

ÜBER
DIE DICKE DER TORFSCHICHT UND
DIE NEIGUNGSVERHÄLTNISSE
DER MOOROBERFLÄCHE AUF VER-
SCHIEDENEN MOORTYPEN

VON

DR. O. J. LUKKALA

MOORFÖRSCHUNGSABTEILUNG DER FORSTWISSEN-
SCHAFTLICHEN FORSCHUNGSANSTALT,
HELSINKI

Der Moorentwässerung in den Staatswäldern, mit der i. J. 1908 systematisch begonnen wurde, und allmählich der Moorentwässerungstätigkeit im ganzen Lande, hat es zum grossen Nutzen gereicht, dass CAJANDER in seiner 1913 erschienenen, grundlegenden Untersuchung »Studien über die Moore Finnlands« sein System für die Bonitierung der Moore, die Moortypen, vorlegte. Bei den Untersuchungen, die für die Feststellung der Entwässerungsfähigkeit der Moore ausgeführt werden mussten, wurden diese Moortypen sogleich in Anwendung gebracht, und auf diese Weise wurde die ganze Moorentwässerungstätigkeit von vornherein auf einen wissenschaftlich soliden Boden gestellt.

Bekanntlich ist die Allgemeingültigkeit der Waldtypen für die Bonitierung der Mineralböden schon durch sehr zahlreiche und gründliche Untersuchungen erwiesen. Im Hinblick auf das bereits Gesagte und da die Pflanzenassoziationen der Moore ausserdem ihren eigenen Wachstumsboden bilden, hat man alle Ursache anzunehmen, dass sich die Moortypen zur Bonitierung der im Naturstand befindlichen Moorländereien eignen. Sowohl die praktische Erfahrung als die ausgeführten Untersuchungen zeigen, dass es sich tatsächlich so verhält. Nach der übereinstimmenden Auffassung der Moorentwässerungsforscher kann die Entwässerungsfähigkeit eines Moores zum Zweck der Walderziehung allein auf Grund des Moortyps mit ziemlicher Sicherheit ermittelt werden, und für diese Auffassung sprechen auch die angestellten Untersuchungen. In dieser Hinsicht sei nur auf die 1915 veröffentlichte Abhandlung von TANTTU hingewiesen, nach der sich bestimmte Moortypen entwässert in der Richtung auf bestimmte Waldtypen entwickeln und genügend effektiv entwässert diesen in bezug auf ihre herrschende Pflanzendecke

geradezu gleich werden. Nach den später von MULTAMÄKI ausgeführten Untersuchungen entsprechen bestimmte Moortypen entwässert bestimmten Waldtypen auch in ihrem Waldzuwachsvermögen. Die Bedeutung der Moortypen als Standortbonitäten wird auch dadurch veranschaulicht, dass die besseren Moortypen in fruchtbaren Gegenden zahlreicher als in sterilen vertreten sind und dass die Beschaffenheit der flachen Moore von der Art ihres Untergrunds und auch die Beschaffenheit der Randpartien tiefer Moore von der Art des benachbarten trockenen Geländes abhängt. In einer 1920 erschienenen Studie hat der Unterzeichnete auch dargetan, dass zwischen dem Moortyp und der botanischen Zusammensetzung des Oberflächentorfs eines Moores eine bestimmte Beziehung herrscht, so dass man auf Grund des Moortyps die botanische Zusammensetzung des Oberflächentorfs eines Moores und in manchen Fällen sogar den Verwesungsgrad desselben bestimmen kann. In dieser Hinsicht hat AUER eingehende Untersuchungen ausgeführt, aus denen sich das Abhängigkeitsverhältnis ergibt, das zwischen den Mooren als biologischen und geologischen Formationen besteht. Die Frage ist auch im Kreis des Moorkulturvereins behandelt worden, wo man ausserdem festgestellt hat, dass der einem gewissen Moortyp entsprechende Oberflächentorf unter bestimmten Verhältnissen auch solche wichtige Pflanzennährstoffe wie Stickstoff und Kalk wie auch im allgemeinen Aschenstoffe enthält. In dieser Hinsicht ist besonders die 1928 erschienene Untersuchung von KOTILAINEN zu erwähnen, nach der, abgesehen davon, was eben über die Pflanzennährstoffe des Torfes bemerkt wurde, der einem jeden Moortyp entsprechende Oberflächentorf auch durch eine bestimmte Wasserstoffionenkonzentration, eine bestimmte Azidität, charakterisiert ist derart, dass der Aziditätsgrad (pH) um so niedriger ist, je schlechter der Moortyp ist und umgekehrt. Noch nicht abgeschlossene Untersuchungen des Unterzeichneten betreffen u. a. die Frage, wie die verschiedenen Moortypen sowohl biologisch als wirtschaftlich am vorteilhaftesten für die Walderziehung zu entwässern sind, und schon jetzt zeigen diese Untersuchungen, dass die Resultate derselben die erstklassige

