

Zeitschrift: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich
Band: 4 (1927)

Artikel: Die Sukzession der Pflanzen-Assoziationen in den russischen Torfmooren
Autor: Dokturowsky, W.S.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-306863>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.11.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

DIE SUKZESSION DER PFLANZEN- ASSOZIATIONEN IN DEN RUSSISCHEN TORFMOOREN.

(Materialien zur Vergleichung der skandinavischen und russischen
Torfmoore.)

VON W. S. DOKTUROWSKY, MOSKWA.

Bei der Bereisung von Schweden und Norwegen hatten die Mitglieder der IV. Internationalen Pflanzengeographischen Exkursion die Möglichkeit, die Moortypen dieser Länder gründlich in Augenschein zu nehmen.

Eine Reihe von Arbeiten, welche teilweise während der Exkursion erschienen sind, teilweise vorher oder nachher, gaben Aufklärung über die pflanzengeographischen Eigenheiten der skandinavischen Moore und über die Sukzessionen der Pflanzenassoziationen, welche die nordwestlichen Moore ziemlich deutlich vom ost-europäischen Typus unterscheiden.

Als erstes wollen wir einige charakteristische Eigenheiten in der Verbreitung einiger Moorpflanzen hervorheben. Scharf in die Augen fallend ist die Verbreitung der *Erica tetralix* in Westskandinavien und von *Ledum palustre* im östlichen Teil der Halbinsel; beide sind gleichsam durch eine Linie getrennt, welche mitten durch Skandinavien geht; *Ledum* verbreitet sich von hier aus weit nach Russland (in östlicher Richtung).

Im allgemeinen geographischen Masstabe stellt *Osvald* (20) eine gleichsam geographische Reihe in der Verbreitung der *Sphagna* in Skandinavien auf:

West		Ost
<i>Sph. rubellum</i>	<i>Sph. medium</i>	<i>Sph. fuscum</i>

In der zusammenfassenden Arbeit von *Du Rietz* (6) finden wir Hinweise auf die Verbreitung einzelner Moortypen.

In der nördlichen Nadelwaldregion finden sich — ausser versumpften Wäldern mit *Sphagnum Girgenschnii*, *S. Russowii* u. a.

— auch Nieder-, Hoch- und «Aapa»-Moore. Die ersteren sind mit Sumpfkrautern bestanden (*Paludi-herbosa*), Hochmoore (mit Bulten und Schlenken) mit infraaquatischen Grasmoorassoziationen. Der Waldhochmoortypus von *Sphagnum fuscum* ist der wichtigere. Die Aapamoore sind gleichsam ein Mosaik aus beiden genannten Moortypen, welche von Grundwasser genährt werden: Vegetationsinseln vom Hochmoortypus werden abgelöst von niedermoorartiger Vegetation. Die Grasmoores im Komplex eines Aapamoores werden von *Du Rietz* (6) als primär angesehen (S. 15). Viele Typen von Aapamooren wären zu verzeichnen; besonders interessant ist einer davon im Silurgebiet von Jämtland mit *Sphagnum Warnstorffii* und *Hypnum trichoides* (*Camphothecium nitens*) usw. Solche Aapamoore sind gewöhnlich nur im russischen Lappland und im Uralgebiet.

In der subalpin-maritimen Birkenwaldregion führt *Du Rietz* eine interessante Hochmoorsukzession an (es gibt dort auch Niedermoore als typische Hängemoore u. a.).

Bei der Beschreibung des Komosse-Moores, welches sich noch in dem Verbreitungsgebiet der *Erica tetralix* befindet, weist *Osvold* (19) auf eine ganze Reihe von *Sphagnum*-Assoziationen vom Regenerationstypus u. a. hin.

Für das Gebiet von Upsala, welches in seinen Moortypen den russischen Mooren näher steht, sind einige Schemata von *Du Rietz* (5) interessant.

Für die sehr charakteristischen *Grimmia*-Hochmoore vom ozeanischen Typus weist *Osvold* (20) verschiedene Schemata auf (An-döja, Lofoten). Es sei bemerkt, dass *Grimmia* auch für das Komosse, d. h. für das südliche Schweden angegeben wird.

Bei der Besprechung der Hochmoortypen von Europa sagt *Osvold* (21), dass echte Hochmoore verbreitet sind in den Gebieten an der Ostsee, in den mitteleuropäischen Gebirgen und teilweise in England. Das ist natürlich nicht ganz richtig: der Typus der gewölbten Moore, welche in ihren oberen Teilen sehr wasserreich sind, ist in ganz Nord- und Mittelrussland verbreitet. Ein besonderer Moortypus mit verschiedenen Teichen und Schlenken wird in den Gouvernements Leningrad (Petrograd) und Pskow angetroffen. Im Gouvernement Pskow bilden die Hochmoore auf ihrer sehr wasserreichen Oberfläche sogar eine besondere Assoziation mit der im *Sphagnum* vergrabenen *Pinus silvestris forma pumila* Abol. Hier

sind auch besonders schön die verschiedenen Typen der *Sphagnum*-Moore ausgebildet. — Der für die schwedischen Moore charakteristische Lagg ist nur stellenweise deutlich oder fehlt ganz. Was die gewölbte Oberfläche anbelangt, so beträgt im Moor Grusinsky Pogost am Flusse Wolchow der Höhenunterschied zwischen dem höchsten Punkt des Moores und seiner Sohle 5 m, im Orschinsky-Moor (einem riesigen Moor nördlich von Twer) erhebt sich die Mitte 6—7 m über die Ränder, im Gouvernement Wladimir beträgt dieser Unterschied noch 1,5—2 m. Die Wölbung weist mit Notwendigkeit auf das energische Wachstum und die gute Entwicklung der Hochmoore auch in kontinentalen Bedingungen hin. Der Einfluss der Ostsee und der westlichen Winde zeigt sich auch jetzt noch bis tief nach Russland hinein. Das war ebenso auch in den vergangenen Perioden nach der Eiszeit; wenn das nicht der Fall wäre, so wären die Übereinstimmungen in der Stratigraphie der Moore, welche für das Waldgebiet gefunden worden ist, nicht festgestellt worden. So ist der Grenzhorizont von uns (4) gefunden worden von den Gouvernements Archangelsk bis zu den Gouvernements Minsk, Gomel, Brjansk, Rjasan, Nishnij Nowgorod und Perm. — Natürlich sind die russischen Hochmoore östlich von den Gouvernements Twer, Pskow und Smolensk vorwiegend Waldmoore vom Typus des mehr oder weniger dicht mit Bäumen bestandenen *Sphagnetum magno-pinosum* oder *nano-pinosum*. Das ist durchaus verständlich, da sie sich in der Waldzone Russlands befinden und eng verbunden sind mit weiten Flächen früher trockenen und jetzt versumpften Waldes, auch eine deutliche Verbindung von *Sphagnum*-Mooren und den Gebieten der sandigen Kieferwälder besteht.

In ihrer Vegetationsdecke sind die russischen Hochmoore und teilweise auch die Moore der anderen Typen deutlich verarmt. Wir haben natürlich keine *Erica*. *Myrica gale* kommt nur in den südwestlichen Gouvernements vor. Auf den südlichen *Sphagnum*-Mooren fehlt *Rubus chamaemorus*. Von den Moosen kommt dagegen *Sphagnum fuscum* noch in den Gouvernements Minsk, Tula, Kasan und Perm vor.

Wir gehen jetzt zur Beschreibung einiger Besonderheiten der russischen Moore über. Für den Norden liegen vorläufig noch nicht genügend Tatsachen vor, wir beschränken uns daher auf die

westlichen und östlichen Gouvernements. Von den Leningrader Forschern hat *Abolin* (1) von seinen Untersuchungen im Gouvernement Pskow ein für unsere westlichen Gebiete charakteristisches Schema gegeben, welches im Grunde das abgeänderte *Webersche* Schema ist (Fig. 1). Zu der Phase der See- und Flusswasser-Ernährung stellt er eine Gruppe von Assoziationen, welche er *Limnium* nennt, zu der Phase der Grundwasser-Ernährung die *Uliginium*-Assoziationen und zu der Phase der atmosphärischen oder der Regen-Ernährung die *Spongium*-Assoziationen. Die Benennungen dieser Assoziationen und ihre Sukzession sind aus dem angeführten Schema ersichtlich. Dem Umfang nach bilden diese Assoziationen eigentlich schon Formationen, wovon *Abolin* auch selbst spricht; die nachfolgenden russischen Autoren gebrauchen die angeführten Bezeichnungen nur im Sinn von Assoziationen. Hier ist es unmöglich, die Beschreibung aller Assoziationen zu bringen. Es sollen nur einige Bezeichnungen erklärt werden. So ist das *Limnium infra-aquaticum* — je nach der Tiefe des Wassers, der Kraft der Wellen und dem Charakter des Grundes der Gewässer — durch folgende Arten charakterisiert:

<i>Potamogeton pectinatus</i>	<i>Elatine hydropiper</i>
<i>Potamogeton pusillus</i>	<i>Eloдея canadensis</i>
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	<i>Isoetes lacustris</i>
<i>Potamogeton gramineus</i>	<i>Najas major</i>
<i>Potamogeton crispus</i>	<i>Myriophyllum</i> u. a.
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	

In den kräuterreichen Typen des *Limnium magno-caricosum* (*Carex gracilis*, *vesicaria*, *lasiocarpa* u. a.) sind schon Moose (*Calliergon giganteum*, *C. cuspidatum*, *Drepanocladus vernicosus*) anzutreffen. Zum *Uliginium* ist die sog. «Ssuchodol»-Versumpfung (die Versumpfung trockener Stellen) zu rechnen und die verschiedenen Stadien der Weiterentwicklung verwachsener Seen. Schon in dem *Uliginium hypnosum* erscheinen zwischen

<i>Drepanocladus vernicosus</i>	<i>Calliergon giganteum</i>
<i>Drepanocladus exannulatus</i>	<i>Calliergon cuspidatum</i>
<i>Sphagnum recurvum</i> V. d. B.	<i>Calliergon stramineum</i>
und <i>Sph. riparium</i> Ängstr.	

