

Die Moorvegetation der Nordhemisphäre im Überblick

von R. Krisai, Braunau/Inn.

Es erscheint vielleicht vermessen, die Moorvegetation eines so großen Gebietes — der halben Erdkugel — in einem Zug darzustellen; ich hoffe aber, zeigen zu können, daß dem nicht so ist und trotz der riesigen Entfernungen die Gemeinsamkeiten die Unterschiede überwiegen. Es gilt ja das biologische Grundprinzip: je extremer der Standort — und Moore, speziell Hochmoore sind nun einmal solche Extremstandorte — um so artenärmer, aber individuenreicher und über große Räume gleichförmiger ist die Vegetation.

Daß Moore, wieder besonders Hochmoore, auf der Nordhemisphäre viel zahlreicher vertreten sind als im Süden, hat seinen einfachen Grund darin, daß hier die Landmassen größer sind und viel weiter in die gemäßigte und subarktische Zone hineinreichen als dies im Süden der Fall ist. Gemäßigte und subarktische Klimate sind aber der Moorbildung sehr günstig, weil die Verdunstung stark herabge-

setzt ist und so trotz nur geringer Niederschlagsmengen — in Westsibirien nur etwa 500 mm/Jahr — eine stark positive Wasserbilanz entsteht, und eine solche ist wieder die wichtigste Voraussetzung für das Anhäufen halbzersetzter Pflanzensubstanz — Torf —, die das Substrat für die Moorvegetation bildet.

Sehen wir uns eine Karte mit der Verbreitung von Torfböden auf der Nordhalbkugel an: es fallen dabei vier Hauptvorkommen ins Auge, nämlich Skandinavien, Westsibirien, Kamtschatka und das Tiefland um die Hudson-Bay in Kanada. Auch in den dazwischen liegenden Gebieten fehlen Torfböden und damit Moore keineswegs, sind aber nicht so deutlich dominant.

Die Moortypen Skandinaviens (Skandinavien hier im geomorphologischen Sinn, d.h. mit einer Ostgrenze etwa beim Onega-See, verstanden) lehnen sich in ihrer Verbreitung eng an die Waldzonen an, wir müssen daher diese zunächst kurz besprechen. Skandinaviens Wälder werden in der Regel, etwa bei SJÖRS 1965, wie folgt gegliedert: Die mitteleuropäische Laubwaldzone erreicht gerade noch den äußersten Süden (Dänemark, Skane); nach Norden zu folgt dann eine boreo-nemorale Übergangszone, die ganz Südschweden umfaßt und Finnland im äußersten Südwesten noch streift. Hier dominiert bereits der Nadelwald, es kommen aber noch Inseln von Laubwäldern (**Laubwälder**, nicht nur einzelne Bäume) vor. Erst in der borealen

Zone dominiert der Nadelwald (80 % Kiefer, 20 % Fichte) endgültig. Es werden drei Untergruppen unterschieden: eine südliche, mittlere (Haupt-) und nördliche boreale Nadelwaldzone. Die Unterschiede zwischen der südlichen und der mittleren sind aus mitteleuropäischer Sicht gering; die nördliche weicht etwas stärker ab, hier lockert sich der Wald bereits auf, die Birke kommt stärker zur Geltung und die Fichte tritt vorwiegend als *Picea obovata* (mit rundlichen Zapfen) und — oder — der Wuchsform *virgata* mit sehr schlanken Kronen und kurzen, herabhängenden Seitenästen auf. Nach der nördlichen borealen Zone folgt dann das baumlose Gebiet, im Westen als alpine Zone, im Osten (Nordteil der Halbinsel Kola) als Tundrenzzone ausgebildet.

In der boreo-nemoralen Übergangszone kommen die eigentlichen Hochmoore im Sinne von OSVALD 1925 vor; ein Musterbeispiel dafür ist das Komosse bei Jönköping in Südschweden. Der Torfkörper ist linsenförmig gewölbt, ein Lagg und ein Randgehänge sind ausgebildet und die Hochfläche weist eine Kleingliederung in (Mini)Bulten und Schlenken auf, wobei die zweiten aber nur etwa 10 % der Mooroberfläche einnehmen. Solche Hochmoore sind auch auf der anderen Seite der Ostsee von Estland bis Ostpreussen verbreitet. In der südlichen und einem Teil der Haupt-Borealzone herrschen Flark-Strang-, oder, auf finnisch, Kermihochmoore vor. Der Anteil der Schlenken und Blänken