Bedeutung der Moortypen als Standortbonitäten für im Naturzustand befindliche Torfländereien noch weiter unterstreichen werden.

Im vorliegenden Aufsatz soll kurz die Frage behandelt werden, mit welchen Neigungen die verschiedenen Moortypen auftreten, d. h. welches die Neigung der Oberfläche bei verschiedenen Moortypen ist, eine Frage, die früher eigentlich nur wenig Erörterung erfahren hat. Die einschlägigen, weiter unten mitgeteilten statistischen Angaben beruhen auf Nivellierungen, die die Moorentwässerungsforstmeister in den Staatswäldern bei praktischen Moorentwässerungsarbeiten ausgeführt haben. Im Zusammenhang damit führe ich auch Ziffern über die Dicke der Torfschicht auf den verschiedenen Moortypen an. Das Zahlenmaterial ist auf Grund der von den Moorentwässerungsforstmeistern ausgearbeiteten Oberflächennivellements-karten zusammengestellt, aus denen die Neigungs- und Tiefenverhältnisse der verschiedenen Moore ersichtlich werden. Die Bestimmung des Moortyps erfolgte, soweit sie sich nicht schon aus der Karte ergab, mit Hilfe der von den Moorentwässerungsforstmeistern nach ihren Mooruntersuchungen angefertigten Moorbeschreibungen. Jeder einzelne Moortyp vertritt einen Fall. Die Beobachtungen beziehen sich fast ausschliesslich auf die mittelfinnischen Staatswälder, und zwar auf die Reviere Saarijärvi, Karstula, Keuru, Jämsä und Korkeakoski, nur zu einem unbedeutenden Teil auf die Reviere Vakka-Suomi und Äyräpää.

Tabelle 1 veranschaulicht die Verteilung der untersuchten Moortypen auf die verschiedenen Tiefen- und Neigungsklassen.

Aus der Tabelle geht erstens hervor, ein wie grosser Prozentsatz der jeden einzelnen Moortyp vertretenden Fälle zu den verschiedenen Tiefen- und Neigungsklassen gehört. Der Anschaulichkeit halber und zwecks Erleichterung des Vergleichs sind auch die mittlere Tiefe, d. h. die durchschnittliche Dicke der Torfschicht, und die mittlere Neigung bei den verschiedenen Moortypen berechnet. Bei der Berechnung der mittleren Tiefe ist als die der mehr als 0.5 m flachen Moore 0.3 m und als die der mehr als 2.0 m tiefen Moore 3.0 m genommen. Bei der

TABELLE 1.

