

Zur Kenntnis der Niedermoore im Norden des Moskauer Gouvernements.

Von
N. I. Katz.

Vorwort.

Das Material für diese Arbeit lieferten:

1. Die gemeinsamen Untersuchungen mit meiner Frau S. W. Katz auf dem Moore bei Tatitschewo im Kreise Dmitroff 1924.

2. Meine Untersuchungen im Kreise Dmitroff von Mitte August bis Anfang Oktober 1925.

3. Unsere gemeinsamen Untersuchungen im Kreise Leninsk und Dmitroff von Ende Mai bis Anfang Juli 1926. Die Untersuchungen in den Jahren 25 und 26 wurden aus den Mitteln der Moskauer Assoziation für das Studium der natürlichen und produktiven Kräfte der Gegend bestritten.

Beim Verfassen dieser Arbeit hat meine Frau, meine treue Gehilfin bei den Felduntersuchungen, mir wertvolle Hilfe geleistet. Manch guten Rat und guten Wink verdanke ich ihr und drücke ihr hiermit meinen warmen Dank aus.

Auch Herrn Prof. W. W. Alechin bin ich ein Wort des Dankes schuldig, da er so freundlich war, mir einige nötige Bücher aus seiner Bibliothek zur Verfügung zu stellen.

Die Übersicht sowohl der russischen als auch der fremden Literatur ist in meiner Arbeit durchaus nicht vollständig. Das kommt einerseits vom Mangel an Raum und andererseits vom Fehlen mehrerer ausländischer Arbeiten.

In dieser Arbeit ist nur die Beschreibung der wichtigsten natürlichen Assoziationen der Niedermoore gegeben. Die Veränderung der Vegetation unter dem Einfluß der Kultur ist außer Acht gelassen.

Moskau, Botanischer Garten. 15. II. 1927.

Allgemeine geographische Übersicht des Gebietes.

Das Gebiet meiner Untersuchungen umfaßt die zwei nördlichsten Kreise des Moskauer Gouvernements, Dmitroff und Leninsk und zerfällt in zwei ganz verschiedene Teile:

1. Der südliche kleinere Teil umfaßt die größere südliche Hälfte des Kreises Dmitroff. Seine nördliche Grenze ist der Fluß Jachroma zwischen Rogatschewo und Dmitroff und weiter nach N-O die Linie der Dörfer: Prudzi, Timnowo, Oljawidowo und der Fluß Welja. Nach Süden geht dieses Gebiet in den angrenzenden Kreis Moskau über. Dieses ganze Gebiet wird von der Klinsko-Dmitroff'schen Anhöhe ausgefüllt, deren mittlere Höhe nach S. N. Nikitin (28) ca. 210 Meter erreicht. Diese Anhöhe hat im Kreise Dmitroff ein schluchtartiges, stark gegliedertes Relief. Da Moore in diesem südlichen Teile nur eine seltene Erscheinung sind, so will ich mich auf diese kurzen Bemerkungen beschränken.

2. Das nördliche größere Gebiet umfaßt die nördliche Hälfte des Kreises Dmitroff und den ganzen Kreis Leninsk. Das ist eine flache niedrige Ebene, welche sich bis zu der Wolga und sogar viele Kilometer jenseits desselben nordwärts erstreckt (4).

Die Mittelhöhe dieser nördlichen Ebene ist nach Nikitin (28) nur 154, also um 56 Meter niedriger als die Klinsko-Dmitroff'sche Anhöhe. Diese Ebene ist wahrscheinlich uralten Ursprungs und stellt eine ausgedehnte Vertiefung dar, durch welche der postglaziale Strom floß — die sogenannte Dneprowsko-Wytschegodskaja-Vertiefung (37). Diese Vertiefung ist meistens mit fluvio-glazialen und altalluvialen sandigen Ablagerungen bedeckt, welche von der Tonmoräne unterlagert sind (15). Besonders sind diese Ablagerungen im Gebiete der Flüsse Jachroma und Dubna entwickelt. Diese zur Zeit kleinen Flüsse fließen langsam und in breiten Maschen durch die großen alten, von den postglazialen Wässern erodierten Tälern und verlieren sich oft in den ausgedehnten Niedermooren, wo sie auf der torfigen Unterlage strömen.

Diese Niedermoore wurden teils durch die zu lange nach den Frühlingsüberschwemmungen stehen bleibenden Wässer gebildet, teils haben sie sich aus den alten, postglazialen Seen entwickelt. Endlich befinden sich oft an den Abhängen der ursprünglichen Ufer die Gehängemoore, welche von den tiefen, kalkreichen Quellen ernährt werden.

Die alten sandigen Ablagerungen im Gebiete der Jachroma und der Dubna sind mit gemischten Kiefern-Fichtenwäldern bedeckt. In diesen Wäldern liegen zahlreiche meist kleine Sphagnummoore zerstreut. Seltener findet man auf den alten Terrassen der Dubna und der Sestra ziemlich ausgedehnte Sphagnummoore.

Im nördlichen Teile des Kreises Leninsk fließen in den ausgedehnten alten Tälern kleine, stark versumpfte Flüsse, wie die Hotscha, ein Nebenfluß der Wolga, die Wjulka, ein Nebenfluß der Nerl, und andere. Oft findet man hier ausgedehnte Niedermoore

(z. B. das Moor bei Mukrjagi). Zwischen diesen Flüssen befinden sich oft lange, flache, teils mit der Tonmoräne, teils mit Sand bedeckte Anhöhen, welche die große nördliche Ebene von Süden nach Norden durchschneiden. Diese Anhöhen wurden früher von reinen Fichtenwäldern und gemischten Kiefern-Fichtenwäldern bedeckt, welche jetzt vom Menschen meistens vernichtet sind.

Der Umfang der Assoziationen und die Prinzipien der Feststellung derselben.

Die Frage nach dem Umfange der grundlegenden Einheit der Phytosoziologie, wie wir sie auch nennen mögen, ist die wichtigste bei der Feststellung der natürlichen Pflanzengesellschaften im Felde. Wenn z. B. zwei Forscher dieselbe Vegetation studieren, so sind die Resultate durchaus vergleichbar, falls der Umfang der Assoziationsbegriffe derselbe ist, die Größe der Probeflächen aber und die Methoden der Bestimmung der analytischen Eigenschaften der Assoziationen verschieden sind.

Ist aber der Umfang der Assoziationen verschieden, so sind die Resultate unvergleichbar.

Es fragt sich nun, bei welchem Umfange der Assoziationen — einem weiteren oder engeren — eine genauere Beschreibung erhalten wird und die Ergebnisse am besten vergleichbar sind.

E. Rübél (35) sagt, daß die schweizerischen Makro- und die schwedischen Mikroassoziationen bei dem Studium ganz verschiedener Vegetationstypen ausgearbeitet wurden.

Ich will hier versuchen, die Frage von den Vorteilen der Makro- oder Mikroassoziationen nur in Bezug auf die mich interessierende Moorvegetation zu lösen. Wir kommen unbedingt zu einem engen Assoziationsbegriff, wenn wir die Assoziationen auf Grund folgender Prinzipien feststellen:

1. Allen Schichten wird dieselbe Aufmerksamkeit geschenkt. (Vergl. Du Rietz, 14, S. 74).

2. Die Assoziation wird durch eine, seltener zwei in jeder Schicht dominierende Arten erkannt und festgestellt. Die Zweckmäßigkeit der Feststellung der Assoziationen auf diesen Prinzipien beruht auf den Eigenschaften der Pflanzendecke des Moores. Diese Eigenschaften sind:

1. Die geringe Zahl der Arten;

2. Die lichte Vegetationsdecke;

3. Das starke Überwiegen meist einer, seltener zweier Arten in jeder Schicht;

4. Ziemlich scharfe Grenzen zwischen den Assoziationsindividuen;

5. eine deutliche Gliederung der Vegetation in einzelne Schichten.

Diesen Eigenschaften zufolge werden die auf den obengenannten Prinzipien festgestellten Assoziationen sehr leicht und deutlich im Felde unterschieden und bei einer neuen Begegnung sofort erkannt.

Ich will hier ausdrücklich betonen, daß nur bei der Anerkennung dieser Prinzipien eine gute Beschreibung der Vegetation und vergleichbare Resultate erreicht werden können. Die Nichtachtung dieser Prinzipien führt zu kollektiven, undeutlich begrenzten, unvergleichbaren und vagen Makroassoziationen, wie es aus zahlreichen konkreten Beispielen meiner Arbeit „*Sphagnum*-Moore im nördlichen Teile des Moskauer Gouvernements“ zu ersehen ist.

Jede auf diesen Prinzipien festgestellte Mikroassoziation besitzt ihre besondere ökologische Physiognomie, ihr geographisches Areal und nimmt eine bestimmte Stelle in der Succession der Vegetation ein. (Ausführlicher darüber siehe 24.) Umgekehrt können die geographischen, ökologischen und genetischen Eigenschaften der heterogenen Makroassoziationen kaum erklärt werden. (Siehe 24.)

Also ist die Anerkennung der Mikroassoziationen auch von den ökologischen, genetischen und geographischen Gesichtspunkten aus zweckmäßig.

Leider erlauben die sehr mangelhaften Beschreibungen der Vegetation der russischen Niedermoore nicht, an konkreten Beispielen die Unzweckmäßigkeit der Makroassoziationen zu beweisen, wie es in der obengenannten Arbeit für *Sphagnum*-Moore getan ist.

Die überwiegende Mehrzahl der Moor- (auch Nadelwald-) Assoziationen ist zwei- und mehrschichtig, wobei in jeder Schicht allermeist nur eine Art dominiert. Die Pflanzengesellschaften solcher Art unterscheiden sich schon nach ihrer Natur durch eine mehr oder minder enge ökologische Amplitude und eo ipso durch eine ziemlich bestimmte Standortsamplitude. Daher scheint mir der Vorschlag des Botanischen Brüsseler Kongresses 1910, daß die Assoziation durch „einheitliche Standortbedingungen“ charakterisiert wird, unrichtig.

Wenn wir die Quantitäten eines beliebigen Standortsfaktors auf einer horizontalen Achse abtragen und die Zahlen, welche die Entwicklung einer Pflanze charakterisieren (z. B. Gewicht auf einer bestimmten Probestfläche oder Konstanz), auf einer vertikalen Achse, so bekommen wir eine Kurve, welche die ökologische Amplitude dieser Pflanze darstellt. Der Gipfel dieser Kurve zeigt das Optimum.

Im Schema stellen die drei Kurven die ökologischen Amplituden der Präsenz (= „amplitude of occurrence“, 23 S. 181) dreier Arten in Bezug auf den Gehalt von CaCO_3 und anderen Mineralsalzen im Grundwasser dar. Drei Ab-

schnitte der Kurven, welche zwischen zwei Sternchen * liegen, stellen die Amplituden der Dominanz („amplitude of dominance“ — 23, S. 181) dieser Arten dar. Es ist selbstverständlich, daß die Amplitude der Präsenz immer breiter ist, als diejenige der Dominanz. Der Gehalt von CaCO_3 und anderen Mineralsalzen nimmt nach der horizontalen Achse von links nach rechts zu. Drei Abschnitte der horizontalen Achse, welche zwischen der Basis dreier Kurven liegen, stellen die Amplituden der chemischen Bedingungen dar, in denen jede Art in der Natur vorkommt. Drei Abschnitte der Abszisse zwischen den Zahlen 1—3, 2—5, 4—6 zeigen die Amplituden der Bedingungen, in welchen jede Art in der Pflanzendecke dominiert. Endlich sind die Abschnitte 2—3 und 4—5, die Amplituden der Bedingungen der Existenz zweier Assoziationen. Die letzteren Amplituden sind, wie es aus dem Schema zu ersehen ist, enger als diejenigen der Dominanz der Arten. Also bestimmt die Kombination der dominierenden Arten (in zweischichtigen Assoziationen) den Standort besser, als jede Art allein.

Carex limosa besitzt eine ungeheure Amplitude in Bezug auf die chemische Zusammensetzung des Wassers. Daher wäre es unmöglich, den Standort bloß nach der Dominanz der *Carex limosa* allein zu bestimmen. Die beiden von *Carex limosa* und zwei Moosen gebildeten Assoziationen (die *Carex limosa-Sphagnum cuspidatum*-Assoziation und die *Carex limosa-Drepanocladus vernicosus*-Assoziation bezeichnen schon ziemlich bestimmte Standortbedingungen. Im ersteren Falle sind es Hochmoorschlenken mit Spuren von CaCO_3 , wo die *Carex limosa-Sphagnum cuspidatum*-Assoziation gedeiht. Im zweiten Falle sind es Niedermoorschlenken mit sehr hartem, an CaCO_3 reichem Wasser, wo die *Carex limosa-Drepanocladus vernicosus*-Assoziation wächst.

Im oben angeführten Beispiele charakterisiert die Dominanz der beiden Moose den Standort fast ebenso gut, wie die entsprechenden Assoziationen, weil die enge Amplitude der beiden Moose fast ganz innerhalb der Amplitude von *Carex limosa* liegt.

In den meisten Fällen aber charakterisieren die dominierenden Blütenpflanzen, die im Allgemeinen eine weitere ökologische Amplitude als die Moose besitzen, durch ihre besonderen deutlichen Züge den Standort. Z. B. bezeichnet die Kombination von *Carex rostrata* und *Camptothecium nitens* (*Carex rostrata-Camptothecium nitens*-Assoziation) einen bedeutend feuchteren Standort, als die Kombination von *Betula humilis* und *Camptothecium nitens* (*Betula humilis-Camptothecium nitens*-Assoziation). Aus dem Obengesagten ist es klar, daß die Feststellung der zwei- und mehrschichtigen Assoziationen auf Grund der dominierenden Arten einen doppelten Vorzug hat:

1. Diese Assoziationen werden leicht und auf den ersten Blick im Felde erkannt.

2. Sie besitzen eine besondere, verhältnismäßig enge ökologische Amplitude und charakterisieren daher den Standort gut.

Die Feststellung der Assoziationen auf Grund der dominierenden Arten soll auch auf die einschichtigen (z. B. bodenschichtlosen) Assoziationen ausgedehnt werden.

In diesem Falle müssen außer den dominierenden Arten noch die nächstfolgenden in Betracht gezogen werden, da die Dominanz der einen Art (besonders einer Blütenpflanze) den Standort meistens nicht hinreichend bestimmt. Z. B. umfassen die Gesellschaften mit dominierender *Carex rostrata* die im Wasser wachsenden Bestände dieser Art einerseits und nacktes *Carex rostrata*-Moor andererseits. Die beiden Bestände verlangen aber sehr verschiedene Bedingungen.

Die Heranziehung einer der *Carex rostrata* in der Dominanz nächstfolgenden Art bestimmt schon ziemlich einförmige Standortbedingungen.

Es ist merkwürdig, daß gerade einschichtige Assoziationen („Nackte Grasmoore“) den schwächsten Punkt bei Hugo Oswald (31) darstellen. Der Vorwurf von Walo Koch (25), daß einige zu den nackten Grasmooren gehörende Assoziationen Oswald's „mixta composita“ darstellen, ist richtig.

Das Prinzip der Feststellung der Assoziationen nur auf Grund einer dominierenden Art muß hier versagen.

Bei den Vegetationstypen, wo die Gliederung der Vegetation in einzelne Schichten schwer ist, z. B. bei den Wiesen, kommen oft bei der Feststellung der Assoziationen in der Praxis nicht nur die dominierenden Arten, sondern auch die nächstfolgenden in Betracht. Auch K. Regel (33) spricht von „der Charakterisierung und Benennung der Assoziationen nur auf Grund der vorherrschenden und einigen nächstfolgenden Arten“.*).

In dieser Arbeit wurden die Assoziationen überall auf Grund der in jeder Schicht dominierenden Arten festgestellt.

Nach der Meinung von Braun-Blanquet, dem sich auch verschiedene andere, hauptsächlich schweizerische Forscher angeschlossen haben, steht „zur Differenzierung der Gesellschaften, also diagnostisch an erster Stelle die Gesellschaftstreue“ (8, S. 127).

Man kann von der Unterordnung unserer Mikroassoziationen unter die nach diesem letzten Prinzip festgestellten Makroassoziationen kaum sprechen, da die einen und die anderen sich nicht nur durch ihren Umfang, sondern auch durch andere Merkmale unterscheiden.

E. Rüb el (35. S. 4 und 5) hat Recht, wenn er meint, daß die Makroassoziationen nicht aus den Mikroassoziationen zusammen gesetzt werden können, wenn in den Beschreibungen der letzteren die Treueangaben fehlen.

*) Mit der Methode der Feststellung der Assoziationen auf Grund der Gewichtsverhältnisse der Arten kann ich aber keineswegs einverstanden sein. Die Feststellung der Assoziationen soll schon im Felde, nicht aber nach der Heuanalyse und dem Wägen stattfinden.

Du Rietz (14, S. 74) hat ebenso Recht, daß die großen Vegetationseinheiten der Hochmoore — die Assoziationskomplexe und die Hochmoortypen — erst durch das Studium der Mikroassoziationen richtig erfaßt und beschrieben werden können. „Mit den Makroassoziationen“, schreibt er, „ist dabei wirklich nichts anzufangen.“ Auch J. Pavillard (32, S. 22) meint, daß die Makro- und Mikroassoziationen voneinander unabhängig und gleichberechtigt sind. Endlich zeigte Walo Koch (25, S. 7—9) bei einem Vergleiche von Osvald's Beschreibungen der Assoziationen des Hochmoores Komosse mit den Moorassoziationen der Linthebene in der Schweiz, daß die auf den verschiedenen Prinzipien festgestellten Makro- und Mikroassoziationen verschiedene, sich nur teilweise deckende Begriffe sind. Daher müssen wir zwischen dem Prinzip der dominierenden Arten und demjenigen „der Charakterarten“ auswählen, da sie sich gegenseitig ausschließen. Ein notwendiges diagnostisches Merkmal der schweizerischen Assoziationen ist gegenwärtig unter anderen das Vorhandensein der Charakterarten. Durch dieses Merkmal unterscheiden sie sich von den schwedischen Mikroassoziationen.

Nach der Meinung von Braun-Blanquet (5), dem sich auch verschiedene andere Schweizer angeschlossen haben, ist das Vorhandensein der Charakterarten ein unentbehrliches Merkmal der wirklichen Assoziationen.

Ich kann dieser Meinung nicht zustimmen:

1. In den mir bekannten Hoch- und Niedermoorassoziationen existieren die „treuen“ und „festen“ (6) Arten überhaupt nicht. Auch die Existenz der „holden“ Arten scheint mir sehr zweifelhaft. Ich kann kein Beispiel solcher Pflanzen anführen.

Sogar für die von mir angeführten größeren Assoziationsgruppen (siehe die Tabelle 14) können die Charakterarten (wenigstens des fünften und vierten Treuegrades) nicht gefunden werden.

Damit will ich nicht sagen, daß Arten, die nur in einer einzigen Assoziation vorkommen, in der Natur überhaupt nicht existieren (siehe 13, S. 270). Aber in unseren Assoziationen stellen sie nur eine sehr seltene Erscheinung dar und können also nicht als unentbehrliches Merkmal der Assoziationen dienen.

2. Was „die Gruppe der Charakterarten“ (8, S. 128) und „die vollständige charakteristische Artenkombination“ (8, S. 140) anbelangt, so sind diese Begriffe ziemlich unklar und bei solcher Fragestellung, wie Wangerin (38) richtig meint, kommen wir schon der Auffassung nahe, daß jede Assoziation überhaupt durch eine bestimmte Kombination von Arten charakterisiert wird.*)

3. Eine sehr wichtige Erwiderung gegen die Verwendung der Charakterarten bei der Feststellung der Assoziationen besonders in den größeren Gebieten ist, daß die Charakterarten eine

*) Siehe auch: 13, S. 27.

ganz verschiedene Ökologie in den verschiedenen Gebieten haben.

Ich kann hier auf die zahlreichen Beispiele solcher Art und eine ausführliche Kritik von Du Rietz und Gams (13, S. 272—274) und von Wangerin (38, S. 43—50) verweisen.

4. Die Feststellung der Charakterarten, wie es E. Rübel (36, S. 19) richtig meint, setzt das Vorhandensein „eines richtigen Florenkataloges, in dem von jeder Art . . . die ökologischen und soziologischen Standorte angegeben sind“ voraus. Folglich ist in einer Gegend, wo ein solcher Katalog fehlt, wie z. B. in Rußland, mit den Charakterarten nichts anzufangen. Also muß der russische Forscher die Abfassung eines solchen Katalogs abwarten und vorläufig auf die Vegetationsforschung verzichten, oder er muß die Assoziationen auf Grund der oben klargelegten Prinzipien feststellen.

Die Vorteile dieser letzteren beim Studium der nördlichen Vegetationstypen treten aus dem oben Gesagten deutlich hervor.

Die Größe der Probeflächen.

Die Größe der Probefläche bei den Beschreibungen der Assoziationen ist eine sehr wichtige Frage der Phytosoziologie (siehe 22).

In Schweden, besonders von der Upsalaer Schule werden jetzt kleine Quadrate von 1 und 4 qm gebraucht.

Die schweizerische Schule benutzt bei den Aufnahmen allermeist nicht die begrenzten Probeflächen, sondern die Assoziationsindividuen (siehe z. B. 7, 9, 20), an welche jetzt nach Rübel (35) die Anforderungen gestellt werden, daß sie nicht zu groß oder zu klein seien.

Von streng fixierten Probeflächen ist hier scheinbar nicht die Rede, um so weniger, als zu den auf den großen Probeflächen (nach Rübel etwa 100 qm) aufgestellten Artenlisten noch die außerhalb derselben wachsenden Pflanzen hinzugefügt werden. Nur einige Schweizer (W. Koch, 25) arbeiten mit den großen Probeflächen von 100 qm. Braun-Blanquet benutzt in seiner neuen Arbeit (10) Probeflächen von 1 qm. Außerdem benutzt er Probeflächen verschiedener Größe von 1 bis zu 100 qm.

In Rußland wurden nach Alechin (3) beim Studium der Steppen schon 1837 und 1840 die Quadratflächen angewandt. Später wurde diese Quadratmethode vergessen. Im Jahre 1924 wurde sie von mir zusammen mit S. W. Katz (22) beim Studium des Niedermooses Tatitschewo zum ersten Male für Mooruntersuchung angewandt. Seitdem arbeite ich immer mit den Quadraten von 1 und 4 qm. Seit 1925 wird die Quadratmethode dank der Anregung von Prof. W. W. Alechin von den Mitarbeitern des Geobotanischen Kabinetts der Moskauer Universität mit Erfolg angewandt.

Gegen die Vorteile der begrenzten Probeflächen ist nichts zu sagen, da nur sie ein völlig vergleichbares Material liefern.

Aber wie groß sollen diese Probeflächen sein? Die Größe der Probefläche hängt wenigstens teilweise vom Umfange des Assoziationsbegriffes und folglich von der Struktur der Pflanzendecke ab. In den nördlichen Vegetationstypen, wie auf den Mooren und meistens in den Nadelwäldern, alternieren die kleinen Assoziationsindividuen oder -Fragmente untereinander mosaikartig. Daher können große homogene Probeflächen durchaus nicht überall und für verhältnismäßig wenige Assoziationen aufgefunden werden. Daher ist die Anwendung der Probeflächen von 100 qm für diese Vegetationstypen kaum zu empfehlen.

Ich halte es für notwendig, nicht nur für alle Assoziationen, die derselben Formation (resp. Formationsgruppe) angehören, sondern auch für verschiedene Formationen (z. B. Moore und Wälder) dieselbe Quadratfläche zu benutzen*).

Nur in diesem Falle werden wir ein gutes vergleichbares Quadratmaterial bekommen, das zur Erklärung der ökologischen und genetischen Beziehungen der Assoziationen und zum Aufbau der floristischen Klassifikation derselben notwendig ist (siehe unten).

Es ist klar, daß die Größe dieser Probefläche nach solchen Assoziationen festgestellt werden soll, welche in Form der kleinsten Fragmente in der Natur vorkommen. In der Praxis soll es 1 qm sein,**) weil mit solcher Probefläche auch die Assoziationen, die z. B. in Form von kleinen Fragmenten in *Sphagnum*-Moorkomplexen auftreten, gemessen werden können.

Für die Assoziationen, welche das Minimiareal über 1 qm haben, kann ich die Zusammensetzung größerer Probeflächen (z. B. 4 qm usw.) aus den Quadratmetern im Felde empfehlen.

Von den anderen Vorteilen der kleinen Quadratflächen, wie auch einigen Nachteilen, die ziemlich unbedeutend sind, will ich hier nichts sagen.

Die Benennung der Assoziationen, die Gliederung der Vegetation in Schichten, die Grundformen der Vegetation sowie auch die Abkürzungen in den Tabellen in meiner Arbeit sind denjenigen der Upsalaer Forscher gleich. (12.)

Die Zeiger.

Schon in meiner früheren Arbeit (23) versuchte ich die ökologischen Beziehungen der Assoziationen in den sogenannten ökologischen Reihen durch bestimmte Zahlen auszudrücken. Für diesen Zweck wurde von mir „the method of

*) Das war leider bis jetzt nicht bei allen meinen Untersuchungen der Fall.

**) Auch von Alechin (3) wurde 1 qm als eine grundlegende Probefläche vorgeschlagen.

ecological analysis of associations through the use of plant indicators“ vorgeschlagen (23, S. 183).

