse ist durch die Kraut- und Grasarten in deutlichen Zügen gekennzeichnet. Ausserdem unterscheiden sich die Moortypen der zweiten Bonitätsklasse mit Ausnahme des Preiselbeer-Bruchmoores von der dritten, deren Krautartenbestand über die Moortypen der vierten Klasse, bruchmoorartige Reisermoore und zwergstrauch-Reisermoore mit Kiefer, auf einzig von *Rubus chamaemorus* durchsetzte Moortypen (LkSR und TR) abnimmt.

Aus dem Obigen ist zu ersehen, dass die Kraut- und Grasarten nicht einwandfrei die Grenze zwischen der zweiten und dritten sowie zwischen der dritten und vierten Güteklasse festzulegen vermögen. In diesem Sinne sind die Vorkommenswerte von *Eriophorum vaginatum* in der folgenden Abb. 14 dargestellt.

Die Richtung des Auftretens von Wollgras von der zweiten bis zur vierten Bonität ist erstarkend, aber bei dem eigentlichen bruchmoorartigen Reisermoor macht es eine Ausnahme. In der dritten Güteklasse ist *Eriophorum vaginatum* schon im Mittel deckend und so gut wie häufig. In der vierten ist die Art sowohl sehr häufig als auch deckend, abgesehen von dem eigentlichen bruchmoorartigen Reisermoor. Im bruchmoorartigen Reisermoor und im Preiselbeer-Bruchmoor ist das Wollgras ziemlich häufig, aber nicht deckend.

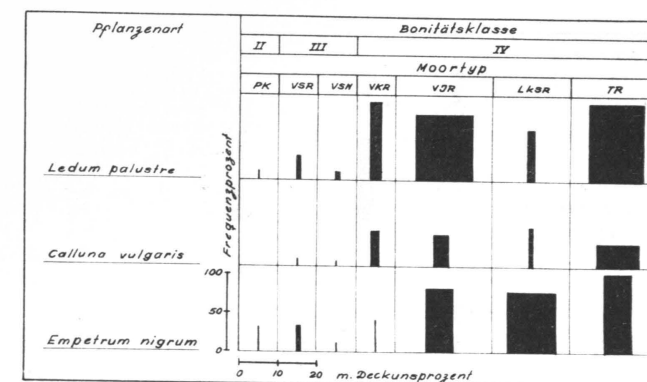


Abb. 15. Das Vorkommen einiger Zwergsträucher bei der bonitären Grenzziehung zwischen den Abtrocknungsphasen.

Soweit das Wollgras im Mittel deckend und ziemlich häufig auftritt, bestätigt es die Zugehörigkeit des Moores zur dritten und vierten Güteklasse. Kommt die Art sehr deckend und häufig vor, so ist eine Gewähr für die Eingliederung in die vierte Güteklasse gegeben. In diesem Zusammenhang ist zu bemerken, dass beim Prüfen des Auftretens von Wollgras stets namentlich das Vorhandensein der Krautarten zu beachten ist. *Eriophorum vaginatum* kann nämlich z.B. bei Entwässerungen von eigentlichen Seggen-Bruchmooren ziemlich deckend sein (s. Beilage 3 S. 52).

Bei Antreffen von Wollgras und gleichzeitiger Betrachtung des Krautartenbestandes kann es in gewissen Fällen möglich sein, die Bonität herauszustellen, aber einige Fälle bleiben immer noch unsicher (PK und KR). Aus diesem Grunde besteht Anlass, die Grenzlegung zwischen den betreffenden Güteklassen auf Grund der im Zwergstrauchbestand zu erkennenden artlichen Unterschiede zu prüfen. In Abb. 15 sind die für *Ledum*, *Calluna* und *Empetrum* ermittelten Vorkommenswerte zu sehen, die sich als in diesem Sinne geeignet erwiesen haben.

Diese drei Zwergstraucharten geben mit ihrem bezeichnenden Auftreten weitere Sicherheit für die Abgrenzung der drei genannten Güteklassen. Dadurch wird der Unterschied auch zwischen Preiselbeer-Bruchmoor und bruchmoorartigem Reisermoor deutlich.

Bei Erforschung der artlichen Unterschiede der Bodenschicht wurde beobachtet, dass im schwindenden *Sphagnum*-Artenbestand die Unterschiede abnehmen, obgleich vor der Entwässerung in den Vorherrschaftsverhältnissen der Moosarten beträchtliche Abweichungen bei den verschiedenen Moortypen bestanden hatten. Die widerstandsfähigsten Arten, wie *Sphagnum parvifolium*, *S. robustum* und *S. magellanicum*, sind in allen entwässerten Mooren annähernd gleichwertig erscheinende Relikte, für deren Vorkommensweise sich auch im Rahmen der verschiedenen Güteklassen keine konsequenten Unterschiede bei-

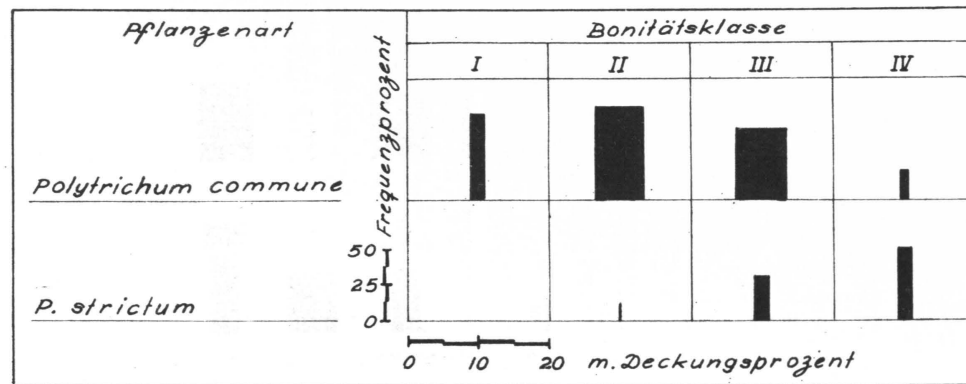


Abb. 16. Das Auftreten von Bärenmoosen auf Mooren verschiedener Bonitäten nach der Entwässerung.

bringen lassen. Doch ist als eine für die erste und zweite Güteklasse bezeichnende Art *Sphagnum Girgensohnii* zu nennen, das besonders in der ersten Abtrocknungsphase nur bei diesen Bonitäten deckend und häufig auftritt.

Dagegen gibt das Vorhandensein von Bärenmoosen, nämlich *Polytrichum commune* und *P. strictum*, in den verschiedenen Abtrocknungsphasen Hinweise auf eine Trennung in Güteklassen (Abb. 16).

Insbesondere ist zu ersehen, dass *Polytrichum commune* bei der zweiten und dritten Bonität sehr deckend und häufig sein kann. *Polytrichum strictum* fehlt in der ersten Klasse, kommt zufällig in der zweiten vor und ist einigermaßen deckend in der dritten, aber in der vierten häufiger und deckender als *P. commune*.

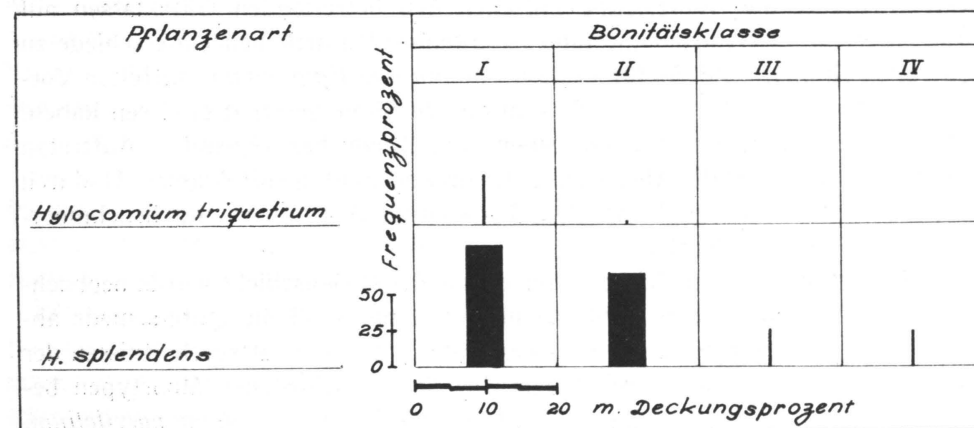


Abb. 17. Das Auftreten zweier Astmoosarten bei den verschiedenen Bonitäten nach der Entwässerung.

Von den Astmoosen scheinen *Hylocomium triquetrum* und *H. splendens* in bezug auf den Standort wählerisch zu sein, weswegen sie beim gutemässigen Auseinanderhalten der Entwässerungserfolge verwendbar sind (Abb. 17).

Hylocomium triquetrum ist als wesentliche Art nur in der Bodenschicht der Moore erster Bonität enthalten. *Hylocomium splendens* kommt deckend und häufig nur in Mooren von Bonität I und II vor.

Über das Vorhaben, die Moore nach der Entwässerung auf Grund ihrer Vegetation in Güteklassen einzuteilen, ist als Zusammenfassung Abb. 18 ausgearbeitet worden, in der die oben durchgegangenen wesentlichsten Unterschiede im Artenbestand hervortreten. Auf ihrer Grundlage vermag man in den meisten Fällen zu entscheiden, zu welcher Bonität ein jeweils in Rede stehendes Moor zu zählen ist. In der Abbildung sind die durchschnittlichen Gesamtdeckungen der Artengruppen als Mittelwerte für alle Abtrocknungsphasen auf der Vertikalachse angegeben und die durchschnittliche Frequenz auf der Horizontalachse.

44. Die Holzartenverhältnisse auf entwässerten Mooren

In der Pflanzengesellschaft der Moore macht neben der Bodenvegetation der Holzbestand einen wesentlichen Teil aus. Die Holzartenverhältnisse sind schon bei der Hauptgruppierung der Moore berücksichtigt worden. Ausser dass es in der vorliegenden Untersuchung darauf ankommt, die Bodenvegetation an den Zuwachs des Bestandes zu binden, ist es auch begründet zu untersuchen, ob die Holzartenverhältnisse bei Bestimmung des ursprünglichen Moortyps oder der Bonität entwässerter Moore ausgewertet werden können.