Moortyp	Dicke der Torfschicht, m					Neigung pro 1000 m, m					Zahl der Fälle		
	%					%							
	< 0.5	0.5—1.0	1.0—2.0	2.0 <	Im Durchschn.	< 1	1—3	3—5	5—10	10—25		25 <	Im Durchschn.
<i>Bruchmoore:</i>													
Eigentliche Bruchmoore	41.2	29.4	17.6	11.8	0.96	—	—	17.6	29.4	41.2	11.8	13.6	34
Gras- u. Kräuter-Bruchmoore	—	71.4	28.6	—	0.97	—	—	—	14.3	28.5	14.3	13.1	7
Weissmoor-Bruchmoore	11.1	44.5	33.3	11.1	1.20	—	—	—	33.3	44.5	—	8.6	9
Bruchmoore durchschnittlich	30.0	38.0	22.0	10.0	1.01	—	—	—	20.0	34.0	10.0	12.7	50
<i>Reisermoore:</i>													
Bruchmoorartige Reisermoore	29.5	35.3	17.6	17.6	1.15	—	11.8	11.8	11.8	23.5	—	11.7	17
Rosmarinkraut-Reisermoore	—	12.5	28.1	59.4	2.29	6.2	12.5	21.9	43.7	15.7	—	7.2	32
Heidemoore	—	20.0	40.0	40.0	1.94	40.0	20.0	20.0	20.0	—	—	2.9	5
Bessere Wollgras-Reisermoore	2.2	26.7	51.1	20.0	1.57	6.7	11.1	33.3	35.6	13.3	—	6.6	45
Wollgras-Heidemoore	—	8.9	40.0	51.1	2.20	8.9	17.8	33.3	20.0	20.0	—	6.7	45
Bessere Seggen-Reisermoore	13.5	18.3	45.6	22.7	1.54	—	31.8	13.6	27.3	27.3	—	8.0	22
Schlechtere Seggen-Reiserm.	—	16.7	50.0	33.3	1.86	—	16.6	33.4	33.4	16.6	—	7.1	6
Reisermoore durchschnittlich	5.2	18.7	39.5	36.6	1.85	6.4	16.3	26.2	30.2	20.9	—	7.3	172
<i>Weissmoore:</i>													
Gross-Seggen-Weissmoore	—	18.8	62.5	18.7	1.64	18.7	43.8	18.7	12.5	6.3	—	3.8	16
Kurzhalbige Weissmoore	—	13.3	40.0	46.7	2.10	6.7	40.0	20.0	26.6	6.7	—	4.8	15
Rimpiartige (flarkartige) Weissmoore	—	—	26.7	73.3	2.60	20.0	33.3	20.0	20.0	6.7	—	4.2	15
Weissmoore durchschnittlich	—	10.9	43.5	45.6	2.10	15.2	39.2	19.6	19.5	6.5	—	4.3	46
Moore im allgemeinen	8.9	21.3	37.3	32.5	1.73	6.7	17.2	23.9	29.1	21.3	1.8	7.8	268

Berechnung der mittleren Neigung gilt als mittlere Neigung derjenigen Moore, deren Neigung weniger als 1.0 m pro 1000 m beträgt, 0.5 m und als mittlere Neigung derjenigen Moore, deren Neigung über 25 m pro 1000 m ist, 30 m.

Aus den Ziffern der Tabelle ist zu konstatieren, dass die verschiedenen Moortypen ebenso wenig in bezug auf die Dicke der Torfschicht als auf die Neigung der Mooroberfläche irgendwelche scharfen Grenzen einhalten derart, dass jeder Moortyp nur bei einer bestimmten Tiefe und Neigung aufträte. Was erstens die Tiefe anlangt, geht aus der Tabelle hervor, dass die Bruchmoore durchschnittlich flacher als die Reisermoore und diese ihrerseits flacher als die Weissmoore sind, eine Tatsache, die bereits auf Grund des umfassenden Materials der Reichs-Waldtaxation in Zahlenwerten nachgewiesen worden ist. Die eigentlichen Bruchmoore und die Weissmoor-Bruchmoore verteilen sich auf alle Tiefenklassen. Die Gras- und Kräuter-Bruchmoore gehören zu den zwei mittleren Tiefenklassen. Bemerkenswerterweise sind von den eigentlichen Bruchmooren etwa 12 % zu den über 2 m tiefen Mooren zu zählen, was also besagt, dass das Bruchmoorstadium unter bestimmten Verhältnissen sogar sehr langlebig sein kann. Zur Erklärung sei erwähnt, dass diese tiefen Bruchmoore fast ausnahmslos im Revier Jämsä zu Hause sind, in einer relativ fruchtbaren Gegend, wo die besseren und besten Moortypen im allgemeinen reichlicher vertreten sind. Diese Bruchmoore treten auch auf verhältnismässig abschüssigem Gelände auf und sind ferner in bezug ihre Oberfläche relativ stark geneigt, wie die Ziffern in der unten folgenden Tabelle 5 erkennen lassen.

Was die Dicke der Torfschicht bei den verschiedenen Reisermoortypen anlangt, fällt es erstens ins Auge, dass zur Klasse der mehr als 0.5 m flachen Moore nur bruchmoorartige Reisermoore, bessere Wollgras-Reisermoore und bessere Seggen-Reisermoore gehören, wohingegen alle übrigen Reisermoortypen über 0.5 m tief sind. Die bruchmoorartigen Reisermoore sind relativ flach und bedeutend flacher als z. B. die Rosmarinkraut-Reisermoore, die sich durchschnittlich als recht tiefe Moore und zwar ungefähr als ebenso

tiefe wie die Wollgras-Heidemoore erwiesen haben. Die letzteren sind etwas tiefer als die besseren Wollgras-Reisermoore, die ihrerseits die gleiche Tiefe wie die besseren Seggenmoore zeigen. Die schlechteren Seggenmoore sind etwas tiefer als die zuletzt genannten.