Im *Uliginium equisetosum* (mit *Equisetum palustre* und *Carex lasiocarpa*) — *Sph. recurvum* und *Sph. obtusum* W. var. *recurviforme* Warnst.

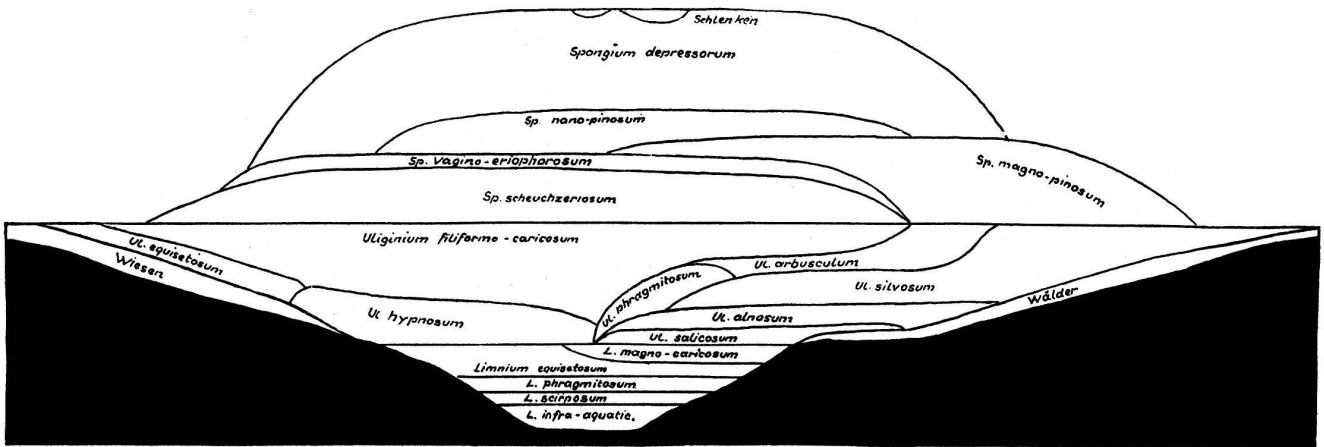


Fig. 1. Abolins-Schema.

Im *Uliginium lasiocarpo (filiformi-) caricosum* (mit *Carex lasiocarpa*, *C. limosa* und *Scheuchzeria palustris*) — *Sph. recurvum* var. *majus* Angstr. und *Sph. obtusum*.

Das *Ulig. salicosum* ist hauptsächlich durch verschiedene *Salix*-Arten (*S. cinerea*, *S. pentandra*) und Sumpfkrauter vertreten.

Im *Ulig. alnosum* (mit *Picea*, *Picea-Populus tremula*) eine Reihe Waldpflanzen und Moose (auf Bulten: *Sphagnum squarrosum*, *Girgensohnii* Russ., *Russowii* Warnst., *subbicolor*, *fimbriatum* Wils., *Calliergon cordifolium*). In dem *Ulig. phragmitosum* sind besonders *Phragmites communis* und *Carex lasiocarpa* (mit *Sph. recurvum*).

Ulig. silvosum ist typischer Übergangswald (Kiefer mit Beimischung von Birken mit *Sphagnum subbicolor*, *Sph. riparium*, *Sph. amblyphyllum* Russ., *Sph. cymbifolium* Ehrh. und *Sph. medium* Limpr.).

Ulig. arbusculum ist als Stadium des Absterbens der vorigen Assoziation zu betrachten (besonders der Kiefer und Birke). Von den Moosen herrscht hier *Sphagnum recurvum* und *Sph. obtusum*. Im weiteren beginnt die Entwicklung der *Sphagnum*-Moore in Zusammenhang mit der wachsenden Wölbung des Moores. Es seien hier die mehr oder weniger vollständigen Beschreibungen der Assoziationen angeführt zum Zweck ihrer Vergleichung mit den schwedischen.

Im *Spongium (= Sphagnetum) scheuchzeriosum* wird der lokkere Moosteppich gebildet von *Sphagnum Jensenii* Lindb. und *Sph. recurvum* (hauptsächl.), *Sph. medium*, also *Sph. cuspidatum* (in den Senken). Ärmliche Vegetation, vereinzelt Exemplare, gebildet von

<i>Scheuchzeria palustris</i>	<i>Eriophorum vaginatum</i>
<i>Carex limosa</i>	<i>Drosera obovata</i>
<i>Carex chordorhiza</i> var. <i>sphagnicola</i>	<i>Oxycoccus palustris</i>
<i>Menyanthes trifoliata</i>	<i>Andromeda polifolia</i>
<i>Rhynchospora alba</i>	<i>Betula nana</i>

Spongium (Sphagnetum) vagino-eriphorosum auf standfestem, dichterem Torf mit

Sphagnum balticum Russ. } (hauptsächlich)
Sphagnum medium Limpr. }
Sphagnum fuscum auf trockeneren Stellen
Sphagnum Jensenii von der vorigen Assoziation.

Besonders häufig sind hier *Eriophorum vaginatum*, *Andromeda polifolia*, *Chamaedaphne caliculata*, *Ledum palustre*.

Spong. nano-pinosum mit *Pinus silvestris* (1—1,5 m Höhe, 50 bis 60 Jahre alt). Verbreitet sind stark *Sph. fuscum* v. *Kling*. Zu den Arten der vorigen Assoziation *Rubus chamaemorus* und *Calluna vulgaris* sind hinzuzurechnen.

Das *Sphagnum* (*Sphagnetum*) *magno-pinosum* kann auch als Übergangsstadium vom *Uliginium silvorum* her angesehen werden. Der Baumwuchs (Kiefer 1,5—6 m Höhe) ist hier sehr verschieden; die Bäume stehen teilweise dicht, teilweise locker (Dichte 0,5). Das Alter beträgt 80 Jahre. Unter dicht stehenden Kiefern wächst meistens *Andromeda*; unter locker stehender Kiefernsschicht entwickelt sich *Ledum*, *Chamaedaphne*, *Empetrum nigrum*, *Calluna vulgaris*, *Vaccinium uliginosum*, *Eriophorum vaginatum*, *Andromeda*, *Cladonia silvestris*, *rangiferina*, *alpestris*. Bei mässiger Feuchtigkeit wird das *Sphagnum medium* durch *Sph. fuscum* verdrängt, welches aber keine starke Beschattung verträgt. Als mehr schattenvertragend erscheint in dieser Assoziation *Sph. amblyphyllum* Russ.