Die Holzartenverhältnisse bei Entwässerungen entsprechender Moortypen hat HEIKURAINEN (1959) in seiner Untersuchung dargelegt, aus der Ergebnisse in die vorliegende Arbeit aufgenommen worden sind.

Eine Darlegung der Holzartenverhältnisse nach Moortypengruppen ist nicht als notwendig erachtet worden, da in die Gruppen schon Moortypen, die verschiedene Holzarten bevorzugen, im dem Masse eingehen, dass man nicht zu homogenen Ergebnissen zu gelangen vermag (z.B. weissmoorartige Moore). Dagegen wird untersucht, welches die Holzartenverhältnisse auf den entwässerten Probestellen bei den verschiedenen Moortypen sind.

Aus der Zusammenstellung ist zu ersehen, dass fichtenreich kraut- und grasreiches Bruchmoor, Blaubeer-Bruchmoor und Preiselbeer-Bruchmoor sind, birkenreich das eigentliche Seggen-Bruchmoor. Kiefernreiche Moore, in denen der Birke ein beträchtlicher Anteil zufällt, sind eigentliches Seggen-Weissmoor, eigentliches Seggen-Reisermoor, krautreiches Seggen-Reisermoor und kurzhalbiges Seggen-Reisermoor. Ein kiefernreiches Moor, an dem Fichte erheblich beteiligt ist, ist das bruchmoorartige Reisermoor. Als rein kiefernreich können Zwergstrauch-Reisermoor mit Kiefer und Wollgras-Reisermoor angesehen werden.

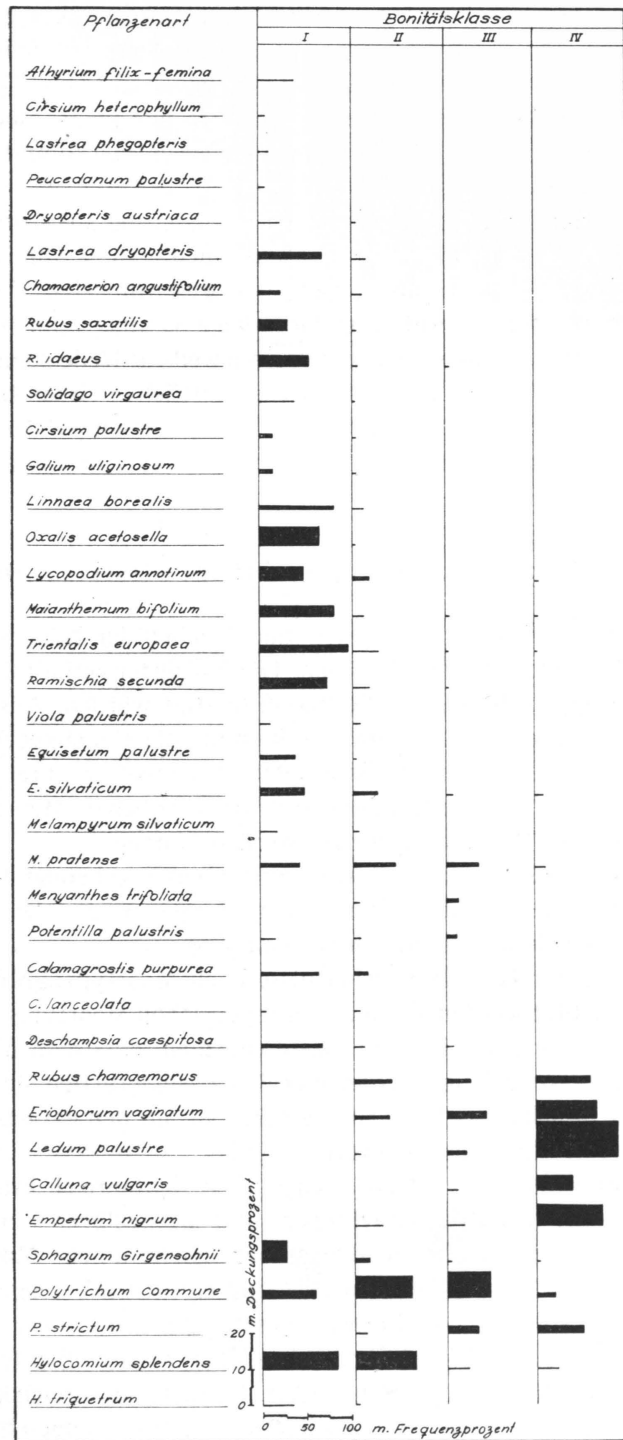


Abb. 18. Das Vorkommen einiger Pflanzenarten bei den verschiedenen Bonitäten nach der Entwässerung.

	Fi	Bi	Ki
RhK	56	36	8
MK	61	27	13
PK	48	29	23
VSK	27	50	23
VKR	37	18	45
VIR	2	5	93
TR	2	4	94
LkSR	1	19	80
RhSR	6	20	74
VSR	4	35	63
VSN	1	44	55

Das verschiedenartige Auftreten der Holzarten scheint dazu beizutragen, gewisse Entwässerungserfolge voneinander zu trennen. Als deutlicher Unterschied in den Entwässerungserfolgen von Seggen-Bruchmoor und krautreichem Seggen-Weissmoor sind die Birkendominanz und der beträchtliche Anteil von Fichte am VSK sowie die Kieferndominanz und der geringe Anteil von Fichte am krautreichen Seggen-Reisermoor zu nennen. Diese Moortypen waren in der letzten Abtrocknungsphase durch die Bodenvegetation schwer voneinander zu trennen. Die Holzartenverhältnisse dagegen weichen deutlich voneinander ab. Sie helfen auch bei der Unterscheidung der bruchmoorartigen Reisermoor von den Preiselbeer-Bruchmooren einerseits und den Zwergstrauch-Reisermoor mit Kiefer andererseits. Der Anteil der Birke auf kurzhalbmigen Seggen-Reisermoor kann auch in gewissen Fällen die Unterscheidung des Typs von den Wollgras-Reisermoor erleichtern. In diesem Zusammenhang wäre zu betonen, dass bei den Entwässerungserfolgen der betreffenden Moortypen sich die Holzartenverhältnisse nach Norden zu insbesondere in der Birkendominanz verändern (vgl. HEIKURAINEN 1959 S. 196), so dass das Obige im Durchschnitt nur bei den klimatischen Entwässerungszonen I und II zutrifft.

Die waldbaulichen Massnahmen können auch ihrerseits in dieser oder jener Richtung wirken, aber im allgemeinen kann auch davon ausgegangen werden, dass die Abtriebe zugunsten der vorherrschenden Holzart geleistet werden, und davon, dass ein etwaiger ursprünglicher Holzbestand auf Grund der Stubben identifiziert werden kann. Soweit ein offenes Moor aufgeforstet worden ist, ist ein Rückschluss auf den ursprünglichen Moortyp unter Anwendung der Holzartenverhältnisse unmöglich. Auf der anderen Seite ist zu berücksichtigen, dass sich die obigen Ergebnisse HEIKURAINENS auf Entwässerungen beziehen, bei denen 59 % behandelte Wälder und 41 % im Naturzustand entwickelte gewesen sind (HEIKURAINEN 1959 S. 51).

Im folgenden wird betrachtet, ob die Holzartenverhältnisse auch bei Bestimmung der Bonität benutzt werden können.

Holzartenverhältnisse % von der Kubikmenge			
Bonitätsklasse	Fi	Bi	Ki
I	56	36	8
II	37	32	31
III	3	40	57
IV	11	12	77

Nach der Zusammenstellung ist die Bonität I gekennzeichnet durch Fichtendominanz, II durch gleiche Stärke aller drei Holzarten, III durch annähernde Gleichwertigkeit von Kiefer und Birke und IV durch Kieferndominanz. Ferner wäre als für die erste Bonität charakteristisch auch die Schwarzerle zu erwähnen, die bei den Mooren nur in den besten Bruchmooren anzutreffen ist. Bei Bestimmung des ursprünglichen Moortyps verschiedener Entwässerungsflächen ist das Prüfen der Holzverhältnisse in vielen Fällen von eigener klärender Bedeutung, wie auch bei den naturbedingten Moortypen. Besonders für die Typen aufschlussreich sind Fichtendominanz, die die besten und echten Bruchmoore spiegelt, und Birkendominanz als Merkmal der Seggen-Reisermoore. Dagegen erscheint Kiefer-Birke-Mischbestand in allgemeinen auf weissmoorartigen Reisermooren sowie reine Kieferndominanz auf den übrigen Reisermooren.

5. Besprechung der Ergebnisse

51. Das Auseinanderhalten der Abtrocknungsphasen

Das Untersuchungsmaterial wurde in drei Abtrocknungsphasen eingeteilt. Der Einteilungsbasis war der für jeden nichtentwässerten Moortyp berechnete prozentuale Anteil der Moormoose an der Deckung der gesamten Moosdecke. Auf diese Weise untersucht, wurde festgestellt, dass nicht alle entwässerten Moore überhaupt die trockenste Phase erreicht hatten. So beschaffen waren Wollgras-Reisermoor und kurzhalbiges Seggen-Reisermoor. Soweit sie die entsprechende Phase erreichen könnten, schiene darauf ein bedeutend längerer Zeitraum zu vergehen, auf der anderen Seite kann es möglich sein, dass diese Moortypen bei der gegenwärtigen Entwässerungsintensität die betreffende dritte Abtrocknungsphase überhaupt nicht zu erreichen vermögen.