Von den Weissmooren sind durchschnittlich am flachsten die Gross-Seggen-Weissmoore, danach folgen in der Rangordnung die kurzalmigen Weissmoore und die rimpiartigen (flarkartigen) Weissmoore.

Bevor wir die Neigungsverhältnisse der verschiedenen Moortypen betrachten, ist es angebracht, nach den Resultaten der Reichs-Waldtaxation zu vergleichen, welcher Art die Tiefenverhältnisse der Moore in der Südhälfte Finnlands überhaupt im Durchschnitt sind. Die folgende Tabelle belehrt über die Verteilung der Moore in der Südhälfte des Landes auf die verschiedenen Tiefenklassen nach der Reichs-Waldtaxation:

TABELLE 2.

Moortypengruppe	Dicke der Torfschicht, m			
	< 0.5	0.5—1.0	1.0—2.0	2.0 <
	Prozente			
Bruchmoore.....	71.0	14.0	8.5	6.5
Reisermoore	28.1	16.9	18.0	37.0
Weissmoore	3.2	8.0	18.4	70.4
Moore überhaupt	37.6	14.9	15.2	32.3

Beim Vergleich der Tiefenzahlen der Tabellen 1 und 2 ersieht man vor allem, dass die Menge der flachen Moore in der letzteren Tabelle bedeutend grösser als in der ersteren ist. Berechnet man auf Grund der Ergebnisse der Reichs-Waldtaxation auch die durchschnittliche Dicke der Torfschicht bei den verschiedenen Moortypen auf die Weise, wie die in Tabelle 1 auftretenden mittleren Tiefen berechnet sind, so zeigen sich auch die so gefundenen mittleren Tiefen kleiner als die mittleren Tiefen nach der hier in Rede stehenden

Statistik. Die folgende Zusammenstellung, in der die erwähnten Zahlenwerte nebeneinander angeführt sind, lässt dies anschaulich hervortreten:

TABELLE 3.

Moortypengruppe	Dicke der Torfschicht im Durchschnitt, m	
	Nach Tabelle 1	Nach der Reichs-Waldtaxation
Bruchmoore	1.01	0.64
Reisermoore	1.85	1.59
Weissmoore	2.10	2.46
Moore überhaupt	1.73	1.42

Die im Vorstehenden durchgemusterten Moore repräsentieren also nicht den Durchschnitt der Moore in der Südhälfte des Reiches, sondern weichen von diesem wenigstens hinsichtlich der Dicke der Torfschicht einigermaßen ab. Das ist deshalb natürlich, weil mit Rücksicht auf die Bestimmung speziell der Neigungen der Moortypen nur solche Moore Gegenstand der Betrachtung geworden sind, auf denen Oberflächennivellements stattgefunden haben. Da man die Grabenlinien für kleine und mithin im allgemeinen auch für flache Moore ohne Oberflächennivellement abstecken kann, stellen sich die Bruch- und Reisermoore nach einer auf Oberflächennivellements beruhenden Statistik etwas tiefer dar als im allgemeinen die Bruch- und Reisermoore in der Südhälfte des Landes. Die Weissmoore sind umgekehrt etwas flacher, was davon herrührt, dass die schlechtesten Weissmoore, die nicht mit Gräben durchzogen werden und daher nur in wenigen Fällen nivelliert worden sind, im allgemeinen auch am tiefsten sind. Auf dem Gesagten beruht es auch, dass in dieser Statistik überhaupt die schlechtesten Moortypen am schwächsten repräsentiert erscheinen.

Gehen wir nun zur Betrachtung der Neigungsverhältnisse der verschiedenen Moortypen über, so fällt es zunächst auf, dass die

Bruchmoore durchschnittlich stärker als die Reisermoore und diese wiederum stärker als die Weissmoore geneigt sind.