Das letzte Stadium in der Entwicklung der *Sphagnum*-Moore ist *Sphagnum depressorum*. Das ist eine Assoziation mit zahlreichen und wasserreichen Schlenken. An einigermassen trockeneren Stellen *Sphagnum fuscum*. Bei grösserer Feuchtigkeit herrscht *Sph. balticum* vor, welches aber eine bedeutend geringere Wachstumsintensivität hat als das vorher genannte. Als Folge davon beginnt eine Differenzierung der Mooroberfläche. In den Schlenken *Sphagnum cuspidatum* und verschiedene Varietäten von *Sph. Dusenii*. Es bilden sich lange Stränge aus *Sph. fuscum*, 50—75 cm hoch. Die Kiefer wird in ihrem Wachstum bedeutend gehemmt und bildet eine Buschform (*Pinus silv. f. pumila* Abol.). Sie ist durch das Fehlen eines Hauptstammes (derselbe beträgt nur selten 10—30 cm) charakterisiert; die Verzweigung beginnt schon am Wurzelhals und ist so vom *Sphagnum*-Teppich umwachsen, dass an der Mooroberfläche nur kurze, 5—15 cm lange Zweige zu sehen sind. Auf den Strängen wächst ausschliesslich

Eriophorum vaginatum
Rubus chamaemorus
Drosera rotundifolia

Betula nana
Ledum palustre
Chamaedaphne caliculata

Oxycoccus palustris
Carex pauciflora
Calluna vulgaris

Andromeda polifolia
Empetrum nigrum

Vorherrschend ist hier *Sphagnum fuscum*; eine geringere Rolle spielt *Sph. rubellum* Wils., aber an den Rändern der Stränge und in den nassen Stellen erscheinen *Sph. medium* und *Sph. balticum* (eine lockere Decke). An feuchteren Stellen dringen *Cladonia furcata* Huds., *Cetraria hyascens* (Fr.) Th. Fr. u. a., auch kleine *Hepaticae*, *Haplozia anomala* und *Cephalozia fluitans* (Nees.) Warnst. ein. Die zerstörende Wirkung der Flechten und Lebermoose vergrößert die Fläche der Schlenken. In den letzteren *Scheuchzeria palustris*, *Carex limosa* und *Rhynchospora alba* mit verschiedenen Algen und *Sphagnum cuspidatum* und *Sph. Dusenii*. Der Torf setzt sich immer mehr, die erodierende Tätigkeit der kleinen Seen wächst, es bilden sich kleine Flüsschen, an deren Ufern sich *Carex ampullacea* (= *inflata*) und *Sphagnum recurvum* P. d. B. ansiedelt (*Spongium ampullaceo-caricosum*).

Das sind in Kürze die Entwicklungsstadien in progressiver Richtung auf den Mooren von Westrussland. Schon in den Gouvernements Leningrad und Nowgorod fällt das Stadium des *Spongium depressorum*, welches nicht weiter nach Osten geht, weg; das Schlusstadium ist hier *Spongium (Sphagnetum) nano-pinosum*, welches stellenweise in offene Flächen mit reichlich Schlenken und Moorseen übergeht.

Zu den unten aufgeführten verschiedenartigen Sukzessionen der russischen Moore ist es notwendig zu bemerken, dass die russischen Forscher die Assoziation allgemeiner und summarischer fassen als die schwedischen. In der Assoziation eines beliebigen *Sphagnetum magno-pinosum* würden die schwedischen Forscher ein Dutzend «kleiner Assoziationen» finden. Aber auch die russischen Beschreibungen, trotz ihrer allgemeineren Form, geben einen guten Begriff von dem Entwicklungsgang der Moore. Einige Beispiele seien angeführt. Für das Schuwalowsky-Moor gibt *Juriew* (14) folgende Schemata (Fig. 2—4).

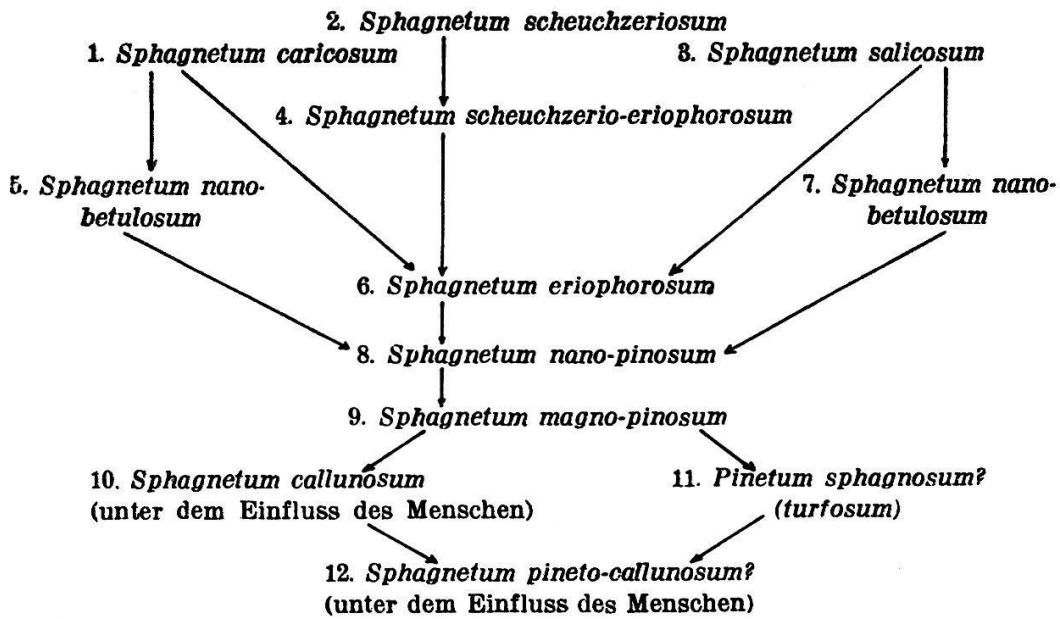


Fig. 2. Die Sukzession auf dem Schuwalowo-Torfmoor, Leningrad (Petrograd) Gouv. Juriew, 14).

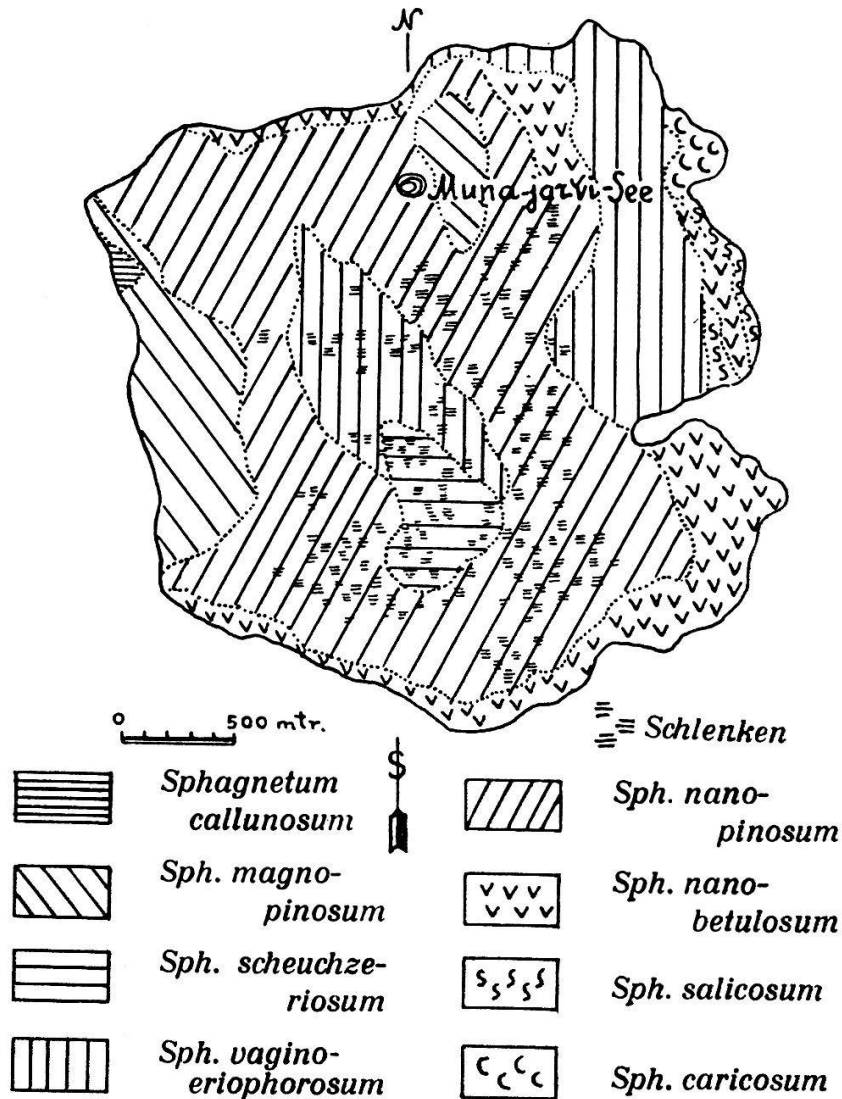


Fig. 3. Karte der Assoziationen auf dem Schuwalowo-Torfmoor (Juriew, 14).