an der Mooroberfläche steigt dabei auf etwa 50 %; Stränge (Kermis, langgestreckte Bultzüge) und Flarke (langgestreckte Schlenkenzüge) ordnen sich senkrecht zum Gefälle, so daß ein charakteristisches Verteilungsmuster entsteht, wie etwa beim Hammarmossen nahe Hällefors in Mittelschweden. In den riesigen Flarks wächst dort ein Teppich aus *Carex limosa*, *Scheuchzeria palustris* sowie *Sphagnum balticum* und *Sphagnum maius*; die Stränge sind mit *Sphagnum fuscum* und den bekannten Zwergsträuchern (*Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *Andromeda polifolia*, *Empetrum nigrum*, *Betula nana*, *Vaccinium oxycoccus*) bewachsen. Die sehr schütterere Baumschicht bildet ausschließlich *Pinus silvestris*. Kermihochmoore sind im Inneren Finnlands und Mittelschwedens häufig, und reichen an der Küste des Bottnischen Meerbusens fast bis zu dessen Nordende, während im Inneren bereits Aapamoore dominieren. Ein Subtypus, das Nordkarelien-Hochmoor (wie der Name sagt, in Nordkarelien vorkommend), vermittelt zu diesen. Bei diesen Hochmooren nehmen Schlenken und Blänken bereits 80 % der Mooroberfläche ein, sie sind also sehr naß. Ein Musterbeispiel ist das 1500 ha große Kesonsuo nördlich von Ilomantsi, heute streng gehütetes Naturschutzgebiet. Die Flora dieser Moore ist dem bisher Geschilderten (Hammarmossen) sehr ähnlich; hinzu kommt lediglich ein Zwergstrauch mit (in Skandinavien) östlicher Verbreitungstendenz, nämlich

Cassandra calyculata. Kermis und Flarke sind sehr stabile Gebilde, die sich in Jahrtausenden nicht viel verändert haben, sondern im Zuge des Moorwachstums sozusagen „hochgezogen“ wurden; ein regenerativer Zyklus, wie er für die echten Hochmoore Südschwedens nachgewiesen wurde, existiert hier nicht.

Noch weiter im Norden, hauptsächlich im Bereich der nördlichen Nadelwaldzone, (bzw. des nördlichen Untertypus der nördlichen Nadelwaldzone) sinkt infolge der Ungunst des Klimas die Intensität des Pflanzenwachstums weiter ab, während die Feuchtigkeit (infolge der herabgesetzten Verdunstung, nicht etwa infolge höherer Niederschläge) noch immer zunimmt. Die dünne Torfschicht vermag die Einflüsse des Untergrundes nicht ganz auszuschalten, die Flarke (oder Schlenken) bleiben minerotroph und werden damit zu (finn.) Rimpis. Damit sind wir im Bereich der Aapamoore angekommen; Moore mit einer ausgedehnten Rimpischicht, die sehr naß und manchmal kaum betretbar ist, und schmalen Strängen, die ihr aufgesetzt sind. Nur diese weisen eine Hochmoorvegetation auf. In Lappland nördlich des Inari-Sees bedecken solche Moore riesige Areale von vielen Quadratkilometern. Hier im Norden Lapplands werden die Stränge unter dem zunehmenden Frosteinfluß schon beachtlich hoch (bis zu 1 m). In der Flora kommen einige Arten hinzu, so in den Schlenken neben *Carex limosa*

auch *Carex rotundata* sowie *Eriophorum scheuchzeri* und *Eriophorum chamissonis* (= *russeolum*), *Sphagnum jensenii*, *Sphagnum angstroemii* und *Sphagnum subfulvum*. Im Inneren Nordlapplands (Finnmarksvidda) entstehen dann bei Wintertemperaturen um -40° die Torfhügel- oder Palsamoore. Die „Palsen“ sind riesige Bulten, die durch Frosteinwirkung aus der ursprünglich einheitlichen Mooroberfläche herausgehoben wurden und das ganze Jahr über einen Eiskern aufweisen. Ihre Vegetation ist dürftig: etwas *Sphagnum fuscum*, dort und da ein *Ledum* oder eine *Betula nana*, sonst viel nackter Torf. Schmilzt der Eiskern, kollabiert der Palsa und es entsteht ein rundes Loch, das sich mit Wasser füllt.