Nach der vorliegenden Statistik ist die Neigung keines einzigen Bruchmoors weniger als 3 m pro 1000 m, wogegen es unter den Reisermooren solche, deren Neigung weniger als 3 m pro 1000 m beträgt, 22.7 % und unter den Weissmooren sogar 54.4 % gibt. Und während die Reisermoore zu 6.4 % eine Neigung von weniger als 1 m pro 1000 m aufweisen, findet man gleich ebene Moore unter den Weissmooren 15.2 %. Was die grössten Gefälle anbetrifft, gibt es unter den Bruchmooren solche, deren Neigung mehr als 25 m pro 1000 m beträgt, 10 %, wogegen von den Reiser- und Weissmooren kein einziges zu dieser Neigungsklasse gehört. Zu den Mooren mit einer Neigung von 10—25 m pro 1000 m sind von den Bruchmooren 36.0 %, von den Reisermooren 20.9 % und von den Weissmooren nur 6.5 % zu zählen. Die Ziffern lassen also deutlich erkennen, dass die Bruchmoore im allgemeinen stärker als die Reisermoore und diese wiederum stärker als die Weissmoore geneigt sind. Dasselbe zeigen auch die Mittelwerte der Neigungen. So ist die durchschnittliche Neigung der Bruchmoore pro 1000 m 12.7 m, der Reisermoore 7.3 m und der Weissmoore 4.3 m.

Was die einzelnen Moortypen anlangt, ist in bezug auf ihre Neigung keine absolute Einheitlichkeit zu beobachten, sondern ein und derselbe Moortyp kann mit bedeutend abweichenden Neigungen auftreten. Von den Bruchmooren besitzen durchschnittlich die grössten Neigungen die eigentliche Bruchmoore und die geringsten die Zwischenstufen der Weiss- und Bruchmoore, die Weissmoor-Bruchmoore. Von den Reiserarten scheinen die bruchmoorartigen im Verhältnis den am stärksten geneigten Reisermoortyp zu vertreten, indem ihre durchschnittliche Neigung annähernd dieselbe wie die der Bruchmoore ist. Dies ist kaum ein Zufall, sondern es beruht offenbar darauf, dass die bruchmoorartigen Reisermoore auch in mancher anderen Hinsicht den Bruchmooren nahestehen. Auf die bruchmoorartigen Reisermoore folgen die besseren Seggen-Reisermoore. Die schlechteren Seggen-Reisermoore, die Rosmarinkraut-Reisermoore, die bes-

seren Wollgras-Reisermoore und die Wollgras-Heidemoore besitzen alle fast dasselbe Gefälle und ein etwas geringeres als die besseren Seggen-Reisermoore. Die allerschwächste Neigung weisen unter den Reisermooren die Heidemoore auf, deren mittlere Neigung bloss 2.9 m pro 1000 m beträgt. Die Hochflächenmoore, die in der Statistik nicht vertreten sind, würden sich fast alle als eben erweisen. Die Weissmoore sind sämtlich sehr eben, und zwischen den Neigungen der verschiedenen Weissmoortypen bestehen keine grossen Unterschiede. Doch sind die kurzhalmligen Weissmoore durchschnittlich etwas stärker geneigt als die übrigen Weissmoortypen.

Zum Vergleich sei hier nach den Untersuchungen von BACKMAN eine statistische Tabelle über die Neigungsverhältnisse der Haupttypengruppen der Moore in Keski-Pohjanmaa gegeben:

TABELLE 4.

Moortypengruppe	Neigung auf 1000 m, in m		
	Minimum	Normal	Maximum
Bruchmoore	7.0	14—18	25
Reisermoore	(0.5)	1.5—3.5	12
Weissmoore	0.3	0.8—1.5	2.5 (3.5)

Die Bruchmoore erscheinen also in Keski-Pohjanmaa durchschnittlich etwas stärker geneigt, die Reiser- und Weissmoore dagegen bedeutend ebener als die entsprechenden Moortypengruppen nach der vorliegenden, hauptsächlich auf Mittel-Finnland bezüglichen Statistik. Dies zeigt nur, wie sehr die Neigungsverhältnisse der Moore von den Neigungsverhältnissen des Terrains abhängig sind, da Keski-Pohjanmaa im Vergleich zu Mittel-Finnland recht eben ist.

Da die Tiefen- und Neigungsverhältnisse der Moore untereinander offenbar ursächlich bedingt sind, wird die folgende Statistik mitgeteilt, die auf Grund desselben Materials zeigt, auf welchen Neigungen die Moortypen verschiedener Tiefe vorkommen.

Die nach der Statistik mehr als 0.5 m flachen Bruchmoore erscheinen bedeutend stärker geneigt als die tieferen, in deren Neigungen

TABELLE 5.

