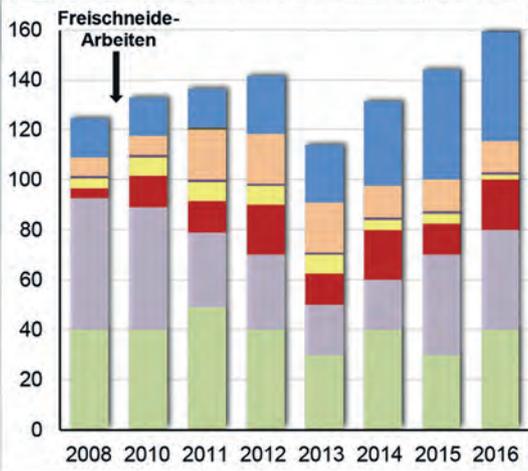
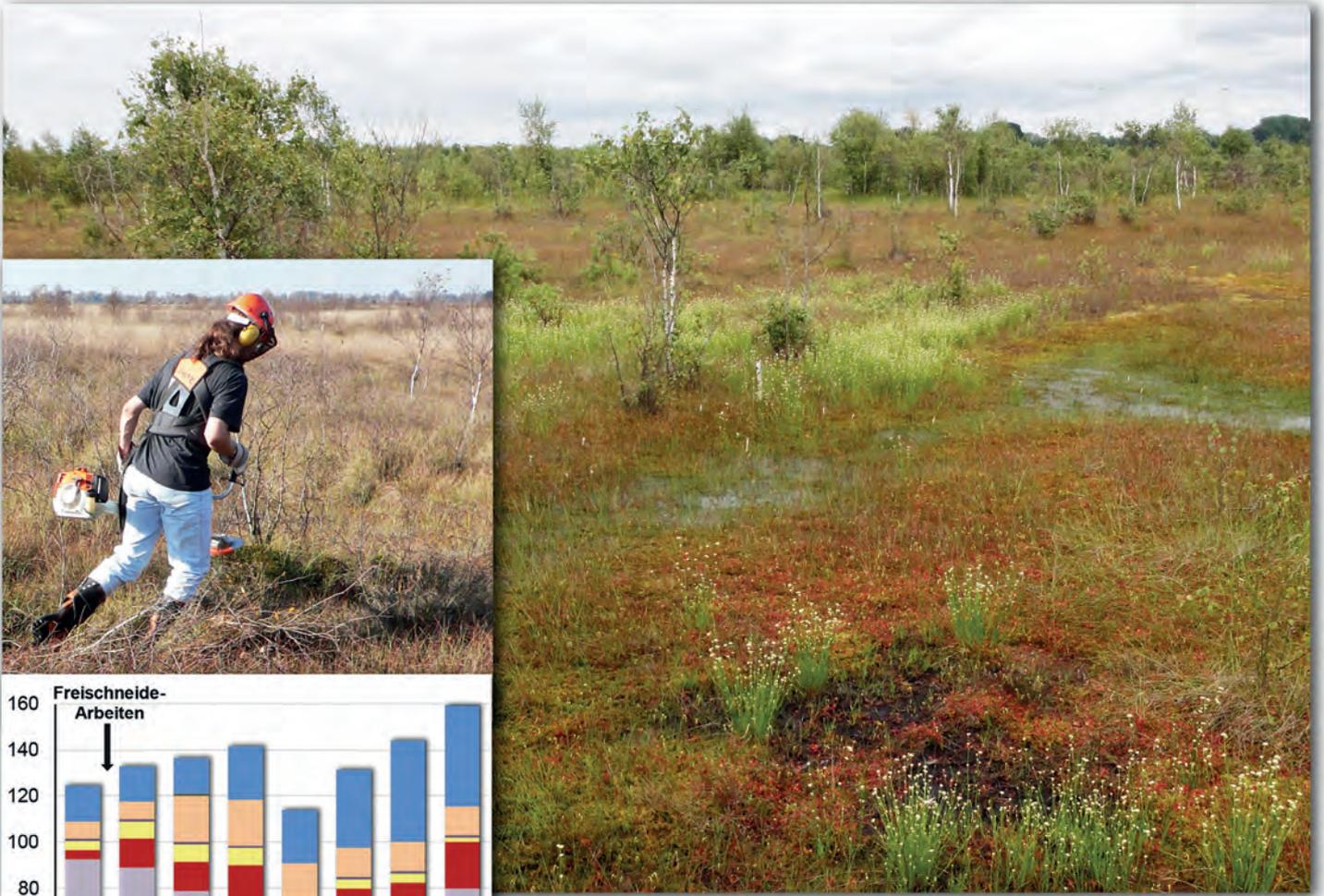




Niedersächsischer Landesbetrieb für
Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz



Susanne Belting & Kerrin Obracay

Einfluss von Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen auf die Hochmoorvegetation

Erfahrungen aus drei Jahrzehnten
am Beispiel der Diepholzer Moorniederung



Niedersachsen



Vorwort

Anfang der 1980er Jahre hat die niedersächsische Landesregierung zum Schutz der Hochmoore den ersten Teil des Niedersächsischen Moorschutzprogramms veröffentlicht. Im Rahmen dieses Programms wurde – neben der verstärkten Ausweisung von Naturschutzgebieten, Flächenankauf und der Durchführung von Maßnahmen zur Wiedervernässung – die Vor-Ort-Betreuung verbliebener Hochmoore ausgebaut.

In der Diepholzer Moorniederung konnte die vom Land Niedersachsen finanzierte Gebietsbetreuung durch den BUND (Landesverband Niedersachsen) seither verfestigt und ausgebaut werden. Hierbei arbeiten BUND Diepholzer Moorniederung, Landkreis Diepholz, Gemeinden, Land Niedersachsen, regionale landwirtschaftliche Betriebe und nicht zuletzt zahlreiche ehrenamtliche Naturschützer in enger Kooperation.

Durch die Vor-Ort-Betreuung konnten die Kenntnisse über die Arten und Lebensgemeinschaften wesentlich verbessert und vor allem Maßnahmen zur Ersteinrichtung sowie Pflege und Bewirtschaftung kontinuierlich und konsequent umgesetzt werden. Neben der Wiedervernässung ist für die Gebietsentwicklung in der Diepholzer Moorniederung der Einsatz von Schafen zur Offenhaltung der Flächen von zentraler Bedeutung.

Im Rahmen der vertraglich geregelten Gebietsbetreuung des BUND-Projektes mit dem Land Niedersachsen (ehem. Bezirksregierung, Fachbehörde für Naturschutz/NLWKN) werden neben der Umsetzung von Maßnahmen zur Offenhaltung, Renaturierung und Regeneration der Hochmoorflächen begleitende Untersuchungen zur Wirkung und Effizienz der durchgeführten Maßnahmen beauftragt. Diese umfassen Bestandserfassungen der Avifauna sowie der Flora und Vegetation.

Zur Beobachtung der Vegetationsentwicklung auf repräsentativ ausgewählten Maßnahmenflächen wurden ab 1992 Dauerbeobachtungsflächen angelegt. Darüber hinaus wurden Fundorte, Häufigkeit und Verteilung von

Rote-Liste-Gefäßpflanzen kartiert, welche gleichzeitig Indikatoren für eine naturnahe Hochmoorvegetation sind.

Ab 2002 erfolgte in den FFH-Gebieten die Basiserfassung von Biotop- und FFH-Lebensraumtypen einschließlich der Aufnahme von Struktur- und Standortmerkmalen, eine Erfassung der Torfmoosarten im Neustädter Moor und die Durchführung exemplarischer Untersuchungen im Rahmen der landesweiten Wirkungskontrollen zu den EU-kofinanzierten Agrarumweltmaßnahmen. Hinzu kommt die kartographische Dokumentation der jährlich durchgeführten Arbeiten, welche zu einer sehr guten Nachvollziehbarkeit von Zeitpunkt, Ort und Art der Maßnahmen führt. Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der jahrzehntelangen vegetationskundlich/floristischen Untersuchungen zur Wirkung verschiedener Pflegemaßnahmen dargestellt.

Das Umweltministerium hat 2016 das Programm „Niedersächsische Moorlandschaften“ herausgegeben. Es greift auch die Klimarelevanz von Mooren auf und bezieht neben den Hochmooren die Niedermoore in die Schutzbemühungen des Landes ein. Die im vorliegenden Informationsdienst dargestellten Ergebnisse bieten wertvolle Aussagen und Hinweise zur Ausgestaltung der Maßnahmen in anderen Hochmoorgebieten und sind damit ein Baustein zur Umsetzung des Programms „Niedersächsische Moorlandschaften“.

Die Ergebnisse der Brutvogelerfassungen in den Hochmooren u. a. der Diepholzer Moorniederung wurden 2015 in einem weiteren Informationsdienst veröffentlicht.

Wir danken allen, die am Zustandekommen der Projekte und Maßnahmen und der langjährigen Begleituntersuchungen und ihrer Auswertung beteiligt waren.

Die Schriftleitung

Einfluss von Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen auf die Hochmoorvegetation

– Erfahrungen aus drei Jahrzehnten am Beispiel der Diepholzer Moorniederung –

von Susanne Belting und Kerrin Obracay

Inhalt

1	Einleitung	136	5	Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen	147
2	Material und Methoden	137	6	Ergebnisse der Vegetationsuntersuchungen und Diskussion	151
3	Untersuchungsraum Diepholzer Moorniederung	138	6.1	Schafbeweidung	152
3.1	Neustädter Moor	139	6.2	Mechanische Pflegemaßnahmen	156
3.2	Rehdener Geestmoor	139	6.3	Wiedervernässung	160
3.3	Nördliches Wietingsmoor	141	7	Mögliche Probleme bei der Moorregeneration	166
3.4	Renzeler Moor	141	8	Schlussfolgerung und Ausblick	167
4	Klima und Wasserstände	144	9	Zusammenfassung	168
4.1	Klimaentwicklung	144	10	Summary	168
4.2	Wasserstände	144	11	Literatur	169
4.3	Nährstoffeinträge	145			

1 Einleitung

Hochmoore sind komplexe und äußerst sensible Ökosysteme und zählen zu den am stärksten gefährdeten Lebensräumen in Niedersachsen und Deutschland (GÖTTLICH 1990, DRACHENFELS 1996, SUCCOW & JOOSTEN 2001, RIECKEN et al. 2006, ULLRICH & RIECKEN 2012). Niedersachsen hat einen Anteil von ca. 73 % an den Hochmooren Deutschlands und damit eine bundesweite besondere Verantwortung für den Moorschutz (MU 2016)

Die Diepholzer Moorniederung ist seit Jahrzehnten einer der wichtigen Bereiche innerhalb Niedersachsens, in dem aktiv Maßnahmen zum Hochmoorschutz umgesetzt werden. Sie stellt heute für viele in ihrem Bestand bedrohte Tier- und Pflanzenarten sowie Biotop- und FFH-Lebensraumtypen einen überaus wichtigen Lebens- und Rückzugsraum dar. Gerade in den besiedelten und landwirtschaftlich intensiv genutzten Räumen haben die großen offenen, nährstoff- und störungsarmen Flächen eine herausragende Bedeutung für eine Vielzahl gefährdeter Arten.

Intakte Hoch- oder Regenmoore werden ausschließlich von Niederschlagswasser gespeist. Ganzjährig hohe Wasserstände, Nährstoffarmut und ein niedriger pH-Wert kennzeichnen diesen Lebensraum, an den wenige spezialisierte, hochmoortypische Pflanzen- und Tierarten angepasst sind. Verschiedene Torfmoosarten dominieren nahezu flächendeckend die Vegetation. Die ehemals relativ baumfreien Hochmoore sind mit der Kultivierung und dem Torfabbau weitgehend zerstört worden.

Die Vegetation und das Vorkommen spezieller Tierarten (Vögel, Reptilien, Amphibien, Insekten etc.) sind stark von den Wassermengen und deren jahreszeitlicher Verteilung abhängig. Die Wiedervernässung und die Wasserhaltung nehmen daher eine Schlüsselrolle bei der Regeneration von Hochmooren ein. Die Entwässerung der niedersächsischen Moore hat vielerorts zu einer starken Beeinträchtigung des Lebensraumes geführt. Eine damit verbundene Veränderung der Vegetation und eine

zunehmende Verbuschung gefährden die hochmoortypische Flora und Fauna (z. B. LÖFFLER et al. 2002, KAMERMANN 2005).

In den Hochmooren der Diepholzer Moorniederung ist daher, neben der Wiedervernässung und Regeneration der Moore, das Zurückdrängen der Gehölze und die Entwicklung zu nahezu baumfreien Kernbereichen das Ziel. Aus diesem Grund werden vom BUND Diepholzer Moorniederung im Auftrag des Landes Niedersachsen, vertreten durch den Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), sowie der Landkreise Diepholz und Nienburg zahlreiche Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen koordiniert und durchgeführt.

Ein umfangreiches Erfassungsprogramm ermöglicht eine Effizienzkontrolle der Maßnahmen im Hinblick auf das Entwicklungsziel. Dabei sind folgende Fragen von besonderem Interesse:

- Wie verändern sich die Bestände der hochmoortypischen Pflanzenarten der Roten Liste (GARVE 2004) und die Vegetation?
- Inwieweit stehen diese Entwicklungen mit den durchgeführten Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen in Zusammenhang?
- Was ist zukünftig zu tun?

Auf die Bestandsentwicklung der Pflanzen- und Tierarten wirken sich nicht nur die durchgeführten Maßnahmen aus, sondern auch externe, überregional wirkende Faktoren wie Witterungsbedingungen (sehr trockene bzw. nasse Jahre) oder Nährstoffeinträge aus der Luft.

Im Folgenden werden die Ergebnisse von vegetationskundlichen Erfassungen vorgestellt, die im Auftrag der Fachbehörde für Naturschutz des Landes (NLWKN) vom BUND Diepholzer Moorniederung und der Arbeitsgruppe für Naturschutz und Landschaftspflege (agnl) durchgeführt wurden (AGNL 2002-2013, BUND DIEPHOLZER MOORNIEDERUNG 1993-2016). Auf die Zitierung einzelner Berichte und Gutachten wird verzichtet.

2 Material und Methoden

Zur Effizienzkontrolle der Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen im Hinblick auf das Entwicklungsziel wird ein umfangreiches Erfassungsprogramm durchgeführt. Im Rahmen dieses Monitoring-Programmes wurde 1992 mit der Einrichtung von Dauerbeobachtungsflächen (DBF) begonnen, um die langfristige Entwicklung der Vegetation unter diesen Gesichtspunkten zu beobachten. Mittlerweile gehören 124 DBF zu dem fortlaufenden vegetationskundlichen Erfassungsprogramm. Sie repräsentieren die unterschiedlich ausgeprägte Vegetation der Hochmoore, Sandheiden, Magerrasen und Grünlandflächen im Betreuungsgebiet, auf denen Maßnahmen durchgeführt werden. Einzelne DBF befinden sich im Birken- und Kiefernwald der entwässerten Moore und auf Seggen-, Binsen- und Staudensämpfen. Großflächig überstaute, vegetationsarme Bereiche sind nicht im Erfassungsprogramm.

Die mit Magneten verorteten DBF werden in unterschiedlichen zeitlichen Abständen aufgesucht. In Abhängigkeit von den speziellen Fragestellungen, der Vegetation sowie der Durchführung von Maßnahmen (sowie den zur Verfügung stehenden Mitteln) finden die Wiederholungsaufnahmen im ein- bis mehrjährigen Rhythmus statt. Die Aufnahme der Artmächtigkeit (Deckungsgrad) der Pflanzen und Torfmoose erfolgt nach einer erweiterten Skala nach LONDO (1975). Die Größe der DBF liegt zwischen 16 und 25 m². Auf Teilflächen wurden

zu den DBF mit Magneten markierte 100 m-Transecte angelegt, auf denen der Deckungsgrad von Torfmoosen, Pfeifengras, Rote-Liste-Pflanzenarten und Verbuschung aufgenommen wird.

Darüber hinaus werden die Vegetationsstruktur wie Pfeifengras-, Birken-Deckungsgrad und die Rote-Liste-Pflanzenarten auf den offenen Moorbiotoptypen in Anlehnung an die Methoden der Basiserfassung von Biotop- und Lebensraumtypen in FFH-Gebieten innerhalb abgegrenzter Polygone qualitativ und quantitativ erfasst (DRACHENFELS 2014, 2016). Die Erstaufnahme erfolgte im Rahmen der flächendeckenden Basiserfassung in den FFH-Gebieten. Im Nördlichen Wietingsmoor und im Neustädter Moor wurden auf 300-450 ha großen Teilflächen Wiederholungskartierungen durchgeführt.

Die Rote-Liste-Gefäßpflanzen und deren Populationsgrößen werden gemäß dem RLG-Geländebogen des Niedersächsischen Pflanzenarten-Erfassungsprogramms ermittelt und in einer 8-stufigen Skala angegeben. Die Mengenangaben der Teilgebiete und Gesamtvorkommen setzen sich aus der Summe der Einzelvorkommen zusammen, dabei geht für die einzelnen Kategorien der jeweilige Mindestwert in die Berechnung ein (z. B. 51 Sprosse/Horste für die Kategorie 5, = 51-100 Sprosse/Horste). Eine Zu- bzw. Abnahme wird mit den absoluten Zahlen ermittelt.

3 Untersuchungsraum Diepholzer Moorniederung

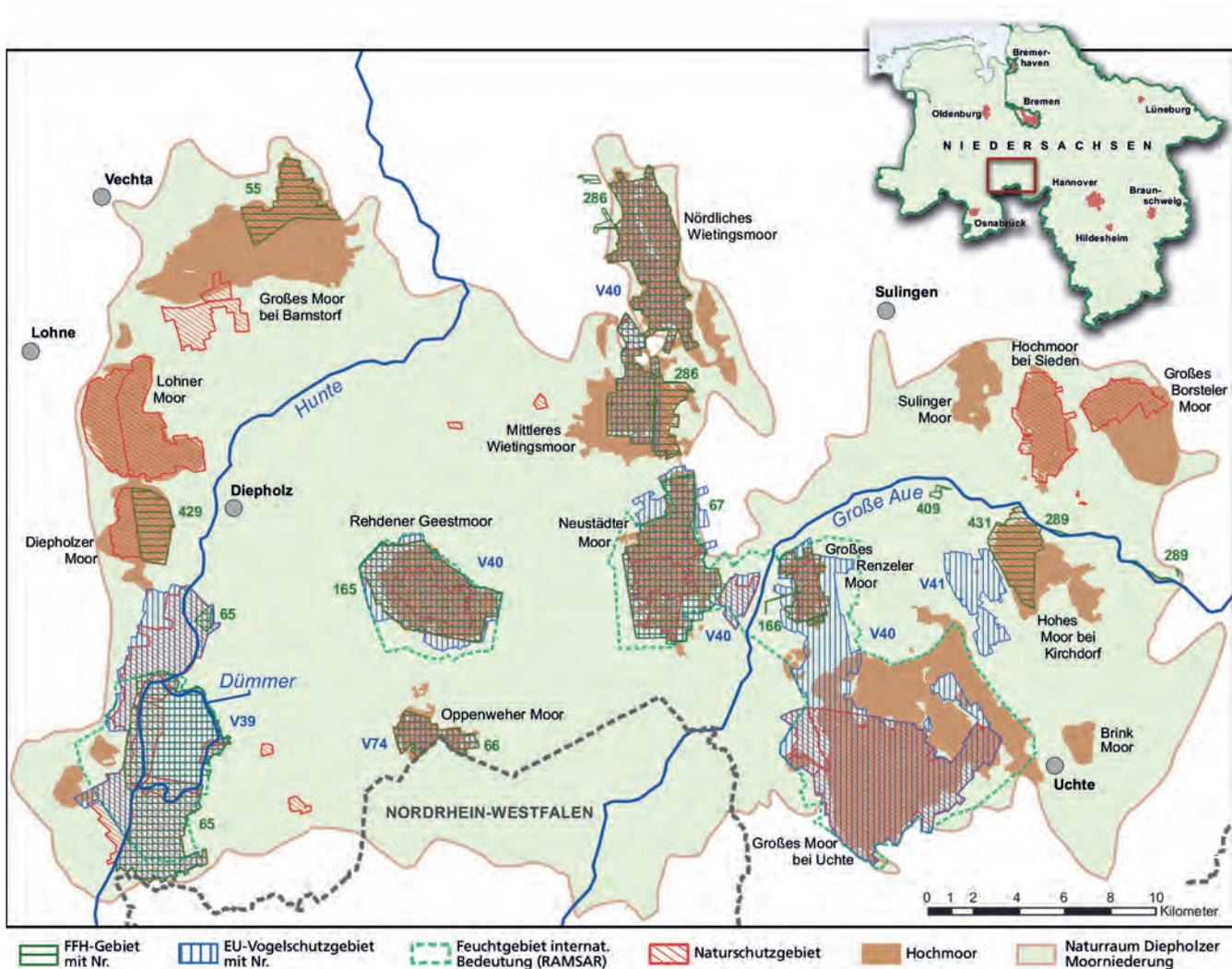


Abb. 1: Naturraum Diepholzer Moorniederung: Übersicht der Hochmoore und Schutzgebiete (Darstellung nur in Niedersachsen)

Der Naturraum Diepholzer Moorniederung umfasst eine Fläche von etwa 1.180 km² und liegt im Südwesten des Landes Niedersachsen zwischen den Städten Bremen, Hannover und Osnabrück. Der Südteil des Naturraumes befindet sich im Bundesland Nordrhein-Westfalen im Kreis Minden-Lübbecke. Im niedersächsischen Gebiet erstreckt sich die Diepholzer Moorniederung ganz oder teilweise über die Landkreise Diepholz, Nienburg, Osnabrück und Vechta.