Die Nachteile dieser Methode sind:

1. Es wird nur die mittlere Zahl der Zeiger-Arten (= engl. „indicators“) auf einer bestimmten Probefläche (oder in einem Assoziationsindividuum) bestimmt, aber nicht die Konstanz, die Dichtigkeit oder der Deckungsgrad derselben.

2. Verschiedene Zeiger sind ungleichwertig. Z. B. aus zwei Trockenheits-Zeigern auf den *Sphagnum*-Mooren zeigt *Vaccinium Myrtillus* trockenere Bedingungen als *Vaccinium uliginosum* an.

Daher wurde von mir (24) vorgeschlagen, die ökologischen Beziehungen der Assoziationen auf Grund der Konstanz der Zeiger festzustellen.

Das setzt voraus, daß die Konstanz der Zeiger bei der Veränderung der ökologischen Faktoren wechselt. Da die Konstanz eine Funktion der Anzahl und Größe der Pflanzenindividuen ist, so ist es selbstverständlich, daß sie bei den für jede Art optimalen Bedingungen die größte ist und bei der Veränderung dieser letzteren nach beiden Seiten allmählich kleiner wird.

Die zahlreichen Beispiele der Anwendung der Zeiger (siehe unten) weisen auf die große Übereinstimmung zwischen der Konstanz der Zeiger und den Standortfaktoren hin.

In meiner Arbeit (24) werden die Mikroassoziationen auf Grund der Konstanz der Zeiger untereinander verglichen. Die geringe Anzahl der Probeflächen erlaubt hier nicht die Mikroassoziationen zu vergleichen. Ich werde daher mit den Assoziationsgruppen manipulieren, was die Sache nicht verändert.

Man kann jetzt fragen: wozu ist die Feststellung der ökologischen Beziehungen der Assoziationen auf Grund ihrer Artenzusammensetzung nötig, wenn diese Beziehungen schon direkt aus der Analyse der Standortfaktoren klar sind?

Die Antwort ist: 1. Die Phytosoziologie studiert die Assoziationen und ihre Ökologie, aber nicht den Standort selbst.

2. Ohne Zweifel muß das extensive Studium der Artenzusammensetzung der Assoziationen leicht eine gute Vorstellung von ihrem Standorte geben, die nur mit minutiösen, komplizierten, zeitraubenden stationären Untersuchungen des Standortes selbst erreicht werden kann.

Das Endziel der ökologischen Analyse ist — auf Grund der Konstanz der Zeiger eine floristische Klassifikation der Assoziationen festzustellen. Diese Arbeit ist ein vorläufiger Versuch, eine solche Klassifikation aufzubauen. Das Resultat muß ich für günstig halten, obgleich bei den Aufnahmen der Assoziationen dieser Zweck nicht berücksichtigt wurde. Wenn die Aufnahmen (wenigstens der ökologisch sehr nahen Assoziationen) an derselben Örtlichkeit gemacht, sowie gleichmäßig auf die wichtigsten Varianten derselben verteilt würden und die Zahl der Aufnahmen in verschiedenen Gruppen annähernd

gleich wäre, so sollten die kleinen Unregelmäßigkeiten im Verhalten der Zeiger wegfallen.

Was sind denn die Zeiger selbst und wo werden sie aufgesucht?

Die Zeiger können nur beim extensiven Vegetationsstudium in einem möglichst weiten Gebiete festgestellt werden. Es ist selbstverständlich, daß parallele chemische Untersuchungen des Standorts sehr erwünscht sind.

Nur solche Pflanzen können als Zeiger dienen, die gegen die Konkurrenz mit anderen Arten unempfindlich, überhaupt von den anderen Pflanzen (z. B. Symbiose) unabhängig sind und die unmittelbar auf die ökologischen Faktoren reagieren. Meine eigenen Untersuchungen zeigen, daß in den Moorgesellschaften eine bedeutende Anzahl der Arten (wahrscheinlich die Mehrzahl) zu dieser Kategorie der Pflanzen gehört.

L. G. Ramenski geht noch weiter, wenn er auf Grund seiner eingehenden Untersuchungen im Gouv. Woronesh zu dem Gesetze kommt, welches er „Regel der ökologischen Individualität der Pflanzen“ nennt*). Er schreibt (34, S. 15) daß „jede Art eigentümlich in den Standortsbedingungen verteilt wird, wobei sie in eine Reihe von Gruppierungen mit anderen Arten eintritt.“

In die rein theoretischen Überlegungen der verschiedenen Autoren will ich hier nicht eingehen und verweise nur auf H. Kylin, der schreibt, daß „die Konstanten in derselben Weise wie die Nichtkonstanten jede für sich auf die Veränderungen der ökologischen Faktoren reagieren“ (27, S. 101).

Die Zeiger sind ungleichwertig. Besonders wichtig sind diejenigen, welche folgende Bedingungen erfüllen:

1. In allen Lokalitäten eines ziemlich ausgedehnten Gebietes bei geeigneten Standortsverhältnissen mehr oder weniger reichlich vorkommen, — z. B. *Cardamine pratensis* auf den Niedermooren des untersuchten Gebietes. Die Zeiger solcher Art erlauben, die Aufnahmen aus verschiedenen Örtlichkeiten untereinander zu vergleichen.

2. Pflanzen, die in möglichst zahlreichen Assoziationen vorkommen oder — mit anderen Worten — eine große ökologische Amplitude haben. Diese Zeiger erlauben uns eine mehr oder weniger lange Reihe von Assoziationen auf Grund ihrer Konstanz untereinander zu verbinden. Für die *Sphagnum*-Moor-Assoziationen kann man einige Pflanzen finden, die in allen Assoziationen vorkommen und außerdem so reichlich, daß sie als universelle Zeiger dienen können, die alle existierenden Assoziationen verbinden. Das sind *Vaccinium Oxycoccus* und *Eriophorum vaginatum*. Auch auf den Niedermooren kann ich die Zeiger angeben, die eine lange Reihe von Assoziationen durchlaufen. (Siehe die

*) Aus dem Schema in meiner Arbeit (23) ist zu ersehen, daß jeder der wichtigsten Zwergsträucher der *Sphagnum*-Moore seine besondere ökologische Amplitude hat.

Tabelle 14.) Es ist klar, daß gerade in diese Kategorie die indifferenten (vagen) Pflanzen von Braun-Blanquet (6) geraten. Ich kann daher mit der Behauptung von Braun nicht einverstanden sein, „. . . daß die Gesamtheit der Charakterarten besseren Aufschluß über die Lebensbedingungen der Gesellschaft als Einheit zu geben verspricht, als dies die Schar der mehr oder weniger gesellschaftsvagen Arten es vermöchte“. (8, S. 134).

Unserer Meinung nach können die gesellschaftsvagen Pflanzen ebenso gut wie die Charakterarten die ökologischen Bedingungen der Assoziationen charakterisieren, wenn wir nicht bloß das Fehlen oder das Vorhandensein der Art in der Assoziation in Betracht ziehen, sondern auch die Konstanz, deren Größe gerade durch die Standortsfaktoren bestimmt wird. Mit anderen Worten sind die gesellschaftsvagen Arten von Braun durchaus nicht „indifferent“.

3. Die Pflanzen, die gegen den einen Standortsfaktor empfindlich, gegen die anderen aber mehr oder weniger unempfindlich sind, können als besonders wichtige Zeiger dienen, da sie überall ihre Bedeutung behalten. Z. B. bewahrt *Carex limosa* ihre Bedeutung als feiner Zeiger der überschüssigen Feuchtigkeit sowohl in den Hochmoorschlenken mit Spuren von Mineralsalzen, als auch in dem an CaCO_3 und anderen Salzen reichen Niedermoorwasser. Diese Art besitzt eine sehr enge ökologische Amplitude in Bezug auf die Feuchtigkeit und umgekehrt eine ungeheure in Bezug auf die chemische Zusammensetzung des Wassers.

Hypnum Schreberi, das eine große ökologische Amplitude in Bezug auf den Nährstoffgehalt des Bodens besitzt, wächst auf den Mooren nur auf dem verhältnismäßig trockenen und gut zersetzten Torfe und hat also eine sehr enge Amplitude in Bezug auf die Feuchtigkeit. Daher bewahrt es auf den *Sphagnum*- wie auch auf den Niedermoores seine Bedeutung als ein sicherer Zeiger des trockenen Torfes.

Ein interessantes Beispiel, wie die Ökologie der Arten sich in den verschiedenen ökologischen Bedingungen ändert, stellen *Phragmites communis* und *Equisetum Heleocharis* dar. Die Konstanz der letzteren Art fällt auf den an CaCO_3 reichen Mooren fast regelmäßig von den trockeneren zu den feuchteren und daneben an CaCO_3 reichen Assoziationsgruppen ab. Auch *Phragmites communis* setzt in den nässesten und daneben an CaCO_3 sehr reichen *Camptothecium*- und besonders *Drepanocladus vernicosus*-Assoziationen ihre Konstanz bedeutend herab. Das hat seinen Grund darin, daß beide Arten gegen den Einfluß des harten, an CaCO_3 reichen Wassers empfindlich sind. Daneben ist *Phragmites communis* in Bezug auf die Wasserbewegung und Sauerstoffzufuhr eine ziemlich anspruchsvolle Pflanze. Das stagnierende, an Sauerstoff arme Wasser der nassen Niedermoorassoziationen ist ihm ungünstig.

Diese beiden feuchtigkeitsliebenden Pflanzen können also nur da als Feuchtigkeits-Zeiger dienen, wo das Grundwasser weich und,

was *Phragmites* anbelangt, auch sauerstoffreich ist. In anderen Bedingungen verlieren sie als Zeiger ihre Bedeutung.

Es ist selbstverständlich, daß viele Pflanzen, unter ihnen auch solche, die als Zeiger dienen können, in den mittleren Assoziationsgruppen der Tabelle 14 die höchste Konstanz (resp. ihr Optimum) erreichen und von dort nach oben und nach unten ihre Konstanz allmählich herabsetzen. Es ist klar, daß solche Pflanzen auf der einen Seite ihres Optimums (in der Tabelle oben) als Zeiger der zunehmenden Feuchtigkeit, auf der anderen Seite aber als Zeiger der abnehmenden Feuchtigkeit dienen sollen. Z. B. könnte *Betula humilis* in den drei ersten Gruppen als Feuchtigkeitszeiger, in den letzten als Trockenheitszeiger dienen.

Nur die Zeiger, die ihr Optimum in den äußersten Assoziationsgruppen der Tabelle 1 oder außerhalb des ganzen Vegetationstypus finden, (z. B. die Waldpflanzen der Tabelle 14) bewahren überall dieselbe Bedeutung. Nur solche Zeiger sind in der Tabelle 14 angeführt. Die anderen Pflanzen, die ihre Bedeutung als Zeiger verändern, wurden von mir außer Acht gelassen. Die Zeiger in der Tabelle 14 sind in mehrere Gruppen geteilt, je nachdem sie gegen den einen oder den anderen Standortfaktor empfindlich sind.

Diese Teilung wie auch die Zeiger selbst sind nur provisorisch festgestellt. Bei dem weiteren Studium können noch andere vorteilhaftere Zeiger gefunden und die Bedeutung der Zeiger genauer bestimmt werden. Z. B. können durch weitere chemische Untersuchungen die Zeiger aufgesucht werden, die einzelne chemische Verbindungen — oder eher die Kombinationen derselben — zeigen können. Schon jetzt kann ich einige Blütenpflanzen angeben, die z. B. als Zeiger der Aeration und des frischen Wassers dienen können.

Die Beschreibung der Assoziationsgruppen.

Die bewaldeten *Carex caespitosa*-reichen Assoziationen.

Die wichtigsten physiognomischen Merkmale der *Carex caespitosa*-reichen Assoziationen sind:

1. Ein ziemlich dichter Bestand von *Betula pubescens*, *Alnus glutinosa* oder *Pinus silvestris*, dessen Höhe oft 10 m übersteigt und dessen Dichte gewöhnlich 4—5 nach Hult-Sernanders Skala erreicht. Diese Moore kann man mit vollem Recht Waldniedermoore nennen.

2. Die Feldschicht ist aus *Carex caespitosa* gebildet. Diese Art bildet hohe (50 cm und mehr) Bulten, die ein stark gegliedertes Mikrorelief ergeben.

3. Die Bodenschicht fehlt. Nur auf den Bulten sind kleine Gruppen von Moosen, öfters *Climacium dendroides* zu sehen.

Nicht selten finden wir auf diesen Mooren auch einen dichten, oft über 1,5 m hohen Bestand von fruktifizierendem *Phragmites communis* und in den Zwischenräumen der Bulten (öfter auf *Pinus*- und *Betula*-Mooren) einen Bestand von *Menyanthes trifoliata*. In diesen Fällen erreicht die Zahl der Schichten die Zahl 5.

Die *Carex caespitosa*-reichen Assoziationen nehmen im Gebiete mehr als die Hälfte der gesamten Fläche der Niedermoore ein.

Auf den Mooren, die in den uralten, ausgedehnten Flußtäälern liegen, nimmt dieser Vegetationstypus die oft deutlich geneigten Randteile der Moore am Fuß des Terrassenabhanges ein oder bildet einen mehr oder weniger breiten Streifen längs der durch das Moor fließenden Flüsse. Die bewaldeten *Carex caespitosa*-Moore entwickeln sich aus den Wäldern bei der Versumpfung derselben durch mehr oder weniger nährstoffreiches Wasser.

Die *Carex caespitosa*-reichen Moore haben eine eigentümliche Wasserbilanz. Sie werden gewöhnlich im Frühling vom Tauwasser, mitunter auch im Herbst mehr oder weniger dauernd überflutet, wobei das Wasser oft auf der Oberfläche steht. Das hat seinen Grund darin, daß im Frühling der hier besonders langsam auftauende Boden (der Schnee taut in den tiefen Zwischenräumen der Bulten unter dem Schutze der Bäume sehr langsam) das Durchsickern des Tauwassers hindert und sein oberflächlicher Abfluß wegen des stark gegliederten bultigen Mikroreliefs sehr langsam ist. Zur Zeit der Sommerhitze fällt das Wasserniveau oft bedeutend und die oberflächliche Schicht des Torfes, der ein verhältnismäßig geringes Aufsaugungsvermögen besitzt, wird ziemlich trocken.

Große Schwankungen des Wasserniveaus, die nach Onoschko (30) 75—100 cm erreichen*), sind für die *Carex caespitosa*-Moore sehr charakteristisch. Diese schwankende Wasserbilanz, besonders in Verbindung mit dem schwachen Aufsaugungsvermögen des Torfes, ist meiner Meinung nach der Hauptgrund, daß die echten Sumpfmoose auf den *Carex caespitosa*-Mooren sich gewöhnlich sehr schwach entwickeln und oft gänzlich fehlen. Durch diese Schwankungen des Wasserniveaus kann man erklären, daß *Sphagna* trotz des ziemlich an CaCO_3 armen Wassers nur selten in den *Carex caespitosa*-reichen Mooren sich ansiedeln können und die Umwandlung der letzteren unmittelbar in *Sphagnum*moore ist eine nicht häufige Erscheinung. Die *Carex caespitosa*-reichen Assoziationen unterscheiden sich durch folgende floristische Merkmale:

1. Die Zeiger des nährstoffreichen Torfes (siehe die Tabelle 14) erreichen hier ihre höchste Konstanz. Das stimmt mit dem hohen Nährstoffgehalt der bultigen Moore gut überein.

2. Auch die Konstanz der Zeiger des trockenen zersetzten Torfes ist hier höher, als in den anderen Assoziationsgruppen. Das hat seinen Grund im schwachen Aufsaugungsvermögen des

*) Diese Data wurden auf einem ziemlich ausgetrocknetem Moore erhalten. Auf den unberührten Mooren sind diese Schwankungen kleiner.

Torfes und in den großen Schwankungen des Wasserniveaus. Daher stellen die Bulten im Sommer ziemlich trockene Standorte dar, wo die Trockenheitszeiger gut gedeihen können.

3. Die Zeiger der Feuchtigkeit und des an CaCO_3 reichen Wassers fehlen.

Die mittlere Anzahl der Arten auf 4 qm ist in diesem Typus trotz der günstigen Nährstoffbedingungen ziemlich klein, im Ganzen nur 21,9, also kleiner als in allen anderen bewaldeten Assoziationsgruppen. Das ist wahrscheinlich auf die ungünstigen Konkurrenzbedingungen zurückzuführen, die durch einen dichten Waldbestand geschaffen werden.

Die *C. caespitosa*-reichen Assoziationen zerfallen in zwei Assoziationsgruppen. (Siehe Tabelle 1 und 2.)

Die *Carex caespitosa*-reichen *Alnus glutinosa*-Assoziationen stellen eine ziemlich anspruchsvolle Gruppe dar und nehmen die mittlere Stelle zwischen den sehr nährstoffreichen echten *Alnus-glutinosa*-Mooren*) und den ärmeren *Carex caespitosa*-reichen *Pinus-Betula*-Mooren ein. Was die Feuchtigkeitsbedingungen der *Pinus-Betula*- und *Alnus*-Moore anbelangt, so sind sie nur wenig verschieden. Die *Alnus*-Assoziationen stellen eine etwas feuchtere Gruppe dar, als die *Pinus-Betula*-Assoziationen. Diesen ökologischen Verhältnissen gemäß unterscheiden sich die *Carex caespitosa*-reichen *Alnus glutinosa*-Assoziationen von den entsprechenden *Betula pubescens*- und *Pinus*-Assoziationen durch die bedeutend höhere Konstanz der Zeiger des nährstoffreichen und zersetzten Torfes: *Rhamnus Frangula*, *Angelica silvestris*, *Filipendula Ulmaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Viola epipsila* u. a. Die Konstanz der Zeiger des zersetzten Torfes, die auf den Nährstoffgehalt keinen Anspruch machen, ist in beiden Gruppen fast gleich.

Die *Carex caespitosa*-reichen *Alnus glutinosa*-Assoziationen liegen meist an den nährstoffreicheren und vielleicht besser drainierten Stellen, als die *Betula*- und *Pinus*-Assoziationen, namentlich näher zu den Moorrändern und den Flüssen, welche die Moore durchfließen.

Im Allgemeinen sind die Unterschiede der Artenzusammensetzung der *Alnus*-Assoziationen und *Pinus-Betula*-Assoziationen ziemlich groß, um die ersteren als eine besondere Gruppe zu betrachten. Es ist aber bis jetzt unzumutbar, die *Pinus*- und *Betula*-Assoziationen wegen der großen Ähnlichkeit ihrer Artenzusammensetzung voneinander zu trennen. Es ist möglich, daß die Vergrößerung der Anzahl der Aufnahmen erlauben wird, die Unterschiede in der Artzusammensetzung der *Pinus*- und *Betula*-Moore festzustellen. Ihrer Fläche nach nehmen im untersuchten Gebiete die *Carex caespitosa*-reichen *Betula pubescens*-Assoziationen die erste Stelle, die *Alnus glutinosa*-Assoziationen die 2. und die *Pinus*-Assoziationen die dritte ein.

*) Dieser Typus wurde nicht von mir untersucht, da er in dem Gebiete, wo ich gearbeitet habe, durch Kultur stark verändert ist.

Tabelle 1

Die *Carex caespitosa*-reichen
Alnus glutinosa-Assoziationen

		1 <i>Alnus glutinosa</i> - <i>Carex caespitosa</i> - Assoziation					2 <i>Alnus glutinosa</i> - <i>Phragmites</i> <i>communis</i> - <i>Carex caespitosa</i> - Assoziation					Alle Assoz.	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	K
	Probeflächen 4 qm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	K
Md 1	<i>Alnus glutinosa</i> — 2.5—6 m	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	100
2	<i>Betula pubescens</i> — 2.0—5 m	3	2	4	4	3	3	3	3	2	—	—	81.8
3	<i>Betula humilis</i>	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	18.2
4	<i>Lonicera coerulea</i>	1	—	1	—	—	—	1	1	1	—	—	45.5
5	<i>Rhamnus Frangula</i>	3	4	4	—	1	3	4	3	4	5	1	90.9
6	<i>Ribes nigrum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	9.1
7	<i>Rubus idaeus</i>	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—	2	36.4
8	<i>Salix cinerea</i>	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9.1
9	<i>Salix repens</i>	1	1	—	—	—	—	2	3	2	1	—	63.6
10	<i>Sorbus Aucuparia</i>	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	18.2
11	<i>Agrostis alba</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	9.1
12	<i>Calamagrostis lanceolata</i>	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	18.2
13	<i>Carex caespitosa</i>	4	4	4	2	4	4	2	3	3	4	3	100
14	<i>Carex paradoxa</i>	—	1	—	1	—	1	1	1	1	1	1	72.7
15	<i>Carex riparia</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	9.1
16	<i>Carex vesicaria</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	9.1
17	<i>Deschampsia caespitosa</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	9.1
18	<i>Molinia coerulea</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	18.2
19	<i>Phragmites communis</i>	—	—	—	—	—	—	4	4	4	4	4	45.5
h20	<i>Angelica silvestris</i>	1	1	1	1	1	—	1	1	1	1	1	90.9
21	<i>Aspidium cristatum</i>	—	1	1	1	1	1	—	—	1	1	1	72.7
22	<i>Aspidium Thelypteris</i>	1	1	1	—	—	1	1	3	1	1	1	81.8
23	<i>Calla palustris</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	9.1
24	<i>Cardamine pratensis</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	9.1
25	<i>Comarum palustre</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	18.2
26	<i>Epllobium palustre</i>	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	18.2
27	<i>Equisetum Helocharis</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	1	27.3
28	<i>Equisetum palustre</i>	1	—	1	—	—	1	1	—	—	—	—	36.4
29	<i>Filipendula Ulmaria</i>	2	1	2	1	3	—	1	1	1	1	1	90.9
30	<i>Galium palustre</i>	—	—	—	1	—	1	1	—	1	1	—	45.5
31	<i>Galium uliginosum</i>	1	1	1	—	1	1	1	1	1	—	1	81.8
32	<i>Geum rivale</i>	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	18.2
33	<i>Lathyrus palustris</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	18.2
34	<i>Lycopus europaeus</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	9.1

Tabelle 1 (Fortsetzung).