Bei Betrachtung der artlichen Veränderungen der Abtrocknungsphasen konnte festgestellt werden, dass die erste Phase dem ursprünglichen Moortyp annähernd ähnelt. Doch wurde wahrgenommen, dass in dieser Phase einige gegen Abtrocknung empfindliche Kraut- und Moosarten im kraut- und grasreichen Moor verschwunden waren. Demgegenüber liess sich ein allgemeines Erstarken der Zwergstraucharten erkennen. Die zweite Abtrocknungsphase ist gekennzeichnet durch ein Zunehmen der Bären- und Astmoose bei schwindenden *Sphagnum*-Moosen. Die Veränderungen in der Deckung der Feldschichten hingegen waren im Ver-

gleich zu der ersten Phase ziemlich gering. In der dritten Abtrocknungsphase verringert sich im allgemeinen die Anzahl der Pflanzenarten in allen Teilsiedlungen und vermindert sich auch die durchschnittliche Deckung der Hauptarten, sowie sie nicht so gut wie unverändert bleibt.

In der Tat entsprechen nach den Ergebnissen der Untersuchungen diese Phasen den Begriffen Ausgangsmoor, Übergangsmoor und Torfheide. In der I. Abtrocknungsphase war annähernd oder völlig die Vegetation des ursprünglichen Moortyps festzustellen. Die II. Abtrocknungsphase spiegelt sich in der Verhäufung der Heidevegetation, aber die Moorpflanzen verleihen noch das Gepräge (Erstarken der Bärenmoose, Unveränderlichkeit der Feldschicht, Erstarken der Astmoose). In der III. Phase ähnelt die Pflanzendecke den Waldtypen des Mineralbodens, aber verschiedene Relikte sind zu beobachten, wie Moorzweigsträucher, Sumpfbrombeere, Wollgras, einige Seggen (*Carex globularis*, *C. lasiocarpa* usw.), ausserdem treten Bärenmoose und, am wenigsten, auch *Sphagnum*-Moose auf (vgl. Ausgangsmoore, Übergangsmoore und Torfheiden, HEIKURAINEN 1960).

Aus diesem Grunde werden bei weiterer Darlegung der Ergebnisse für die Abtrocknungsphasen die Benennungen Ausgangsmoore (Phase I), Übergangsmoore (Phase II) und Torfheiden (Phase III) angewandt.

Die jeweils in Rede stehende Phase in der Natur auf Grund der Merkmale der oben besprochenen Abtrocknungsphasen zu unterscheiden, kann einigermassen schwer sein. Die erste und die zweite Phase oder Ausgangsmoor und Übergangsmoor sind einzig auf Grund der in der Moosdecke vor sich gegangenen Veränderungen nicht leicht auseinanderzuhalten.

Gemäss dem Material sind die Anteile der Moormoose an der gesamten Moosdecke in den verschiedenen Abtrocknungsphasen durchschnittlich folgende.

	Abtrocknungsphasen		
	I	II	III
Durchschnittlicher Anteil der Moormoose %	77	45	13

Die Zahlen erweisen, dass der Anteil der Moormoose vom Ausgangsmoor zum Übergangsmoor um etwa 30 % abnimmt. Ausserdem ist festgestellt worden, dass insbesondere die Bärenmoose in der Übergangsphase auf Kosten der *Sphagnum*-Moose erstarken. Doch ist zu bemerken, dass der Anteil der Moormoose alles in allem immer noch fast 50 % der gesamten Moosdecke ausmacht. Derartige Unterschiede ermöglichen es nicht, die Ausgangs- und die Übergangsphase objektiv voneinander zu trennen, und erfordern eine besonders grosse Vertrautheit mit der Vegetation der Moortypen, auch ist die Grenzziehung solchenfalls auf persönliche Erwägung angewiesen. Gewiss wäre es denkbar, die für jeden Moortyp erhaltenen Prozentsätze als Anhalt für die Begrenzung von Ausgangs-

und Übergangsmoor anzuwenden, aber ihre Vergegenwärtigung und Auswertung ist beschwerlich. Bei Beschränkung der Benennung Ausgangsmoor auf so kürzlich bearbeitete Entwässerungsflächen, dass ausser dem Fortbestehen oder der geringen Veränderung des für den Moortyp bezeichnenden Artenbestandes auch die kurze Vergangenheit der Entwässerung, z.B. der Zustand der Gräben, die junge Entwässerung bezeugen, ist die Benennung zutreffend. Dabei hebt sich der Begriff Übergangsmoor einerseits gegen den oben dargestellten Begriff Ausgangsmoor und andererseits gegen die Torfheiden deutlich ab. Die Trennung der Torfheiden von ersterem ist bedeutend leichter. Der Gegenstand der Entwässerung ähnelt nicht mehr dem naturbedingten Moortyp, sondern die Vegetation ist grossenteils von Heidepflanzen beherrscht. So macht auch der Anteil der Moormoose nur noch etwa 5—25 % der Mooschicht aus, bei einem durchschnittlichen Betrag von 14 %.

Auf das Trennen des Ausgangs- vom Übergangsmoor drängen meines Erachtens keinerlei Erfordernisse der Praxis. Beide sind sich weiter entwickelnde Zwischenstadien, in denen der ursprüngliche Moortyp wenigstens teilweise zu erkennen ist. Auf der anderen Seite ist ein Abwandeln der eingeführten Bezeichnungen ebensowenig zu empfehlen.

Einerlei ob eine dieser Benennungen oder beide angewandt werden, immer lässt sich mit ihnen auf Grund des Obigen der Name des ursprünglichen Moortyps verbinden. Eine andere Möglichkeit wäre es, dem Worte Ausgangsmoor oder Übergangsmoor die Bonitätsziffer eins bis fünf anzuschliessen, besonders in Fällen, in denen das Bestimmen des ursprünglichen Moortyps unmöglich erscheint.

52. Das Erkennen der Moortypen in ihren verschiedenen Abtrocknungsphasen

Der ursprüngliche Moortyp der verschiedenen entwässerten Moore ist auf die Weise herauszustellen, dass zunächst die jeweils in Rede stehende Entwässerungsfläche auf Grund ihres Holzbestandes und ihrer Bodenvegetation in einer der vier Gruppen untergebracht wird: bei den krautreichen Bruchmooren, den eigentlichen Bruchmooren, den weissmoorartigen Mooren und den Zwergstrauchmooren. Danach lässt sich innerhalb der Gruppe der betreffende Moortyp durch die Vegetation festlegen. Auch ist es möglich, über den ursprünglichen Moortyp unmittelbar unter Auswertung des Holzbestandes und der Bodenvegetation Klarheit zu gewinnen. In vielen Fällen genügt es bei Arbeiten der Praxis, die Güteklasse herauszustellen, zu der das jeweils in Rede stehende Entwässerungsobjekt gehört. Dafür bestehen auch Möglichkeiten, ohne dass man sich um einen bestimmten Moortyp zu bemühen braucht. Doch ist es durchaus möglich, auch durch Bonitätsbestimmung auf den bestimmten Moortyp zu kommen. Viel-

leicht ist das auch eine leichtere Art und Weise als die Anwendung der oben dargestellten Gruppierung.

Anhaltgebende Pflanzenarten sind in allen Teilsiedlungsgruppen zu finden, die in der vorliegenden Untersuchung Holzartenverhältnisse, Kraut- und Grasarten, Zwergsträucher, Riedgräser, Moose und Flechten waren. Diese Pflanzenarten vertreten teils den Hauptartenbestand, teils erscheinen sie bis zu einer gewissen unteren Grenze, und teils sind sie als Relikte der ursprünglichen Moorvegetation anzutreffen.

Vorherrschend treten die verschiedenen Holzarten folgendermassen vom »besseren zum schlechteren« Moortyp auf: Fichte → Fichte + Birke → Fichte + Kiefer → Kiefer.

Kraut- und Grasarten sind in der Feldschicht nur bei den besten Typen vorherrschend. Die Grenze liegt schon beim Übergang von kraut- und grasreichen Bruchmoor zu den eigentlichen Bruchmooren. In diesen kommen viele Krautarten leitpflanzenartig verstreut und mit geringen Deckungen vor. An die Stelle der Kräuter als vorherrschende Arten sind Blau- und Preiselbeere getreten, von denen erstere etwas stärker im Blaubeer-Bruchmoor vertreten ist und die beide im Preiselbeer-Bruchmoor einander ungefähr die Waage halten. Im Seggen-Bruchmoor ist die Preiselbeere deutlich der Blaubeere überlegen. Überhaupt ist bei Entwässerungen von weissmoorartigen Mooren und Weissmooren Preiselbeere stärker als Blaubeere.

In weiterem Verfolg in nährstoffärmerer Richtung wird der Zwergstrauchbestand durchsetzt von Moorzwergsträuchern vom Preiselbeer-Bruchmoor an, in dem am wenigsten *Empetrum*, *Ledum* und *Vaccinium uliginosum* anzutreffen sind. Die Reisermoorzwergsträucher erstarken des weiteren und kennzeichnen schon teilweise bruchmoorartige Reisermoore sowie völlig Zwergstrauch-Reisermoore mit Kiefer, Wollgras-Reisermoore und schlechtere Seggen-Reisermoore.

Einer der für die Feldschicht eigenartigen Züge ist ferner das Erstarken einiger ursprünglichen Krautarten, das die Bestimmung des ursprünglichen Moortyps eher verwirren als klären kann. So verhält es sich z.B. mit dem Erstarken von *Rubus chamaemorus* im Blaubeer-Bruchmoor und mit der entsprechenden Veränderung von *Equisetum silvaticum* im Preiselbeer-Bruchmoor.

Von den Riedgräsern kann *Carex globularis* wie auch *Rubus chamaemorus* zunehmen und dadurch das Gesamtbild des Blaubeer-Bruchmoores sich dem der Preiselbeer-Bruchmoore annähern. Als Verdeutlichung der Bonität und eines bestimmten Moortyps kann das Auftreten von *Eriophorum vaginatum* angesehen werden, das vom Preiselbeer-Bruchmoor und eigentlichen Bruchmoor an erstarkt und auf dem Wollgras-Reisermoor seine vorherrschende Stellung erlangt. Dagegen hat das Vorkommen der Art auf den Entwässerungsflächen von Blaubeer-Bruchmoor und noch besseren Typen als sporadisch zu gelten.