Moortypengruppe und Tiefenklasse	Neigung pro 1000 m						Im Durchschnitt, m	Zahl der Fälle
	< 1	1—3	3—5	5—10	10—25	25 <		
	%							
<i>Bruchmoore</i>								
Tiefe < 0.5 m	—	—	6.6	26.7	46.7	20.0	16.4	15
» 0.5—1.0 »	—	—	36.8	26.3	31.6	5.3	10.6	19
» 1.0—2.0 »	—	—	18.2	45.4	27.3	9.1	11.6	11
» 2 < »	—	—	—	60.0	40.0	—	11.5	5
Bruchm. durchschnittl.	—	—	20.0	34.0	36.0	10.0	12.7	50
<i>Reisermoore:</i>								
Tiefe < 0.5 m	—	11.1	11.1	22.2	55.6	—	12.1	9
» 0.5—1.0 »	—	12.5	37.5	18.7	31.3	—	8.6	32
» 1.0—2.0 »	4.4	22.0	26.5	26.5	20.6	—	7.1	68
» 2 < »	12.7	12.7	22.2	41.3	11.1	—	6.2	63
Reiserm. durchschnittl.	6.4	16.3	26.2	30.2	20.9	—	7.3	172
<i>Weissmoore:</i>								
Tiefe < 0.5 m	—	—	—	—	—	—	—	—
» 0.5—1.0 »	60.0	20.0	20.0	—	—	—	1.5	5
» 1.0—2.0 »	15.0	55.0	10.0	20.0	—	—	3.1	20
» 2 < »	4.7	28.6	28.6	23.8	14.3	—	6.0	21
Weissm. durchschnittl.	15.2	39.2	19.6	19.5	6.5	—	4.3	46
<i>Moore überhaupt:</i>								
Tiefe < 0.5 m	—	4.2	8.3	25.0	50.0	12.5	14.8	24
» 0.5—1.0 »	5.4	8.9	35.7	19.6	28.6	1.8	8.6	56
» 1.0—2.0 »	6.0	26.3	22.2	27.3	17.2	1.0	6.8	99
» 2 < »	10.1	15.7	22.5	38.2	13.5	—	6.5	89
Moore durchschnittl.	6.7	17.2	23.9	29.1	21.3	1.8	7.8	268

kein erwähnenswerter Unterschied besteht. Von den Reisermooren stellen sich die weniger als 0.5 m tiefen ebenso als die am stärksten geneigten dar, und mit dem Tieferwerden des Moores nimmt die Neigung sehr regelmässig stufenweise ab. Dies dürfte hauptsächlich darauf beruhen, dass die tiefsten und ältesten Reisermoore offenbar zum grossen Teil auf einem relativ ebenen Untergrund ruhen. Bei den Weissmooren ist das Verhältnis zwischen den Tiefen und Neigungen

gerade das umgekehrte wie bei den Reisermooren: je tiefer das Moor wird, desto mehr nimmt auch die Neigung der Mooroberfläche zu. Dies kann sich zum Teil daraus erklären, dass die dünnstoffigen Moore sich in Weissmoore verwandeln und sich nur auf fast ebenem Gelände als Weissmoore erhalten können. Dieses Resultat kann teilweise auch dadurch bedingt sein, dass von den dickstoffigen Weissmooren vorzugsweise die besseren Typen, die im allgemeinen stärker als die dickstoffigen schlechteren Weissmoortypen geneigt sind, bei den Moorentwässerungsarbeiten nivelliert worden und daher in der vorliegenden Statistik vertreten sind. — Was das Verhältnis zwischen den Tiefen und Neigungen der Moore überhaupt betrifft, nimmt die mittlere Neigung regelmässig mit dem Dickerwerden der Torfschicht ab. In dieser Hinsicht herrscht also für die Moore Mittel-Finnlands dieselbe Regel, die AUER für die Moore der Gehängemoorgegenden in Nord-Finnland nachgewiesen hat: je stärker die Neigung, desto dünner die Torfschicht und umgekehrt.

Da die Bruchmoore, die im allgemeinen am besten aufforstungsfähig sind, unter den Mooren im Verhältnis die stärksten Neigungen aufweisen, und da auch von den Reisermooren die besseren Typen stärker als die schlechteren geneigt sind, ist es angebracht, noch zu untersuchen, wie sich die Moore, nach ihrem Waldentwässerungswert gruppiert, auf die verschiedenen Tiefen- und Neigungsklassen verteilen.