Naturräumlich zählt die Diepholzer Moorniederung zur Region Ems-Hunte-Geest und Dümmer-Geestniederung (MEYNEN et al. 1962). Sie ist eine große Talsandniederung, aus der sich nur wenige Geestrücken erheben. Nach der letzten Eiszeit vermoorten aufgrund der hohen Grundwasserstände erhebliche Teile; zunächst im grundwasserbeeinflussten Bereich als Niedermoore, später setzte infolge des subatlantischen Klimas die Hochmoorbildung ein. Über 24.000 ha Hochmoor (geologische Definition mit mindestens 30 cm Hochmoortorfaufgabe, Stand 1970er Jahre; ML 1981, 1986) sind auf 15 Hochmoore verteilt, welche zusammen mit der Dümmerniederung die Kerngebiete der heute noch naturnahen Bereiche im Naturraum bilden (Abb. 1).

Seit dem 18. Jahrhundert wurde der Großteil der Moore durch Entwässerung, nachfolgende Abtorfung

(die industrielle Abtorfung begann im Naturraum ab den 1950er Jahren) sowie land- bzw. forstwirtschaftliche Nutzung zerstört oder stark beeinträchtigt (LÖHMER & NIEMEYER 1987, DANIELS & HALLEN 1996, NIEMEYER 1997).

Die Hochmoore weisen in ihrem gegenwärtigen Zustand teilweise starke Unterschiede auf. Im Großen Moor bei Barnstorf, im Nördlichen Wietingsmoor, im Borsteler Moor sowie im Uchter Moor findet noch industrieller Torfabbau statt. Andere Moore, wie zum Beispiel das Renzeler, Sulinger und Siedener Moor sind aufgrund einer unzureichenden Vernässung bzw. der bisher nicht erfolgten Wiedervernässung stark ausgetrocknet und stark verbuscht. Die durch vielfältige Maßnahmen in den letzten Jahrzehnten renaturierten Moore Neustädter Moor und Rehdener Geestmoor weisen den für Hochmoore im Nordwesten Mitteleuropas typischen, weitgehend offenen Landschaftscharakter auf (vgl. Abb. 2-5).

Durch umfangreiche Instandsetzungs- und Renaturierungsmaßnahmen in den letzten 30 Jahren wurden bis heute ca. 7.500 Hektar Hochmoor wiedervernässt und entsprechend entwickelt. Es hat sich gezeigt, dass im Allgemeinen einmalige Instandsetzungsmaßnahmen für eine erfolgreiche Wiederherstellung der stark beeinträchtigten bzw. zerstörten Hochmoorflächen nicht ausreichen. Kontinuierliche Pflegemaßnahmen sowie wei-

tere Vernässungsmaßnahmen sind erforderlich. Sie müssen angepasst sein an die Veränderung der Hochmoore, spezifisch an die jeweilige Situation am jeweiligen Ort.

Dennoch hat die Diepholzer Moorniederung mit den ausgedehnten Hoch- und Niedermooren und ihrer einzigartigen Naturausstattung europaweit eine herausragende Bedeutung für viele gefährdete Tier- und Pflanzenarten. Die wertvollsten Bereiche sind von Deutschland 1976 als Feuchtgebiet internationaler Bedeutung „Diepholzer Moorniederung“ (ca. 150 km²) und „Dümmer“ nach der Ramsar-Konvention der UNESCO in Paris gemeldet (<http://www.ramsar.org>). Insgesamt 19.676 ha sind als Naturschutzgebiete (NSG) im Naturraum geschützt, 11.917 ha sind als FFH-Gebiete und 18.066 ha als EU-Vogelschutzgebiete im europäischen Schutzgebietsnetz Natura 2000 eingebunden (Stand 31.12.2016).

Im Folgenden werden die vier Hochmoore kurz charakterisiert, in denen schon seit langer Zeit Maßnahmen zur Renaturierung durchgeführt werden und aus denen die zugrunde liegenden Daten dieser Auswertung stammen.

3.1 Neustädter Moor

Das Neustädter Moor umfasst nach der geologischen Definition eine Größe von 1.591 ha. Es ist überwiegend als wurzelechtes Hochmoor auf Fein- und Mittelsand aufgewachsen. Die ältesten Torfbildungen liegen im südlichen Drittel mit maximal 1,2 m Seggen- und Bruchwaldtorf (SCHNEEKLOTH & SCHNEIDER 1970). Sandkuppen durchragen den Moorkörper, der in diesen Bereichen maximal 1,5 m stark ist und zusätzlich durch Torfstiche durchlässiger wurde. Die stärkste Torfauflage mit einer maximalen Mächtigkeit von 4 m befindet sich im Westen des Gebietes. Mehr als ein Drittel des Moores (ca. 700 ha) wurde industriell, meist im Sodenstichverfahren abgetorft. 1995 war der Torfabbau bis auf eine Restfläche von weniger als 100 ha im östlichen Randbereich eingestellt (DANIELS & HALLEN 1996); diese letzten Flächen folgten 1999.

1.459 ha des Neustädter Moores sind als NSG ausgewiesen (HA 032 „Neustädter Moor“, HA 057 „Neustädter Moor II“, HA 066 „Neustädter Moor – Regenerationsgebiet“, HA 137 „Wiesengebiet Neustädter Moor“). 1.989 ha wurden als FFH-Gebiet Nr. 067 „Neustädter Moor“ gemeldet und 2.284 ha zum EU-Vogelschutzgebiet (Teilgebiet von V40 „Diepholzer Moorniederung“) erklärt.

Das Neustädter Moor ist im Zentrum eine großflächige, weitgehend baumfreie Offenlandschaft, die ursprünglich für die Hochmoore der Diepholzer Moorniederung charakteristisch war. Der weiträumige offene Charakter kann heute in vielen Bereichen nur durch kontinuierliche Pflegemaßnahmen erhalten werden. Die Birkenverbuchung wird seit den 1970er Jahren durch die ansässige Landschaftspflege-Schäfferei in gezielter Bewei-



Abb. 2: Die Hochmoore im Naturraum sind gegenwärtig sehr unterschiedlich ausgeprägt. Das Neustädter Moor hat einen weitgehend offenen Landschaftscharakter. (Foto: Kerrin Obracay)

dung in Hütelhaltung mit der Weißen Hornlosen Heidschnucke (Moorschnucke) eingedämmt. Weitere Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen werden ergänzend und unterstützend durchgeführt.

Das Neustädter Moor wird durch unterschiedliche Moordegenerationsstadien des FFH-Lebensraumtyps (FFH-LRT) 7120 „Noch renaturierungsfähige degradierte Hochmoore“ geprägt. Großflächig sind Moorheiden mit einem hohen Anteil hochmoortypischer Rote-Liste-Gefäßpflanzenarten erhalten geblieben, die stellenweise torfbildende Bulttorfmoose wie *Sphagnum magellanicum*, *S. papillosum* etc. aufweisen. Torfmoosschwinggras und Wollgrasflächen (mit Schmalblättrigem / *Eriophorum angustifolium* und Scheiden-Wollgras / *E. vaginatum*) prägen die vernässen großflächigen industriell abgetorften Flächen und die bäuerlichen Handtorfstiche. Der degenerierte Randbereich des Moores ist vorwiegend durch Grünland geprägt. Im Norden und in den Moorrandlagen sind vielfach dichte Birkenbestände zu finden. Annähernd 50 % der FFH-Lebensraumtypen sind in den schlechten Erhaltungszustand C eingestuft.

3.2 Rehdener Geestmoor

Das Rehdener Geestmoor hat hochmoorgeologisch eine Größe von 1.370 ha. In einer fast abflusslosen Senke konnte sich über Niedermoor ein Hochmoor bilden. Diese Hochmoortorfe hatten vor der Abtorfung eine Mächtigkeit von bis zu 3 m, wobei der mineralische Untergrund ein sehr bewegtes Relief aufweist. In der südlichen Hälfte fehlt die Niedermoorunterlage großflächig, d. h. in Teilen ist das Geestmoor ein wurzelechtes Hochmoor (SCHNEEKLOTH & SCHNEIDER 1970).

Das Rehdener Geestmoor wurde seit Mitte der 1950er Jahre im zentralen Bereich größtenteils industriell abgetorft, in den Randbereichen erfolgte die Nutzung durch bäuerliche Handtorfstiche bereits in früheren Jahrzehnten. Das Zentrum des Moores (ca. 585 ha) unterlag bis 1999 der industriellen Abtorfung. Der nördliche Teil des Hochmoores ist durch bäuerlichen Handtorfstich geprägt und war Mitte der 1980er Jahre stark mit Birken bewachsen (LUHNEN 1982). Das Hochmoor als Lebensraum für

hochmoortypische Tier- und Pflanzenarten wurde durch den Torfabbau nahezu vollständig zerstört.

1979 wurde zum Interessenausgleich zwischen Naturschutz, Torfabbau und Landwirtschaft ein Vereinfachtes Flurbereinigungsverfahren beantragt. Im Winter 1984 begannen im Südwesten erste Instandsetzungsmaßnahmen zum Moorschutz. Dazu zählten das Entfernen der Birken und das Abschrägen von Torfstickkanten an den Handtorfstichen. Die zentralen ehemaligen industriellen Abtorfungsflächen von etwa 585 ha wurden in den Jahren 1996, 1997 und 1999 eingeebnet.

Durch die Einebnung und die umfangreichen Instandsetzungsmaßnahmen konnten die Voraussetzungen für eine Renaturierung des Moores wesentlich verbessert werden. Bis Dezember 2004 wurden jährlich umfangreiche Erstinstandsetzungsmaßnahmen zur Renaturierung und Regeneration des Hochmoores und seiner Randflächen durchgeführt: Es wurden 89 km Torfstickkanten abgeschrägt, 10 km Gräben verfüllt, 26 km Gräben teilverfüllt, 17 km Dämme zur Wasserhaltung angelegt und etwa 235 ha Moorfläche von Birken freigestellt.

Trotz der durchgeführten Wiedervernässung erfolgt in Teilgebieten noch eine Entwässerung des Moorkörpers, da einzelne Entwässerungsgräben weiterhin in Funktion sind, um landwirtschaftliche Nutzflächen bewirtschaften zu können. Der zentrale Hochmoorbereich ist durch frühe Regenerationsstadien mit großflächigen Wollgrasflächen und Wollgras-Torfmoosrasen gekennzeichnet. Teilweise sind offene Wasserflächen entstanden. Die großflächige Ausdehnung des FFH-Lebensraumtyps 7120 „Noch renaturierungsfähige degradierte Hochmoore“ mit einem hohen Entwicklungspotenzial zeichnet diesen Bereich aus.

Wie ein Gürtel wird der Hochmoorkern von einem kleinflächigen Mosaik der verschiedenen Hochmoor-, Wald- und Grünlandbiotoptypen umschlossen. In diesem Bereich befinden sich aus naturschutzfachlicher Sicht sehr wertvolle Bereiche. Den äußeren Schutzrahmen bilden intensiv und extensiv genutzte Grünlandflächen mit wenigen eingestreuten Ackerflächen und trockenen Moorwäldern.



Abb. 3-5: Das Neustädter Moor ist durch seine offene Weite im Zentrum charakterisiert, die durch Beweidung mit Moorschnucken und mechanische Pflegemaßnahmen erhalten und gefördert wird. (Fotos: Kerrin Obracay)

Das FFH-Gebiet 165 „Rehdener Geestmoor“ ist 1.737 ha groß, als NSG ausgewiesen (HA 062 „Rehdener Geestmoor“, HA 089 „Rehdener Geestmoor – Regenerations-

gebiet“) und Bestandteil des EU-Vogelschutzgebietes V40 „Diepholzer Moorniederung“.

3.3 Nördliches Wietingsmoor

Ursprünglich erstreckte sich das Wietingsmoor über 20 km Länge in Nord-Südrichtung mit insgesamt 25 km² Fläche. Heute besteht es aus drei, durch schmale Geestrücken voneinander getrennten, Teilgebieten: dem Nördlichen, dem Mittleren und dem Südlichen Wietingsmoor (= Neustädter Moor).

Das Nördliche Wietingsmoor hat hochmoorgeologisch eine Größe von 1.841 ha. Es liegt in einer flachwelligen Sandmulde, die während der Eiszeit entstand. Von Nordost nach Südwest erstreckt sich ein Geestrücken, der stellenweise bis zu einer Breite von 300 m an die Oberfläche tritt. Der mineralische Untergrund weist ein starkes Relief auf, sodass die Moormächtigkeiten sehr unterschiedlich sind und zwischen 1 m im Osten sowie Westen und 3,80 m im Norden schwanken (SCHNEEKLOTH & SCHNEIDER 1970).

In tieferen Senken liegen Weißtorfe über Niedermoortorf, auf höheren Bereichen Weißtorf über Schwarztorf. Auf Teilflächen kommt die Abfolge Weißtorf über Schwarztorf doppelt vor (DAHLMANN 1987). Der das Nördliche Wietingsmoor durchziehende Geestrücken, die Randbereiche und die Teilbereiche westlich des NSG sind durch Podsol, Gley und Pseudogley geprägt, kleinflächig mit einer Niedermoorauflage.

Die Brenntorfgewinnung (Schwarztorf) begann in den Randbereichen des Nördlichen Wietingsmoores bereits in den letzten Jahrhunderten. Dies führte zu einer großen Zahl von bäuerlichen Handtorfstichen. Seit 1952 findet im Nördlichen Wietingsmoor industrielle Abtorfung statt. Im Kernbereich des Moores wird sie etwa im Jahr 2017 abgeschlossen sein, in den östlich liegenden Hochmoorgrünlandflächen jedoch erst ca. 2030.

Die Entwässerung verläuft aufgrund des Gefälles von Nord nach Süd. Das Nördliche Wietingsmoor ist ein Wasserscheidemoor. Es entwässert nach Westen zur Hunte und nach Osten zur Großen Aue. Die Entwässerungsgräben sind bis zu 2,50 m tief und schneiden teilweise in den mineralischen Grund ein (DAHLMANN 1987). Mit der zunehmenden Entwässerung wurde das Nördliche Wietingsmoor mehr und mehr kultiviert und landwirtschaftlich genutzt. Die landwirtschaftliche Nutzung zieht sich mit dem Geestrücken tief in die zentralen Hochmoorbereiche hinein. Auf einem Großteil der Flächen im Zentrum wurde in den vergangenen Jahren die Abtorfung beendet, und sie wurden wiedervernässt.



Abb. 6 u. 7: Rehdener Geestmoor: Blick auf die Westseite des Moores mit dem Moordamm (oben, Foto: Friedhelm Niemeyer) und wiedervernässte Torfstiche umgeben von Heiden (unten, Foto: Kerrin Obracay)

Neben den Grünlandflächen auf dem Geestrücken und frisch abgetorften Bereichen prägen Moor-Degenerationsstadien und Birken-Moorwälder die Vegetation. Darüber hinaus gibt es auch ältere wiedervernässte Abtorfungsflächen, die durch eine fortgeschrittene Vegetationsentwicklung mit feuchten, torfmoosreichen Wollgrasrasen und Moorheiden gekennzeichnet sind. Die Moorwälder weisen eine Vielzahl von bäuerlichen Handtorfstichen auf, die zu einem besonderem Strukturereichtum führen. Im Norden befinden sich einige Moorkolke und „Heile-Haut-Flächen“ (nicht abgetorfte Bereiche), die durch die Entwässerung beeinflusst sind.

Das Nördliche Wietingsmoor gehört zum FFH-Gebiet 286 „Wietingsmoor“ (2.816 ha) und ist Teil des EU-Vogelschutzgebietes V40 „Diepholzer Moorniederung“. 1.599 ha sind als NSG HA 200 „Nördliches Wietingsmoor“ ausgewiesen.

3.4 Renzeler Moor

Das Renzeler Moor hat eine moorgeologische Größe von 376 ha. Es zählt zu den jüngsten Hochmooren der Diepholzer Moorniederung (Beginn des Moorwachstums):

2.500-2.200 Jahre v. Chr.). Das Moor ist als wurzelechtes Hochmoor direkt über dem Sanduntergrund (Talsande der Großen Aue) entstanden. Der Mooruntergrund besteht aus podsolierten Sandschichten mit relativ bewegtem Relief mit Flugsandüberdeckung und Dünenbildungen. Die Torfmächtigkeit wechselt auf engem Raum stark von weniger als 1,5 m auf maximal 2,5 m (SCHNEEKLOTH & SCHNEIDER 1970, EGGELSMANN 1973). Sandrücken durchragen die Mooroberfläche und an den Rändern befinden sich teilweise sehr geringe Torfauflagen.

Neben dem Oppenweher Moor gehört das Renzeler Moor zu den einzigen größeren Hochmooren im Naturraum, die vom industriellen Torfabbau verschont blieben, aber dennoch stark entwässert wurden. Die Abtorfung beschränkte sich auf bäuerliche Handtorfstiche. Die geringe Torfmächtigkeit bewirkt eine sehr geringe Wasserspeicherfähigkeit, so dass sich die großräumigen Entwässerungsmaßnahmen im Bereich Renzel negativ auf das Hochmoor auswirken.

Das Moor wird noch heute von einem dichten Netz von Gräben durchzogen, die teilweise zwar überwachsen sind, aber dennoch weiter entwässern. Die größeren Entwässerungsgräben werden seit einigen Jahren nicht mehr geräumt und so konnte in geringem Maße eine spontane Vernässung einsetzen. Gezielte Wiedervernässungsmaßnahmen fanden bisher nicht statt. Infolge der jahrzehntelangen Entwässerung, Teilabtorfung und landwirtschaftlichen Nutzungsintensivierung der Randbereiche verschlechterten sich die moorökologischen Bedingungen drastisch, so dass das Hochmoor als Lebensraum für spezialisierte Tier- und Pflanzenarten stark an Bedeutung verloren hat.

In großen Bereichen charakterisieren heute Moor-Degenerationsstadien und Birken-Moorwald die Vegetation. Auf den trockenen unbewaldeten Flächen dominieren Pfeifengras (*Molinia caerulea*), Besenheide (*Calluna vulgaris*) und Krähenbeere (*Empetrum nigrum*). Feuchtere Bereiche werden von Scheiden-Wollgras (*Eriophorum vaginatum*) und Glockenheide (*Erica tetralix*) geprägt. In den wenigen gut vernässen Handtorfstichen konnten sich Torfmoos-Schwinggrasen ansiedeln. Größere offene Wasserflächen kommen vereinzelt vor.



Abb. 8 u. 9: Nördliches Wietingsmoor: Beweidetes Moordegenerationsstadium mit hohem Anteil von Pfeifengras (oben) und Blick auf eine Vernässungsfläche im Norden des Gebiets (unten) (Fotos: Kerrin Obracay)

Ein besonderes Charakteristikum des Renzeler Moores sind die eingestreuten Sandheideflächen. In großen Bereichen entstand aufgrund von mineralischen Inseln, die den Torfkörper durchragen, sowie infolge von Flugsanden ein starkes Bodenrelief. Ein dichtes Nebeneinander von Moorvegetation und Pflanzengesellschaften trockener Sandböden ist die Folge. Eine Besonderheit ist die Binnendüne, die das Schutzgebiet im Norden begrenzt. Die Randbereiche sind von zum Teil intensiv genutztem Grünland geprägt.

Das FFH-Gebiet 166 „Renzeler Moor“ hat eine Größe von 467 ha und gehört zum EU-Vogelschutzgebiet V40 „Diepholzer Moorniederung“. Es ist durch die Naturschutzgebiete HA 033 „Großes Renzeler Moor“, HA 063 „Am großen Renzeler Moor“ sowie HA 100 „Wiesengebiet am großen Renzeler Moor“ geschützt.



Abb. 10 u. 11: Renzeler Moor: Torfmoos-Wollgrasrasen auf einer Vernässungsfläche (oben) und Krähenbeeren-Bestand mit bäuerlichem Handtorfstich (unten) (Fotos: Susanne Belting)

4 Klima und Wasserstände

4.1 Klimaentwicklung

Die Jahres-Niederschlagssumme hat sich in Niedersachsen in den letzten 55 Jahren nicht wesentlich verändert (www.norddeutscher-klimamonitor.de/klimaentwicklung/1961-2015/jahr/niederschlag/norddeutschland/cru-ts-3-23/zeitreihe.html). Auch für die Station Diepholz (westlich im Naturraum Diepholzer Moorniederung gelegen) konnte keine Änderung der Niederschlagsmengen im Zeitraum 1953 bis 2015 festgestellt werden (Abb. 12). Typischerweise treten sowohl niederschlagsreiche als auch niederschlagsarme Jahre auf. Auch bei der Betrachtung des hydrologischen Sommerhalbjahres (Mai bis Oktober) zeigt sich kein Trend in der Niederschlagssumme pro Jahr (Abb. 13).

Demgegenüber stieg jedoch die Verdunstung in den vergangenen Jahrzehnten deutlich an (Abb. 14), u. a. bedingt durch eine Zunahme der mittleren Windgeschwindigkeit innerhalb der letzten 60 Jahre (1951-2010) sowie aufgrund einer Abnahme der windstillen Tage (www.norddeutscher-klimamonitor.de/klimaentwicklung/1961-2015/jahr/windstille-tage/norddeutschland/coastdat-2/zeitreihe.html).

