



Vegetationskomplexe von Regenerations- und Degenerationsstadien nordwestdeutscher Hochmoore am Beispiel des NSG „Syenvenn“ im südlichen Emsland

Richard Pott

Abstract: The following paper presents some results of geobotanical investigations which were made between 1986 and 1996 and which make a contribution in finding out the genesis, the chemical and hydrological composition, the stratigraphy and vegetation of the former ombrotrophic raised bog Syenvenn in NW-Germany. In the same time this paper informs about the general development of bogs in the pleistocene area, the destruction of bogs in former times and their economical use. In the Syenvenn today only bits of a raised bog are to be found, destroyed by the extraction of peat to a great extend. The actual peat resources have been determined for the still existing raised – bog zones of the nature conservation – area.

The main peat cutting methods are illustrated and discussed with respect to the possibilities for rewetting of the cutover area. Further the great importance of saving the former surface layer material is demonstrated. The results of plant sociological investigations show the positive effects of rewetting on partially cut raised bogs. Typical groundwater and perched water levels are not attained in all parts of the former raised-bog area, but only in low, inundated parts, e.g. ditches. Only a very small water supply is needed to maintain a bog's peat deposit. This supply must be distributed constantly over the year, because peat will oxidize when the peat body is not completely saturated with water. This is shown in an increasing vegetation of *Molinia caerulea*-grassland and *Betula pubescens*-woodlands.

In typical still living raised-bog parts *Oxycocco-Sphagneteta*-plants built up an acrotelm. Only some species of *Sphagnum* show a limited capillarity, they do not tolerate a long-lasting desiccation nor a long-lasting inundation, and with a constant supply of water and nutrients they renew themselves continuously to maintain a large storage coefficient and a specific vertical gradient in permeability. A living bog vegetation is a prerequisite to maintain a raised bog for a long time. In case of large injuries, natural processes may be incapable to regenerate the bog, and substantial anthropogenic measures are necessary. To create suitable hydrological conditions for the restoration of bogs by rewetting it is necessary to limit the fluctuations of the waterlevel and the input of nutrients.

Key words: nature reserve, raised bog, restoration of bogs, regeneration and degeneration

Autor:

Univ. Prof. Dr. R. Pott, Universität Hannover, Institut für Geobotanik,
Nienburger Straße 17, D-30167 Hannover

1 Einleitung

Hoch- und Übergangsmoore waren in Nordwestdeutschland ehemals als große zusammenhängende Flächen im Emsland, in der Leda-Jümme-Niederung und als kleinere Mooregebiete an vielen Stellen der Geestlandschaft verbreitet. Heute sind sie infolge von Entwässerung, Abtorfung und Kultivierung ihrer natürlichen Vegetation entledigt oder als noch lebende Hochmoore bis auf kleine Reste, die meist zu Schutzgebieten erklärt worden sind, eingeschrumpft.

Das größte noch lebende Hochmoor des Emslandes ist die Tinner/Stavener Dose nordöstlich von Meppen mit ca. 3500 ha Fläche (Abb. 1). Etwa ein Drittel dieses Gebietes befindet sich noch im naturnahen baumfreien Zustand, und das nur, weil das gesamte Mooregebiet seit 1877 Teil eines militärischen Erprobungsschießplatzes von 200 km² Größe ist und somit eine wirksame Abschirmung gegen Kultur- und Eutrophierungseinflüssen besitzt.

Noch vor 35 Jahren war die Esterweger Dose das größte lebende Hochmoor Mitteleuropas. Im Jahre 1959 wurde aber trotz nationaler und internationaler Petitionen die Abbaulizenz für dieses Hochmoorgebiet von der damaligen Osnabrücker Regierung erteilt. Diese Lizenzvergabe geschah nach reinen ökonomischen Gesichtspunkten. Sie bleibt aus heutiger Sicht um so unverständlicher, als sich zu dieser Zeit bereits herausgestellt hatte, daß viele der vor etwa 50 Jahren unter Schutz gestellten Moorreste und Kleinstmoore aufgrund ihrer Geringräumigkeit durch Eutrophierungsprozesse so erheblich denaturiert waren, daß ihre Pflanzengesellschaften nichts mehr mit der ehemaligen Hochmoorvegetation gemeinsam hatten. Der Vorgang der Denaturierung setzt in der Regel als Randeutrophierung durch Nährstoffeintrag aus den umliegenden Kul-

turlächen über das Grundwasser ein und kann fortschreitend bei kleinflächigen Mooren relativ schnell die gesamte Moorfläche erfassen. Bei einem Hochmoor in der Größenordnung der Esterweger Dose hätte diese Eutrophierungsgefahr von vornherein nicht bestanden.

Andererseits setzten um die gleiche Zeit, als die Esterweger Dose zur Abtorfung freigegeben wurde, die ersten Bemühungen ein, entwässerte Mooregebiete, deren Torfkörper noch vollständig oder teilweise erhalten waren, durch geeignete Maßnahmen zu renaturieren. Diese Widersprüchlichkeit, Abbau eines großen lebenden Hochmoores von internationaler Bedeutung auf der einen und Renaturierungsmaßnahmen an abgestorbenen Mooren auf der anderen Seite, ist ein Musterbeispiel für die ohnmächtige Situation des damaligen Naturschutzes gegenüber den wirtschaftlichen Interessen bestimmter Verbände und Behörden (s. auch Pott 1996). Die Vernichtung der Hochmoore wiegt, abgesehen von ihrer Funktion als Wasserspeicher, um so schwerer, als sie noch vor wenigen Jahrhunderten das eigenständige Gesicht der nordwestdeutschen Landschaft entscheidend prägten, und gerade sie haben unter allen natürlichen Pflanzenformationen den größten Verlust hinnehmen müssen. Überall sind die Moorstandorte stark gefährdet, da sie heute meist oft nur sehr kleinflächig inmitten von landwirtschaftlich genutztem Gelände liegen und leicht durch Eutrophierung oder durch Meliorationsmaßnahmen beeinflusst und vernichtet werden können.

Auf diesen Tatsachenbestand hat Heinrich Weber in allen seinen moorkundlich orientierten Arbeiten seit der Balksee-Monographie im Jahre 1978 immer wieder hingewiesen (vgl. u. a. Weber 1978). Ihm, dem Promotor der Pflanzengesellschaften Niedersachsens und der floristisch-soziologi-

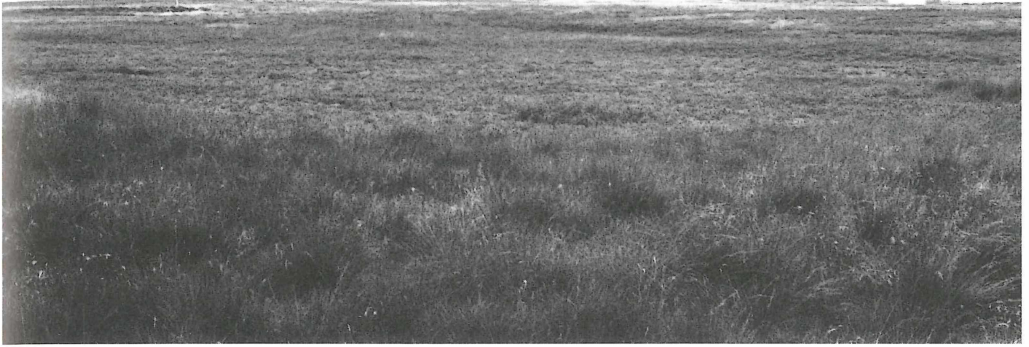


Abb. 1: Die baumfreie Tinner/Stavener Dose nordöstlich von Meppen ist noch heute als lebendes Hochmoor anzusehen – das nur, weil es seit vielen Jahrzehnten als militärisches Übungsgebiet geschützt ist (Blick vom Südwestrand auf das Moor, 1996).

schen Erfassung der Flora und Vegetation Südniedersachsens, dem Mentor der *Rubus*-Flora Deutschlands und Europas sowie dem Zeitzeugen unserer pflanzensoziologischen Wissenschaft, möchte ich hiermit danken. Auch ganz persönlich möchte ich hier anlässlich seines 65. Geburtstages öffentlich Dank abstaten für die vielen Jahre kollegialer und persönlicher Freundschaft und die zahlreichen Hilfestellungen bei der Abfassung und Änderung der Pflanzengesellschaften Deutschlands.

2 Die natürlichen Hochmoorvegetationskomplexe

Die natürlichen Standorte der Hochmoorvegetation sind extrem saure und nährstoffarme Torfe. Sie bestehen überwiegend aus

halbzersetzten Rotteprodukten von Torfmoosen (*Sphagnum*-Arten) mit Einschlüssen von Wollgräsern und Hochmoor-Ericaceen. Die lebenden Torfmoose haben aufgrund ihrer spezifisch morphologischen Ausstattung ein hervorragendes Wasserspeichungsvermögen, das sie auch bei Verrottung als Rotteprodukte beibehalten. Hinsichtlich der Wasserspeicherung wirkt der *Sphagnum*-Torf also wie ein Schwamm, und daher hat jedes Hochmoor mit riesigen Mengen gespeicherter Niederschläge seinen eigenen Wasserhaushalt. Die anspruchslosen Hochmoorpflanzen werden nur vom gespeicherten Regenwasser und dem atmosphärischen Staub versorgt. Sie sind unabhängig vom Grundwasser und seinen Nährstoffen. Diese Ombrotrophie ist das entscheidende Charakteristikum eines Hochmoores und seiner anspruchslosen Ve-

getation, im Gegensatz zum Niedermoor (Flachmoor), dessen anspruchsvolle Sumpfpflanzen stets vom nährstoffreicheren Grundwasser abhängig sind. Zum Vegetationskomplex eines ungestörten ombrogenen Hochmoores gehören neben einigen dystrophenten Wasserpflanzengesellschaften gehölzfreie Bult- und Schlenken-Assoziationen der Oxycocco-Sphagnetea und Scheuchzerietalia (Abb. 2). Die meist schwach erhabenen Bulte werden im feuchten Bereich von Torfmoosen beherrscht. Ihre typischen Vertreter *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum rubellum* und *Sphagnum papillosum* sind allerdings in vielen Mooren schon zu Seltenheiten geworden. Als häufigstes Torfmoos tritt dafür *Sphagnum fallax* auf. Weitere Bult-Arten sind neben Rundblättrigem Sonnentau (*Drosera rotundifolia*), Scheidenwollgras (*Eriophorum vaginatum*) und Moorlilie (*Narthecium ossifragum*), die Ericaceen Moosbeere (*Oxycoccus palustris*), Rosmarinheide (*Andromeda polifolia*), Glockenheide (*Erica tetralix*) und im trockenen Bereich auch die Gewöhnliche Heide (*Calluna vulgaris*, s. Abb. 3). Die Scheuchzerietalia-Gesellschaften der zeitweilig überfluteten Moorschlenken und Schwingrasen beherbergen dagegen vorzugsweise Torfmoose der nässeliebenden *Cuspidata*-Gruppe. Hinzu kommen fast stets Schmalblättriges Wollgras (*Eriophorum angustifolium*), Mittlerer Sonnentau (*Drosera intermedia*) und die beiden Schnabelsimsen-Arten (*Rhynchospora alba* und *Rh. fusca*), nach denen die bezeichnende Schlenkengesellschaft auch als Rhynchosporietum benannt ist (Abb. 4).

Auf verlandenden Moorgewässern bilden sich häufig Schwingrasen aus. Sie wachsen vom Rande her knapp unter der Wasseroberfläche in die Moortümpel hinein und werden primär von zusammenhängenden Rasen des schwimmenden Spieß-Torfmooses (*Sphagnum cuspidatum* f. *plumosum*)

gebildet. Auf dieser schwimmenden Torfmoosdecke stellen sich sekundär nässeliebende Moorpflanzen ein wie Schmalblättriges Wollgras (*Eriophorum angustifolium*, s. Abb. 4), Blasenbinse (*Scheuchzeria palustris*) und Schlammsegge (*Carex limosa*). Die beiden letztgenannten Arten waren früher typisch für solche Schwingrasenausbildungen, die nach ihnen als Caricetum limosae bezeichnet werden. Heute kommen sie nur noch ganz selten in einigen Kleinmooren der Niedersächsischen Tiefebene vor. (vgl. u.a. Althage 1960, Dierschke 1979, Dierschke & R. Tüxen 1975, Dietze 1981, Eigner 1982, Hartmann 1987, J. Tüxen 1969, 1980, Zickermann 1995).

In unmittelbarem Kontakt mit den typischen Hochmoor-Gesellschaften wachsen an den Moorrändern aus Gründen der Nährstoffarmut nur wenige weitere Pflanzengesellschaften. Die wichtigsten davon sind *Narthecium ossifragum*-Bestände, die Glockenheide- und Gagelgesellschaft sowie der Birkenbruchwald (vgl. Pott 1995). Die Glockenheide-Gesellschaft (*Ericetum tetralicis*) besiedelt meist mit einer dünnen Torfschicht bedeckte, nasse Moorrandpartien oder kommt auch auf schwach entwässerten Hochmoortorfen vor (Abb. 6 und 7). Ihr Arteninventar besteht aus wenigen extrem säuretoleranten und nässeliebenden Arten, die eine winterliche Überstauung des Grundwassers vertragen können. Es sind im wesentlichen die vorherrschende Glockenheide (*Erica tetralix*), Pfeifengras (*Molinia caerulea*), Rundblättriger Sonnentau (*Drosera rotundifolia*), Rasenbinse (*Trichophorum caespitosum* ssp. *germanicum*) und das Dichte Torfmoos (*Sphagnum compactum*). Andere Arten spielen eine untergeordnete Rolle oder sind, wie *Sphagnum molluscum*, in besonders nassen Ausbildungsformen der Gesellschaft vorhanden.

Das kleinstrauchige Gagelgebüsch (My-



Abb. 2: Hochmoorkolke und -schlenken kommunizieren auf lebenden Hochmooren und bilden ein zusammenhängendes Gewässersystem, das von Torfbulten durchsetzt wird (Fotoarchiv West. Museum für Naturkunde, Münster).



Abb. 3: Hochmoorbultgesellschaft (*Erico-Sphagnetum magellanici*) als ericaceenreicher Vegetationstyp mit dominierender *Erica tetralix*, *Andromeda polyfolia* und *Calluna vulgaris* (Syrenvenn, 1994).



Abb. 4: Bult- Schlenkenkomplexe sind langlebige Dauerstadien lebender Hochmoorpartien (Syenvenn, 1990).



Abb. 5: Die Blasenbinse (*Scheuchzeria palustris*) ist ein guter Indikator für intakte Hochmoorschlenken. Im Atlantikum war diese Art so häufig in unseren Mooren, daß sie sogar eigene Torfe bildete (*Scheuchzeria-Torf*). Diese Art benötigt aber auch gelegentlich überstaute Flächen; nach Entwässerungen geht sie zurück.



Abb. 6: Irregulärer Bult-Schlenken-Vegetationskomplex mit dem *Ericetum tetralicis* und dem *Rhynchosporium albae* im Gildehauser Venn (1983).



Abb. 7: Zahlreiche Minerotrophie-Zeiger wie *Narthecium* und vor allem *Phragmites* kennzeichnen die Lagg-Bereiche von Hochmooren (Gildehauser Venn, 1996).

ricetum galis) kommt infolge seiner küstennahen euatlantischen Verbreitung nur im nordwestlichen Teil vor. Dominierende Art der Gesellschaft ist der Gagel (*Myrica gale*), der früher als Bierwürze Verwendung fand; er wird meist begleitet vom Faulbaum, Sumpfhhaarstrang (*Peucedanum palustre*) und Pfeifengras (*Molinia caerulea*). Das Gagelgebüsch bevorzugt schwach eutrophierete Moorrand-Partien oder Uferränder von Moorkolken. Zuweilen ist es auch saumartig offenen Beständen des Birken-Bruchwaldes vorgelagert (vgl. auch Mohr 1990). Die Moorbirken dringen mit der Zeit in das Gebüsch ein, durchsetzen es, und es kommt dann in solchen Initialbeständen des Birken-Bruchwaldes zu Durchdringungskomplexen mit dem Gagelgebüsch (Abb. 8). Analoge Saum- und Komplexbildungen im Birken-Bruchwaldgebiet gibt es nach Burrichter (1969), Wittig (1980) und Pott (1982) auch über das euatlantische Gebiet hinaus mit der Rauschbeere (*Vaccinium uliginosum*).

Der Birken-Bruchwald (*Betuletum pubescentis*) stockt ebenfalls auf Torfböden. Er steht entweder mit Hochmooren in Kontakt oder besiedelt getrennt davon kleinere vermoorte Senken und Tälchen auf extrem nährstoffarmer Quarzsand-Unterlage. Die Torfauf lagen erreichen zwar unterschiedliche aber stets nur geringe Mächtigkeiten, so daß je nach örtlichen Verhältnissen Bodentypen aus einer Übergangsreihe vom oligotrophen organischen Naßboden bis zum Anmoor oder Stagnogley vorliegen können. Aufgrund dieser nährstoffarmen Standorte fehlen dem Birken-Bruchwald jegliche anspruchsvollen Pflanzenarten. Der einschichtige lichte Baumbestand wird meist nur von der Moorbirke gebildet (Abb. 8). In den Birkenbruchwäldern zwischen Ems und Weser ist gelegentlich allerdings als Zweitholzart auch die Waldkiefer (*Pinus sylvestris*) boden-

ständig (Burrichter 1982, Pott 1982 u.a.). Je nach dem Schlußgrad der Baumschicht und der Vernässungsintensität des Bodens ist der Strauchunterstand verschieden dicht. Faulbaum und Öhrchenweide (*Salix aurita*) zählen zu den häufigsten Sträuchern. Den Aspekt der Krautschicht bestimmen in der Regel Pfeifengras-Bulte und Torfmoos-Polster mit *Sphagnum fallax*, *Sphagnum fibriatum* und nicht selten auch *Sphagnum palustre*. Sie werden meist vom Gemeinen Frauenhaarmoos (*Polytrichum commune*) und vereinzelt Wollgras-Bulten begleitet. Zwergstrauchreiche Varianten mit Waldbeere (*Vaccinium myrtillus*), Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*) und Glockenheide (*Erica tetralix*) deuten auf relativ trockenes Bodensubstrat oder Entwässerung der organischen Naßböden hin.

Die beschriebenen Vegetationsverhältnisse treffen nur für noch lebende Hochmoorreste oder deren Regenerationskomplexe zu. Ein großer Teil der Moore ist aber zum Zwecke der Abtorfung entwässert worden, und die Lebensbedingungen haben sich damit für die Vegetation entscheidend geändert. Anstatt der Hochmoorgesellschaften beherrschen hier Austrocknungsstadien mit Pfeifengras (*Molinia caerulea*), Glockenheide (*Erica tetralix*), Gemeiner Heide (*Calluna vulgaris*) und vereinzelt Wollgras-Beständen (*Eriophorum vaginatum*, *E. angustifolium*) die Mooroberfläche (Abb. 9).

Die Besiedlung solcher Austrocknungsstadien mit den ersten Waldpionieren erfolgt sehr zögernd. Im Verlaufe von Jahrzehnten stellen sich offene Buschbestände mit Sand- und Moorbirke ein, die auf mehreren Metern mächtigen Torflagern zuweilen ein halbes Jahrhundert gebrauchen, um einen 15%igen Kronenschluß zu erreichen. Diese offenen Birkenbestände sind zwar physiognomisch den Initialstadien der Birken-Bruchwälder ähnlich, haben aber floristisch-



Abb. 8: Birkenbruchwald (*Betuletum pubescentis*). Lichter Wald auf nährstoffarmen Torfböden am Rande von Hochmooren und dystrophen Gewässern (aus Pott 1996).



Abb. 9: Die Hochmoorreste und deren Regenerationskomplexe im zentralen Teil des Syenvennis sind im Feinnivellement nach Wassernähe differenzierbar: die tiefer liegenden Flächen sind von *Eriophorum angustifolium* beherrscht, die nur wenige Dezimeter höher liegenden Partien sind von *Molinia caerulea* dominiert (Syenvenn, 1996).

soziologisch wenig mit ihnen gemeinsam (vgl. auch Pott 1995, 1996).

Hochmoorersatzgesellschaften im engeren Sinne gibt es nicht. Der Standort Hochmoor ist so spezifisch, daß er ohne einschneidende und nachhaltige Kulturmaßnahmen nicht genutzt werden kann. Alle menschlich bedingten Pflanzengesellschaften sind Kulturpflanzenbestände im Verbreitungsgebiet ehemaliger Hochmoore – eingeschränkt die früheren Moorbrandkulturen mit oberflächlicher Entwässerung – wachsen unter stark veränderten Standortbedingungen. Die Standortveränderungen wurden durch Torfnutzung und Moorkultivierung hervorgerufen. Da sich aber die einzelnen Abtorfungs- und Kulturverfahren im Laufe der Zeit wandelten, haben sie zwangsläufig kulturbedingte Standortunterschiede hinterlassen. Darüber hinaus spielt das jeweilige Kulturalter im Hinblick auf die Torfzersetzung und Humifizierung eine bedeutende Rolle (vgl. Burrichter et al. 1988).

3 Degenerations- und Regenerationsstadien der Hochmoorvegetation am Beispiel des NSG „Syenvenn“ im Emsland

Das Naturschutzgebiet Syenvenn bildet mit einer derzeitigen Größe von 194 Hektar die Restfläche eines ehemals ca. 600 ha großen Hochmoorkomplexes. Auch hier führten jahrhundertelange Entwässerung und Torfabbau zu einer empfindlichen Störung des Wasser- und Nährstoffhaushaltes, so daß verschiedene Hochmoor-Degenerationsstadien heute das Vegetationsbild bestimmen. Trotzdem beherbergt das Venn noch bis jetzt eine Vielzahl charakteristischer Pflanzen und Pflanzengesellschaften und besitzt daher für den Naturschutz im westlichen Niedersachsen eine hervorragende

Bedeutung (vgl. u.a. v.Drachenfels et al. 1984, Hartmann 1987).