Die *Carex caespitosa*-reichen
Alnus glutinosa-Assoziationen

		1 <i>Alnus glutinosa</i> - <i>Carex caespitosa</i> - Assoziation				2 <i>Alnus glutinosa</i> - <i>Phragmites</i> <i>communis</i> - <i>Carex</i> <i>caespitosa</i> -Ass.				Alle Assoz.		
35	<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	1	—	1	1	1	1	—	63.6		
36	<i>Majanthemum bifolium</i>	—	—	—	—	1	—	—	1	18.2		
37	<i>Peucedanum palustre</i>	1	1	1	1	—	—	1	1	63.6		
38	<i>Phegopteris Dryopteris</i>	—	—	—	1	—	—	—	—	9.1		
39	<i>Polygonum Bistorta</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	9.1		
40	<i>Potentilla silvestris</i>	—	—	—	—	1	1	—	—	18.2		
41	<i>Rubus saxatilis</i>	1	2	2	1	1	1	3	4	81.8		
42	<i>Scutellaria galericulata</i>	—	—	1	—	—	—	—	—	9.1		
43	<i>Solanum Dulcamara</i>	—	—	3	—	—	—	—	—	9.1		
44	<i>Stellaria glauca</i>	—	—	1	—	—	—	—	—	9.1		
45	<i>Trientalis europaea</i>	—	1	—	1	—	—	1	—	36.4		
46	<i>Urtica dioica</i>	—	—	—	—	—	—	—	2	9.1		
47	<i>Viola epipsila</i>	1	1	1	1	1	1	1	2	100		
b 48	<i>Acrocladium cuspidatum</i>	1	—	—	—	1	1	—	—	27.3		
49	<i>Aulacomnium palustre</i>	—	—	—	—	1	1	—	—	18.2		
50	<i>Brachythecium sp.</i>	—	—	1	—	1	—	—	—	18.2		
51	<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	9.1		
52	<i>Climacium dendroides</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	81.8		
53	<i>Dicranum Bonjeanu</i>	—	1	—	1	—	—	—	—	18.2		
54	<i>Fissidens adianthoides</i>	—	—	1	—	1	—	—	—	18.2		
55	<i>Hypnum pratense</i>	1	1	1	1	—	1	—	—	45.5		
56	<i>Hypnum Schreberi</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	9.1		
57	<i>Hypnum stellatum</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	9.1		
58	<i>Mnium cuspidatum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
59	<i>Mnium affine</i>	1	1	1	1	1	1	1	—	72.7		
60	<i>Pellia epiphylla</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	9.1		
Anzahl der Arten auf 4 qm		22	24	17	19	17	26	30	20	26	17	19
Mittlere Anzahl der Arten in den Assoziationen		20.8				22.4						
Mittlere Anzahl der Arten in der Assoziationsgruppe		21.5										

Probeflächen 1, 2, 3, (19-VII-24) 7, 8, 9, 10, (19-VII-24) — Moor bei Tatitschewo

„ „ 4, 5, 6, (17-VIII-25) — Moor bei Wedenski Pogost im Kr. Dmitroff

„ „ 11, (24-VIII-25) — Moor bei Kulikowo im Kr. Dmitroff



Tabelle 2

Die *Carex caespitosa*-relchen *Pinus silvestris*-

		3 <i>Pinus silvestris</i> - <i>Carex caespitosa</i> - Assoziation			
		1	2	3	4
	Probeflächen 4qm	1	2	3	4
Md	1 <i>Alnus incana</i> — 5–6 m	—	—	1	—
	2 <i>Pinus silvestris</i> — 5–12 m	5	5	5	5
	3 <i>Betula pubescens</i> — 2–12 m	1	—	—	1
	4 <i>Picea excelsa</i> — 4–6 m	1	—	1	1
	5 <i>Populus tremula</i> — 3 m	—	—	—	—
n- pd	6 <i>Salix cinerea</i> — 3 m	—	—	—	—
	7 <i>Salix pentandra</i>	—	—	—	1
	8 <i>Betula humilis</i>	1	1	2	1
	9 <i>Juniperus communis</i>	—	1	—	—
	10 <i>Lonicera coerulea</i>	1	—	1	1
	11 <i>Rhamnus Frangula</i>	1	—	—	—
	12 <i>Salix repens</i> var <i>rosmarinifolia</i>	—	1	1	—
	13 <i>Sorbus Aucuparia</i>	—	1	—	—
n g	14 <i>Vaccinium Oxycoccus</i>	—	—	—	—
	15 <i>Calamagrostis lanceolata</i>	—	—	1	—
	16 <i>Carex dioica</i>	—	—	—	—
	17 <i>Carex caespitosa</i>	4	4	4	4
	18 <i>Carex chordorrhiza</i>	—	—	—	—
	19 <i>Carex filiformis</i>	—	—	—	—
	20 <i>Carex paradoxa</i>	—	—	1	—
	21 <i>Carex riparia</i>	—	—	—	—
	22 <i>Carex vesicaria</i>	—	—	—	—
	23 <i>Festuca rubra</i>	—	—	—	—
	24 <i>Molinia coerulea</i>	1	1	1	1
	25 <i>Phragmites communis</i>	—	—	—	—
	26 <i>Poa palustris</i>	—	—	—	—
	27 <i>Poa pratensis</i>	—	—	—	—
	28 <i>Trisetum sibiricum</i>	—	—	—	—
h	29 <i>Angelica silvestris</i>	—	1	1	1
	30 <i>Aspidium cristatum</i>	—	—	—	—
	31 <i>Aspidium Thelypteris</i>	—	—	—	—
	32 <i>Cardamine pratensis</i>	—	—	—	—
	33 <i>Cirsium palustre</i>	—	—	—	—
	34 <i>Comarum palustre</i>	1	1	1	1
	35 <i>Epilobium angustifolium</i>	—	—	—	—
	36 <i>Crepts paludosa</i>	—	—	—	—
	37 <i>Epilobium palustre</i>	1	—	—	1
	38 <i>Equisetum Heleocharis</i>	1	1	1	1
	39 <i>Equisetum palustre</i>	—	—	—	—
	40 <i>Filipendula Ulmaria</i>	1	1	1	1
	41 <i>Galium palustre</i>	—	—	—	—
	42 <i>Galium uliginosum</i>	1	—	1	1
	43 <i>Geranium palustre</i>	1	1	1	1
	44 <i>Geum rivale</i>	—	—	—	—
	45 <i>Lathyrus palustris</i>	—	—	—	1
	46 <i>Lychnis flos cuculi</i>	—	—	—	—
	47 <i>Lysimachia vulgaris</i>	1	—	1	1
	48 <i>Majanthemum bifolium</i>	—	—	—	—
	49 <i>Menyanthes trifoliata</i>	—	—	—	—
	50 <i>Orobus vernus</i>	—	—	—	—

Tabelle 2

Betula pubescens Assoziationen

		4 <i>Betula pubescens</i> - <i>Carex caespitosa</i> - Assoziation										5 <i>Betula pubescens</i> - <i>Phragmites</i> <i>communis</i> - <i>Carex caespitosa</i> - Assoziation					6 <i>Betula pubescens</i> - <i>Carex caespitosa</i> - <i>Menyanthes</i> - Assoziation				7 <i>Pinus silvestris</i> - <i>Carex caespitosa</i> - <i>Menyanthes</i> - Assoziation		Alle Assoziationen					
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	K									
	5	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48									
	6	1	5	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	429									
	7	1	5	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	905									
	8	1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	286									
	9	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48									
	10	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	190									
	11	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	95									
	12	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	190									
	13	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48									
	14	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	95									
	15	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	190									
	16	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48									
	17	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	524									
	18	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48									
	19	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	190									
	20	1	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	190									
	21	—	5	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48									
	K	48	429	905	286	48	190	95	190	48	524	48	190	48	190	714	190	619	190	768	286	95	190	48	429	48	333	48

100

Tabelle 2 (Fortsetzung).

Die *Carex caespitosa*-reichen *Pinus silvestris*-

		3 <i>Pinus silvestris</i> - <i>Carex caespitosa</i> - Assoziation			
51	<i>Paris quadrifolia</i>	—	—	—	—
52	<i>Pedicularis Sceptum Carolinum</i>	—	—	—	—
53	<i>Peucedanum palustre</i>	—	—	—	—
54	<i>Pirola rotundifolia</i>	—	—	—	—
55	<i>Pirola secunda</i>	—	1	—	—
56	<i>Polygonum Bistorta</i>	1	1	1	1
57	<i>Potentilla silvestris</i>	—	—	—	1
58	<i>Rubus saxatilis</i>	1	1	1	1
59	<i>Rumex acetosa</i>	—	—	—	—
60	<i>Scutellaria galericulata</i>	—	—	—	—
61	<i>Stellaria glauca</i>	1	—	—	—
62	<i>Trientalis europaea</i>	—	1	—	—
63	<i>Vicia cracca</i>	—	—	—	1
64	<i>Viola epipsila</i>	—	—	—	1
b 65	<i>Acrocladium cuspidatum</i>	—	—	—	—
66	<i>Aulacomnium palustre</i>	1	1	1	2
67	<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	—	—	—	—
68	<i>Brachythecium sp.</i>	—	—	1	—
69	<i>Calliergon cordifolium</i>	—	—	—	—
70	<i>Camptothecium nitens</i>	—	—	—	1
71	<i>Climacium dendroides</i>	1	1	1	1
72	<i>Dicranum Bonjeani</i>	—	—	—	1
73	<i>Drepanocladus uncinatus</i>	—	—	—	—
74	<i>Hylocomium splendens</i>	1	1	—	—
75	<i>Hypnum pratense</i>	—	—	—	—
76	<i>Hypnum Schreberi</i>	—	—	—	1
77	<i>Hypnum stellatum</i>	—	—	—	—
78	<i>Hylocomium triquetrum</i>	1	1	—	—
79	<i>Marchantia polymorpha</i>	—	—	—	—
80	<i>Mnium cuspidatum</i> }	1	1	1	1
	<i>Mnium a. fine</i>				
81	<i>Pellia epiphylla</i>	—	—	—	—
82	<i>Polytrichum juniperinum</i>	—	—	—	—
83	<i>Ptilidium ciliare</i>	—	—	—	1
84	<i>Thuidium Blandowii</i>	—	1	—	—
85	<i>Thuidium recognitum</i>	1	1	1	1
86	<i>Sphagnum recurvum</i>	—	—	—	—
87	<i>Sphagnum subbicolor</i>	—	—	—	—
88	<i>Sphagnum Warnstorffii</i>	—	—	—	—
Anzahl der Arten auf 4 qm		24	23	24	30
Mittlere Anzahl der Arten in den Assoziationen		25.2			
Mittlere Anzahl der Arten in der Assoziationsgruppe					

Probeflächen Nr. 1—8 (7-VI-29), 12-14 (19-VII-24), 17-21 (3-VIII-24)

Probeflächen Nr. 9, 10, 15, 16 (18-VII-25) — Moor

Tabelle 3

Die *Carex paradoxa*-reichen *Pinus silvestris*-

		8 <i>Betula pubescens</i> - <i>Carex paradoxa</i> - Assoziation			9 <i>Betula pubescens</i> - <i>Phragmites communis</i> - <i>Carex paradoxa</i> -Ass.			10 <i>Pinus silvestris</i> <i>Phragmites communis</i> - <i>Carex paradoxa</i> -Ass.			11 <i>Betula pubescens</i> - <i>Carex paradoxa</i> - <i>Menyanthes</i> -Assoziation			Alle Assoziationen
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	K
Ma	1	Probeflächen von 4 qm												K
		<i>Pinus silvestris</i> 2.5-11 m												25.0
Md	2	<i>Betula pubescens</i> 2-6 m												100
n-	3	<i>Betula humilis</i>												66.7
pd	4	<i>Lonicera coerulea</i>												8.3
	5	<i>Rhamnus Frangula</i>												16.7
	6	<i>Picea excelsa</i>												16.7
	7	<i>Salix repens</i>												66.7
n	8	<i>Vaccinium Oxycoccus</i>												25.0
g	9	<i>Calamagrostis neglecta</i>												66.7
	10	<i>Carex caespitosa</i>												58.3
	11	<i>Carex chordorrhiza</i>												8.3
	12	<i>Carex dioica</i>												66.7
	13	<i>Carex filiformis</i>												41.7
	14	<i>Carex paradoxa</i>												100
	15	<i>Carex rostrata</i>												75.0
	16	<i>Eriophorum latifolium</i>												33.3
	17	<i>Eriophorum vaginatum</i>												33.3
	18	<i>Festuca rubra</i>												33.3
	19	<i>Molinia coerulea</i>												25.0
	20	<i>Phragmites communis</i>												50.0
	21	<i>Poa pratensis</i>												50.0
	22	<i>Trisetum sibiricum</i>												25.0
h	23	<i>Angelica silvestris</i>												33.3
	24	<i>Aspidium Thelypteris</i>												41.7
	25	<i>Caltha palustris</i>												33.3
	26	<i>Cardamine pratensis</i>												75.0
	27	<i>Epilobium palustre</i>												33.3
	28	<i>Epipactis palustris</i>												16.7
	29	<i>Equisetum Helocharis</i>												66.7
	30	<i>Filipendula Ulmaria</i>												16.7
	31	<i>Galium palustre</i>												25.0
	32	<i>Galium uliginosum</i>												100
	33	<i>Listera ovata</i>												8.3
	34	<i>Lychnis flos cuculi</i>												66.7
	35	<i>Lysimachia vulgaris</i>												16.7
	36	<i>Menyanthes trifoliata</i>												66.7
	37	<i>Ostericum palustre</i>												8.3
	38	<i>Parnassia palustris</i>												8.3
	39	<i>Peucedanum palustre</i>												58.3
	40	<i>Pedicularis Sceptrum Carolinum</i>												41.7
	41	<i>Polygonum Bistorta</i>												100
	42	<i>Ranunculus Lingua</i>												16.7

Tabelle 3

und *Betula pubescens*-Assoziationen

		8 <i>Betula pubescens</i> - <i>Carex paradoxa</i> - Assoziation			9 <i>Betula pubescens</i> - <i>Phragmites communis</i> - <i>Carex paradoxa</i> -Ass.			10 <i>Pinus silvestris</i> - <i>Phragmites communis</i> - <i>Carex paradoxa</i> -Ass			11 <i>Betula pubescens</i> - <i>Carex paradoxa</i> - <i>Menyanthes</i> -Assoziation			Alle Assoziationen
43	<i>Rumex acetosa</i>	1	1	1	1	1	—	—	—	1	1	1	1	75.0
44	<i>Saxifraga hirculus</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8.3
45	<i>Scutellaria galericulata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8.3
46	<i>Stellaria glauca</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	—	25.0
47	<i>Viola epipsila</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	8.3
b 48	<i>Acrocladium cuspidatum</i>	—	—	—	1	1	—	1	1	1	—	—	1	58.3
49	<i>Aulacomnium palustre</i>	1	1	1	1	1	1	1	—	1	1	—	1	83.3
50	<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	16.7
51	<i>Campythecium nitens</i>	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	100.0
52	<i>Ceratodon purpureus</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8.3
53	<i>Climacium dendroides</i>	1	1	—	—	1	—	—	1	—	—	1	1	58.3
54	<i>Dicranum Bonjeani</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	8.3
55	<i>Hypnum pratense</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	16.7
56	<i>Hypnum Schreberi</i>	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	16.7
57	<i>Hypnum stellatum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	50.0
* 58	<i>Mnium affine</i>	1	—	—	1	1	—	1	—	—	1	1	1	58.3
59	<i>Pellia epiphylla</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	8.3
60	<i>Thuidium Blandowii</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	1	1	33.3
61	<i>Thuidium recognitum</i>	—	1	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	25.0
62	<i>Peltigera canina</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	25.0
Anzahl der Arten auf 1 qm		20	26	24	24	29	21	27	28	26	25	24	30	
Mittlere Anzahl der Arten in den Assoziationen		23.3			24.7			27.0			26.3			
Mittlere Anzahl der Arten in der Assoziationsgruppe														25.3

*) teilweise auch *M. cuspidatum* eingemischt.

Probefläche Nr. 1, 2, 3 (1/VIII. 24), 4, 5 (19/VII. 24), 7, 8, 9 (5/VIII. 24), 10, 11, 12 (1/VIII. 24). — Moor bei Tatitschewo

Probefläche Nr. 6 (17/VIII. 25) — Moor bei Wedenski Pogost im Kreis Dmitroff.

Die *Alnus*- und *Betula*-Assoziationen entwickeln sich aus den versumpften Fichtenwäldern, die *Pinus*-Assoziationen wahrscheinlich meist aus den Kiefernwäldern.

Im Allgemeinen sind die *Pinus*-Assoziationen etwas nährstoffärmer als die *Betula*-Assoziationen.

Was die einzelnen Assoziationen der beiden Assoziationsgruppen anbelangt, so will ich nur bemerken, daß die *Phragmites*-reichen Assoziationen wahrscheinlich bei einer besseren Aeration vorkommen als die entsprechenden ohne *Phragmites* und näher zu den Randteilen der Moore liegen. Eine weitere Vergleichung der einzelnen Assoziationen ist wegen der zu geringen Anzahl der Probeflächen unmöglich.

Die allgemeine Beschreibung der bewaldeten *Carex caespitosa*-reichen Assoziationen unter dem unzutreffenden Namen „Strauchmoor“ finden wir bei Onoschko (30), der sie in „Betuletum“, „Alnetum“ und „Salicetum“ teilt. Verschiedene bewaldete *Carex caespitosa*-reiche Assoziationen unter dem Namen „Betuleto-salicetum caespitoso-caricosum“ und „Alnetum caespitoso-caricosum“ wurden im Tale des Flusses Wolchow (29 und 1) beschrieben. Auch die Beschreibungen von D. A. Gerassimoff (16) beziehen sich auf die *Alnus*- und *Betula*-reichen *Carex caespitosa*-Assoziationen. Durch das Aushauen, besonders durch das Mähen und Weiden wird *Carex caespitosa* sogar ohne Austrocknung stark verdrängt und endlich völlig vernichtet, die Bulten allmählich zerstört; falls die bultigen Moore den Frühlingsüberschwemmungen der Flüsse ausgesetzt sind, so entstehen hier die waldlosen *Carex gracilis*-Moore (ausführlicher darüber siehe 21). Das stimmt mit den Beobachtungen der anderen Forscher, wie Prof. W. W. Alechin (2, S. 60, 61) und W. W. Alabischeff (1, S. 286) überein.

Die *Carex paradoxa*-reichen *Pinus Betula*-Assoziationen.

Die floristischen Merkmale dieser Assoziationsgruppe sind:

1. Ein im Vergleich zu den *Carex caespitosa*-reichen Assoziationen ziemlich lichter und niedriger Bestand von *Pinus* und *Betula*.
2. Die Feldschicht aus *Carex paradoxa* ist ziemlich licht, 3—4 nach der H.-S. Skala.

In einigen Fällen finden wir noch eine Schicht von *Phragmites*, welche niedriger und lichter ist als in der vorigen Gruppe, außerdem noch eine unterste Feldschicht von *Menyanthes trifoliata*.

Diese Assoziationsgruppe ist viel weniger verbreitet als die *Carex caespitosa*-reichen Assoziationen. Sie ist von denselben durch etwas größere Feuchtigkeit, schlechter dränierten Torf, geringeren Nährstoffgehalt (aber nicht CaCO_3 !) und ein weniger wechselndes Wasserniveau unterschieden. Dieser Differenz gemäß zeigt auch die Vegetation deutliche Unterschiede:

1. Einige der Zeiger des nährstoffreichen Torfes und der Trockenheit vermindern ihre Konstanz bedeutend, die anderen verschwinden vollkommen.

2. Die Zeiger des harten, an CaCO_3 reichen Wassers und der Feuchtigkeit (*Cardamine pratensis*, *Epipactis palustris* und *Saxifraga Hirculus*) erreichen hier eine ziemlich hohe Konstanz.

3. Die hydrophilen *Carex*-Arten *Carex rostrata* und *C. filiformis* spielen hier eine wesentliche Rolle. Die schöne *Pedicularis Sceptum Carolinum* findet wahrscheinlich hier ihr Optimum.

Diese Assoziationsgruppe bildet auf den Mooren einen Vegetationsgürtel, der näher zum Zentrum liegt als die *Carex caespitosa*-reichen Assoziationen.

Die beiden *Betula pubescens*-Assoziationen dieser Gruppe sind weiter verbreitet als die *Pinus silvestris*-Assoziationen. Die *Betula pubescens-Carex paradoxa*-Assoziation ist die wichtigste. Diese Gruppe umfaßt die nackten *Carex-paradoxa*-reichen Assoziationen. Die Erscheinung einer mehr oder minder zusammenhängenden Decke von *Aulacomnium palustre* und *Camptothecium nitens* führt zur Entstehung der moosreichen *Carex paradoxa*-Assoziationen. Sie stehen nach ihrer Ökologie und Artenzusammensetzung näher den anderen moosreichen Kr.-Gr., mit denen sie in eine Gruppe vereinigt sind, als den nackten *Carex paradoxa*-reichen Assoziationen.

Die Artenzahl auf 4 qm ist in den *Carex paradoxa*-reichen *Pinus-Betula*-Assoziationen etwas größer als in den *Carex caespitosa*-reichen, was wahrscheinlich auf bessere Konkurrenzverhältnisse (einen lichterem Baumbestand) zurückzuführen ist.

Die *Aulacomnium palustre*-reichen Assoziationen.

Die physiognomisch sehr verschiedenen *Aulacomnium*-reichen Assoziationen haben ein gemeinsames Merkmal, die mehr oder weniger zusammenhängende Decke aus *Aulacomnium palustre*.

Ich muß einige moosarme Kraut-Gras-Assoziationen hier mit einschließen, da sie sich von den entsprechenden *Aulacomnium*-reichen Assoziationen nach ihrer Ökologie und Artenzusammensetzung nur wenig unterscheiden und durch alle Übergänge mit diesen letzteren verbunden sind. Ihrer Fläche nach spielen sie nur eine ganz untergeordnete Rolle.

Ihrer Fläche nach nehmen die *Aulacomnium*-reichen Assoziationen, die fast ebenso wie die *Camptothecium*-reichen verbreitet sind, die zweite Stelle nach den *Carex caespitosa*-reichen Assoziationen ein.

Folgende floristische und ökologische Merkmale verbinden die einzelnen *Aulacomnium*-reichen Assoziationen (Siehe Tabelle 14):

1. Die einen Zeiger des nährstoffreichen Torfes, die noch in der vorigen Gruppe ziemlich hohe Konstanzzahlen zeigten, werden hier nur selten angetroffen, die anderen fehlen vollkommen.

2. Auch die Zeiger des trockenen Torfes setzen im Vergleich mit der vorigen Gruppe ihre Konstanz bedeutend herab. Das zeigt,

daß die Feuchtigkeit in den *Aulacomnium*-reichen Assoziationen steigt, was die Feldbeobachtungen bestätigen.

3. Die Zeiger der überschüssigen Feuchtigkeit, die in der vorigen Gruppe überhaupt fehlten (außer *Cardamine pratensis*), erscheinen in den *Aulacomnium*-reichen Assoziationen.

4. Einige hygrophile *Carex*-Arten, wie *Carex lasiocarpa*, erreichen hier eine hohe Konstanz, was wieder auf die Zunahme der Feuchtigkeit zeigt.

5. *Betula humilis*, *Salix repens* und *Polygonum Bistorta* finden hier ihr Optimum.

Nach ihren ökologischen Bedingungen unterscheiden sich die *Aulacomnium*-reichen Assoziationen von den vorigen Gruppen durch einen größeren Feuchtigkeitsgrad, der von einem größeren Aufsaugungsvermögen des Torfes abhängt, durch ein stabileres Wasserniveau, einen geringeren Zufluß von frischem Wasser und endlich durch geringeren Nährstoffgehalt (nicht aber CaCO_3). Die *Aulacomnium*-reichen Assoziationen liegen gewöhnlich näher zum Zentrum der Moore als die vorigen Gruppen. Sie entwickeln sich aus den *Camptothecium nitens*-reichen Assoziationen durch die Anhäufung des Torfes, Erhöhung des Moores und Entfernung des harten, an CaCO_3 reichen Wassers von der Mooroberfläche.

Die *Aulacomnium*-reichen Assoziationen umfassen drei Assoziationsgruppen:

1. Die *Aulacomnium-palustre*- und *Betula-humilis*-reichen *Pinus-silvestris*-Assoziationen.

2. Die *Aulacomnium*-reichen *Betula-humilis*-Assoziationen.

3. Die *Aulacomnium*- und Kraut-Gras-reichen *Pinus-Betula*-Assoziationen. (Siehe Tabellen 4, 5, 6.)

Die 1. Gruppe hat folgende physiognomische Merkmale:

- a) Einen ziemlich lichten Bestand von *Pinus*.
- b) Eine sehr dichte (4—5 nach der H.-S.-Skala) Schicht von *Betula humilis*, die gewöhnlich eine Höhe von über 0,8 m erreicht.
- c) Eine Feldschicht, die von Kräutern (öfters *Menyanthes*, viel seltener *Comarum*) gebildet ist. In einigen Fällen kann sie fehlen.
- d) Eine dichte Decke von *Aulacomnium palustre*. In einigen Fällen entwickelt sich noch über *Betula humilis* ein ziemlich lichter und niedriger (1—1,5 m) Bestand von sterilem *Phragmites*.

Die 2. Gruppe unterscheidet sich von der ersten durch das Fehlen der Bäume, das niedrigere Wachstum von *Betula humilis* und von *Phragmites*.

Die 3. Gruppe besitzt einen sehr lichten Bestand von *Pinus* und *Betula pubescens* und eine Feldschicht aus Carices und Kräutern, welche gewöhnlich in zwei Schichten zerfällt. *Betula humilis* spielt hier eine geringe Rolle. *Phragmites communis* kann auch hier eine besondere Schicht bilden.

Wir werden erst die Artenzusammensetzung der beiden an *Betula humilis* reichen Assoziationsgruppen mit der Kraut-Gras-reichen Gruppe vergleichen. (Siehe Tabelle 14.) Die beiden ersten Gruppen stehen einander ziemlich nahe, unterscheiden sich aber von der letzteren bedeutend. Diese Unterschiede sind:

1. *Epipactis palustris*, *Pedicularis palustris*, *Cardamine pratensis*, *Pedicularis Sceptum Carolinum* zeigen in den Kraut-Gras-reichen Assoziationen eine bedeutend höhere Konstanz als in den *Betula humilis*-reichen.

2. Die mittlere Artenzahl auf einer Probefläche ist in den *Betula humilis*-reichen Gruppen bedeutend niedriger.

Diese Unterschiede sind auf die Konkurrenz mit *Betula humilis* zurückzuführen. Gerade die obengenannten Pflanzen, die freie, gut besonnte Moore vorziehen und gegen die Konkurrenz besonders empfindlich sind, werden von *Betula humilis* stark verdrängt. Die Konkurrenzverhältnisse verdunkeln hier die ökologischen Verhältnisse der *Betula-humilis*-reichen Gruppen und der Kraut-Gras-reichen Gruppe. Diese Verhältnisse könnten nur dann aufgeklärt werden, wenn die Probeflächen der zu vergleichenden Gruppen auf demselben Orte aufgenommen wären. Das war aber hier leider nicht der Fall.

Was die ökologischen Verhältnisse der beiden *Betula humilis*-reichen Gruppen anbelangt, so werden sie von den Zeigern gut bestimmt:

1. Die Feuchtigkeits-Zeiger haben in den waldlosen *Betula-humilis*-Assoziationen eine größere Konstanz als in den bewaldeten.

2. Umgekehrt besitzen die Trockenheits-Zeiger mit wenigen Ausnahmen eine große Konstanz in den bewaldeten Assoziationen.

Die trockeneren bewaldeten *Betula-humilis*-Assoziationen entwickeln sich aus den feuchteren waldlosen bei Anhäufung des Torfes, Erhöhung des Moores und Entfernung des Grundwassers von der Mooroberfläche. Dabei werden die Feuchtigkeitsbedingungen für die Bäume günstiger und diese letzteren können sich auf der Mooroberfläche ansiedeln.

Ihrer Oberfläche nach nehmen die *Aulacomnium*-reichen Kraut-Gras-Assoziationen eine größere Fläche ein als jede der *Betula humilis*-reichen Assoziationsgruppen.