4.2 Wasserstände

Aus dem Neustädter Moor liegen Wasserstandsmessreihen aus den Jahren 1998-2006 und ab 2013 vor. Im Zeitraum 1998-2006 wurden die Wasserstände mit fest im Moor installierten Messrohren im vierzehntägigen Rhythmus gemessen. Seit 2013 werden die Wasserstände mit

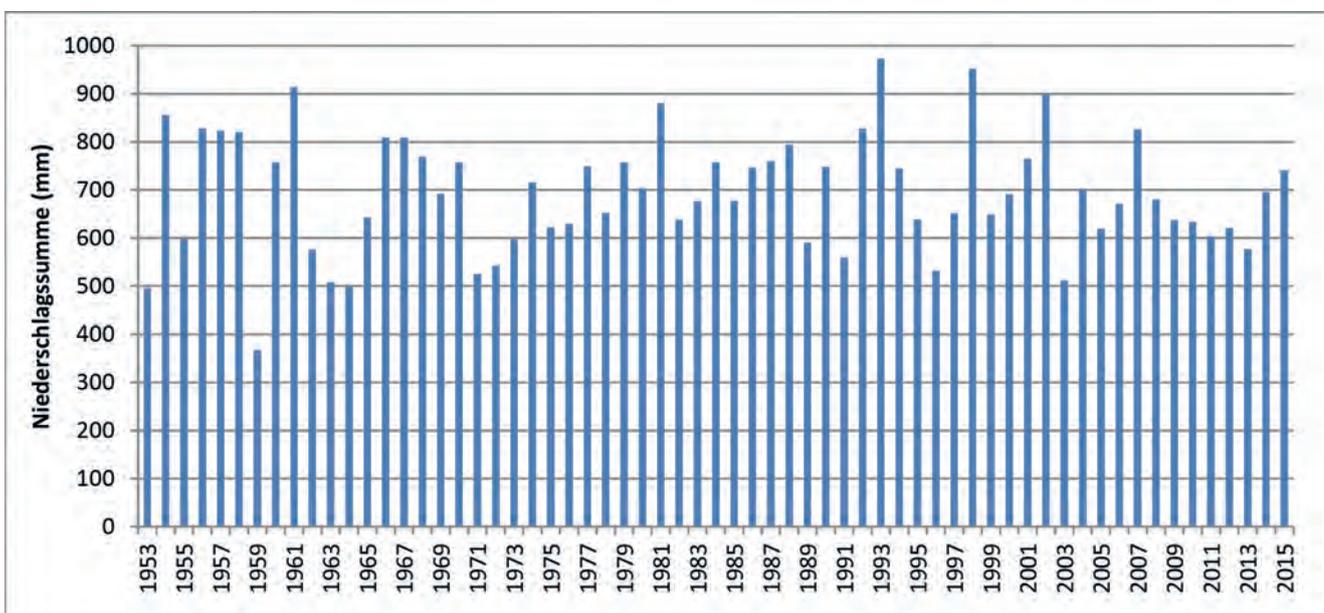


Abb. 12: Jahres-Niederschlagssumme für die Station Diepholz im Zeitraum 1953-2015 (Quelle: Deutscher Wetterdienst: www.dwd.de/DE/leistungen)

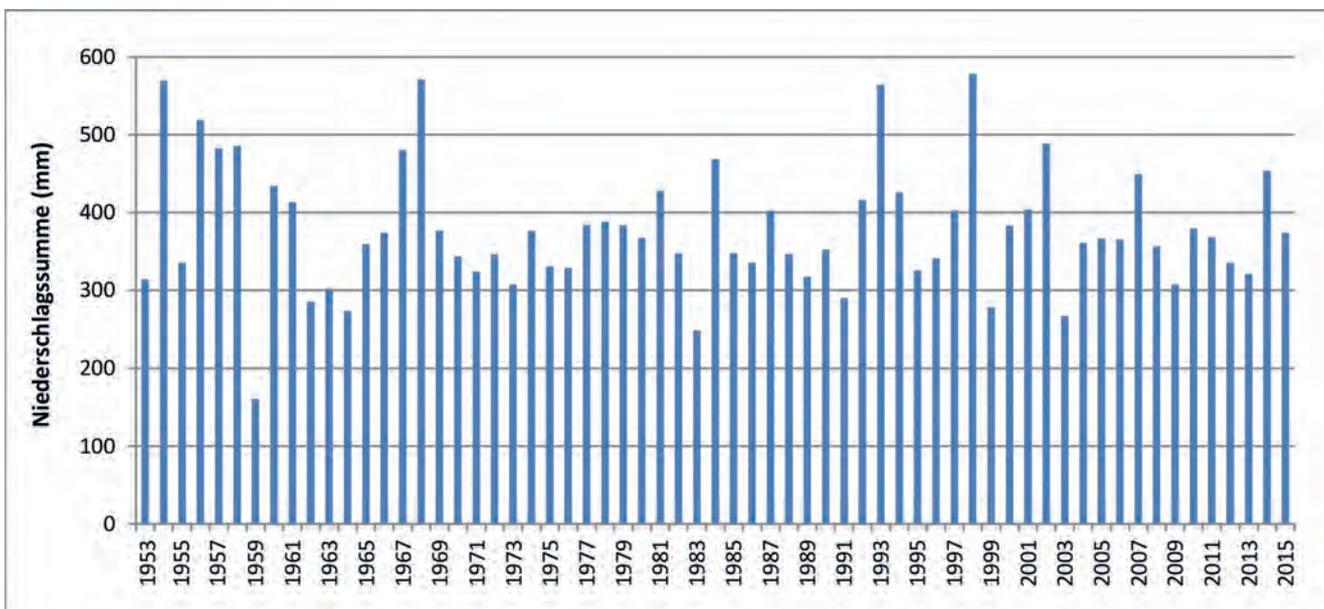


Abb. 13: Niederschlagssumme für das hydrologische Sommerhalbjahr (Mai-Oktober) für die Station Diepholz im Zeitraum 1953-2015 (Quelle: Deutscher Wetterdienst: www.dwd.de/DE/leistungen)

tels Datenlogger automatisiert in verschiedenen Moorbereichen täglich aufgenommen. Zwischen 2007 und 2012 erfolgten keine Messungen.

Beispielhaft werden zwei Messpunkte auf der „Heilen Haut“ im Neustädter Moor (nicht abgetorfte Bereich im Zentrum des Moores) betrachtet. Beide Messreihen (Abb. 15) zeigen im Jahresverlauf starke Schwankungen der Wasserstände. Insbesondere in den Sommermonaten sinken die Wasserstände weit unter Flur ab und liegen lange Zeiträume deutlich unter dem Wasserstand intakter Hochmoore. Besonders niedrige Wasserstände wurden 1999 in den Monaten Mai bis November und 2003 in den Monaten Juli bis November festgestellt. Die Wasserstände an den Messpunkten haben sich in beiden Zeiträumen 1998-2006 und 2013-2015 nicht wesentlich verändert.

Eine differenzierte Betrachtung der Wasserstandsphänologie kann für die nicht abgetorfte Fläche („Heile Haut“) im Neustädter Moor für den Zeitraum Juli 2014 bis Juli 2015 vorgenommen werden. Für neun Standorte

dieser „Heile-Haut-Flächen“ liegen tägliche Messungen der Wasserstände vor. Im Mittel zeigen sie detailliert den Verlauf (Abb. 16). Ab April sinken die Wasserstände im Zentrum des Neustädter Moores stark ab und steigen erst ab Oktober wieder langsam an. Annähernd hochmoortypische Wasserstände (Ziel wachsendes Hochmoor) wurden lediglich in den Monaten Dezember bis März und damit außerhalb der Vegetationsperiode bzw. der Hauptwachstumsphase der Torfmoose erreicht (Abb. 16).

4.3 Nährstoffeinträge

In Niedersachsen sind in Gebieten mit intensiver Tierhaltung die Ammonium- und Nitrateinträge ab 1998 nachweisbar gestiegen. Dieser Trend korrespondiert mit den in dieser Zeit gestiegenen Viehzahlen. Die Stickstoffdeposition nimmt von Ost- nach Westniedersachsen zu. Dies ist auf die höhere Viehdichte im westlichen Niedersachsen und in den benachbarten Niederlanden zurückzuführen, die mit Ammoniakfreisetzungen aus den Stäl-

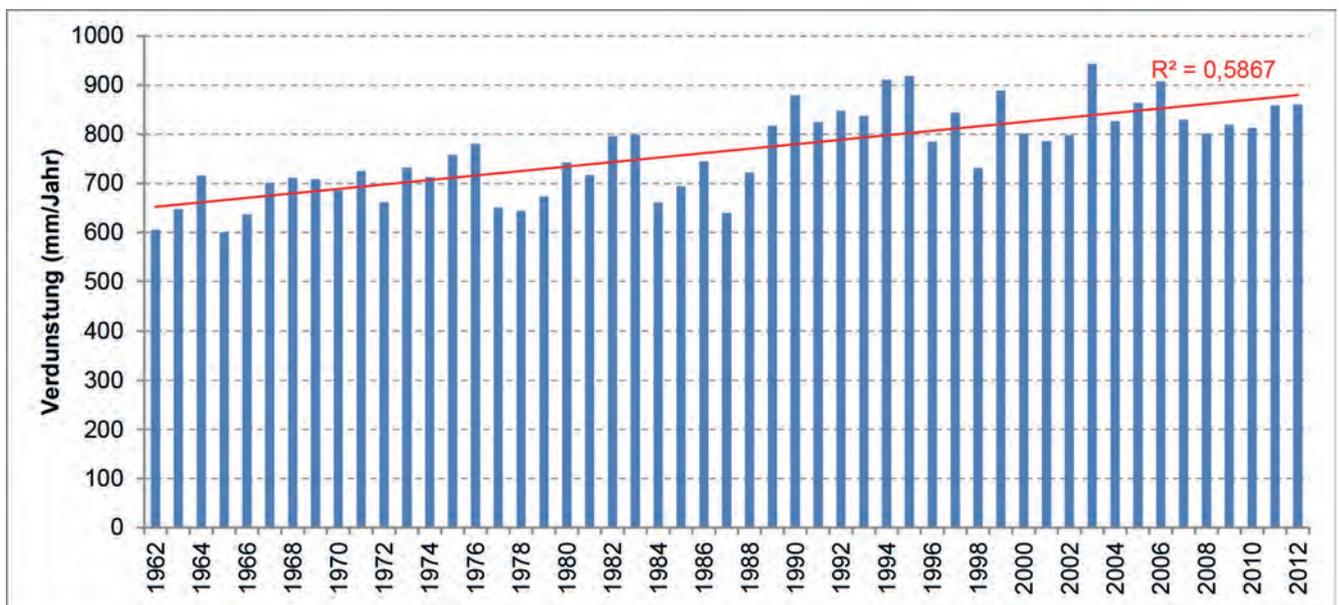


Abb. 14: Entwicklung der Verdunstungsmenge (mm/Jahr) für die Station Diepholz 1962-2012 (Quelle: Deutscher Wetterdienst: www.dwd.de/DE/leistungen) mit Angabe des linearen Trends (rote Linie)

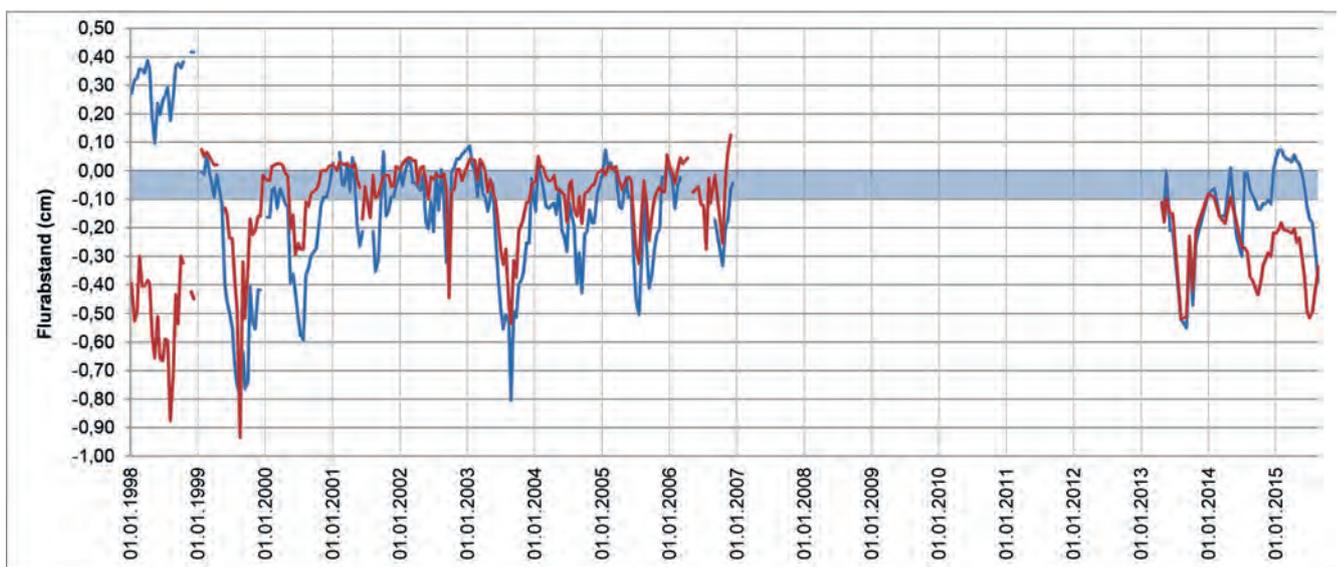


Abb. 15: Wasserstandsverlauf an zwei Standorten (blau = G, rot = F) auf der Heilen Haut (nicht abgetorfte Fläche) im Neustädter Moor. 1998-2006: manuelle Messungen in fest installierten Wasserstandsmessrohren (vierzehntägig); 2008-2012: keine Daten; ab 2013 automatische Messungen mittels Datenloggern (tägliche Messung; alle Daten: BUND Diepholzer Moorniederung). Der markierte Bereich zeigt den natürlichen Wasserstand in einem intakten Hochmoor.

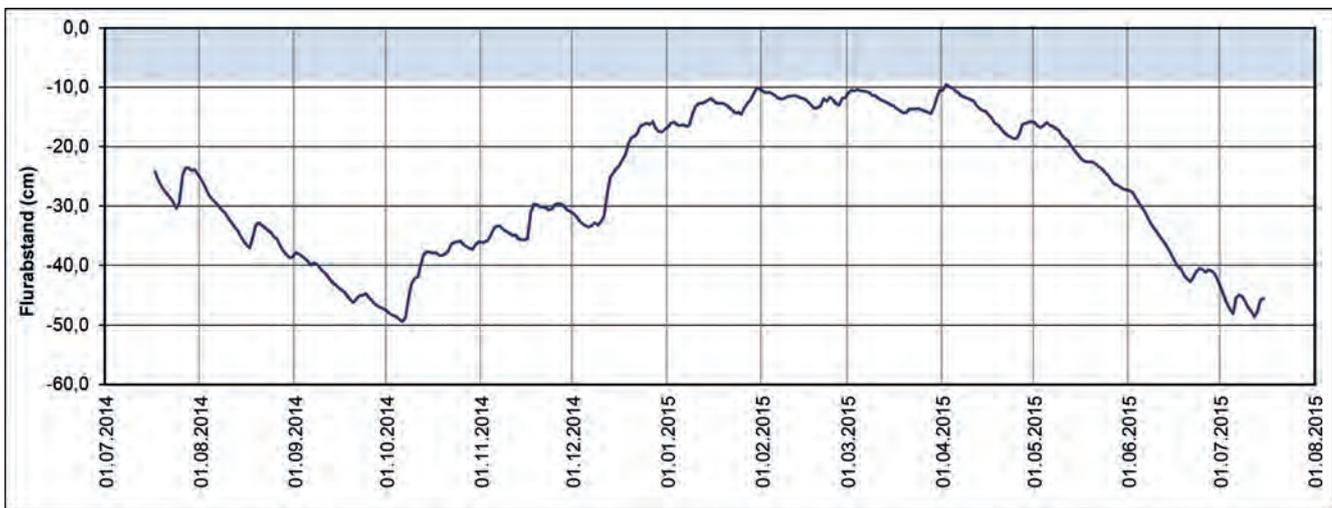


Abb. 16: Mittlere Wasserstandsganglinie (Auswertung von 9 Datenloggern) auf der „Heilen Haut“ (nicht abgetorfte Fläche) im Neustädter Moor im Zeitraum Juli 2014 bis Juli 2015 (Daten: BUND Diepholzer Moorniederung). Der markierte Bereich zeigt den natürlichen Wasserstand in einem intakten Hochmoor.

len und bei der Ausbringung der Wirtschaftsdünger verbunden ist. Darüber hinaus hat im Südwesten des Landes die Nähe zum Ruhrgebiet mit erhöhten Emissionen von oxidierten Stickstoffverbindungen aus Industrie und Verkehr einen spürbaren Einfluss (www.umwelt.niedersachsen.de > Umweltbericht).

In der Diepholzer Moorniederung lag die Gesamt-Stickstoffdeposition im Jahr 2007 zwischen 10-40 kg/ha/Jahr, wobei im östlichen Bereich die Einträge Werte zwischen 10-20 kg/ha/Jahr und im westlichen Teil zwischen 30-40 kg/ha/Jahr umfassten (www.umwelt.niedersachsen.de > Umweltbericht).

Von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz wurden 2012 „kritische Eintragsraten“ (critical

loads) der maximal tolerierbaren Einträge aus der Deposition in Ökosysteme entwickelt. Danach reagieren wachsende Hochmoore besonders empfindlich auf Stickstoffeinträge. Mit einer dadurch bedingten veränderten Vegetation kann die Torfbildung zum Erliegen kommen. Für Hochmoore wird ein Critical Load von 5-10 kg Stickstoff/ha/Jahr angegeben (BOBBINK et al. 2011). Dementsprechend wird die Empfindlichkeit der Biotoptypen des naturnahen Hoch- und Übergangsmoores, der Moorheiden und der Wollgrasstadien als sehr hoch angegeben (DRACHENFELS 2012).

Die aktuellen Stickstoffeinträge in die Moore der Diepholzer Moorniederung können sich demzufolge negativ auf die Hochmoorentwicklung auswirken.

5 Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen

In der Diepholzer Moorniederung werden in verschiedenen Mooren seit mehr als 30 Jahren Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen durchgeführt. Die Ziele sind:

- Wiedervernässung und Regeneration der Moore
- Zurückdrängen der Gehölze und Entwicklung zu nahezu baumfreien Kernbereichen
- Dezimierung der Pfeifengrasbestände zugunsten der Moorheiden und Schaffung lückiger Bestände mit Ansiedlungsmöglichkeiten für hochmoortypische Pflanzenarten.

In der Diepholzer Moorniederung werden Schafherden zur Offenhaltung der Moorlandschaft eingesetzt. Dies geschieht häufig in Kombination mit vorangegangenen mechanischen, zum Teil wiederkehrenden Pflege-

maßnahmen wie Kontrolliertes Brennen, flächiges Entfernen von Birkenbeständen mit Mulchgeräten oder Forstfräsen und Entfernen von Jungbirken mit dem Freischneider. Die mechanischen Maßnahmen werden in den Wintermonaten durchgeführt, insbesondere um Gefährdungen der Fauna möglichst gering zu halten. Die Moorbeweidung mit Moorschnucken findet schwerpunktmäßig in den Sommermonaten statt, um den größten Effekt auf die Vegetation zu erreichen. Die Wiedervernässung und das Abholzen von großen Gehölzen gehören zu den Entwicklungsmaßnahmen, die in der Regel zur Instandsetzung der Flächen einmalig durchgeführt werden.

Die **Beweidung in Hütelhaltung** erfolgt in der Diepholzer Moorniederung traditionell seit Jahrhunderten mit der Weißen Hornlosen Heidschnucke (Moorschnucke). Diese Bewirtschaftung der Moore wurde Ende der 1970er Jahre immer unwirtschaftlicher, sodass die Bauernschäfereien aufgegeben wurden. Ehrenamtliche Naturschützer erkannten in dieser Zeit mehr und mehr den Nutzen der Schafe zur Offenhaltung der Moorlandschaft (GERMER 2008). Heute wird die Schafbeweidung in acht Hochmooren der Diepholzer Moorniederung zur Landschaftspflege eingesetzt und durch Bewirtschaftungsvereinbarungen im Rahmen der EU-kofinanzierten niedersächsischen Agrarumweltmaßnahmen, Teilbereich Naturschutz (Besondere Biototypen) gefördert und aufrechterhalten.

Die unterschiedlich ausgeprägten degenerierten, nicht ausreichend vernässten Hochmoorkomplexe unterliegen einem hohen Verbuschungsdruck. Die Moorschnucken verbeißen den Birkenaufwuchs und den Stockausschlag der in den Vorjahren abgesägten Birken. Die Entwicklung von Pfeifengrasstadien zu wertvollen Heidekraut- und Torfmoosbeständen kann durch Schafbeweidung unterstützt und beschleunigt werden (EIGNER & SCHMATZLER 1991, GERMER 2008). Das Beweiden der Moorheiden soll eine Stärkung der Vitalität der Besenheide mit gleichzeitiger Schwächung des Pfeifengrases bewirken. Der Nahrungsbedarf der Moorschnuckenherde wird von Mai bis



Abb. 17: Moorschnucken verbeißen den Birkenaufwuchs. (Foto: Susanne Belting)

Oktober ausschließlich über die Hütelhaltung im Hochmoorbereich gedeckt, somit wird ein gewünschter Nährstoffentzug erzielt.