Obwohl das Syenvenn seit nunmehr 60 Jahren unter Naturschutz steht, gibt es bislang keine zusammenfassenden Bearbeitungen oder Kartierungen. Lediglich kurze Vegetationsbeschreibungen mit zum Teil unvollständigen Artenlisten von Koch (1941), Koppe (1963) und Tüxen, R. (1967) liegen vor. 1979 erstellte Eggelsmann ein bodenkundlich – hydrologisches Gutachten, das sich hauptsächlich mit Auswirkungen eines damals geplanten Baggersees südlich des Schutzgebietes beschäftigte. Hauptziel der vorliegenden Studie ist es, die speziellen moorkundlichen Verhältnisse und den Zustand der aktuellen Vegetation flächenscharf zu erfassen, um auf dieser Grundlage eine Basis für künftiges Monitoring zu erstellen. Darüber hinaus werden historische Nutzungen des Hochmoores und Veränderungen seit der Unterschutzstellung dokumentiert. Im Laufe der vergangenen Jahrzehnte hat das Gebiet starke Einbußen hinsichtlich der standörtlichen und floristischen Vielfalt hinnehmen müssen. In der Flora von H.E. Weber (1995) werden für das frühere Syenvenn beispielsweise noch eine große Zahl typischer Moorpflanzen und von Elementen oligotropher Gewässerstandorte angegeben: *Littorella uniflora*, *Lobelia dortmanna*, *Paranassia palustris*, *Ranunculus ololeucos*, *Gentiana pneumonanthe*, *Pilularia globulifera*, *Hypericum elodes* und *Cicendia filiformis*. *Andromeda polyfolia* und *Vaccinium oxycoccus* waren früher häufiger als heute. Das spricht für enorme qualitative und quantitative Verluste spezifischer Biotoptypen (s. Pott 1996). Die Bedeutung der verbleibenden Moorreste für den Natur- und Landschaftsschutz ist also unstrittig; nur die Effizienz von Wiedernässungen, von Renaturierungs- oder Revitalisierungsmaßnahmen ist aber oft noch strittig (vgl. u. a. Blankenburg 1993,

Eigner 1995, Eigner & Schmalzer, 1980, 1991, Joosten 1993, Lüderwald 1982, Lüderwald & Schmatzler, Lüttig 1993, Müller 1981, Nick 1981, Vahle 1995, Wittig 1996).

Die Kartierung der aktuellen Vegetation erfolgte zunächst im Jahre 1986 durch die Diplomarbeiten von D. Dörr (1987) und K. Timmerberg (1987). Seit der Zeit erfolgten bei zahlreichen Exkursionen und Geländebegehungen des Verfassers ergänzende Studien zur Vegetationserfassung und zur flächenscharfen Erfassung der Pflanzengesellschaften im Gebiet.

3.1 Lage und naturräumliche Übersicht des Gebietes

Das Syenvenn liegt im Kreis Grafschaft Bentheim ca. 7,5 km nordwestlich von Bad Bentheim, 1 km westlich der B 406 von Bad Bentheim nach Nordhorn und 2 km östlich der deutsch-niederländischen Grenze. Der sanft aufgewölbte Hochmoorkörper bildet hier mit einer mittleren Höhe von 30m ü. NN die Wasserscheide zwischen Dinkel und Vechte (vgl. Abb. 10).

Naturräumlich gehört das Syenvenn zum südlichen Teil der Nordhorner Sandebene. Die Bentheimer Höhen und der Isterberg bilden die südliche Begrenzung dieser leicht nach Norden abfallenden Niederung. An den westlichen und östlichen Flanken erstrecken sich die Endmoränen von Lohne, Emsbüren, Otterbeck und Oldenzaal. Der ausgedehnte Hochmoorkomplex des Bourtanger Moores umschließt die Ebene im Norden.

Für die Oberflächengestalt der Nordhorner Ebene sind sandige und kiesige Ablagerungen des Quartärs bestimmend. Neben glazigenen Sedimenten der Saale-Eiszeit handelt es sich dabei vorwiegend um fluviale Aufschüttungen aus dem Eem-Interglazial

al und der Weichsel-Eiszeit sowie um ausgedehnte Flugsanddecken, die sich vom Spätglazial bis zum frühen Holozän auf den Tal-sanden abgelagert haben. Die mittel- bis feinkörnigen Sande erreichen Mächtigkeiten bis zu 30m. Unter dem Syenvenn lagern mehr als 8m dicke Sandschichten (Eggelsmann 1979); lokal sind wasserundurchlässige Linsen unbekannter Herkunft aus Tonen, schluffigen oder sandigen Lehmen in die Tal-sande eingestreut. Unter den feucht-war-men Klimaverhältnissen des Atlantikums setzte seit ca. 6000 v.Chr. das Hochmoor-wachstum im Syenvenn ein. Alle Hochmoore der Region gehen zum Teil aus Nieder-mooren bzw. Bruchwäldern hervor (Versumpfungsmoore), oder sie bilden sich als wurzelechte Hochmoore direkt über nährstoffarmen Mineralböden. Neben dem weiträumigen Hochmoorkomplex des Bourtanger Moores entwickelten sich im Bentheimer Land kleinflächigere Hochmoore nördlich der Uelsener Strauchmoräne (Wilsumer Moor), nordwestlich der Emsbürener Strauchmoräne in der Engdener Wüste und das Syenvenn im Süden der Nordhorner Sandebene (vgl. Abb. 10).

3.2 Entwicklung des Syenvenns seit der Entstehung bis zur Gegenwart

Die flächenhafte transgressive Vermoorung des Syenvenns beginnt erst im frühen Subatlantikum, um 800 v. Chr. (Koberg 1955; Isenberg 1979), Es handelt sich also um eine sehr junge Moorbildung. Die maximalen Torfmächtigkeiten liegen bei ungefähr 30 dm und fügen sich damit in die Wachstumsraten nordwestdeutscher Moore ein, wobei nach Grosse-Brauckmann (1980) für die Bildung von 10 dm Torf ca. 1000 Jahre anzusetzen sind. Daraus läßt sich auch der Name „Syenvenn“ erklären, er wird als „Seichtes

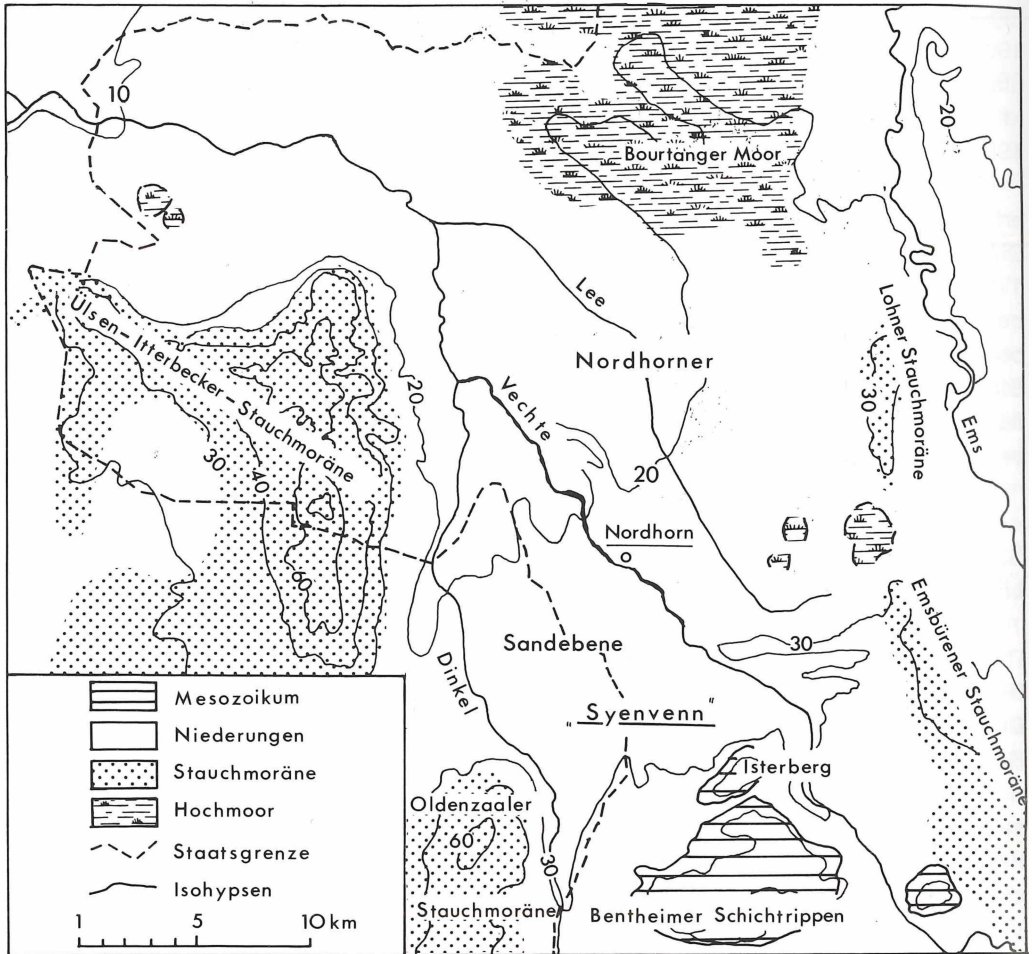


Abb. 10: Lage des Naturschutzgebietes Syenvenn zwischen den Flüssen Dinkel und Vechte.

Moor“ interpretiert: „siet“, westfälisch „sige“ oder „sike“ bedeutet „seicht“ (Koberg 1955).

Der Sanduntergrund des Venns weist ein deutliches Kleinrelief auf (vgl. Abb. 11). Neben einer Dünenkuppe im Südosten des Schutzgebietes heben sich vier Mulden deutlich vom übrigen Gelände ab. Wahrscheinlich entstanden die Vertiefungen durch Deflation während des vegetationsarmen Spätglazials. Später durchliefen die Talsande zum Teil eine fossile Bodenbildung

als Podsol (Eggelsmann 1980). Der entstandene Ortstein konnte als Stauhorizont wirken, so daß die Ausblasungswannen im regenreichen Subatlantikum unter dauernden Grundwassereinfluß gerieten, und in den Geländemulden ein Versumpfungsmoor mit Schilf-, Seggen- und Bruchwaldtorfen entstand (vgl. Torfprofile in Abb. 12). Nach Aufwachsen des Torfkörpers aus dem nährstoffreichen Grundwassereinflußbereich begann hier das Hochmoorwachstum mit ombrotrophanten Torfmoosen.

Drei Moorbildungsherde liegen nahe beieinander, der vierte wird von diesen durch einen nordsüdlich verlaufenden Sandrücken getrennt. Es sind somit zwei größere Entstehungszentren zu unterscheiden, von denen ausgehend sich wurzelechtes Hochmoorwachstum durch Transgression der Torfmoose vollzog.

Nach Darstellungen in Karten der Preußischen Landesaufnahme von 1895, der Topographischen Karte von Lecoq aus dem Jahre 1805 und Gauss'schen Landesaufnahme von 1842 erreichte das Syenvenn eine maximale Ausdehnung von ca. 600ha (vgl. Abbildung 13). Auf älteren Kartenwerken ist das Moorgebiet nicht dargestellt, da landschaftsprägende Elemente für Kartographen in jener Zeit nur von geringem Interesse waren. Sie beschränkten sich in ihrer Darstellung auf Ortschaften, Flußläufe und politische Grenzen (Lingenberg 1971). Die Erfassung unpassierbarer Moorgebiete gewann erst in Militärkarten Bedeutung. Für die Grafschaft Bentheim kommt als erstes solches Werk die Karte von Lecoq (1805) in Frage.

Noch Ende des 19. Jahrhunderts war das Syenvenn in seiner ursprünglichen Ausdehnung erhalten. In der näheren Umgebung des Hochmoores bestimmten weite Heideflächen, einzelne Dünen und Moorbildungen das Landschaftsbild (vgl. Abb.13). Für großflächige Ödlandkultivierungen fehlten in dieser Zeit die Voraussetzungen. Der bereits 1869 von Oppermann geforderte Ausbau von Dinkel und Vechte, um die Aufnahme von Wasser aus neu zu bauenden Entwässerungsgräben sicherzustellen, erfolgte erst in den Jahren 1927–1935 (Winkelmann 1937). Ohne entsprechende Vorflutkapazitäten waren aber systematische Kultivierungsmaßnahmen im Bentheimer Land nicht möglich. Daher fanden im Syenvenn bis 1936 keine planmäßi-

gen Arbeiten zur Gewinnung landwirtschaftlicher Nutzflächen statt (vgl. Reining 1931).

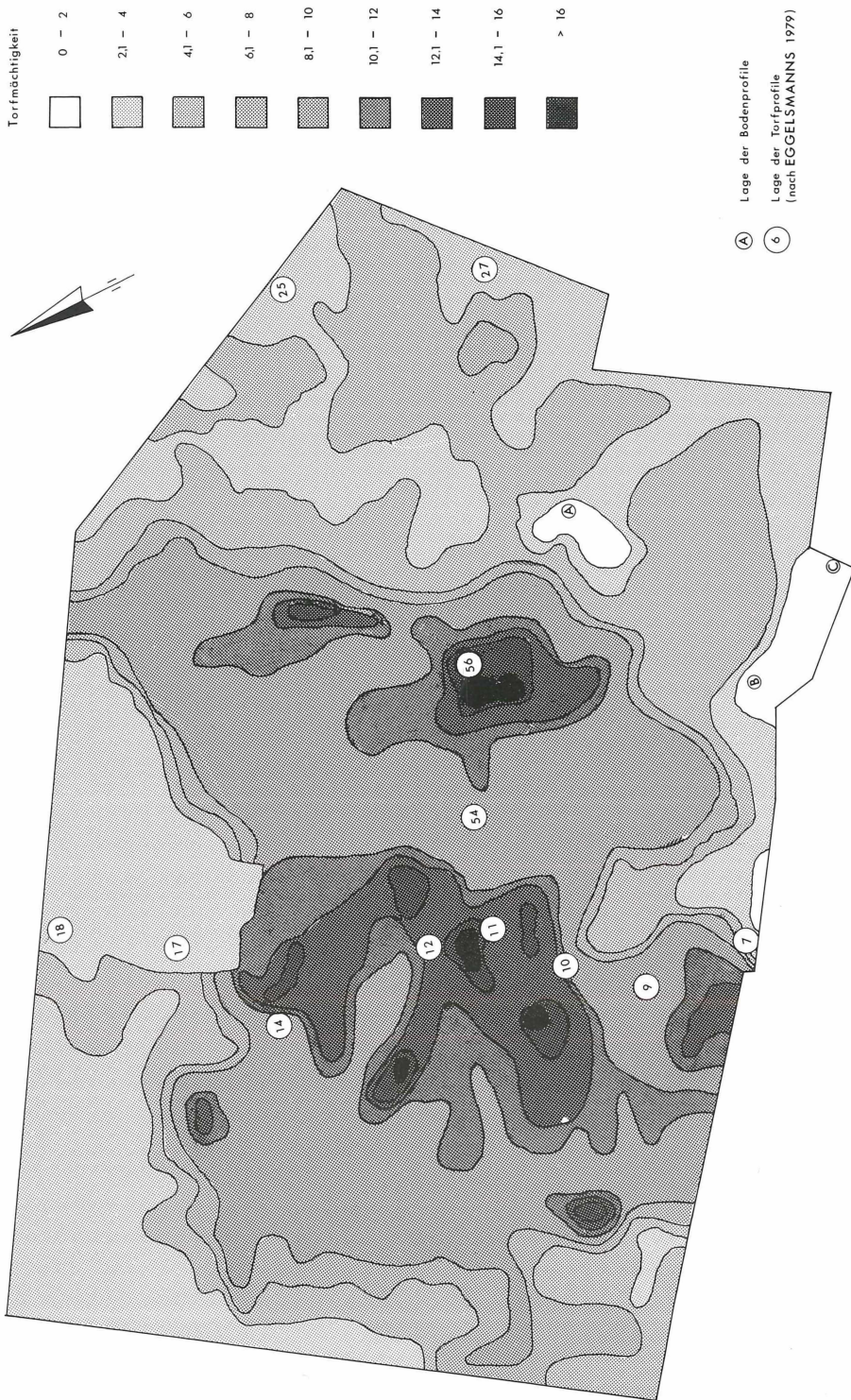
3.3 Torfnutzungen

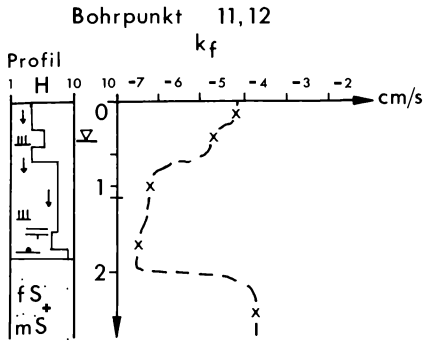
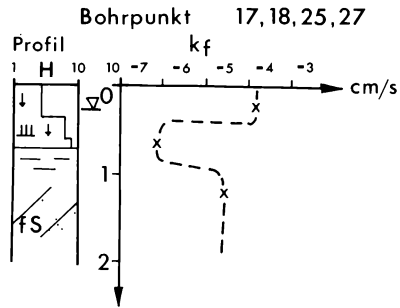
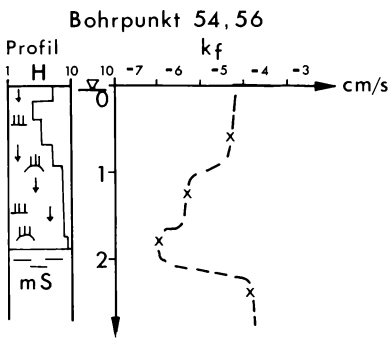
Das Moor wurde bis zur planmäßigen Inkulturnahme als allmendartige Torfstichfläche genutzt. Die ehemaligen Markengesetze sicherten jedem Bewohner der Stadt und Landgemeinden in der Grafschaft Bentheim ein Anrecht auf Inanspruchnahme von Torf zum Hausbrand zu (Specht, 1925). So besaßen folgende dreizehn Gemeinden das Recht, im Syenvenn Torf zu stechen:

Schloßgemeinde Bentheim	Achterberg	Neerlage
Bauernschaft Bentheim	Westenberg	Quendorf
Hagelshoek	Holt und Haar	Wengsel
Gildehaus	Brandlecht	Fürst von Bentheim
	Waldseite	Hestrup

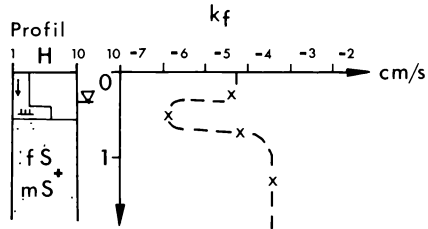
Der Beginn des Torfabbaus im Syenvenn läßt sich nicht mehr mit Sicherheit nachweisen. Doch reichen in Nordwestdeutschland archäologische Belege des Handtorfstiches bis ins letzte Jahrtausend v. Chr. zurück (Hayen 1980).

Die Abbaurechte im Syenvenn waren genau festgelegt. Vollbauern besaßen eigene Torfabbaustreifen mit dazugehöriger Torfrippede, die sie mit Handkarren, Kuh- oder Pferdeschleppen befahren konnten (Friedrich 1961). Auf diese Weise arbeiteten sich die Bauern vom Rand zur Mitte des Venns vor. Zwischen den Abfuhrwegen gewannen sie den Brenntorf in kleinen Handstichen von 15–30 qm Fläche. Bunkerde und nicht zum Brand geeignetes Material wurde in die entstandenen Kühlen zurückgesetzt. Die Bauern verbrannten allerdings zum Teil auch den



Zentralbereich, ehemalige Moor-
brandkultur (Moorbildungsherde)Randbereich, völlig abgetorftZentralbereich, teilweise abge-
torft

Bohrpunkt 7

Legende

Zersetzungsgrad



Sphagnumtorf

nach
PostWollgras-
Scheuchzeria-Torf

Seggentorf



Bruchwaldtorf



Reisertorf



Feinsand



Mittelsand

▽ GW-Stand

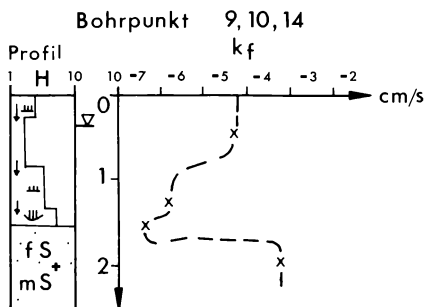


Abb. 12: Torfprofile und Wasserdurchlässigkeiten im Syenvenn nach Bohrungen und Messungen von Eggelsmann (1979). Die Bohrstellen sind aus den Ziffern in der Abbildung 11 ersichtlich.



Abb. 13: Ehemalige Ausdehnung und Landschaftswandel seit 1897: Ausschnittvergleich der Königlich Preußischen Landesaufnahme, Blatt Bentheim, 1895, herausgegeben 1897 und der TK 25, Blatt 3608 Bad Bentheim, 1963, Ausgabe 1963 (Entwurf K. Timmerberg, 1987).

weniger zersetzten Weißtorf mit minderwertiger Brennqualität, da der Schwarztorf wie so oft auch im Syenvenn oft von breiartiger Konsistenz (sog. „Pechtorf“) und nicht zum Stechen geeignet war.

Im Zentrum des Moores (vgl. Vegetationskarte im Anhang) bauten die Nutzungsberechtigten den Brenntorf in großflächigeren Handstichen (100–700 qm) ab. Die Abfuhrwege endeten hier mit Wendeplatten für Handkarren und Pferdeschleppen. Entsprechend der intensiveren Abbautätigkeiten ist dieser Moorabschnitt stark zerkuhlt (Abb. 14 und 15). Der Mensch nutzte das Syenvenn in historischer Zeit nicht nur zur Brenntorfgewinnung, sondern auch als Anbaufläche für Buchweizen (Abb. 16). Ein Rechtsstreit aus dem Jahre 1783 zwischen den Bauernschaften Wengsel und Quendorf über schädliche Auswirkungen des Moorbrennens (Original im Fürstlichen Archiv Burgsteinfurt, Rep. A Bentheim 966) beweist, daß zu dieser Zeit bereits Buchweizen auf dem Syenvenn angebaut wurde:

„Allein die Bauernschaft Wengsel so wohl als Neerlage hat bishero beträchtliche Buchweizen Äcker aufgeschlagen, und also den Vorteil daran zu gewärtigen, wozu die Quendorfer ein gleiches Recht haben, “

Auswirkungen des Moorbrennens bezogen sich sowohl auf allgemeine Hude und Weiderechte:

„In kleinen Districten und besonders auf dem kleinen Syen-Fenne, ein Ort, wo das Vieh so Vieler davon gerne azenden und mit sehr wenig gemein Weidegrundt versehene Bauernschaften, sonderlich seine Nahrung suchen mußte, ist das Zuschlagen und Mohr brennen wegen Eingang der Weide höchst schädlich.“

Der Rechtsstreit endete mit einer Resolution (Dokument Nr. 4 Fürstl. Archiv, Burg-Stein-

furt), in der beiden Bauernschaften der Buchweizenanbau bis auf weiteres erlaubt wurde.