Ich will hier ganz kurz die ökologischen Verhältnisse der Assoziationen innerhalb der Kraut-Gras-reichen Gruppe besprechen. (Tabelle 4.) Wir können hier nach den dominierenden Blütenpflanzen 3 Untergruppen unterscheiden: die *Carex paradoxa*-reiche, die *Menyanthes trifoliata*-reiche und die *Carex filiformis*-reiche. (Die anderen Untergruppen kommen hier wegen zu geringer Anzahl der Probeflächen nicht in Betracht).

Die Zeiger des trockenen und nährstoffreichen Torfes vermindern allmählich ihre Konstanz von der ersten zu der letzten Assoziationsgruppe. Umgekehrt vergrößern die Zeiger des harten Wassers und der Feuchtigkeit ihre Konstanz in derselben Richtung.

Tabelle 4

Die *Aulacomnium palustre*-reichen *Betula pubescens*-

		Carex paradoxa-reiche Assoziationen			Menyanthes-Assoziationen		Menyanthes-Assoziationen				
		12 Pinus silvestris-Carex paradoxa-Aulacomnium-Ass.			13 Pinus silvestris-Phragmites communis-Carex paradoxa-Aulacomnium-Ass.		14 Pinus silvestris-Aspidium-Thelypteris-Assoziation		15 Pinus silvestris-Menyanthes-Aulacomnium-Ass.		
		1	2	3	4		5	6	7	8	9
	Probeflächen 4qm				4						
ma 1	<i>Pinus silvestris</i> 2.5—11 m	3	4	5	3		5	5	5	3	3
md 2	<i>Betula pubescens</i> 2—8 m	3			1		1	1	3	3	2
n 3	<i>Betula humilis</i>	1	1	1	1			1	1	1	1
	4 <i>Picea excelsa</i>	1	1	1							
	5 <i>Rhamnus Frangula</i>			1							1
	6 <i>Salix repens</i>	1	1	1	1			1	1	1	1
	7 <i>Rubus idaeus</i>										
	8 <i>Sorbus Aucuparia</i>			1							
	9 <i>Vaccinium Oxycoccus</i>	1	1	1			1	3	1	1	1
g 10	<i>Agrostis alba</i>	1									
	11 <i>Agrostis canina</i>							1			
	12 <i>Calamagrostis neglecta</i>							1			
	13 <i>Carex caespitosa</i>			1				1			
	14 <i>Carex chordorrhiza</i>				1			1	1	1	1
	15 <i>Carex diandra</i>										
	16 <i>Carex dioica</i>	1	1	1	1		1	1	1	1	1
	17 <i>Carex filiformis</i>		1	1	1			1	1	1	1
	18 <i>Carex limosa</i>										
	19 <i>Carex paradoxa</i>	3	4	3	3		2	1	3	2	2
	20 <i>Carex rostrata</i>							1			
	21 <i>Eriophorum angustifolium</i>										
	22 <i>Eriophorum latifolium</i>							1			
	23 <i>Eriophorum vaginatum</i>	1	1	1			1				
	24 <i>Festuca rubra</i>										
	25 <i>Molinia coerulea</i>	1	1	1	1						1
	26 <i>Phragmites communis</i>	1	1		3			1	1	1	1
	27 <i>Poa pratensis</i>										1
	28 <i>Trisetum sibiricum</i>							1			
h 29	<i>Angetica silvestris</i>	1	1								1
	30 <i>Aspidium Thelypteris</i>						5	3			
	31 <i>Caltha palustris</i>										
	32 <i>Cardamine pratensis</i>			1					1		
	33 <i>Comarum palustre</i>	1	1	1	1		1	1	1	1	1
	34 <i>Drosera rotundifolia</i>										
	35 <i>Epilobium palustre</i>	1	1	1			1				
	36 <i>Epipactis palustris</i>				1						
	37 <i>Equisetum Heleocharis</i>	1	1		1			1	1	1	1
	38 <i>Galium palustre</i>	1	1						1	1	1
	39 <i>Galium uliginosum</i>	1	1	1			1	1			1
	40 <i>Gymnadenia conopea</i>							1			
	41 <i>Herminium Monorchis</i>										
	42 <i>Lathyrus palustris</i>			1							
	43 <i>Lychnis flos cuculi</i>										
	44 <i>Lysimachia vulgaris</i>	1	1	1	1						1
	45 <i>Menyanthes trifoliata</i>	1	2		2		1	5	5	5	5

Tabelle 4

und *Pinus silvestris*-Kraut-Gras-Assoziationen

Alle Assoziationen	Carex filiformis- reiche Assoziationen				anthes trifoliata-reiche Assoziationen							
	17	18	19	20	21	22	10	11				
	20 <i>Betula pubescens</i> - <i>Carex filiformis</i> - <i>Menyanthes</i> - <i>Aulacomnium</i> -Ass.				16 <i>Betula pubescens</i> - <i>Comarum</i> - <i>Aulacomnium</i> - Assoziation				18 <i>Betula pubescens</i> - <i>Phragmites</i> <i>communis</i> - <i>Menyanthes</i> - <i>Aulacomnium</i> -Ass.			
	21 <i>Betula pubescens</i> - <i>Carex filiformis</i> - <i>Comarum</i> - <i>Aulacomnium</i> -Ass.				17 <i>Betula pubescens</i> - <i>Menyanthes</i> - Assoziation				17 <i>Betula pubescens</i> - <i>Menyanthes</i> - Assoziation			
	16 <i>Betula pubescens</i> - <i>Comarum</i> - <i>Aulacomnium</i> - Assoziation				14				14			
	17				15				15			
	18				16				16			
	19				17				17			
	20				18				18			
	21				19				19			
	22				20				20			
	23				21				21			
	24				22				22			
	25				23				23			
	26				24				24			
	27				25				25			
	28				26				26			
	29				27				27			
	30				28				28			
	31				29				29			
	32				30				30			
	33				31				31			
	34				32				32			
	35				33				33			
	36				34				34			
	37				35				35			
	38				36				36			
	39				37				37			
	40				38				38			
	41				39				39			
	42				40				40			
	43				41				41			
	44				42				42			
	45				43				43			
	46				44				44			
	47				45				45			
	48				46				46			
	49				47				47			
	50				48				48			
	51				49				49			
	52				50				50			
	53				51				51			
	54				52				52			
	55				53				53			
	56				54				54			
	57				55				55			
	58				56				56			
	59				57				57			
	60				58				58			
	61				59				59			
	62				60				60			
	63				61				61			
	64				62				62			
	65				63				63			
	66				64				64			
	67				65				65			
	68				66				66			
	69				67				67			
	70				68				68			
	71				69				69			
	72				70				70			
	73				71				71			
	74				72				72			
	75				73				73			
	76				74				74			
	77				75				75			
	78				76				76			
	79				77				77			
	80				78				78			
	81				79				79			
	82				80				80			
	83				81				81			
	84				82				82			
	85				83				83			
	86				84				84			
	87				85				85			
	88				86				86			
	89				87				87			
	90				88				88			
	91				89				89			
	92				90				90			
	93				91				91			
	94				92				92			
	95				93				93			
	96				94				94			
	97				95				95			
	98				96				96			
	99				97				97			
	100				98				98			

Tabelle 4 (Fortsetzung).

Die *Aulacomnium palustre*-reichen *Betula pubescens*-

	Carex paradoxa-reiche Assoziationen			13 <i>Pinus silvestris</i> - <i>Phragmites</i> <i>communis</i> - <i>Carex paradoxa</i> - <i>Aulacomnium</i> -Ass.	14 <i>Pinus silvestris</i> - <i>Aspidium-Thelypteris</i> Assoziation	Meny-		
	12 <i>Pinus silvestris</i> - <i>Carex paradoxa</i> - <i>Aulacomnium</i> Ass.					15 <i>Pinus silvestris</i> - <i>Menyanthes</i> - <i>Aulacomnium</i> -Ass.		
46 <i>Naumburgia thyrsiflora</i>	1	—	—	—	1	—	1	1
47 <i>Pedicularis palustris</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
48 <i>Pedicularis Sceptum Carolinum</i>	—	—	—	—	1	—	—	—
49 <i>Peucedanum palustre</i>	1	1	—	1	—	—	1	1
50 <i>Pirola rotundifolia</i>	—	—	—	—	1	1	—	—
51 <i>Polygonum Bistorta</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
52 <i>Rubus saxatilis</i>	—	1	—	—	—	—	—	—
53 <i>Rumex acetosa</i>	1	1	1	—	—	—	1	1
54 <i>Sagina nodosa</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
55 <i>Saxifraga Hirculus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
56 <i>Stellaria glauca</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
57 <i>Trientalis europaea</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
n 58 <i>Ribes nigrum</i>	—	—	1	—	—	—	—	—
b 59 <i>Acrocladium cuspidatum</i>	—	—	—	—	1	—	—	1
60 <i>Aulacomnium palustre</i>	3	3	3	4	1	1	4	5
61 <i>Brachythecium sp.</i>	—	—	1	—	—	—	—	—
62 <i>Bryum pseudotriquetrum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
63 <i>Camptothecium nitens</i>	—	—	1	2	—	1	1	1
64 <i>Climacium dendroides</i>	1	1	1	—	1	1	1	1
65 <i>Drepanocladus vernicosus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
66 <i>Dicranum Bonjeani</i>	—	—	—	—	—	—	1	1
67 <i>Hypnum Schreberi</i>	3	1	1	—	1	1	1	1
68 <i>Mnium affine</i>	1	1	1	—	—	1	1	1
69 <i>Polytrichum strictum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
70 <i>Thuidium Blandowii</i>	1	1	—	—	—	1	—	1
71 <i>Thuidium recognitum</i>	1	1	—	—	—	—	1	1
Anzahl der Arten auf 4 qm	31	30	29	21	17	34	26	24
Mittlere Anzahl der Arten der Assoziationen	30			21	25.5	27.7		
Mittlere Anzahl der Arten in den kleinen Assoziationsgruppen	27.2				25.5			
Mittlere Anzahl der Arten der Assoziationsgruppe								

Probeflächen NN 1—3 (10 VII. 24), 4 (5/VIII. 24), 6 (3/VIII. 24), 7, 8, 9 (10/VII. 24), 10, 11 (2/VIII. 24), 13 (3/VIII. 24), 14, 15 (12/VII. 24), 16, 17, 18 (2/VIII. 24), 19 (7/VIII. 24), 20—22 (2/VIII. 24). — Moor bei Tatitschewo.

Tabelle 5

Die *Aulacomnium palustre*-reichen *Pinus silvestris*-
Betula humilis-Assoziationen

		22 <i>Pinus silvestris</i> - <i>Betula humilis</i> - <i>Aulacomnium</i> -Ass.				23 <i>Pinus silvestris</i> - <i>Phragmites communis</i> - <i>Betula humilis</i> - <i>Aulacomnium</i> -Ass.				24 <i>Pinus silvestris</i> - <i>Betula humilis</i> - <i>Menyanthes</i> - <i>Aulacomnium</i> -Ass.				25 <i>Pinus silvestris</i> - <i>Phragmites communis</i> - <i>Betula humilis</i> - <i>Menyanthes</i> - <i>Aulacomnium</i> -Ass.				Alle Assoziationen
	Probeflächen 4 qm . . .	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	K	
Ma	1 <i>Pinus silvestris</i> 3—8 m . . .	3	3	3	4		4	3	4	4	5	1	2		1	4	92.9	
Md	2 <i>Betula pubescens</i> 2—3.5 m . . .	1							1	1	1					28.6		
D	3 <i>Betula humilis</i>	4	3	4	3		5	5	4	4	4	5	4		5	5	4	100
	4 <i>Lonicera coerulea</i>		1															7.1
U	5 <i>Picea excelsa</i>		1		1			1		1	1					1	42.9	
	6 <i>Salix cinerea</i>		2	1	1												21.4	
n	7 <i>Salix repens</i>	3	2	2	3		3	1	1	2	1	2	1	1	1	1	100	
	8 <i>Vaccinium oxycoccus</i>	1	2	1	1				1	1		4				50		
g	9 <i>Calamagrostis neglecta</i>		1	1	1							1	1		1		42.9	
	10 <i>Carex caespitosa</i>			1	1											14.3		
	11 <i>Carex chordorrhiza</i>	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	92.9	
	12 <i>Carex dioica</i>	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100	
	13 <i>Carex filiformis</i>						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	71.4	
	14 <i>Carex paradoxa</i>	1	1	1	1		2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	100	
	15 <i>Carex rostrata</i>		1		1			1				1		1		35.7		
	16 <i>Eriophorum vaginatum</i>	1	1	1	1				1	1					1	50		
	17 <i>Molinia coerulea</i>	1	1	1	1		1		1				1			57.1		
	18 <i>Phragmites communis</i>		1	1	1		3	1	1	1	1	2	2	3	4	4	92.9	
	19 <i>Poa pratensis</i>				1				1		1			1		28.6		
	20 <i>Trisetum sibiricum</i>								1							7.1		
h	21 <i>Angelica silvestris</i>	1	1													14.3		
	22 <i>Comarum palustre</i>	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100	
	23 <i>Epilobium palustre</i>	1		1			1	1	1	1		1		1	1	64.3		
	24 <i>Equisetum Heleocharis</i>		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	92.9	
	25 <i>Galium palustre</i>						1				1			1	1	1	35.7	
	26 <i>Galium uliginosum</i>	1					1		1		1	1		1	1	1	64.3	
	27 <i>Listera ovata</i>	1														7.1		
	28 <i>Lynchnis flos cuculi</i>	1							1						1	21.4		
	29 <i>Lysimachia vulgaris</i>			1						1						14.3		
	30 <i>Menyanthes trifoliata</i>							5	4	5	5	5	4	5	5	5	64.3	
	31 <i>Naumburgia thyrsoflora</i>								1	1	1			1	1	1	42.9	
	32 <i>Pedicular. Scept. Carol.</i>													1		7.1		
	33 <i>Peucedanum palustre</i>	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100	

Tabelle 5 (Fortsetzung).

Die *Aulacomnium palustre*-reichen *Pinus silvestris*-
Betula humilis-Assoziationen

		22 <i>Pinus silvestris</i> - <i>Betula humilis</i> - <i>Aulacomnium</i> -Ass.				23 <i>Pinus silvestris</i> - <i>Phragmites communis</i> - <i>Betula humilis</i> - <i>Aulacomnium</i> -Ass.				24 <i>Pinus silvestris</i> - <i>Betula humilis</i> - <i>Menyanthes</i> - <i>Aulacomnium</i> -Ass.				25 <i>Pinus silvestris</i> - <i>Phragmites communis</i> - <i>Betula humilis</i> - <i>Menyanthes</i> - <i>Aulacomnium</i> -Ass.				Alle Assoziationen
34	<i>Polygonum Bistorta</i> . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100			
35	<i>Rumex acetosa</i>					1	1	1	1		1	1		42.9				
36	<i>Stellaria glauca</i>			1			1	1	1		1	1		50.0				
37	<i>Trientalis europaea</i>									1				7.1				
b 38	<i>Acrocladium cuspidatum</i>					1	1	1		2		1	4	42.9				
39	<i>Amblystegium serpens</i>	1												7.1				
40	<i>Aulacomnium palustre</i>	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	3	3	5	100			
41	<i>Camptothecium nitens</i>	1	4	3	4	1	1	1	1	1	3	3		1	92.9			
42	<i>Climacium dendroides</i>											1		7.1				
43	<i>Dicranum Bonjéani</i>			1										7.1				
44	<i>Fissidens adianthoides</i>	1												7.1				
45	<i>Hypnum Schreberi</i>						1		1				1	21.4				
46	<i>Mnium affine</i>	2		1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	85.7			
47	<i>Plagiothecium denticulatum</i>			1										7.1				
48	<i>Thuidium Blandowii</i>						1							7.1				
49	<i>Thuidium recognitum</i>	1	1	1	1		1	1				1		50.0				
s 50	<i>Sphagnum Warnstorffii</i>												1	7.1				
l 51	<i>Peltigera canina</i>							1						7.1				
	Anzahl der Arten auf 4 qm	24	23	25	25	20	26	27	27	23	22	23	24	25	24			
	Mittlere Anzahl der Arten der Assoziationen	24.2				20.0	24.7				24.3							
	Mittlere Anzahl der Arten der Assoziationsgruppe																24.1	

Probeflächen NN 1—4 (7/VII. 24), 5 (8/VII. 24), 6—9 (11/VII. 24), 10 (18/VII. 24),
11 (3/VIII. 24), 12—14 (18/VII. 24). — Moor bei Tatitschewo

Tabelle 6

Die *Aulacomnium palustre*-reichen *Betula humilis*-Assoziationen

		Betula humilis-Assoziation			Betula humilis-Aulacomnium-Assoziation			Betula humilis-Menyanthes-Aulacomnium-Assoziation			Betula humilis-Comarum-Aulacomnium-Assoziation			Alle Assoziationen	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	K
	Probeflächen 1 qm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	K
n	1 <i>Betula humilis</i>	4	5	3	4	5	4	5	4	4	4	3	4	4	100
p	2 <i>Betula pubescens</i>			1	1										15.4
	3 <i>Salix repens</i>	1	1	3	2	3	3	1	3	—	2	1	1	1	92.3
n	4 <i>Vaccinium oxycoccus</i>			1	2	1	1	1	1	4	3	4	4	3	84.6
g	5 <i>Agrostis alba</i>		1												7.7
	6 <i>Calamagrostis neglecta</i>		1				1			1	2	1	1	1	53.8
	7 <i>Carex caespitosa</i>			1											7.7
	8 <i>Carex chordorrhiza</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	92.3
	9 <i>Carex diandra</i>		1												7.7
	10 <i>Carex dioica</i>	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
	11 <i>Carex filiformis</i>	1	2	1				1	1	1		1	1	1	69.2
	12 <i>Carex paradoxa</i>	3	4	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	84.6
	13 <i>Carex rostrata</i>		1					1	1	1		1	1		53.8
	14 <i>Eriophorum latifolium</i>									1					7.7
	15 <i>Eriophorum vaginatum</i>		1			1	1								23.1
	16 <i>Molinia coerulea</i>			1	1	1	1								30.8
	17 <i>Phragmites communis</i>	1						1	1						23.1
	18 <i>Poa pratensis</i>	1					1				1				23.1
	19 <i>Trisetum sibiricum</i>									1					7.7
	20 <i>Angelica silvestris</i>			1		1	1								23.1
h	21 <i>Aspidium Thelypteris</i>									1	1		1		23.1
	22 <i>Caltha palustris</i>		1												7.7
	23 <i>Cardamine pratensis</i>												1		7.7
	24 <i>Comarum palustre</i>	1		1	1	1	1	1	1	2	1	4	4	3	92.3
	25 <i>Epilobium palustre</i>		1	1	1	1	1	1							46.2
	26 <i>Equisetum Heleocharis</i>			1				1		1	1	1	1	1	53.8
	27 <i>Filipendula Ulmaria</i>				1										7.7
	28 <i>Galium palustre</i>		1					1	1			1	1		38.5
	29 <i>Galium uliginosum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
	30 <i>Gymnadenia conopsea</i>	1	1												15.4
	31 <i>Listera ovata</i>						1								7.7
	32 <i>Lychnis flos cuculi</i>		1	1											15.4
	33 <i>Menyanthes trifoliata</i>	1						5	5	3	3	2	2	2	61.5
	34 <i>Naumburgia thyrsiflora</i>		1				1	1			1		1		30.8
	35 <i>Peucedanum palustre</i>	1	1		1	1		1	1	1					53.8
	36 <i>Polygonum Bistorta</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	92.3
	37 <i>Rumex acetosa</i>	1					1	1							23.1
	38 <i>Stellaria glauca</i>	1	1				1	1	1	1	1	1	1	1	76.9

Das Betragen aller Zeiger ist überraschend einstimmig trotz der geringen Anzahl der Probeflächen. Die Beobachtung in der Natur zeigt, daß die *Carex paradoxa*-reichen Assoziationen auf etwas trockenerem Torfe wachsen, als die *Menyanthes*- und *Carex jiliformis*-reichen; dies stimmt also mit den Resultaten der ökologischen Analyse gut überein.

Die ökologisch und floristisch sehr nahen Assoziationen innerhalb der beiden *Betula humilis*-reichen Gruppen können nicht untereinander verglichen werden, da die Anzahl der Probeflächen zu gering ist.

Aulacomnium-reiche Moore, die nach ihrer Artzusammensetzung den meinigen nahe stehen, wurden unter dem Namen „*Aulacomnietum*“ von G. K. Kreyer (26) und B. D. Onoschko (30) beschrieben.

Die *Camptothecium nitens*-reichen Wald- oder Zwergstrauch-Assoziationen.

Das gemeinsame physiognomische Merkmal dieser Gruppe ist die zusammenhängende Bodenschicht aus *Camptothecium nitens*. Von den bodenschichtlosen Assoziationen muß ich das Obengesagte wiederholen. Die Fläche, die diese Gruppe einnimmt, ist annähernd der vorigen gleich.

Wir wollen drei Paare der Assoziationsgruppen — die *Betula humilis*-reichen, die *Pinus-Betula humilis*-reichen und die Kraut-Gras-reichen — untereinander vergleichen. (Tabelle 14.) Die *Aulacomnium*-reichen Assoziationen jeder Gruppe unterscheiden sich von den entsprechenden *Camptothecium*-reichen durch die Konstanz der Zeiger:

1. Alle Zeiger der Trockenheit und des nährstoffreichen Torfes erreichen in den *Aulacomnium*-reichen Assoziationen eine höhere Konstanz als in den entsprechenden *Camptothecium*-reichen.

2. Alle Feuchtigkeits-Zeiger, sowie die gegen die chemische Zusammensetzung des Wassers wenig empfindlichen Arten (*Carex limosa*, *Eriophorum angustifolium* und andere), als auch die hartes, an CaCO_3 reiches Wasser vorziehenden Arten, erreichen die höhere Konstanz in den *Camptothecium*-reichen Assoziationen.

Die Beobachtung im Felde zeigt, daß die *Aulacomnium*-reichen Assoziationen durch ein etwas niedrigeres Wasserniveau und größere Trockenheit sich von den entsprechenden *Camptothecium*-reichen unterscheiden, was auch von B. D. Onoschko*) (30) und G. K. Kreyer (26) beobachtet wurde. Nach den Angaben von S. W. Katz haben die *Camptothecium*-reichen Assoziationen einen höheren Gehalt von CaCO_3 und härteres Wasser als die entsprechenden *Aulacomnium*-reichen:

*) Onoschko (30) gibt für das *Camptothecietum* ein Grundwasserniveau bei 15.3 cm, für das *Aulacomnietum* bei 30.8 cm an (Mittelzahlen während der Vegetationsperiode).

	CaCO ₃ in Mg. pro Liter	Härte in deutschen Gr.
Die <i>Aulacomnium</i> -reichen Assoziationen	146	15.6
Die <i>Camptothecium</i> -reichen Wald- oder Zwergstrauch-Assoziationen	174	16.8

Also stimmen die Resultate der ökologischen Analyse der Assoziationsgruppen mit den Standortsverhältnissen gut überein.

Auf den Mooren im untersuchten Gebiete liegen im Allgemeinen die *Camptothecium*-reichen Wald- oder Zwergstrauch-Assoziationen näher zum Zentrum als die *Aulacomnium*-reichen. Daher ist hier der Einfluß des nährstoffreichen, vom Fuß der alten Terrassen zufließenden Wassers schwächer, und umgekehrt derjenige des harten, näher der Oberfläche entspringenden Wassers stärker als in den *Aulacomnium*-reichen Assoziationen.

Die *Camptothecium*-reichen Wald- oder Zwergstrauchassoziationen entwickeln sich aus den feuchteren *Camptothecium*-reichen Kraut-Gras-Assoziationen bei der Erhöhung und Austrocknung der Mooroberfläche. Im Laufe der Zeit verwandeln sie sich in die *Aulacomnium*-reichen Assoziationen.

Die *Camptothecium*-reichen Wald- oder Zwergstrauchassoziationen umfassen folgende 3 Gruppen:

1. Die *Camptothecium*- und *Betula humilis*-reichen *Pinus silvestris*-Assoziationen.
2. Die *Camptothecium nitens*-reichen *Betula humilis*-Assoziationen.
3. Die *Camptothecium*- und Kraut-Gras-reichen *Pinus-Betula*-Assoziationen.

Die physiognomischen Merkmale der 1. Gruppe sind:

- a) Ein lichter und niedriger Bestand von *Pinus silvestris*.
- b) Ein dichter *Betula humilis*-Bestand, der niedriger ist als in den *Aulacomnium*-reichen Assoziationen und gewöhnlich 0,8 m (die Höhe der Zwergstrauchsicht) nicht übersteigt.
- c) Eine Feldschicht von *Menyanthes*, seltener von *Comarum*, die mitunter fehlt.
- d) Eine dichte Decke von *Camptothecium nitens*.

Wie in den *Aulacomnium*-reichen Assoziationen entwickelt sich hier mitunter ein lichter und niedriger (selten höher als 1,25 m) Bestand von sterilem *Phragmites*.

In der 2. Gruppe fehlen die Bäume und *Betula humilis* ist gewöhnlich niedriger.

In der 3. Gruppe entwickelt sich unter einem sehr lichten *Pinus-Betula*-Bestand die Kraut-Grasschicht, die gewöhnlich in zwei besondere Schichten zerfällt. Auch *Phragmites* kann hier einen lichten Bestand bilden. (Siehe Tabellen 7, 8, 9.)