Die jährliche Planung und Umsetzung der Schafbeweidung erfordert einen an die jeweiligen aktuellen Gegebenheiten angepassten, möglichst flächenscharfen Beweidungsplan, der als Handlungsvorlage für den Schäfer fungiert. Dieser Plan legt die Beweidungsprioritäten für das folgende Beweidungsjahr fest. Die entkusselten Flächen müssen zeitnah intensiv beweidet werden, um einen Stockaustrieb rechtzeitig zu unterbinden. Maßnahmenflächen werden in der darauf folgenden Vegetationsperiode intensiv in erster Priorität beweidet (ca. fünf Beweidungsgänge). Im zweiten Jahr wird mit 2. Priorität beweidet und damit der Status Quo der Fläche gehalten.

Die Koordination der Schafbeweidung beinhaltet auch regelmäßige Besprechungstermine zur Abstimmung und kurzfristigen Änderung der Beweidungsflächen (Brutvogelvorkommen) im Rahmen einer Vor-Ort-Betreuung.



Abb. 18: Wenn der Gehölzbewuchs zu hoch ist, reicht eine alleinige Schafbeweidung nicht mehr aus. (Foto: Susanne Belting)



Abb. 19 (links): Zur Verjüngung von Heiden wird mit dem Schlegelmäher gemulcht. (Foto: Friedhelm Niemeyer). Abb. 20 (rechts): In sensiblen und sehr nassen Bereichen erfolgen die Freischneidearbeiten zur Birkenbeseitigung von Hand. (Foto: BUND)

Zudem werden regelmäßige Begehungen im Gelände durchgeführt, um ggf. auftretenden Beweidungsdefiziten zu erkennen und diesen rechtzeitig entgegenwirken zu können. Der Erfolg der Beweidung ist entscheidend von der Qualität der Planung und der Betreuung der Schäfereien abhängig.

Zum Erhalt einer weitgehend baumfreien Moorlandschaft reicht eine alleinige Schafbeweidung nicht mehr aus, wenn der Gehölzaufwuchs außerhalb der Verbisshöhe liegt. Diese Flächen müssen zwischenzeitlich mit mechanischen Pflegemaßnahmen hergerichtet werden, damit die Beweidung erfolgreich sein kann.

Das **Mulchen mit dem Schlegelmäher** wird auf Flächen mit Jungbirken, in Pfeifengras-Beständen oder zur Verjüngung von Heiden eingesetzt. Der am Schlegelmäher befindliche Fangkorb ermöglichte den Abtransport des Mähgutes. Dieses führt zu einem Nährstoffentzug und zu offenen, kurzrasigen Vegetationsstrukturen. Eine optimale Voraussetzung für die Ansiedlung hochmoortypischer Pflanzen kann geschaffen werden. Die anschließende Schafbeweidung vermindert die Stockausschläge.

In der Vergangenheit wurde ausschließlich das bodennahe Mulchen praktiziert. Versuchsweises Mulchen in einer Höhe von 50 cm hat zu vielversprechenden Ergebnissen geführt, daher wird dieses zurzeit auf einer größeren Fläche erprobt. Der Vorteil ist, dass die Krautschicht mit gefährdeten Hochmoorpflanzen verschont bleibt.

Freischneidearbeiten zur Birkenbeseitigung werden auf sehr nassen, unbefahrbaren oder aus vegetations-

kundlicher Sicht sehr wertvollen Flächen durchgeführt, z. B. auf (zugefrorenen) Handtorfstichen mit Schwingrasenvegetation (Abb. 20).

Die **Abholzung größerer Gehölze** erfolgt je nach Vegetation und technischen Möglichkeiten mit unterschiedlichen Techniken. Die Bäume werden knapp über der Bodenoberfläche manuell abgesägt oder mit speziellen Maschinen abgeschnitten. Das Holz wird gehäckselt und zum Abdecken der Torfdämme verwendet. Die Torfdämme werden somit geschützt und können als Triftwege für die Schafe genutzt werden. Auf Flächen, die keine oder geringe Anteile von gefährdeter Hochmoorvegetation aufweisen, kommen Forstfräsen zum Einsatz. Der Oberboden wird bis zu einer Tiefe von ca. 10 cm gefräst, um Gehölze und deren Wurzelwerk zu zerhackeln.

Die bisherigen Erfahrungen der letzten Jahre zeigen, dass die Birken bis in den Wurzelbereich geschädigt werden. Auf trockeneren, gut befahrbaren Flächen werden die Forstfräsen mit einem spezialbereiften Traktor betrieben (Abb. 21). Auf bereits vernässten Flächen ist wegen fehlender Befahrbarkeit mit Traktoren kein Einsatz von Schlegelmäher und Fangkorb möglich. Auf diesen, meist ehemals industriell abgetorften Bereichen werden seit einigen Jahren spezielle Pistenraupen mit Fräsaufsatz eingesetzt (Abb. 22).

Das **Kontrollierte Brennen** wird im Winter bei Frost als oberflächiger Brand zur Verbesserung der Struktur der Moorheiden (Verjüngung der Besenheide) und zum



Abb. 21 u. 22: Je nach Befahrbarkeit der Flächen kommen Traktoren oder Pistenraupen mit Forstfräse zum Einsatz. (Fotos: Susanne Belting)



Abb. 23 u. 24: Durch den Bau von Torfdämmen und das Verschließen von Schlitzgräben (Entwässerungsgräben) wird der Wasserstand angehoben. (Fotos: Susanne Belting)

Zurückdrängen des Pfeifengrases eingesetzt. In der folgenden Vegetationsperiode wird eine relativ intensive Schafbeweidung durchgeführt.

Ein günstiger Erhaltungszustand der naturnahen Moore kann nur mit umfangreichen **Wiedervernässungsmaßnahmen** gewährleistet werden. Torfmooswachstum und die Regeneration von Hochmoorvegetation können stattfinden, wenn die hydrologischen Verhältnisse zu einem ganzjährig oberflächennahen Wasserstand führen. Entwässerung und Mineralisierung des Torfes werden mit den Vernässungsmaßnahmen aufgehalten, eine Regeneration kann initiiert werden. Die Vernässungsmaßnahmen vermindern die Verbuschungstendenz, so dass die wiederkehrenden Pflegemaßnahmen reduziert werden können.

Der Stand der Vernässungsmaßnahmen ist in den Mooren der Diepholzer Moorniederung in Abhängigkeit von der Beendigung des Torfabbaus, der Flächenverfügbarkeit, der technischen und der finanziellen Möglichkeiten sehr unterschiedlich. Die Maßnahmen werden bereits seit Jahrzehnten durchgeführt und verbesserten sich im Laufe der Jahre technisch und im Hinblick auf ihre Effizienz zunehmend.

Mit dem **Bau von Dämmen** werden Torfrücken verbunden, der Abfluss des Niederschlagswassers kann somit minimiert werden. Der Abstand der Dämme richtet sich nach der Geländeneigung. Die Dämme, die überwiegend eine Breite von 5-6 m haben, dienen größtenteils gleichzeitig als



Abb. 25: Auf abgeschrägten Torfstichkanten kann sich wieder eine hochmoortypische Vegetation ansiedeln. (Foto: Susanne Belting)

Triftweg für die Schafe. Die Dämme werden mit Torfmaterial gebaut, wenn möglich zum Schutz zusätzlich mit Holzhäckseln abgedeckt und mit Rohren ausgestattet. Die Rohre verhindern ein Wegschwemmen der Dämme bei stark auftretendem Wasserdruck, zudem lässt sich der Wasserstand mit Hilfe der Rohre regulieren und sukzessive anheben (siehe auch BLANKENBURG 2004).

Das Torfmaterial wird von den höher gelegenen Bereichen abgeschoben bzw. von den steilen Torfstichkanten genommen und für den Bau der Dämme verwendet. Vor dem Bau wird die Vegetation entfernt, um eine gute Verbindung mit dem Unterboden herzustellen. Der Torf wird während des Dammaufbaus immer wieder verfestigt, sodass eine hohe Dichtigkeit gewährleistet ist. Im Laufe der Jahre müssen einige Dämme aufgrund von Sackungen nachgearbeitet werden, sofern sie nicht beim Bau stark überhöht werden.

Das **Verschließen der Entwässerungsgräben** verhindert den Wasserabfluss. Vielfach sind es kleine Schlitzgräben, die überwachsen und im Gebiet kaum noch erkennbar sind, aber dennoch ihre Entwässerungswirkung behalten (Abb. 24). Diese Gräben werden mit anstehendem Torf verschlossen, der anschließend mit der Baggerschaufel verdichtet wird.

Das **Abschrägen der Torfstichkanten** erfolgt mit Hilfe eines Hydraulikbaggers. Das anfallende Torfmaterial wird zum Bau von Dämmen verwendet oder in die offenen Gewässer geschoben. Die bäuerlichen Handtorfstiche sind durch steile Kanten gekennzeichnet, die die Ansiedlung von Torfmoosen verhindern und eine Gefahrenquelle für die im Gebiet lebenden Tiere (z. B. nicht flügge Jungvögel) und für die Schafbeweidung darstellen. Das Abschrägen der Kanten führte zu einer gleichmäßigeren Vernässung, eine hochmoortypische Vegetation kann sich ansiedeln (Abb. 25). Die regenerierenden Torfmoos- und Schwinggrasen auf überstauten Flächen können an den abgeschrägten Kanten weiter nach oben wachsen und größere Bereiche einnehmen.

Das **Abschieben des Oberbodens** wird mit einer Raupe oder einem Bagger durchgeführt, ca. 15 cm der bereits stark mineralisierten oberen Bodenschicht werden entfernt. Durch das Abschieben wird der Kontakt zum mooreigenen Wasserstand wieder hergestellt. Ziel ist eine Wiederansiedlung gefährdeter Hochmoorvegetation auf den abgeschobenen und vernässten Standorten.

6 Ergebnisse der Vegetationsuntersuchungen und Diskussion

Die verschiedenen Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen wirken sich direkt oder indirekt auf die Vegetation aus. Abholzungs- und Wiedervernässungsmaßnahmen mit deutlich veränderten Wasserständen verschieben die

Vegetationszusammensetzung meist sehr abrupt. Eine wechselnde Intensität der Schafbeweidung verursacht eine relativ langsame Verschiebung der Konkurrenzverhältnisse.

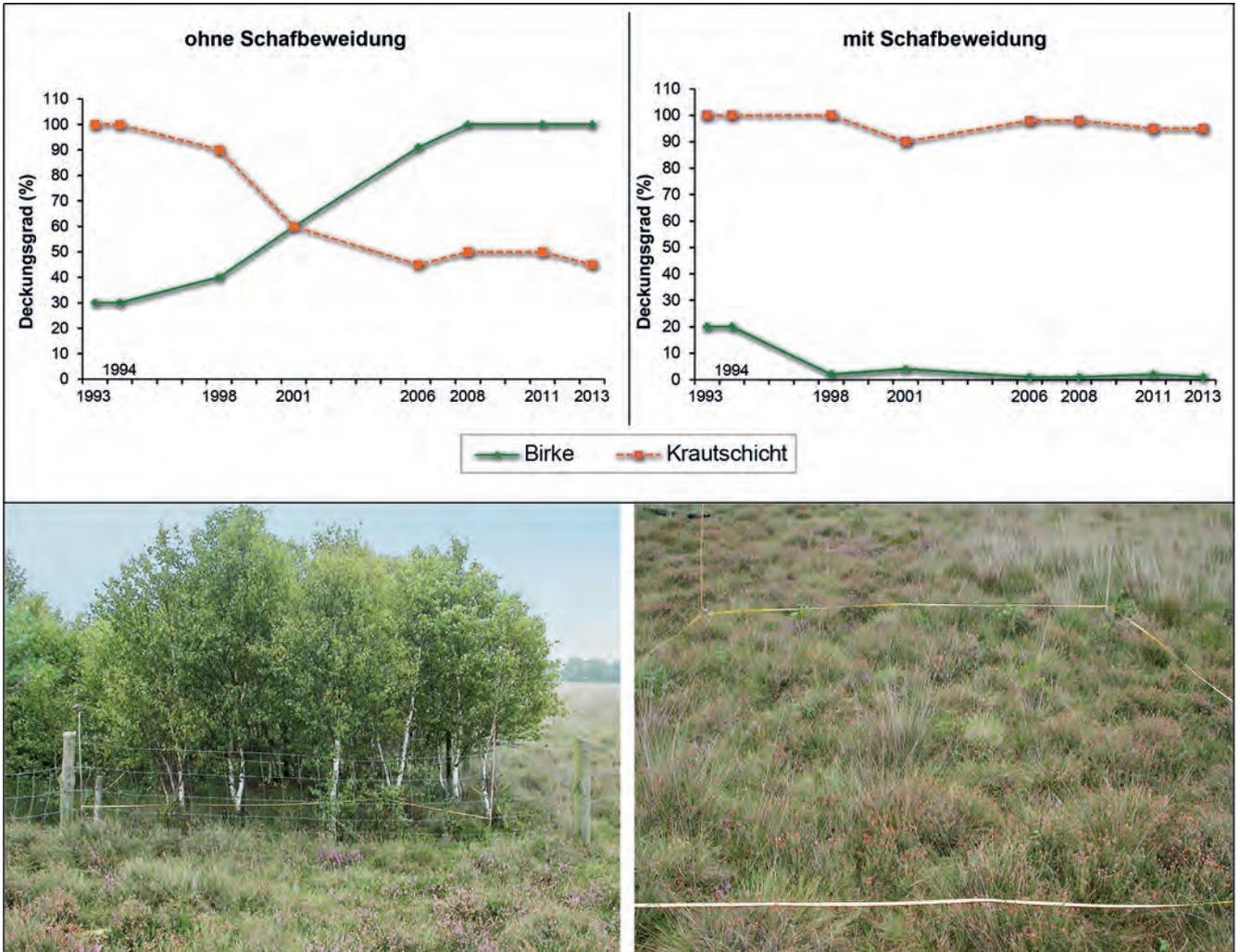


Abb. 26: Vegetationsentwicklung des Biotoptyps „Feuchteres Glockenheide-Hochmoordegenerationsstadium (MGF)“ seit 1993 ohne (links) und mit (rechts) Schafbeweidung auf zwei benachbarten Dauerbeobachtungsflächen im Neustädter Moor. Die eingezäunte Dauerbeobachtungsfläche links ist von einer Beweidung ausgeschlossen. (Fotos: Susanne Belting).

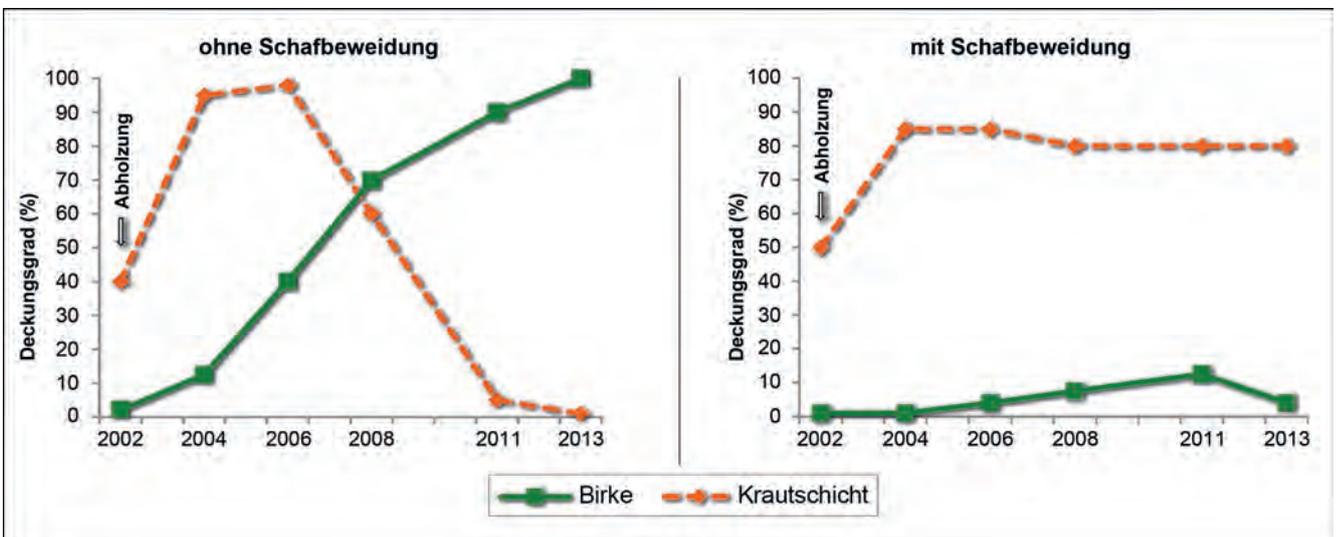


Abb. 27: Bestandsentwicklung der Birke nach Abholzungsmaßnahmen ohne und mit anschließender Schafbeweidung auf zwei benachbarten Dauerbeobachtungsflächen im Nördlichen Wietingsmoor

Die Effizienz der einzelnen Maßnahmen lässt sich meist nicht getrennt voneinander betrachten. Nach der Durchführung mechanischer Pflegemaßnahmen wird auf dem überwiegenden Teil der Flächen eine anschließende Schafbeweidung durchgeführt. Die Auswirkungen auf die Vegetation hängen dabei sehr stark von der Intensität der Beweidung ab. Der Grad der Wiedervernässung spielt bei der Hochmoorregeneration eine Schlüsselrolle und nimmt im hohen Maße Einfluss auf die Vegetation.

6.1 Schafbeweidung

Die Auswirkungen der Schafbeweidung wurden in den FFH-Gebieten Wietingsmoor und Neustädter Moor von 2002 bis 2013 im Rahmen der Wirkungskontrolle zum PROLAND- bzw. PROFIL-Kooperationsprogramms Natur-

schutz, Teilbereich Besondere Biotoptypen, untersucht. Im Nördlichen Wietingsmoor erfolgte an fünf Standorten ein direkter Vergleich zwischen beweideten und nicht beweideten Dauerbeobachtungsflächen (DBF). Auf einer Fläche von rd. 450 ha wurde in den Jahren 2006 und 2011 eine Aufnahme der Strukturparameter „Verbuschung“ und „Pfeifengrasdeckung“ durchgeführt. Die Ergebnisse werden durch Untersuchungen von DBF aus dem Neustädter Moor ergänzt, die bereits in den 1990er Jahren im Rahmen des Betreuungsvertrages eingerichtet wurden (s. a. NLWKN 2015).

Auswirkung der Schafbeweidung auf die Verbuschung

Die Verbuschung der beweideten DBF steigt nach dem Beweidungsausschluss durch Einzäunung der Flächen deutlich an. Besonders auf Flächen, die den Biotoptypen



2004



2006



2008



2011



2013

Abb. 28: Entwicklung einer im Winter 2001/02 abgeholzten Fläche mit anschließender Schafbeweidung im Nördlichen Wietingsmoor von 2004 bis 2013. Auf der eingezäunten Dauerbeobachtungsfläche wurde die Schafbeweidung ausgeschlossen. (Fotos: Susanne Belting)

„Moorheidestadium von Hochmooren (MG)“ (nach DRACHENFELS 2016) zuzuordnen sind, kommt es zu starken Verbuschungstendenzen. Feuchtere Glockenheide-Hochmoordegenerationsstadien (MGF) entwickeln sich aufgrund unzureichender Vernässung und damit zunehmender Verbuschung zum aus naturschutzfachlicher Sicht minderwertigen Biotoyp Gehölzjungwuchs auf entwässertem Moor (MDB) (Abb. 26).

Besonders schnell verläuft diese Entwicklung auf Flächen, auf denen zuvor Abholzungsmaßnahmen durchgeführt wurden. Mit anfänglicher positiver Entwicklung der Krautschicht wachsen zeitgleich die Stockaustriebe immer stärker auf. Aufgrund der entstandenen lückigen Vegetation können sich zudem Birkensämlinge ansiedeln. Die hochmoortypischen Pflanzen in der Krautschicht reagieren empfindlich auf Beschattung und einen starken Laubfall. Mit ansteigendem Deckungsgrad der Birken gehen der Krautschichtanteil und damit auch die nach der Roten Liste gefährdeten Pflanzenarten zurück (Abb. 27 u. 34).

Eine Nachhaltigkeit von Abholzungsmaßnahmen kann nur mit einer anschließenden Beweidung oder einer

optimalen Wiedervernässung erzielt werden, ohne diese wird eher ein negativer Effekt erreicht. Nach Entbirkung eines relativ lückigen Birkenbestandes kommt es wegen der Stockausschläge und der Ansiedlung von Sämlingen meist zu deutlich dichteren Birkenbeständen als vor der Maßnahme (Abb. 28).