„Daß beiden Bauernschaften bis auf anderweitige Verfügung nachgelassen werde, auf ihren Torfstreifen im Syen-Venne Buchweizen zu sähen zu mögen, und zwar ein volles Erbe ein Mudde, ein halbes Erbe die Hälfte, und so weiter nach Proportion, jedoch so, als die Heuerleute eines jeden Erbes darunter mit begriffen sind, wobei für deren Aufteilung nach dem auf der Mitte des Syen-Vennes gesetztes Phahl zu erheuern haben.“

„Die Verheuerung an Auswärtige aber wird hiermit untersagt und hat je Bauernschaft die ihrerseits wegen diesem Streite veranlaßten Kosten zu bezahlen.“

Bentheim November 1783.

Die Resolution setzte genaue Abmessungen der Anbaustreifen je nach Größe der Hofstelle fest. Ein Mudde entspricht nach Specht (1934) einem Drittel Hektar. Die Anbauflächen sollten somit eine Ausdehnung von einem Drittel und Sechstel Hektar aufweisen. Diese Parzellierung ist noch im Gelände und in Luftbildkarten von 1938 zu erkennen. Die Moorbrandkultur beschränkte sich demnach auf einen ca. 40 ha großen Bereich im westlichen Teil des Syenvenns (Abb. 17). Buchweizenanbau wird im übrigen pollenanalytisch durch Isenberg (1979), auch für das Untersuchungsgebiet bestätigt. Es ist nicht bekannt, wie lange die Moorbrandkultur fortbestanden hat. Wahrscheinlich gaben die Bauern den sehr flächenintensiven Anbau nach einiger Zeit wieder auf, da Buchweizen auf Torfboden nur ca. 8 Jahre gute Ernte bringt und die Anbauflächen nach Ablauf dieser Periode 25 Jahre brach liegen müssen (Specht 1934). Auf der verhältnismäßig kleinen Fläche lohnte sich der Anbau daher nicht. Im Randbereich des Moores betrieb man Schafhude und Bienenweide. Auch Plaggenhieb zur Stallstreuver-

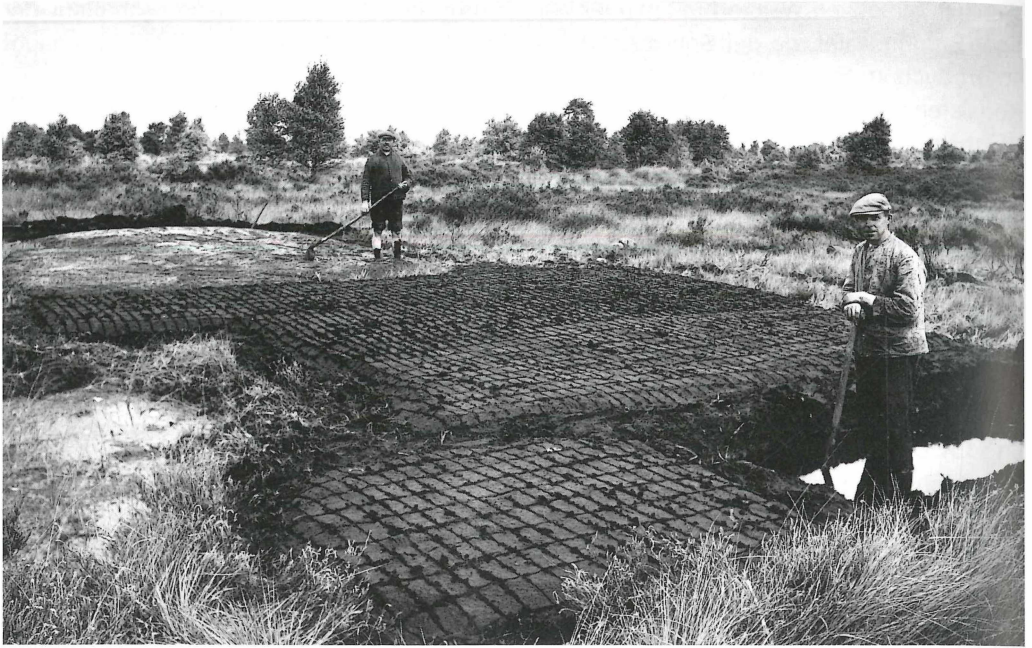


Abb. 14: Bäuerlicher Torfstich aus dem Jahre 1934. Torfstücke werden zum Trocknen der Moorfläche ausgebreitet (Fotoarchiv Westf. Mus. f. Naturkunde, Münster).

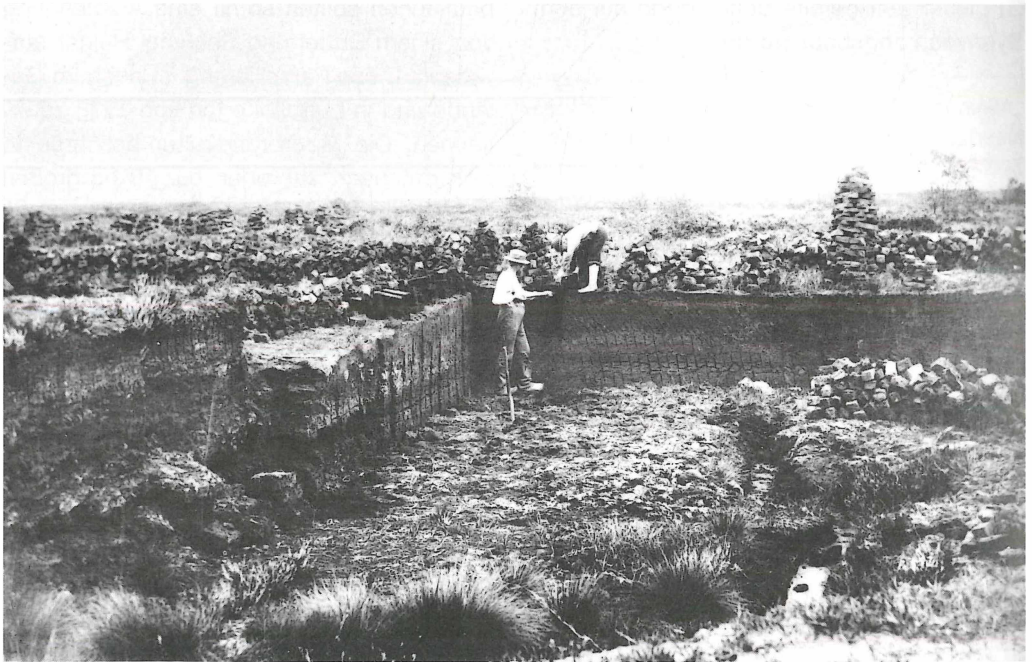


Abb. 15: Brenntorfgewinnung im Torfstichbetrieb im Jahre 1900 (Fotoarchiv Westf. Mus. f. Naturkunde, Münster).



Abb. 16: Buchweizenfeld mit *Fagopyrum esculentum* auf einem Mooracker (aus Pott 1992).

wertung und Düngerlieferung wurde hier durchgeführt (s. Abb. 18). Dies geschah im 18. Jahrhundert in einer solchen Intensität, daß es vielerorts zu äolischen Bodenabtragungen kam. Wegen der entstandenen Schäden verbot auch die Regierung der Grafschaft Bentheim am 18. 2. 1769 das Torfstechen auf dem Syenvenn.

„Nachdem bei Königlich Churfürstlicher Regierung beschwehrend angezeigt worden, daß man hin und wieder sich unternehme, auf und an dem Syen-Venne Sudden zu stechen, dasselbe aber nicht nur zum Nachteil der gemeinen Hued und Weide gereiche, sondern auch dadurch eine in der Gegend sich gezeichnete Sandstufe wo nicht veranlasst worden, doch wenigstens verbreitet werde; so wird das durch

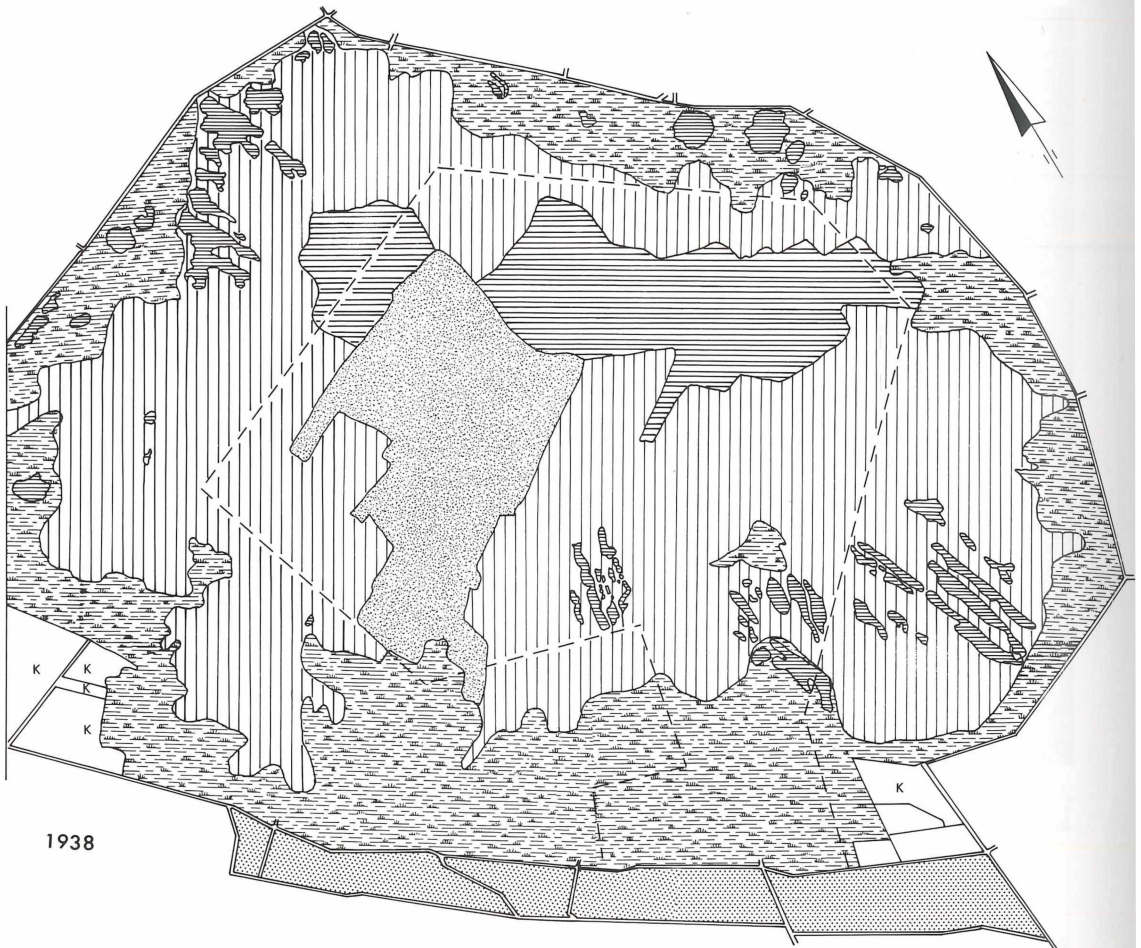
die Landes Gesetze mehrmalen verboterie schädliche Suddenstecherl nicht nur Oberhaupt, sondern auch besonders in und an dem Syen-Venne hiermit nochmalen jedenmännlichen bay Drey Rthlr. ohnabbittlichen Strafe untersagst, und dem Voigten, Gerichts-Bedienten, Schultzen und Eydschwerern auf die Uebertretung genaue Acht zu haben, hierdurch ernstlich aufgegeben.“

Bentheim 18.2.1769

Bereits zur Zeit der Unterschutzstellung im Jahre 1936 war das gesamte Syenvenn durch die Tätigkeiten des Menschen überformt. Abbildung 17 und die Vegetationskarte im Anhang zeigen die angesprochenen Nutzungstypen in Teilbereichen des Syenvenns.

3.4 Entwicklung seit der Unterschutzstellung im Jahre 1936

Folgende Angaben wurden, soweit nicht anders gekennzeichnet, zwei Akten des Wasserwirtschaftsamtes Nordhorn (Archivnummern: 655-14-229 655-14-32 66) entnommen: Am 5.11.1936 trat die Naturschutzverordnung in Kraft (Runge 1978). Die Grenzen des Schutzgebietes umfaßten ca. 190 ha des Hochmoorkörpers und ca. 80 ha des Moorrandes (vgl. Abb. 13). Ein Gutachten der Landwirtschaftsschule und Wirtschaftsberatungsstelle Bentheim vom 23.8.1933 hielt die Randbereiche des Syenvenns grundsätzlich für kultivierungsfähig. Kurz darauf begannen erste Planungen zur systematischen Kultivierung der Flächen außerhalb des Schutzgebietes. Am 20.6.1936 gründete sich die „Wassergenossenschaft zur Entwässerung des Syenvenns“, an der alle Gemeinden beteiligt waren, die historische Nutzungsrechte im Syenvenn besaßen. Die Genossenschaft ist bis heute Besitzer des Syenvenns, einschließlich des Naturschutzgebietes.



1938

- | | | | |
|--|---|---|-----------------------------------|
|  | kleinflächiger Handstich zwischen stehengelassenen Torfrippen |  | in Kultivierung begriffene Fläche |
|  | Abtorfung in großflächigen Torfstichen |  | Grünland |
|  | ehemaliger Buchweizenanbau, keine Abtorfung |  | Acker |
|  | Hochmoorrandbereich, vor allem Plaggenhieb und Viehweide |  | Aufforstung |
|  | Dünenzug, bäuerliche Sandentnahme |  | Siedlungsfläche |
|  | Wasser führende Torfstiche und Heideweiher | | |

Abb. 17: Abtorfungssituation und Nutzungsbild im Syenvenn in den Jahren 1938 und 1958 (nach Rekonstruktionen von K.Timmerberg 1987).



- == Wirtschaftsweg
- Syenvenn-Randgraben, Ausbaustufen I, II und III
- · - · Grenze des Naturschutzgebietes ab 1936
- · - · Grenze des Naturschutzgebietes ab 1956



Abb. 18: Plaggenstechen in einer Feuchtheide zur Gewinnung von Heidesoden zur Stallstreu- und Düngernutzung (Fotoarchiv Westf. Mus. f. Naturkunde, Münster).

Bis zum Jahre 1939 wurde in Handarbeit eine Ausbaustufe des Entwässerungsnetzes in östlicher Richtung zur Vechte fertiggestellt. Inzwischen standen auch die ersten 10 ha kultiviertes Land zur Verfügung. Während des Zweiten Weltkrieges und in der Nachkriegszeit ruhten die Arbeiten. Erst ab 1951 setzte man die Kultivierungstätigkeiten mit Hilfe von Maschinen fort (vgl. Abb. 19). Die Entwässerungsgräben weiterer Ausbaustufen in nördlicher und westlicher Richtung zur Dinkel sowie ein Ringgraben um den zentralen Kern des Moores wurden bis 1958 fertiggestellt. Diese Gräben senkten den mittleren Grundwasserstand um 60–70 cm, so daß weitere 370 ha landwirtschaftliche Nutzflächen gewonnen werden konnten. Im Jahr 1956 kam es zur Verlegung der Natur-

schutzgebietsgrenze und damit zur Verkleinerung der geschützten Fläche von 274 ha auf 194 ha. Bis dahin noch innerhalb des Naturschutzgebietes liegende Flächen des Moorrandes wurden zu Grünland umgebrochen, so daß innerhalb der neuen Grenze nur wenige Reste erhalten blieben.

Die Eingriffe des Menschen haben somit im Syenvenn zu einer vollständigen Zerstörung der ursprünglichen Hochmoorvegetation geführt. Bau und Anordnung der Torfmoose ermöglichen bekanntermaßen das Wasserhalte- und Wasserhebevermögen der *Sphagnum*-Rasen. Sie können in Hyalinzellen und zwischen Blättern, Ästchen und Stämmchen das 10–25fache ihres Volumens an Wasser speichern und mehrere Zentimeter über den Grundwasserspiegel emporhe-

ben (Ellenberg 1982, 1996). Nur überschüssiges Regenwasser fließt oberflächlich zum Rand des Hochmoores hin ab.

Bereits ein flach angelegtes Gräbensystem entwässert die oberflächennahen Torfe und die lebende Vegetation in dem Maße, daß der Wasserbedarf von Torfmoosen und anderen Hochmoorarten nicht mehr gedeckt werden kann und sie infolgedessen absterben. Zunächst können sich die mehr Trockenheit ertragenden Arten der höchsten Bulte wie *Erica tetralix* und *Eriophorum vaginatum* flächenhaft ausbreiten. Je nach Entwässerungsgrad folgen auf dieses Moorheide-Stadium weitere Degenerationsstufen: *Calluna vulgaris*-Heide, *Molinia caerulea*-Bestände bei starken Wasserspiegelschwankungen und als Endstadium ein Birkenbruchwald (vgl. die Abb. 4–11).

Moorbrandkultur führt neben der Entwässerung zu einer Nivellierung des Kleinreliefs von Bulten und Schlenken und zerstört damit die kleinräumigen Standortunterschiede. Vor allem tiefere Bereiche, in denen Schlenkengesellschaften siedeln konnten, gehen verloren.

Beim oberflächlichen Brenntorfabbau entstandene Torfstiche bilden Sekundärstandorte für einige Arten und Gesellschaften der Hochmoorschlenken und -kolke (s. Abb. 14), welche in den Tiefstichparzellen (s. Abb. 15) und in den Degenerationsstadien allerdings kaum noch Lebensraum finden.

Die Auswirkungen der Entwässerung im Syenvenn verdeutlichen die Abbildung 14 bis 19. Noch 1938 war der baumlose Charakter einer Hochmoorlandschaft erhalten. Die Grundwasserabsenkung seit den 50iger Jahren durch den Syenvenn-Randgraben bedingte aber den Aufwuchs eines Birkenbruchwaldes im gesamten Naturschutzgebiet. (Abb. 20). Heute noch vorhandene gehölzfreie Flächen sind bis auf kleine Hochmoorregenerationskomplexe und

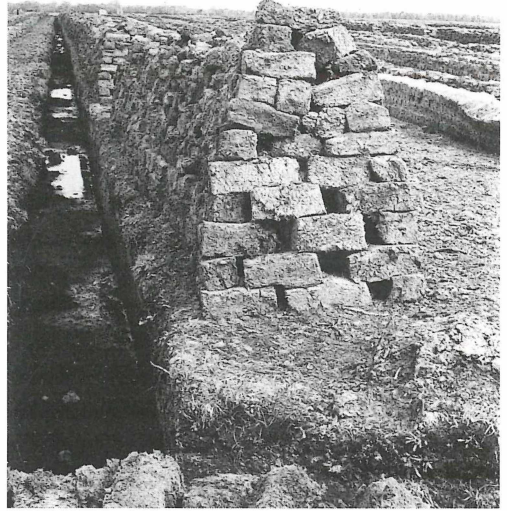


Abb. 19: Maschineller Torfstich und Tiefdrainage als Kultivierungsverfahren im Jahre 1953 (Fotoarchiv Westf. Mus. f. Naturkunde, Münster).

Wasserflächen auf Entkusselungsmaßnahmen der Naturschutzverwaltung Nordhorn sowie auf Brand (baumfreie Fläche im Nordwesten) zurückzuführen (s. Abb. 9 und 20).

Der Gehölzaufwuchs veränderte nicht nur das Landschaftsbild, sondern hatte auch eine Ansiedlung von Rehwild zur Folge; die Größe der Population wird daher jagdlich reguliert.

Bis zum Beginn systematischer Kultivierungsmaßnahmen prägten ausgedehnte Feuchtheiden den Moorrand des Syenvenns (vgl. Wilkens 1933, Koch 1941). Sie umgaben nahezu das gesamte Hochmoor. Erhaltene Torfbänke bilden nun in weiten Teilen des Naturschutzgebietes ein dichtes Wegenetz (vgl. Abb. 21). Die Torfrippen sind 2–3 m breit und ragen 20–50 cm aus den abgetorften

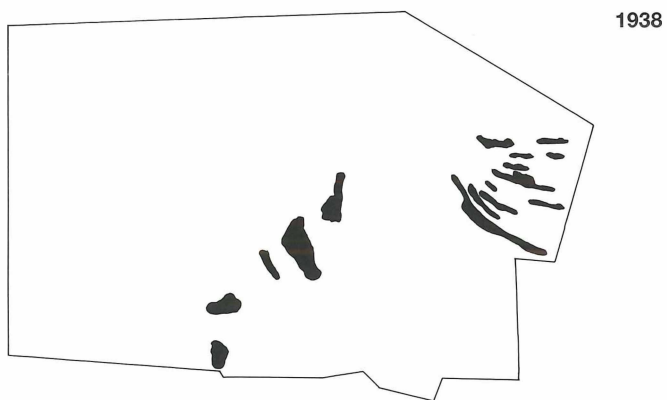
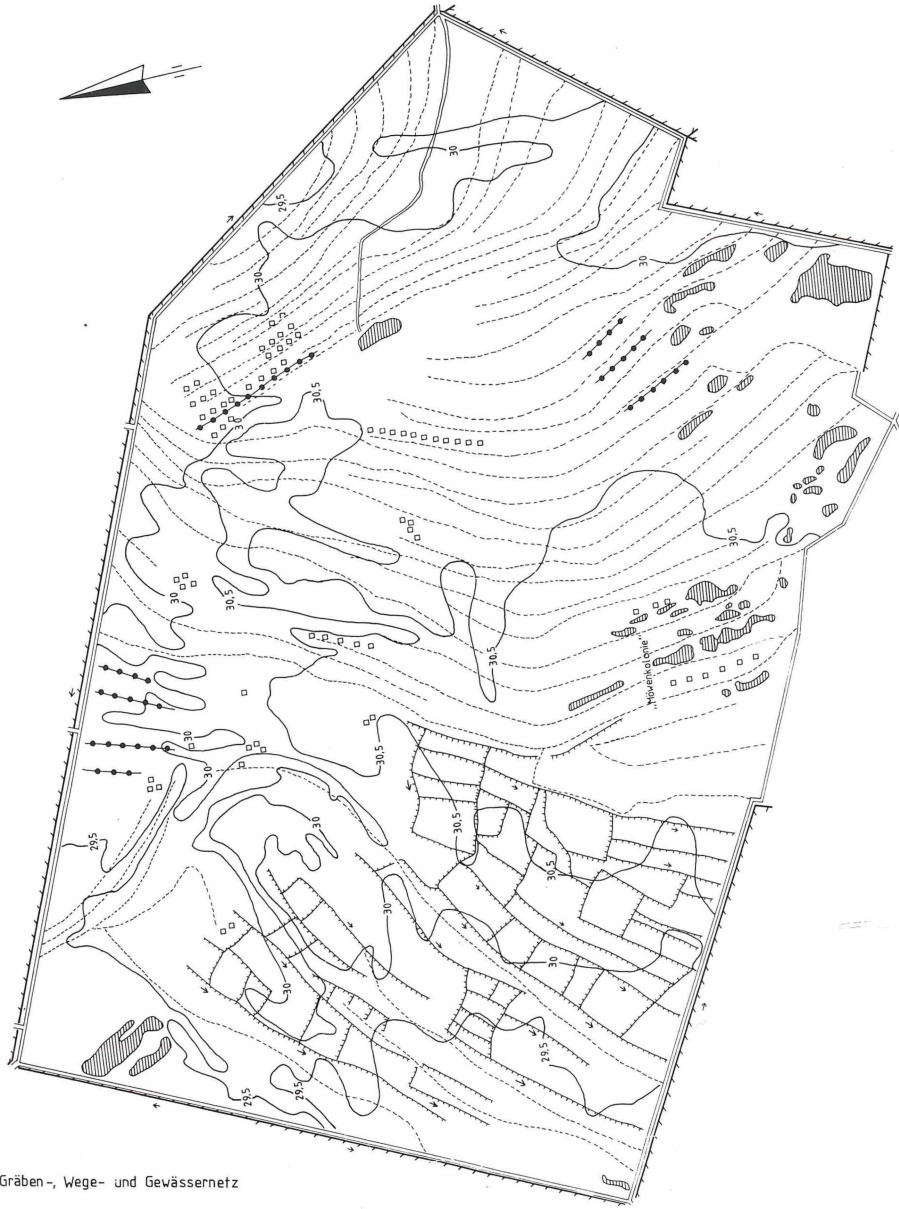


Abb. 20: Bewaldungsstadien im entwässerten Hochmoor Syenvenn von 1938 bis heute.