Tabelle 7

Die *Camptothecium nitens*-reichen *Pinus silvestris*-

		Carex parad- reiche-Assoz.				Aspidium Thelypteris- reiche										
		Betula pubescens-Phragmites communis-Carex paradoxa- Camptothecium nitens-Assoz.			Betula pubescens-Car. parad.- Menyanthes-Camptoth.-Assoz.	Bet. pub.-Aspidium Thelypteris- Menyanthes-Camptoth.-Assoz.			Betula pubescens-Phragmites communis-Aspidium Thelypteris-Menyanthes- Camptothecium-Assoziation				Betula pubescens-Aspidium Thelypteris-Menyanthes-Ass.			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Probeflächen 4qm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ma	1 <i>Pinus silvestris</i>				—											
md	2 <i>Betula pubescens</i>	3	3	2	4	4	4	4	1	5	3	5	4	4	5	2
n	3 <i>Betula humilis</i>			1	1			1	1		1					1
	4 <i>Lonicera coerulea</i>	1			—											
	5 <i>Rhamnus Frangula</i>		2		—										1	
	6 <i>Rubus idaeus</i>	1			—											
	7 <i>Salix cinerea</i>				—		1									
	8 <i>Salix repens</i>	1	2	1	—	1		1	1	3	1	1	2			1
	9 <i>Sorbus Aucuparia</i>	1			—		1						1			
	10 <i>Vaccinium Oxycoccus</i>				—	1	1		1			1		1	1	1
g	11 <i>Agrostis alba</i>				—											
	12 <i>Calamagrostis neglecta</i>	1			1			1				1			1	
	13 <i>Carex caespitosa</i>	1	1		—										1	
	14 <i>Carex chordorrhiza</i>				—			1				1				1
	15 <i>Carex diandra</i>				—		1	1					1			
	16 <i>Carex dioica</i>	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
	17 <i>Carex filiformis</i>				—	1	1		1			1		1		2
	18 <i>Carex limosa</i>				—											
	19 <i>Carex paradoxa</i>	3	3	3	4	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1
	20 <i>Carex riparia</i>				—											
	21 <i>Carex rostrata</i>	1		1	1	1		1		1	1		1	1	1	1
	22 <i>Carex vulgaris</i>				—											
	23 <i>Eriophorum alpinum</i>				—								1			
	24 <i>Eriophorum angustifolium</i>				—			2								
	25 <i>Eriophorum latifolium</i>				—				1	1		1			1	1
	26 <i>Eriophorum vaginatum</i>				—		1									1
	27 <i>Festuca rubra</i>	1	1	1	—			1	1	1	1			1		
	28 <i>Luzula pilosa</i>				—								1			
	29 <i>Molinia coerulea</i>				—			1								
	30 <i>Phragmites communis</i>	5	5	5	—	1	1	4	3	4	4	3		1		1
	31 <i>Poa pratensis</i>	1		1	—	1		1	1	1	1			1		1
	32 <i>Trisetum sibiricum</i>				—		4	1	1		1			1		
	33 <i>Angelica silvestris</i>				1							1			1	
	34 <i>Aspidium Thelypteris</i>	3		1	3	4		4	3	3	3	5	1	4	5	3
	35 <i>Caltha palustris</i>				1			1	1	1	1	1		1		1
	36 <i>Cardamine pratensis</i>	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	4		1	
	37 <i>Comarum palustre</i>				—											3
	38 <i>Drosera rotundifolia</i>	1	1	1	—								1			

Betula pubescens-Kraut-Gras-Assoziationen

Tabelle 7

Assoziationen	Menyanthes triflorata-reiche Ass.-en										Carex filiformis-reiche Assoziationen																																
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36																						
<i>Betula pubescens</i> - <i>Phragmites communis</i> - <i>Aspidium Thelypteris</i> -Assoziation																																											
<i>Betula pubescens</i> - <i>Carex filiformis</i> - <i>Asp. Thelypteris</i> -Assoz.																																											
<i>Pinus silvestris</i> - <i>Menyanthes-Camptothecium</i> -Ass.																																											
<i>Betula pubescens</i> - <i>Menyanthes-Camptothecium</i> -Ass.																																											
<i>Bet. pub.</i> - <i>Phragm. communis</i> - <i>Menyanthes-Camptothec.</i> -Ass.																																											
<i>Betula pubescens</i> - <i>Carex filiformis-Camptothecium</i> -Assoziation																																											
<i>Bet. pub.</i> - <i>Phragm. communis-C. filiformis</i> - <i>Camptothec.</i> -Ass.																																											
<i>Betula pubescens-C. filif.</i> -Ass.																																											
<i>Betula pubescens</i> - <i>Phragmites comm.</i> - <i>Carex filiformis</i> -Ass.																																											
<i>Betula pubescens</i> - <i>Phragmites comm.</i> - <i>C. filif.</i> - <i>Menyanthes</i> -Ass.																																											
<i>Betula pubescens</i> - <i>Comarum-Camptothecium</i> -Assoziation																																											
<i>Betula pubescens</i> - <i>Phragmites communis</i> - <i>Camptothecium</i> -Assoz.																																											
K	38	97.2	50	83	139	28	83	139	167	250	417	222	167	56	167	250	417	222	167	83	833	639	139	100	28	77.8	28	28	56	194	333	389	11.1	28	667	667	222	8.3	566	30.6	694	11.1	139

Alle *Camptothecium nitens*-reichen Assoziationen

Tabelle 7 (2. Fortsetzung)

Die *Campothecium nitens*-reichen *Pinus silvestris*-

	<i>Carex parad.</i> -reiche-Assoz.			<i>Aspidium Thelypteris</i> -reiche																		
	<i>Betula pubescens</i> - <i>Phragmites communis</i> - <i>Carex paradoxa</i> - <i>Campothecium nitens</i> -Assoz.	<i>Betula pubescens</i> - <i>Car. parad.</i> - <i>Menyanthes</i> - <i>Campoth.</i> -Assoz.	<i>Bet. pub.</i> - <i>Aspidium Thelypteris</i> - <i>Menyanthes</i> - <i>Campoth.</i> -Assoz.	<i>Betula pubescens</i> - <i>Phragmites communis</i> - <i>Aspidium Thelypteris</i> - <i>Menyanthes</i> - <i>Campothecium</i> -Assoziation			<i>Betula pubescens</i> - <i>Aspidium Thelypteris</i> - <i>Menyanthes</i> -Ass.															
78 <i>Hypnum pratense</i>	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
79 <i>Hypnum Schreberi</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
80 <i>Hypnum stellatum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
81 <i>Hylocomium triquetrum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
82 <i>Leptobryum pyriforme</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
83 <i>Marchantia polymorpha</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
84 <i>Mnium cuspidatum</i>	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
85 <i>Pellia epiphylla</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
86 <i>Polytrichum strictum</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
87 <i>Thuidium Blandowii</i>	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
88 <i>Thuidium recognitum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
189 <i>Peltigera canina</i>	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
s 90 <i>Sphagnum acutifolium</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
91 <i>Sphagnum subbicolor</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Mittlere Anzahl der Arten auf 4 qm	36	27	30	28	25	27	31	31	28	32	26	23	28	25	25							
Mittlere Anzahl der Arten in den Assoziationen	31			28	26			29.6			25.2											
Mittlere Anzahl der Arten in der Assoziationsgruppe																						

Probeflächen N 1—3 (19/VII. 24), 4 (1/VIII. 24), 5—10 (20/VII. 24), 12—14 (20/VII. 24),
25, 26 (12/VII. 24), 27, 28 (1/VIII. 24), 30—34 (1/VIII. 24), 35 (2/VIII. 24),

Probeflächen N 11, 29 (19/VIII. 25)

Tabelle 8

Die *Camptothecium nitens*-reichen *Pinus silvestris*-
Betula humilis-Assoziationen

		<i>Pinus silvestris</i> - <i>Betula humilis</i> - Camptothecium-Assoziation		<i>Pinus silvestris</i> - <i>Phragmites communis</i> - <i>Betula humilis</i> -Camptothecium - Ass.		<i>Pinus silvestris</i> - <i>Betula humilis</i> - Menyanthes - Camptothecium - Assoz.		<i>Pinus silvestris</i> - <i>Betula humilis</i> - Comarum - Camptothecium - Assoz.		<i>Pinus silvestris</i> - <i>Phragmites communis</i> - <i>Betula humilis</i> -Comarum- Camptothecium-Assoziation		Alle Assoziationen
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	K.	
	Probeflächen 4 qm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	K.	
Ma 1	<i>Pinus silvestris</i> 2.25—7 m	1	1	1	5	2	1	2	3	2	100	
Md 2	<i>Betula pubescens</i>	1	1	1	—	1	1	1	1	—	77.8	
n- 3	<i>Betula humilis</i>	5	5	5	5	4	4	4	4	5	100	
-p 4	<i>Salix repens</i>	1	2	—	1	2	3	1	1	1	88.9	
n 5	<i>Andromeda polyfolia</i>	—	—	—	1	—	—	—	—	—	11.1	
n 6	<i>Vaccinium oxycoccus</i>	—	—	1	2	—	—	—	3	—	33.3	
g 7	<i>Calamagrostis neglecta</i>	1	1	1	—	1	1	—	1	1	77.8	
8	<i>Carex chondorrhiza</i>	—	—	—	1	1	1	1	1	1	66.6	
9	<i>Carex dioica</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100	
10	<i>Carex filiformis</i>	1	1	2	1	1	1	1	1	1	100	
11	<i>Carex paradoxa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100	
12	<i>Carex rostrata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100	
13	<i>Molinia coerulea</i>	1	1	—	—	1	1	1	—	—	44.4	
14	<i>Phragmites communis</i>	2	2	4	1	2	2	1	1	3	100	
h 15	<i>Caltha palustris</i>	—	1	1	—	—	—	—	—	1	33.3	
16	<i>Comarum palustre</i>	1	1	1	1	4	3	4	4	3	100	
17	<i>Cardamine pratensis</i>	—	—	—	1	1	—	—	—	—	22.2	
18	<i>Epilobium palustre</i>	—	—	—	—	1	—	1	—	1	33.3	
19	<i>Epipactis palustris</i>	—	1	—	1	1	1	1	1	—	66.6	
20	<i>Equisetum Heleocharis</i>	—	1	1	—	1	1	1	1	1	77.8	
21	<i>Galium palustre</i>	—	—	—	1	1	1	—	—	—	33.3	
22	<i>Galium uliginosum</i>	1	1	1	1	1	1	—	1	1	88.9	
23	<i>Gymnadenia conopea</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	11.1	
24	<i>Listera ovata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1	11.1	
25	<i>Lychnis flos cuculi</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	1	22.2	
26	<i>Menyanthes trifoliata</i>	1	—	1	5	—	1	—	2	—	55.5	
27	<i>Naumburgia thyrsiflora</i>	—	—	—	1	—	—	—	—	—	11.1	
28	<i>Pedicularis palustris</i>	—	—	—	—	—	—	—	1	—	11.1	
29	<i>Pedicularis Sceptrum Carolinum</i>	—	—	—	—	—	—	—	1	—	11.1	
30	<i>Peucedanum palustre</i>	1	1	1	—	1	1	1	1	1	88.9	
31	<i>Pirola rotundifolia</i>	—	—	—	5	—	—	—	—	—	11.1	
32	<i>Pirola secunda</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	11.1	
33	<i>Polygonum Bistorta</i>	—	—	—	1	1	—	1	1	1	55.5	
34	<i>Rumex acetosa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100	
35	<i>Saxifraga Hirculus</i>	1	—	—	1	1	—	—	—	—	33.3	

Tabelle 8 (Fortsetzung)

Die *Camptothecium nitens*-reichen *Pinus silvestris*-
Betula humilis-Assoziationen

		<i>Pinus silvestris</i> - <i>Betula humilis</i> - Camptothecium-Assoziation		<i>Pinus silvestris</i> - <i>Phragmites communis</i> - <i>Betula humilis</i> -Camptothecium-Ass.		<i>Pinus silvestris</i> - <i>Betula humilis</i> - <i>Meryanthes</i> -Camptothecium-Assoz.		<i>Pinus silvestris</i> - <i>Betula humilis</i> - Comarum-Camptothecium-Assoz.		<i>Pinus silvestris</i> - <i>Phragmites communis</i> - <i>Betula humilis</i> -Comarum- Camptothecium-Assoziation		Alle Assoziationen
36	<i>Stellaria glauca</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100	
37	<i>Valeriana exaltata</i>	—	—	—	1	—	—	—	—	—	11.1	
38	<i>Aulacomnium palustre</i>	1	2	1	—	1	3	4	4	1	88.3	
b 39	<i>Camptothecium nitens</i>	3	5	4	5	5	5	5	5	5	100	
40	<i>Hypnum Schreberi</i>	—	—	—	1	—	—	—	—	—	11.1	
41	<i>Mnium cuspidatum</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	11.1	
42	<i>Thuidium recognitum</i>	—	—	—	—	—	—	—	1	—	11.1	
Anzahl der Arten auf 4 qm		21	21	20	26	28	22	21	27	23		
Mittlere Anzahl der Arten der Assoziationen		21		20	26	24.5		23				
Mittlere Anzahl der Arten der Assoziationsgruppe												23.2

Probeflächen NN 1, 2 (5/VIII. 24), 3 (8/VII. 24), 5—8 und 9 (5/VIII. 24) an dem Moor bei Tatistschewo.

Probefläche N 4 aus dem Moor bei Mukrjagi im Kr. Leninsk 7/VII. 26.

Tabelle 9

Die *Camptothecium nitens*-reichen *Betula humilis*-Ass-en

		<i>Betula humilis</i> - <i>Camptothecium nitens</i> - Assoziation										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Probefläche 1 qm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
n 1	<i>Betula humilis</i>	4	5	5	4	5	4	5	4	4	3	5
2	<i>Pinus silvestris</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
3	<i>Salix repens</i>	1	—	1	1	1	1	1	1	1	—	—
4	<i>Vaccinium oxycoccus</i>	—	—	—	—	—	2	—	—	—	2	—
g 5	<i>Calamagrostis neglecta</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	<i>Carex chordorrhiza</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	<i>Carex diandra</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
8	<i>Carex dioica</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
9	<i>Carex filiformis</i>	1	—	2	2	2	—	3	1	1	1	—
10	<i>Carex limosa</i>	—	—	1	—	1	1	—	1	—	—	—
11	<i>Carex paradoxa</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	<i>Carex rostrata</i>	1	—	1	1	—	1	1	2	2	3	—
13	<i>Eriophorum angustifolium</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
14	<i>Eriophorum latifolium</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
15	<i>Eriophorum vaginatum</i>	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	1
16	<i>Phragmites communis</i>	—	—	1	1	1	1	1	1	1	—	—
17	<i>Poa pratensis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
h 18	<i>Cardamine pratensis</i>	—	—	1	—	—	—	1	—	1	—	—
19	<i>Comarum palustre</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	<i>Epilobium palustre</i>	—	1	1	1	1	—	1	1	—	—	1
21	<i>Epipactis palustris</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	<i>Equisetum Heleocharts</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23	<i>Galium palustre</i>	—	—	1	1	—	1	1	1	1	1	—
24	<i>Galium uliginosum</i>	1	—	1	1	1	1	1	—	—	1	—
25	<i>Gymnadenia conopea</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26	<i>Menyanthes trifoliata</i>	1	—	1	1	—	1	1	1	—	1	—
27	<i>Naumburgia thyrsoflora</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	<i>Pedicularis palustris</i>	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
29	<i>Pedicularis Sceptum Carolinum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
30	<i>Peucedanum palustre</i>	1	—	1	1	1	1	1	—	—	—	—
31	<i>Pirola rotundifolia</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
32	<i>Polygonum Bistorta</i>	—	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—
33	<i>Rumex acetosa</i>	1	1	1	—	1	—	1	1	1	1	1
34	<i>Saxifraga Hirculus</i>	—	1	1	1	1	—	—	—	1	—	1
35	<i>Stellaria crassifolia</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
36	<i>Stellaria glauca</i>	1	—	1	1	—	—	1	1	1	—	—
37	<i>Triglochin maritima</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b 38	<i>Acrocladium cuspidatum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
39	<i>Aulacomnium palustre</i>	2	2	—	—	1	—	1	—	—	1	2
40	<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
41	<i>Camptothecium nitens</i>	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
42	<i>Drepanocladus aduncus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
43	<i>Drepanocladus vernicosus</i>	—	—	—	—	—	3	1	—	—	—	—
44	<i>Thuidium recognitum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Anzahl der Arten auf 1 qm		14	11	18	18	15	15	20	14	14	15	11
Mittlere Anzahl der Arten der Assoziationen		15.0										
Mittlere Anzahl der Arten der Assoziationsgruppe		15.0										

Probeflächen: N 1, 8, 9, 10 (4/VIII. 24), NN 2—7 (11/VII. 24), NN 11—14, 19, 22—27

Die Vergleichung der beiden *Betula humilis*-reichen Assoziationsgruppen mit der Kraut-Gras-reichen Gruppe zeigt: 1. *Epipactis palustris*, *Pedicularis palustris*, *Pedicularis sceptrum Carolinum*, *Cardamine pratensis* sind in den 2 ersten Gruppen viel seltener, als in den letzteren. 2. Die mittlere Artenzahl auf einer Probefläche ist in den *Betula humilis*-reichen Assoziationen kleiner als in den Kraut-Gras-reichen. Diese letztere Erscheinung, wie auch das merkwürdige Verhalten der *Cardamine*, *Epipactis* und beider *Pedicularis*-Arten wurden auch in den *Aulacomnium*-reichen Mooren beobachtet (siehe oben, S. 27). Auch hier können diese Erscheinungen nur durch die Konkurrenz mit *Betula humilis* erklärt werden.

Die bewaldeten *Betula humilis*-Assoziationen unterscheiden sich von den waldlosen durch höhere Konstanz der Trockenheits-Zeiger und eine niedrigere Konstanz der Feuchtigkeits-Zeiger. Also ähnliche Erscheinungen wie in den *Aulacomnium*-Mooren (siehe oben, S. 27).

Die Erscheinung der Waldschicht ist mit der Erhöhung der Konstanz der Trockenheitszeiger und Verminderung der Konstanz der Feuchtigkeitszeiger verbunden.

Die bewaldeten *Betula humilis*-reichen Assoziationen entwickeln sich aus den entsprechenden waldlosen und gehen später in die *Aulacomnium*-reichen über.

Die waldlosen *Betula humilis*-reichen Assoziationen haben auf dem Moore bei Tatitschewo eine weite Verbreitung. Hier finden wir einen mehr oder minder breiten, von dieser Assoziationsgruppe gebildeten Gürtel. Dieser letztere grenzt nach außen an die *Aulacomnium*-reichen Assoziationen. Nach ihnen grenzt dieser Gürtel an einen sehr eigentümlichen Assoziationskomplex, der den zentralen Teil des Moores einnimmt. Hier können wir einen regelmäßigen Wechsel von großen Bulten und Schlenken beobachten. Die Höhe der Bulten erreicht bis zu 40 cm. Sie sind mitunter mehr oder weniger rund und haben einen Durchmesser von 2 m und mehr. Öfters haben sie das Aussehen von wirklichen Hochmoorsträngen, deren Länge die Breite mehrmals übertrifft. Die langen Achsen dieser Stränge bilden ebenso wie auf den Hochmooren einen rechten Winkel mit der Richtung der Neigung. In den Zwischenräumen der Bulten liegen nasse Schlenken. Ein Beobachter, der die Schlenkenkomplexe auf den Hochmooren mit ihrer Vegetation gut kennt, staunt über die ungewöhnliche Kombination der Niedermoorvegetation und eines den Hochmooren eigenen Mikorelifs.

Auf den Bulten dieses Komplexes haben verschiedene *Camptothecium*-reiche *Betula humilis*-Assoziationen eine weite Verbreitung. Die Hauptassoziation in den Schlenken besteht aus *Carex limosa* und *Drepanocladus vernicosus*.

Die mittlere Anzahl der Arten in den *Camptothecium*-reichen Wald oder Zwergstrauchassoziationen ist 21,6, also kleiner als in den *Aulacomnium*-reichen Assoziationen.

Man kann folgende Verhältnisse der Assoziationen in der Kraut-Gras-reichen Gruppe (Tabelle 7) beobachten: In den *Carex paradoxa*- und *Aspidium Thelypteris*-reichen Assoziationen haben die Trockenheitszeiger eine größere Konstanz und die Feuchtigkeitszeiger umgekehrt eine kleinere als in den *Menyanthes*- und *Carex filiformis*-reichen. Die Beobachtung in der Natur zeigt, daß das zweite Assoziationspaar in feuchteren Bedingungen gedeiht, als das erste. Bei der Vergleichung mit den *Aulacomnium*-reichen Assoziationen können wir sehen, (siehe ober, S. ??), daß in beiden Fällen die ökologischen Verhältnisse der entsprechenden Assoziationen mit demselben Moose die gleichen sind.

Die *Aulacomnium*-reichen Assoziationen:

Zunahme der Feuchtigkeit	↓	{	Die <i>Carex paradoxa</i> -reichen Assoziationen
		{	Die <i>Menyanthes</i> -reichen Assoziationen und
		{	Die <i>Carex filiformis</i> -reichen Assoziationen

Die *Camptothecium*-reichen Assoziationen:

Zunahme der Feuchtigkeit	↓	{	Die <i>Carex paradoxa</i> -reichen Assoziationen und
		{	Die <i>Aspidium Thelypteris</i> -reichen Assoziationen
		{	Die <i>Menyanthes</i> -reichen Assoziationen und
		{	Die <i>Carex filiformis</i> -reichen Assoziationen

Die ökologischen Verhältnisse der einzelnen Assoziationen in den *Betula humilis*-reichen Gruppen können wegen zu geringer Anzahl der Probeflächen schwerlich erklärt werden.

Die *Camptothecium*-reichen Moore wurden unter dem Namen „Camptothecietum“ von Kreyer (26) und Onoschko (30) beschrieben.

Die *Camptothecium*-reichen Kraut-Gras-Assoziationen.

Diese Assoziationsgruppe spielt auf den Mooren nur eine ganz untergeordnete Rolle. Sie wurde nur im zentralen Teile des Moores bei Tatitschewo angetroffen.

Eine mächtige zusammenhängende Decke von *Camptothecium nitens* und eine ziemlich lichte Grasschicht, meistens aus *Carex rostrata*, das sind die Hauptmerkmale dieser Assoziationsgruppe. Nicht selten finden wir noch unter *Carex rostrata* eine Schicht aus *Menyanthes trifoliata*.

Diese Gruppe unterscheidet sich von den *Camptothecium*-reichen Wald- oder Zwergstrauch-Assoziationen durch ein bedeutend höheres Grundwasserniveau (18,5 cm gegen 30 cm) und härteres Grundwasser (22 deutsch. Grade gegen 16,8). Der Prozent-Gehalt von CaCO₃ erreicht in dieser Gruppe sein Maximum, nämlich 130 mg. pro Liter. Durch diese außerordentlich ungünsti-

gen Bedingungen erklärt sich eine große Armut der Artenzusammensetzung. Die mittlere Anzahl der Arten auf 1 qm ist hier nur 15,6. Die Verminderung der Artenzahl in dieser Gruppe im Vergleich mit den *Camptothecium*-reichen *Betula humilis*-Assoziationen trotz den viel günstigeren Konkurrenzverhältnissen (Fehlen des dichten *Betula humilis*-Bestandes) muß auf die sehr rauen Bedingungen zurückgeführt werden. Die Feuchtigkeits-Zeiger erreichen eine höhere Konstanz in den Kraut-Gras-reichen Assoziationen als in den Wald- oder Zwergstrauch-reichen. Die Trockenheits-Zeiger fehlen hier gänzlich. (Tabelle 14). Die wichtigste Assoziation dieser Gruppe ist die mit *Carex rostrata* und *Camptothecium nitens*. Sie bildet auf dem Moore bei Tatitschewo einen breiten Streifen, der sich vom Norden nach Süden erstreckt, und wahrscheinlich einen verlandeten Durchfluß im Moore darstellt. Nur durch diesen Umstand kann man eine nicht unbedeutende Beimischung von Sand zum Torf erklären.

Die *Drepanocladus*-reichen Kraut-Gras-Assoziationen.

Diese Assoziationsgruppe nimmt auf dem Moore bei Tatitschewo eine nur etwas kleinere Fläche als die *Camptothecium*-reichen *Betula humilis*-Assoziationen ein. Auch auf den benachbarten Mooren am linken Ufer der Jachroma; bei Konschinino ist sie ziemlich verbreitet. Sie wurde von mir auch auf dem Moore bei Losinino am rechten Ufer der Dubna im Kr. Leninsk beschrieben, wo sie wahrscheinlich, wie auch auf den Mooren des linken Ufers der Dubna, eine weite Verbreitung hat.

Ein zusammenhängender Teppich von *Drepanocladus vernicosus* und eine ziemlich lichte Schicht von *Carices* (öfters *Carex limosa* und *Carex diandra*) — das sind die Hauptmerkmale der Morphologie dieser Assoziationsgruppe. Selten finden wir hier noch eine lichte Schicht von niedrigem, gewöhnlich nicht über 1 m hohem, unterdrücktem und sterilem *Phragmites*.