Damit verlassen wir Skandinavien und werfen einen kurzen Blick auf unser mitteleuropäisches Gebiet der Bergkiefernhochmoore. Diese verdienen es nämlich durchaus, als eigener Hochmoortypus den skandinavischen gegenübergestellt zu werden, denn sie weisen eine Reihe eigenständiger Züge auf, vor allem natürlich das Dominieren der Bergkiefer (*Pinus mugo* agg.). Sie kommen in den Mittelgebirgen vom Schweizer Jura bis zu den Böhmischen Randgebirgen, in der Hohen Tatra und in den Alpen (von der Schweiz bis nach Slowenien) und deren Vorland vor; einen Vorposten gibt es sogar in den Pyrenäen.

Die Bergkiefer ist im Westen hauptsächlich als

baumförmige Spirke, im Osten als niederliegende Latsche verbreitet; neben den üblichen Hochmoorpflanzen treten spärlich auch noch Relikte (?) aus dem Norden auf, so z. B. *Betula nana*, *Vaccinium microcarpum*, *Saxifraga hirculus*, *Sphagnum lindbergii*. Als Beispiele (für viele andere) seien der herrliche Kläper Filz bei Steingaden in Oberbayern und die interessanten Überlingmoore im östlichen Lungau genannt.

Der extrem atlantische Westen Europas (Irland, Schottland, SW-Norwegen) beherbergt einen weiteren Moortyp, der von den anderen schon rein äußerlich durch seine völlige Baumlosigkeit abweicht. Bei diesen Mooren überzieht eine relativ dünne Torfschicht wie eine Decke gleichmäßig Hügel und Täler ohne Rücksicht auf den Untergrund, was nur unter diesen extrem feuchten Verhältnissen möglich ist. Die Vegetation ist an Eintönigkeit nicht zu überbieten: über weite Strecken herrschen Reinbestände von *Eriophorum vaginatum* mit etwas *Erica tetralix*, *Erica cinerea* sowie *Sphagnum papillosum* und *Sphagnum molle* und *imbricatum*. Die wichtigste Besonderheit westirischer Deckenmoore ist aber *Schoenus nigricans*, der hier im Hochmoor reichlich wächst, während er bei uns ausgesprochen basiphil ist. Der Grund liegt darin, daß hier Aluminium-Jonen im Boden fehlen, während sie anderswo unter sauren Bedingungen mobilisiert werden und ein Gedeihen der Pflanze verhindern. Am Rand der Gewässer dieser Moore

findet sich eine weitere Seltenheit, nämlich *Eriocaulon septangulare*, der einzige europäische Vertreter dieser sonst hauptsächlich tropischen Familie. Nach pollenanalytischen Ergebnissen sind die meisten Deckenmoore sehr jung und erst nach den Rodungen durch den neolithischen Menschen auf ehemals bewaldetem Boden entstanden. Auch ihre heutige völlige Baumlosigkeit entspricht sicher nicht den natürlichen Verhältnissen, sondern ist dem Einfluß des Menschen zuzuschreiben.

Über die gewaltigen Moore Westsibiriens ist recht wenig bekannt, die Literatur ist fast ausschließlich russisch und nur schwer zugänglich. Hauptsächlich handelt es sich um Kermihochmoore ähnlich dem Nordkarelien-Typus, also sehr naß, mit ausgedehnten Schlenken- und Blänkenpartien. Im Norden kommen Palsamoore, im Süden Seggen-Braunmoos-Moore vor. Die Vegetation gleicht den Mooren Skandinaviens sehr, nur die Baumschicht ist etwas differenzierter. *Pinus silvestris* kommt in der Kleinart *Pinus litwinowii* bzw. *Pinus willkommii* vor; *Pinus cembra* ist in der Kleinart *Pinus sibirica* vertreten. Hinzu kommt noch eine Lärche, *Larix sibirica*, deren Verbreitungsgebiet nahezu ausschließlich auf Westsibirien beschränkt ist. In den Mooren des ostasiatischen Festlandes (mit Ausnahme von Kamtschatka) stellt hingegen wieder eine andere Lärche, *Larix dahurica*, die Baumschicht.