- Syenvenn-Randgraben
- Entwässerungsgruppen, in den Mineralboden einschneidend
- Entwässerungsgruppen, nicht in den Mineralboden einschneidend
- Ringweg
- Torfrippen

- offene Wasserflächen
- nicht einzeln darstellbare Handtorfstiche
- Isohypsen

Abb. 21: Gräben-, Wege- und Gewässerschutz im Syenvenn; Entwurf D. Dörr (1987) u. K. Timmerberg (1987).

Flächen heraus. Dichtes Birkengestrüpp begleitet sie auf großen Strecken, und zum Teil unterbrechen kleine Torfstiche die Wege. Ein verzweigtes Grabensystem ist im Bereich der ehemaligen Buchweizenkultur erhalten geblieben (Abb. 21). Die Gruppen (flache Entwässerungsgräben) erreichen dabei eine Tiefe von 0,3–0,5 m und sind maximal 0,5 m breit. Sie schneiden weder den mineralischen Untergrund noch wasserstauende Torfschichten an. Im Norden und Südosten des Gebietes verlaufen einzelne tiefe Gräben, in denen der Mineralboden zutage tritt. Ein direkter Anschluß an den Syenvenn-Randgraben besteht nicht (vgl. Abb. 21). Über das gesamte Schutzgebiet verteilt, machen kleine Handtorfstiche das Gelände sehr unwegsam. Hier sind vor allem einige größere Torfstiche im Süden des Naturschutzgebietes (vgl. Abb. 21) zu nennen, die bis zu Beginn der 60iger Jahre 150–250 Lachmöwenpaaren als Bruthabitat dienten (Brinkmann 1968). Dieser Teil des Schutzgebietes trägt daher bis heute die Bezeichnung Möwenkolonien. (s. Abb. 21). Im zentralen Bereich führen die Torfstiche ganzjährig Wasser, während sie in den Randbereichen episodisch austrocknen. Große Kühlen im Nordteil sind nahezu das gesamte Jahr nicht mit Wasser gefüllt. An der Südostgrenze des Naturschutzgebietes befinden sich Reste der ehemals im gesamten Moorrandbereich verbreiteten Heideweiher, die im Zuge der Kultivierungstätigkeiten weiter ausgekühlt wurden (Koppe 1963). Auch diese fallen in niederschlagsarmen Zeiten trocken.

4 Mächtigkeiten und Stratigraphie der restlichen Hochmoortorfe

Die erhaltenen Torfmächtigkeiten im Syenvenn (Abb. 11) weisen eine deutliche Zonierung auf. Im Kern des Naturschutzgebietes

reichen sie bis zu 19 dm, während die Torfe in den Randflächen zumeist nur 2–4 dm dick sind. Hier tritt an vielen Stellen kleinflächig der sandige Mineralboden zutage. Geringe Torfmächtigkeiten in den Randflächen sind damit zu erklären, daß die Abtorfung in diesen Bereichen intensiver war. Ferner entwässern angrenzende Gräben (Syenvenn-Ringgraben) diese Flächen besonders stark, wodurch eine Sackung der Torfe verursacht wird. (s. Abb. 21). Uhden (1955/56) ermittelte beispielsweise im Ostendorfer Moor nördlich Hannover Sackungswerte von 37–41% der ursprünglichen Mächtigkeit.

Die vorherrschenden Torfarten charakterisieren das Syenvenn eindeutig als Hochmoor. Niedermoor- und Bruchwald-Torfe finden sich nur sehr kleinflächig als Basislagen im Bereich der Moorbildungsherde (s. Abb. 12). Verbreitet lagern am Grunde des Syenvenns *Scheuchzeria*-, Reiser- oder *Eriophorum vaginatum*-Torfe (vgl. Abb. 12). Darauf folgen im gesamten Gebiet *Sphagnum*-Torfe. Sie gehören vorwiegend der Sektion *Cymbifolia* an, die für atlantische Gebiete Nordwestdeutschlands bezeichnend ist (vgl. J. Tüxen, 1979). Neben der Torfart ist für die physikalischen Bodeneigenschaften der Zersetzungsgrad von größter Bedeutung. Nur schwach humifizierte, lockere Torfe vermögen einen großen Teil der Niederschläge zu speichern und bieten damit der Moorvegetation ein ständiges Wasserreservoir; stark humifizierte, dicht gelagerte Torfe sind dagegen für Wasser wenig durchlässig und aufnahmefähig (Overbeck 1975).

Im Gelände werden Humifizierungsgrade im allgemeinen nach der „v. Postschen Faustmethode“ (umfassende Beschreibungen bei Overbeck 1975; Grosse-Brauckmann 1980), bestimmt. Der Zersetzungsgrad kommt danach in einer zehnteiligen Skala zum Ausdruck (vgl. auch Abb. 12). Humifizierte Torflagen im Bereich von H 1–H 5

werden als Weißtorfe, solche im Bereich von H 6–H 9 als Schwarztorfe angesprochen; Zersetzungsgrade von H 10 erreichen nur Niedermoor torfe (Scheffer 1979).

Der Torfaufbau im Syenvenn zeigt die für Nordwestdeutschland typische Zweigliederung mit jüngerem Weißtorf über älterem Schwarztorf (vgl. Abb. 12). In den oberen Weißtorfschichten kommen oftmals geringmächtige, stärker zersetzte Horizonte (H 4–H 8) vor. Derartige Vererdungshorizonte entstehen durch oberflächliche Entwässerung. Diese bedingt Durchlüftung und damit Sauerstoffzufuhr in Torfschichten, die in natürlichen Hochmooren stets unterhalb des Grundwasserspiegels liegen. Der Sauerstoff ermöglicht dann eine Zersetzung der Torfe durch aerobe Destruenten.

Eine ständig wassergesättigte Zone (Catotelm) wird in neuerer Moorliteratur von einer zeitweise durchlüfteten Zone (Acrotelm) klar abgegrenzt. (vgl. auch Ingram 1983, Eigner 1995). Im Bereich der ehemaligen Moorbrandkultur sind die Torfe in ihrer ursprünglichen Lage erhalten geblieben. Heterogene Torfschichten hingegen treten in abgetorften Teilen des Schutzgebietes auf. Hier wechseln oftmals Weißtorfe, nicht abgebaute Schwarztorfe und Bunkerde kleinflächig miteinander ab. Entsprechend der erhaltenen Resttorfmächtigkeiten sind auch die Schichtdicken von Weiß- bzw. Schwarztorfhorizonten in zentral und randlich gelegenen Bereichen unterschiedlich ausgebildet. Während in randlich gelegenen Flächen schwächer und stärker zersetzte Torfe nur Mächtigkeiten von 1–3 dm aufweisen oder ganz fehlen, erreichen sie im Zentralbereich mehr als 5 dm.

4.1 Felddurchlässigkeiten

Die Untersuchungen von Eggelsmann (1979) lassen charakteristische Unterschiede der Wasserdurchlässigkeiten für verschiedene Bodeneinheiten des Syenvenns erkennen: Während mittel- bis feinkörnige Sande hohe Versickerungswerte aufweisen (40–100 cm/Tag), fließt das Wasser in aufliegenden Basistorfen nur mit einer Geschwindigkeit von 1 cm/Tag und weniger. Auch die Wasserdurchlässigkeit der Schwarztorfschichten ist sehr gering (kf-Werte: 1–6 cm/Tag, s. Abb. 12). Bedingt durch ein größeres Porenvolumen, nehmen die Wasserleitfähigkeiten schwach zersetzter Weißtorfe vergleichsweise zu (kf-Werte: 6–16 cm/Tag). Allerdings entstehen innerhalb der Weißtorfschichten wasserstauende Bereiche durch die Vererdungshorizonte, da hier der Anteil von Groß- und Mittelporen durch die Zersetzung abnimmt.

4.2 Hydrologische Verhältnisse

Die wohl umfassendsten Darstellungen der Hydrologie von Hochmooren liegen von Eggelsmann (1980, 1981, 1982) vor. Auf die genannten Arbeiten wird im folgenden Bezug genommen. Hochmoortorfe enthalten sehr große Mengen an gebundenem Wasser, je nach Torfart, Zersetzungsgrad und Nutzung beträgt der Anteil 97–70 Vol.%. Durch geringe Felddurchlässigkeiten spielen vertikale und horizontale Wasserbewegungen eine sehr geringe Rolle, daher ist nur ein kleiner Anteil der vorhandenen Wassermenge am Jahresumsatz beteiligt. So zeichnen sich natürliche Hochmoore durch Eigenständigkeit ihres Wasserregimes gegenüber dem Umland aus. Der Wasservorrat im Moor wird durch die Formel:

$$(R - B) = N - V - Au - Ao + Z \text{ in mm}$$

bestimmt; wobei R die Rücklage, B den Bedarf, also $(R - B)$ den Wasservorrat, N den Niederschlag, V die Verdunstung, Au den unterirdischen Abfluß, Ao den oberirdischen Abfluß und Z einen äußerst selten vorhandenen Fremdwasserzufluß darstellen. Unbeeinflusste, wachsende Hochmoore besitzen einen oberflächennahen mooreigenen Wasserstand mit nur sehr geringen Wasserspiegelschwankungen. Vor allem Niederschlag und Verdunstung bestimmen die jährliche Wasserbilanz (Eggelsmann 1964). Torfabbau und Grabensysteme führen zu unterirdischem und oberirdischem Abfluß und damit zu Wasserverlusten. Je nach Intensität der Eingriffe wird der Wasserstand mehr oder weniger stark gesenkt, und es kommt zu größeren Amplituden im mittleren Jahresgang der Grundwasserstände (vgl. Abb. 22).

Die aufgewachsenen Gehölze verursachen im gesamten Untersuchungsgebiet große Wasservorratsverluste durch zunehmende Verdunstung. Eggelsmann (1980) und Neuhäusl (1972) ermittelten in bewaldeten Degenerationsstadien doppelt so hohe Verdunstungsraten wie in Flächen mit ursprünglicher Hochmoorvegetation oder unbewaldeten Degenerationsstadien (vgl. auch J.Tüxen 1980). Zum einen verdunstet viel Niederschlagswasser durch Interzeption an der großen Blattoberfläche und zum anderen entwässern die Gehölze mit ihren tiefreichenden Wurzeln die Torfschichten des Catotelms, die von Hochmoorpflanzen nicht erreicht werden.

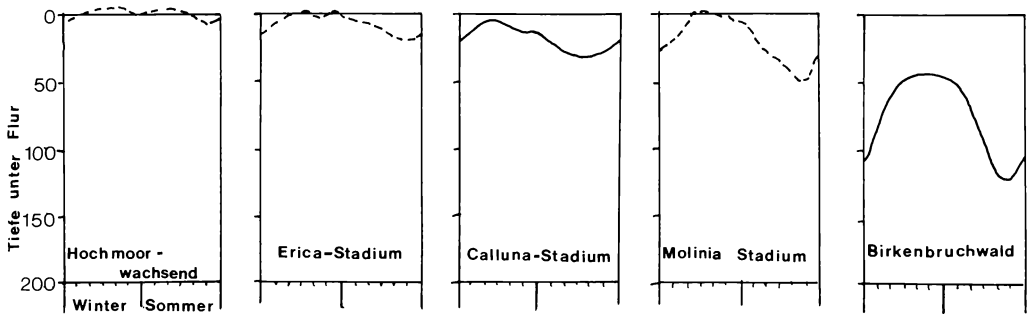
In Hochmooren bezeichnet der unterirdische Abfluß (Au) die aus dem Moorkörper versickernden Wassermengen, die in das Grundwasser des Liegenden gelangen (Eggelsmann 1981). Dabei spielen solche Abflußbewegungen erst in Torfen von mittlerer bis schwacher Zersetzung ($H < 6$) eine Rolle. Blankenburg (1986) weist aber in diesem Zusammenhang ergänzend darauf hin, daß

nicht nur der Zersetzungsgrad sondern auch die Mächtigkeit der stauenden Torfschichten von größter Bedeutung ist: Ein Schwarztorf (H 8, kf-Wert 10-1 m/s) von 1 dm Mächtigkeit bedingt einen unterirdischen Abfluß von 150 mm, während derselbe 10 dm mächtige Schwarztorf höchstens 50mm zuläßt. So ist auch nach einhelliger Meinung von Kuntze (1973), Kuntze & Eggelsmann (1982), und Blankenburg (1986) ein wasserstauender Schwarztorfhorizont von mindestens 5 dm Mächtigkeit notwendig, um die Versickerung mooreigenen Wassers zu minimieren.

Stark zersetzte ($H > 6$), wasserstauende Torfhorizonte von mehr als 5 dm Mächtigkeit hat im Syenvenn nur der zentrale Moorkörper mit Gesamtorfmächtigkeiten von mehr als 8-10 Dezimetern (s. Abb. 11). Hier ist eine Eigenständigkeit des Wasserhaushaltes gewährleistet, da durch geringe vertikale und horizontale Wasserbewegungen weder eine Verbindung mit dem Grundwasser des Mineralbodens noch zum Wasserregime der Randflächen besteht. Die Wasserbilanz wird dabei weitgehend durch die Einflußgrößen Niederschlag und Verdunstung bestimmt. Die Randbereiche des Naturschutzgebietes dagegen zeigen wegen der wesentlich geringeren Resttorfmächtigkeiten höhere Versickerungswerte. Folge ist hier eine sommerliche Austrocknung des gesamten Moorkörpers. Geringe Felddurchlässigkeiten der Torfe führen in niederschlagsreichen Perioden dabei allerdings zu einem zeitweiligen Wasseranstau, so daß die randlichen Bereiche des Syenvenns durch starke Wasserspiegelschwankungen gekennzeichnet sind.

4.2.1 Oberirdischer Abfluß

Als oberirdischen Abfluß (Ao) faßt man – wie gesagt – den meist geringen direkten Oberflächenabfluß und den oberflächennahen



zunehmende Entwässerung →

Abb. 22: Mittlere Grundwasser – Jahresganglinien im Hochmoor (aus Eggelsmann 1961).

Dränabfluß durch Entwässerungsgräben zusammen. Durch das intakte Grüppensystem im Bereich der ehemaligen Moorbrandkultur besteht in diesem Teil des Naturschutzgebietes ein oberirdischer Abfluß mooreigenen Wassers in südwestlicher Richtung vom höher gelegenen Zentralbereich in tiefer liegende Randflächen (vgl. auch Abb. 21). In anderen Teilen des Syenvenns kommt es nur bei Wassersättigung der Torfe zu Oberflächenabfluß.

4.2.2 Unterirdischer Fremdwasserzufluß

Grundwasserzuflüsse bestimmen vor allem die Wasserhaushaltsbedingungen von minotrophen Nieder- und Übergangsmooren. In ungestörten ombrotrophen Hochmooren hingegen trennen genügend mächtige, undurchlässige Torfschichten den mooreigenen Wasserspiegel vom Grundwasserregime des Mineralbodens. Diese Schichten fehlen zum Teil in den Randflächen des Naturschutzgebietes. Da die Grundwasserfließrichtung vom Isterberg aus in nordwestlicher Richtung bis unter das Syenvenn verläuft, ist im südöstlichen Teil des Schutzgebietes zeitweilig ein unterirdischer Wasserzugewinn zu erwarten (Eggelsmann 1979).

4.2.3 Wirkungen bisher durchgeführter Wiedervernassungsmaßnahmen

In den Jahren 1979–1983 wurde im Auftrag der Naturschutzverwaltung Nordhorn eine Kunststoffolie in den Syenvenn-Randgraben eingelassen. Die Folie liegt an der Grabenwand, die dem Naturschutzgebiet zugewandt ist und endet an der Grabensohle (vgl. Abb. 23); sie soll den Abfluß mooreigenen Wassers verhindern.

Die Folie hemmt zwar den oberflächennahen Dränabfluß (Ao) durch den Syenvenn-Randgraben, die unterirdische Versickerung (Au) kann aber nicht entscheidend zurückgehalten werden. Eine derartige randliche Abdichtung ist nur dann sinnvoll, wenn entsprechend undurchlässige Schichten den Moorkörper zum unterliegenden Mineralboden abdämmen. Diese Voraussetzung erfüllen die Randflächen des Syenvenns nicht. Die sehr geringe Mächtigkeit der wasserstauenden Schichten bedingt einen verzögerten, unterirdischen Abfluß in den Sanduntergrund. Hier besteht eine Verbindung zum Grundwasser der landwirtschaftlich genutzten Böden, in denen der Grundwasserstand weiterhin durch den Syenvenn-Randgraben gesenkt wird. Auf diese Weise ent-

Landwirtschaftliche Nutzflächen

Naturschutzgebiet

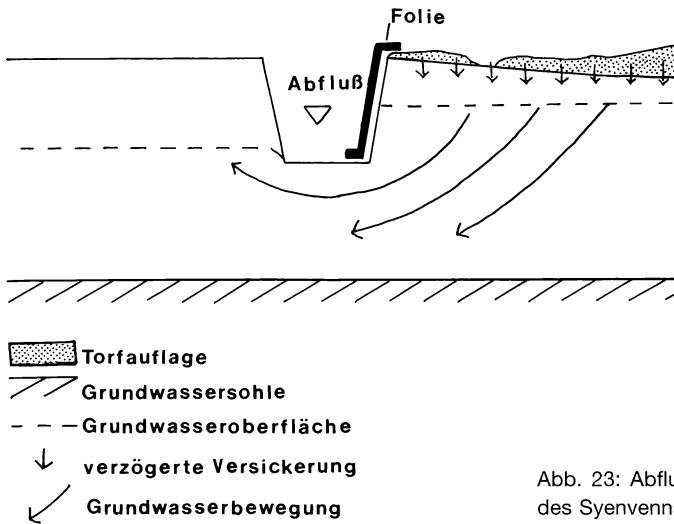


Abb. 23: Abflußverhältnisse in den Randbereichen des Syenvenns nach Einzug einer Kunststoffolie.

steht ein hydrostatisches Druckgefälle, das nach dem physikalischen Prinzip der „Kommunizierenden Röhren“ durch eine Wasserbewegung vom Syenvenn hin zu den landwirtschaftlichen Nutzflächen ausgeglichen wird (vgl. Abb. 23). Hohe Feldkapazitäten der Talsande begünstigen zusätzlich den Grundwasserfluß. Die Kunststoffolie verhindert also nicht, daß weiterhin mooreigenes Wasser in den Mineralboden nachsickert. Der unterirdische Abfluß (Au) kann nur durch Anhebung des Grundwasserstandes in den Sandschichten eingeschränkt werden. Dazu ist es notwendig, den Syenvenn-Randgraben abzudichten und damit die Grundwasserabsenkung im gesamten Bereich des Syenvenns rückgängig zu machen.

5 Die aktuelle Vegetation

Das heutige Vegetationsbild des Naturschutzgebietes Syenvenn ist also in starkem Maße durch anthropogene Eingriffe wie Torf-

stich und Entwässerung geprägt. Den größten Teil der Fläche (ca. zwei Drittel) bedeckt ein von *Betula pubescens* beherrschter Wald, der durch seinen niedrigen, buschartigen Wuchs oft nur mit Mühe durchdringbar ist. Dieser Wald wird unterbrochen von fünf größeren Freiflächen (vgl. Vegetationskarte im Anhang), deren geradlinige Strukturen ihre künstliche Entstehung durch Abholzung leicht erkennen lassen. Hiervon auszunehmen sind nördlich an die große Freifläche im Südosten des Gebietes angrenzende Hochmoor-Regenerationsflächen sowie Regenerationsflächen in der „Möwenkolonie“, mit Einschränkungen die *Erica*-Feuchtheiden und offenen Gewässer mit ihren jeweiligen Verlandungsgesellschaften.

Als Hochmoor-Regenerationsflächen werden Bereiche mit verlandeten Torfstichen angesprochen, in denen sich bereits erste Bult-Schlenken-Komplexe bilden konnten. (vgl. u. a. auch Gauer & Zieg, Ziegenspeck 1931, Sukopp 1959, J. Tüxen 1979, Dietze 1981, Wilmanns 1993). Diese sind sehr

kleinflächig und mosaikartig mit ihren Ausgangsgesellschaften verzahnt. Eingestreut in diese Schwingrasen sind außerdem die schmalen, beim Torfabbau stehengebliebenen Rippen. Der Begriff „Hochmoor-Regeneration“ wird hier im Sinne von J. Tüxen (1979) und Eigner (1995) als die Wiederherstellung natürlicher torfbildender Vegetation der Klassen Oxycocco-Sphagnetum verstanden. Wir wissen dabei aber, daß die Wiederherstellung acrotelmatischer Bedingungen bisher nur unter ganz speziellen Voraussetzungen gelingt, die in den degenerierten Hochmooren Norddeutschlands bisher auch nur sehr selten vorliegen.