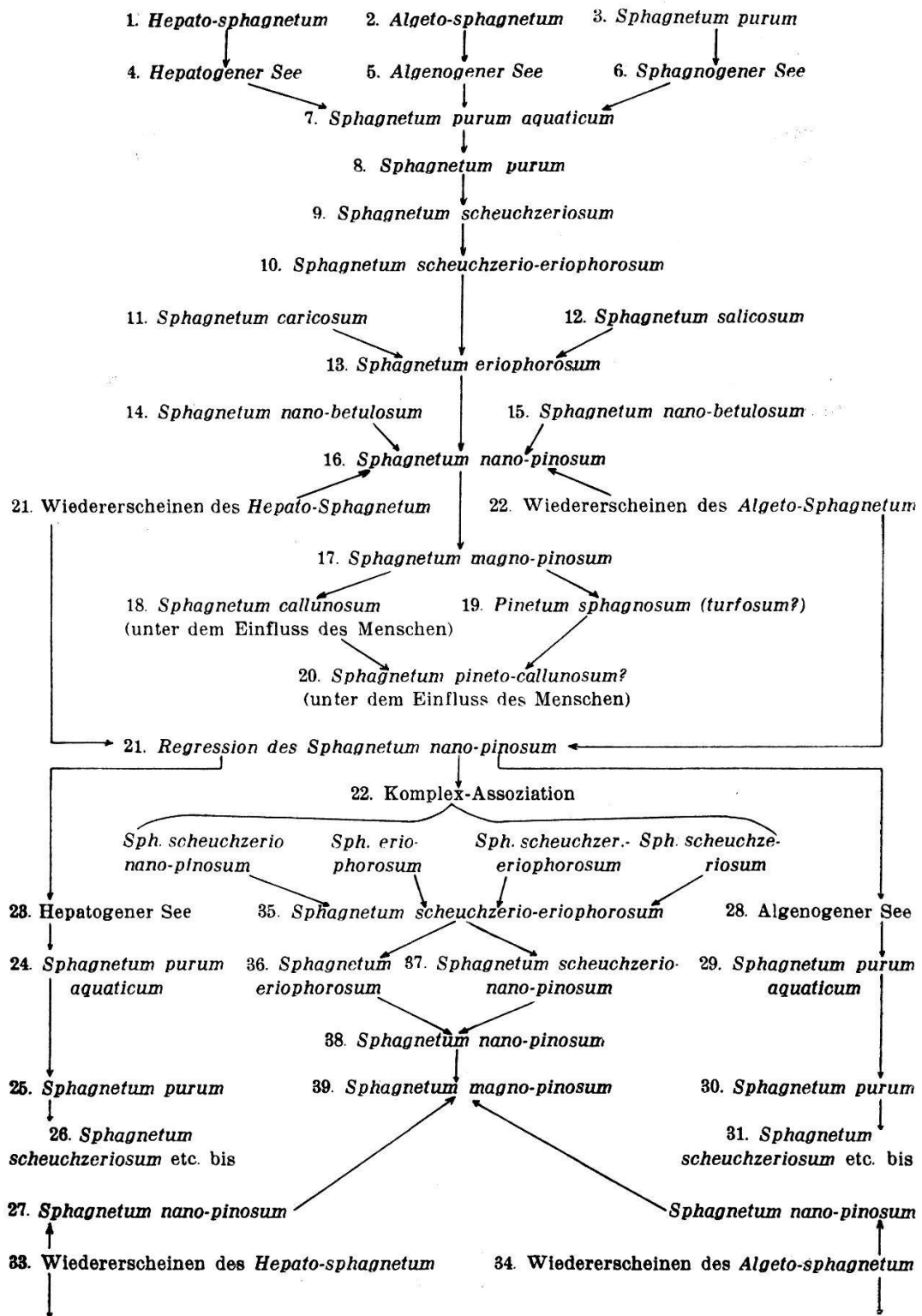


Fig. 4. Der genetische Kreis der Pflanzenassoziationen des Schuwalowo-Torfmoores und ihre Folge (Juriew, 14).

Juriew (22) führt folgende Klassifikation der Seen auf *Sphagnum*-Mooren an: I. Gruppe: Primäre (protogene) Seen, welche schon vor der Entwicklung des Moores da waren und in demselben als Restseen erhalten geblieben sind. II. Gruppe: Sekundäre (heterogene) Seen, deren Bildung aus phytosozialen Bedingungen zu erklären ist und welche von geologischen Faktoren oder der Tätigkeit des Menschen abhängen kann. Die Seen der II. Gruppe zerfallen in folgende: 1. Die kleistogenen Seen, welche sich aus an der Oberfläche des *Sphagnum*-Moores austretenden Quellen bilden; 2. die pyrogenen Seen entstehen nach Moorbränden; 3. die phytosozialen Seen sind eine Folge der Wuchseigenheiten und der besonderen Beziehungen zwischen den Pflanzen in den *Sphagnum*-Assoziationen. Die letzte Untergruppe zerfällt in die weiteren: 3a. die hepatogenen Seen, welche sich an durch Lebermoosen zerstörten Stellen des *Sphagnum*-Teppichs bilden (Fläche der Seen 0,5 bis 12 m Durchmesser). Die Lebermoose bilden eine Kruste von 0,5—3 cm Dicke. An der Bildung der Krusten sind beteiligt

<i>Cephalozia fluitans</i>	<i>Haplozia anomala</i>
<i>Cephalozia elachista</i>	<i>Jungermania hyalina</i> u. a.
<i>Cephalozia catenulata</i>	

3b. Die algenogenen Seen (die Bezeichnung nach der Assoziation *algeto-sphagnetum*). Die Algen (verschiedene *Chlorophyceae* und *Cyanophyceae*) bilden Krusten ähnlich wie die Lebermoose. 3c. Die sphagnogenen Seen bilden sich dank dem ungleichen Wachstum der *Sphagnum*-Arten (*Sph. fuscum* auf den Bulten, *Sph. balticum* oder *Sph. cuspidatum* in den Schlenken).

Für das Gouvernement Pskow (Dulowo-Moor) gibt *Kaxs* (15) den folgenden Entwicklungsgang der Moorassoziationen an (Fig. 5):

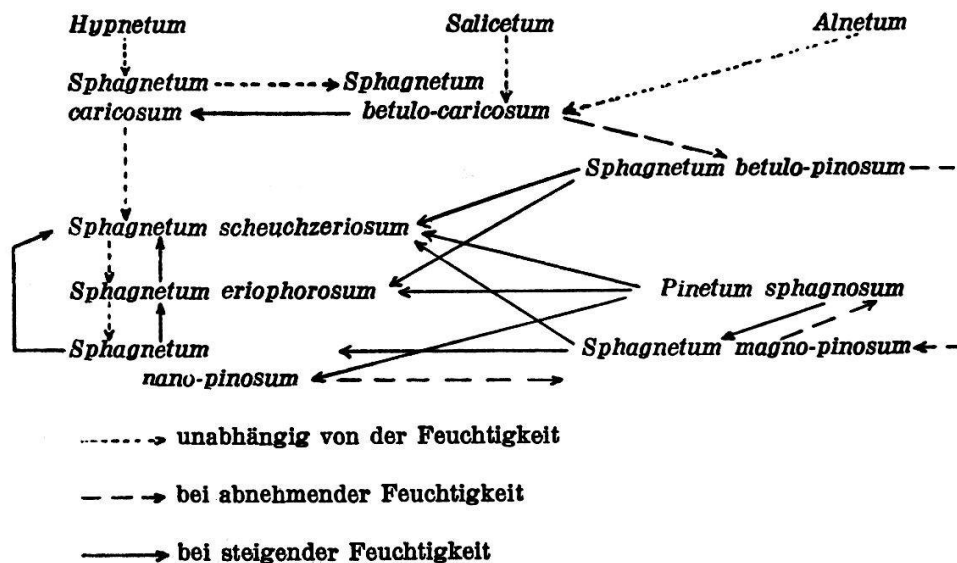


Fig. 5. Schema der Sukzession auf dem *Dulowo*-Moor (Gouv. Pskow) (15).

Im *Sphagnetum caricosum* herrscht hauptsächlich *Carex lasiocarpa* vor. Das *Pinetum sphagnosum* — ein Kiefernwald auf Torf — ist eine Assoziation, welche flacheren Mooren nicht über 2 m angepasst ist (mit *Sphagnum medium*, *parvifolium* und *recurvum*, ohne *Sphagnum fuscum*). Im *Sphagnetum vagino-eriphorosum* sehen wir folgende Ablösung der *Sphagna* (Fig. 6):

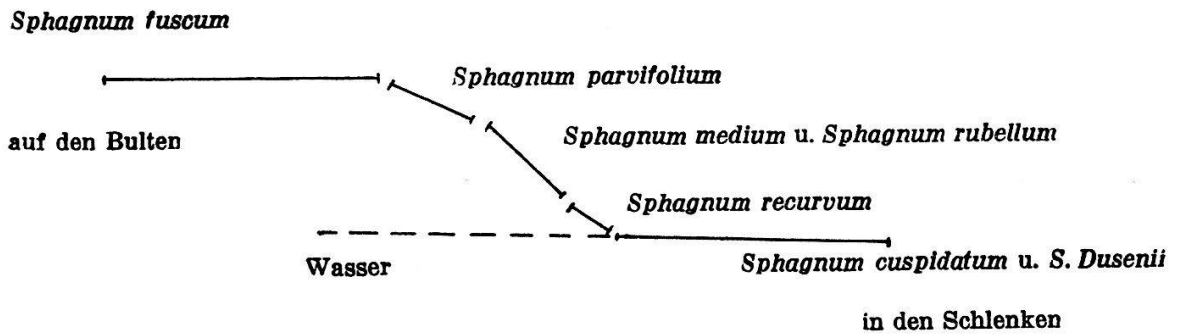


Fig. 6. *Sphagnum*-Verteilung in *Sphagnetum vagino-eriphorosum* (Gouv. Pskow, Dulowo-Moor) (15).