Über die Moore Kamtschatkas ist noch weniger bekannt als über Westsibirien, zumindest außerhalb Rußlands. Außerordentlich stark vermoort ist die Westhälfte der Halbinsel; es gibt eine Schlenkenvegetation mit *Eriophorum chamissonis*, *Carex rhynchophylla*, *Carex middendorffii*, *Sphagnum cuspidatum* etc., zumeist einen Teppichhorizont mit *Menyanthes trifoliata*, *Drosera anglica*, *Iris setosa*, *Sanguisorba tenuifolia*, *Sphagnum papillosum* und *Sphagnum magellanicum*, sowie Bulte aus *Sphagnum fuscum* mit *Ledum palustre* var. *diversipilum*, *Betula exilis* (vergleichbar unserer *Betula nana*) u. a., die Flora ist also schon durch pazifische Arten bereichert. Noch stärker tritt dies bei den Mooren Sachalins und Japans hervor. In Japan kommen Moore besonders auf der Nordinsel Hokkaido, aber auch auf Honshu vor; ihre Beurteilung ist schwierig, da sie offenbar sehr vom Menschen gestört sind. Als weitere Ericaceen-Art tritt hier *Menziesia multiflora* auf.

In Nordamerika, speziell in Kanada, sind Moore weit verbreitet; besonders das Gebiet um die Hudson Bay besteht zu 80 — 100 % aus Mooren. Auch hier folgt die Moorgliederung annähernd der Waldgliederung, so daß wir diese kurz erwähnen müssen. Im Süden reicht das nördliche Laubwaldgebiet bis nach Kanada hinein (etwa bis in die Gegend der Stadt Quebec). Vorherrschender Baum ist der Zuckerahorn (*Acér saccharum*), daneben

kommen die amerikanische Buche (*Fagus grandifolia*), die „Yellow birch“ (*Betula allegheniensis*) u. a. vor. Nördlich davon schließt der „main boreal forest“, zunächst mit *Abies balsamea* und *Betula papyrifera*, weiter nördlich mit der „black spruce“, *Picea mariana*, an (man vergleiche die Übersichtskarte bei KNAPP 1965). Zur eigentlichen, baumlosen Arktis vermittelt dann noch eine Zone der „forest tundra“ (Waldtundra), zu der auch der Nordteil der Hudson Bay Lowlands gehört. Die arktische Waldgrenze wird von *Picea mariana*, teilweise auch von *Larix laricina*, gebildet; ein Birken-gürtel, wie in Skandinavien, fehlt in Nordamerika.

Im Bereich der nördlichen Laubwälder kommen Hochmoore vor, die dem Typus des echten Hochmoores nach OSVALD in etwa entsprechen. Sie sind relativ trocken, und entweder mit dem „tamarack“ (*Larix laricina*) oder der Bangs-Kiefer (*Pinus banksiana*), gelegentlich auch schon mit der Schwarzfichte (*Picea mariana*) bestockt. Die Zwergstrauchschicht ist meist dominant und wesentlich artenreicher als in Europa; neben den Vaccinien (*V. uliginosum*, *V. oxycoccus*, *V. angustifolium*) kommen noch *Andromeda glaucophylla* (im Süden), *Andromeda polifolia* (im Norden), *Ledum groenlandicum*, *Rhododendron canadense*, *Nemopantes mucronata* (Aquifoliaceae) und besonders die herrlich blühenden Lorbeerrosen (*Kalmia angustifolia* und *polifolia*) vor. In der Schlenken-

und Teppichvegetation sind die Unterschiede hingegen geringer; die Torfmoosflora ist praktisch die gleiche wie in Europa (es kommen nur wenige Arten, etwa *Sphagnum flavicomans*, hinzu). *Eriophorum vaginatum* ist in der Kleinart *E. spissum* vertreten; dazu kommen noch *Eriophorum chamissonis*, *Eriophorum virginicum*, *Trichophorum cespitosum*, *Carex oligosperma* und *Carex magellanica*. Besondere Zierden der Moore im Osten Kanadas sind aber *Sarracenia purpurea* (die bekannte Insektivore mit schlauchförmigen Blättern) sowie die Orchideen *Calopogon pulchellus* und *Cypripedium acaule*, zwei besonders prächtig blühende Pflanzen.