Als Hauptartenbestand der Bodenschicht wachsen in der ersten Abtrocknungsphase im allgemeinen noch die für den ursprünglichen Moortyp bezeich-

nenden *Sphagnum*- und *Polytrichum*-Arten. Doch gibt es auch einige für den Typ charakteristische Arten, die schon in dieser Phase verschwunden sind. Insbesondere gehören zu ihnen eine Art der weissmoorartigen Bruchmoore, *Sphagnum apiculatum*, und eine der Bruchmoore, *S. riparium*. Die zweite Abtrocknungsphase spiegeln die erstarkten *Polytrichum*-Arten, von denen *P. commune* bei schlechteren Typen teilweise durch *P. strictum* und Flechten ersetzt wird. Ausserdem sind die Astmoose mit den Moormoosen ungefähr gleichwertig geworden. Die trockenste Phase beherrschen schon die Astmoose und *Dicranum*-Arten. Im Artenbestande ist insofern ein Unterschied wahrzunehmen, als *Hylocomium triquetrum* nur in den besten Bruchmooren und *H. splendens* deckend nur in Mooren erster und zweiter Bonität auftritt.

Als Reliktarten kommen bei krautreichen Moortypen gewisse eigentliche Moorkräuter vor. Bei seggenreichen Moortypen bilden namentlich die Grosseggen einen leitenden Reliktartenbestand. Auf weitgehend abgetrockneten Entwässerungsflächen sind auch die Weissmoor-Zwergsträucher (*Andromeda*, *Vaccinium oxycoccus* und *Betula nana*) Relikte von Weissmoortypen. Die *Sphagnum*-Moose erscheinen besonders in der letzten Abtrocknungsphase als typische Relikte. Bruchmoore und beste Reisermoore sind durch *Sphagnum Girgensohnii*, *S. robustum* vertreten, während bei den schlechteren Reisermoortypen *S. parvifolium* und *S. magellanicum* häufig sind.

53. Torfheidetypen (tk)

Die Identifizierung des ursprünglichen Moortyps von Mooren, die bis zum Torfheidestadium abgetrocknet sind, ist bedeutend schwieriger als bei den Stadien von Ausgangs- und Übergangsmoor. Daher ist denn auch in erster Linie zur Unterscheidung der Torfheiden die Einteilung in Bonitäten zu empfehlen. In zweiter Linie könnte die Einbeziehung des ursprünglichen Moortyps (z.B. IRtk, VSRtk) in die Benennung in Frage kommen. Als ganz abzulehnen sind mit den Waldtypen verbundene Bezeichnungen schon aus dem Grunde anzusehen, dass die Benennungen in bezug auf die Bodenvegetation zu irrigen Auffassungen führen und auch die Eigenschaft des Holzbestandes nicht unmittelbar einem Waldtyp zugeordnet werden können. Z.B. kann eine *Calluna*-Torfheide von einer durchaus *Ledum*-reichen Siedlung beherrscht sein usw.

Die Einteilung in Bonitäten kann so vorgenommen werden, dass in der Benennung die jeweils zu erhaltenden Züge der Vegetation benutzt werden. Auf diese Weise werden die Torfheiden folgendermassen gruppiert.

Als Torfheidebezeichnung der Moore erster Bonität eignen sich z.B. die krautreichen Torfheiden (Rhtk). Die zweite und dritte Güteklasse sind durch Blaubeer- und Preiselbeer-Torfheiden gekennzeichnet (MPtk). Um von der MPtk sowohl die zweite als auch die dritte Güteklasse herauszustellen, ist sie in zwei

Teile zu teilen, z.B. in Mtk und Ptk. Bezeichnend für die erste Gruppe, die Blaubeer-Torfheiden, ist der für die Güteklasse II eigenartige Pflanzenbestand, wie Fichten- und Birkendominanz, die als Leitpflanzen auftretenden Arten (S. 32—39), das Vorkommen von *Hylocomium splendens* usw. (S. 36).

Den zweiten Teil, die Preiselbeer-Torfheide (Ptk) vertritt dann ein karger, für die Güteklasse III kennzeichnender Artenbestand (vgl. S. 32—39).

Für die Torfheidestufe der vierten Güteklasse eignet sich die Benennung Zwergstrauch-Torfheiden (Vatk), die durch Kieferndominanz und neben Waldzwergsträuchern auch durch Moorzwergsträucher sowie durch die geringe Anzahl der Krautarten charakterisiert sind (vgl. S. 32—39).

Die Vierteilung der Torfheiden in Güteklassen wird in der folgenden Zusammenstellung wiedergegeben.

Rhtk	Güteklasse	I
Mtk	»	II
Ptk	»	III
Vatk	»	IV

Die Torfheidetypen der Zusammenstellung weichen in ihren Bezeichnungen nicht sehr von den zuvor gebrauchten ab (z.B. HEIKURAINEN 1960). Aber die Definitionen der Typen gründen sich auf die Bodenvegetation des entwässerten Moores und sind zugleich an die Güteklasse des jeweils in Rede stehenden Moores gebunden.

Das Untersuchungsmaterial enthält überhaupt keine Moore der fünften Güteklasse. Dies liegt daran, dass sie nicht in weiterem Umfange entwässert worden sind. Augenblicklich sind sie denn auch als ungeeignet für Entwässerung anzusehen, zum mindesten solange, bis eine Düngung der Moore zur Verbesserung der Holztragsfähigkeit vorgenommen werden kann.

Literaturverzeichnis

- CAJANDER, A. K. 1913. Studien über die Moore Finnlands. Acta Forest. Fenn. 2. 3.
—»— 1917. Suomen Metsätieteellisen Seuran toiminta 1909—1917. Acta Forest. Fenn. 7. 1.
- HEIKURAINEN, LEO. 1959. Tutkimus metsäojitusalueiden tilasta ja puustosta. Referat: Über waldbaulich entwässerte Flächen und ihre Waldbestände in Finnland. Acta Forest. Fenn. 69. 1.
—»— 1960. Metsäojitus ja sen perusteet. Porvoo-Helsinki.
—»— ja HUIKARI, OLAVI. 1960. Käytännön suotyypit ja niiden metsäojituskelpoisuus. Tapio.
- HUIKARI, OLAVI. 1952. Suotyypin määrittäminen maa- ja metsätaloudellista käyttöarvoa silmällä pitäen. Summary: On the determination of mire types, especially considering their drainage value for agriculture and forestry. Silva Fenn. 75.
—»— 1956. Metsäojitus. Metsäkäsikirja I. S. 628—637. Helsinki.
- KELTIKANGAS, VALTER. 1945. Ojitettujen soitten viljavuus eli puuntuotto kyky metsätyypiteorian valossa. Referat: Bördigheten eller virkesproduktionsförmågan å dikade torvmarker i skogstypsteorins belysning. Summary: The Fertility of drained Bogs as shown by their Tree Producing Capacity, considered in Relation to the Theory of Forest Types. Acta Forest. Fenn. 53. 1.
- KUJALA, VILJO. 1938. Metsätyyppien parallelisuudesta. Referat: Über Parallelität der Waldtypen. Comm. Inst. Forest. Fenn. 27. 1.
- LUKKALA, O. J. 1919. Tutkimuksia viljavan maa-alan jakaantumisesta etenkin Savossa ja Karjalassa. Referat: Untersuchungen über die Verteilung des fruchtbaren Bodenareals, hauptsächlich in den Landschaften Savo (Sawolaks) und Karjala (Karelien). Acta Forest. Fenn. 9. 1.
- LUKKALA, O. J. 1929 a. Soiden ojituskelpoisuuden määrittäminen metsätaloutta varten. Tapio.
—»— 1929 b. Tutkimuksia soiden metsätaloudellisesta ojituskelpoisuudesta erityisesti kuivatuksen tehokkuutta silmällä pitäen. Referat: Untersuchungen über die waldbirtschaftliche Entwässerungsfähigkeit der Moore mit besonderer Rücksicht auf den Trocknungseffekt. Comm. Inst. Forest. Fenn. 15. 1.
—»— 1936. Neljännesvuosisadan kokemuksia Jaakkoin suon koeojitusaloilta. Metsätietoa II. 1. Helsinki.
—»— 1937 a. Näikävuosien suonkuivausten tuloksia. Referat: Ergebnisse der in den Hungerjahren angelegten Moorentwässerungen. Comm. Inst. Forest. Fenn. 24. 3.
—»— 1937 b. Soiden ojituskelpoisuudesta. Referat: Über die Entwässerungstauglichkeit der Moore. Silva Fenn. 39.
—»— 1951. Kokemuksia Jaakkoin suon koeojitusalueelta. Summary: Experiences from Jaakkoin suon Experimental Drainage Area. Comm. Inst. Forest. Fenn. 39. 6.
—»— ja KOTILAINEN, MAUNO. J. 1951. Soiden ojituskelpoisuus. Tapio. Helsinki.
- MELIN, E. 1917. Studier över de norrländska myrmarkernas vegetation med särskild hänsyn till deras skogsvegetation efter torrläggning. Norrländskt handbibliotek VII. Uppsala.
- MULTAMÄKI, S. E. 1919. Tutkimuksia metsien tilasta Savossa ja Karjalassa. Referat: Untersuchungen über den Zustand der Wälder in Savo und Karjala. Acta Forest. Fenn. 9. 2.