Die folgende Zusammenstellung gibt hiervon einen Begriff:

TABELLE 6.

Nach der Entwässerungsfähigkeit	Dicke der Torfschicht, m				Im Durchschnitt	Neigung pro 1000 m, m					Zahl der Fälle		
	< 0.5	0.5—1.0	1.0—2.0	2.0 >		1 <	1—3	3—5	5—10	10—25		25 >	
	%					%							
1. Gute und befriedigende	25.8	32.6	27.0	14.6	1.17	—	10.1	16.9	30.3	37.1	5.6	11.3	89
2. Mittelmässige Moore ...	1.0	20.2	45.5	33.3	1.84	8.1	17.2	27.3	34.3	13.1	—	6.3	99
3. Schlechte Moore	—	8.7	37.5	53.8	2.24	12.5	25.0	27.5	21.3	13.7	—	5.7	80
Durchschnittlich	8.9	21.3	37.3	32.5	1.73	6.7	17.2	23.9	29.1	21.3	1.8	7.8	268

Die verschiedenen Moortypen sind folgendermassen auf die Gruppen der Tabelle verteilt:

1. Alle Bruchmoore sowie von den Reisermooren die bruchmoorartigen Reisermoore und die besseren SeggenReisermoore.

2. Die Rosmarinkraut-Reisermoore, die besseren Wollgras-Reisermoore, die schlechteren Seggen-Reisermoore und die Gross-Seggen-Weissmoore.

3. Die Heidemoore, die Wollgras-Heidemoore, die kurzhalbmigen Weissmoore und die rimpiartigen (flarkartigen) Weissmoore.

Die Einteilung beruht also nur auf dem biologischen Entwässerungswert der Moore ohne Rücksicht darauf, dass die Entwässerung gewisser Moore aus technischen Gründen unrentabel sein kann.

Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass die vom Standpunkt der Entwässerung für die Walderziehung guten und befriedigenden Moore flacher als die von demselben Standpunkt aus mittelmässigen und diese wiederum flacher als die schlechten Moore sind. So ist die mittlere Tiefe der Moore in Gruppe 1 1.17 m, in Gruppe 2 1.84 m und in Gruppe 3 2.24 m. Allerdings können auch die tiefen Moore entwässerungsfähig sein. Wie man sieht, gehören auch von den besten Mooren 14.6 % zur Klasse der 2 m tiefen, aber von den mittelmässigen Mooren gehören zu der entsprechenden Klasse 33.3 % und von den schlechten 53.8 %. Dies ist offenbar ein Beweis dafür, dass das Moor Hand in Hand mit dem allmählichen Höhenzuwachs der Torfschicht stufenweise immer magerer wird. Was die Neigung betrifft, nimmt sie regelmässig von den besseren Mooren nach den schlechteren hin ab. Die mittlere Neigung der Moore von Gruppe 1 beträgt 11.3 m, derjenigen von Gruppe 2 6.3 m und derjenigen von Gruppe 3 5.7 m. Ihrer Qualität nach sind also die auch sonst entwässerungsfähigen Moore im allgemeinen dünntorfiger und stärker geneigt als die hinsichtlich ihrer Qualität schlechter für die Entwässerung geeigneten Moore, wodurch die Rentabilität der Entwässerung von Mooren der ersterwähnten Art im Vergleich zu den schlechten Moore noch weiter erhöht wird. Die dünntorfigen und stark geneigten Moore trocknen nämlich im allgemeinen mit Hilfe

eines flacheren und spärlicheren Grabennetzes aus als die tiefen und schwach geneigten.

Es ist noch hinzuzufügen, dass die hier mitgeteilte, auf Grund von Oberflächennivellements für Moorentwässerungsarbeiten gesammelte Statistik natürlich hinsichtlich der Neigungsverhältnisse der Moore nicht den Durchschnitt der Moore in der Südhälfte des Landes repräsentiert. Für gut geneigte Moore werden die Grabenlinien nämlich häufig ohne Oberflächennivellement abgesteckt, und andererseits bleiben die schlechten und nach dem Obigen im allgemeinen die schwach geneigten Moore unentwässert, so dass ihre Oberfläche nur ausnahmsweise nivelliert worden ist. Es liegt mithin klar zu Tage, dass der relative Anteil sowohl der allerschwächsten als der allerstärksten Neigungsklasse zunehmen würde, wenn die Neigung aller Moore in der Südhälfte des Landes in Frage stände.