Für das Sapljusskoje-Moor (Kreis Lushsk, Gouvernement Leningrad) gibt *Getmanow* (10) folgende Sukzession an (Fig. 7):

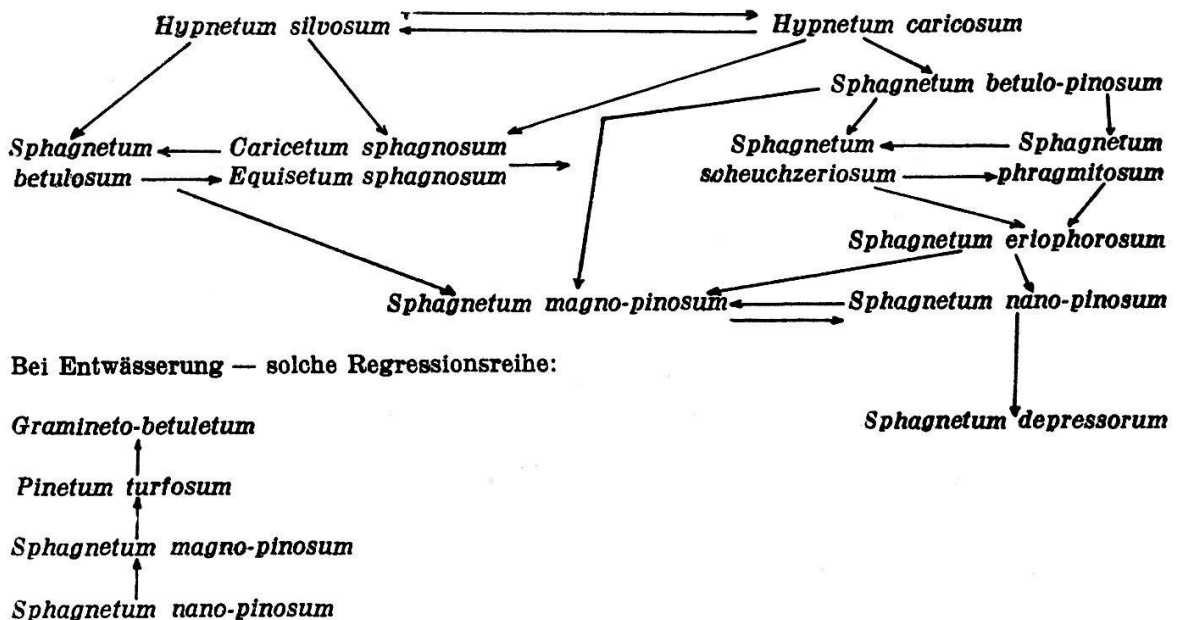
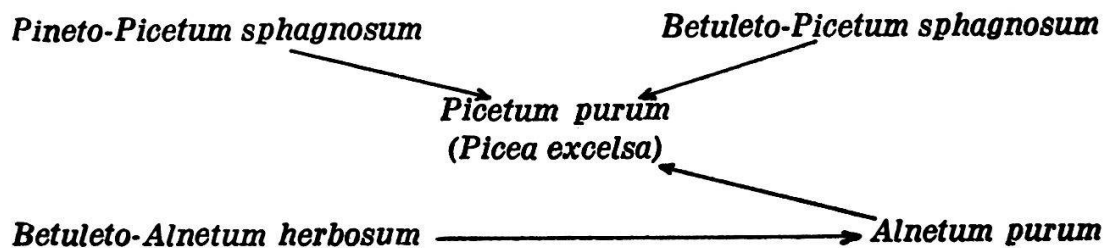


Fig. 7. Schema der Assoziationsfolge auf den Sapljussky-Mooren (nach *Getmanow*, 10).

Für die versumpften Wälder im Gouvernement Pskow gilt folgendes Schema (nach *Juriew*, 13).



Aus den östlichen Gouvernements (Nowgorod) führt *Spiridonow* (24) folgende Assoziationen an:

Von *Pinetum Sphagnosum* (erste Versumpfungsstadien auf trockenen Böden):

Sphagnetum caricosum — *Sphagnetum scheuchzerioso-caricosum* — *Sphagnetum magno-pinosum*.

Sphagnetum eriophorosum — *Sphagnetum scheuchzerioso-eriophorosum* — *Sphagnetum scheuchzerioso-magno-pinosum*.

Die Arbeiten über die Moore der zentralen Gouvernements von Russland behandeln hauptsächlich den Bau der Moore und geben nur wenig über ihre Vegetation an. So erwähnt *Kudrjaschow* (17) bei der Beschreibung des Orschinsky-Moores (Gouvernement Twer) für die nässeren Senken Assoziationen von *Scheuchzeria* und *Rhynchospora alba*, für trockenere Stellen Assoziationen von *Eriophorum vaginatum*. Es sind auch Assoziationen vom *Pinetum*-Typ, *P. sphagnosum (ledosum)*, vorhanden mit gut ausgebildeten Kiefern von 5—6 m Höhe, ebenso der *Sph. nano-pinosum*-Typus. Näher zu den Rändern des Moores *Sphagnetum betulo-caricosum (Betula pubescens mit Carex filiformis)*. Als Folge von Bränden und Entwässerungen bilden sich *Polytrichum*-Moore (*Polytrichum strictum*).

Auch aus dem Gouvernement Twer kann eine solche Reihenfolge der sich ablösenden Torfbildner in der Evolution des Moores vom Niedermoor zum Hochmoor genannt werden (*Gerassimow*, 9). (Fig. 8—9.)

Moortyp	Baumarten	Aschen- gehalt in %	Carex	Sphagnum	
				auf den Bulten	zwischen den Bulten
Hoch- moor	<i>Pinus</i>	3,5—5	<i>Eriophorum</i>	<i>fuscum</i> <i>medium</i>	<i>balticum</i> <i>Dusenii</i> <i>parvifolium</i> <i>cuspidatum</i> <i>recurvum</i> <i>majus</i>
Über- gangs- moor	<i>Betula</i>	5—6	<i>lasiocarpa</i> <i>teretiuscula</i> <i>limosa</i>	<i>Subbicolor</i>	<i>Warnstorffii</i> <i>amblyphyllum</i>
Nieder- moor	<i>Alnus</i>	6—10	<i>chordorhiza</i> <i>rostrata</i> <i>paradoxa</i> <i>caespitosa</i> <i>Goodenoughii-</i> <i>fusca</i>	<i>cymbifolium</i> <i>fimbriatum</i> <i>Girgensohnii</i>	<i>obtusum</i> <i>subsecunotum</i> <i>riparium</i> <i>teres</i> <i>squarrosum</i>

Fig. 8. Eine Reihenfolge der verschiedenen Torfbildner in der Evolution des Galitzky-Moores.