Diese Assoziationsgruppe unterscheidet sich durch ein hohes, während der Vegetationsperiode stabiles Grundwasserniveau (12,5 cm nach der Beobachtung von S. W. Katz auf dem Moore bei Tatitschewo*) und ein hartes (20—21 deutsch. Grade) Grundwasser mit hohem Gehalt von CaCO_3 (150—130 mg pro Liter). Der hohe Gehalt von CaCO_3 in Verbindung mit der überflüssigen Feuchtigkeit und dem Fehlen der Wasserbewegung führen zur Entstehung sehr ungünstiger Vegetationsbedingungen. Die schwache Entwicklung und das niedrige Wachstum von *Carex limosa* in den Schlenken des Moores bei Tatitschewo geben einen scharfen Kontrast zu der viel üppigeren Entwicklung und dem höheren Wachstum dieser Art in den Hochmoorschlenken, obgleich diese nur

*) Onoschko (30) führt fast dieselbe Zahl (13 cm) für das Moor bei Konschinino an.

Spuren von Mineralverbindungen enthalten. Das kann nur auf den hohen Gehalt von CaCO_3 zurückgeführt werden, da die Feuchtigkeitsverhältnisse in beiden Fällen gleich sind. Die schädliche Wirkung des CaCO_3 zeigt sich noch in der früheren Austrocknung und Vergilbung der Spitzen der Stengel, der Blätter und sogar der ganzen Individuen. Schon Mitte Juli wundert sich der Beobachter über die grauen und gelblichen Farbentöne, welche in den *Carex limosa*-Schlenken herrschen. Ende August ist die größte Hälfte der Pflanzen schon tot. Diesen ökologischen Bedingungen gemäß zeigt die Artzusammensetzung dieser Gruppe folgende Eigentümlichkeiten: (Siehe Tabelle 14).

1. Die Zahl der Arten erreicht hier ihr Minimum, nur 12,7 auf 1 qm.

2. Einige der Zeiger der überflüssigen Feuchtigkeit, die außerdem einen hohen Gehalt von CaCO_3 ertragen (*Carex limosa*, *Carex diandra*, *Eriophorum angustifolium*, *Stellaria crassifolia* und *Drepanocladus vernicosus*), erreichen hier die höchste Konstanz. Es ist merkwürdig, daß für solche Feuchtigkeits-Zeiger wie *Cardamine pratensis* das Optimum der Feuchtigkeit bei einer solchen chemischen Zusammensetzung des Wassers in dieser Assoziationsgruppe schon überschritten ist. Es liegt wahrscheinlich in den *Campythecium*-reichen Kraut-Gras-Assoziationen.

Das hier Gesagte bezieht sich nur auf die kalkreichen *Drepanocladus vernicosus*-Moore im Tale des Flusses Jachroma. Hier spielt die *Carex limosa*-*Drepanocladus vernicosus*-Assoziation eine außerordentlich wichtige Rolle in der *Drepanocladus*-reichen Assoziationsgruppe. Merkwürdig ist, daß *Carex diandra* hier nur vereinzelt auftritt und niemals in der Vegetationsdecke dominiert.

Auf den Niedermooren am Flusse Dubna, die ich nur eine ganz kurze Zeit und in wenigen Punkten untersucht habe, liegen die Verhältnisse anders.

Die Anzahl der Arten auf 1 qm in dieser Assoziationsgruppe ist bedeutend größer, als auf den Mooren der Jachroma. Das kann man schon deutlich aus wenigen Aufnahmen der Tabelle Nr. 11 ersehen.

Auf den Mooren bei Dubna spielen verschiedene Moos- (unter ihnen auch *Drepanocladus*-) reiche *Carex rostrata*- und besonders *Carex diandra*-Assoziationen eine hervorragende Rolle. Daneben treten die *Carex limosa*-Assoziationen stark zurück.

Diese Eigentümlichkeiten der Vegetation der Moore an der Dubna müssen wahrscheinlich auf das nährstoffreichere Grundwasser mit geringerem Gehalt von CaCO_3 und wenigstens stellenweise auf den Zufluß des frischen Wassers zurückgeführt werden. Weitere Untersuchungen dieser Moore können diese Voraussetzungen unterstützen. Die hier behandelte Assoziationsgruppe entwickelte sich auf den Mooren im Tale der Jachroma wahrscheinlich unmittelbar durch die Verlandung stehender kalkhaltiger Gewässer, die jetzt spurlos verschwunden sind. Auf den Mooren an der Dubna entwickelt sie sich gewöhnlich aus den sehr nassen,

Calliergon giganteum-reichen Kraut-Gras-Assoziationen bei der Verfestigung des flüssigen Torfes und bei der Erhöhung und Austrocknung der Mooroberfläche.

Das weitere Schicksal dieser Gruppe ist eine Umwandlung teils in die *Betula humilis*-Assoziationen, teils in andere trockenere Assoziationsgruppen und endlich in die bewaldeten Niedermoore.

Die *Calliergon giganteum*-reichen Kraut-Gras-Assoziationen.

Diese Assoziationsgruppe, welche auf den Mooren an der Dubna anscheinend eine große Verbreitung hat, wurde nur ganz oberflächlich untersucht. Sie enthält eine große Menge von verschiedenen Assoziationen, von denen nur einige mit wenigen Aufnahmen in der Tabelle repräsentiert sind.

Calliergon giganteum bildet hier gewöhnlich eine halbeingesunkene unterbrochene Decke. Die oft vorhandenen freischwimmenden oder festwurzelnden Wasserpflanzen weisen auf die Entstehung dieser Assoziationsgruppe aus den Wasserpflanzengesellschaften hin.

Die Feldschicht ist in den von mir besuchten Stellen hauptsächlich aus *Carex diandra*, seltener aus *Menyanthes* und *Carex rostrata* gebildet.

Diese Assoziationsgruppe ist sehr naß und oft unbetretbar. Das Grundwasser steht immer an der Oberfläche und sogar an den trockeneren Stellen sinkt der Mensch beim Stehen nach wenigen Minuten bis an die Kniee ins Wasser ein.

Wahrscheinlich entwickelt sich diese Gruppe, wenigstens teilweise, bei der Verlandung verhältnismäßig nährstoffreicher und nicht zu harter Gewässer.

Die *Sphagnum Warnstorffii*-reichen Assoziationen.

Diese sehr interessante Assoziationsgruppe, die leider nur ganz oberflächlich untersucht werden konnte, spielt im untersuchten Gebiete eine ziemlich große Rolle.

Das gemeinsame Merkmal, das die zahlreichen, zu dieser Gruppe gehörenden Assoziationen vereinigt (in der Tabelle sind nur wenige dargestellt), ist die zusammenhängende Decke von *Sphagnum Warnstorffii*.

Man kann hier die waldlosen *Betula humilis*-Assoziationen, die bewaldeten Kraut-Gras- oder *Betula humilis*-reichen Assoziationen usw. unterscheiden.

Die geringe Anzahl der Probeflächen erlaubt leider nicht die Konstanzzahlen dieser Gruppe anzuführen, und die Unterschiede von den anderen Gruppen festzustellen.

Diese Gruppe spielt eine wichtige Rolle als Zwischenglied unter den verschiedenen Niedermoorgruppen und Übergangsmoor-Assoziationen, in welche sie sich im Laufe der Zeit verwandelt. Nach Kreyer (26) verwandeln sich das „*Camptothecietum*“ und das „*Aulacomnietum*“ im Laufe der Zeit in die *Sphagnum Warnstorffii*-Moore, was auch ich beobachtete. In dem von mir untersuchten Herbarmaterial aus dem östlichen europäischen Rußland (Gouv. Wjatka) und dem nord-östlichen (der Oberlauf der Petschera) kommt *Sphagnum Warnstorffii* häufiger als in der mittelrussischen Flora vor. D. A. Gerassimoff (17) führt ziemlich oft die *Sphagnum Warnstorffii*-reichen Moore an den westlichen Abhängen des mittleren und südlichen Urals an. Später (18) schreibt derselbe Forscher, daß diese Art in Mittelrußland viel weniger verbreitet ist, als im südlichen und mittleren Ural, wo sie auf den Niedermooren außerordentlich häufig ist. Also stellen die *Sphagnum Warnstorffii*-reichen Moore in Ostrußland einen häufigen Vegetationstypus dar.

Die Klassifikation der Assoziationen.

Die in der russischen Literatur existierenden Klassifikationen beziehen sich entweder auf die *Sphagnum*moore allein oder auf die Moore überhaupt. (*Sphagnum*- und Niedermoore.) Die Feststellung der Moortypen ist auf die Vegetation selbst, auf den Nährstoffgehalt und auf die Art der Entstehung gegründet. Die Vegetationstypen haben überall einen weiten Umfang und stellen sehr undeutliche und vage Einheiten oft nomina nuda ohne konkreten Inhalt dar.

Der Grund liegt darin, daß gute und volle Beschreibungen der Assoziationen fehlen. Meistens finden wir nur ganz kurze fragmentarische Beschreibungen von kollektiven Pflanzengesellschaften (Sammelassoziationen) oder überhaupt keine. Als Beispiel solcher nomina nuda kann ich die „*olschanniki*“ (= *Alneta glutinosae*) bei Dokturowski (11) anführen, die an *Hypnum* (was für *Hypnum*?) reich sind. Die *Alnus glutinosa*-Moore haben in der Regel nackten Boden oder sind an Moosen arm (siehe oben). Solche an „*Hypnum*“ reiche *Alnus*-Moore wie bei Dokturowski ohne irgend eine Beschreibung der Vegetation stellen ohne Zweifel nur Gedankenprodukte dar.

Man kann zahlreiche Beispiele solcher Art in der russischen Literatur finden. Aber Mangel an Raum erlaubt es mir nicht, sie näher zu besprechen.

Ich will hier nur das interessante „Schema der Entwicklung der Pflanzenformationen in Abhängigkeit von den Feuchtigkeitsbedingungen in verschiedenen Bodengebieten“ (19) von M. P. Grigoriew ausfuhrlicher besprechen, da das Gebiet der Untersuchung teilweise mit meinem zusammenfällt.

Wie es aus der Tabelle von Grigorieff zu ersehen ist, hat jede „Formation“ in den verschiedenen Bodengebieten einer ziemlich begrenzten und nach ihrem Klima einheitlichen Provinz eine verschiedene Artenzusammensetzung. Z. B. sind für die „*Pinus-sphagnum*-Formation“ im Gebiete des Podsolbodens *Cassandra calyculata* und *Vaccinium oxycoccus* angeführt, die in den anderen Bodengebieten fehlen (?!). *Eriophorum vaginatum* fehlt im Gebiete des Podsolbodens (!?) und ist für die anderen Gebiete angeführt.

Nach meinen eigenen Untersuchungen sind diese drei Pflanzen überall an den Mooren Mittelrußlands sehr häufig, ganz gleich ob die letzteren in diesem oder jenem Bodengebiete liegen. Daneben ist *Eriophorum vaginatum* im Gebiete des Podsolbodens auf den *Sphagnum*-Mooren die wichtigste Pflanze.

Die „*Pinus-sphagnum*-Formation“ von Grigorieff gehört zu den echten Hochmoorgesellschaften, die, wie es schon lange und überall anerkannt worden ist, direkt vom Klima beeinflußt werden und nach meinen Beobachtungen schon auf früheren Entwicklungsstadien vom Einflusse des umgebenden Bodens unabhängig sind. Auch auf den nicht zu kleinen und von tiefen Quellen ernährten Niedermooren äußert sich der Einfluß des umgebenden Bodentypus nur in der verhältnismäßig engen Randzone der Moore.

Die „Formationen“, die der Autor anführt, stellen meistens in der Natur nicht vorkommende Artenkombinationen dar — z. B. die „*Sphagnum-Carex*-Formation“ mit *Sphagnum fuscum* (Hochmoorart!) und *Carex vesicaria* (anspruchsvolle Pflanze der Niedermoore!), oder die „*Juniperus*-Formation“ mit *Sphagnum teres*, oder die Gesellschaft mit *Sphagnum Dusenii* (Hochmoorart), *Ceratophyllum demersum* und *Lemna trisulca* (!??).

Die Gesellschaften solcher Art sind ohne Zweifel Produkte einer Kabinettsarbeit. In der Natur existieren sie nicht.

Nur einige Beispiele der Moorgesellschaften, welche W. R. Williams in seiner „Bodenkunde“ beschreibt. Auf den *Sphagnum*mooren der Wasserscheiden treffen wir unter anderen *Agrostis alba* (?!), *Agrostis canina* (?). *Scheuchzeria palustris* (die echte Hochmoorpflanze!) fehlt oder ist äußerst selten, *Ledum palustre* und andere Hochmoorericaceae fehlen gänzlich (39, Kap. XI, S. 388).

Für die *Sphagnum*moore, welche das Endstadium der Entwicklung einer Wiese darstellen, führt Prof. Williams unter anderen noch solche Pflanzen, wie *Orchidaceae* (Niedermoorenarten!), wieder *Agrostis alba*, *Calamagrostis epigeios* (!? — Pflanze des Waldboden) und andere an (39, Kap. VI, S. 197).

*) Das Wort „Formation“ wie überall in den früheren russischen Arbeiten, ist hier im Sinne von „Pflanzengesellschaft“ gebraucht.

Auf den Seiten 181 und 182 (39, Kap. VI) beschreibt Prof. Williams die Umwandlung einer Wiese in das Hochmoor. Die Succession geht durch das Stadium des Wiesen- und *Alnus-Salix*-Moores (!?) weiter durch „das grüne Moosmoor“ mit *Vaccinium Myrtillus* und *Vaccinium vitis idaea* (Waldpflanzen!) und mit den „grünen Moosen — *Lycopodium* (?), *Polytrichum*, *Hypnum*“ zum Hochmoore. Trotz meiner Achtung vor den glänzenden, scharfsinnigen, äußerst originellen und fruchtbaren Theorien des hochgeehrten Herrn Prof. Williams muß ich sagen, daß die Pflanzengesellschaften und ihre Successionen nicht in den Arbeitskabinetten, wie es bei Williams der Fall ist, ausgedacht werden dürfen, sondern auf Grund exakter Untersuchungen in der Natur festgestellt werden sollen.*) Man kann zahlreiche Beispiele solcher Art in Williams „Bodenkunde“ finden. Ich will noch bemerken, daß bei Prof. Williams die Data vom Ort und sogar geographischem Gebiete, wo er die eine oder die andere Erscheinung beobachtet hat, überhaupt fehlen.

Die floristische Klassifikation der Pflanzengesellschaften in meiner Arbeit ist auf Grund der dominierenden Arten und Pflanzen-Zeiger aufgebaut. Leider ist sie nicht bis zu den einzelnen Assoziationen fortgeführt, da die Anzahl der Probestflächen dafür zu gering ist. Auch die *Calliergon giganteum*- und *Sphagnum Warnstorffii*-reichen Assoziationsgruppen sind nicht hinreichend untersucht, daß die Konstanz errechnet werden könnte.

Bei der Vereinigung der Assoziationen in Gruppen richtete ich mich nach folgenden Prinzipien:

1. Die Gruppen größeres Umfangs sollen sich voneinander möglichst scharf durch die Artenzusammensetzung und Ökologie unterscheiden. Das wird dadurch erreicht, daß die dominierenden Moose oder — wo sie fehlen — die dominierenden Blütenpflanzen mit enger ökologischer Amplitude größtenteils zur Feststellung dieser großen Gruppen dienen.

Die Moose, wie es schon von Kreyer (26) richtig gezeigt wurde, sind besonders gegen einige Standortsfaktoren empfindlich und bestimmen daher den Standort (Feuchtigkeit und chemische Bedingungen, nicht aber die Äration) am besten. Wenn wir zur Feststellung der größten Einheiten die standortsvagen Blütenpflanzen benutzen (z. B. *Menyanthes trifoliata*), so würden diese Einheiten ziemlich heterogen und voneinander wenig verschieden sein.

2. Zur Feststellung der kleineren Einheiten benutzen wir die Blütenpflanzen, die im Allgemeinen mehr standortsvag, als die Moose sind. Dabei wurde der Vorzug den standortstreueren dominierenden Arten gegeben. Die Bäume wurden nur seltener zur Feststellung der Gruppen herbeigezogen, da sie mehr standortsvag sind als die anderen Pflanzen.

*) Auch Prof. W. W. Alechin (2 s. 84) hat gegen „die durchaus unmöglichen Kombinationen der Pflanzen“ die Williams auf den Wiesen beschreibt, eine ausführliche Kritik gerichtet.

3. Die Anordnung der großen Assoziationsgruppen und der kleineren innerhalb der ersteren ist auf Grund der Konstanz der Zeiger und folglich der Ökologie durchgeführt. Im Allgemeinen nimmt die Konstanz der Feuchtigkeitszeiger und der Zeiger des harten, an CaCO_3 reichen Wassers, in den Tabellen (wie auch folglich die Härte des Wassers, Ph und die Feuchtigkeit) von oben nach unten zu. Umgekehrt nimmt die Konstanz der Zeiger des nährstoffreichen Torfes und der Trockenheit in derselben Richtung ab. Die Ausnahme, welche die *Betula humilis*-reichen Assoziationen darstellen, wird durch die Konkurrenz erklärt (siehe Seite und). In der Tabelle 14 sind auch die Grundwasserstände (die Mittelzahlen aus 3 Messungen für jede Assoziation), die Mittelwerte von Ph (kolorimetrische Bestimmung), die Härte in den Gr. und der Gehalt von CaCO_3 in mg pro Liter im Grundwasser (nach Winkler) angegeben.

Wie es aus der Tabelle zu ersehen ist, verhalten sich die Zeiger im Ganzen sehr regelmäßig. Die nicht zahlreichen Unregelmäßigkeiten können, wie es schon oben gesagt wurde, auf die Methoden selbst zurückgeführt werden. Z. B. fehlen einige Zeiger der Trockenheit, die in den *Aulacomnium*- und *Camptothecium*-reichen Assoziationen eine geringe Konstanz erreichen — wie *Rubus saxatilis*, *Trientalis europaea*, *Hylacomium triquetrum*, in den trockeneren *Carex paradoxa*-reichen Assoziationen vollkommen. Das hat seinen Grund in der kleinen Anzahl der Aufnahmen (in den *Carex paradoxa*-reichen Assoziationen z. B. nur 12 Probeflächen). Unterdessen sind die *Aulacomnium*-reichen Assoziationen mit 49 Aufnahmen repräsentiert, die *Camptothecium*-reichen Wald- oder Zwergstrauch-Assoziationen mit 72 Aufnahmen. Bei der Vergrößerung der Anzahl der Aufnahmen der *Carex paradoxa*-reichen Assoziationen sollten ohne Zweifel diese seltenen Arten eine höhere Konstanz zeigen als in den zwei anderen Assoziationsgruppen. Auch viele andere Unregelmäßigkeiten sollten bei der Ausgleichung der Anzahl der Probeflächen in den verschiedenen Assoziationsgruppen auf ähnliche Weise wegfallen. Wenn eine andere wichtige Bedingung erfüllt würde, daß die Probeflächen aller der gleichen Gruppe angehörenden Assoziationen am selben Orte aufgenommen wären, so würden wahrscheinlich auch andere Unregelmäßigkeiten im Verhalten der Zeiger wegfallen.

Ich muß noch bemerken, daß die Bestimmung des Grundwasserstandes bei der Schätzung des Feuchtigkeitsgrades eines Standortes in den meisten Fällen nutzlos ist, wie es aus der Tabelle zu ersehen ist, da hier noch einige andere wichtige Faktoren, wie Aufsaugungsvermögen des Torfes und andere in Betracht gezogen werden sollten.

Also ist diese Klassifikation auf den dominierenden Arten und auf den quantitativen Merkmalen (Konstanz der Zeiger) gebaut. Eine solche Klassifikation ist für die hier behandelten Vegetationstypen besser als diejenige, welche sich auf

den qualitativen Merkmalen — Fehlen oder Vorhandensein der Charakterarten — gründet.

I. Braun-Blanquet (8, S. 140) sagt, daß „weder die Upsalakonstanten, noch die dominierenden Arten, noch eine Kombination beider, vermögen die floristische Verwandtschaft . . . zum Ausdruck zu bringen.“

Gerade die dominierenden Arten und die Konstanz (im Sinne der Upsalaer Schule) der Zeiger, ob sie zu den dominierenden Arten oder zu den Upsalaer Konstanten oder nicht konstanten Arten gehören, sind die beste Basis der Klassifikation der Pflanzengesellschaften. „Floristisch verwandte Assoziationen, im Verband zusammengefaßt, zeichnen sich — nach Braun-Blanquet — durch Verbandscharakterarten . . . aus“ (8, S. 141).

Aus meiner Tabelle kann man sehen, daß nicht nur in den einzelnen Assoziationen, sondern auch in den großen Assoziationsgruppen diese „Charakterarten“ überhaupt fehlen. Auch von der „charakteristischen Artenkombination“, die nach Braun (8) die Basis der floristischen Klassifikation sein soll, kann in unseren Assoziationen und Gruppen keine Rede sein. Also können weder diese „charakteristische Artenkombination“, noch „Charakterarten“ als Basis zum Aufbau der floristischen Klassifikation der Mikroassoziationen gelten. Nur die dominierenden Arten und die Konstanz der Zeiger können als einwandfreie Basis für solche Klassifikation dienen.

Tabelle 10

Die *Camptothecium nitens*-reichen Kraut-Gras-Ass-en

		Carex filiformis- Camptothe- cium nitens- Assoziation	Menyanthes Camptothe- cium-Asso- ziation
	Probeflächen 1 qm	1	2
n 1	<i>Betula humilis</i>	1	1
2	<i>Betula pubescens</i>	—	—
3	<i>Salix repens</i>	1	—
4	<i>Vaccinium oxycoccus</i>	—	1
g 5	<i>Calamagrostis neglecta</i>	1	—
6	<i>Carex chordorrhiza</i>	1	—
7	<i>Carex diandra</i>	—	1
8	<i>Carex dioica</i>	—	1
9	<i>Carex filiformis</i>	3	3
10	<i>Carex limosa</i>	—	1
11	<i>Carex paradoxa</i>	—	—
12	<i>Carex rostrata</i>	1	1
13	<i>Eriophorum angustifolium</i>	—	—
14	<i>Eriophorum vaginatum</i>	—	—
15	<i>Phragmites communis</i>	1	—
16	<i>Poa pratensis</i>	—	—
h 17	<i>Cardamine pratensis</i>	—	1
18	<i>Comarum palustre</i>	1	—
19	<i>Epilobium palustre</i>	1	1
20	<i>Epipactis palustris</i>	—	1
21	<i>Equisetum Heleocharis</i>	1	—
22	<i>Galium palustre</i>	1	—
23	<i>Galium uliginosum</i>	1	1
24	<i>Gymnadenia conopea</i>	—	—
25	<i>Lychnis flos cuculi</i>	—	—
26	<i>Menyanthes trifoliata</i>	1	1
27	<i>Ophrys myodes</i>	—	—
28	<i>Pedicularis palustris</i>	—	—
29	<i>Peucedanum palustre</i>	1	—
30	<i>Pirola rotundifolia</i>	—	—
31	<i>Polygonum Bistorta</i>	—	—
32	<i>Rumex acetosa</i>	1	1
33	<i>Saxifraga Hirculus</i>	1	1
34	<i>Stellaria crassifolia</i>	—	—
35	<i>Stellaria glauca</i>	1	—
b 36	<i>Acrocladium cuspidatum</i>	—	—
37	<i>Brachythecium rivulare</i>	1	—
38	<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	—	—
39	<i>Camptothecium nitens</i>	5	5
40	<i>Drepanocladus vernicosus</i>	1	—
Anzahl der Arten auf 1 qm		20	14
Mittlere Anzahl der Arten der Assoziationen		17.0	17.0
Mittlere Anzahl der Arten der Assoziationsgruppe			

Alle Probeflächen: Moor bei Tatistschewo im

Tabelle 11

		Carex rostrata-Drepanocl. vernicosus-Assoziation					Carex diandra-Drepanocl. vernic.-Ass.					Carex diandra-Menyanthes-Drepanocladus vernicosus-Ass.					Carex limosa-Drepanocladus vernicosus-Assoziation				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Probeflächen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
n	1 <i>Betula humilis</i>	—	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	2 <i>Pinus silvestris</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
	3 <i>Salix repens</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
	4 <i>Vaccinium oxycoccus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
g	5 <i>Agrostis alba</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	6 <i>Calamagrostis neglecta</i>	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7 <i>Carex chordorrhiza</i>	—	—	—	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	8 <i>Carex diandra</i>	—	—	1	—	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	9 <i>Carex dioica</i>	1	1	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	10 <i>Carex filiformis</i>	1	2	—	—	—	—	1	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	11 <i>Carex limosa</i>	2	1	2	2	1	1	3	4	5	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3
	12 <i>Carex rostrata</i>	3	3	3	3	1	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	13 <i>Eriophorum angustifolium</i>	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—	1	1
	14 <i>Eriophorum latifolium</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	1
	15 <i>Eriophorum vaginatum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	1	1	—	1
	16 <i>Phragmites communis</i>	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
h	17 <i>Aspidium Thelypteris</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	18 <i>Calla palustris</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	19 <i>Cardamine pratensis</i>	1	1	1	—	1	1	1	1	1	—	1	1	1	1	1	1	1	—	1	—
	20 <i>Cicuta virosa</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	21 <i>Comarum palustre</i>	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	22 <i>Epilobium palustre</i>	—	—	—	1	—	—	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
	23 <i>Epipactis palustris</i>	—	1	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
	24 <i>Equisetum Heléocharis</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	25 <i>Galium palustre</i>	1	1	1	—	1	1	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—
	26 <i>Galium triflorum</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	27 <i>Galium uliginosum</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	28 <i>Gymnadenia conopea</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	29 <i>Lycopus europaeus</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	30 <i>Menyanthes trifoliata</i>	—	1	—	1	1	3	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1	—
	31 <i>Naumburgia thyrsoflora</i>	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	32 <i>Pedicularis palustris</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	33 <i>Peucedanum palustre</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	34 <i>Rumex acetosa</i>	1	1	1	1	—	—	1	1	1	1	—	—	1	1	—	—	—	—	—	1

Tabelle 11 (Fortsetzung)

		<i>Carex rostrata-Drepanocl. vernicosus</i> -Assoziation					<i>Carex diandra-Drepanocl. vernic.-Ass.</i> <i>Carex diandra-Menyanthes-Drepanocl. vernicosus-Ass.</i>					<i>Carex limosa-Drepanocl. vernicosus-Assoziation</i>									
Probeflächen		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
35	<i>Saxifraga Hirculus</i>	1	1	1	1	—	—	1	—	1	1	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1
36	<i>Scutellaria galericulata</i>	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
37	<i>Sparganium simplex</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38	<i>Stellaria crassifolia</i>	—	—	—	—	1	—	—	1	—	1	—	1	—	1	1	1	1	1	—	—
39	<i>Stellaria glauca</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	<i>Triglochin maritima</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
le 41	<i>Lemna minor</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b 42	<i>Brachythecium Mildeanum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
43	<i>Bryum psedatriquetrum</i>	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
44	<i>Calliergon giganteum</i>	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
45	<i>Camptothecium nitens</i>	—	—	3	1	3	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	1
46	<i>Drepanocladus vernicosus</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
47	<i>Hypnum aduncum Hedw.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Anzahl der Arten auf 1 qm		10	14	11	9	21	17	15	12	13	9	9	13	13	10	12	11	11	12	11	13
Mittlere Anzahl der Arten der Assoziationen		11					21					17					11.6				
Mittlere Anzahl der Arten der Assoziationsgruppen																					

Probeflächen 1 qm: NN 1—4, 14—18 (4/VIII. 24), NN 7, 8, 29 | 33, 37—39, 48—50 (11/VII. 24), NN 9—13, 42, 47 (18/VII. 24), NN 19—28, 35 (17/VIII. 24), NN 40, 41, 43—46, 34, 51 (2/VIII. 24) — Das Moor bei Tatistschewo im Kreis Dmitroff.