Ein in Europa nicht vertretener Moortyp im Bereich der nördlichen Laubwälder ist der Sumpfwald mit *Thuja occidentalis*; er ist besonders reich an Farnen (*Onoclea sensibilis*, eine Osmundacee, *Osmunda cinnamomea*, *Osmunda claytoniana*, *Dennstaedtia punctilobula* u. a.) und einigen aus Europa bekannten Gattungen, die aber durch andere Arten vertreten sind: *Cornus canadensis* statt *Cornus suecica*, *Trientalis borealis* statt *Trientalis europaea*, *Oxalis montana* statt *Oxalis acetosella*. An Torfmoosen ist *Sphagnum wulfianum* zu erwähnen. Diese Wälder machen einen dschungelartig üppigen Eindruck.

In der Haupt-Borealzone kommen vor allem Kermihochmoore vor, die äußerlich den skandinavischen sehr ähnlich sind, die Flora ist aber etwas artenreicher. In den Blänken wird *Nuphar luteum* (oder

pumilum) durch *Nuphar variegatum* vertreten; in den Flarks kommen *Carex limosa*, *Scheuchzeria-palustris* var. *americana* und *Sphagnum maius* sowie *cuspidatum* vor. Auf den Strängen bzw. Kermis dominiert fast ausschließlich *Sphagnum fuscum* zusammen mit den Zwergsträuchern *Cassandra calyculata* (bekannt aus Finnland), *Ledum groenlandicum*, *Andromeda glaucophylla* und *Kalmia*. Auch der aus Europa geläufige *Rubus chamaemorus* ist zu finden; die Baumschicht, soweit vorhanden, stellen ausschließlich *Larix laricina* und — oder — *Picea mariana*. Nur im pazifischen Westen Nordamerikas ist dies anders, hier kommen auf Mooren *Thuja plicata* und — oder — *Pinus contorta* vor. In den Hudson Bay Lowlands werden nach SJÖRS (1963) gigantische Flächen von sehr nassen Kermis-hochmooren bedeckt, die im Luftbild an Reisfelder erinnern, d. h. es dominiert wie in Nordkarelien bei weitem der Schlenken- und Blänkenanteil. In der Vegetation ist anscheinend nur wenig Unterschied gegenüber südlicheren Mooren vorhanden, nur die Mengenverhältnisse der einzelnen Arten sind verschieden. Aus dem nördlichen Teil werden auch ausgedehnte Palsamoore angegeben; die Palsen scheinen etwas niedriger zu sein als in Europa und sind mit kümmerlicher *Picea mariana* bewachsen, nicht mit Birken (*Betula tortuosa*) wie in Europa.

Aus der kanadischen Arktis werden „wetlands“ beschrieben, die durch Frosteinwirkung zu Schach-

brett- oder Polygonmustern degradiert sind; ihre Vegetation wird von Seggenarten gebildet, die Hochmoorflora reicht nicht so weit nach Norden.

Um den Bogen zu schließen, noch kurz zurück zu den Alpen: auch hier stellen „Mini-Palsen“ und Seggen-Niedermoore die höchsten Vorkommen torfbildender Vegetation dar; in den Ötztaler Alpen erreichen sie bei Vent eine Höhe von 2700 m. Dann setzen auch hier Eis und Schnee den Mooren eine endgültige obere Grenze.

Zitierte Literatur:

- KATZ, N. J., 1971: *Bolota semnogo schara* (Die Moore der Erde) russ., 295 S., Moskau
- KNAPP, R., 1965: Die Vegetation von Nord- und Mittelamerika und der Hawaii-Inseln. Vegetationsmonographien der einzelnen Großräume Band I, hrsgeg. v. H. WALTER, 373 S., Stuttgart
- OSVALD, H., 1925: Die Hochmoortypen Europas. Veröff. geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübél in Zürich 3, Festschrift SCHRÖTER, 707 - 723, Zürich
- SJÖRS, H., 1963: Bogs and fens on Attawapiskat River, northern Ontario. Contributions to Botany, National Museum of Canada Bull. Nr. 186, 45 - 133, Ottawa.
- 1965: Forest regions. In: The Plant Cover of Sweden, Acta phytogeographica suecica, 48 - 63, Uppsala.

Anschrift des Verfassers:

Univ. Doz. Dkfm. Dr. Robert Krisai,
Braunau/Inn, Linzer Straße 18