Oben wurde bereits darauf hingewiesen, dass sich die Entwässerung der sehr schwach geneigten Moore teurer stellt als die der stärker geneigten. Wenigstens schon bei solchen Mooren, deren Neigung weniger als 3 m pro 1000 m beträgt, also bei den zu den zwei untersten Neigungsgruppen der vorliegenden Statistiken gehörigen Mooren, im ganzen bei etwa $\frac{1}{4}$ des Gesamtbetrags der hier behandelten Moore, ist die Entwässerung für die Walderziehung wegen der geringen Neigung etwas kostspieliger als die der stärker geneigten Moore. Am unvorteilhaftesten ist in dieser Hinsicht die Entwässerung solcher fast ebenen Moore, deren Neigung 1 m pro 1000 m nicht erreicht, weil man dabei im allgemeinen schon zu einem künstlich geschaffenen Gefälle greifen muss. In die Gruppe der technisch zu schwer entwässerungsfähigen Moore, zu denen unter anderem in den Staatswäldern nach den Mooruntersuchungen der Moorentwässerungsforstmeister 5 à 10 % von dem Gesamtareal der untersuchten Moore gehören, fällt ein Moor nur ausnahmsweise wegen seiner schwachen oder nicht vorhandenen Oberflächenneigung, vielmehr liegt dies gewöhnlich an dem unter der dünnen Torfschicht befindlichen geröllversetzten Untergrund, oder aber die Moore sind auf allen Seiten von steinigem Heidegelände umlagert, in dem die Anlage von effektiven

Abflussgräben, zumal wenn es sich um die Entwässerung unbedeutender Moore handelt, die Entwässerungskosten pro Flächenuntereinheit unmässig steigern würde. Also nicht einmal solche ebenen oder fast ebenen Moore, deren Neigung weniger als 1 m pro 1000 m ist und die sich nach den hier mitgeteilten Statistiken auf 6.7 % von der Gesamtmenge der untersuchten Moore belaufen, sind speziell wegen ihrer fehlenden oder geringen Neigung technisch zu schwer entwässerungsfähig, obwohl sich ihre Entwässerung teurer stellt als die der stärker geneigten Moore.

KIRJALLISUUTTA.

- VÄINÖ AUER: Suotutkimuksia Kuusamon ja Kuolajärven vaara-alueilta. Referat (Moorforschungen in den Vaaragebieten von Kuusamo und Kuolajärvi). *Communicationes ex Instituto quaestionum forestalium Finlandiae editae* 6. Helsinki 1923.
- A. L. BACKMAN, Torvmarksundersökningar i mellersta Österbotten. Referat (Moor-Untersuchungen im mittleren Osterbotten). *Acta forestalia fennica* 12. Helsingforsiae 1920.
- A. K. CAJANDER, Studien über die Moore Finnlands. *A.f.f.* 2. Helsingforsiae 1913.
- YRJÖ ILVESSALO, Suomen metsät. Summary (The forest of Suomi (Finland)). *Communicationes ex Instituto quaestionum forestalium Finlandiae editae* 11. Helsinki 1927.
- MAUNO J. KOTILAINEN, Untersuchungen über die Beziehungen zwischen der Pflanzendecke der Moore und der Beschaffenheit, besonders der Reaktion des Torfbodens. *Wissenschaftliche Veröffentlichungen des Finnischen Moorkulturvereins* N:o 7. Helsinki 1928.
- O. J. LUKKALA, Tutkimuksia viljavan maa-alan jakautumisessa etenkin Savossa ja Karjalassa. Referat (Untersuchungen über die Verteilung des fruchtbaren Bodenareals hauptsächlich in den Landschaften Savo (Savolaks) und Karjala (Karelien). *A.f.f.* 9. Helsingforsiae 1919.
- » Studien über das Verhältnis zwischen dem Moortypus und dem Oberflächentorf der Moore. *A.f.f.* 16. Helsingforsiae 1920.
- S. E. MULTAMÄKI, Tutkimuksia ojitettujen turvemaiden metsänkasvusta. Referat (Untersuchungen über das Waldwachstum entwässerter Torfboden). *A.f.f.* 27. Helsingforsiae 1924.
- ANTTI TANTTU, Tutkimuksia ojitettujen soiden metsittymisestä. Referat (Studien über die Aufforstungsfähigkeit der entwässerten Moore). *A.f.f.* 5. Helsingforsiae 1915.

O. J. Lukkala