In Anlehnung an die Methodik der Erfassung der FFH-Lebensraumtypen (Drachenfels 2014) ist eine Verbu-

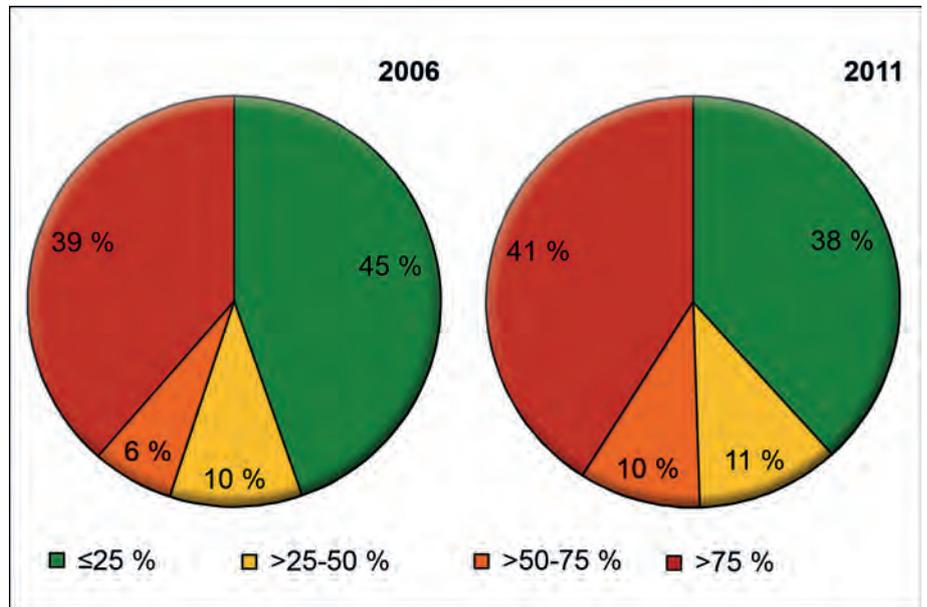


Abb. 29: Vergleich der Anteile des Verbuschungsgrades auf Flächen (rd. 270 ha) im Nördlichen Wietingmoor mit alleiniger Schafbeweidung ohne mechanische Pflegemaßnahmen von 2006 bis 2011

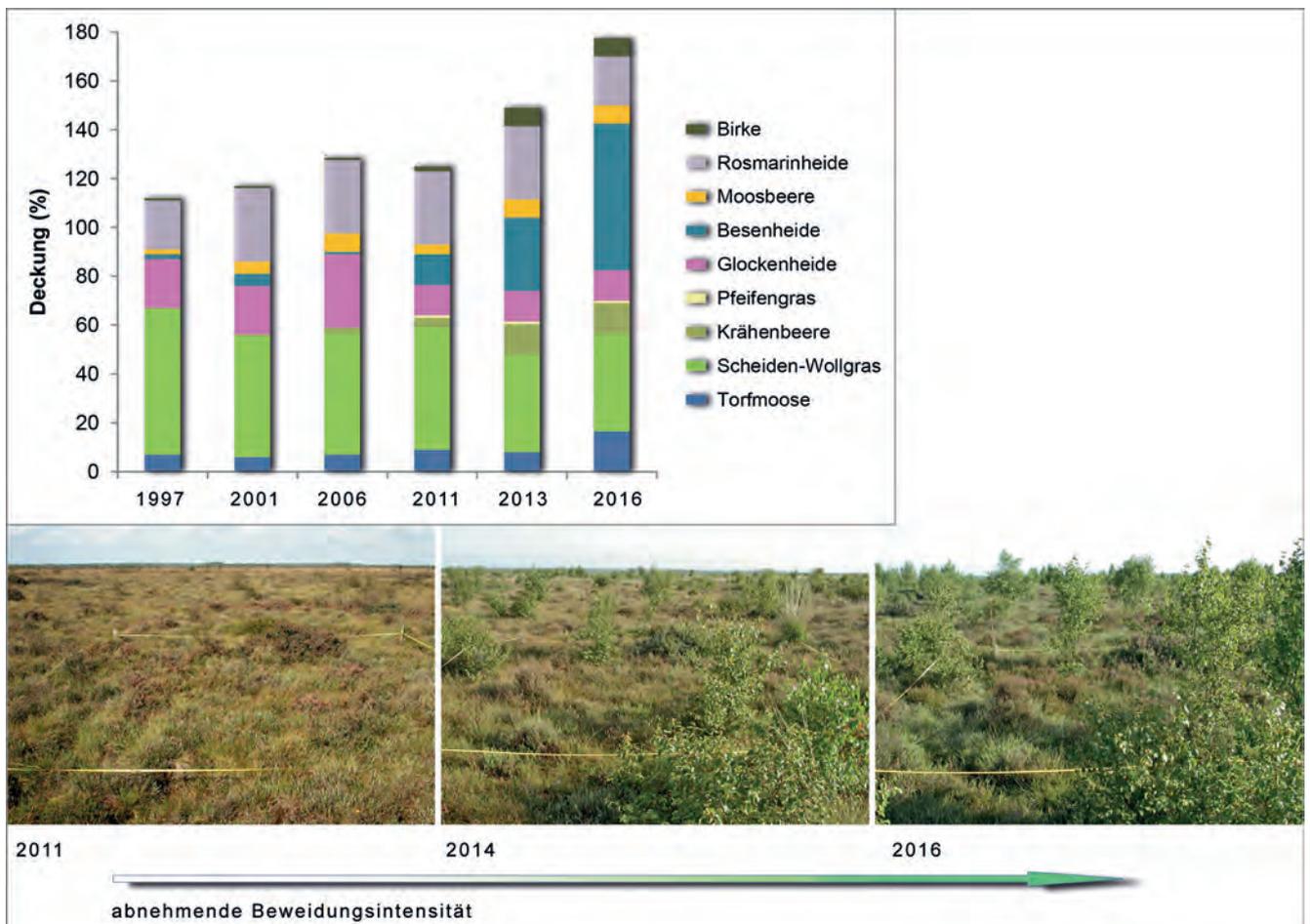


Abb. 30: Vegetationsentwicklung eines beweideten Feuchten Glockenheide-Hochmoordegenerationsstadiums auf einer Dauerbeobachtungsfläche im Neustädter Moor. Ab 2011 nimmt die Beweidungsintensität ab, der Deckungsgrad der Birken nimmt zu. (Fotos: Susanne Belting)

schung von >25 % als starke Beeinträchtigung des Lebensraumtyps einzustufen. Die Birken entziehen dem Boden im belaubten Zustand im Sommer sehr viel Wasser, zudem wirkt sich ein dichter Birkenbestand aufgrund der Beschattung negativ auf die hochmoortypische Flora und Fauna aus. Ist bereits ein hoher Verbuschungsgrad mit Gehölzen außerhalb der Verbisshöhe (>70 cm) erreicht, kann eine Schafbeweidung eine Verbuschung und damit eine zunehmende Beeinträchtigung des Lebensraumes nicht aufhalten.

Eine alleinige Schafbeweidung ohne eine Kombination mit mechanischen Pflegemaßnahmen erfolgte auf rd. 270 ha. Mit einer Schafbeweidung ohne zusätzliche mechanische Maßnahmen

kann der Status quo hinsichtlich der Verbuschung der Flächen gehalten werden, wenn die Verbuschung eine Höhe von 70 cm nicht überschreitet. Dieses ist auf vielen Flächen im Nördlichen Wietingsmoor gelungen (Abb. 29). Eine zunehmende Verbuschung und die damit verbundene Beeinträchtigung des FFH-Lebensraumes werden durch die Schafbeweidung verhindert.

Die Untersuchungen auf Dauerbeobachtungsflächen zeigen, dass der Birkenaufwuchs mit einer angepassten Schafbeweidung über einen langen Zeitraum nahezu konstant gehalten werden kann. Nimmt die Intensität der Schafbeweidung ab oder wird sie zeitweise aufgrund von Brutvorkommen eingestellt, nimmt der Birkenaufwuchs sehr schnell kritische Werte an (Abb. 30). Eine komplette Aufgabe der Schafbeweidung ohne eine Optimierung der Wasserstände würde in weiten Bereichen der Moore zu negativen Entwicklungen führen.

Auswirkung der Schafbeweidung auf das Pfeifengras

In den entwässerten Hochmooren bildet das sehr konkurrenzstarke Pfeifengras als Zeiger wechselfeuchter Standortbedingungen auf Teilflächen sehr dichte Dominanzbestände, in denen gefährdete Hochmoorarten kaum eine Chance haben.

Eine Dezimierung des Pfeifengrases ist erst bei relativ intensiver und regelmäßiger Beweidung zu erreichen. Die Pfeifengrasdeckung kann mit intensiver Beweidung von 80 % auf 30 % zurückgehen, aber auch mit nachlassender Beweidung innerhalb von 2 Jahren wieder auf 70 % ansteigen (vgl. Abb. 41 oben). Dieser Effekt wird auf Flächen verstärkt, auf denen die Heidebestände durch Überalterung oder Kalamitäten absterben und damit offene Bereiche entstehen.

Die großflächige Kartierung der beweideten Vertragsflächen

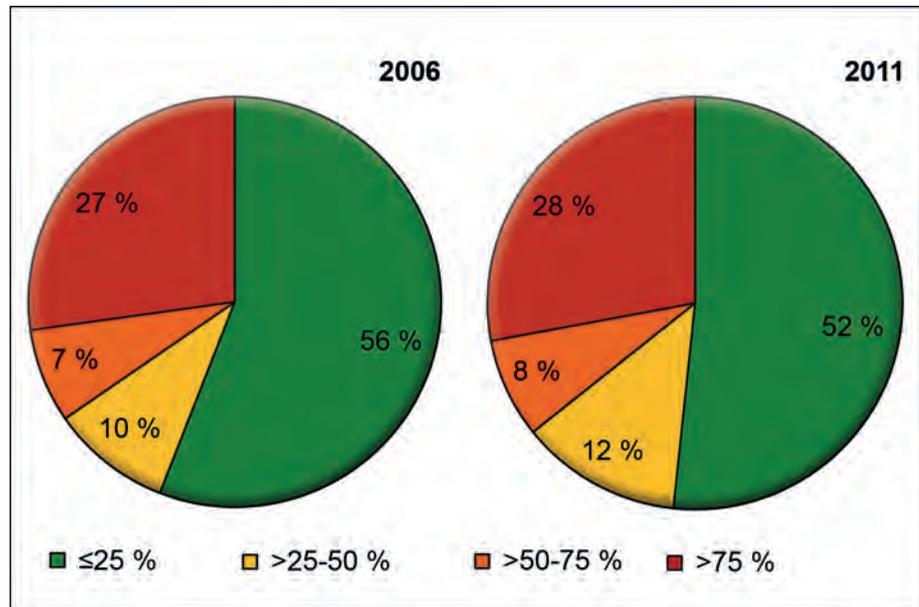


Abb. 31: Vergleich der Anteile der Pfeifengrasdeckung auf Flächen (rd. 270 ha) im Nördlichen Wietingsmoor mit alleiniger Schafbeweidung ohne mechanische Pflegemaßnahmen von 2006 bis 2011

(rd. 270 ha) ohne mechanische Pflegemaßnahmen im Nördlichen Wietingsmoor zeigt keine nennenswerte Veränderung der Pfeifengrasdeckung (Abb. 31). Vergleichende Strukturuntersuchungen aus dem Rehdener Geestmoor und dem Neustädter Moor kommen zu ähnlichen Ergebnissen.

Ein Pfeifengrasdominanzbestand ist nur mit einer sehr intensiven Schafbeweidung meist in Kombination mit wiederkehrenden, mehrmaligen mechanischen Pflegemaßnahmen zu dezimieren. Mit den derzeit zu niedrigen Wasserständen ist es bereits als Erfolg zu werten, wenn der Anteil des Pfeifengrases auf einem Niveau gehalten wird und es sich nicht, wie in vielen Hochmooren unserer Landschaft, weiter ausbreitet. Langfristig können zur nachhaltigen Reduzierung des Pfeifengrases nur effektivere Lösungen wie eine Wiedervernässung greifen.

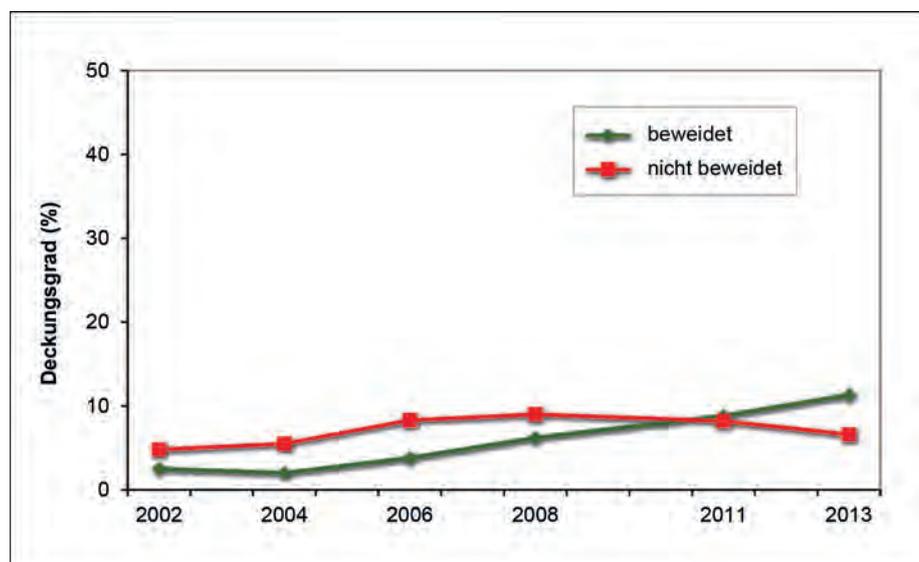


Abb. 32: Entwicklung des durchschnittlichen Deckungsgrades der Rote-Liste-Pflanzenarten auf sechs beweideten und sechs nicht beweideten Dauerbeobachtungsflächen (nach Beweidungsausschluss im Jahr 2002) im Nördlichen Wietingsmoor

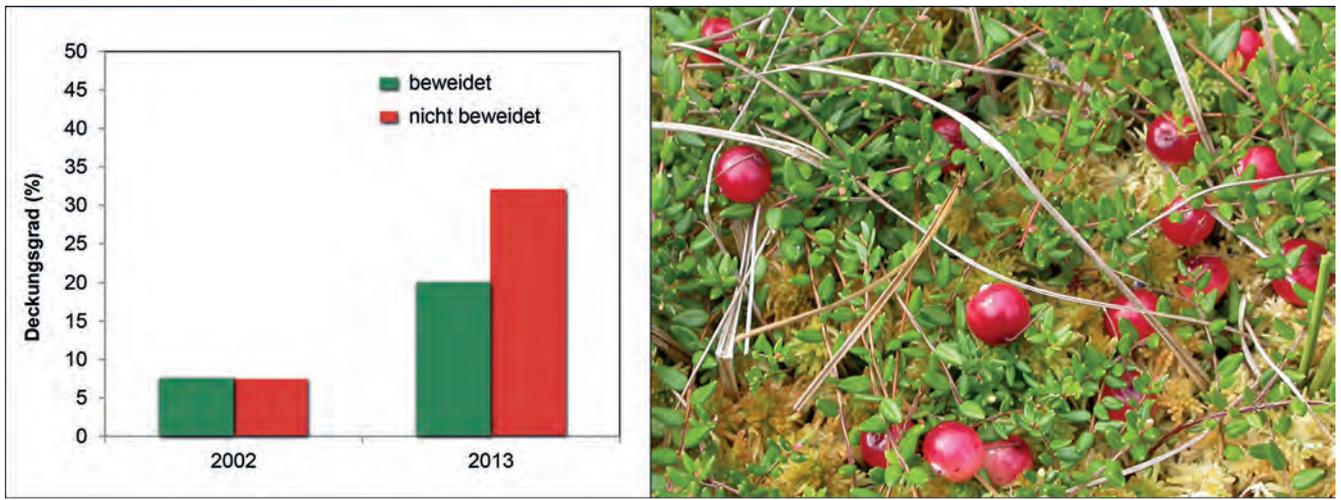


Abb. 33: Entwicklung des Deckungsgrades der Moosbeere (*Vaccinium oxycoccos*) auf einer beweideten und einer nicht beweideten Dauerbeobachtungsfläche im Nördlichen Wietingsmoor. Die Verbuschung beträgt auf beiden Flächen <1 %. (Foto: Eckard Garve)

Auswirkung der Schafbeweidung auf Rote-Liste-Pflanzenarten

Die gefährdeten, hochmoortypischen Pflanzenarten sind sehr trittempfindlich. Negative Auswirkungen der Schafbeweidung könnten von daher vermutet werden. Im Vergleich der beweideten und nicht beweideten Dauerbeobachtungsflächen im Nördlichen Wietingsmoor ist jedoch kein wesentlicher Unterschied in der Entwicklung der gefährdeten Arten festzustellen. Auf beweideten Varianten steigt der durchschnittliche Deckungsgrad der Rote-Liste-Pflanzenarten leicht an (Abb. 32). Im Wesentlichen handelt es sich hierbei um Rosmarinheide (*Andromeda polifolia*) und Moosbeere (*Vaccinium oxycoccos*), die für naturnahe Hochmoore kennzeichnend sind.

Der Einfluss der Beweidung auf die gefährdeten Pflanzenarten lässt sich bisher nicht eindeutig klären. Der Deckungsgrad der Rote-Liste-Arten (hier im Wesentlichen die Moosbeere) einer nicht beweideten Dauerbeobachtungsfläche nahm von ca. 7 % (2002) auf ca. 32 % (2013) zu. Auf der beweideten Variante ist eine deutlich geringere Zunahme zu verzeichnen (Abb. 33). Die Flächen gehören zu den wertvollen feuchteren Glockenheide-Flächen im Nördlichen Wietingsmoor. Der Verbuschungsdruck ist nicht so hoch wie auf trockeneren Flächen. Eine Beweidung ist jedoch als Pflegemaßnahme nötig, da eine langsame, aber stetige Verbuschung auch hier auf Dauer zu negativen Entwicklungen führen würde.

Die Entwicklung der Rote-Liste-Pflanzenarten ist eng mit der Zunahme der Gehölze verbunden. Die Gehölzentwicklung (durchschnittlicher Deckungsgrad) von zwei beweideten und von zwei nicht beweideten Dauerbeobachtungsflächen (DBF) wird in Abb. 34 dargestellt und den Deckungsgraden der gefährdeten Arten gegenübergestellt. Im Vergleich der Jahre 2002 und 2011 ist der Deckungsgrad der Gehölze auf den beweideten DBF nahezu gleich. Im selben Zeitraum ist der mittlere Deckungswert für Gehölze auf den nicht beweideten DBF von rd. 11 % auf über

90 % angestiegen. Mit der Zunahme der Gehölze nimmt der Deckungsgrad der Krautschicht ab, große, vegetationsfreie Bereiche entstehen. Der Lichtmangel führt dazu, dass die Rote-Liste-Arten stark rückläufig sind.

Auswirkung der Schafbeweidung auf Torfmoose

Ein Großteil der Vegetation der Dauerbeobachtungsflächen zeigt aufgrund zu niedriger Wasserstände eine sehr geringe Torfmoosdeckung. Torfmoose sind gegen Trittschaden sehr empfindlich, sodass ein negativer Einfluss durch die Beweidung denkbar wäre. Die Intensität der Beweidung ist sicherlich entscheidend. Auf den untersuchten beweideten DBF ist kein negativer Einfluss der Schafbeweidung auf die Torfmoosentwicklung festzustellen. Die mittlere Torfmoosdeckung verläuft auf den beweideten und nicht beweideten DBF parallel, auf beiden Varianten sind Zunahmen festzustellen (Abb. 35).

Die Untersuchungsergebnisse der DBF und der flächigen Kartierungen sind bisher nicht ausreichend, um Aussagen zum Einfluss der Schafbeweidung und deren Intensität auf die verschiedenen Torfmoosarten zu treffen, da sie nicht in ausreichender Zahl vorhanden sind. Die geringen Deckungsgrade der Torfmoose sind im Wesentlichen auf die zu niedrigen Wasserständen zurückzuführen und nicht auf die Schafbeweidung.

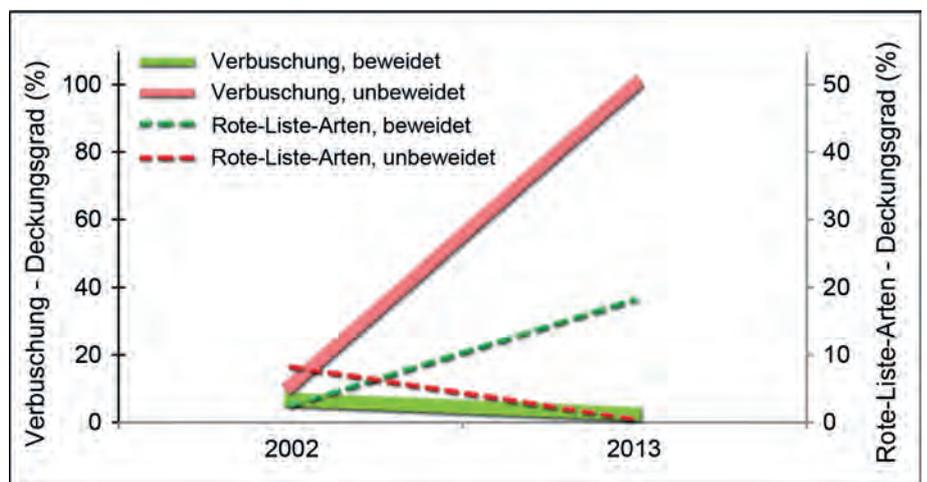


Abb. 34: Entwicklung des durchschnittlichen Deckungsgrades der Rote-Liste-Arten im Vergleich zur Gehölzentwicklung auf zwei beweideten und zwei nicht beweideten Dauerbeobachtungsflächen im Nördlichen Wietingsmoor

6.2 Mechanische Pflegemaßnahmen

Die Durchführung von Pflegemaßnahmen in vernässten Mooren ist technisch oft sehr schwierig und nur mit speziellen Maschinen durchführbar. Der Einsatz dieser Maschinen ist sehr teuer, von daher sollte eine Nachhaltigkeit der durchgeführten Maßnahmen gewährleistet sein. Die Erfahrungen aus unterschiedlichen Mooren zeigen, dass nach Pflegeeinsätzen, ohne eine anschließende Wiedervernässung, die Birken meist nach kurzer Zeit erneut hoch aufwachsen (BRETSCHNEIDER 2012). Nach mehreren Jahren sind die Bestände häufig so dicht, dass die Krautschicht und damit auch die gefährdeten Pflanzenarten stark zurückgehen (s. o.). Aus diesem Grund werden in der Diepholzer Moorniederung Entbirkungsmaßnahmen mit einer anschließenden Schafbeweidung und wenn möglich mit Wiedervernässungsmaßnahmen kombiniert.