- MULTAMÄKI, S. E. 1920. Suomen soista ja niiden metsittämisestä. Referat: Über die Moore Finnlands und ihre Aufforstung. Acta Forest. Fenn. 16. 4.
—»— 1923. Tutkimuksia ojitettujen turvemaiden metsänkasvusta. Referat: Untersuchungen über das Waldwachstum entwässerter Torfböden. Acta Forest. Fenn. 27. 1.
—»— 1942. Kuusen taimien paleltuminen ja sen vaikutus ojitettujen soiden metsittämiseen. Acta Forest. Fenn. 51. 1.
- SARASTO, JUHANI. 1951. Metsäojituksen vaikutuksesta eräiden rämeiden pintakasvillisuuteen. Summary: On the Influence of Forest Ditching on the surficial Vegetation of some Hummocky Peat Moors. Suo N:o 5 1951.
—»— 1952 a. Metsäojituksen aiheuttamista aluskasvillisuuden muutoksista eräissä suotyypeissä. Referat: Über Veränderungen in der Untervegetation einiger Moortypen als Folge der Waldentwässerung. Comm. Inst. Forest. Fenn. 40. 13.
—»— 1952 b. Metsäojituksen aiheuttamista aluskasvillisuuden muutoksista. Metsätal. Aikak. lehti 1952, N:o 6—7.
—»— 1957. Metsän kasvattamiseksi ojitettujen soiden aluskasvillisuuden rakenteesta ja kehityksestä Suomen eteläpuoliskossa. Referat: Über Struktur und Entwicklung der Bodenvegetation auf für Walderziehung entwässerten Mooren in der südlichen Hälfte Finnlands. Acta Forest. Fenn. 65. 7.
—»— 1958. Turvekankaiden aluskasvillisuus. Summary: Studies on the ground vegetation of drained swamps. Metsätal. Aikak. lehti 1958, N:o 8—9.
- TANTTU, ANTTI. 1915. Tutkimuksia ojitettujen soiden metsittämisestä. Referat: Studien über die Aufforstungsfähigkeit der entwässerten Moore Acta Forest. Fenn. 5. 2.
—»— 1941. Metsäojituksen edullisuus. Tapio. Helsinki.

SELOSTUS:

METSÄN KASVATTAMISEKSI OJITETTUJEN SOIDEN LUOKITTELUSTA

Tutkimuksen tarkoitus on selvittää 1) voidaanko ja millä tavoin kasvillisuuden perusteella saada selville ojitetun suon alkuperäinen suotyyppi riippumatta sen kuivatusvaiheesta. 2) Minkälaisia mahdollisuuksia on kasvillisuuden perusteella erottaa eri kuivumisvaiheita toisistaan. 3) Onko mahdollista luokitella pitkälle kuivuneita soita kasvillisuustyyppeihin, jotka samalla kuvastavat myös puuntuottokykyä.

Aineisto

Aineiston muodostavat pääosalta Keskusmetsäseura Tapion suorittamilta ojitusalueilta otetut näytealat, jotka sisältyvät HEIKURAISEN vanhoja ojitusaluita koskevaan tutkimukseen (1959). Kuvassa 1 ja 2 esitetään näytealapien sijoittuminen em. tutkimuksessa esitettyihin eri suotyypin kasvukäyriin. Lisäksi aineistoon on otettu näytealoja Metsäntutkimuslaitoksen kestokoealoilta. Ne sisältyvät tekijän väitöskirjatutkimukseen (1957). Aineisto käsittää myös ojittamattomilta soilta tehdyt kasvipeitekuvaukset 5—10 näytealalta kustakin suotyypistä. Tutkimuksen kohteena on 11 suotyyppiä I ja II ilmastollisesta metsäojitusvyöhykkeestä (HEIKURAINEN 1959). Näytealojen sijaintipaikat esitetään kuvassa 3. Näytealojen lukumäärä tyypeittäin esitetään s. 10. Kasvipeitekuvaukset on tehty näyteruuduista (50 + 50 cm), joiden lukumäärä tyypeittäin on samassa asetelmassa.

Kunkin suotyypin jakamisessa kolmeen kuivumisvaiheeseen käytettiin perustana ojittamattomilta näytealoilta laskettua varsinaisten suosammalten prosentista osuutta koko sammalkerroksen keskimääräisestä peittävydestä. Kyseessä oleva prosenttiluku jaettiin kolmeen yhtäsuureen osaan siten, että suurimman osan alaraja tuli I kuivumisvaiheen alarajaksi. II vaihetta edusti suosammalprosentti edellämaitusta luvusta alaspäin tämän luvun ja nollan puoliväliin. III vaiheen suosammalprosentiksi tuli näin ollen alue nollasta em. puoliväliin. Eri suotyypin kuivumisvaiheiden suosammalprosentit esitetään asetelmassa s. 12.

Aineiston jakaantuminen tyypeittäin eri kuivumisvaiheisiin esitetään sivulla 13.

Tulokset

Kuivatuksen aiheuttamat yleiset muutokset esitetään sivuilla 14—20 osakasvustoittain (varvut, ruohot ja heinät, sarakasvit, sammalet ja jäkälät). Tuloksia havainnollistavat kuvat 4, 5 ja 6, asetelmat sivuilla 15, 16, 17 ja 18.

1) Suotyypin erottaminen kasvipeitteen perusteella todetaan mahdolliseksi kaikissa kuivumisvaiheissa joko siten, että tiettyjen kasvilajien perusteella määritetään ensin suotyyppiryhmä, johon ojitettu suo kuuluu (asetelma s. 20) tai useissa tapauksissa voidaan yhtä hyvin päästä suoraan suotyyppiin (ss. 32—39). Pisimmälle kuivuneissa soissa on kuitenkin jo tiettyjä vaikeuksia alkuperäisen suotyypin määrittämiseksi.

2) Kuivumisvaiheiden toisistaan erottamisessa näyttää siltä, ettei I ja II (ojikko ja muuttuma) vaiheen erottamisessa käytännössä voida välttyä subjektiivisuudelta, ellei vaihetta I rajoiteta käsittämään niin hiljan suoritettuja ojituksia, että ojituksen ajankohta voidaan todeta muustakin kuin kasvillisuudesta (esim. oijen kunnosta).

Sen sijaan vaihe III (turvekangas) omaa jo siinä määrin luonnontilaisesta suosta poikkeavan kasvuston, että sen määrittäminen on mahdollista.

3) Turvekankaiden luokittelussa päädytään hyvyysluokittaiseen tuntemiseen erikoisesti käytännön tarpeita ajatellen. Tässä mielessä esitetään aineiston perusteella saadut turvekangastyypit sivulla 45.

I hyvyysluokan ojitustuloksia kuvastavat ruohoturvekankaat, joille on ominaista kuusivaltaisuus, ruohojen runsaus sekä lajistollisesti että peittävydestään. II ja III hyvyysluokkaa luonnehtivat mustikka-puolukkavaltaiset kasvustot, joista edelliselle, mustikkaturvekankaalle ovat ominaisia kuusi-koivuvaltaisuus, tietyt ruoholajit ja *Hylocomium splendens* usein voimakas esiintyminen. III hyvyysluokan ojitetulla suolla, puolukkaturvekankaalla, on karumpi leima, jonka saavat aikaan muun muassa ruohojen vähälajisuus ja kuusen pieni osuus. Ns. varputurvekankaat poikkeavat edellisistä ennen kaikkea runsaslajisen varvuston, ruohojen niukkuuden, tupasvillan ja jäkälien esiintymisen perusteella. Ne luonnehtivat IV hyvyysluokan soiden III kuivumisvaihetta.

Beilagen

In den Beilagen 1—10 ist das Primärmaterial nach den Probeflächen zusammengestellt. Die Zahlen sind Mittelwerte von Teilquadraten; die erste gedruckte Zahl bezeichnet die Deckung, die andere Zahl die Frequenz der Art auf den betreffenden Probeflächen in den verschiedenen Abtrocknungsphasen. Hat die mittlere Deckung weniger als 0,5 % betragen, so ist lediglich ein x ausgesetzt.

Beilage 1.

Kraut- und Grasbruch (RhK)

Pflanzenart	Abtrocknungsphasen			Pflanzenart	Abtrocknungsphasen		
	Nm	I	III		Nm	I	III
<i>Salix aurita</i>	x/5	x/5	—	<i>Solidago virgaurea</i>	x/30	x/41	x/38
<i>Ledum palustre</i>	x/1	x/7	—	<i>Trientalis europaea</i>	8/60	3/100	1/100
<i>Vaccinium myrtillus</i>	5/100	7/100	4/93	<i>Viola palustris</i>	1/40	x/10	x/18
<i>V. uliginosum</i>	x/13	—	x/6	<i>Agrostis tenuis</i>	x/10	x/22	x/33
<i>V. vitis-idaea</i>	5/90	9/100	8/100	<i>Calamagrostis purpurea</i>	1/80	1/61	x/50
<i>Athyrium filix-femina</i> ..	1/40	x/37	x/38	<i>Deschampsia caespitosa</i> ..	9/50	1/78	1/66
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	x/20	x/26	2/22	<i>Carex canescens</i>	x/40	x/53	x/24
<i>Cirsium heterophyllum</i> ..	x 20	—	x/12	<i>C. globularis</i>	1/40	7/73	x/48
<i>C. palustre</i>	x/20	x/6	x/30	<i>C. fusca</i>	x/30	x/31	x/30
<i>Crepis paludosa</i>	x/10	—	x/12	<i>C. loliacea</i>	x/40	x/15	—
<i>Dryopteris austriaca</i>	1/40	x/40	x/38	<i>C. echinata</i>	x/20	x/12	—
<i>D. spinulosa</i>	3/80	3/100	7/100	<i>C. vaginata</i>	x/10	x/10	x/6
<i>Lastrea dryopteris</i>	x/50	2/83	2/62	<i>Eriophorum vaginatum</i> ..	x/20	—	x/6
<i>L. phegopteris</i>	1/5	x/7	x/18	<i>Brachythecium</i> sp.	1/40	2/37	2/50
<i>Equisetum palustre</i>	x/40	1/29	x/50	<i>Dicranum majus</i>	x/30	x/20	x/20
<i>E. silvaticum</i>	3/70	3/64	1/42	<i>D. scoparium</i>	1/40	1/80	1/68
<i>Galium uliginosum</i>	x/30	x/7	1/25	<i>D. undulatum</i>	x/30	1/70	1/56
<i>Linnaea borealis</i>	x/50	1/73	1/88	<i>Hylocomium splendens</i> ..	3/90	6/90	4/81
<i>Luzula pilosa</i>	x/10	x/24	x/43	<i>H. triquetrum</i>	1/60	x/22	x/43
<i>Lycopodium annotinum</i> ..	2/60	6/60	1/43	<i>Mnium</i> sp.	x/40	x/10	—
<i>Melampyrum silvaticum</i> ..	x/50	x/20	x/20	<i>Pleurozium Schreberi</i> ..	5/90	6/100	8/100
<i>Melampyrum pratense</i> ..	x/20	x/53	2/31	<i>Plagiothecium denticulatum</i> coll.	x/20	x/20	—
<i>Oxalis acetosella</i>	6/80	4/65	6/75	<i>Polytrichum commune</i> ..	1/80	4/76	x/48
<i>Ramischia secunda</i>	x/40	2/93	4/56	<i>Sphagnum centrale</i>	6/70	x/20	x/18
<i>Rubus arcticus</i>	1/40	3/22	x/6	<i>S. Girgensohnii</i>	3/40	11/44	x/6
<i>R. chamaemorus</i>	x/10	x/31	x/6	<i>S. parvifolium</i>	2/60	3/19	x/18
<i>R. idaeus</i>	x/40	1/34	5/75	<i>S. robustum</i>	1/40	8/88	x/60
<i>R. saxatilis</i>	9/50	x/26	3/38	<i>S. squarrosum</i>	5/20	—	x/6
				<i>S. Wulfianum</i>	x/20	x/12	—