Probeflächen 4 qm: NN 5, 6, 36 — Das Moor bei Losinino im Kr. Leninsk — (6/VII. 26).

Tabelle 12

Die *Calliergon giganteum*-reichen Kraut-Gras-Assen

		<i>Carex diandra-Calliergon giganteum-Assoziation</i>	<i>Carex diandra-Menyanthes- Calliergon giganteum</i>	<i>Carex rostrata-Calliergon giganteum</i>	<i>Carex rostrata-Menyanthes- Calliergon giganteum</i>
	Probeflächen 4 qm	1	2	3	4 5
g 1	<i>Agrostis alba</i>	—	1	—	—
2	<i>Calamagrostis neglecta</i>	1	1	1	1 1
3	<i>Carex chondorrhiza</i>	1	—	—	—
4	<i>Carex diandra</i>	5	4	—	1 2
5	<i>Carex dioica</i>	1	—	—	—
6	<i>Carex limosa</i>	1	1	1	1 1
7	<i>Carex rostrata</i>	1	1	5	4 3
8	<i>Eriophorum angustifolium</i>	—	1	—	—
h 9	<i>Aspidium Thelypteris</i>	—	—	—	1
10	<i>Calla palustris</i>	1	—	1	1
11	<i>Cardamine pratensis</i>	1	1	1	1 1
12	<i>Cicuta virosa</i>	1	—	—	1 1
13	<i>Comarum palustre</i>	1	—	—	1
14	<i>Equisetum Helocharis</i>	1	1	—	1
15	<i>Galium palustre</i>	1	1	1	1 1
16	<i>Lycopus europaeus</i>	—	—	1	—
17	<i>Menyanthes trifoliata</i>	1	5	1	5 5
18	<i>Naumburgia thyrsoflora</i>	1	1	1	1 1
19	<i>Ranunculus Lingua</i>	—	—	1	—
20	<i>Scutellaria galericulata</i>	1	—	—	—
21	<i>Sparganium simplex</i>	—	—	1	1
ny 22	<i>Hydrocharis Morsus ranae</i>	—	—	—	1
II 23	<i>Lemna minor</i>	—	—	—	1
24	<i>Lemna trisulca</i>	—	—	1	1
I 25	<i>Utricularia intermedia</i>	1	1	3	2 1
b 26	<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	1	—	1	1 1
27	<i>Calliergon giganteum</i>	4	4	4	3 5
28	<i>Drepanocladus aduncus</i>	4	1	—	—
29	<i>Drepanocladus vernicosus</i>	1	—	1	— 1
	Mittlere Anzahl der Arten	20	14	16	18 16
	Anzahl der Arten in der Asso- ziationsgruppe		168		

Alle Probeflächen: Das Moor bei Losinino im Kr. Leninsk (6/VII. 26).

Die Verteilung der Assoziationsgruppen und Assoziationen auf den einzelnen Mooren.

Wie aus den Tabellen Nr. 15—18 zu ersehen ist, hat die Verbreitung der Assoziationen auf diesen vier Mooren eine große Ähnlichkeit. Fast überall finden wir auf der Neigung der Terrasse einen Gürtel, der aus *Carex caespitosa*-reichen *Alnus glutinosa*-Assoziationen gebildet ist. Wo die Abschwemmung des mineralischen Bodens vom waldlosen, umgepflügten Terrassenabhänge stattfindet, z. B. bei Kontschinino, da entstehen den Abhang hinab besondere Moore mit Vorherrschen von *Acrocladium cuspidatum*.

Näher dem Zentrum des Moores liegt ein Gürtel, der an *Carex caespitosa*-*Betula*-*Pinus*-Assoziationen reich ist. Oft zerfällt dieser Gürtel in einen peripherischen Gürtel mit *Betula pubescens* und einen zentralen mit *Pinus silvestris*.

Noch näher dem Zentrum liegt das bewaldete *Carex paradoxa*-reiche Moor.

Noch weiter finden wir den *Aulacomnium palustre*-reichen Gürtel, welcher aus verschiedenen Kraut-Gras- oder *Betula humilis*-Assoziationen zusammengesetzt ist. Den zentralen Teil des Moores nehmen verschiedene *Camptothecium*-reiche bewaldete oder waldlose Assoziationen ein.

In den Fällen, wenn der zentrale Teil des Moores sehr naß ist, finden wir hier die *Drepanocladus*-reichen Kraut-Gras-Assoziationen. Diese letzteren stellen die jüngeren Teile der Moore dar, die, wenigstens in einigen Fällen, erst unlängst aus den verlandeten Gewässern entstanden sind. So finden wir z. B. auf dem Moor Nr. 5 einen ausgedehnten Schwingrasen mit *Drepanocladus vernicosus*-reichen Assoziationen, der sich auf der Stelle des jetzt fast verschwundenen Sees Kulikowo gebildet hat.

Die beschriebene Reihenfolge der bestimmten Vegetationsgürtel findet auch in den Teilen der Moore statt, die dem Flusse, falls er vorhanden ist, zugewandt sind.

Falls die alluviaie Tätigkeit des Flusses stark ist, so entstehen in der Nähe des Flusses mit Hilfe des Menschen die periodisch überschwemmten alluvialen *Carex gracilis*-Moore und verschiedene Wiesen.

Das Moor bei Mukrjagi (Tabelle Nr. 19) stellt im Vergleich mit den Mooren der Tabellen Nr. 15—18 ein weiteres Entwicklungsstadium dar. Hier kann man überall das Vordringen von *Sphagnum Warnstorffii* beobachten. Die peripherischen, an *Carex caespitosa* und *Carex paradoxa* reichen Gürtel stimmen mit den entsprechenden der Moore der Tabellen Nr. 15—18 gut überein. Das Moor der Tabelle Nr. 20 hat sich in seinem nördlichen Teile schon in ein Hochmoor verwandelt. Im südlichen Teile ist es ein typisches Niedermoor.

Den Übergang vom Niedermoore zum Hochmoore bildet ein breiter Übergangs-Niedermoorgürtel mit den *Sphagnum Warnstorffii* und *Sphagnum recurvum*-reichen *Carex filiformis*-Asso-

Tabelle 13

Die *Sphagnum Warnstorffii*-reichen Assoziationen

		Betula humilis-reiche Ass-en		Pinus- u. Betula-reiche Kraut-Gras-Ass-en		
		Betula humilis-Sphagnum Warnstorffii-Ass.	Betula humilis-Comarum-Sphagnum Warnstorffii-Ass.	Pinus silvestris-Betula humilis-Menyanthes-Sphagnum Warnstorffii-Ass.	Betula pubescens-Menyanthes-Sphagnum Warnstorffii-Ass.	Pinus silv.-Menyanthes trif.-Sphagnum Warnstorffii-Ass.
	Probeflächen	1	2	3 4	5	6 7
Ma 1	<i>Pinus silvestris</i> 3—9 m	—	—	3 4	—	5 3
Md 2	<i>Betula pubescens</i> 1.75—6 m	—	—	1	1	1
n 3	<i>Betula humilis</i>	4	3	5 5	1	1
4	<i>Juniperus communis</i>	—	—	—	—	1
5	<i>Picea excelsa</i>	—	—	1	—	1
6	<i>Rhamnus Frangula</i>	—	—	1	1	—
7	<i>Salix repens</i>	—	1	1	—	1
8	<i>Vaccinium oxycoccus</i>	4	4	4 1	4	1 5
9	<i>Vaccinium uliginosum</i>	—	—	1	—	—
g 10	<i>Calamagrostis lanceolata</i>	—	—	—	1	—
11	<i>Calamagrostis neglecta</i>	1	1	—	1	1
12	<i>Carex caespitosa</i>	—	—	—	1	1
13	<i>Carex chordorrhiza</i>	1	1	1	1	1 1
14	<i>Carex dioica</i>	1	1	1	1	1 1
15	<i>Carex lasiocarpa</i>	1	1	1 1	1	1 1
16	<i>Carex limosa</i>	—	1	—	—	—
17	<i>Carex paradoxa</i>	1	1	1	—	1 1
18	<i>Carex rostrata</i>	1	1	1	1	1
19	<i>Eriophorum vaginatum</i>	—	1	—	—	—
20	<i>Phragmites communis</i>	—	—	1 1	—	—
21	<i>Poa pratensis</i>	1	—	—	1	1
h 22	<i>Aspidium Thelypteris</i>	—	—	1	—	1
23	<i>Cardamine pratensis</i>	—	—	1	—	1
24	<i>Comarum palustre</i>	4	4	1 1	1	2 1
25	<i>Drosera rotundifolia</i>	—	—	—	—	1
26	<i>Epilobium palustre</i>	—	—	1 1	1	1 1
27	<i>Epipactis palustris</i>	—	—	—	—	1
28	<i>Equisetum Heleocharis</i>	1	—	1	1	1 1
29	<i>Galium palustre</i>	—	1	—	1	1
30	<i>Galium uliginosum</i>	1	—	1 1	1	1
31	<i>Geranium palustre</i>	—	—	1 1	—	—
32	<i>Gymnadenia conopea</i>	1	—	—	—	—
33	<i>Lysimachia vulgaris</i>	—	—	—	1	—
34	<i>Menyanthes trifoliata</i>	—	—	4 5	4	5 4
35	<i>Naumburgia thyrstiflora</i>	1	—	1	—	1
36	<i>Peucedanum palustre</i>	—	—	—	1	—

Tabelle 13

Die *Sphagnum Warnstorffii*-reichen Assoziationen

		Betula humilis-reiche Ass-en			Pinus- u. Betula-reiche Kraut-Gras-Ass-en		
		Betula humilis-Menyanthes-Sphagnum Warnstorffii-Ass.	Betula humilis-Comarum-Sphagnum Warnstorffii-Ass.	Pinus silvestris-Betula humilis-Menyanthes-Sphag. Warnstorffii-Ass.	Betula pubescens-Menyanthes-Sphagnum Warnstorffii-Ass.	Pinus silv.-Menyanthes trif.-Sphagnum Warnstorffii-Ass.	
37	<i>Polygonum Bistorta</i>	1	1	1 1	1	1 1	
38	<i>Pirola rotundifolia</i>	—	—	— 1	—	1 —	
39	<i>Rubus saxatilis</i>	—	—	1 —	—	— —	
40	<i>Rumex acetosa</i>	—	—	— 1	—	— —	
41	<i>Stellaria glauca</i>	1	1	1 1	1	1 1	
42	<i>Trientalis europaea</i>	—	—	1 —	—	— —	
b 43	<i>Aulacomnium palustre</i>			1 1		1 —	
44	<i>Camptothecium nitens</i>			1 —		1 1	
45	<i>Hypnum Schreberi</i>			— 1		1 —	
46	<i>Mnium affine</i>			— 1		1 —	
47	<i>Thuidium Blandowii</i>			1 —		1 —	
48	<i>Thuidium recognitum</i>			— —		1 —	
s 49	<i>Sphagnum Warnstorffii</i>			5 5		5 5	
Anzahl der Arten				27 22		28 22	
Mittlere Anzahl der Arten in den Assoziationen				24.5		25.0	

Probeflächen NN 1, 2 (1 m²), 3, 5, 7 (4 m²) — das Moor bei Tatistschewo (3/VIII. 24).

Probeflächen NN 4, 6 (4 m²) — Das Moor bei Mukrjagi im Kr. Leninsk (7/VII. 26).

N 1, 2, 5 — Die Beschreibung der Bodenschicht fehlt.

Tabelle 14

Floristische Klassifikation

welche auf Grund der Konstanz der Pflanzen-

	Anzahl der Probestellen	Zeiger der Trockenheit						
		<i>Majanthemum bifolium</i>	<i>Rubus saxatilis</i>	<i>Trientalis europaea</i>	<i>Climacium dendroides</i>	<i>Hylocomium Schreberi</i>	<i>Hylocomium splendens</i>	<i>Hylocomium triquetrum</i>
<i>Carex caespitosa</i> -reiche <i>Alnus glutinosa</i> Assoziationen	11	18.2	81.8	36.4	81.8	9.1	—	—
<i>Carex caespitosa</i> -reiche <i>Pinus-Betula</i> -Assoziationen	21	4.8	76.2	28.6	85.7	38.1	19.0	9.5
Alle <i>Carex caespitosa</i> -reichen Ass-en	32	9.4	78.1	31.2	84.4	28.1	12.5	6.2
<i>Carex paradoxa</i> -reiche <i>Pinus Betula</i> -Assoziationen	12	—	—	—	58.3	16.7	—	—
<i>Aulacomnium</i> -reiche <i>Pinus-Betula pubescens</i> -Kraut-Gras-Assoziationen	22	—	4.5	4.5	36.4	40.9	—	—
<i>Aulacomnium</i> -reiche <i>Pinus-Betula humilis</i> -Assoziationen	14	—	—	7.1	7.1	21.4	—	—
<i>Aulacomnium</i> -reiche <i>Betula humilis</i> -Assoziationen	13	—	—	—	15.4	—	—	—
Alle <i>Aulacomnium</i> -reichen-Ass-en	49	—	2.0	4.1	22.6	24.5	—	—
<i>Camptothecium</i> -reiche <i>Pinus - Betula pub.</i> -Kraut-Gras-Assoziationen	36	—	2.8	—	38.8	5.6	—	2.8
<i>Camptothecium</i> -reiche <i>Pinus - Betula humilis</i> -Assoziationen	9	—	—	—	—	11.1	—	—
<i>Camptothecium</i> -reiche <i>Betula humilis</i> -Assoziationen	27	—	—	—	—	—	—	—
Alle <i>Camptothecium</i> -reichen Wald- od. Zwergstrauch-Assoziationen	72	—	1.4	—	19.4	4.2	—	1.4
<i>Camptothecium</i> -reiche Kraut-Gras-Assoziationen	16	—	—	—	—	—	—	—
<i>Drepanocladus vernicosus</i> -reiche Kraut-Gras-Assoziationen	83	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle 14

der Niedermoorgesellschaften

Zeiger und der dominierenden Arten gebaut ist

Zeiger des nährstoffreichen Torfes											Zeiger der Feuchtigkeit								
<i>Angelica silvestris</i>	<i>Aspidium cristatum</i>	<i>Calla palustris</i>	<i>Carex vesicaria</i>	<i>Filipendula Ulmaria</i>	<i>Geum rivale</i>	<i>Lycopus europaeus</i>	<i>Lysimachia vulgaris</i>	<i>Lathyrus palustris</i>	<i>Rhannus Frangula</i>	<i>Scutellaria galericulata</i>	<i>Solanum Dulcamara</i>	<i>Viola epipsila</i>	<i>Carex filiformis*</i>	<i>Cardamine pratensis**</i>	<i>Carex diandra</i>	<i>Carex limosa</i>	<i>Eriophorum angustifolium</i>	<i>Stellaria crassifolia</i>	<i>Drepanolactis vernicosus***</i>
90.9	72.7	9.1	9.1	90.8	18.2	9.1	63.6	18.2	90.9	9.1	9.1	100	—	9.1	—	—	—	—	—
61.9	19.0	—	4.8	61.9	9.5	—	42.9	19.0	47.6	4.8	—	23.8	4.8	19.0	—	—	—	—	—
71.9	50.0	3.1	6.3	71.9	12.5	3.1	50.0	18.8	62.5	6.3	3.1	50.0	3.1	15.6	—	—	—	—	—
33.3	—	—	—	16.7	—	—	16.7	—	16.7	8.3	—	8.3	41.7	75.0	—	—	—	—	—
27.3	—	—	—	—	—	—	27.3	9.1	9.1	—	—	—	81.8	31.8	4.5	9.1	4.5	—	9.1
14.3	—	—	—	—	—	—	14.3	—	—	—	—	—	71.4	—	—	—	—	—	—
23.1	—	—	—	7.7	—	—	—	—	—	—	—	—	69.2	7.7	7.7	—	—	—	7.7
22.6	—	—	—	2.0	—	—	16.3	4.1	4.1	—	—	—	75.5	16.3	4.1	4.1	2.0	—	6.1
8.3	—	—	—	—	—	—	8.3	2.8	13.9	—	—	2.8	63.9	69.4	8.3	13.9	5.6	5.6	11.1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	22.2	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	88.9	22.2	14.8	44.5	14.8	7.4	22.2
4.2	—	—	—	—	—	—	4.2	1.4	6.9	—	—	1.4	77.8	45.8	9.7	23.6	8.4	5.6	13.8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	93.7	81.2	6.2	62.5	18.7	25.0	18.3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	41.5	79.3	76.8	100	72.0	43.9	100

* Das Optimum der Feuchtigkeit für diese Art liegt wahrscheinlich in den *Camptothecium*-reichen Kraut-Gras-Assoziationen

** Diese Arten zeigen starke Konkurrenzverhältnisse in den *Betula humilis*-reichen Ass-en.

*** Diese Art kann gleichzeitig als Zeiger des harten Wasser dienen.

Tabelle 14 (Fortsetzung)

Floristische Klassifikation der Niedermoorgesellschaften

welche auf Grund der Konstanz der Pflanzen-Zeiger und der dominierenden Arten gebaut ist

	Zeiger des hart an CaCO ₃ reichen Wassers		<i>Pedicularis palustris</i> **	<i>Pedicularis Sceptrum Carolinum</i> **	Mittlere Anzahl der Arten auf einer Probefläche	Grundwasserniveau in cm	Härte d. Grundwassers in deutsch. Gr.	Gehalt von CaCO ₃ in mg pro Liter	Ph.	
	<i>Epipactis palustris</i> **	<i>Saxifraga Hirculus</i>								
<i>Carex caespitosa</i> -reiche <i>Alnus glutinosa</i> Assoziationen	—	—	—	—	21.5	30.1	14.1	—	6.84	
<i>Carex caespitosa</i> -reiche <i>Pinus-Betula</i> -Assoziationen	—	—	—	14.3	22.1	30.1	12.9	90	6.84	
Alle <i>Carex caespitosa</i> -reichen Ass-en	—	—	—	9.4	21.9	30.1	13.5	—	6.84	
<i>Carex paradoxa</i> -reiche <i>Pinus Betula</i> -Assoziationen	16.7	8.3	—	41.7	25.3	—	—	—	—	
<i>Aulacomnium</i> -reiche <i>Pinus-Betula pubescens</i> -Kraut-Gras-Assoziationen .	45.5	22.7	13.6	13.6	26.8	—	15.6	146	—	
<i>Aulacomnium</i> -reiche <i>Pinus-Betula humilis</i> Assoziationen	—	—	—	7.1	24.1	—	—	—	—	
<i>Aulacomnium</i> -reiche <i>Betula humilis</i> -Assoziationen	—	—	—	—	20.0	—	—	—	—	
Alle <i>Aulacomnium</i> -reichen-Ass-en . .	20.4	10.2	6.1	8.2	24.2	—	—	—	—	
<i>Camptothecium</i> -reiche <i>Pinus - Betula pub.</i> -Kraut-Gras-Assoziationen . .	72.2	33.3	50.0	47.2	24.8	27 31	15.6	—	7.6	
<i>Camptothecium</i> -reiche <i>Pinus - Betula humilis</i> -Assoziationen	66.6	33.3	11.1	11.1	23.2		—	—	—	—
<i>Camptothecium</i> -reiche <i>Betula humilis</i> -Assoziationen	11.1	44.4	14.8	3.7	16.9		17.9	174	7.6-7.8	—
Alle <i>Camptothecium</i> -reichen Wald- od. Zwergstrauch-Assoziationen	48.6	37.5	31.9	26.4	21.6	—	16.8	—	7.6	
<i>Camptothecium</i> - reiche Kraut - Gras-Assoziationen	50	100	31.2	—	15.6	18.5	22	180	7.88	
<i>Drepanocladus vernicosus</i> -reiche Kraut-Gras-Assoziationen	13.4	63.4	6.1	—	12.7	12.5	20.9	168	7.88	

** Diese Arten zeigen starke Konkurrenzverhältnisse in den *Betula humilis*-reichen Assoziationen.

Zunahme der Feuchtigkeit, der Härte, des Gehaltes von CaCO₃ und der Trockenheit
↑ Zunahme des Nährstoffgehaltes

Tabelle 15

Das Moor bei Tatistschewo im Kreise Dmitroff

15./VII. 24. — Linie O-W.

Ass-sgruppen	Assoziationen
<i>Carex caespitosa</i> -reiche <i>Alnus glutinosa</i> -Assoziationen	<i>Alnus glutinosa</i> - <i>Carex caespitosa</i> -Ass. <i>Alnus glut.</i> - <i>Phragmites communis</i> - <i>Carex caesp.</i> -Assoziation.
<i>Carex caespitosa</i> -reiche <i>Betula pubescens</i> -Assoziationen	<i>Betula pub.</i> - <i>Phragm. comm.</i> - <i>Carex caesp.</i> -Ass.
<i>Carex paradoxa</i> -reiche <i>Betula pubescens</i> -Assoziationen	<i>Betula pub.</i> - <i>Phragm. comm.</i> - <i>Carex paradoxa</i> -Ass.
<i>Aulacomnium</i> -reiche <i>Betula pubescens</i> -Kraut-Gras-Ass-en	<i>Betula pub.</i> - <i>Carex paradoxa</i> - <i>Aulacomnium</i> -Ass. u. andere Assoziationen
<i>Camptothecium nitens</i> -reiche <i>Betula pubescens</i> -Kraut-Gras-Assoziationen	<i>Betula pub.</i> - <i>Phragm. communis</i> - <i>Aspidium Thelypteris</i> - <i>Menyanthes</i> - <i>Camptothecium</i> -Ass. <i>Betula pub.</i> - <i>Carex jilif.</i> - <i>Camptothec.</i> -Ass. <i>Betula pub.</i> - <i>Asp. Thelypt.</i> - <i>Meny.</i> - <i>Camptothec.</i> -Ass. u. a.
<i>Camptothecium nitens</i> -reiche Kr.-Gras-Assoziationen.	<i>Carex rostrata</i> - <i>Menyanthes</i> - <i>Camptothecium</i> -Ass. <i>Carex rostrata</i> - <i>Camptothecium</i> -Ass.
Der an <i>Betula humilis</i> - und <i>Carex limosa</i> -Assoziationen reiche Komplex	<i>Betula humilis</i> - <i>Camptothecium</i> -Ass. <i>Betula hum.</i> - <i>Meny.</i> - <i>Camptothec.</i> -Ass. <i>Carex limosa</i> - <i>Drepanocladus vernicosus</i> -Ass.
<i>Camptothecium nitens</i> -reiche <i>Betula humilis</i> -Assoziationen	<i>Betula humilis</i> - <i>Camptothecium nitens</i> -Ass. <i>Bet. hum.</i> - <i>Meny.</i> - <i>Camptothec.</i> -Ass.
Moosreiche <i>Pinus silvestris</i> - <i>Betula humilis</i> -Assoziationen	<i>Pinus silvestris</i> - <i>Bet. hum.</i> - <i>Aulacomnium</i> -Ass. <i>Pinus silv.</i> - <i>Bet. hum.</i> - <i>Camptothecium</i> -Ass.
<i>Carex paradoxa</i> -reiche <i>Pinus silvestris</i> -Assoziationen	<i>Pinus silvestris</i> - <i>Pragn. com.</i> - <i>Carex paradoxa</i> -Ass.
<i>Carex caespitosa</i> -reiche <i>Pinus Betula</i> -Assoziationen	<i>Pinus silv.</i> - <i>Carex caespit.</i> -Ass. <i>Bet. pub.</i> - <i>Carex caespit.</i> -Ass.
Wiesenmoor	<i>Carex gracilis</i> -Ass.
Wiesen des Uferwalles	

Fluß Jachroma

Tabelle 16

Das Moor bei Wedenski Pogost

18/VIII. 25 im Kreise Dmitroff Linie O-W.