Auswirkung von Mulchen und Freischneidarbeiten

Im Renzeler Moor wurden die Auswirkungen folgender Pflegemaßnahmen hinsichtlich der Vitalität von Jungbirken auf beweideten und nicht beweideten Dauerbeobachtungsflächen (DBF) untersucht:

- bodennahes Mulchen mit Mähgut-Abtransport
- Mulchen in 50 cm Höhe mit Mähgut-Abtransport
- manuelles tiefes Abschneiden einzelner Birken mit dem Freischneider
- keine Entnahme der Birken.

Die durchgeführten Pflegemaßnahmen zeigen auf den nicht beweideten Versuchsvarianten keine nachhaltige Wirkung auf das Moorbirkenwachstum. Die nicht beweidete Variante „bodennahes Mulchen“ zeigt zwar über Jahre ein geringes Birkenwachstum, jedoch ist auch hier nach einer Verzögerungszeit eine steigende Tendenz zu verzeichnen. Das Mulchen in 50 cm Höhe ist nachhaltiger als die manuelle Birkenentnahme mit dem Freischneider (Abb. 36, links).

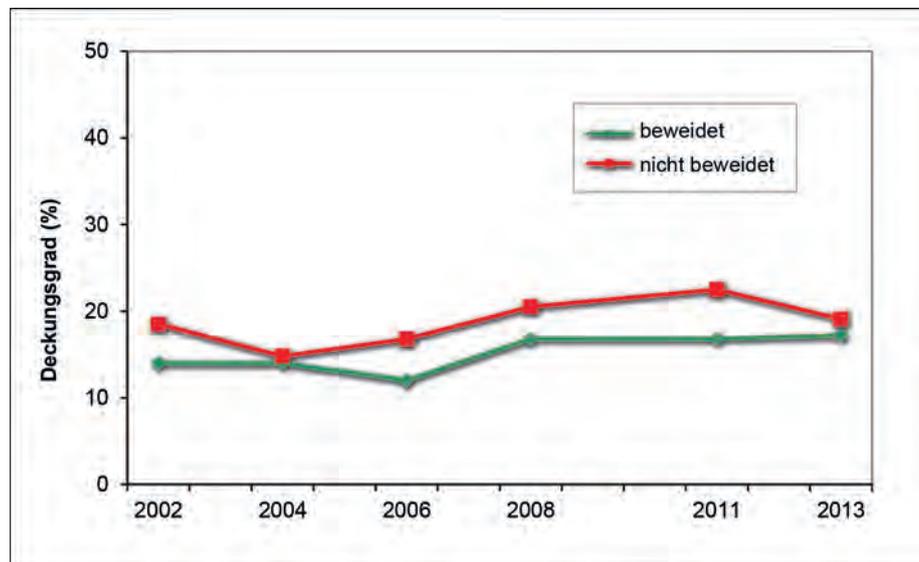


Abb. 35: Entwicklung des durchschnittlichen Deckungsgrades der Torfmoosdeckung auf sechs beweideten und sechs nicht beweideten Dauerbeobachtungsflächen (nach Beweidungsausschluss) im Nördlichen Wietingsmoor

Auf den Flächen mit manueller Birkenentnahme wachsen die Birken aufgrund des starken Stockaustriebes wieder sehr schnell heran.

Die Freischneidarbeiten haben den Vorteil, dass die Moos- und Krautschicht und damit die gefährdeten Arten verschont bleiben. Möglicherweise werden die Birken durch das Mulchen aufgrund des ausgefransenen Schnitts stärker geschwächt als durch den glatten Schnitt beim Freischneiden. Ein erneuter Austrieb wird erschwert, zudem können möglicherweise Pilze durch das Ausfransen der Schnittstelle leichter eindringen. Zurzeit wird das Mulchen in einer Höhe von ca. 50 cm auf einer größeren Fläche erprobt. Bei einem zufriedenstellenden Ergebnisse könnte das Mulchen, das im Vergleich zu den Freischneidarbeiten zeitsparender ist, auch auf artenreichen Moorheiden mit guter Effizienz eingesetzt werden.

Der Deckungsgrad der Moorbirken kann auf den beweideten DBF mit vorausgegangenen Pflegemaßnahmen über Jahre gering gehalten werden. Mit nachlassender Beweidungsintensität steigt der Deckungsgrad der Birken jedoch bei der Variante „Birken-Entnahme mit Freischneider“ an. Bei den Mulch-Varianten bleibt das Birkenwachstum über einen längeren

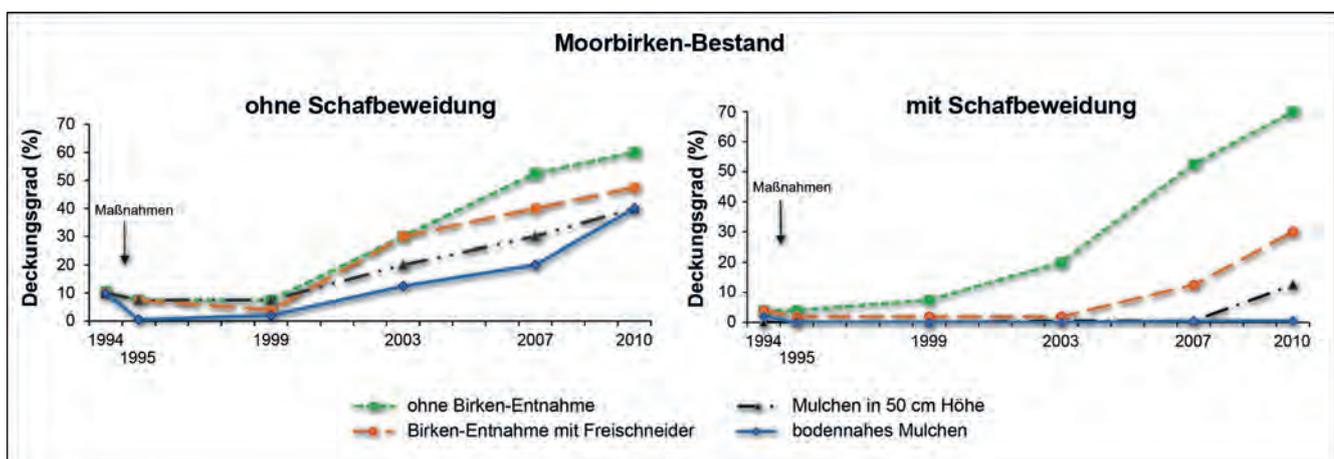


Abb. 36: Entwicklung eines Moorbirken-Bestandes (*Betula pubescens*) nach Durchführung unterschiedlicher mechanischer Maßnahmen auf Dauerbeobachtungsflächen (DBF) ohne und mit anschließender Schafbeweidung (jeweils eine DBF mit einer Referenz-DBF) im Renzeler Moor

Zeitraum auf einem niedrigen Niveau. Zeitlich verzögert kommt es aber zu einem kontinuierlichen Anstieg, auch hier ist eine Beweidung unerlässlich (Abb. 36, rechts).

Das relativ langanhaltende Eindämmen des Birkenbestandes ist positiv zu bewerten. Gleichwohl zeigen die Ergebnisse, dass eine optimale Schafbeweidung insbesondere im Jahr nach Durchführung der Maßnahmen und auch anschließend über einen langen Zeitraum gewährleistet sein muss. Die Auswirkungen auf die Krautschicht bei einer relativ intensiven Schafbeweidung müssen berücksichtigt werden. Sobald die Beweidungsintensität nachlässt, wachsen die Birken rasch auf und führen damit zu einer starken Beeinträchtigung des FFH-Lebensraumtyps.

Die beweidete und nicht beweidete Variante ohne mechanische Pflegemaßnahmen weisen einen Birkenbestand auf, der sich sichtlich negativ auf die Vegetation auswirkt. Der Moorbirkenbestand ist auf einen Deckungsgrad von weit über 50 % angestiegen. Auf der beweideten Fläche hatten die Birken zu Beginn des Versuches bereits eine kritische Größe von teilweise > 70 cm (außerhalb der Verbisshöhe).

Die Ergebnisse zeigen, dass mechanische Pflegemaßnahmen effektiv sind, wenn anschließend eine ausreichende Schafbeweidung erfolgt. Der Einsatz meist sehr teurer Pflegemaßnahmen sollte daher gut überlegt sein, wenn nicht die anschließende Schafbeweidung oder eine Verbesserung der Wasserstandsverhältnisse, die das erneute Aufwachsen der Birken minimieren, gesichert sind.

Auswirkung von Forstfräse-Arbeiten

Das Entfernen der Birken mit Forstfräsen wird überwiegend auf Moordegenerationsstadien durchgeführt, die keine oder nur wenige Pflanzenarten der Rote Liste aufweisen. Zur Effizienzkontrolle dieser Maßnahme wurden im Nördlichen Wietingsmoor auf einer feuchten, mit Schafen beweideten und im Rehdener Geestmoor auf einer sehr nassen, nicht beweideten Variante der Deckungsgrad von Pfeifengras, Torfmoosen, Rote-Liste-Pflanzenarten und die Verbuschung auf Dauerbeobachtungsflächen und entlang von Transekten kartiert.

Innerhalb eines weniger nassen Degenerationsstadiums konnte sich im Nördlichen Wietingsmoor das Scheiden-Wollgras

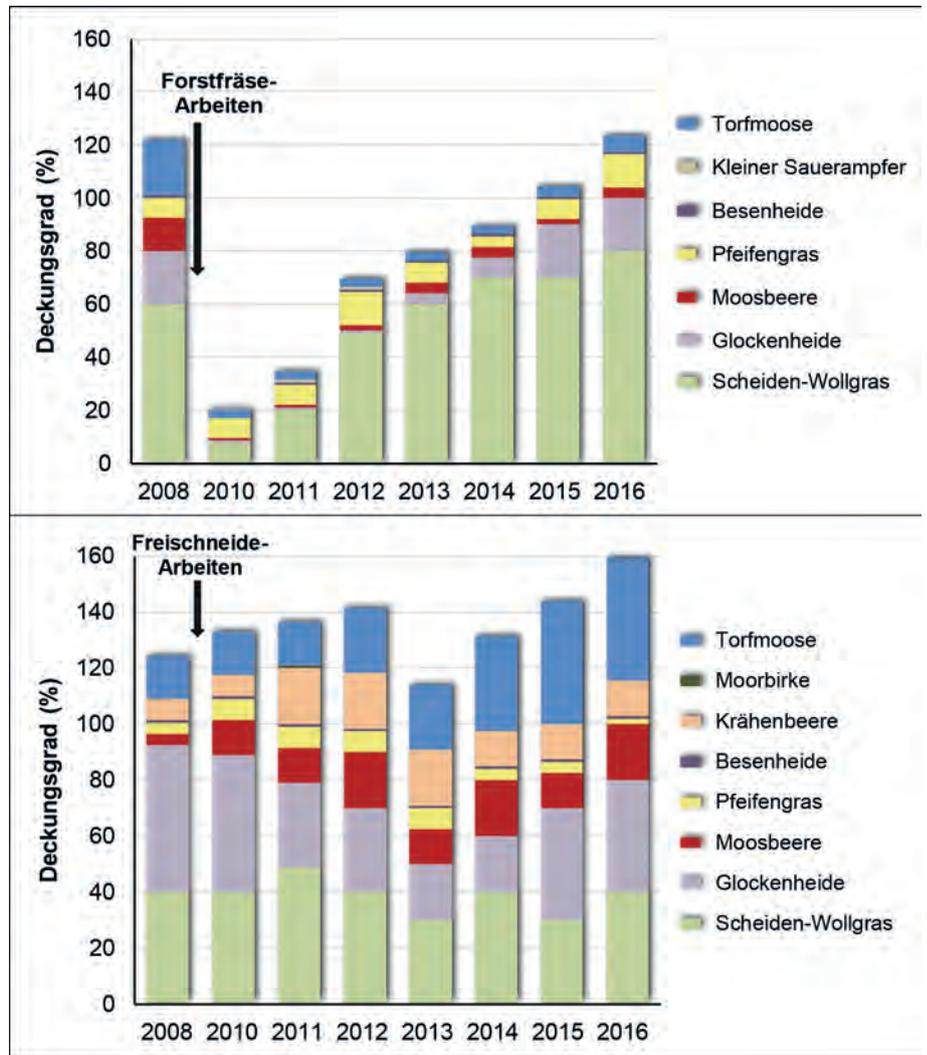


Abb. 37: Vegetationsentwicklung auf einer Dauerbeobachtungsfläche nach Forstfräse-Arbeiten (oben) im Vergleich zu Freischneide-Arbeiten (unten) im Nördlichen Wietingsmoor

auf einer Dauerbeobachtungsfläche mit Maßnahmen relativ schnell regenerieren. Weitere hochmoortypische Arten wie Glockenheide (*Erica tetralix*), Moosbeere und Torfmoose wie *Sphagnum papillosum* erreichen auch sieben Jahre nach Durchführung der Forstfräse-Arbeiten deutlich geringere Deckungsgrade als vorher. Im Vergleich dazu erhöht sich auf der Referenzfläche, auf der die wenigen Birken mit dem Freischneider entfernt wurden, der Deckungsgrad der Moosbeere von ca. 4 % (2008) auf ca. 20 % (2016) (Abb. 37).

Im Großen Torfmoor, einem wiedervernässten Hochmoor im benachbarten Nordrhein-Westfalen, konnte bei

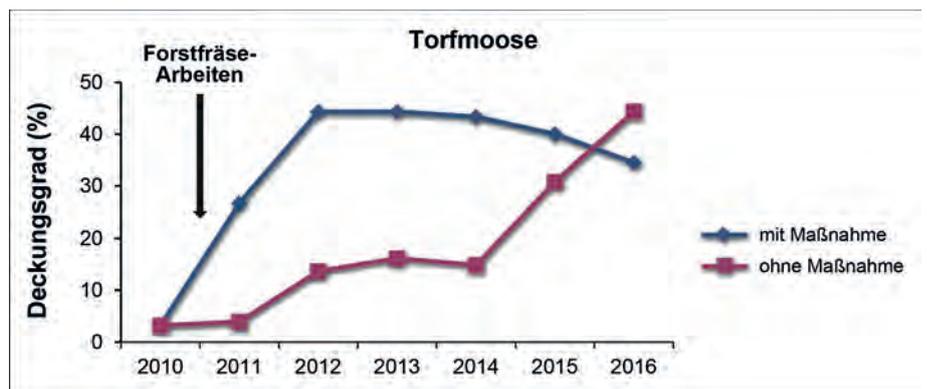


Abb. 38: Mittlerer Torfmoos-Deckungsgrad von je drei Dauerbeobachtungsflächen mit und ohne Forstfräse-Arbeiten im Oktober 2010 im Rehdener Geestmoor

höheren Wasserständen bereits eine positive Bestandsentwicklung der Moosbeere in der ersten Vegetationsperiode nach erfolgten Maßnahmen festgestellt werden (BELTING UMWELT-PLANUNG 2008). Die Vegetationsentwicklung nach Maßnahmendurchführung scheint sehr stark vom Wasserstand abhängig zu sein.

Auf den industriell abgetorften Flächen im Rehdeger Geestmoor mit einem hohen Anteil an Scheiden-Wollgras regenerieren sich die vorkommenden Schlenken-Torfmoose bereits in der Vegetationsperiode nach Durchführung der Forstfräse-Arbeiten und breiten sich sehr schnell aus (Abb. 38). Die entstandenen vegetationsfreien Flächen bieten ihnen anscheinend einen Konkurrenzvorteil gegenüber den zuvor vorhandenen, oft sehr dichten Beständen des Scheiden-Wollgrases. Mit Zunahme des Scheiden-Wollgrases stagniert der Deckungsgrad der Torfmoose und ist in den letzten Jahren sogar rückläufig. Dagegen breiten sich die Torfmoose auf der Referenzfläche aus, vermutlich aufgrund günstiger Wasserstände in den Sommermonaten der letzten Jahre.

Der Deckungsgrad der Moorbirke bleibt im sechsten Jahr nach Durchführung der Maßnahme auch ohne Schafbeweidung sehr gering. Der Wasserstand reicht hier offensichtlich für nachhaltig positive Effekte aus. Im Nördlichen Wietingsmoor sind die Wasserstände deutlich geringer und eine starke Ausbreitung der Torfmoose wie im Rehdeger Geestmoor findet nicht statt. Hier ist eher zu befürchten, dass sich die Moorbirken und das Pfeifengras

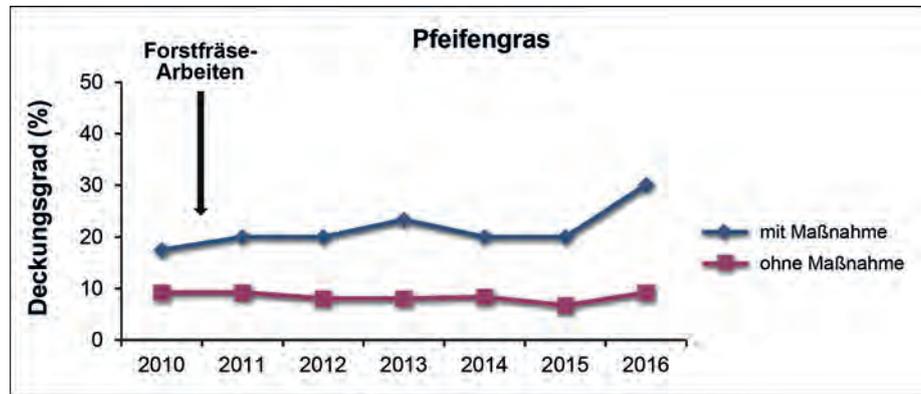


Abb. 39: Entwicklung eines Pfeifengras-Bestandes auf je drei Dauerbeobachtungsflächen mit und ohne Forstfräse-Arbeiten im Rehdeger Geestmoor

gras mit einer Abnahme der Beweidungsintensität stark ausbreiten würden.

Das Pfeifengras wird durch Forstfräse-Arbeiten nur wenig beeinflusst, wenn es bei wechselfeuchten Standortbedingungen bleibt (Abb. 39). Auf Maßnahmenflächen kann es jedoch durch einen Konkurrenzvorteil gegenüber sich langsam regenerierenden Arten zu einer indirekten, unerwünschten Förderung kommen. Die Ausbreitung des Pfeifengrases und des Birkenaufwuchses kann hier nur mit einer Kombination aus mechanischer Maßnahme mit anschließender Schafbeweidung verhindert werden. Nimmt die Beweidungsintensität ab, steigt der Pfeifengras-Deckungsgrad an.

Auf industriell abgetorften Flächen sind nach der Erstinstandsetzung (Einebnen der Fläche, Wiedervernässung) Wollgräser und Schlenken-Torfmoose die Pionierarten. Nach Jahren siedeln sich bultenbildende Torfmoose sowie weitere hochmoortypische Arten an, meist zuerst auf den nicht überstauten Wollgrasbulten.