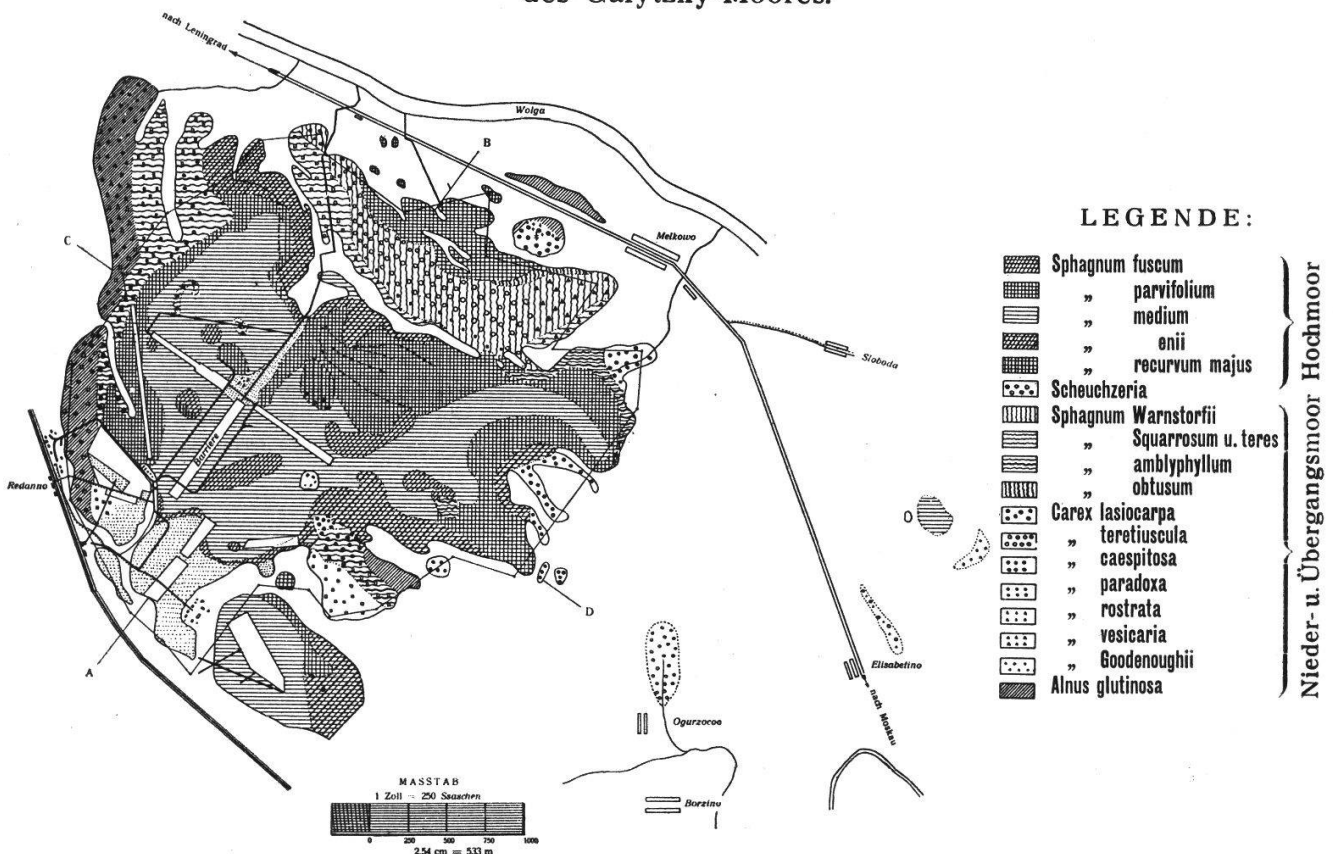


Fig. 9. Torfbildner auf dem Galitzky-Moor (Gerassimow, 9). Das Schema der Verteilungen der einzelnen Vegetationselemente auf dem Galitzky-Moor (Gerassimow). (Diese Karte gibt auch einen Begriff von den Signaturen, welche von einigen russischen Forschern verwendet werden.)

Beide Typen, *Sphagnetum nano-pinosum* (mit Kiefern bis 1—2 m Höhe) und *Sph. magno-pinosum* (mit Kiefern bis 10 m Höhe), sind vertreten.

Interessant ist die Tatsache, dass *Sphagnum fuscum* nur an einigen Stellen des Galitzky-Moores anzutreffen ist (Gouvernement Twer, St. Redkino). Nach Süden und Südosten von der St. Bologoje tritt es überhaupt seine Vorherrschaft an das *Sphagnum medium* ab, kommt aber immer noch in dem Gouvernement Moskau und in den benachbarten vor, die zentralen, höchstgelegenen Teile der Hochmoore bildend. *Sphagnum fuscum* ist ohne Zweifel erst unlängst hier erschienen; im Torf verschwindet es schon bei 0,5 m Tiefe. Dafür taucht es unter dem Grenzhorizont wieder in bedeutenden Mengen auf (entsprechend der feuchten atlantischen Periode). Sehr deutlich ist die Analogie in dem Erscheinen von *Sph. fuscum* an der Oberfläche des Moores in der Gegenwart und in einer vergangenen Periode, welche nach den Ergebnissen der schwedischen Forscher eine Klimaverschlechterung hatte. Ich lasse eine Tabelle von *Sphagnum*-Analysen aus verschiedenen Tiefen hier folgen; sie bestätigt das eben Gesagte (*Gerassimow*, 9). (Fig. 10.)

Tiefe in Metern	Anzahl der <i>Sphagnum</i> -Reste in ‰ der Gesamtmasse von Pflanzenresten				
	<i>Sph. medium</i>	<i>Sph. parvifolium</i>	<i>Sph. fuscum</i>	<i>Sph. teres</i>	<i>Sph. sp.</i>
0,5	70	10	0	0	0
1,0	50	10	0	0	0
1,5	80	0	0	0	0
2,0	40	10	0	0	0
2,5	15	5	50	0	0
3,0	5	10	80	0	0
3,5	5	0	90	0	0
4,0	3	45	0	7	10
4,5	0	0	0	0	10

Fig. 10. Analyse von *Sphagnum*-Arten aus verschiedenen Tiefen (Galitzky-Moor).

Im Gouvernement Rjasan ist das Schatur-Moor ausführlich erforscht worden. Die Sukzession der Assoziationen ist hier folgende (*Gerassimow*, 8). (Fig. 11.)

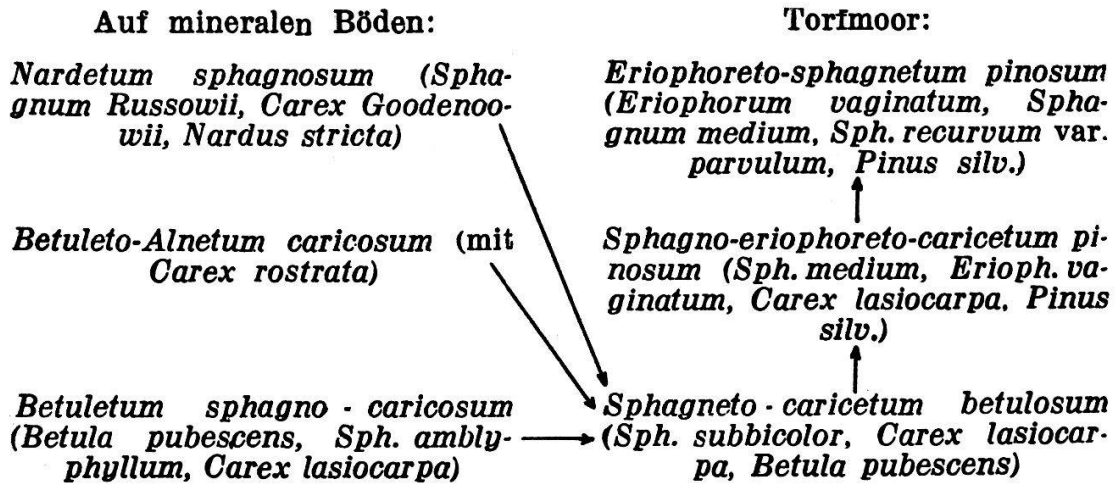


Fig. 11. Die Sukzession der Assoziationen auf dem Schatur-Torfmoor (Gerassimow, 8).

Wir haben auch noch einige Ergebnisse für das Gouvernement Wjatka, wo das Pistschalsky-Moor folgende Vegetationsreihen zeigt (Iljin, 12). (Fig. 12.)

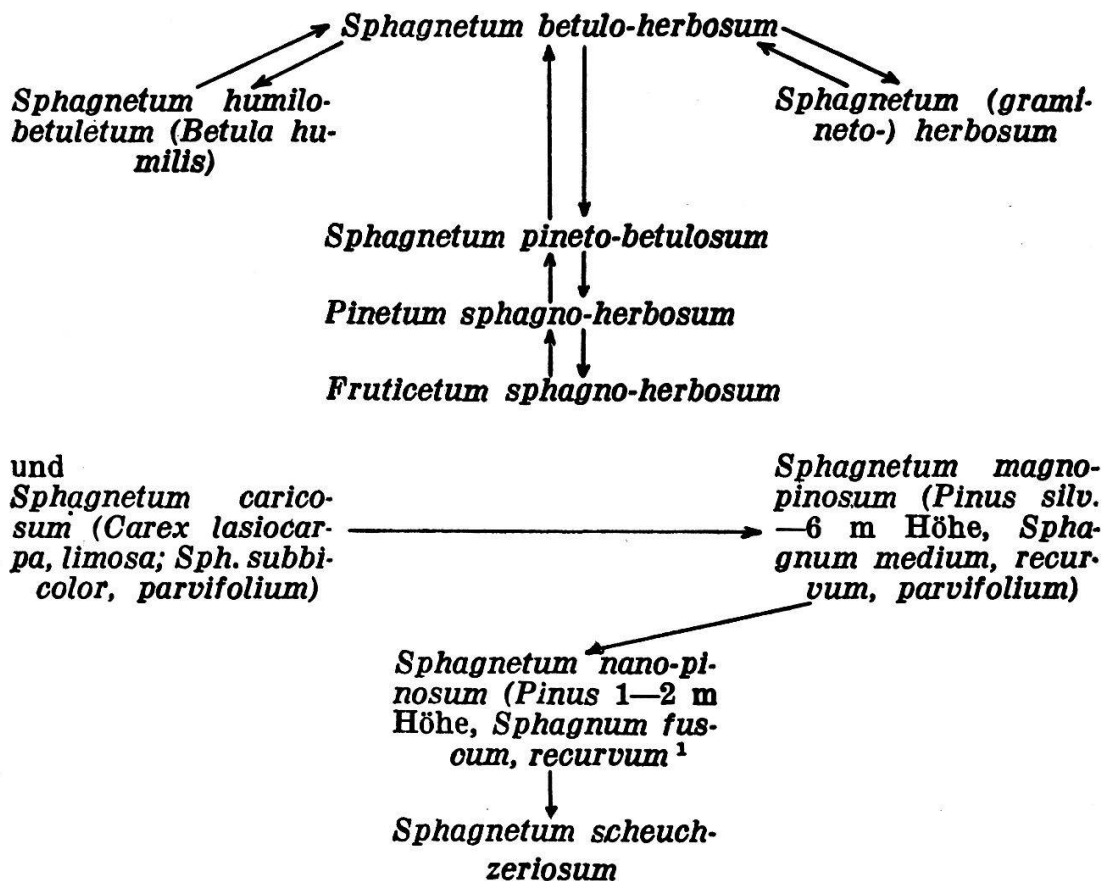
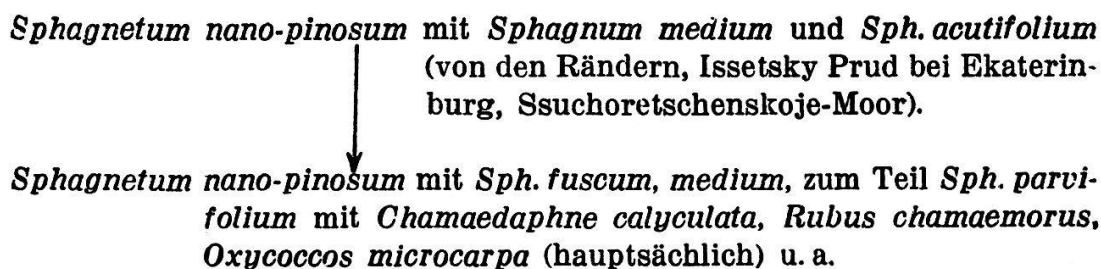