Großflächig handelt es sich bei den aktuellen Pflanzengesellschaften im Syenvenn also um Degenerationsstadien der ehemaligen Hochmoorvegetation. Daneben finden sich außer den Regenerationsstadien und Verlandungsgesellschaften der Torfstiche im Südosten des Gebietes noch kleinflächige Reste des ehemaligen Moorrandbereiches mit stark verarmten und zum Teil eutrophierten Vegetationseinheiten.

Die aktuelle Vegetation des Moores, die trotz ihrer scheinbaren Gleichförmigkeit feine Unterschiede aufweist, ist somit das sichtbare Ergebnis einer jahrhundertelangen Nutzung durch den Menschen. Obwohl die rasche Bewaldung nach den erfolgreichen Entwässerungsmaßnahmen in den 50iger und 60iger Jahren die Grenzlinien der ehemaligen Nutzungen vermischt, sind diese bei aufmerksamer Beobachtung auf den Lichtungen und im Unterwuchs des Waldes noch deutlich zu erkennen (s. Vegetationskarte im Anhang).

5.1 Die Pflanzengesellschaften

Die Pflanzengesellschaften der Moore Nordwestdeutschlands sind hinsichtlich ihrer floristischen Artenspektren hinlänglich bekannt (vgl. Pott 1995); deshalb wird hier auf die Wiedergabe von Vegetationstabellen verzichtet. Sie können aber beim Autor eingesehen werden.

5.1.1 Moorgewässer und -schlenken

Natürliche Schlenken und Moorkolke, wie sie früher in den unberührten Hochmooren Nordwestdeutschlands vorkamen, gibt es im Syenvenn nicht mehr. Ihre charakteristischen Gesellschaften besiedeln heute jedoch anthropogene Sekundärstandorte, die durch Torfabbau entstanden sind.

Die Vegetation der Ersatzstandorte aber zeigt eine deutliche Artenverarmung. Bei der Trockenlegung der Moore verschwanden die Schlenkenarten zuerst, da sie mit zunehmender Austrocknung von den sich ausbreitenden Bulten überwachsen wurden (vgl. Overbeck & Happach 1957, H.E. Weber 1978). Aufgrund ihrer engen ökologischen Amplitude konnten manche Schlenkenarten wahrscheinlich keine Sekundärstandorte besiedeln und blieben nur an den wenigen weitgehend unberührten Stellen in Restbeständen erhalten. Nach H.E. Weber (1978) sind von den Torfmoosen fast nur *Sphagnum cuspidatum* und *Sphagnum fallax* in der Lage, auf diese Sekundärstandorte auszuweichen.

Zu den stark bedrohten Phanerogamen zählen weiterhin *Carex limosa* und *Scheuchzeria palustris* (vgl. Haeupler et. al. 1983). C.A. Weber (1901) stellte bereits fest, daß die genannten Arten „dem raschen Untergange verfallen sind“. Der starke Rückgang von *Scheuchzeria palustris* und *Carex limosa* hat neben der flächenhaften Zerstörung der

Hochmoore jedoch sicherlich noch andere Gründe. *Scheuchzeria palustris* zeigt als Relikt der postglazialen Wärmezeit auch einen klimatisch bedingten Rückgang. Schätzungen auf der Basis von Pollenanalysen aus Nordwestdeutschland ergaben, daß die Art in 50% der Moore sporadisch und in ungefähr 25% der Moore dominant in den Schlenken vorkam (J. Tüxen 1979). Verstärkend wirkte aber auch die Entwässerung. *Carex limosa* gilt als Eiszeitrelikt mit arktisch-nordischem Verbreitungsareal und hat daher in Mitteleuropa ihren Schwerpunkt in den Mooren der Mittelgebirge (vgl. Oberdorfer 1983).

Sphagnum cuspidatum-Gesellschaft

Dominierend in der Gesellschaft mit Dekungsgraden von 40 bis 80 Prozent ist die untergetauchte Form von *Sphagnum cuspidatum*. Oft treten noch andere schwimmende *Sphagnum*-Arten und Lebermoose hinzu.

Im Syenvenn kommt die *Sphagnum cuspidatum*-Gesellschaft vor allem in den ständig mit Wasser gefüllten Torfstichen als Verlandungspionier vor, vereinzelt allerdings auch in episodisch trockenfallenden Kühlen im Moorrandbereich. In letzteren dominiert häufig *Drepanocladus fluitans*. Die dystrophen, extrem nährstoffarmen Gewässer sind als phanerogamenfeindlich anzusehen und können von Gefäßpflanzen erst im Zuge einer Schwingrasenverlandung besiedelt werden. Voraussetzung für das Wachstum des untergetauchten Spießtorfmooses ist eine ausreichende Belichtung. In Torfkühlen, die von dichtem Birkengestrüpp beschattet werden, kommt es nur sehr spärlich oder überhaupt nicht vor, während es bei ausreichendem Lichtgenuß reichlich gedeiht.

Die untergetauchten Watten füllen ständig wasserführende Torfstiche durch ihr rasches Wachstum bald völlig aus. Wachstumsmes-

sungen an *Sphagnum cuspidatum* fo. *plumosum* ergaben einen jährlichen linearen Zuwachs von 30cm (Overbeck & Happach 1957). Die Gesellschaft bleibt nur solange erhalten, bis die Sphagnen den Wasserspiegel erreicht haben, und die ersten Phanerogamen eindringen können. *Sphagnum cuspidatum* fo. *plumosum* weicht, sobald die Wasseroberfläche erreicht ist, der fo. *cuspidatum*, die einen ersten, noch nicht begehbaren Schwingrasen bildet (Abb. 4). Damit ist bereits die Degenerationsphase der Gesellschaft eingeleitet, in der die ersten Exemplare von *Eriophorum angustifolium* auf dem Moostepich Fuß fassen können. Der Pioniercharakter der *Sphagnum cuspidatum* fo. *plumosum*-Watten ist bei anderen Autoren in ähnlicher Form beschrieben (Hueck 1925, Grosser 1955, R. Tüxen, 1958, Diersen 1973, H. E. Weber, 1978, Wittig 1980, Jeckel 1981, Pott 1995).

Bei geringen Wasserspiegelschwankungen setzt unter ungestörten Bedingungen mit großer Wahrscheinlichkeit eine Schwingrasenverlandung ein, deren Endstadium Gesellschaften der Oxycocco-Sphagnetalia bilden. (Abb. 6).

Juncus bulbosus-Gesellschaft

Die im Syenvenn ausschließlich vorkommende *Sphagnum*-reiche Ausbildung kennzeichnet den nährstoffarmen sauren Flügel der *Juncus bulbosus*-Gesellschaft (Wittig 1980, Pott 1995). Neben dem Spießtorfmoos bestimmt dabei *Juncus bulbosus* den Aspekt. Gelegentlich werden auch Bestände mit *Glyceria fluitans* und *Polygonum amphibium* aufgefunden, in denen nur noch einzelne Exemplare von *Juncus bulbosus* wachsen. Hier bestehen Beziehungen zu der von Pott (1980) veröffentlichten Subassoziation von *Juncus bulbosus* des *Nymphaetum albo-minoris*. Allerdings fehlt im Syenvenn die

bei Pott durchgängige Charakterart, *Nymphaea alba* var. *minor*, und die Werte der elektrischen Leitfähigkeiten als Maß für die Gesamtionenkonzentration liegen mit 63, 66 und 105 μS noch weit unter dem von Pott gemessenen Minimalwert von 155 μS . Das ist typisch für die stark sauren Moorgewässer.

Ähnliche Ausbildungen der *Juncus bulbosus*-Gesellschaft mit *Glyceria fluitans* wurden auch aus der Oberlausitz (Grosser 1955, Pietsch 1977) und dem Gildehauser Venn (Dierssen 1973) beschrieben. Im Gegensatz zur *Sphagnum cuspidatum*-Gesellschaft wachsen die *Juncus bulbosus*-Bestände nicht in reinen Torfgewässern, sondern in Tümpeln mit torfig humosem Substrat, über dem in der Regel ein Unterwasserboden vom Typ einer Dy-Gyttja ausgebildet ist. *Juncus bulbosus*, *Glyceria fluitans* und *Polygonum amphibium* sind bestens angepaßt, da sie wechselweise Land- und Wasserformen ausbilden können.

Sphagnum cuspidatum-*Eriophorum angustifolium*-Gesellschaft

Die *Sphagnum cuspidatum*-*Eriophorum angustifolium*-Gesellschaft, welche zusammen mit der *Sphagnum fallax*-*Eriophorum angustifolium*-Gesellschaft als eine der schönsten und auffälligsten Erscheinungen der Vegetation Nordwestdeutschlands gilt, ist vielfach als charakteristischer Schwingrasen verlandender Torfstiche beschrieben worden (vgl. Hueck 1925, R. Tüxen, 1958, Burrichter 1969, Burrichter & Wittig 1974, H.E. Weber 1978, Wittig 1980, Pott 1982, 1995). Heute kommt dieser Schwingrasen fast nur noch an anthropogenen Sekundärstandorten vor, war aber wohl ursprünglich in den nassesten Schlenken, am Rande von Hochmoorkolken und im Laggbereich zu finden (vgl. Abb. 4 sowie Müller 1965, 1968,

Jahns 1969). Nach Dierssen (1982, 1983) ist dieser sekundäre Vegetationstyp mit seinen verschiedenen Ausbildungsformen heute relativ verbreitet. Die anthropogene Gesellschaft unterscheidet sich von der natürlichen durch eine Artenverarmung und besteht häufig fast ausschließlich aus den beiden namensgebenden Arten. Die unbetreibbaren Schwingrasen schieben sich innerhalb der Regenerationsflächen im Syenvenn in windabgewandter Lage vom Rande her auf die Gewässer vor, bis sie diese schließlich völlig bedecken. Die beschriebenen Schwingrasen folgen in der Sukzession der *Sphagnum cuspidatum*-Gesellschaft, häufig stehen sie mit dieser noch in Kontakt. Innerhalb der Regenerationsflächen nehmen sie die tiefsten Schlenkenbereiche ein. Zu den Ufern hin kann *Sphagnum cuspidatum* von weniger hydrophilen Torfmoosen, wie *Sphagnum fallax* oder *Sphagnum pulchrum* abgelöst werden. In diesem Stadium treten ganz vereinzelt die ersten Oxycocco-Sphagnetee-Arten auf und deuten bereits den Übergang zur *Sphagnum fallax*-*Eriophorum angustifolium*-Gesellschaft an.

Als Verlandungspionier in Torfgewässern hat die Gesellschaft also Regenerationscharakter. Unter günstigen Bedingungen können sich diese Schwingrasen sogar über weitere initiale Stadien zum *Erico-Sphagnum magellanici* weiterentwickeln.

Runge (1980, 1981) konnte durch Dauerquadratuntersuchungen belegen, daß *Eriophorum angustifolium* bei anhaltend hohem Wasserstand sogar *Molinia caerulea* ablöst. Das Hochwasser in den überstauten Bereichen im Syenvenn erreicht Höhen von bis zu 60 cm, so daß die Bestände der Gesellschaft bei diesem Wasserstand durchaus schwimmen. Zwischen der schwimmenden Pflanzendecke und dem Untergrund sammelt sich allmählich abgestorbenes organisches Material an. Wenn dann mit zuneh-

mender Trockenheit im Sommer der Wasserspiegel sinkt, verliert als Folge davon der Schwingrasen seine schwimmende Konstitution. Das Haften des verfilzten *Sphagnum cuspidatum*-*Eriophorum angustifolium*-Rasens am Boden und an den Grashalmen verhindert danach ein erneutes Aufschwimmen bei wiederholten Überschwemmungen der Flächen im Herbst und im Frühjahr.

Eine Weiterentwicklung zur *Sphagnum fallax*-*Eriophorum angustifolium*-Gesellschaft kann danach nicht mehr stattfinden. Wegen der vorangegangenen Akkumulation organischen Materials und bei zunehmender Eutrophierung breiten sich dann *Juncus effusus*-Herden vor allem im stärker überstauten Bereich aus.

Ähnliche Beobachtungen schildert Schouwenaars (1982) aus Torfstichen in den Niederlanden. Schouwenaars stellt als bemerkenswert heraus, daß *Sphagnum fallax* bei starker Austrocknung abstirbt, *Sphagnum cuspidatum* sich jedoch an feuchten Stellen zwischen *Molinia*-Bulten halten kann. Diese Beobachtungen unterstreichen den Pioniercharakter von *Sphagnum cuspidatum*.

Sphagnum fallax-*Eriophorum angustifolium*-Gesellschaft

Bei fortschreitender Verlandung der Torfwässer wird *Sphagnum cuspidatum* durch *Sphagnum fallax* ersetzt. Durch die zunehmende Torfakkumulation und und dichteres Wachstum der *Sphagnum fallax*-Rasen werden diese zunehmend begehrbar. Oxyccoco-Sphagnetee-Arten sind in dieser Gesellschaft stete Begleiter, wobei vor allem *Vaccinium oxycoccus* nur selten fehlt. H.E. Weber (1978) weist darauf hin, daß sich *Sphagnum fallax* auch ohne vorheriges Vorhandensein von *Sphagnum cuspidatum* ansiedeln kann.

Bemerkenswert unter den Torfmoosen im

Gebiet ist *Sphagnum pulchrum*. Es handelt sich in diesem Falle um eine Art, die für das Syenvenn bislang nicht nachgewiesen werden konnte. A. von Hübschmann (1982) stuft die Art für Niedersachsen als stark gefährdet ein, in Nordrhein-Westfalen wird sie heute als vom Aussterben bedroht angeführt (Rote Liste, NRW 1986). Neuere Nachweise in der pflanzensoziologischen Literatur finden sich nur bei Müller (1968) aus dem Lengener Meer und bei J. Tüxen (1974) aus dem Sehestedter Außendeichsmoor bei Varel am Jadedeusen.

Sphagnum pulchrum war früher im Emsgebiet „sehr häufig“ (Jonas 1932, 1935) und laut Müller (1965) in der Esterweger Dose „das häufigste Moos überhaupt“, Jahns (1969) spricht sogar von einem „Massenvorkommen“. Die Art besiedelte Schlenken und Bultränder und bildete ausgedehnte Schwingrasen in zahlreichen Kolken. Nach Müller (1965) scheint *Sphagnum pulchrum* gegen Wasserspiegelschwankungen, Austrocknung und Brand sehr empfindlich zu sein. Jahns findet das Moos im Bourtanger Moor nur noch auf anthropogen wenig beeinträchtigten Stellen, hier allerdings massenhaft. Die Empfindlichkeit von *Sphagnum pulchrum* gegen Austrocknung mögen auch die Beobachtungen Müllers (1968) aus dem Moorschutzgebiet „Lengener Meer“ belegen, der hier *Sphagnum pulchrum* zwar noch in den Schlenken und Schwingrasen vorfand, allerdings nicht im Lengener Meer selbst, das in den 40iger Jahren kurzfristig trockengelegt wurde.

Ein weiterer Grund für die geringe Zahl der Nachweise dürfte aber auch die Verwechslung mit dem verbreiteteren *Sphagnum fallax* sein (Koppe 1977). *Sphagnum pulchrum* ähnelt stattlichen Formen von *Sphagnum fallax*, ist aber von diesem durch die eindeutig fünffreiig angeordneten Astblätter und an den auf der Blattoberseite

verwachsenen Hyalocyten (Astblattquerschnitt) sowie durch eine dunkel gefärbte Stengel-Sklerodermis zu unterscheiden (s. Dierssen 1996). Während *Sphagnum pulchrum* früher als typisches Schlenkenmoos der nordwestdeutschen Hochmoore galt, hatte *Sphagnum fallax* in noch intakten Hochmooren damals nur geringe Bedeutung. „In den noch unberührten, „eigentlichen“ Moorteilen spielt die Art nur eine geringe Rolle, ... Mit der Zunahme der anthropogenen Einflüsse, etwa durch eine oberflächliche Entwässerung, wird sie gefördert und breitet sich aus, ...“ (Müller 1965, vgl. auch Schwaar 1978, J. Tüxen, 1979, 1980). *Sphagnum fallax* war in ungestörten Mooren weitgehend auf die Schwingrasen der Kolke beschränkt, wo durch Wasserbewegung und die Exkremente der Wasservögel eine bessere Sauerstoff- und Nährstoffversorgung gewährleistet ist. Heute kommt die Art in fast allen nordwestdeutschen Hochmooren vor, zum Teil bildet sie sogar Massenbestände. Als Hauptursache für die Ausbreitung des Torfmooses nimmt J. Tüxen (1979) die nachgewiesene Anreicherung der obersten Bodenschichten mit aerosolierten Nährstoffen und mit Schwermetallen, vor allem mit Blei, an.

Green & Pearson (1977) dagegen sehen einen engen Zusammenhang zwischen der zunehmenden Nährstoffanreicherung aus den umliegenden landwirtschaftlichen Nutzflächen und der Dominanz von *Sphagnum fallax* in britischen Hochmooren. Ihrer Meinung nach ist vor allem die Toleranz von *Sphagnum fallax* gegenüber Kalium, möglicherweise aber auch Nitrat und Phosphor, für seine Konkurrenzkraft gegenüber anderen Torfmoosen verantwortlich. Die *Sphagnum fallax*-Torfmoosdecken entwickeln sich in verschiedene Richtungen und zeigen dementsprechend auch unterschiedliche floristische Zusammensetzungen:

Die Ausbildung mit *Rhynchospora alba* und *Drosera rotundifolia*, die nur sehr kleinflächig innerhalb der Regenerationsflächen vorkommt, läßt auf einen Übergang zum *Rhynchosporetum albae* schließen. Als Initialphase des *Erico-Sphagnetum magellanici* werden Bestände gewertet, in die bei zunehmender Aufhöhung des Schwingrasens vermehrt Arten der *Oxycocco-Sphagnetum* wie *Andromeda polifolia* und *Erica tetralix* eindringen.

Der *Sphagnum fallax* (*pulchrum*)-*Eriophorum angustifolium*-Schwingrasen überwächst *Sphagnum cuspidatum*-Bestände von den Ufern her und bedeckt kleine Torfstiche bald vollständig. In größeren Kuhlen läßt sich die dystrophe Verlandungsserie vom *Sphagnum cuspidatum*-Stadium bis hin zum *Erico Sphagnetum magellanici* sehr schön studieren. Daß sogar *Juncus effusus*-Bestände von den Schwingrasen überwachsen werden, beweisen Funde abgestorbener Binsen, die im Bereich der Möwenkolonien an mehreren Stellen unter dem dichten Torfmoosteppich ergraben werden konnten. Seit dem Verschwinden der Möwen hat hier wahrscheinlich eine Trophie-Abnahme stattgefunden.

Rhynchosporetum albae

Im Syenvenn kommt die Gesellschaft des Weißen Schnabelriedes heute nur noch in der Ausbildung mit *Sphagnum cuspidatum* vor. *Rhynchospora fusca* konnte trotz intensiven Nachsuchens nicht mehr gefunden werden. Flächenmäßig spielt die Gesellschaft nur eine geringe Rolle. Sie findet sich ausschließlich auf Sekundärstandorten, vor allem auf Wildwechsellern und Suhlstellen innerhalb der Regenerationsflächen (vgl. auch R. Tüxen & Söyrintki 1958). Dabei bildet *Sphagnum cuspidatum* dichte, geschlossene Rasen. Die Lebermoose *Gymnocolea in-*

flata und *Cladopodiella fluitans* reichern sich hauptsächlich in den stärker freigelegten Suhlstellen des Rehwildes an. *Sphagnum cuspidatum* und besonders *Eriophorum angustifolium* treten hier stark zurück. Insgesamt ist die Vegetationsbedeckung lückiger, so daß zum Teil der nackte Torf zum Vorschein tritt. Diese vegetationslosen Stellen bieten ideale Keimungsbedingungen für *Drosera intermedia*.

5.1.2 Hochmoorbulte

Die verwirrende Syntaxonomie der Hochmoorbultengesellschaften wird aus der Vielfalt der Synonyme deutlich; ausführliche Erörterungen sind bei Neuhäusl (1972) nachzulesen. Moore (1968) und Dierssen (1982) trennen ein ozeanisch-subozeanisch verbreitetes *Erico-Sphagnetum magellanicum* der planaren und collinen Stufe von einem subkontinental verbreiteten *Sphagnetum magellanicum* (s. auch Pott 1995).

Erico-Sphagnetum magellanicum

Diese Hochmoorbultengesellschaft gibt es nur noch in regenerierenden Torfstichen im Südosten des Gebietes und in der ehemaligen Möwenkolonie. Zu jeder Jahreszeit bieten diese Flächen mit den verschiedenen Blüten der Ericaceen, dem Rot der *Drosera*-Arten im Kontrast zum zarten Grün des Weißen Schnabelriedes und den weißen Flocken einzelner fruchtender Wollgräser einen buntblumigen Aspekt. Die Rotfärbung von *Sphagnum magellanicum* nach dem ersten Frost verstärkt noch den Farbwechsel von Hellgrün zu Purpurrot.

Das *Erico-Sphagnetum magellanicum* ist dabei lokal durch eine Schwingrasenverlandung in Torfstichen entstanden. Schmale stehengebliebene Torfrippen innerhalb der Regenerationsflächen sind heute nur noch

durch ein vermehrtes Vorkommen von *Eriophorum vaginatum*, *Molinia caerulea* und einzelne Krüppelbirken zu erkennen. Die Torfstiche sind 1 bis 1,6m tief und weisen nur geringfügige Wasserspiegelschwankungen auf, die von der Schwingrasenvegetation durch Sackung bzw. Hebung des schwimmenden Torfkörpers ausgeglichen werden können (vgl. Green & Pearson 1968).