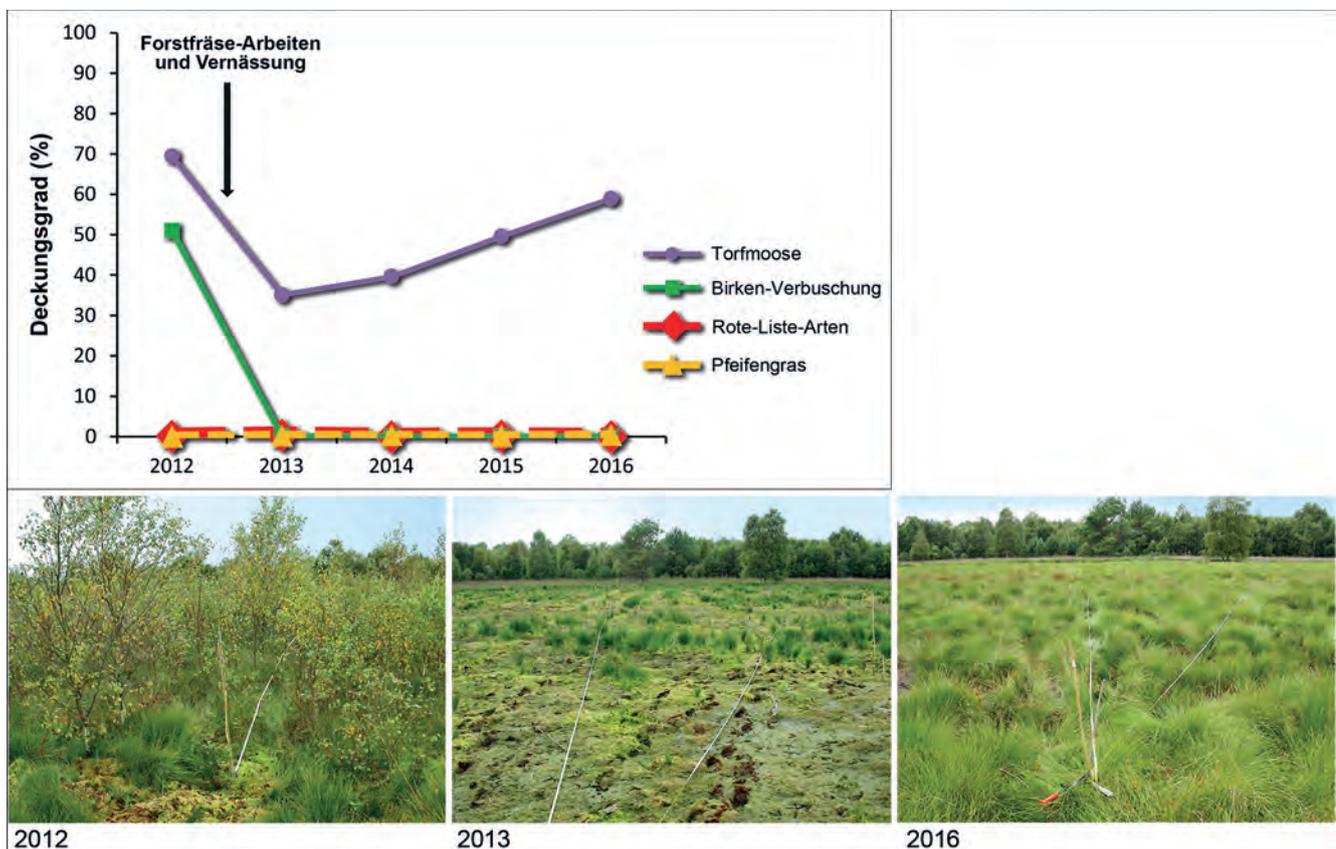


Abb. 40: Vegetationsentwicklung nach Forstfräse-Arbeiten mit anschließender Optimierung des Wasserstandes entlang eines 100 m-Transekts im Nördlichen Wietingsmoor

Diese Funktion als Ammenpflanzen erfüllt das Scheiden-Wollgras auch bei der Ansiedlung von Jungbirken (DANIELS 2001). Derartige Flächen charakterisieren in weiten Teilen die Diepholzer Moorniederung. Besonders in trockenen Jahren kommt es hier zu einer deutlichen Zunahme des Birkenaufwuchses.

Zum Erhalt der Offenlandschaft wurde im Nördlichen Wietingsmoor auf einer dieser locker verbuschten Wollgrasbestände der Einsatz der Forstfräse mit einer anschließenden Optimierung der Wasserstände kombiniert. Das bereits vorhandene, durch die Vegetation gebildete Mikorelief wird beim Fräsen nivelliert. Mit der anschließenden Überstauung werden Standortbedingungen geschaffen, an die lediglich die Pionierarten angepasst sind. Die Schlenken-Torfmoose wiesen vor der Maßnahme bereits einen hohen Deckungsgrad auf und hatten die Wollgrasbulte größtenteils überwachsen. In der vierten Vegetationsperiode nach Durchführung der Maßnahme wird dieser hohe Deckungsgrad der Schlenken-Torfmoose noch nicht wieder erreicht. Der Bestand der Moorbirke konnte jedoch nachhaltig minimiert werden (Abb. 40).

Auswirkung von Kontrolliertem Brennen im Winterhalbjahr

Das Kontrollierte Brennen im Winterhalbjahr soll die Moorheiden fördern. Das Pfeifengras profitiert von den beim Brand freierwerdenden Nährstoffen. Untersuchungen auf Dauerbeobachtungsflächen im Rehdeener Geestmoor und im Renzeler Moor sowie auf Moorheideflächen im Neustädter Moor zeigen, dass es mit dem Kontrollierten Brennen zu einem negativen Effekt kommen kann und das Pfeifengras eher gefördert als dezimiert wird. Eine Bestandsreduzierung kann nur erfolgen, wenn nach dem Kontrollierten Brennen eine optimale Schafbeweidung erfolgt.

Entscheidend ist immer die Intensität der Schafbeweidung in der Vegetationsperiode nach dem Brand. Im günstigsten Fall werden Pfeifengrashorste so stark beweidet, dass sie absterben („Totbeweiden“ von Pfeifengras). Dann tritt i. d. R. ein mehrjähriger Effekt auf, der Raum für die Ansiedlung und Entwicklung von Heidearten schafft. Sobald die Intensität der Schafbeweidung nachlässt, nimmt der Deckungsgrad des Pfeifengrases zu und erreicht ähnliche Werte wie vor der Maßnahme (Abb. 41). Kann eine optimale Schafbeweidung nach dem Kontrollierten Brennen nicht gewährleistet werden, sollte auf diese Maßnahme verzichtet werden, zumal ein möglicher negativer Einfluss auf hochmoortypische, gefährdete Pflanzen und Torfmoose bislang nicht ausgeschlossen werden kann.

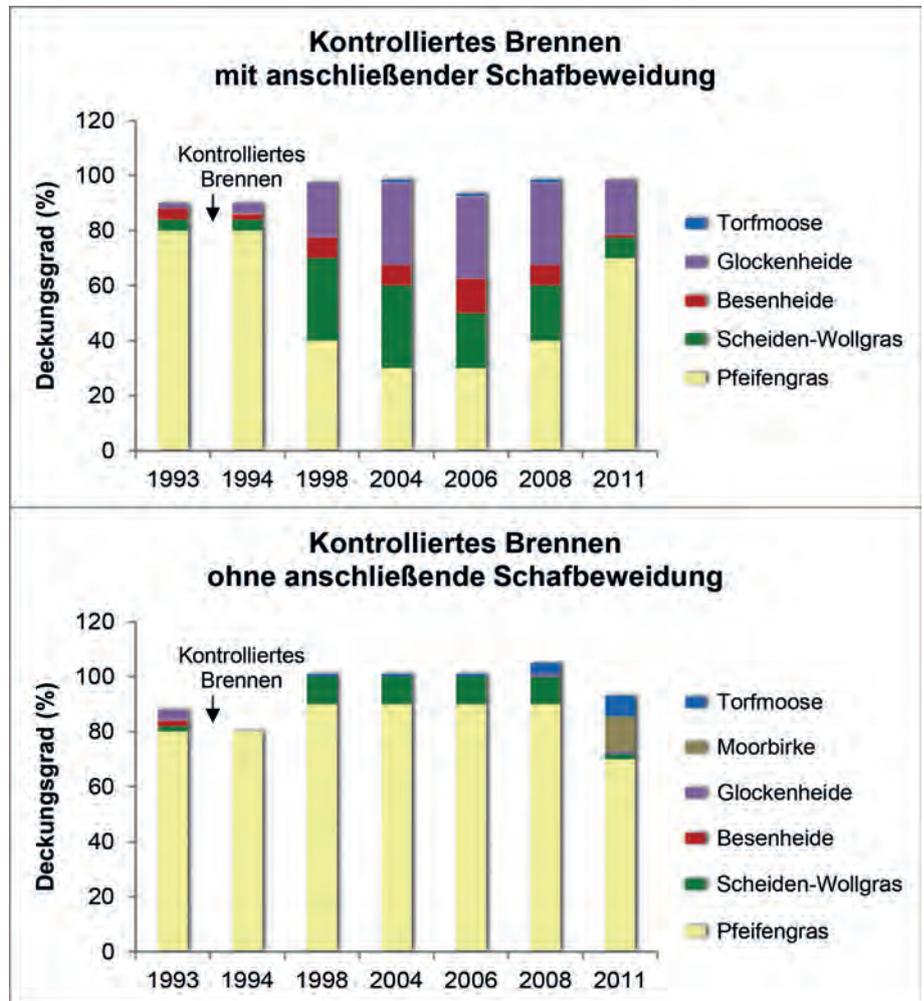


Abb. 41: Vegetationsentwicklung eines Pfeifengras-Dominanzbestandes (*Molinia caerulea*) nach einem Kontrollierten Brand im Winterhalbjahr 1993/94 auf einer Dauerbeobachtungsfläche mit und einer benachbarten ohne anschließender Schafbeweidung im Neustädter Moor, dargestellt sind Arten mit einem Deckungsgrad >1 %.

Auswirkung von Abschieben des Oberbodens

Das Abschieben des Oberbodens mit einem Pfeifengras-Dominanzbestandes und die damit verbundenen Auswirkungen auf die Vegetation werden auf Dauerbeobachtungsflächen im Rehdeener Geestmoor untersucht. 1993 erfolgten die ersten Vegetationsaufnahmen, die Vegetationsschicht wurde im Februar 1994 im Verlauf einer Frostperiode mit der Raupe abgeschoben. Auf der Maßnahmen- und der Referenzfläche erfolgte anschließend eine relativ intensive Schafbeweidung, die ab 2000 reduziert wurde.

Auf der Maßnahmenfläche konnte der Bestand des Pfeifengrases nachhaltig minimiert werden (Abb. 42, oben). Auf der Referenzfläche ist der Anteil des Pfeifengrases unverändert hoch (Abb. 42, unten).

Das Abschieben der Vegetation mit anschließender Schafbeweidung hat sich auf die Vegetationsentwicklung positiv ausgewirkt. Das Ziel, eine von Pfeifengras dominierte Fläche in eine Moorheide zu überführen, ist gelungen. Eine Hochmoorregeneration erfordert jedoch eine Ansiedlung von Torfmoosen, dieses scheint bei den aktuellen Wasserständen unwahrscheinlich. Eine Optimierung des Wasserhaushaltes ist unerlässlich.

Auf der Referenzfläche hat sich die Vegetation nach Abnahme der Beweidungsintensität (2000) verändert. Der Bestand des Scheiden-Wollgrases hat deutlich abgenommen, während der Deckungsgrad des Pfeifengrases von 1998 bis 2003 auf 95-100 % angestiegen ist. Dieses

bestätigt die Ergebnisse der vegetationskundlichen Untersuchungen der letzten Jahre. Ein Pfeifengras-Dominanzbestand ist ohne wiederholten Einsatz mechanischer Pflegemaßnahmen, eine intensive Schafbeweidung oder eine effiziente Wiedervernässung nicht zu reduzieren.

Fazit mechanische Pflegemaßnahmen

Die großflächig eingesetzten Maßnahmen tragen in weiten Teilen zum Erhalt der Offenlandschaft bei. Die Schafbeweidung unterstützt die Nachhaltigkeit mechanischer Maßnahmen. Eine zunehmende Verbuschung wurde verhindert und somit hochmoortypische und gefährdete Pflanzenarten erhalten und gefördert. Sobald Maßnahmenbereiche jedoch nicht optimal beweidet werden, kann es ohne eine Optimierung des Wasserhaushaltes zu einer erneuten starken Ausbreitung von Gehölzen kommen.

Der Einsatz der mechanischen Maßnahmen sollte von der jeweiligen Flächenbeschaffenheit, der aktuellen Vegetation und der jeweiligen Zieldefinition abhängig gemacht werden. Ein Maschineneinsatz ist immer ein Abwägungsprozess von positiven und negativen Auswirkungen. Der Erfolg der Maßnahme ist sehr stark von den Wasserständen der Flächen sowie der Witterung in der anschließenden Vegetationsperiode abhängig. Zu Bedenken ist, dass sich ein dichter Birkenaufwuchs negativ auf Brutvogelbestände offener Hochmoore auswirkt (BLÜML & SANDKÜHLER 2015). Zudem wird der Wasserhaushalt des Moores durch erhöhte Verdunstung negativ beeinflusst (LÖFFLER et al. 2002). Ab einem bestimmten Maß sind damit auch indirekt (Wasserstand) und direkt (Beschattung) negative Auswirkungen auf den Pflanzenbestand verbunden.

6.3 Wiedervernässung

Mit den Wiedervernässungsmaßnahmen ist es in Teilbereichen der Diepholzer Moorniederung gelungen, einen naturnahen Wasserstand mit geringen Jahreschwankungen herzustellen.

Im Neustädter Moor konnte auf wiedervernässten Flächen das Vorkommen von Rote-Liste-Pflanzenarten stabilisiert und gefördert werden. Die Effizienzkontrollen zeigen deutliche Bestandszunahmen, besonders auf den wertvollen „Heile-Haut-Flächen“ und in den wiedervernässten Handtorfstichen (Abb. 43 u. 44). Eine Wiederholungsuntersuchung auf einer Teilfläche von 225 ha im Rahmen des Betreuungsvertrages zeigt, dass 2007 im Vergleich zu 2002 (FFH-Basiserfassung) auf einer größeren Fläche Rote-Liste-Pflanzenarten vorkommen, ebenso ist die Anzahl der Exemplare gestiegen (Abb. 47).

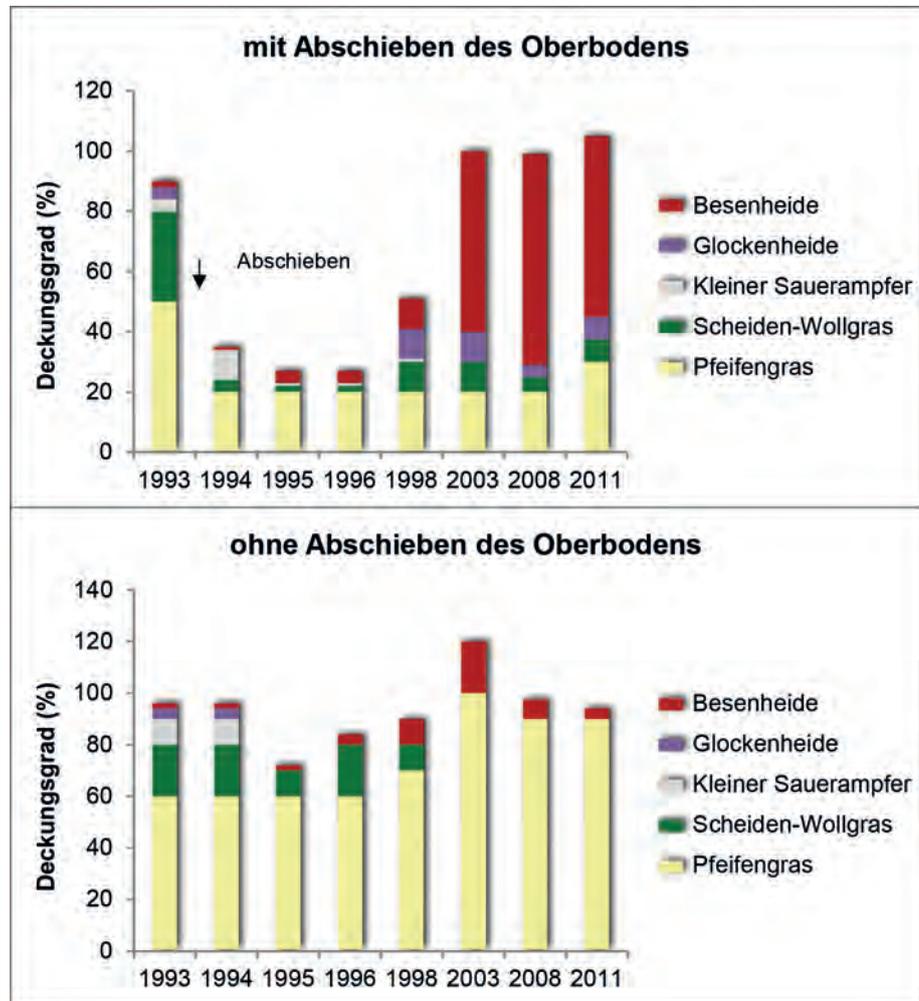


Abb. 42: Vegetationsentwicklung eines Pfeifengras-Dominanzbestandes auf einer Dauerbeobachtungsfläche mit und einer ohne Abschieben des Oberbodens mit anschließender Schafbeweidung im Rehdeener Geestmoor, dargestellt sind Arten mit einem Deckungsgrad >1 %.

Hochmoortypische Arten wie Rosmarinheide, Rundblättriger Sonnentau (*Drosera rotundifolia*), Mittlerer Sonnentau (*Drosera intermedia*), Rauschbeere (*Vaccinium uliginosum*) und Weißes Schnabelried (*Rhynchospora alba*) sind im Vergleich zu anderen Mooren relativ häufig vertreten (Abb. 45-47). Der Gesamtdeckungsgrad der Moosbeere hat im Vergleich zu 2002 abgenommen, obwohl sich das Ausbreitungsareal vergrößert hat. Die Untersuchungen der Dauerbeobachtungsflächen aus den vergangenen Jahren zeigen teilweise starke Bestandschwankungen dieser Art. Es bleibt abzuwarten, ob dieser Rückgang auf natürliche Schwankungen oder andere Einflüsse zurückzuführen ist.

Die Untersuchungsergebnisse von Dauerbeobachtungsflächen spiegeln die positive Entwicklung der vernässten Handtorfstiche wider. Seltene Bulttorfmoose wie *Sphagnum papillosum* und *Sphagnum magellanicum* konnten sich ansiedeln (Abb. 48).

Die Heile-Haut-Flächen mit angrenzenden, ehemaligen Abtorfungsflächen im zentralen Neustädter Moor beherbergen 13 verschiedene Torfmoosarten von denen neun als gefährdet eingestuft sind (KOPERSKI 2011). Die Abundanzen sind insgesamt gering, die Torfmoose zeigen aber in gut vernässten Bereichen ein hohes Ausbreitungspotenzial (van't HULL 2000).

Auf den industriell abgetorften Flächen haben sich neben dem Scheiden-Wollgras überwiegend Schlenken-Torfmoose wie *Sphagnum cuspidatum* und *S. fallax* ausgebreitet. Hochmoorbildende Torfmoose (*Sphagnum*



Abb. 43 u. 44: Vernässte Torfstiche im Neustädter Moor mit Torfmoosen, Sonnentau und Weißem Schnabelried (Fotos: Susanne Belting)

magellanicum, *S. papillosum*, *S. rubellum*) kommen hier je nach Alter der Renaturierungsfläche und Standortverhältnissen sehr vereinzelt bis häufig vor.

Die verschiedenen Torfmoosarten haben unterschiedliche Wasserstandsansprüche. Damit sich überhaupt Torfmoose ansiedeln, ist ein ganzjähriger Mindestwasserstand erforderlich. Die Vegetationszusammensetzung der verschiedenen Moordegenerationsstadien kann bei gleichbleibend niedrigen Wasserständen sehr stabil sein. Zu deutlichen Verschiebungen z. B. in der Torfmoosbesiedlung kommt es erst, wenn sich der Wasserstand erhöht.

Die Abtorfungsflächen werden nach Beendigung des Abbaus hergerichtet, d. h. die Flächen werden eingeebnet und angestaut.

Das Scheiden-Wollgras gehört zu den Erstbesiedlern. Bei suboptimalem Wasserstand kann es über Jahre konkurrenzstarke Dominanzbestände bilden, die meist nur

durch einen dichten Birkenbewuchs verdrängt werden. Erst mit einer Optimierung des Wasserstandes nimmt der Deckungsgrad der Torfmoose deutlich zu (Abb. 49). Diese Ergebnisse unterstützen die Empfehlung, den Wasserstand nach der Ansiedlungsphase der Wollgräser zu erhöhen (BLANKENBURG 2004). Die geschaffenen Strukturen eignen sich für eine Etablierung der Schlenken-Torfmoose und bieten nach einigen Jahren, wenn die Wollgräser größere Bulte gebildet haben, auch einen Lebensraum für Bulttorfmoose und weitere gefährdete und charakteristische Hochmoorpflanzenarten.

Auf dem überwiegenden Teil der offenen Hochmoorbiootope der Diepholzer Moorniederung kommen Torfmoose jedoch nur in sehr geringer Deckung vor. Für eine Ansiedlung und Förderung von Torfmoosen sind die Wasserstände größtenteils zu niedrig. Im Rahmen der FFH-Basiserfassungen von Biotop- und FFH-Lebensraumtypen und von Folgekartierungen wurde die Torfmoosdeckung der offenen Moorbiotoptypen ermittelt. In den meisten Mooren weist ein Flächenanteil von rd. 70 % (!!) eine Torfmoosdeckung von < 1 % auf. Deckungsgrade von > 75 % sind in allen Mooren nur auf sehr geringe Flächenanteile beschränkt. Eine 2007 untersuchte Teilfläche im Neustädter Moor (2007) mit Heile-Haut-Flächen und wiedervernässten Handtorfstichen weist im Vergleich zu den anderen Mooren die größten Torfmoosbestände auf (Abb. 50).