Fig. 12. Die Sukzession der Assoziationen auf dem Pistschalsky-Moor (Gouv. Wjatka).

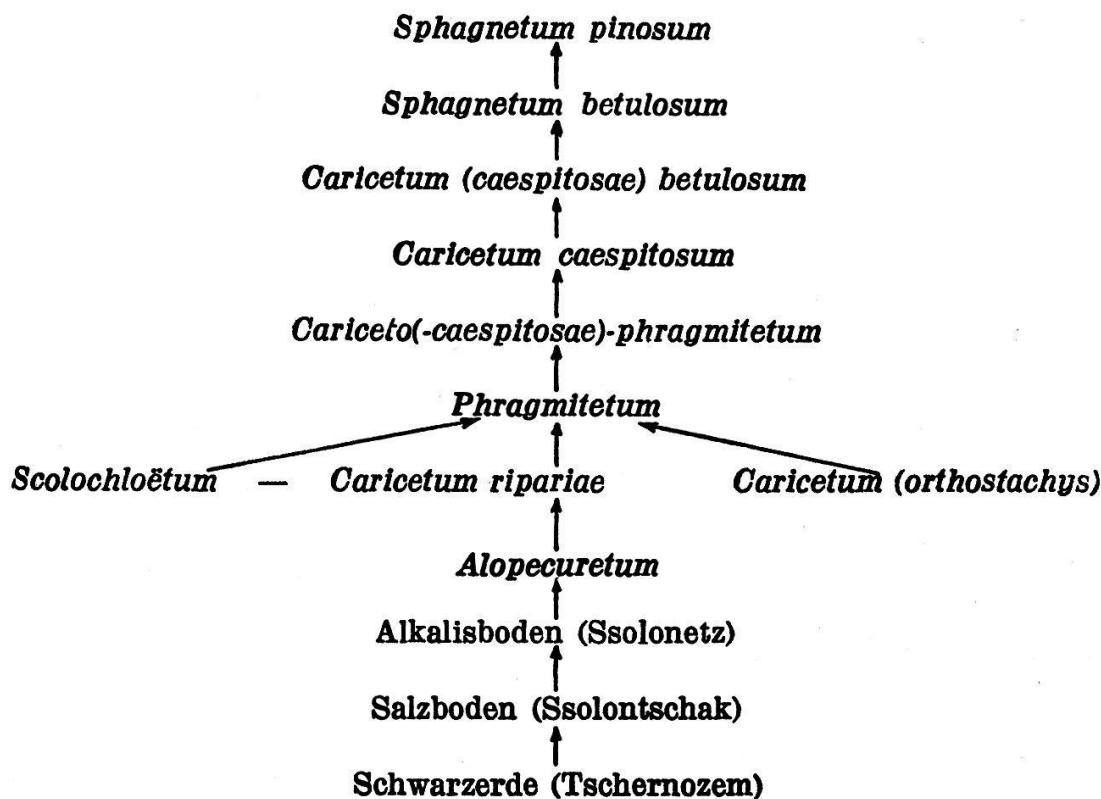
¹ Noch mit *Sph. amblyphyllum* und *Odontoschizna denutatum* Dum. var. *elongatum* Lindb.

Was den Ural anbetrifft, so finden wir die ersten Bemerkungen über die Assoziationsfolgen an seinen Osthängen und in Westsibirien bei *Gordjagin* (S. 292). Auf den Mooren des Gouvernements Tobolsk sehen wir die Übergänge von den Rändern mit *Carex* zu dem *Sphagnetum magno-pinosum*, *Ledum*, *Andromeda* u. a., *Sphagnum medium* und *S. acutifolium*).

Im Ural habe *ich* eine solche einförmige Vegetationsfolge:



Für die Barabinsky-Steppe gibt *Krassowsky* (16) folgendes Schema:



Die Beschreibung der typischen Waldrayons von Sibirien mit den Sumpfformen von *Pinus silvestris* und *Pinus cembra*, ebenso wie die Beschreibung der östlichen *Sphagneta* mit *Larix dahurica* auf ewig vereistem Boden gehört nicht mehr in unseren Plan.

Es sei bloss bemerkt, dass von den westlichen Gebieten Russlands zu den östlichen — richtiger zu den südöstlichen — (mit Ausschluss der nördlichsten Gebiete von Russland und Sibirien) sich das *Sphagnetum* immer mehr vereinfacht; es sind in ihm nicht mehr die komplizierten Veränderungen und Übergänge zu finden, welche die baltischen Moore charakterisieren.

Einige kurze Bemerkungen seien über die Gebiete südlich von Moskau gebracht.

Je weiter wir uns nach Süden fortbewegen, desto geringer wird in erster Linie schon die Fläche der *Sphagnum*-Moore. So finden wir bei der Stadt Pensa, im Leonidowsky-Forst ein geschütztes *Sphagnum*-Moor nur vom Typus eines *Sphagnetum magno-pinosum* (eine Fläche von 3 ha) mit einer Vegetation von *Sphagnetum magno-pinosum*-Typ mit

<i>Oxycoccus palustris</i>	<i>Sphagnum medium</i>
<i>Andromeda polifolia</i>	<i>Sphagnum parvifolium</i>
<i>Menyanthes trifoliata</i>	<i>Sphagnum recurvum</i> var. <i>majus</i>
<i>Eriophorum vaginatum</i>	<i>Sphagnum acutifolium</i>
<i>Drosera rotundifolia</i>	<i>Aulacomnium palustre</i>
<i>Naumburgia thyrsiflora</i>	<i>Hypnum crista castrensis</i>
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	

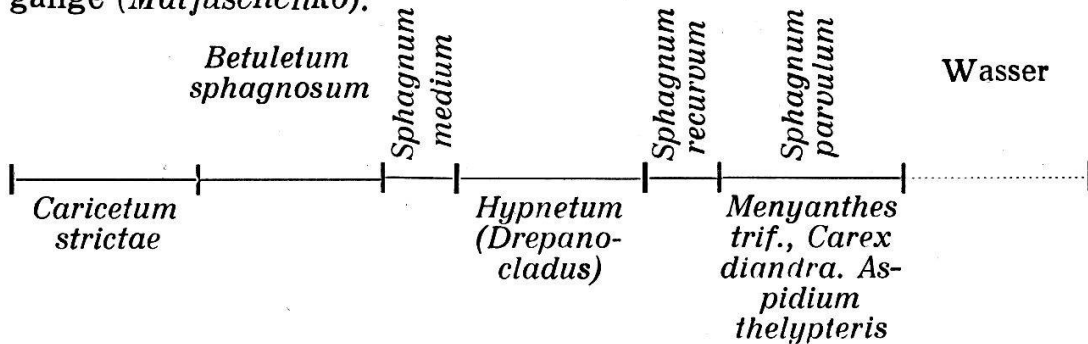
In den Torfschichten finden sich in grosser Menge *Sphagnum papillosum* in geringer Menge *Sph. subsecundum* und am Grunde des Moores *Sph. Dusenii*.