Da die Pflanzengesellschaften der Regenerationsflächen sich im Gebiet noch im Anfangsstadium befinden, zeigen die Bestände zum großen Teil Übergangs- und Überschneidungsbereiche. Als Initialphase der Gesellschaftsentwicklung können Übergangsbereiche mit *Sphagnum fallax* einschließlich der *Rhynchospora alba*-Subassoziation gelten. Darauf folgt die Optimalphase, in der *Sphagnum papillosum* und *Sphagnum magellanicum* vorherrschen. Die *Polytrichum strictum*-Bulte und die Abbau-stadien mit hohen Deckungsgraden von *Erica tetralix* werden als Terminalstadien angesprochen (s. auch Pott 1995). In ihrer Optimalphase bildet die Gesellschaft 20 bis 30 cm hohe Bulten. Zum Teil werden bereits die zwischen den Torfstichen stehengelassenen, schmalen Torfrippen von den Torfmospolstern überwachsen. *Sphagnum papillosum*-Bulte und *Sphagnum magellanicum*-Bulte ähneln sich dabei in ihrer Gesamtartenzusammensetzung und Physiognomie stark und werden lediglich durch das Fehlen von *Drosera rotundifolia* in den reinen *Sphagnum magellanicum*-Bulten differenziert. *Sphagnum papillosum* gedeiht häufig am Fuße der Bulten, bildet aber ebenso eigene, gleich aufgewölbte Bulte wie *Sphagnum magellanicum*. Höchstet sind in der Optimalphase die Zwergsträucher *Vaccinium oxycoccus*, *Andromeda polifolia* und *Erica tetralix* sowie *Eriophorum angustifolium*, das in den Bulten der Regenerationsflächen von relativ kleinem Wuchs und oft steril ist. (Abb.



Abb. 24: In der Optimalphase der *Erico-Sphagnetum magellanici* wachsen auf den Moospolstern von *Sphagnum magellanicum* und *Sphagnum papillosum* dichte Decken von *Oxycoccus palustris* und *Andromeda polifolia* (Syenvenn 1996).

24). In den stark verheideten Bulten treten Torfmoose gegenüber der Glockenheide stark zurück. Teilweise liegen solche Bulte im Bereich der schmalen Torfrippen, so daß im Zuge der Schwingrasenverlandung und Hochmoorregeneration eine sekundäre Ausbreitung der Bultmoose in diesen Flächen denkbar scheint. Die *Polytrichum strictum*-Bulten häufen sich am Rand von Torfstichkanten. *Polytrichum strictum* erträgt mehr Trockenheit als die Hochmoorsphagnen und bildet auch in intakten Hochmooren dichte Rasen auf den trockensten Bulten (vgl. Rutter 1955, Müller 1965). In russischen Hochmooren wachsen als Folge von Entwässerung und Brand sogar großflächige Bestände, die nach der dominierenden Art

als *Polytrichum strictum*-Moore benannt werden (Docturowski 1927).

5.1.3 Degenerationsstadien

Infolge von Entwässerung, Moorbrandkultur und Plaggenstich finden sich im Syenvenn heute großflächig Degenerationsstadien als Sekundärgesellschaften der ursprünglichen Hochmoorvegetation und des ehemaligen Moorrandbereiches.

Eine weite Verbreitung haben dabei die Feuchtheiden, in denen *Erica tetralix* dominiert. Obwohl die Bestände floristisch recht einheitlich aufgebaut sind, läßt sich auf syn-genetischer Basis eine deutliche Trennung in zwei Gesellschaften vornehmen.

- Bestände auf Podsol-Gley sind als verarmte Reste des *Ericetum tetralicis* anzusehen, welches ehemals größere Flächen im Südosten des Naturschutzgebietes besiedelte. Sie werden meist als *Ericetum tetralicis*-Fragmentgesellschaft bezeichnet. (Pott 1995).
- Bestände auf Hochmoortorf haben sich aus dem *Erico-Sphagnetum magellanicum* entwickelt und werden daher als *Erica tetralix*-Folgestadium (*Ericetum tetralicis*-ähnliches Folgestadium des *Erico-Sphagnetum magellanicum* sensu H.E.Weber (1978) angesprochen. Bereits C. A. Weber (1901) erkannte diese Gesellschaft als „besondere Form der Heide“, die sich nach Entwässerung von Hochmooren einstellt.

Ericetum tetralicis-Fragmentgesellschaft

Für eine syndamische Betrachtung ist die Unterscheidung in zwei syngenetische verschiedene Bestände von größter Wichtigkeit. Neben den bereits genannten syngenetischen und edaphischen Unterschieden sind folgende floristische Differenzierungen festzustellen:

- Im *Erica*-Folgestadium kommen *Sphagnum papillosum* und *Sphagnum magellanicum* als Hochmoorarten kleinflächig vor. Beide Arten fehlen der *Ericetum tetralicis*-Fragment-Gesellschaft.
- *Sphagnum compactum*, Charakterart des *Ericetum tetralicis*, gedeiht nur innerhalb der *Ericetum tetralicis*-Fragmentgesellschaft.
- Vorkommen von *Cladonia impexa* und *Leucobryum glaucum* beschränken sich weitgehend auf die trockene Ausbildung des *Erica*-Folgestadiums. In der *Ericetum tetralicis*-Fragmentgesellschaft dagegen erreicht *Hypnum jutlandicum* höhere Deckungsgrade.
- Im *Erica*-Folgestadium finden sich gegenüber der *Ericetum tetralicis*-Fragmentgesellschaft quantitativ und qualitativ mehr Lebermoose.
- *Eriophorum vaginatum* erreicht in der Hochmoor-Ersatzgesellschaft höhere Deckungsgrade. Insgesamt häufen sich Arten der Oxycocco Sphagnetum in dieser Gesellschaft gegenüber der *Ericetum tetralicis*-Fragmentgesellschaft.
- *Molinia caerulea* und Keimlinge von *Betula pubescens* sind in der *Ericetum tetralicis*-Fragmentgesellschaft steter als im *Erica*-Folgestadium. (s. auch die Versuche von Roderfeld et al. 1993).

Die *Erica*-Heide, die sich nach Entwässerung und nach Buchweizenkultur bei weitgehend ungestörter Stratigraphie auf Hochmoortorf einstellt, kommt im Zentralbereich des Gebietes vor. Die Standorte besitzen einen relativ ausgeglichenen Wasserhaushalt, der durch die ungestörte Stratigraphie und die Torfmächtigkeiten von > 8 dm gewährleistet wird. Zumindest diese Flächen sind heute aufgrund der Entwässerungssituation potentielle Waldstandorte. Dies zeigt das stete Vorkommen von *Betula pubescens*-Keimlingen. Hier findet sich auch der torf-ähnliche Auflagehumus, der früher als Stallstreu diente und in regelmäßigen Abständen abgeplaggt wurde (s. Abb. 18).

Eriophorum vaginatum-*Sphagnum fallax*-Gesellschaft

Im zentralen Teil des Naturschutzgebietes wachsen großflächig Bestände, in denen *Eriophorum vaginatum* dominiert. Daneben ist *Sphagnum fallax* fast durchgängig vertreten, allerdings mit unterschiedlichen Deckungsgraden. Auf den ersten Blick scheint diese Vegetationseinheit nur aus diesen beiden Arten zu bestehen. Erst bei näherem

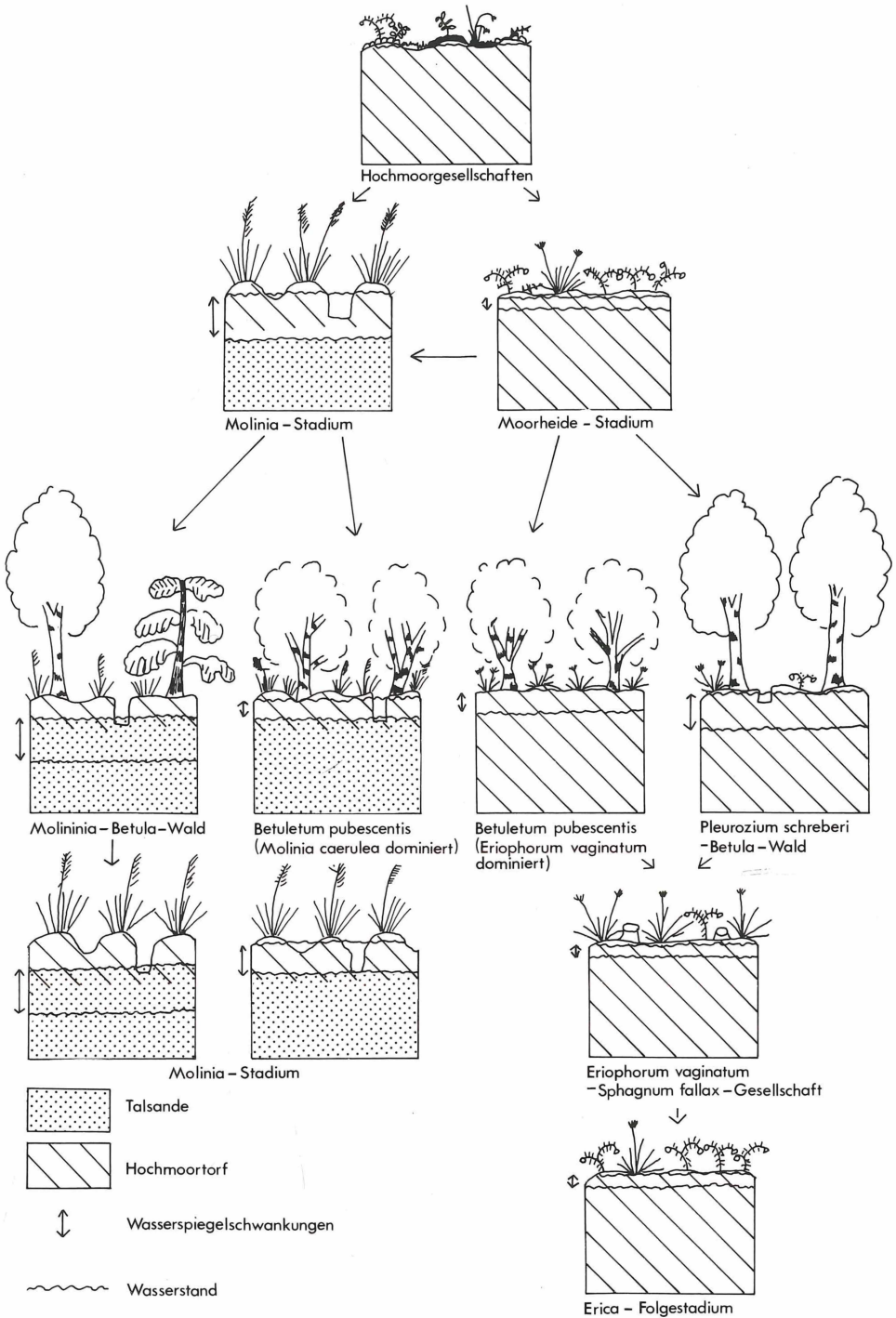


Abb. 25: Degradationsstadien der Hochmoorvegetation im Syenvenn. Nach einem Entwurf von Dörr (1987) und Timmerberg (1987).

Hinsehen erkennt man, daß *Molinia caerulea* und *Erica tetralix* ebenfalls mit relativ großer Stetigkeit vorkommen. Außerdem wachsen vereinzelt Zwergsträucher, Sauergräser und verschiedene Moose in den Beständen. Diese Heterogenität unterstreicht den Degenerationscharakter der Gesellschaft.

Die Bestände der Gesellschaft wachsen durchweg auf Torf, der verbreitet eine Mächtigkeit von über 8 dm aufweist. In den Randbereichen wird die Gesellschaft etwas stärker von *Molinia caerulea* durchsetzt, die sie schließlich in stark und unregelmäßig abgetorften Bereichen (Torfmächtigkeiten unter 8 dm) ganz ablöst.

Es fällt auf, daß im zentralen Moorbereich die *Eriophorum vaginatum*-*Sphagnum fallax*-Gesellschaft in mosaikartigem Wechsel mit dem *Erica tetralix*-Folgestadium wächst. Beide Gesellschaften gedeihen hier auf wenig gestörten Torflagen, die sich durch einen weitgehend ausgeglichenen Wasserhaushalt auszeichnen. Sofern nicht die zufällige Erstbesiedlung für dieses Erscheinungsbild verantwortlich ist, muß es dafür eine andere Erklärung geben. Die wenigen Anhaltspunkte in der Literatur und eigene Geländebeobachtungen lassen vermuten, daß es sich entweder um unterschiedliche ehemalige Nutzungen handelt, oder daß die *Erica*-Flächen weniger dicht bewaldet waren.

Bereits C. A. Weber (1907) konnte beobachten, daß sich auf dem trockengelegten Moorboden nach Moorbrandkultur „ein dichter holperiger Rasen von *Eriophorum vaginatum*“ ansiedelte. Auch nach Müller (1965) breitet sich *Eriophorum vaginatum* zusammen mit *Calluna vulgaris* nur in den randnahen, stark entwässerten Bereichen der Moore aus. Auf jeden Fall aber hat *Eriophorum vaginatum* nach Brand Konkurrenzvorteile, vorausgesetzt das Wollgras besiedelte die Flächen schon vorher. Der durch

den dichten Horstwuchs geschützte Vegetationskegel des Scheidigen Wollgrases wird durch Feuer nur wenig geschädigt, so daß die Art im Vergleich zur brandempfindlichen Glockenheide schneller wieder austreiben kann. Im westlichen Teil des Syenvenns fand Buchweizenanbau statt, die Parzellierung der Flächen ist heute noch sichtbar (s. Abb. 21). Die *Eriophorum vaginatum*-*Sphagnum fallax*-Gesellschaft überwiegt deshalb in diesem Bereich deutlich.

Als weitere Ursache für das heutige Vorherrschen von *Eriophorum vaginatum* kann auch die Bewaldung und damit verbundene Beschattung der lichtliebenden Glockenheide angenommen werden. Nach Wagner (1986) zeigt sich *Erica tetralix* auf Freiflächen deutlich vitaler als unter Birkenaufwuchs, wo sie größtenteils abstirbt (vgl. auch Menke 1963, 1964). *Eriophorum vaginatum* dagegen gilt nach den Zeigerwerten von Ellenberg (1979) als Halblichtpflanze und erhält dadurch bei Gehölzaufwuchs einen Konkurrenzvorteil.

Zusammen mit dem *Erica*-Folgestadium wird die *Eriophorum vaginatum*-*Sphagnum fallax*-Gesellschaft auch als Moorheide-Stadium bezeichnet, welches die geringste Degenerationsstufe ursprünglicher Hochmoorvegetation darstellt und als potentiell regenerierbar gilt (Eigner & Schmatzler 1980).

Molinia caerulea-Betände

Das Pfeifengras verdrängt *Erica tetralix* bei starken Wasserspiegelschwankungen. Ein *Molinia*-Bultstadium als Folgegesellschaft des Ericetum tetralicis wird deshalb aus nahezu allen nordwestdeutschen Mooren beschrieben. Die Konkurrenzvorteile von *Molinia caerulea* bei stark schwankendem Wasserspiegel beruhen auf ihrem bis zu 80 cm Tiefe erreichenden Wurzelsystem,

mit dem die Art längere Trockenperioden überstehen kann. *Erica tetralix* dagegen wurzelt bevorzugt im Humushorizont und gelangt daher nicht bis zum Grundwasserspiegel.

Daneben wird das Pfeifengras bei horizontal bewegtem Grundwasser gefördert, während es bei stagnierendem Grundwasser schlecht wächst (vgl. Webster 1962, Gore & Urquhart, 1966). Untersuchungen von Sheikh (1970) schließlich ergaben, daß ein erhöhtes Nährstoffangebot in wechselfeuchten und in staunassen Böden Ursache für den Konkurrenzvorteil von *Molinia caerulea* gegenüber *Erica tetralix* ist. In der Tat bewirkt die Austrocknung der Böden in den Sommermonaten eine Luftzufuhr, die eine Oxydation und damit Mineralisation der Torfe zur Folge hat.

Im Syenvenn werden ausgedehnte Flächen, vor allem in den Randbereichen und im stark ausgetorften nördlichen Teil, sowie die stehengebliebenen Torfrippen von *Molinia caerulea*-Beständen bedeckt. Ebenso wie die *Eriophorum vaginatum*-*Sphagnum fallax*-Gesellschaft wirken diese Bestände monoton und eintönig. *Molinia caerulea* beherrscht hier alleine den Aspekt und prägt mit ihren bis in den Sommer hinein gelben, trockenen Halmen das Bild.

Die Ausbildungen mit *Ceratocarpus claviculata* und *Avenella flexuosa* kennzeichnen relativ trockene Bereiche und damit Moorstandorte mit vergleichsweise höheren Nährstoffgehalten. Die Bestände von *Ceratocarpus* (= *Corydalis*) *claviculata* häufen sich im Westteil des Gebietes, vor allem auch auf Freiflächen im Nordwesten, die Mitte der 70iger Jahre durch Brand entstanden sind. *Avenella flexuosa* dominiert auf Freiflächen im Nordosten des Gebietes, die im Sommer stark austrocknen.

Vor allem *Sphagnum cuspidatum* und *Sphagnum fimbriatum* können sommerliche

Trockenheit an feuchten Stellen am Grunde der *Molinia*-Schöpfe überdauern. *Sphagnum fimbriatum* weist gelegentlich zusammen mit *Sphagnum palustre* auf eine bessere Nährstoffversorgung hin. Diese Bestände deuten sowohl auf einen höheren Trophiegrad als auch auf eine stärkere Vernässung bzw. Überstauung hin. *Molinia caerulea* kann sich durch ihr schopfiges Wachstum der Überstauung zwar bis zu einem gewissen Grade entziehen, erträgt aber eine Überflutung ihrer Knospen nicht (vgl. Burrichter 1969). Hier und bei erhöhtem Nährstoffangebot wandert *Juncus effusus* ein, die schließlich nahezu einartige Bestände bildet. Solche Verhältnisse werden nur im südöstlichen Randbereich des Naturschutzgebietes angetroffen.

Die Vegetationskartierungen lassen einen Feuchtegradienten erkennen, der von Südost nach Nordwest und in eingeschränktem Maße auch von Süd nach Nord abnimmt. Ausgenommen ist in gewisser Weise der Zentralbereich mit Torfmächtigkeiten > 8 dm, der einen eigenständigen Wasserhaushalt aufweist (s. Vegetationskarte im Anhang). Im südöstlichen und östlichen Randbereich erfolgt ein Wasserzugewinn aus dem Grundwasser, der gleichzeitig eine allochthone Eutrophierung bedingt, während in den übrigen Randbereichen nur ein Abfluß mooreigenen Wassers stattfindet. Im nördlichen Teil, in dem besonders stark abgetorft wurde, findet ein unterirdischer Abfluß aus den Torfkühlen und damit zum nördlichen Syenvenn-Randgraben statt. In diesen großen Torfstichen, wo die Basistorflagen zutage treten und mancherorts durchbrochen wurden, steht selbst im Frühjahr kein Wasser an. Der Folieneinbau in den Jahren 1983/84 konnte hier auch keine Verbesserung bringen.

Birkenbruchwaldstadien

Der Wald hat sich im Syenvenn seit Ende der 50iger Jahre infolge der neu gezogenen Randgräben rasch ausgebreitet (vgl. Abb. 20). Entsprechend der unterschiedlichen stratigraphischen und hydrologischen Bedingungen finden sich im Gebiet mehrere Ausbildungsformen des Waldes, in denen fast immer *Betula pubescens* in der Baumschicht dominiert. Stellenweise bildet dieser Wald ein nur schwer durchdringbares Gebüsch, in dem die Bäume nicht höher als 6–8 m (selten bis zu 12 m) und weit herab beastet sind. Außer der Moorbirke kommen vereinzelt nur noch *Pinus silvestris* und *Betula pendula* vor, wobei *Pinus silvestris* im zentralen Bereich auch in der forma *turfosa*, einer durch Nährstoffmangel bedingten Hungerform auftritt (vgl. Steffen 1931, R. Tüxen 1958, Pott 1982). Über das Reliktvorkommen von *Pinus silvestris* in Nordwestdeutschland liegen neuere torf-, pollen- und vegetationsanalytische Befunde von Burrichter (1982), Pott (1982) sowie Hüppe et al. (1989) vor. Der Rückzug der Kiefer auf ihr heutiges ostelbisches Hauptareal begann bereits im Boreal, inselartige Reliktvorkommen auf konkurrenzschwachen Extremstandorten – in der Regel Hochmoor-Randgebiete – blieben jedoch auch in Nordwestdeutschland an manchen Stellen erhalten. Für den Nordwesten der Westfälischen Bucht und das südliche Emsland sind die hohen Kiefernpollenwerte jedoch nicht kontinuierlich nachweisbar. Die Kiefernpollenkurve sinkt im Syenvenn im älteren Subatlantikum unter 5% der Baumpollensumme (vgl. Isenberg 1979), was auf ein damaliges natürliches Erlöschen der Kiefernbestände schließen läßt.

Die Birkenbruchwälder des Naturschutzgebietes lassen sich aufgrund edaphischer und hydrologischer Unterschiede in zwei

Untereinheiten teilen (vgl. auch Wagner 1994). Floristisch sind diese Unterschiede vor allem in einer Mengenverschiebung der Arten sichtbar. Einmal dominiert *Eriophorum vaginatum* gegenüber *Molinia caerulea*, zum anderen sind die Deckungsverhältnisse umgekehrt. Außerdem erreicht bei erstgenannter Ausbildung die Moosschicht mit mehr als 50% einen wesentlich höheren Deckungsgrad.

Die von *Eriophorum vaginatum*-dominierte Ausbildung stockt auf wenigstens 8 dm mächtigen Torfen im östlichen zentralen Teil des Gebietes. Dieser Bereich zeichnet sich durch eine weitgehend ungestörte hydrologische Bedingungen mit relativ ausgeglichenem, hoch anstehendem Wasserstand aus. Die Ausbildung mit *Molinia caerulea* hat ihren Schwerpunkt im Randbereich des Naturschutzgebietes. Sie wächst dort auf 2–6 dm dicken Torfen mit sehr geringmächtigen oder gar fehlenden Schwarztorfschichten. Begünstigt durch größere Wasserspiegelschwankungen und eine Nährstoffanreicherung aus dem Grundwasser gelangt hier *Molinia caerulea* zur Dominanz

Kleinflächig am Rande von Lichtungen bildet *Pteridium aquilinum* die Krautschicht des Birkenbruchwaldes. Der Adlerfarn hat sich von Brandstellen am Rande der Lichtungen aus in den Wald hinein ausgebreitet.

Pteridium aquilinum wird durch Brand gefördert und findet dann geeignete Keimungsbedingungen. Hat er erst einmal Fuß gefaßt, kann kaum eine andere Pflanze unter dem dichten Blätterdach und der mächtigen anfallenden Streu überleben. Der Adlerfarn mit seinen Jahrhunderte überdauernden Klonen gehört zu den K-Strategen, die vor allem durch hohe Nischenspezialisierung, mächtigen Wuchs und lange Lebensdauer einen starken Konkurrenzdruck auf andere Arten ausüben. (vgl. auch Pott 1982, 1995).