Assoziationsgruppen	Assoziationen
<i>Carex caespitosa</i> -reiche <i>Alnus glutinosa</i> -Assoz.	<i>Alnus glutinosa</i> - <i>Carex caespitosa</i> -Assoziation Der an <i>Carex caespitosa</i> und <i>Carex vesicaria</i> - Assoziationen reiche Komplex
<i>Carex caespitosa</i> -reiche <i>Bet. pub.</i> -Assoziationen — 97 m —	<i>Betula pubescens</i> - <i>Phragmites communis</i> - <i>Carex caespitosa</i> -Assoziation
<i>Carex paradoxa</i> -reiche <i>Bet. pub.</i> -Assoziationen — 139 m —	<i>Betula pubescens</i> - <i>Phragmites communis</i> - <i>Carex paradoxa</i> -Assoziation <i>Betula pubescens</i> - <i>Carex paradoxa</i> - Assoziation
<i>Aulacomnium</i> -reiche <i>Betula pub.</i> -Kraut-Gras- Assoziationen — 100 m —	<i>Betula pubescens</i> - <i>Phragmites communis</i> - <i>Carex paradoxa</i> - <i>Aulacomnium</i> - Assoziation
<i>Aulacomnium</i> - und <i>Camptothecium</i> -reiche <i>Betula pub.</i> -Kraut-Gras- Assoziationen — 83 m —	<i>Betula pubescens</i> - <i>Carex paradoxa</i> - <i>Camptothec.</i> Assoziation <i>Betula pub.</i> - <i>Carex paradoxa</i> - <i>Aulacomnium</i> - Ass. <i>Betula pub.</i> - <i>Menyanthes</i> - <i>Camptothecium</i> - Assoz. <i>Betula pub.</i> - <i>Menyanthes</i> - <i>Aulacomnium</i> - Assoz.
<i>Camptothecium</i> -reiche <i>Pinus-Betula</i> -Kraut-Gras- Assoziationen — 210 m —	<i>Betula pub.</i> - <i>Carex lasiocarpa</i> - <i>Camptothecium</i> - Assoziation <i>Pinus silvestris</i> - <i>Carex lasiocarpa</i> - <i>Camptothec.</i> - Assoziation
<i>Aulacomnium</i> - und <i>Camptothecium</i> -reiche <i>Betula pub.</i> -Kraut-Gras- Assoziationen — 41 m —	<i>Betula pubescens</i> - <i>Aspidium Thelypteris</i> - <i>Menyanthes</i> - <i>Camptothecium</i> - Assoziation <i>Betula pubescens</i> - <i>Aspidium Thelypteris</i> - <i>Menyanthes</i> - <i>Camptothecium</i> - Assoziation
<i>Carex paradoxa</i> -reiche <i>Pinus silvestris</i> - Assoziationen	<i>Pinus silvestris</i> - <i>Carex paradoxa</i> - <i>Aulacomnium</i> - Assoziation <i>Pinus silvestris</i> - <i>Carex paradoxa</i> - <i>Camptothecium</i> - Assoziation
<i>Carex caespitosa</i> -reiche <i>Betula pub.</i> -Assoziationen	<i>Betula pubescens</i> - <i>Carex caespitosa</i> - Assoziation

Tabelle 17

Das Moor bei Kulikowo

Linie N-S. im Kreis Dmitroff 24./VIII. 25.

Das Terrassenufer des Flusses Jachroma	
Assoziationsgruppen	Assoziationen
<i>Carex caespitosa</i> -reiche <i>Alnus glutinosa</i> - Assoziationen	<i>Alnus glutinosa</i> - <i>Phragmites communis</i> - <i>Carex caespitosa</i> - Assoziation
<i>Carex caespitosa</i> -reiche <i>Betula pub.</i> -Assoziationen	<i>Betula pubescens</i> - <i>Carex caespitosa</i> - Assoziation
<i>Aulacomnium</i> -reiche <i>Betula pubescens</i> - <i>Carex paradoxa</i> - Assoziationen	<i>Betula pubescens</i> - <i>Carex paradoxa</i> - <i>Aulacomnium</i> - Assoziation
<i>Aulacomnium</i> -reiche <i>Bet. humilis</i> -Assoziationen	<i>Betula humilis</i> - <i>Aulacomnium palustre</i> - Assoziation
<i>Drep. vernicosus</i> -reiche Kraut-Gras-Assoziationen am Schwinggras am See Kulikowskoje	<i>Carex rostrata</i> - <i>Drepanocladus vernicosus</i> - Assoziation im zentralen Teil des Moores

Tabelle 18

Das Moor bei Kontschinino

20./VII. 24. im Kreis Dmitroff Linie S-N.

Assoziationsgruppen	Assoziationen
<i>Acrocladium cuspidatum</i> - reiche Gras-Assoz.	(Ein Abhang des Terrassenufers) <i>Carex rostrata</i> - <i>Acrocladium cuspidatum</i> - Assoz.
Der an <i>Betula humilis</i> - und <i>Carex limosa</i> -Ass.- reiche Komplex	<i>Betula humilis</i> - <i>Camptothecium</i> - Assoziation <i>Betula humilis</i> - <i>Menyanthes</i> - <i>Camptothecium</i> - Assoziation <i>Carex limosa</i> - <i>Drepanocladus vernicosus</i> - Assoz.
<i>Carex caespitosa</i> -reiche <i>Betula pub.</i> -Assoziationen	<i>Betula pubescens</i> - <i>Carex caespitosa</i> - Assoziation (Das ausgetrocknete Moor)
Wiesenmoor	<i>Carex gracilis</i> - Assoziation
Die Wiesen im Talwege des Flusses	<i>Deschampsia caespitosa</i> - Assoziation
Die Wiesen des Ufer- walles	

Der Fluß Jachroma

Tabelle 19

Das Moor bei Mukrjagi im Kr. Leninsk

Linie W.-O. — 8.-VII.-26.

Assoziationsgruppen	Länge in Metern	Assoziationen	Die % Zusammensetzung jeder Gruppe
<i>Carex caespitosa</i> -reiche <i>Alnus glutinosa</i> -Ass-en	42	<i>Alnus glutinosa</i> - <i>Phragmites communis</i> - <i>Carex caespitosa</i> -Assoziation	100
<i>Carex caespitosa</i> -reiche <i>Betula pubescens</i> -Assoziationen	192	<i>Betula pubescens</i> - <i>Carex caespitosa</i> -Assoziation	72.9 ^o / _o
		<i>Betula pubescens</i> - <i>Phragmites communis</i> - <i>Carex caespitosa</i> Ass.	27.1 ^o / _o
<i>Carex caespitosa</i> -reiche <i>Pinus silvestris</i> -Assoziationen (und andere)	99	<i>Pinus silvestris</i> - <i>Carex caespitosa</i> -Assoziation	68.7 ^o / _o
		<i>Pinus silvestris</i> - <i>Aspidium Thelypteris</i> - <i>Menyanthes</i> -Assoziation	13.6 ^o / _o
		<i>Pinus silvestris</i> - <i>Menyanthes</i> - <i>Sphagnum Warnstorffii</i> -Assoziation	17.7 ^o / _o
<i>Sphagnum Warnstorffii</i> -reiche <i>Pinus silvestris</i> Assoziationen Moosreiche Kraut-Gras- <i>Pinus silvestris</i> -Ass-en <i>Carex paradoxa</i> und <i>C. caespitosa</i> -reiche <i>Pinus silv.</i> -Ass-en	421	<i>Pinus silvestris</i> - <i>Menyanthes</i> - <i>Sphagnum Warnstorffii</i> -Assoziation	38.2 ^o / _o
		<i>Pinus silvestris</i> - <i>Betula humilis</i> - <i>Menyanthes</i> - <i>Sphagnum Warnstorffii</i> -Assoziation	6.7 ^o / _o
		<i>Pinus silvestris</i> - <i>Phragmites communis</i> - <i>Menyanthes</i> - <i>Sphagnum Warnstorffii</i> -Assoziation	1.9 ^o / _o
		<i>Pinus silvestris</i> - <i>Phragmites communis</i> - <i>Betula humilis</i> - <i>Menyanthes</i> <i>Sphagnum Warnstorffii</i> -Ass.	3.1 ^o / _o
		<i>Pinus silvestris</i> - <i>Carex caespitosa</i> -Assoziation	1.7 ^o / _o
		<i>Pinus silvestris</i> - <i>Carex paradoxa</i> -Assoziation	11.6 ^o / _o
		<i>Pinus silvestris</i> - <i>Carex paradoxa</i> - <i>Menyanthes</i> -Assoziation	10.5 ^o / _o
		<i>Pinus silvestris</i> - <i>Carex paradoxa</i> - <i>Aspidium Thelypteris</i> - <i>Menyanthes</i> -Assoziation	6.9 ^o / _o
		<i>Pinus silvestris</i> - <i>Aspidium Thelypteris</i> - <i>Menyanthes</i> -Assoziation	5.7 ^o / _o
		<i>Pinus silvestris</i> - <i>Menyanthes</i> - <i>Aulacomnium</i> -Assoziation	7.8 ^o / _o
		<i>Pinus silvestris</i> - <i>Menyanthes</i> - <i>Camptothec</i> -Assoziation	5.9 ^o / _o
		<i>Carex caespitosa</i> -reiche <i>Pinus</i> <i>Betula</i> -Assoziationen (und andere)	106
<i>Betula pubescens</i> - <i>Carex caespitosa</i> -Assoziation	23.4 ^o / _o		
<i>Pinus silvestris</i> - <i>Carex caespitosa</i> - <i>Aulacomnium</i> -Assoziation	10.4 ^o / _o		
<i>Pinus silvestris</i> - <i>Carex caespitosa</i> - <i>Camptothecium</i> -Assoziation	10.4 ^o / _o		
<i>Pinus silvestris</i> - <i>Carex caespitosa</i> - <i>Sph. Warnstorffii</i> -Assoziation	14.2 ^o / _o		

Tabelle 19 (Fortsetzung)

Das Moor bei Mukrjagi im Kr. Leninsk

Linie W.-O. — 8.-VII.-26

Assoziationsgruppen	Länge in Metern	Assoziationen	Die % Zusammensetzung jeder Gruppe
<i>Carex caespitosa</i> -reiche <i>Betula pubescens</i> - Assoziationen	133	<i>Betula pubescens</i> - <i>Carex caespitosa</i> - Assoziation	36.8%
		<i>Betula pubescens</i> - <i>Carex caespitosa</i> - <i>Sph. Warnstorffii</i> -Assoziation	21.1%
		<i>Betula pubescens</i> - <i>Carex caespitosa</i> - Ass + <i>Betula pubescens</i> - <i>Carex</i> <i>vesticaria</i> -Assoziation	42.1%
Summa	993		

Tabelle 20

Das Moor Wörgusch im Kr. Leninsk

S.-N. — 25.-VI.-26.

(Vom zentralen Teile des Moores zum Walde auf dem Mineralboden).

Assoziationsgruppe	Assoziationen
<i>Sphagnum</i> -Moor	<i>Sphagnum</i> -Moor mit Zwergstrauchassoziationen
Übergangsmoor. — Niedermoor	<i>Pinus silvestris</i> - <i>Carex lasiocarpa</i> - <i>Sphagnum</i> - <i>recurvum</i> -Assoziation <i>Pinus silvestris</i> - <i>Carex lasiocarpa</i> - <i>Sphagnum</i> <i>Warnstorffii</i> -Assoziation
<i>Carex paradoxa</i> -reiche <i>Pinus silv.</i> -Ass-en	<i>Pinus silvestris</i> - <i>Carex paradoxa</i> -Assoziation
<i>Carex paradoxa</i> und <i>C. caespitosa</i> -reiche <i>Pinus silv.</i> -Ass-en	<i>Pinus silvestris</i> - <i>Carex paradoxa</i> -Assoziation <i>Pinus silvestris</i> - <i>Carex caespitosa</i> -Assoziation
<i>Carex caespitosa</i> -reiche <i>Pinus silv.</i> -Ass-en	<i>Pinus silvestris</i> - <i>Carex caespitosa</i> -Assoziation
<i>Carex caespitosa</i> -reiche <i>Alnus glutinosa</i> -Ass-en	<i>Alnus glutinosa</i> - <i>Carex caespitosa</i> -Assoziation

Ein Wald auf mineralischem Boden.

ziationen. Am Rande des Moores können wir die gut bekannten *Carex caespitosa*- und *Carex paradoxa*-reichen Waldassoziationen beobachten.

Die Ergebnisse der Verteilung der Assoziationen auf den einzelnen Mooren wurden meistens durch bloße Beobachtung erhalten. In einigen Fällen (das Moor bei Wedenski Pogost) wurde die Breite der einzelnen Gürtel mit Schritten gemessen.

Auf dem Moore bei Mukrjagi wurden die wichtigsten Assoziationen innerhalb jedes Gürtels mit Schritten gemessen und in Prozenten der Länge der Gürtel ausgedrückt, also die schematisierte Linientaxierungsmethode angewandt.

Die Linien wurden so gewählt, daß sie eine typische Reihenfolge der Gürtel darstellen.

Überall sind nur die wichtigsten Assoziationen jedes Gürtels angeführt.

Aus den Tabellen gehen die Regelmäßigkeiten in der Verbreitung der Assoziationsgruppen auf der Moorfläche deutlich hervor.

Die weiteren Untersuchungen werden gestatten, die bestimmten Moortypen nach ihrer Vegetation zu unterscheiden.



Berichtigungen:

Seite 35, Tabelle 6 Nr. 42: *Brachythecium rivulare*, Nr. 48. *Mnium affine*. — Unten, letzte Zeile: Probefläche N 2 aus dem Moore.

Seite 42, Tabelle 7 Nr. 84: *Mnium affine*.

Seite 45, Tabelle 8 Nr. 41: *Mnium affine*. — Unten, drittletzte Zeile: Probeflächen aus dem Moore.

Tabelle 7, Seite 38:

- Nr. 7: *Salix*: Probefläche Nr. 6 — fehlt.
 Nr. 8: *Salix*: Probeflächen Nr. 6 und 12 — vorhanden.
 Nr. 9: *Sorbus*: Probefläche Nr. 12 — vorhanden.
 Nr. 10: *Vac. oxycoccus*: Probefläche Nr. 13, 14 — fehlt.
 Nr. 11: *Agrostis*: Probeflächen Nr. 5, 6, 13, 14 — vorhanden.
 Nr. 12: *Calamagrostis*: Probefläche Nr. 26 — vorhanden.
 Nr. 13: *Carex*: Probefläche Nr. 12 — vorhanden.
 Nr. 14: *Carex*: Probefläche Nr. 6 — fehlt.
 Nr. 15: *Carex*: Probeflächen Nr. 6, 12 — fehlt.
 Nr. 16: *Carex*: Probefläche Nr. 6 — vorhanden.
 Nr. 17: *Carex*: Probefläche Nr. 12 — vorhanden.
 Nr. 21: *Carex*: Probefläche Nr. 6 — vorhanden.
 Nr. 23: *Eriophorum*: Probefläche Nr. 12 — fehlt.
 Nr. 24: *Eriophorum*: Probefläche Nr. 6 — fehlt.
 Nr. 26: *Eriophorum*: Probefläche Nr. 6 — vorhanden.
 Nr. 28: *Luzula*: Probefläche Nr. 12 — fehlt.
 Nr. 29: *Molinia*: Probefläche Nr. 6 — fehlt.
 Nr. 30: *Phragmites*: Probefläche Nr. 6 — fehlt.
 Nr. 31: *Poa*: Probefläche Nr. 6 — vorhanden.
 Nr. 32: *Trisetum*: Probefläche Nr. 6: 1 statt 4; Nr. 12: vorhanden.
 Nr. 34: *Aspidium*: Probefläche Nr. 6: vorhanden: Nr. 12: 4 statt 1.
 Nr. 36: *Cardamine*: Probefläche Nr. 12: 1 statt 4.
 Nr. 38: *Drosera*: Probefläche Nr. 12 — fehlt.

Tabelle 7, Seite 39:

- Nr. 1: *Pinus*: K: 2.8 statt 3.8.
 Nr. 3: *Betula*: Probefläche Nr. 33 — fehlt.
 Nr. 9: *Sorbus*: Probefläche Nr. 33 — fehlt.
 Nr. 10: *Vaccinium*: Probefläche Nr. 16 — fehlt.
 Nr. 11: *Agrostis*: Probefläche Nr. 16 — vorhanden.
 Nr. 16: *Carex dioica*: Probefläche Nr. 33 — fehlt.
 Nr. 18: *Carex limosa*: Probefläche Nr. 33 — fehlt.

Tabelle 9, Seite 47:

- | | |
|------------------------------|---------------------|
| Nr. 3: <i>Salix</i> : | K: 88.9 statt 38.3. |
| Nr. 19: <i>Comarum</i> : | K: 44.5 statt 41.5. |
| Nr. 22: <i>Equisetum</i> : | K: 29.9 statt 23.3. |
| Nr. 28: <i>Pedicularis</i> : | K: 14.8 statt 14.0. |
| Nr. 29: <i>Pedicularis</i> : | K: 3.7 statt 2.7. |
| Nr. 32: <i>Polygonum</i> : | K: 25.9 statt 25.3. |

Literaturverzeichnis.

1. Alabischeff, W. W., „Die Vegetationsskizze des Tales des Flusses Wolhoff vom Dorfe Slutka bis zum D. Ptschewja“ — Materiale der Untersuchung des Fl. Wolhoff und seines Bassins — Lief. 9, 1926. Leningrad.
2. Alechin, W. W., „Unsere Auenwiesen“, Moskau, (Sabaschnikoff) 1925.
3. — — „Methoden der Untersuchung der Pflanzengesellschaften und ihre Übereinstimmung“ — Journ. der allrussischen Versammlung der Botaniker in Moskau Jan. 1926, S. 24.
4. Borsoff, A. A., „Der allgemeine Charakter der Oberfläche des Moskauer Gouvernements“ — Sammlung „Das Moskauer Land“, Moskau 1925.
5. Braun-Blanquet, J., „Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften auf floristischer Grundlage“ — Jahrb. St. Gall. Naturw. Ges. 57, 1921.
6. — — et Pavillard, J., „Vocabulaire de la Sociologie Végétale“ 2^o Edition 1925.
7. — — „Die *Brachypodium ramosum-Phlomis lychnitis*-Assoziation der Roterböden Südfrankreichs“ — Veröff. des Geob. Inst. Rübel in Zürich. Festschrift Carl Schröter. 1925.
8. — — „Zur Wertung der Gesellschaftstreue in der Phytosoziologie“ — Vierteljahrsschrift der Naturforsch.-Gesellschaft in Zürich. 70 (1925).
9. — — „Studes phytosociologiques en Auvergne“ — Clermont-Ferrand. 1926.
10. — — unter Mitwirkung von Hans Jenny, „Vegetations-Entwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen“ — Denkschr. der Schweiz.-Naturf. Gesellschaft B. 63, Abh. 2 — 1926.
11. Doktorowski, W. S., „Die Moore, ihre Entwicklung und Eigenschaften“ Moskau, 1922.
12. Du Rietz, G. E., „Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie“ — Akad. Abh. Upsala 1921.
13. — — und Gams, H., „Zur Bewertung der Bestandstreue bei der Behandlung der Pflanzengesellschaften“ — Vierteljahrsschr. der Naturf. Gesellschaft. Zürich. 69 (1924).
14. — — „Zur Kenntnis der flechtenreichen Zwergstrauchheiden im kontinentalen Südnorwegen“ — Svenska Växtsoc. Sällskapets Handlingar IV. Upsala 1925.
15. Filatoff, M. M., „Die Bodentypen des Moskauer Gouvernements“ — Sammlung „Das Moskauer Land“ (russisch).
16. Gerassimoff, D. A., „Die Vegetation, Aufbau und Entwicklungsgeschichte des Torfmoores ‚Galizki Moch‘ bei der Station Redkino der Bahnlinie Nikolaewskaja“ — Werke der experimentellen Torfstation, Lief. I, Moskau 1923 (russisch).
17. — — „Die geobotanischen Untersuchungen der Torfmoore am Ural“ — „Torfjanoje Delo“ Nr. 3, Moskau 1926 (russisch).
18. — — „Zur Kenntnis der Torfmoosflora des Urals“ — Die Nachrichten der biologischen Abteilung der Universität in Perm, Lief. 9. 1926. (russisch).

19. Grigorieff, M. P., „Schema der Entwicklung der Pflanzenformationen in der Abhängigkeit von den Feuchtigkeitsbedingungen in verschiedenen Bodengebieten“ — Die Nachrichten der Moskauer Gesellschaft der Untersuchung und Ausnutzung der Moore Nr. 3—4, 1915 (russisch).
20. Imchenetzky, A., „Thèses prés. a la Faculté des Sciences de Besançon pour obtenir le grade de docteur ès sciences Naturelles“ Besançon. 1926.
21. Katz, N., „Die Pflanzengesellschaften der Moore und der Einfluß des Menschen“ — Journal der 1. allrussischen Versammlung der russischen Botaniker in Petrograd 1921 (russisch).
22. — — und Katz, S., „Zur Prüfung und Kritik einiger Konstanzgesetze der Upsalaer soziologischen Schule“ — Botaniska Notiser, Lund, 1926.
23. — — „Sphagnum Bogs of Central Russia. Phytosociology, Ecology and Succession“ — The Journal of Ecology XIV, 2, 1926.
24. — — „Sphagnummoore im nördlichen Teile des Moskauer Gouvernements“ (Manuskript).
25. Koch, Walo, „Die Vegetationseinheiten der Linthebene“ — Jahrb. der St. Gallischen Naturwiss. Gesellschaft B. 61, Teil II (1925).
26. Kreyer, G. K., „Vorläufiger Bericht von den botanischen Untersuchungen im Gov. Mogileff im Sommer 1913“ — „Moorkunde“ ((„Bolotowedenje“)), 1914 (russisch).
27. Kylin, H., „Über die Begriffsbildung und Statistik in der Pflanzensoziologie“ — Botaniska Notiser, Lund 1926.
28. Nikitin, S. N., „Die allgemeine geologische Karte von Rußland — 57. Blatt“ (russisch).
29. Owtschinnikoff, P. N., „Vegetationsskizze des Tales des Flusses Wolchow vom Dorfe Sawijje bis zum Dorfe Ptschewa“ — „Materialien zur Untersuchung des Fl. Wolchow und seines Bassins“, Lief. 9, Leningr. 1926 (russisch).
30. Onoschko, B. D., „Die Vegetationsdecke des Tales des Flusses Jachroma“ — Werke des experimentellen Feldes von Jachroma, Lief. 2, 1924 (russisch).
31. Osvald, H., „Die Vegetation des Hochmoores Komosse“ — Akad. Abhandlung Sv. Växtsoc. Sällskapetets Handlingar I, 1923.
32. Pavillard, J., „Controverses Phytosociologiques“ — Montpellier, 1925.
34. Ramenski, L. G., „Die grundlegenden Gesetzmäßigkeiten im Aufbau der Vegetationsdecke“ — Westnck opyt. djela. Woronesch 1924 (russisch).
33. Regel, K., „Statistische und physiognomische Studien an Wiesen“. — Dorpat 1921.
35. Rübel, E., „Betrachtung über einige pflanzensoziologische Auffassungsdifferenzen“ — Beibl. zu den Veröffentlichungen des Geobotanischen Instituts Rübel in Zürich, Nr. 2, 1925.
36. — — „Vorschläge zur Untersuchung von Buchenwäldern“ — Ebenda, Nr. 3, 1925.
37. Tanfiljeff, G., „Geographie von Rußland, der Ukraina etc.“ T. II, Lief. 1, 1922. (russisch).
38. Wangerin, W., „Beiträge zur pflanzensoziologischen Begriffsbildung und Terminologie“ — Fedde, Repert., Beihefte B. XXXVI.
39. Williams, W. R., „Bodenkunde“ — Kap. VI u. Kap. XI.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Repertorium specierum novarum regni vegetabilis](#)

Jahr/Year: 1929

Band/Volume: [BH_56](#)

Autor(en)/Author(s): Katz N.I.

Artikel/Article: [Zur Kenninis der Niedermoore im Norden des Moskauer Gouvernemenis 1-79](#)