Sogar in den Erosionsgräben der Steppen, inmitten von alten Eichenwäldern, z. B. bei der Station Snamenka (2) finden wir auf dem *Sphagnum*-Teppich (*Sph. squarrosum* Pers.) im Schatten von Espen (*Populus tremula*):

<i>Aspidium thelypteris</i> viel	<i>Eriophorum polystachyum</i>
<i>Orchis incarnata</i> viel	<i>Eriophorum latifolium</i>
<i>Menyanthes trifoliata</i> viel	<i>Melampyrum nemorosum</i>
<i>Carex teretiuscula</i>	<i>Triglochin palustre</i>
<i>Comarum palustre</i>	auch <i>Pirola rotundifolia</i> (!)

Hier muss das *Sphagnetum* zum Typus des «zufällig-entstandenen» gerechnet werden.

Im Gouvernement Woronesh können wir eine Reihe von «vereinfachten Assoziationen» beobachten. Angefangen von den *Caricetum*-Rändern sehen wir auf einer Linie von 140 m folgende Übergänge (*Matjuschenko*):



Im Gouvernement Charkow nehmen die *Sphagnum*-Moore Flächen von einigen Zehnern von qm bis zu 3 ha (im Maximum) ein. Sie sind alle ausschliesslich an die zweiten Uferterrassen oberhalb der Flusswiesen gebunden, wo sie auf den Sanden der Kieferwälder zu finden sind. Im ganzen sind im Gouvernement Charkow 40 solcher kleiner Moore gezählt. Durch dieses Gouvernement zieht sich auch die Südgrenze der Verbreitung der *Sphagnum*-Moore überhaupt und der sie zusammensetzenden Pflanzen. Die häufigsten Arten sind hier *Sphagnum recurvum* und *Sph. cymbifolium*.

Von den Assoziationen sind hier die häufigsten *Sphagnetum betulo-caricosum*, *Betula verrucosa* und *Bet. pubescens* (besonders mit *Carex lasiocarpa*, mit Beimischung von *Carex teretiuscula* und *Car. limosa* oder *Sphagnetum caricosum* ohne Baumwuchs). Auf dem Kljukwennoje- (d. h. Moosbeeren-) Moor bei Charkow finden wir bei einer Durchquerung von Osten nach Westen eine solche Vegetationsreihe (*Lawrenko*, 18 und 23).

Nardetum (mit *Anthoxanthum odoratum*, *Carex vulgaris* = *fusca* u. a.)

↓

Sand mit *Sphagnum turfaceum* Warnst. (= *S. imbricatum* [Hornsch.] Russ.), *Sph. rutescens* var. *parvulum*, *Sph. cuspidatum* f. *submersum* und mit *Drosera rotundifolia* und mit Wiesen- und Sumpfpflanzen bis zur Linie des Wassers

↓

Caricetum strictae (Good.) = *elatae*

↓

Sphagnum-Schwinggrasen (*Sph. obtusum* var. *recurviforme* u. var. *tenellum*, *Sph. subbicolor* var. *fuscescens*) mit *Carex lasiocarpa*, *Aspidium thelypteris*, *Phragmites communis*, *Eriophorum vaginatum*, *Er. polystachium*, *Drosera rotundifolia* (fruchtet nicht immer), *Menyanthes trifoliata*, *Agrostis canina*.

Das wäre in Kürze die Zusammenstellung der Sukzessionen in unseren *Sphagnum*-Mooren. Im Gegensatz zu der detaillierten und aufspaltenden Auffassung (und Beschreibung) der Assoziationen bei den Schweden arbeiten wir mit «Sammelassoziationen». Bei den riesigen Ausmassen der Moorflächen in Russland hatten wir noch nicht die Zeit und die Möglichkeit zum ausführlichen Studium der kleinen Assoziationen überzugehen. Diese vorläufigen Ergebnisse vermitteln nur einen allgemeinen Begriff von den Typen unserer Moore; sie bilden die Grundlage für künftige genauere Forschungen.

Literatur.

- (1) *Abolin, R.*: Ein Versuch d. epi-geneologisch. Moorklassifikation. «Moorkunde.» 3. Minsk 1914. (Russ.)
- (2) *Dokturowsky, W. S.*: Über die Vegetation des Čornyi Les («Schwarzer Wald») im Gouv. Cherson. Acta Horti Botan. Jurjewensis. Bd. 8. 1908. (Russ.)
- (3) — Einige Torfmoore im Gouv. Pensa. Moskau. 1925. (Franz. Res.)
- (4) — Über die Stratigraphie der russ. Torfmoore. — Geolog. Fören. Förhandl. Bd. 47, H. 1. Stockholm 1925.
- (5) *Du Rietz, G. E.* und *Nannfeldt, S. A.*: Ryggmossen und Stigsbo Rödmosse. Sv. Växtsoc. Sällsk. Handl. III. Upsala 1925.
- (6) — Die regionale Gliederung d. skandin. Vegetation. — Sv. Växtsoc. Sällsk. Handl. VIII, 1925.
- (7) — und *Osvald, H.*: Allgemeiner Exkursionsführer für die schwed. Exkursionsteile. IV. Internat. Pflanzengeogr. Exkursion durch Skandinavien. Upsala 1925.
- (8) *Gerassimow, D.* (und *Grigorjew, M.*): Das Schatur-Moorsystem. I. Aufbau und Entwicklungsgeschichte des Schatur-Moores. Arbeiten d. Torfacad. Moskau 1921. (Russ.)
- (9) — Vegetation, Aufbau und Entwicklungsgeschichte des Torfmoores «Galitzer Moos» bei Redkino (Gouv. Twer). Arb. d. Torfversuchsstation (Wiss.-Experim. Torfinstitut). Lief. 1. Moskau 1923. (Deutsch. Res.)
- (10) *Getmanow, J.*: Zur Frage der Evolution der Wiesen und Moore. Das Sapljusky Moormassiv. Leningrad (Petrograd) 1925. (Deutsch. Res.)
- (11) *Gordjagin, A.*: Zur Kenntnis der Böden und Vegetation Westsibiriens. Arb. d. Kasanschen Naturforsch. Gesellsch. 24—25. Kasan 1900—01. (Deutsch. Res.)
- (12) *Iljin, M.*: Das Pitschalsky-Moor im Gouv. Wjatka. Zeitschr. für Torfindustrie und Moorkultur. 1—2. Moskau 1922. (Deutsch. Res.)
- (13) *Jurjew, M.*: Moore und Wälder im nördl. Teile d. Welikoluzky-Kreises (Gouv. Pskow). Pskow 1912. (Russ.)

- (14) — Schuwalowo-Torfmoor. Mitt. d. Wiss.-Meliorat. Instituts. 11—12. Leningrad 1925. (Russ.)
- (15) *Kax, A.*: Die Sümpfe in den Umgebungen des Dulowo-Sees. Ausgabe d. Pskowschen Landstandes (Semstwo). Pskow 1914. (Russ.)
- (16) *Krassowsky, P. N.*: Sur le procès de la formation des marais dans le pays de Baraba (Sibérie Occident.) — Mitt. d. Biolog. Wissensch.-Forsch. Instituts in Permschen Universität. Bd. 4.5. Perm 1925. (Franz. Res.)
- (17) *Kudrjaschow, W.*: Das Orschinsky-Moos im Gouv. Twer. — Zeitschr. f. Torfindustrie u. Mooskult. 1—2. Moskau 1922. (Deutsch. Res.)
- (18) *Lawrenko, E.*: *Sphagnum*-Torfmoore des Gouv. Charkow. — Ibid. (Deutsch. Res.)
- (19) *Oswald, H.*: Die Vegetation des Hochmoores Komosse. Sv. Växtsoc. Sällsk. Handl. I. Upsala 1923.
- (20) — Zur Vegetation der ozeanisch. Hochmoore in Norwegen. Ibid. VII, 1925.
- (21) — Die Hochmoortypen Europas in Festschrift *Carl Schröter*. Veröff. Geobotan. Institut Rübel in Zürich. 3. 1925.
- (22) *Polynow, B.* und *Jurjew, M.*: Die Senke bei Lachta (Lachtinskaja Wpadina). Mitt. d. Wiss.-Meliorat. Instituts, 8—9. Leningrad 1925. (Russ.)
- (23) *Sirjaew, G.* i *Lavrenko, E.*: Materjaly po izuceniju bolot Charkowskoj gubernii. 1. Kljukvennoje boloto. Acta Soc. Sc. Nat. Moravicae. T. I, fasc. 7. Brno 1924.
- (24) *Spiridonow, M.*: Materialien zur Untersuchung von Spassky-Moore im Bezirke Krestez u. Tscherepowetz. Gouv.-Zeitschr. f. Torfind. u. Moorkult. 1—2, 1922. Moskau. (Deutsch. Res.)