Rhodobryum roseum Nm (x/40), *Mnium* sp. Nm (x/40), I (x/10), *Climacium dendroides* Nm (x/40), *Plagiochila asplenioides* Nm (x/30), *Lysimachia vulgaris* Nm (x/30), *Filipendula ulmaria* Nm (x/20), *Geum rivale* Nm (x/5), *Deschampsia flexuosa* Nm (x/10), *Calamagrostis neglecta* Nm (x/10), *Circaea alpina* Nm (x/3), *Ribes nigrum* Nm (x/3), *Calla palustris* Nm (x/20), *Ranunculus repens* Nm (x/20), *Urtica dioica* Nm (x/3), *Empetrum nigrum* Nm (x/3), *Calamagrostis lanceolata* I (x/7), *Sphagnum apiculatum* Nm (x/10), *S. magellanicum* Nm (x/20), *S. riparium* Nm (10/60), *S. Warnstorffianum* Nm (x/30), *Galium palustre* Nm (x/40), *Potentilla erecta* Nm (x/10), *P. palustris* I (x/32), *Peucedanum palustre* I (x/6).

Beilage 2.
Heidelbeerbruch (MK)

Pflanzenart	Abtrocknungsphasen			
	Nm	I	II	III
<i>Empetrum nigrum</i>	—	x/8	—	—
<i>Vaccinium myrtillus</i>	27/100	22/100	33/100	24/100
<i>V. vitis-idaea</i>	12/100	11/100	14/100	15/100
<i>V. uliginosum</i>	x/10	1/24	x/7	x/7
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	—	1/16	x/14	x/14
<i>Cirsium palustre</i>	x/10	x/8	x/7	x/14
<i>Lastrea dryopteris</i>	—	x/8	x/21	x/28
<i>Dryopteris spinulosa</i>	x/50	x/24	2/65	1/49
<i>Equisetum palustre</i>	2/30	2/40	x/7	—
<i>E. silvaticum</i>	1/60	2/48	1/49	3/35
<i>Linnaea borealis</i>	1/30	x/16	1/14	x/56
<i>Luzula pilosa</i>	—	x/24	x/28	x/28
<i>Lycopodium annotinum</i>	x/10	x/24	x/21	1/28
<i>Maianthemum bifolium</i>	x/50	x/10	1/21	1/63
<i>Melampyrum pratense</i>	x/30	x/50	x/35	1/40
<i>M. silvaticum</i>	—	x/8	x/25	x/33
<i>Oxalis acetosella</i>	—	x/16	x/35	x/14
<i>Ramischia secunda</i>	x/50	x/8	x/21	x/14
<i>Rubus arcticus</i>	—	x/8	1/7	—
<i>R. chamaemorus</i>	x/20	2/56	1/42	x/63
<i>R. saxatilis</i>	—	—	x/7	x/7
<i>Trientalis europaea</i>	—	x/40	1/28	1/49
<i>Viola palustris</i>	—	x/8	—	—
<i>Calamagrostis lanceolata</i>	—	x/16	x/7	x/7
<i>C. purpurea</i>	x/10	x/16	1/21	x/21
<i>Deschampsia caespitosa</i>	—	1/24	x/7	x/21
<i>Carex canescens</i>	—	1/24	x/7	x/7
<i>C. globularis</i>	1/80	5/88	3/70	x/77
<i>C. fusca</i>	—	x/16	x/7	x/21
<i>Eriophorum vaginatum</i>	x/10	x/24	x/14	x/7
<i>Dicranum majus</i>	—	x/8	x/7	3/42
<i>D. scoparium</i>	x/60	x/40	1/42	1/35
<i>D. undulatum</i>	x/60	2/88	2/77	5/98
<i>Hylocomium splendens</i>	1/70	4/88	9/77	10/91
<i>H. triquetrum</i>	—	—	x/7	x/21
<i>Pleurozium Schreberi</i>	9/100	8/100	15/100	20/98
<i>Polytrichum commune</i>	6/80	9/100	5/77	1/56
<i>Sphagnum centrale</i>	x/10	x/8	x/7	—
<i>S. Girgensohnii</i>	12/70	8/48	3/40	x/42
<i>S. magellanicum</i>	x/10	1/56	1/28	x/28
<i>S. nemoreum</i>	—	x/16	—	x/21
<i>S. parvifolium</i>	3/90	5/80	4/70	x/56
<i>S. riparium</i>	—	1/8	x/7	—
<i>S. robustum</i>	36/100	22/88	14/100	1/77
<i>S. squarrosum</i>	x/10	1/8	x/7	x/7
<i>S. Wulfianum</i>	x/10	x/8	x/7	x/28

Ledum palustre III (x/7), *Vaccinium oxycoccos* I (x/8), *Dryopteris austriaca* II (x/14), *Galium uliginosum* II (x/7), *Rubus idaeus* II (x/7), III (x/10), *Solidago virgaurea* II (x/7), *Potentilla palustris* II (x/7), III (x/7) *Carex magellanicum* Nm (1/10), *C. echinata* I (x/16), *Polytrichum strictum* I (x/8).

Beilage 3.

Eigentlicher Weissmoorbruch (VSK) und kräuterreiches Seggenreisermoor (RhSR)

Pflanzenart	Abtrocknungsphasen				RhSR III
	Nm	I	II	III	
<i>Salix aurita</i>	—	x/10	x/10	x/60	—
<i>Andromeda polifolia</i>	1/80	x/30	x/10	—	x/75
<i>Empetrum nigrum</i>	x/40	x/20	—	x/20	1/62
<i>Ledum palustre</i>	x/10	x/10	—	x/10	x/50
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1/20	x/30	x/50	8/80	1/90
<i>V. oxycoccos</i>	x/80	x/20	x/30	x/20	x/62
<i>V. uliginosum</i>	1/60	3/60	x/20	x/20	x/50
<i>V. vitis-idaea</i>	6/80	6/90	13/90	18/100	12/100
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	x/10	x/30	x/20	x/20	—
<i>Lastrea dryopteris</i>	—	x/10	x/20	—	x/25
<i>Dryopteris spinulosa</i>	x/60	1/50	1/50	x/60	x/38
<i>Equisetum palustre</i>	1/20	x/20	—	—	—
<i>E. limosum</i>	—	—	—	—	x/25
<i>E. silvaticum</i>	1/40	x/10	x/20	x/40	x/13
<i>Luzula pilosa</i>	2/20	x/50	—	x/60	—
<i>Lycopodium annotinum</i>	—	x/10	8/20	x/40	x/25
<i>L. selago</i>	—	—	—	—	x/50
<i>Lysimachia vulgaris</i>	x/10	—	—	—	—
<i>Maianthemum bifolium</i>	x/10	—	—	x/20	—
<i>Melampyrum pratense</i>	1/20	3/50	2/20	x/20	x/75
<i>M. silvaticum</i>	—	—	—	—	x/13
<i>Menyanthes trifoliata</i>	4/60	x/10	x/10	—	x/25
<i>Peucedanum palustre</i>	x/20	x/10	—	—	—
<i>Potentilla palustris</i>	2/60	1/30	x/20	x/20	—
<i>Ramischia secunda</i>	—	x/10	x/30	x/40	x/25
<i>Rubus arcticus</i>	—	1/20	—	x/20	—
<i>R. chamaemorus</i>	1/40	1/20	x/10	—	x/25
<i>R. idaeus</i>	—	—	1/30	x/20	—
<i>Trientalis europaea</i>	x/60	x/50	x/30	—	x/25
<i>Viola palustris</i>	2/10	1/20	—	—	x/13
<i>Calamagrostis lanceolata</i>	x/20	x/10	—	2/20	—
<i>C. purpurea</i>	x/10	x/10	1/20	x/20	x/25
<i>Deschampsia caespitosa</i>	x/10	—	—	x/20	x/20
<i>Carex canescens</i>	x/20	x/30	—	x/20	x/50
<i>C. globularis</i>	x/10	1/20	x/40	x/60	—
<i>C. echinata</i>	1/20	—	x/10	x/20	—
<i>C. fusca</i>	2/30	1/40	x/30	x/60	x/62
<i>C. limosa</i>	—	—	—	—	x/13
<i>C. magellanica</i>	1/40	2/10	—	x/20	x/50
<i>C. lasiocarpa</i>	3/80	x/30	—	x/20	x/13
<i>C. rostrata</i>	3/30	—	—	—	—
<i>Eriophorum vaginatum</i>	5/80	4/40	1/100	x/60	x/75
<i>E. angustifolium</i>	—	x/10	x/20	—	x/25
<i>Aulacomnium palustre</i>	—	x/30	1/50	x/20	x/90
<i>Dicranum majus</i>	—	—	—	—	1/25
<i>D. scoparium</i>	x/10	—	5/80	8/60	2/75
<i>D. undulatum</i>	x/10	x/50	9/100	7/100	2/100
<i>Hylocomium splendens</i>	1/40	x/30	1/30	2/80	4/75
<i>H. triquetrum</i>	—	x/10	—	—	x/25
<i>Pleurozium Schreberi</i>	2/60	2/90	11/100	12/100	18/100
<i>Polytrichum commune</i>	10/60	19/90	3/30	1/90	1/90
<i>P. strictum</i>	x/20	1/20	x/10	1/40	x/38
<i>P. juniperinum</i>	—	1/30	x/20	x/40	x/50
<i>Sphagnum apiculatum</i>	16/80	2/10	—	—	—
<i>S. Girgensohnii</i>	1/10	x/20	—	—	x/30
<i>S. magellanicum</i>	x/40	5/20	3/40	—	x/75
<i>S. nemoreum</i>	x/20	1/20	1/30	—	—
<i>S. parvifolium</i>	9/80	3/50	8/80	1/80	x/75
<i>S. robustum</i>	1/80	2/50	6/100	5/80	x/50
<i>Cladonia rangiferina</i>	—	x/10	x/30	x/20	—
<i>C. silvatica</i>	—	x/10	x/30	x/20	—