5.2 Eutrophierte Gewässer im Randbereich

Angesprochen sind hier vorwiegend die Gewässer des südöstlichen Randbereiches einschließlich der „Möwenkolonie“. Während die zum Teil episodisch trockenfallenden Torfstiche und Kühlen im Südosten vor allem durch das Grundwasser mit Nährstoffen aus angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen angereichert werden, erfolgte bei den Gewässern der „Möwenkolonie“ vormals eine Guanotrophierung.

Das Schnabelseggenried (*Caricetum rostratae*) ist normalerweise die typische Verlandungsgesellschaft kalkarm oligotropher oder dystropher Gewässer Nordwestdeutschlands (Dierssen 1973, Pott 1983, 1995). Es ersetzt hier das Schilfröhricht eutropher Seen. Das graugrüne, sich von der übrigen Vegetation gut abhebene Schnabelseggenried besiedelt vorwiegend die Ufer der episodisch trockenfallenden Gewässer. Diese Biotope sind neben starken Wasserspiegelschwankungen durch eine im Vergleich zu den meisten Torfstichen bessere Nährstoffversorgung gekennzeichnet. *Carex rostrata* beherrscht den Aspekt, während die meist niedrigwüchsigen Begleiter kaum auffallen. Die Eutrophierung dieser Gewässer zeigt sich auch in den Kontaktgesellschaften des *Caricetum rostratae*. Vielfach grenzt das Schnabelseggenried direkt an *Juncus effusus*-Bestände, die mancherorts auch in die Gesellschaft eindringen und sie bei stärkerer Eutrophierung ganz verdrängen (vgl. Burrichter 1969, Dierschke 1979). Zum Ufer hin schließen sich *Molinia*-Bestände an, während zur Gewässermitte *Sphagnum cuspidatum*-Rasen folgen, die stark mit *Drepanocladus fluitans* durchsetzt sind.

Juncus effusus-Bestände signalisieren immer Störungen des eigentlichen Vegetationsgefüges. Diese Funktion verdankt die Art

ihrer besonderen Keimungsbiologie. Die Keimlinge sind feuchtigkeitsbedürftig und äußerst konkurrenzschwach und finden daher auf weitgehend vegetationsfreien Substraten geeignete Aufwuchsbedingungen. Hat *Juncus effusus* sich erst einmal angesiedelt, vermehrt sich die Art vorwiegend vegetativ und übt dadurch starken Konkurrenzdruck aus.

Ausgedehnte Herden von *Juncus effusus* säumen die Gewässer im Südosten des Gebietes. Sie dringen bei Eutrophierung in die *Sphagnum cuspidatum*-*Eriophorum angustifolium*-Gesellschaft ein und lösen bei Nährstoffanreicherung und gleichzeitiger Überstauung die *Molinia*-Bult-Stadien ab.

Ähnliche Beobachtungen hat Burrichter (1969) als Guanotrophierungsreihe aus dem Zwillbrocker Venn im Münsterland beschrieben. Neben einem sukzessiven Vegetationswandel über eine Reihe mesotraphenter Arten unterscheidet Burrichter eine „explosionsartige Ausbreitung“ in Trockenjahren. Diese Erscheinung hängt sicher mit der Keimungsbiologie der Art zusammen. In Trockenjahren liegt der sonst überstaute, nackte Torfboden frei, so daß *Juncus effusus* auf weiten Flächen keimen kann. Ähnliche Bedingungen gelten für das Schilf (*Phragmites australis*) und den Rohrkolben (*Typha latifolia*), die gelegentlich lichte Bestände zu etablieren versuchen.

6 Gefährdung der Moorvegetation durch Schadstoffeinträge

Überall ist die Konzentration von Nitrat im Grund- und Oberflächenwasser stark angestiegen, besonders in Gebieten, in denen intensive Landwirtschaft betrieben wird (vgl. u. a. Nehr Korn et al. 1973). Im Grundwasser kann in diesen Gebieten eine Zunahme von Nitrat zwischen 0,5–3 mg/l pro Jahr festge-

stellt werden. Der zunehmende Einsatz von Mineraldünger, dichte Viehbestände auf Weideflächen und das Ausbringen von Gülle sind die wesentlichen Ursachen. Auch im Niederschlag werden zunehmende Stickstoffkonzentrationen gemessen, die aus Stickoxiden von Autoabgasen und aus Ammoniak von Massentierhaltungen resultieren. Der Maisanbau auf sandigen Böden ist auf erhöhte Düngemiteleinsätze angewiesen und führt zu besonders hohen Nährstoffeinträgen in das Grundwasser (Stickstoff- und Phosphorverbindungen, Erdalkali und Alkaliionen). Der luftbürtige Stickstoffeintrag in Oberflächengewässer weist selbst in nichtlandwirtschaftlich genutzten Gebieten bereits hohe Werte auf und liegt im Durchschnitt bei 20 kgN pro ha Wasseroberfläche und Jahr. Im landwirtschaftlich genutzten Raum der nordwestdeutschen Tiefebene, insbesondere im deutsch-niederländischen Grenzbereich, betragen die luftbürtigen Stickstoffdepositionen derzeit etwa 50–60 kgN pro Hektar und Jahr und können lokal auf 60–80 kgN pro Hektar und Jahr ansteigen (vgl. u. a. Ellenberg jun. 1989, Milde 1993, Schönborn 1995, Pott et al. 1996).

Das Syenvenn liegt inmitten einer solchen Agrarlandschaft mit vornehmlichem Maisanbau, der in den letzten Jahren stark zugenommen hat und das heutige Bild dieser Agrarlandschaft charakterisiert (s. auch Abb. 17). Diese Bewirtschaftungsform steht im engen Zusammenhang mit Massentierhaltung und Gülleverrieselung sowie mit den schon beschriebenen Belastungen im Grundwasser. Neben direkten Nährstoffeinträgen in das Grundwasser und der Verfrachtung dieser Stoffe über den Grundwasserpfad in Oberflächengewässer kommt auch hier dem Luftpfad als Verursacher von Eutrophierungen eine bedeutende Rolle zu. Das Überangebot an Stickstoff aus der landwirtschaftlichen Düngung und der Luftdepo-

sition beträgt in der Regel mehr als das Doppelte als die Pflanzen aufnehmen können. Der überwiegende Rest gelangt über den Boden vornehmlich als Nitrat zum Grundwasser. Innerhalb der Bodenhorizonte und im Grundwasser kommt es in pleistozänen Grundböden zu Umwandlungen der Stickstoffspezies unter Beteiligung verschiedener anderer Wasserinhaltsstoffe; dieses betrifft vor allem die mikrobielle Nitratreduktion (vgl. Böttcher et al. 1985, 1992). Ein neues Forschungsprojekt, das die Stickstoff-Belastungen im Grundwasser sowie Schadstoffeinträge über feuchte und trockene Deposition und deren Folgen für die Gewässer, Moor- und Heideflächen am Beispiel des benachbarten Naturschutzgebietes „Heiliges Meer“ bei Rheine modellhaft untersucht, bestätigt diese Erkenntnisse (s. Pott et al. 1996).

In der Literatur werden Veränderungen im Artenbestand von zwergstrauchreichen Pflanzengesellschaften mit *Erica tetralix* und *Calluna vulgaris* diskutiert, die auf eine zunehmende Eutrophierung durch Deposition emittierter Luftschadstoffe, insbesondere Stickoxid (NO_x)-, Schwefeldioxid (SO_x)-Verbindungen und Ammoniak (NH_3) zurückzuführen sind (s. u.a. Heil & Diemont 1983, Aerts 1993, Steubing 1993, Ellenberg 1996). Durch Stickstoff-Depositionen sind besonders die oligotraphenten Hochmoor- und die Heidegesellschaften gefährdet, deren stenöke, stickstoffmangelanzeigenden Pflanzen durch euryöke Nitrophyten verdrängt werden können. Das neuerdings verstärkte Ausbreiten von *Avenella flexuosa*, *Festuca ovina* ssp. *tenuifolia* und *Molinia caerulea* wird sicherlich zusätzlich durch ein erhöhtes Nährstoffangebot unterstützt. Auch die neuerliche Massenausbreitung von *Ceratocarpus claviculata* in den alten Moorflächen und auf Heiden wird dadurch zu begründen sein (s. auch Pott & Hüppe 1991,

Pott 1992, 1995). Es gibt aber auch Beobachtungen, nach denen ein zunehmendes Absterben von *Avenella flexuosa* und die spontane Regeneration von Ericaceen festgestellt werden konnten, obwohl die atmosphärische Stickstoffdüngung konstant geblieben war (Kaagmann & Fanta 1993). Hier werden entweder bestandestypische, dynamische Entwicklungs- und Ernährungsstadien der bestandsbildenden Arten solcher Erscheinungen zugrunde liegen, oder es sind verschiedene Sukzessionsphasen der Bestände nach Beweidung, Brand, Plaggenstich o.ä., wie es auch Pott & Hüppe (1991) sowie Warning (1996) zeigen konnten.

Unstrittig ist aber die schädliche Wirkung von Kalkungen aus der Luft, da hier besonders die empfindlichen Torfmoose (*Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum rubellum*, etc.) durch den schlagartigen Mineralstoffeintrag ihrer Ionenaustauschkapazität geschädigt und oftmals irreversibel zerstört werden. Die Rückkopplungen solcher „Düngemaßnahmen“ auf den gesamten Elementhaushalt, auf die Stickstoffmineralisation und die ökosysteminternen Prozesse der H^+ -Ionenproduktion bedürfen aber noch eingehender Untersuchungen. Ein Biotopmonitoring und darin integrierte Untersuchungen zu den Wirkungsgefügen von Schadstoffeinträgen aus Luft und Wasser (Biotopüberwachung) sind sicherlich die richtigen Instrumentarien, das aktuelle Geschehen und die Wechselwirkungen in Moorökosystemen zu verstehen (s. auch H.E. Weber 1993, Wolff-Straub et al. 1996, Verbücheln et al. 1996). Daraus lassen sich Entwicklungstendenzen begründbar ableiten.

7 Zusammenfassung

Das Naturschutzgebiet „Syenvenn“ im Landkreis Grafschaft Bentheim umfaßt mit 194 ha Fläche den zentralen Moorkörper eines ehemals ausgedehnten Hochmoorkomplexes.

Die aktuelle Vegetation des Untersuchungsgebietes zeigt die verschiedensten Degenerations- und Regenerationsstufen der ursprünglichen Hochmoorvegetation. Neben ausgedehnten Pfeifengras-Beständen und Moorheide-Stadien prägt vor allem ein Birkenbuschwald als typische Sekundärvegetation entwässerter und teilabgetorfte Hochmoore das Vegetationsbild. In unregelmäßig über das Gebiet verteilten Torfstichen finden sich die bezeichnenden Verlandungsgesellschaften oligo-dystropher Moorgewässer. Die eindrucksvollsten Pflanzengesellschaften des Gebietes, das *Erico-Sphagnetum magellanicum* und das *Rhynchosporium albae*, kommen nur in wenigen regenerierenden Torfstichen vor, wo sie bereits deutliche Bult-Schlenken-Komplexe bilden.

Ein Schema zur stufenweisen Degeneration intakter Hochmoorvegetation bis zum Birkenbuschwald vermittelt eine Vorstellung der Sukzessionsabläufe für das Gebiet bei anthropogenen Eingriffen in den Wasserhaushalt des Hochmoores.

Der Mensch nutzte das Moor seit historischer Zeit zur Brenntorfgewinnung, zum Buchweizenanbau und zur Hudewirtschaft. Mitte des 20igsten Jahrhunderts begannen systematische Kultivierungsmaßnahmen zur Gewinnung landwirtschaftlicher Nutzflächen, so daß im Schutzreservat nur der Kern des ehemals ca. 600 ha großen Hochmoores erhalten blieb.

Torfabbau, Entwässerungs- und Kultivierungsmaßnahmen führten auch nach der Unterschutzstellung zu gravierenden Stö-

rungen im Wasser- und Nährstoffhaushalt. Infolgedessen prägen heute verschiedene Degenerationsstadien ursprünglicher Hochmoor- und Feuchtheidegesellschaften das Vegetationsbild des Syenvenns. Pflanzengesellschaften des ehemaligen Hochmoorrandes besiedeln das Syenvenn deshalb nur noch in fragmentarischer Ausbildung oder sind gänzlich verschwunden.

Heute spielen obendrein zahlreiche aerosolierte Stickstoff-Depositionen und andere Immissionen eine zunehmende Rolle für Veränderungen im Artenbestand der Hochmoor- und Heidegesellschaften (vgl. auch Twenhöven 1992).

Künftige Entwicklungs- und Pflegekonzepte sollten zum Ziel haben, einen möglichst gebietstypischen Zustand wiederherzustellen. Dazu müssen vordringlich und möglichst rasch gezielte Wiedervernäsungs- und Entkusselungsmaßnahmen durchgeführt werden. Für einen langfristigen Schutz reichen jedoch Pflege und Entwicklungsmaßnahmen allein nicht aus, vielmehr ist die Einbeziehung angrenzender landwirtschaftlicher Nutzflächen in die Planung notwendig, um Nährstoffeinträge in das Schutzgebiet so gering wie möglich zu halten.

Literatur

- Aerts, R. (1993): Nutrients turnover in Dutch heathlands during succession from ericaceous to gramineous dominance. – *Scripta Geobotanica* 21: 7-15.
- Althage, C. (1960): Die Vegetationsverhältnisse des NSG Berger Keienvenn im Kreis Lingen. – *Veröff. Naturw. Ver. Osnabrück* 29: 17-36.
- Blankenburg, J. (1986): Moorkundliche Voraussetzungen für die Hochmoorregeneration. – In: Grünland und Moorschutz in Niedersachsen, Exkursionsführer zum 17. Dt. Naturschutztag, 23. April 1986 in Bremen, S. 44-49, Hannover.
- Blankenburg, J. (1993): Abtorfungsverfahren und Wiedervernäsbarkeit. – *Telma* 23: 85-94.
- Böttcher, J., Strebel, O., Wilhelmus, H. & Duynisfeld, M. (1985): Vertikale Stoffkonzentrationsprofile im Grundwasser eines Lockergesteins – Aquifers und deren Interpretation (Beispiel Fuhrberger Feld). – *Zeitschr. deutsch. geol. Ges.* 136: 543-552.
- Böttcher, J., Strebel, O. & Knölle, W. (1992): Redox Conditions and Microbial Sulphur Reaction in the Fuhrberger Feld Sandy Aquifer. – In: Matthess et al.: *Progress in Hydrogeochemistry*. Springer Verlag: Heidelberg.
- Brinkmann, R. (1968): Das NSG Syenvenn als Lebensraum von Vögeln. – *Jb. Heimatver. Grafsch. Bentheim* 1968: 15-19.
- Burrichter, E. (1969): Das Zwillbrocker Venn, Westmünsterland, in moor- und vegetationskundlicher Sicht. – *Abh. Landesmus. Naturkunde Münster* 31 (1): 1-60.
- Burrichter, E. (1982): Torf-, pollen- und vegetationsanalytische Befunde zum Reliktvorkommen der Waldkiefer (*Pinus sylvestris*) in der Westfälischen Bucht. – *Ber. Dtsch. Bot. Ges.* 95 (2): 361-373.
- Burrichter, E., Pott, R. & Furch, H. (1988): Potentielle natürliche Vegetation. – *Geogr. landeskundl. Atlas von Westfalen*, Lieferung 4, 42 S. Aschendorff: Münster.
- Burrichter, E. & Wittig, R. (1974): Das Hündfelder Moor, seine Vegetation und seine Bedeutung für den Naturschutz. – *Abh. Landesmus. Naturkunde Münster* 36 (1): 3-20.
- Dierschke, H. (1979): Die Pflanzengesell-

- schaften des Holtumer Moores und seiner Randgebiete. – Mitt. flor. soz. Arbeitsgem. N.F. 21: 111-143.
- Dierschke, H. & Tüxen, R. (1975): Die Vegetation des Langholter- und Rhauder Meeresund seiner Randgebiete. – Mitt. Flor. soz. Arbeitsgem. N.F. 18: 157-202.
- Dierssen, K. (1973): Die Vegetation des Gildeshauser Venns.- Beih. Ber. Naturhist. Ges. 8: 1-116.
- Dierssen, K. (1982): Die wichtigsten Pflanzengesellschaften der Moore NW-Europas. – Conservatoire et Jardin Botaniques de Genève, 382 S., Genève.
- Dierssen, K. (1983): Rote Liste der Pflanzengesellschaften Schleswig-Holsteins. – Schriftenr. Landesamt f. Natursch. H. 6: 1-159.
- Dierssen, K. (1996): Bestimmungsschlüssel der Torfmoose in Norddeutschland. – Mitteilungen der Arbeitsgem. Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg H. 50: 1-86.
- Dietze, G. (1981): Beobachtungen zur Neubildung von Hochmoor-Pflanzengesellschaften im Altwarmbüchener Moor.- Telma 11: 189-195.
- Docturowski, W.S. (1927): Die Sukzession der Pflanzenassoziationen in den russischen Torfmooren.- Veröff. Geobot. Inst. Rüb. 4: 123-140.
- Dörr, D. (1987): Die Vegetation des NSG „Syenvenn“ im südlichen Emsland auf floristischer und pflanzensoziologischer Basis. – Diplomarbeit, Fachbereich Geowissenschaften der Univ. Münster, 114 S., Münster.
- Drachenfels, O. von.; Mey, H. & Miotk, P. (1984): Naturschutzatlas Niedersachsen. – Natursch. u. Landschaftspfl. Niedersachsen 13: 1-267.
- Eggelsmann, R. (1964): Die Verdunstung der Hochmoore und deren hydrographischer Einfluß. – Dt. Gewässerkundl. Mitt. 8 (6): 138-147.
- Eggelsmann, R. (1969): Über den unterirdischen Abfluß aus Mooren. – Wasserwirtschaft 50: 149-154.
- Eggelsmann, R. (1979): Gutachten über die bodenkundlich-hydrologischen Verhältnisse im Nahbereich des NSG Syenvenn unter Berücksichtigung des geplanten Baggersees.- unveröff. Mskr., 15 S., Bremen.
- Eggelsmann, R. (1980): Moorhydrologie.- In: Göttlich, K. (Hrsg.), Moor und Torfkunde, 2. Aufl., S. 153-161, Schweizerbart: Stuttgart.
- Eggelsmann, R. (1981): Ökohydrologische Aspekte von anthropogen beeinflussten und unbeeinflussten Mooren Norddeutschlands.- Diss., 175 S., Oldenburg.
- Eggelsmann, R. (1982): Möglichkeiten und Zielsetzungen für eine Regeneration von Hochmooren.- Inf. Natursch. Landschaftspfl. (Wardenburg) 3: 167-177.
- Eigner, J. (1982): Rettung für Moor und Heide? Der Preis für Paradiese aus zweiter Hand. – In: Krewert, R. (Hrsg.): Naturraum Moor und Heide.- S. 149-170. Meyster-Verlag Ulm.
- Eigner, J. (1995): Renaturierung von Hochmooren. – Möglichkeiten und Grenzen nach 20-jähriger Erfahrung und wissenschaftlicher Begleitung. – Ber. d. Reinh. Tüxen-Ges. 7: 189-217.
- Eigner, J. & Schmatzler, E. (1980): Bedeutung, Schutz und Regeneration von Hochmooren. – Naturschutz aktuell Nr. 4: 1-78.
- Eigner, J. & Schmatzler, E. (1991): Handbuch des Hochmoorschutzes. Bedeutung, Pflege, Entwicklung. 159 S. – 2. Auflage, Kilda: Greven.
- Ellenberg, H. (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. – Scripta Geobotanica 9: 1-122. 2. Aufl..
- Ellenberg, H. (1982): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. 989 S.. – 3. Aufl., Ulmer: Stuttgart.
- Ellenberg, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, historischer und dynamischer Sicht. 1014 S. – 5. Aufl., Ulmer: Stuttgart.
- Ellenberg, H. jun. (1989): Eutrophierung – das gravierendste Problem im Naturschutz? Zur Einführung – NNA-Berichte 2/1: 4-13.
- Friedrich, W. (1961): Wenn im Moor die Spaten blitzen.- Jahrbuch Heimatv. Graftschaft, Bentheim 1961: 154-162..
- Gauer, W. & Ziegenspeck, H. (1931): Untersuchungen über die Sukzessionsbiologie eines ombrogenen Hochmoores (Zehlau). – Bot. Arch. 31 (1/2): 197-246.
- Gore, A.J.P. & Urquhart, C. (1966): The effects of waterlogging on the growth of *Molinia*

- caerulea* and *Eriophorum vaginatum*. – J. Ecol. 54: 617-633.
- Green, B.H. & Pearson, M.C. (1968): The ecology of Wybunbury Moss; Chesshire. I The present vegetation and some physical, Chemical and historical factors controlling its nature and distribution. – J. Ecol. 56 (1): 245-267.
- Green, B.H. & Pearson, M.C. (1977): The ecology of Wynbunbury Moss; Chesshire. II Post glacial historie and the formation of the cheshire mere and mire landscape. – J. Ecol. 65 (3): 793-814.
- Grosse-Brauckmann, G. (1980): Ablagerungen der Moore. – In Göttlich: Moor und Torfkunde, 2. Aufl., S. 91-133., Schweizerbart: Stuttgart.
- Grosser, H. (1955): Vegetationsuntersuchungen an Heidemooren und Heidesümpfe in der Oberförsterei Weißwasser (Oberlausitz). – Wiss. Zeit. Humboldt-Univ. Berlin, math.-nat. R. 5: 401-415.
- Haeupler, H.; Montag, A.; Wöldeke, K. & Garve, E. (1983): Rote Liste der Gefäßpflanzen Niedersachsens und Bremen. – 34 S., Hannover.
- Hartmann, A. (1982): Die Vegetation der oligotrophen Gewässer, Übergangs- und Hochmoore im Emsland. – Diss. Univ. Münster, 291 S., Münster
- Hayen, H. (1980): Gedanken zum Schutz von Moorresten. 41 S. – Isensee-Verlag: Oldenburg.
- Heil, G.W. & Diemont, W.H. (1983): Raised nutrient levels change heathland into grassland. – Vegetatio 53: 113-120.
- Hübschmann, A.v. (1982): Über Verbreitung und Häufigkeitsgrad der Laub- und Lebermoose im Nordwestdeutschen Tiefland, eine Rote Liste der Moose für Niedersachsen. – Tuexenia 3: 3-11.
- Hueck, K. (1925): Vegetationsstudien auf Brandenburgischen Hochmooren. – Beitr. Naturdenkmalspfl. 10: 311-408.
- Hüppe, J. (1993): Entwicklung der Tiefland-Heidegesellschaften Mitteleuropas in geobotanisch-vegetationsgeschichtlicher Sicht. – Berichte d. Reinh. Tüxen-Ges. 5: 49-76.
- Hüppe, J., Pott, R. & Störmer, D. (1989): Landschaftsökologisch-vegetationsgeschichtliche Studien im Kiefern-wuchsgebiet der Senne. – Abh. Westf. Mus. Naturkunde 51 (3): 1-77.
- Ingram, H.A.P. (1983): Hydrologie. – in: Gore, A.J.P. (Hrsg.): Ecosystems of the world. – Bd. 4A: mires-swamp, bog, fen and moor, general studies. – S. 67-159, Elsevier Amsterdam.
- Isenberg, E. (1979): Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetations und Siedlungsgeschichte im Gebiet der Grafschaft Bentheim. – Abh. Landesmuseum Naturkunde Münster 41 (2): 1-60.
- Jahns, W. (1969): Torfmoos-Gesellschaften der Esterweger Dose. – Schriftenr. Vegetationskunde. 4: 49-74.
- Jeckel, G. (1981): Die Vegetation des NSG Breites Moor (Kreis Celle, Nordwestdeutschland. – Tuexenia 1: 185-209.
- Jonas, F. (1932): Die Vegetation der Emsländischen Heidekölke. – Feddes Repert. (Dahlem) Beih. 66: 1-88.
- Jonas, F. (1935): Die Vegetation der Hochmoore am Nordhümmling – 1. Band. Feddes Repert. (Dahlem) Beih. 78 (1): 1-143.
- Joosten, H. (1993): Denken wie ein Hochmoor: Hydrologische Selbstregulation von Hochmooren und deren Bedeutung für Wiedervernässung und Restauration. – Telma 23: 95-116.
- Kaagmann, M. & Fanta, J. (1993): Cyclic succession in heathland under enhanced nitrogen deposition: a case study from the Netherlands. – Scripta Geobotanica 21: 29-38.
- Koberg, K. (1955): Die naturkundlichen Probleme des Syen-Venns I und II. Lage, Gesamtbild, Namensdeutung, Studien im Venn. – Der Grafschafter, Jf. 1955, 266 S., Nordhorn.
- Koch, K. (1941): Natur- und Landschaftsschutzgebiete im Regierungsbezirk Osnabrück. – Veröffentl. Naturw. Ver. Osnabrück 24: 29-31.
- Koppe, F. (1963): Die bryologischen Verhältnisse des NSG Syenvenn. – unveröff. Mskr., 10 S., Bielefeld
- Koppe, F. (1977): Die Moosflora von Westfalen. 168 S. – Reprint Hoof: Recklinghausen.
- Kuntze, H. (1973): Abtorfung – Rekultivierung – Regeneration. – Telma 3: 289 – 299.
- Kuntze, H. & Eggelsmann, R. (1982): Zur Schutzfähigkeit nordwestdeutscher Moore.