Dryopteris austriaca III (x/20), *Galium palustre* Nm (1/10), *Linnaea borealis* III (x/20), *Oxalis acetosella* III (x/20), *Solidago virgaurea* III (x/20), *Agrostis canina* Nm (x/20), I (1/50), RhSR III (x/25), *Deschampsia flexuosa* III (x/40), RhSR III (x/50), *Potentilla erecta* I (x/10), *P. palustris* RhSR III (x/25), *Dactylorhiza maculata* I (x/30), *Juncus filiformis* I (1/10), *Carex pauciflora* Nm (x/20), *Betula nana* I (x/10), *Calla palustris* Nm (x/10), *Goodyera repens* RhSR III (x/25), *Pirola minor* RhSR III (x/13).

Beilage 4.

Eigentliches Seggenreisermoor (VSR)

Pflanzenart	Abtrocknungsphasen			
	Nm	I	II	III
<i>Andromeda polifolia</i>	1/80	4/48	x/49	x/36
<i>Calluna vulgaris</i>	—	1/30	x/21	—
<i>Empetrum nigrum</i>	x/60	1/42	1/49	x/12
<i>Ledum palustre</i>	1/50	4/42	x/49	x/12
<i>Betula nana</i>	2/40	1/18	x/14	—
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1/30	x/14	9/91	10/100
<i>V. oxycoccos</i>	x/100	4/90	1/91	x/24
<i>V. uliginosum</i>	x/70	5/60	1/63	2/48
<i>V. vitis-idaea</i>	1/70	13/63	15/98	15/100
<i>Dryopteris spinulosa</i>	x/10	—	x/42	x/24
<i>Enuissetum limosum</i>	x/10	—	x/7	—
<i>E. silvaticum</i>	—	x/6	x/14	x/24
<i>Luzula pilosa</i>	—	—	x/14	1/24
<i>Maianthemum bifolium</i>	—	—	x/14	x/12
<i>Melampyrum pratense</i>	—	x/7	x/35	1/36
<i>Menyanthes trifoliata</i>	x/30	—	x/14	—
<i>Rubus chamaemorus</i>	x/30	4/45	x/49	x/36
<i>Trientalis europaea</i>	—	x/7	—	x/12
<i>Calamagrostis lanceolata</i>	—	—	x/7	x/24
<i>C. purpurea</i>	—	x/6	x/7	—
<i>Deschampsia flexuosa</i>	—	—	x/35	x/36
<i>Carex canescens</i>	x/10	x/6	1/42	—
<i>C. globularis</i>	x/20	6/48	1/35	x/36
<i>C. fusca</i>	x/30	x/6	x/70	x/24
<i>C. lasiocarpa</i>	8/100	1/12	x/7	x/24
<i>C. limosa</i>	x/40	x/6	x/7	—
<i>C. magellanica</i>	x/90	—	x/14	—
<i>C. rostrata</i>	1/60	—	—	—
<i>C. pauciflora</i>	x/20	—	—	—
<i>Eriophorum vaginatum</i>	1/90	2/84	x/50	x/60
<i>E. angustifolium</i>	x/20	x/12	x/14	x/60
<i>Dicranum scoparium</i>	x/10	x/42	1/77	x/48
<i>D. majus</i>	x/10	—	x/7	—
<i>D. undulatum</i>	x/10	1/56	3/77	3/48
<i>Hylocomium splendens</i>	x/33	x/40	1/70	x/60
<i>Pleurozium Schreberi</i>	x/50	3/84	15/100	16/100
<i>Aulacomnium palustre</i>	x/10	x/28	x/70	x/24
<i>Brachythecium</i> sp.	—	—	x/7	x/24
<i>Polytrichum commune</i>	1/70	6/49	2/91	x/24
<i>P. strictum</i>	2/60	2/49	1/28	—
<i>Sphagnum apiculatum</i>	2/30	1/7	x/7	—
<i>S. fuscum</i>	3/50	x/7	x/7	—
<i>S. magellanicum</i>	19/100	16/98	4/77	1/60
<i>S. nemoreum</i>	x/20	x/7	1/35	—
<i>S. papillosum</i>	x/8	x/7	—	—
<i>S. parvifolium</i>	57/100	15/77	8/84	1/80
<i>S. robustum</i>	1/40	5/80	8/91	1/12
<i>S. rubellum</i>	x/30	x/7	—	—
<i>Cladonia silvatica</i>	x/10	x/14	x/35	—
<i>C. rangiferina</i>	x/10	1/21	x/14	—

Goodyera repens II (x/7), *Luzula campestris* II (x/7), *L. multiflora* II (x/7), *Ramischia secunda* II (x/14), *Rubus idaeus* II (x/14), *Potentilla palustris* Nm (x/20), *Deschampsia caespitosa* II (x/7), *Carex echinata* II (x/7), *C. chordorrhiza* II (x/7), *Salix aurita* II (x/7), *S. livida* II (x/14), *Sphagnum Girgensohnii* II (x/7), *S. Wulfianum* II (x/7).

Beilage 5.
Preisselbeerbruch (PK)

Pflanzenart	Abtrocknungsphasen			
	Nm	I	II	III
<i>Empetrum nigrum</i>	x/50	x/40	x/50	x/7
<i>Ledum palustre</i>	x/60	x/10	x/10	x/14
<i>Vaccinium myrtillus</i>	12/100	18/100	14/100	19/100
<i>V. vitis-idaea</i>	16/100	18/100	20/100	23/100
<i>V. uliginosum</i>	x/30	x/20	x/30	x/21
<i>V. oxycoccus</i>	x/40	x/10	x/20	—
<i>Dryopteris spinulosa</i>	—	—	—	x/21
<i>Equisetum silvaticum</i>	x/80	2/30	2/40	x/49
<i>Linnaea borealis</i>	—	—	x/20	x/14
<i>Luzula pilosa</i>	—	—	—	x/14
<i>Maianthemum bifolium</i>	—	x/10	—	—
<i>Melampyrum pratense</i>	x/40	x/20	x/40	1/42
<i>Ramischia secunda</i>	x/10	x/10	—	—
<i>Rubus chamaemorus</i>	7/100	8/100	3/70	1/77
<i>Trientalis europaea</i>	—	x/20	x/20	x/10
<i>Carex globularis</i>	4/100	3/100	3/100	2/70
<i>C. fusca</i>	—	x/10	x/30	—
<i>Eriophorum vaginatum</i>	x/50	x/30	x/20	x/35
<i>Dicranum majus</i>	—	2/70	2/50	3/77
<i>D. scoparium</i>	x/50	x/10	x/60	—
<i>D. undulatum</i>	x/50	x/50	4/100	1/70
<i>Hylocomium splendens</i>	1/90	1/60	7/90	8/63
<i>H. triquetrum</i>	—	x/10	—	—
<i>Pleurozium Schreberi</i>	2/90	9/100	21/100	42/100
<i>Polytrichum commune</i>	12/80	12/100	3/70	1/63
<i>Sphagnum Girgensohnii</i>	x/10	x/7	x/7	x/7
<i>S. magellanicum</i>	2/70	2/20	x/40	x/14
<i>S. nemoreum</i>	1/10	—	1/20	1/28
<i>S. parvifolium</i>	17/100	6/90	8/100	x/42
<i>S. robustum</i>	44/100	35/100	15/90	3/84
<i>S. Wulfianum</i>	—	—	1/20	2/14

Lycopodium annotinum II (x/10), *Calamagrostis lanceolata* II (x/10), *Polytrichum strictum* III (x/14).

Beilage 6.
Eigentliches Seggenweissmoor (VSN)

Pflanzenart	Abtrocknungsphasen			
	Nm	I	II	III
<i>Andromeda polifolia</i>	2/100	6/100	3/84	x/30
<i>Vaccinium oxycoccus</i>	3/100	19/100	5/66	x/10
<i>V. uliginosum</i>	—	2/33	1/33	x/10
<i>V. vitis-idaea</i>	—	x/30	3/50	11/50
<i>Menyanthes trifoliata</i>	5/40	x/30	x/30	—
<i>Melampyrum pratense</i>	—	1/70	1/65	x/10
<i>Potentilla erecta</i>	—	x/33	x/30	x/10
<i>P. palustris</i>	x/40	1/30	1/30	x/10
<i>Carex lasiocarpa</i>	23/80	x/33	x/33	x/10
<i>C. rostrata</i>	17/90	1/66	1/66	x/10
<i>C. chordorrhiza</i>	x/65	x/10	x/30	—
<i>Eriophorum vaginatum</i>	x/10	1/30	3/50	x/10
<i>E. angustifolium</i>	x/10	x/30	x/50	x/10
<i>Aulacomnium palustre</i>	3/50	3/75	4/83	—
<i>Dicranum scoparium</i>	—	2/100	2/68	4/80
<i>D. undulatum</i>	—	4/100	8/100	2/50
<i>Pleurozium Schreberi</i>	—	12/75	15/100	7/80
<i>Polytrichum commune</i>	—	23/75	7/50	2/10
<i>P. strictum</i>	—	6/75	2/83	—
<i>Sphagnum magellanicum</i>	11/30	10/75	2/75	1/10
<i>S. nemoreum</i>	—	—	x/17	—
<i>S. parvifolium</i>	46/30	23/100	12/66	—
<i>S. robustum</i>	—	—	x/17	—

Calluna vulgaris II (x/16), *Empetrum nigrum* II (x/33), III (x/10), *Betula nana* Nm (3/20), II (3/16), *Ledum palustre* II (1/16), *Rubus chamaemorus* II (x/20), III (x/10), *Agrostis canina* I (x/20), *A. tenuis* Nm (x/40), II (x/7), *Deschampsia caespitosa* II (x/16), *Carex fusca* II (x/33), III (9/50), *C. magellanica* Nm (x/30), I (x/33), *C. echinata* Nm (1/10), *C. pauciflora* Nm (1/80), I (x/30), *Salix livida* III (x/10), *Vaccinium myrtillus* II (x/16), III (2/30), *Dryopteris spinulosa* II (x/60), *Lycopodium selago* II (x/15), *Deschampsia flexuosa* II (x/7), III (x/10), *Juncus filiformis* Nm (1/10), *Drepanocladus exannulatus* coll. Nm (2/20), *Sphagnum apiculatum* Nm (33/100), *S. papillosum* II (3/17), *S. cuspidatum* Nm (2/10), *Cladonia rangiferina* I (x/30), II (1/34), *Polytrichum juniperinum* II (x/34).

Beilage 7.

Eigentliches bruchmoorartiges Reisermoor (VKR)

Pflanzenart	Abtrocknungsphasen			Pflanzenart	Abtrocknungsphasen		
	Nm	I	III		Nm	I	III
<i>Andromeda polifolia</i>	—	—	—	<i>Aulacomnium palustre</i> ..	3/40	1/42	x/50
<i>Calluna vulgaris</i>	x/30	3/42	x/50	<i>Dicranum scoparium</i>	x/20	x/14	x/75
<i>Chamaedaphne calyculata</i>	—	x/14	—	<i>D. undulatum</i>	x/20	x/28	1/75
<i>Empetrum nigrum</i>	x/25	x/28	x/50	<i>Hylocomium splendens</i> ..	x/20	2/42	x/50
<i>Ledum palustre</i>	2/100	4/86	1/100	<i>Pleurozium Schreberi</i>	19/80	17/100	19/100
<i>Vaccinium myrtillus</i>	10/100	15/100	18/100	<i>Polytrichum commune</i>	—	4/56	x/25
<i>V. oxycoccus</i>	x/20	4/56	x/50	<i>P. juniperinum</i>	—	2/14	x/75
<i>V. vitis-idaea</i>	18/100	25/100	13/100	<i>P. strictum</i>	—	2/56	x/58
<i>V. uliginosum</i>	2/30	3/42	2/100	<i>Sphagnum Girgensohnii</i>	x/20	1/14	—
<i>Equisetum silvaticum</i>	x/20	x/14	x/50	<i>S. magellanicum</i>	10/60	1/42	x/75
<i>Eriophorum vaginatum</i> ..	7/100	x/28	x/25	<i>S. nemoreum</i>	—	x/14	x/25
<i>Melampyrum pratense</i> ..	x/20	1/42	x/50	<i>S. parvifolium</i>	28/100	8/84	x/50
<i>Rubus chamaemorus</i>	1/40	1/30	1/70	<i>S. robustum</i>	18/100	31/100	1/100
<i>Carex globularis</i>	x/20	6/100	1/100	<i>Cladonia rangiferina</i>	—	x/42	x/25

Sphagnum fuscum I (x/14), *Cladonia silvatica* I (x/14).

Beilage 8.

Eigentliches Zwergstrauch-Reisermoor (VIR)

Pflanzenart	Abtrocknungsphasen			
	Nm	I	II	III
<i>Andromeda polifolia</i>	1/90	1/70	1/72	1/64
<i>Betula nana</i>	1/30	1/56	x/15	—
<i>Calluna vulgaris</i>	2/40	1/42	10/48	1/40
<i>Empetrum nigrum</i>	1/100	7/70	9/88	4/72
<i>Ledum palustre</i>	15/100	16/100	10/88	16/72
<i>Vaccinium myrtillus</i>	5/90	7/100	4/88	15/100
<i>V. oxycoccus</i>	1/90	1/65	1/100	x/64
<i>V. vitis-idaea</i>	10/100	15/100	20/100	21/100
<i>V. uliginosum</i>	9/100	11/100	8/100	3/100
<i>Melampyrum pratense</i>	x/10	—	—	x/16
<i>Rubus chamaemorus</i>	2/90	1/84	2/100	1/80
<i>Carex globularis</i>	x/60	x/56	x/40	x/32
<i>C. fusca</i>	—	—	x/16	x/16
<i>Eriophorum vaginatum</i>	3/78	3/84	4/88	3/48
<i>Aulacomnium palustre</i>	x/70	1/28	x/56	x/32
<i>Dicranum scoparium</i>	x/50	x/14	x/16	1/24
<i>D. undulatum</i>	x/60	x/14	1/48	7/88
<i>Hylocomium splendens</i>	x/10	—	x/33	1/40
<i>Pleurozium Schreberi</i>	13/100	18/100	28/100	37/100
<i>Polytrichum commune</i>	x/10	x/14	x/16	x/8
<i>P. strictum</i>	5/100	6/84	1/56	x/8
<i>Sphagnum fuscum</i>	x/30	x/28	1/32	x/8
<i>S. magellanicum</i>	5/100	4/70	3/88	x/40
<i>S. nemoreum</i>	8/60	7/56	6/48	x/24
<i>S. parvifolium</i>	23/100	19/84	5/80	2/56
<i>S. robustum</i>	5/60	4/56	3/40	1/48
<i>Cladonia alpestris</i>	—	x/14	—	—
<i>C. rangiferina</i>	1/60	2/84	1/56	x/40
<i>C. silvatica</i>	x/50	3/70	1/48	x/32

Chamaenerion angustifolium II (x/8), III (x/16), *Dryopteris spinulosa* I (x/14), III (x/24), *Lycopodium annotinum* III (x/24), *Luzula pilosa* III (x/32), *Maianthemum bifolium* II (x/8), *Trientalis europaea* II (x/8), III (x/24), *Deschampsia flexuosa* III (x/32), *Chamaedaphne calyculata* Nm (x/40).

Beilage 9.

Wollgrasreisermoor (TR)

Pflanzenart	Abtrocknungsphasen			Pflanzenart	Abtrocknungsphasen		
	Nm	I	II		Nm	I	II
<i>Andromeda polifolia</i>	2/90	2/100	1/100	<i>C. pauciflora</i>	x/10	x/17	x/25
<i>Betula nana</i>	2/50	2/90	14/50	<i>Eriophorum vaginatum</i> ..	40/100	13/100	8/100
<i>Calluna vulgaris</i>	1/35	10/33	12/25	<i>Aulacomnium palustre</i> ..	—	x/34	1/50
<i>Empetrum nigrum</i>	2/90	7/100	4/100	<i>Dicranum scoparium</i>	—	x/17	1/25
<i>Ledum palustre</i>	3/80	12/100	16/100	<i>D. undulatum</i>	—	x/33	3/25
<i>Vaccinium myrtillus</i>	x/70	x/33	2/75	<i>Pleurozium Schreberi</i>	—	11/100	24/100
<i>V. oxycoccus</i>	1/80	1/90	3/100	<i>Polytrichum strictum</i>	x/10	x/50	x/25
<i>V. uliginosum</i>	5/90	6/90	8/75	<i>Sphagnum fuscum</i>	x/10	3/34	3/50
<i>V. vitis-idaea</i>	1/70	15/67	12/100	<i>S. magellanicum</i>	13/100	2/50	2/75
<i>Drosera rotundifolia</i>	x/17	x/17	x/25	<i>S. parvifolium</i>	74/100	28/100	21/100
<i>Melampyrum pratense</i> ..	x/17	x/17	x/25	<i>S. robustum</i>	—	1/17	1/25
<i>Rubus chamaemorus</i>	x/67	3/67	1/75	<i>Cladonia rangiferina</i>	—	x/34	1/25
<i>Carex globularis</i>	—	x/17	x/25	<i>C. silvatica</i>	—	x/34	1/25

Polytrichum commune I (2/17).

Beilage 10.

Kurzalmiges Reisermoor (LkSR)

Pflanzenart	Abtrocknungsphasen		Pflanzenart	Abtrocknungsphasen	
	Nm	I		Nm	I
<i>Andromeda polifolia</i>	1/60	3/75	<i>Rubus chamaemorus</i>	x/40	2/25
<i>Betula nana</i>	2/40	4/40	<i>Carex globularis</i>	4/10	9/60
<i>Calluna vulgaris</i>	x/30	1/50	<i>C. pauciflora</i>	4/70	x/50
<i>Empetrum nigrum</i>	5/70	12/75	<i>Eriophorum vaginatum</i> ..	3/50	7/75
<i>Chamaedaphne calyculata</i>	—	1/25	<i>Dicranum undulatum</i> ..	—	x/50
<i>Ledum palustre</i>	x/50	2/60	<i>Pleurozium Schreberi</i>	—	6/75
<i>Vaccinium myrtillus</i>	x/20	5/50	<i>Sphagnum fuscum</i>	25/60	2/40
<i>V. oxycoccus</i>	2/60	5/75	<i>S. magellanicum</i>	20/70	5/75
<i>V. uliginosum</i>	1/50	5/75	<i>S. parvifolium</i>	45/100	29/100
<i>V. vitis-idaea</i>	x/30	8/50	<i>Cladonia rangiferina</i>	10/30	x/10

Drosera rotundifolia Nm (x/70), *Aulacomnium palustre* I (x/60), *Polytrichum commune* I (1/10), *P. strictum* I (1/40), *Sphagnum robustum* I (6/60), *S. rubellum* Nm (x/40), *S. cuspidatum* coll. Nm (x/10).