- Inf. Natursch. u. Landschaftspf. (Wardenburg) 3: 93-111.
- Lingenberg, H. (1971): Die ältesten Darstellungen der Grafschaft Bentheim auf gedruckten Karten des 16. Jahrhunderts.- Jb. d. Heimatv. d. Grafsch. Bentheim 1971: 21-31, Bad Bentheim.
- Lüderwald, D. (1982): Das Hochmoor aus Sicht des Naturschutzes. – Inform. Naturschutz u. Landschaftspflege (Wardenburg) 3: 135-145.
- Lüderwald, D. & Schmatzler, E. 1979): Vorstellungen des Naturschutzes für ein Moorschutzprogramm in Niedersachsen. Erhaltung, Entwicklung und Regeneration eines Hochmoores am Beispiel des Stapeler Moores. – Telma 9: 287-294.
- Lüttig, G. (1993): „Revitalisierung“ statt „Renaturierung“ – Telma 23: 323-326.
- Menke, B. (1963): Beiträge zur Geschichte der *Erica*-Heiden Nordwestdeutschlands. – Flora (Jena) 153: 521 – 548.
- Menke, B. (1964): Das Huntloser Torfmoor. Vegetationsgeschichtliche Studien über ein oldenburgisches Naturschutzgebiet. – Oldenburger Jahrb. 63: 43 – 62.
- Milde, G. (1993): Gedanken zur Entwicklung des modernen Grundwasserschutzes. – In: Lescher et al. (1993): Boden- und Grundwasserunreinigungen aus Punkt-Flächenquellen, Schriftenr. Verein WaBoLu 90: 145-158, Fischer-Verlag: Jena.
- Mohr, R. (1990): Untersuchungen zur nacheiszeitlichen Vegetations- und Moorentwicklung im nordwestlichen Niedersachsen mit besonderer Berücksichtigung von *Myrica gale* L. – Vechtaer Geogr. Arb. 12: 1-144.
- Moore, J.J. (1968): A classification of the bogs and wet heath of northern Europe.- In: Tuxen, R. (ed.): Pflanzensoziologische Systematik.- Ber. Int. Symp. Vegkde. Stolzenau 1964, S. 306-330, Den Haag.
- Müller, K. (1965): Zur Flora und Vegetation der Hochmoore des nordwestdeutschen Flachlandes. – Schr. Naturw. Ver. Schleswig-Holstein 36: 30-77
- Müller, K. (1968): Ökologisch-vegetationskundliche Untersuchungen in ostfriesischen Hochmooren. – Ber. Dtsch. Bot. Ges. 81 (6): 221-237.
- Müller, K. (1981): Untersuchungen zur Regeneration von Hochmooren in Nordwestdeutschland. – Daten und Dokumente zum Umweltschutz (Hohenheim) 31: 97-106.
- Nehrkorn, A., Möller, L. & Pohlkötter, B. (1973): Langfristige chemische Veränderungen des Grundwassers einiger Wasserwerke am Münsterländer Kiessandrücken. – Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 124: 635-643.
- Neuhäusl, R. (1972): Subkontinentale Hochmoore und ihre Vegetation. Studie CSAV 13: 1-121, Praha.
- Nick, K.-J. (1981): Die Renaturierung des „Leegnootes“ im Timpemoor westlich Esterwegen im Landkreis Emsland – Ein Pilotprojekt für die Regeneration eines Moores nach industriellen Schwarztorfabbau. – Telma 13: 259-269.
- Oberdorfer, E. (1983): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 1051 S. – 5. Aufl., Fischer: Stuttgart.
- Oppermann, L. (1869): Übersicht über die Abwässerungsverhältnisse in dem Herzogtum Arenberg-Meppen und den Grafschaften Bentheim und Lingen im Jahre 1868.- Osnabrück.
- Overbeck, F. (1975): Botanisch-Geologische Moorkunde. 719 S. – Wachholtz: Neumünster.
- Overbeck, F. & Happach, H. (1957): Über das Wachstum und den Wasserhaushalt einiger Hochmoorsphagnen. – Flora (Jena) 144: 335-402.
- Pietsch, W. (1977): Beitrag zur Soziologie und Ökologie der europäischen *Littorellal* und *Utricularietea*-Gesellschaften. – Feddes Rept. 88 (3): 141-245.
- Pott, R. (1980): Die Wasser- und Sumpfvegetation eutropher Gewässer in der Westfälischen Bucht. Pflanzensoziologische und hydrochemische Untersuchungen. – Abh. Landesmus. Naturkunde Münster 42 (2): 1-156.
- Pott, R. (1982): Das NSG „Hiddeser Bent – Donoper Teich“ in vegetationsgeschichtlicher und pflanzensoziologischer Sicht.- Abh. Westfl. Mus. Naturkunde 44 (3): 1-109.
- Pott, R. (1983): Die Vegetationsabfolgen unterschiedlicher Gewässertypen Nordwestdeutschlands und ihre Abhängigkeit vom

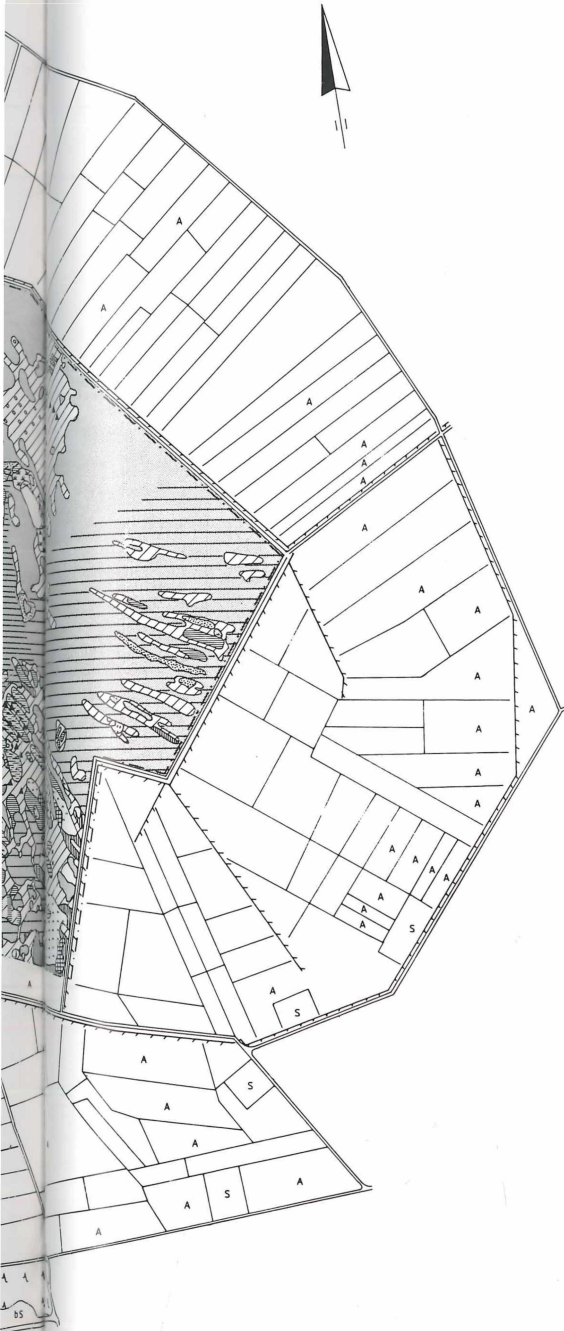
- Nährstoffgehalt des Wassers. – Phytocoenologia 11: 407-430.
- Pott, R. (1992): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 427 S. – 1. Aufl., Ulmer: Stuttgart.
- Pott, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 622 S. – 2. Aufl., Ulmer: Stuttgart.
- Pott, R. (1996): Biotoptypen. Schützenswerte Lebensräume Deutschlands und angrenzende Regionen. 448 S. – Ulmer: Stuttgart.
- Pott, R. & Hüppe, J. (1991): Die Hudelandschaften Nordwestdeutschlands. – Abh. Westf. Mus. Naturkunde 53 (1): 1-313.
- Pott, R., Pust, J. & Hofmann, K. (1996): Trophiedifferenzierungen von Stillgewässern im Naturschutzgebiet „Heiliges Meer“ und deren Auswirkungen auf die Vegetation – erste Ergebnisse. – Abh. Westf. Mus. Naturkunde 58 2: 1-60.
- Reinig, E. (1931): Das südliche hannoversche Emsland. Landschaft und Wirtschaft im Kreis Lingen sowie den angrenzenden Kreisen Grafschaft Bentheim und Bersenbrück. – Wirtschaftswissensch. Ges. Studium Niedersachsens, Reihe A, Heft 18: 1-117.
- Roderfeld, H., Kuntze, H. & Schwaar, J. (1993): Vegetationsversuche mit Bunkerde – ein Beitrag zur Wiederbesiedlung teilabgetorfte Hochmoore mit hochmoortypischen Pflanzen. – Telma 123: 163-180.
- Runge, F. (1978): Die Naturschutzgebiete Westfalens und im ehemaligen Regierungsbezirk Osnabrück. 286 S. – 2. Aufl., Aschendorff: Münster/Westf..
- Runge, F. (1980): Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. 278 S. – 6./7. Aufl., Aschendorff: Münster.
- Runge, F. (1981): Vegetationsschwankungen im *Rhynchosporium* III. – Tuexenia 1: 211-212
- Rutter, A.J. (1955): The composition of wet heath-vegetation in relation to the watertable. – J. Ecol. 43: 507-545.
- Scheffer, F. (1979): Lehrbuch der Bodenkunde / Scheffer – Schachtschnabel. 382 S. – 10. Aufl., Ulmer: Stuttgart.
- Schönborn, W. (1995): Gewässerökologie. – In: Steubing et al. (1995): Natur- und Umweltschutz – ökologische Grundlagen, Methoden, Umsetzung. 44-68. Fischer-Verlag: Jena.
- Schouwenaars, J. (1982): Maßnahmen im Wasserhaushalt der niederländischen Hochmoorreste. – Telma 12: 219-234.
- Schwaar, J. (1978): Frühere Pflanzengesellschaften küstennaher nordwestdeutscher Moore. – Telma 8: 107-121.
- Sheick, K.H. (1970): The response of *Molinia caerulea* and *Erica tetralix* to soil aeration and related factors. III Effects of different gas concentration and growth in solution culture; and general conclusions. – J. Ecol. 58: 141-154.
- Specht, H. (1925): Das Bentheimer Land. II Der Heimatboden. 32 S. – Der Bote, Heimatblatt: Neuenhaus.
- Specht, H. (1934): Das Bentheimer Land. VIII Heimatkunde eines Grenzkreises. 221 S. – Der Bote, Heimatblatt: Neuenhaus.
- Steffen, H. (1931): Vegetationskunde von Ostpreußen. – Pflanzensoziol. 1: 1-406.
- Steubing, L. (1993): Der Eintrag von Schad- und Nährstoffen und deren Wirkung auf die Vergrasung der Heide. – Ber. d. Reinh.Tüxen-Ges. 5: 113-133.
- Sukopp, H. (1959): Vergleichende Untersuchungen der Vegetation Berliner Moore. – Bot. Jb. 79 (1): 133-149.
- Timmerberg, K. (1987): Das Syenvenn bei Nordhorn im Emsland – Entwicklung, botanische Zustandserfassung, Pflegeplan. – Diplomarbeit, Univ. Münster, Fachber. Geowiss., Münster/Westfalen.
- Tüxen, J. (1969): Gedanken über ein System der *Oxycocco-Sphagnetes*, Br.-Bl. & R.Tx., 1943. – Vegetatio 19: 181-191.
- Tüxen, J. (1974): Das Sehstedter Außendeichsmoor – ein regenerierendes Hochmoor. – Telma 4: 119-128.
- Tüxen J. (1979): Werden und Vergehen von Hochmoor-Pflanzengesellschaften.- In: Wilmanns, O & Tüxen, R.: Werden und Vergehen von Pflanzengesellschaften. – Ber. Int. Symposium Vegetationskunde Rinteln 1978, S. 133 – 149, Vaduz.
- Tüxen, J. (1980): Subfossile Hochmoor-Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. – Phytocoenologia 7: 142-165.
- Tüxen, R. (1937): Die Pflanzengesellschaften

- Nordwestdeutschlands. – Mitt. Flor. soz. Arbeitsgem. 3: 1-17.
- Tüxen, R. (1958): Pflanzengesellschaften oligotropher Heidetümpel Nordwestdeutschlands. – Veröff. Geobot. Inst. Rübel 33: 207-231.
- Tüxen, R. (1967): Die Vegetation des Syen Venn. – (Maschr. Mskr.) 2 S., o.O., unveröffentlicht, Hannover.
- Tüxen, R. & Söyrinki, N. (1958): Die Bullenkuhle bei Bokel. – Abh. Naturw. Ver. Bremen 35: 374 – 394.
- Twenhöven, F.-L. (1992): Untersuchungen zur Wirkung stickstoffhaltiger Niederschläge auf die Vegetation von Hochmooren. – Mitt. der Arbeitsgem. Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg 44: 1-172.
- Uhden, E. (1955/56): Neue Erkenntnisse über das Sacken und Atmen der Hochmoore. – Aus d. Wasserwirtsch. 46: 261-265.
- Vahle, H.-C. (1995): Oligotrophe Heideweiher als anthropogene Ökosysteme. – Natur und Landschaft 70 (7): 295-301.
- Verbücheln, G., Ahrendt W. & Weyer, K. van de (1996): Der aktuelle Zustand der basenarmen Quell-, Heide- und Übergangsmoore in NRW. – LÖBF-Mitteilungen 4: 18-25.
- Wagner, C. (1986): Auswirkungen des Entkusselns auf den Wasserhaushalt und die Vegetation (besonders der Torfmoose) in den verschiedenen Degenerationsstadien des entwässerten Hochmoores und des Niedermoores. – Unveröffentl. Gutachten im Auftrage des Schleswig-Holsteinischen Min. Ern., Landw. u. Forsten, 127 S., Kiel.
- Wagner, C. (1994): Zur Ökologie der Moorbirke (*Betula pubescens*) Ehrh. in Hochmooren Schleswig-Holsteins unter besonderer Berücksichtigung von Regenerationsprozessen in Torfstichen. – Mitt. Arbeitsgem. Geobotanik Schleswig-Holstein und Hamburg 47: 1-182.
- Warning, D (1996): Die Entwicklung von Vegetation und Boden auf ehemaligen Ackerflächen im Naturschutzgebiet Lüneburger Heide – Ergebnisse einer Chronosequenzanalyse. – Tuexenia 16: 451-495.
- Weber, C.A. (1901): Über die Erhaltung von Mooren und Heiden Norddeutschlands im Naturzustande sowie über die Wiederherstellung von Naturwäldern. – Abh. Nat. Ver. Bremen, 15 (3): 263-278.
- Weber, H.E. (1978): Vegetation des NSG Balksee und Randmoore (Kreis Cuxhaven) und Vorschläge zur Erhaltung der schutzwürdigen Pflanzen und Pflanzengesellschaften. – Natursch. Landschaftspfl. Niedersachsen 9: 1-168.
- Weber, H.-E. 1993): Steuerung und Beobachtung der Vegetation – Leegmoorprojekt. – Natursch. Landschaftspfl. Niedersachsen 29: 49-78.
- Weber, H.-E. (1995): Flora in Südwest-Niedersachsen und dem benachbarten Westfalen. 770 S. – H. Th. Wenner: Osnabrück.
- Webster, J.R. (1962): The composition of wet-heath vegetation in relation to aeration to the ground-water and soil. I Field studies of ground-water and soil aeration in several communities. – J. Ecol. 50: 619 – 637.
- Wilkins, H. (1933): Die Obergrafschaft Bentheim. Eine Studie. – Theiss-Verlag: Stuttgart.
- Wilmanns, O. (1993): Ökologische Pflanzenökologie. 479 S. – 5. Aufl., Heidelberg.
- Winkelmann (1937): Die Wasserwirtschaft der Kreise und der Vierjahresplan. – In: Specht, H. (Hsg.): Bentheimer Heimatkalender 1938, Bentheim.
- Wittig, R. (1980): Die geschützten Moore und oligotrophen Gewässer der Westfälischen Bucht. – Schriftenr. Landesanst. Ökologie, Landschaftsentw. u. Forstpl. NRW 5: 1-228.
- Wittig, R. (1996): Schutz der Vegetation temporärer Heideweiher durch Biotop-Neuschaffung. – Naturschutz u. Landschaftsplanung 28: 112-117.
- Wolff-Straub, R., Verbücheln, G., Genßler, L. & König, H. (1996): Biomonitoring. – LÖBF-Mitteilungen 4: 12-18.
- Zickermann, F. (1996): Vegetationsgeschichtliche moorstratigraphische und pflanzensoziologische Untersuchungen zur Entwicklung seltener Moorökosysteme in Nordwestdeutschland. – Abh. Westf. Mus. Naturkunde 58 (1): 3-108.

Anhang



Die aktuelle Vegetation im NSG Syvenn und die Nutzungen in den angrenzenden Flächen (Stand 1996)



Aktuelle Vegetation im NSG Syvenn

-  freie Wasserfläche
-  Sphagnum cuspidatum - Gesellschaft
-  Sphagnum cuspidatum - Eriophorum angustifolium Gesellschaft
-  Sphagnum fallax - Eriophorum angustifolium - Gesellschaft
-  Übergangsbereich von der Sphagnum fallax - Eriophorum angustifolium - Gesellschaft zum Erico - Sphagnetum magellanicum
-  Juncus bulbosus - Gesellschaft, typische Ausbildung
-  Juncus bulbosus - Gesellschaft, Variante von Glyceria fluitans
-  Hochmoorregenerationskomplex (kleinflächiger Wechsel von Eriophorum angustifolium - Gesellschaften, Rhynchosporium albae und Erico - Sphagnetum magellanicum)
-  Erica - Folgestadium des Erico - Sphagnetum magellanicum
-  Eriophorum tetralicis - Fragmentgesellschaft
-  Übergangsstadium von Eriophorum tetralicis- und Genisto - Callunetum - Fragmentgesellschaft
-  Eriophorum vaginatum - Sphagnum fallax - Gesellschaft
-  Molinia caerulea - Bestände
-  Betuletum pubescentis, Ausbildung von Eriophorum vaginatum
-  Betuletum pubescentis, Ausbildung von Molinia caerulea
-  Pleurozium schreberi - Betula - Wald, Ausbildung von Eriophorum vaginatum
-  Pleurozium schreberi - Betula - Wald, Ausbildung von Molinia caerulea
-  Molinia caerulea - Betula - Wald
-  Juncus effusus - Bestände
-  Caricetum rostratae
-  Phragmites - Fragmentbestände
-  Pteridium aquilinum - Bestände
-  Funarietum hygrometricae
-  Juncetum squarrosi
-  Polytrichum commune - Gesellschaft
-  nicht einzeln darstellbare Torfstiche mit typischen Verlandungsgesellschaften

Fundorte einzelner Pflanzen

-  Pinus silvestris
-  Gentiana pneumonanthe
-  Osmunda regalis

Nutzungen in den angrenzenden Flächen des NSG

-  Forst
-  bäuerliche Sandentnahme
-  Siedlungsfläche
-  Ackerfläche
-  Grünlandfläche
-  Brachfläche
-  Wirtschaftswege
-  Syvenn - Randgrabensystem
-  Grenze des Naturschutzgebietes

Entwurf: D. Dörr, K. Timmerberg & R. Pott