Die Anzahl von Rote-Liste-Pflanzenarten ist in den untersuchten Hochmooren größtenteils sehr gering, größere Vorkommen beschränken sich auf Feuchtere Glockenheide-Hochmoordegenerationsstadien (MGF) und Wollgras-Torfmoos-Schwinggrasen (MWS), die günstigere Wasserstände aufweisen als die Besenheide-Hochmoordegenerationsstadien (MGB) und die Trockeneren Pfeifengras-Moorstadien (MPT). Letztere nehmen den weitest größten Flächenanteil ein.

Die geringen mittleren Deckungsgrade der Torfmoose und der hochmoortypischen Rote-Liste-Pflanzenarten von Dauerbeobachtungsflächen auf Moorheiden im Neustädter Moor spiegeln die Situation großer Bereiche wider (Abb. 51). In den trockeneren Randbereichen und in Mooren der Diepholzer Moorniederung, die bisher kaum wiedervernässt wurden, werden lediglich wenige Reliktorkommen festgestellt.

Wasserstandmessungen auf den „Heile-Haut-Flächen“ im Neustädter Moor und auf industriell abgetorften Flächen im Rehdeiner Geestmoor können als Erklärungsparameter für die geringen Deckungsgrade von Torfmoosen und Rote-Liste-Pflanzenarten dienen. Das Sonstige Torfmoos-Wollgras-Stadium (MWT) und das Wollgras-Degenerationsstadium entwässerter Moore (MWD) mit Übergängen zu MWT (MWD/MWT) weisen die höchsten Wasserstände auf, selbst in einem trockenen Sommer wie 2003 bleiben sie ausreichend nass (Abb. 52 und 53). Es handelt sich hierbei um Flächen im Rehdeiner Geestmoor, die nach der Abtorfung eingeebnet und 1996 wiedervernässt wurden. Rote-Liste-Pflanzenarten beschränken sich bisher meist auf die Sonnentauarten (*Drosera rotundifolia*, *D. intermedia*) und die beiden Torfmoosarten *Sphagnum cuspidatum* und *S. fallax*.

Dass sich diese Erstbesiedler auf wiedervernässten Flächen innerhalb von drei Jahren relativ schnell ausbreiten, zeigen auch Untersuchungen im Großen Torfmoor (BELTING UMWELTPLANUNG 2006). Die Wasserstände sind ausreichend hoch, sodass sich die Verbuschung in Grenzen hält. Diese Flächen haben ein hohes Entwicklungspotenzial. Es ist eine Frage der Zeit, bis sich hier Arten wie *Sphagnum papillosum* und *S. magellanicum* ansiedeln (s. o.).

Im Neustädter Moor wächst das Wollgras-Degenerationsstadium entwässerter Moore (MWD) auf den feuchten bis nassen Standorten, die jedoch in den Sommermonaten zeitweise geringere Wasserstände als 40 cm unter Flur aufweisen und in trockenen Jahren auf bis zu 60 cm unter Flur fallen. Die durchschnittlichen Wasserstände liegen auch im Winter unter Flur. Ähnliches gilt für das Feuchtere Glockenheide-Hochmoordegenerationsstadium (MGF). Hochmoortypische Torfmoose kommen hier zwar in geringen Abundanzen vor, für eine flächige Ausbreitung sind die Wasserstände zu gering (van't HULL 2000, OBRA-CAY 2016, DOBRICK 2017).

Die verschiedenen Torfmoosarten reagieren unterschiedlich auf Wasserstandsschwankungen und besitzen bis zu einem gewissen Maß die Fähigkeit Trockenheit zu überdauern. Die Assimilationsraten sinken jedoch bei einer Trockenperiode von zwei Wochen auf ein Minimum, besonders *Sphagnum magellanicum* regeneriert sich nach Zeiten ohne Niederschlag nur sehr langsam (ROBROEK et al. 2009). Die Wasserstände des Besenheide-Hochmoordegenerationsstadiums (MGB) sind

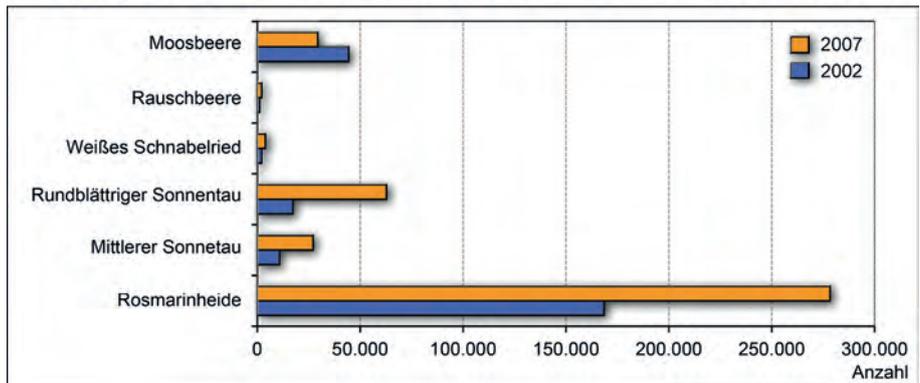


Abb. 45-47: Bestandsentwicklung hochmoortypischer Rote-Liste-Pflanzenarten auf einer untersuchten Teilfläche (225 ha) im Neustädter Moor von 2002 bis 2007 (Foto Rosmarinheide: Gerd-Michael Heinze; Foto Rundblättriger Sonnentau: Hans-Jürgen Zietz)

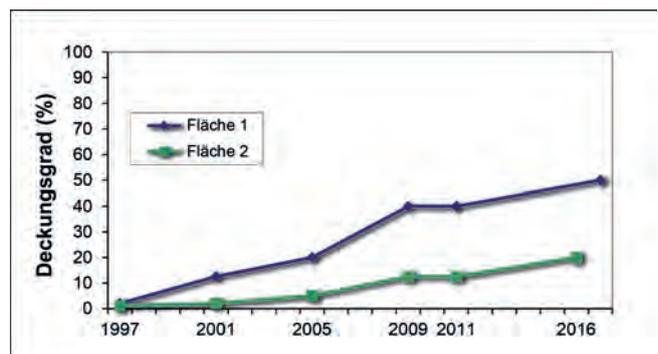


Abb. 48: Bestandsentwicklung der seltenen Bulttorfmoosarten *Sphagnum magellanicum* und *S. papillosum* innerhalb bereits seit vielen Jahren vernässter Handtorfstiche im Neustädter Moor von 1997 bis 2016

Abb. 49: Vegetationsentwicklung einer Dauerbeobachtungsfläche im Neustädter Moor nach Optimierung der Wasserstände mit deutlicher Zunahme des Deckungsgrades der Torfmoose (*Sphagnum fallax*, *S. fimbriatum*, *S. cuspidatum*)

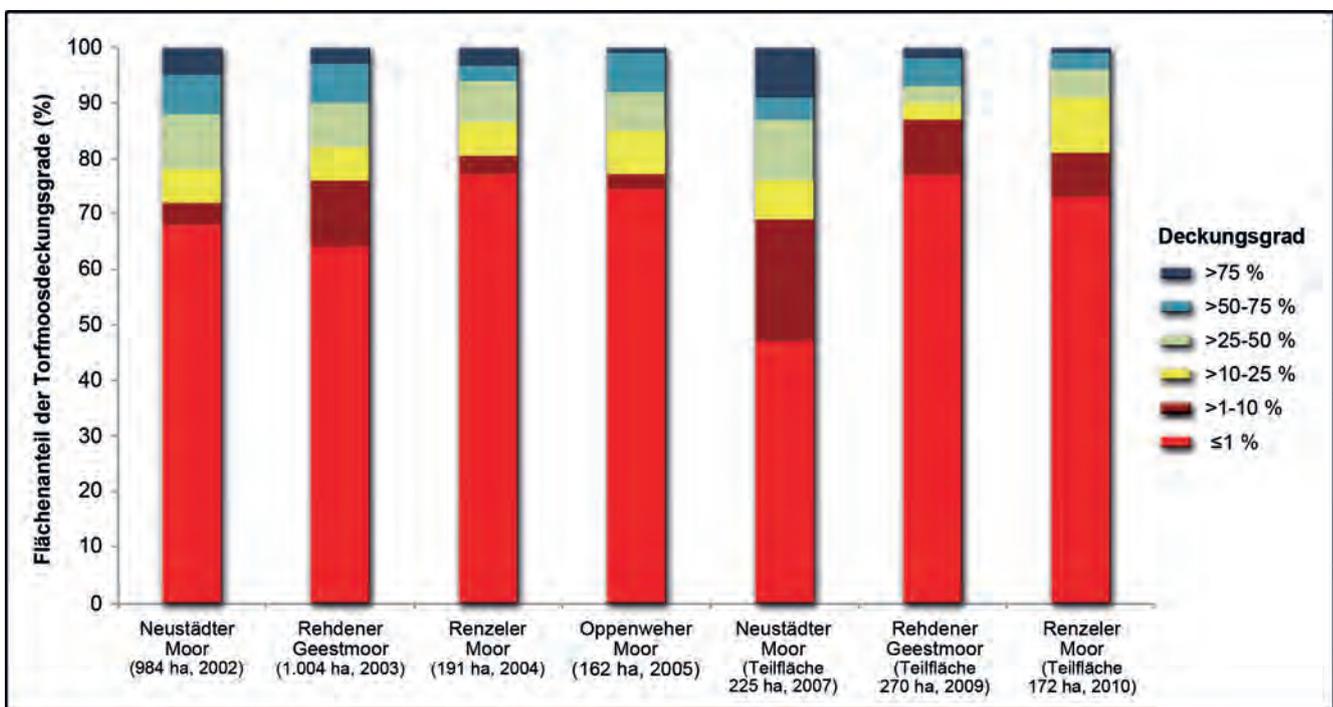
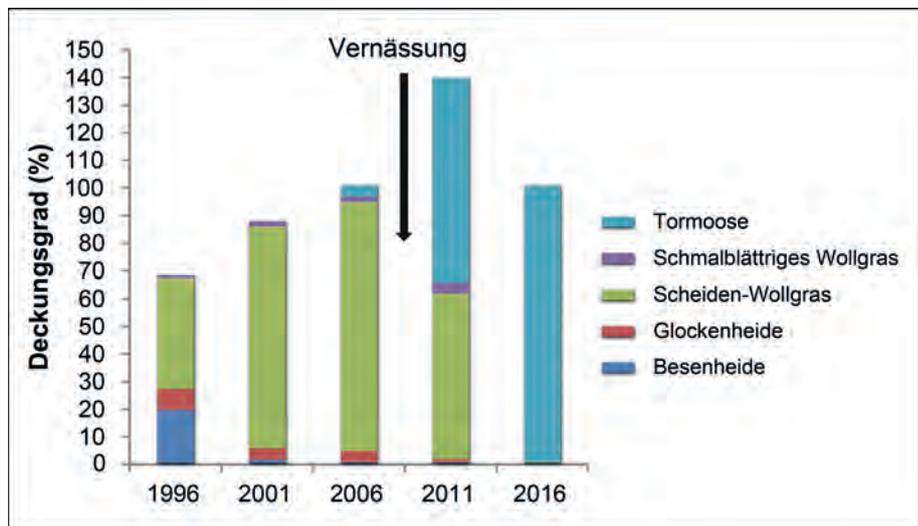
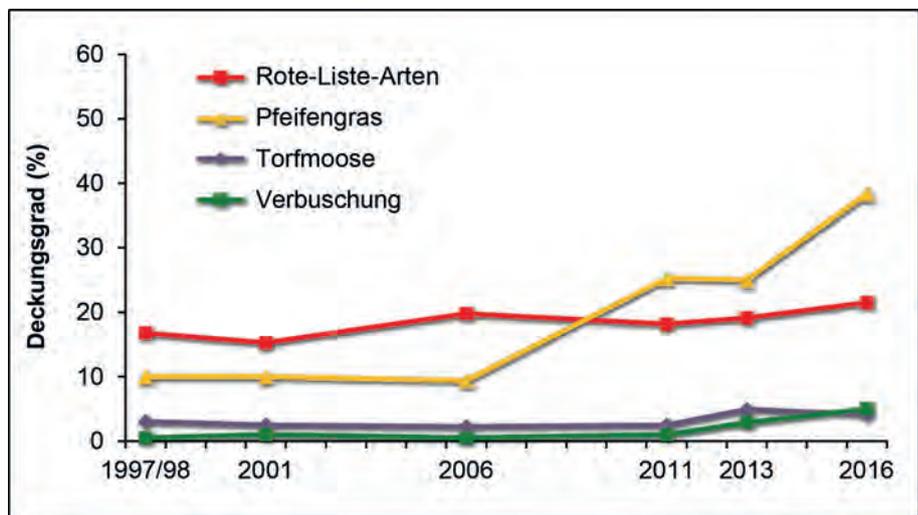


Abb. 50: Verteilung der Torfmoosdeckungsgrade der offenen Moorbiootypen in Mooren der Diepholzer Moorniederung (2002-2005, Strukturkartierung aus den FFH-Basiserfassungen, 2007-2010 Folgekartierungen auf Teilflächen). Die Teilfläche im Neustädter Moor (2007) mit „Heile-Haut-Flächen“ und wiedervernässten Handtorfstichen weist im Vergleich zu den anderen Mooren die größten Torfmoos-Bestände auf.

Abb. 51: Mittlerer Deckungsgrad von Torfmoosen, hochmoortypischen Rote-Liste-Pflanzenarten, Pfeifengras und Verbuschung von vier Dauerbeobachtungsflächen auf Moorheiden im Neustädter Moor



in den Winter- und Sommermonaten im Neustädter Moor zu niedrig und somit für eine Ansiedlung und Etablierung von Torfmoosen ungeeignet.

Eine deutlich positive und nachhaltige Entwicklung einer hochmoortypischen Vegetation, die zum Aufbau einer intakten, torfbildenden oberen Bodenschicht (Akrotelm) erforderlich ist, wird nur bei ganzjährig oberflächennahen Wasserständen erzielt. Eine Hochmoorregeneration kann als erfolgreich angesehen werden, wenn es gelingt, hochmoorbildende Torfmoose wie *Sphagnum rubellum*, *S. magellanicum* und *S. papillosum* zu etablieren (JOOSTEN 1993, LÜTT 2001, SMOLDERS et al. 2003). Torfmoose sind in der Lage natürliche Wasserstandsschwankungen zu kompensieren und die Verdunstungsraten im Moor zu reduzieren (SCHOUWENAARS 1995).

In der Diepholzer Moorniederung ist das Akrotelm aufgrund der jahrelangen Entwässerung und des Torfabbaus großflächig zerstört oder in dessen Funktionalität stark beeinträchtigt. Mit den Wiedervernässungsmaßnahmen sollen der Wasserabfluss verringert und die hochmoorbildende Vegetation gefördert bzw. eine Neuansiedlung ermöglicht werden. Eine Hochmoorregeneration kann je nach Ausmaß der Zerstörung Jahrhunderte dauern (JOOSTEN 1995). In intakten Hochmooren fällt der Wasserstand in der Vegetationsperiode in torfmoosreichen Beständen nicht weiter als 15 bis 40 cm unter Flur (DIERSSEN & DIERSSEN 2001, ROMANOV 1968, IVANOV 1981, INGRAM 1992 zit. in SCHOUWENAARS 1995).

Die Wiederansiedlung von Torfmoosen erfordert jedoch einen flurnahen Wasserstand im Sommer und je nach Eigenschaft der Torfe einen leichten Überstau in den Wintermonaten zur Wasserspeicherung (SCHOUWENAARS 1995, SLIVA 1997, BLANKENBURG 2004), ganzjährig ausgeglichene hohe Wasserstände sind optimal (GAUDIG 2001). Die Untersuchung von Standortfaktoren für das Vorkommen von *Sphagnum magellanicum* und *S. papillosum* im Neustädter Moor zeigen, dass die Wasserstände für die Ansiedlung zu stark fluktuieren und insbesondere in den Sommermonaten deutlich zu niedrig sind (OBRACAY 2016, DOBRICK 2017).

In Teilbereichen der naturnahen Hochmoore in der Diepholzer Moorniederung ist es gelungen, einen ganzjährig flurnahen Wasserstand für die Ansiedlung und Förderung einer hochmoortypischen Vegetation einzustellen. In diesen Bereichen gelingt die Regeneration des Hochmoores. Bisher dominieren die Schlenken-Torfmoose auf diesen Flächen.

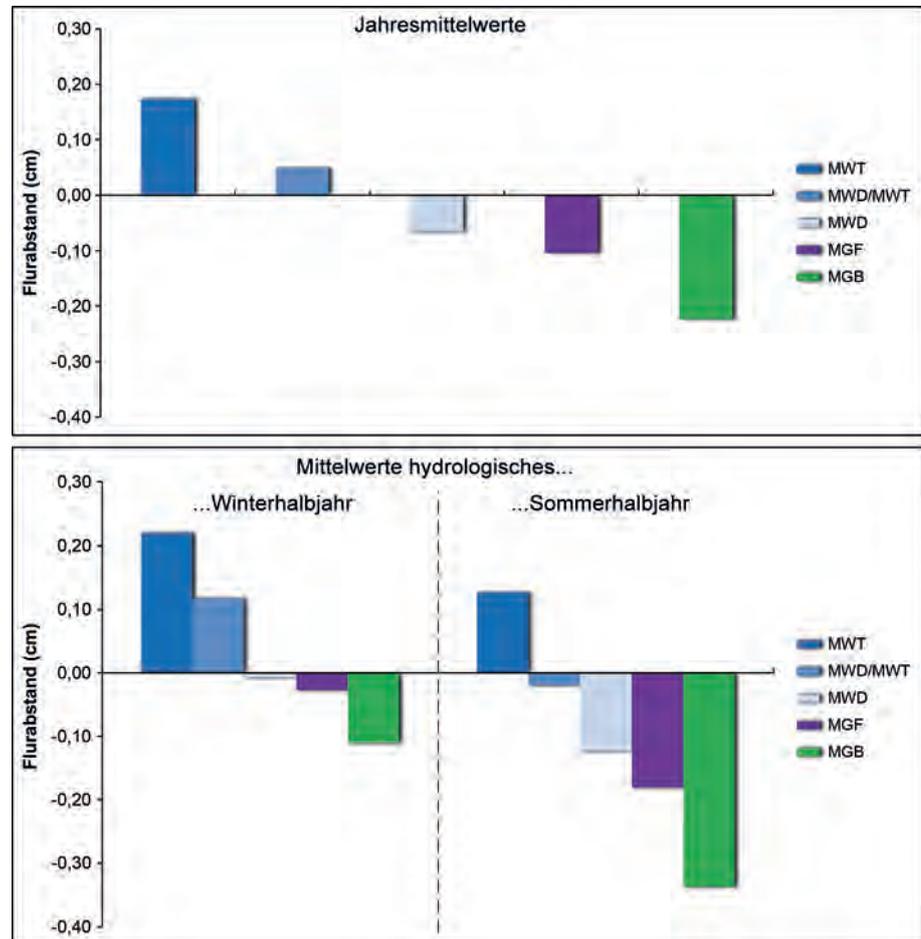


Abb. 52: Durchschnittlicher Wasserstand verschiedener Moor-Biotoptypen im Rehdeger Geestmoor und im Neustädter Moor; oben: Jahresmittelwerte für den Zeitraum Winter 1999/00 bis Sommer 2006; unten: Mittelwerte für das hydrologische Winter- und Sommerhalbjahr
 Datengrundlage:
 Rehdeger Geestmoor: drei Pegel „Sonstiges Torfmoos-Wollgras-Moorstadium (MWT)“, sechs Pegel „Wollgras-Degenerationsstadium entwässerter Moore (MWD) mit Übergängen zu MWT“;
 Neustädter Moor: neun Pegel „Wollgras-Degenerationsstadium entwässerter Moore (MWD)“, zehn Pegel „Feuchteres Glockenheide-Hochmoordegenerationsstadium (MGF)“, zwei Pegel „Besenheide-Hochmoordegenerationsstadium (MGB)“

Hochmoorbildenden Torfmoosen wie *Sphagnum magellanicum*, *S. papillosum* und *S. rubellum* kommen vereinzelt vor. Deren Ansiedlung und Ausbreitung verläuft jedoch langsamer. SMOLDERS et al. (2003) gehen im Vergleich zu *Sphagnum cuspidatum* und *S. fallax* von einer geringeren Ausbreitungsfähigkeit aus. CAMPBELL et al (2003) stellen ein hohes Ausbreitungspotenzial fest und machen eher die Empfindlichkeit gegenüber Trockenheit in der Etablierungsphase für ein Scheitern einer Neuansiedlung verantwortlich. POSCHLOD & PFADENHAUER (1989) konnten die gute Regenerationsfähigkeit von vegetativen Sprossstücken von Torfmoosen nachweisen. Dass eine Ausbreitung der hochmoortypischen Torfmoose gelingt, zeigen Untersuchungen aus verschiedenen Mooren Deutschlands, es braucht nur Zeit (LÜTT 2001, BÖNSEL & SONNECK 2011, BELTING UMWELT-PLANUNG 2006).

Vermutlich muss sich neben einem optimalen Wasserstand erst ein geeignetes Milieu einstellen. Die Schlenken-Torfmoose und Wollgräser (*Eriophorum vaginatum*) sind hierbei die Wegbereiter (NIEMEYER 1982, LÜTT 1992). Die Kartierungen und Beobachtungen aus der Diepholzer Moorniederung bestätigen die Neuansiedlung von *Sphagnum papillosum* und *S. magellanicum* auf Wollgrasbulten sehr nasser torfmoosreicher Flächen.

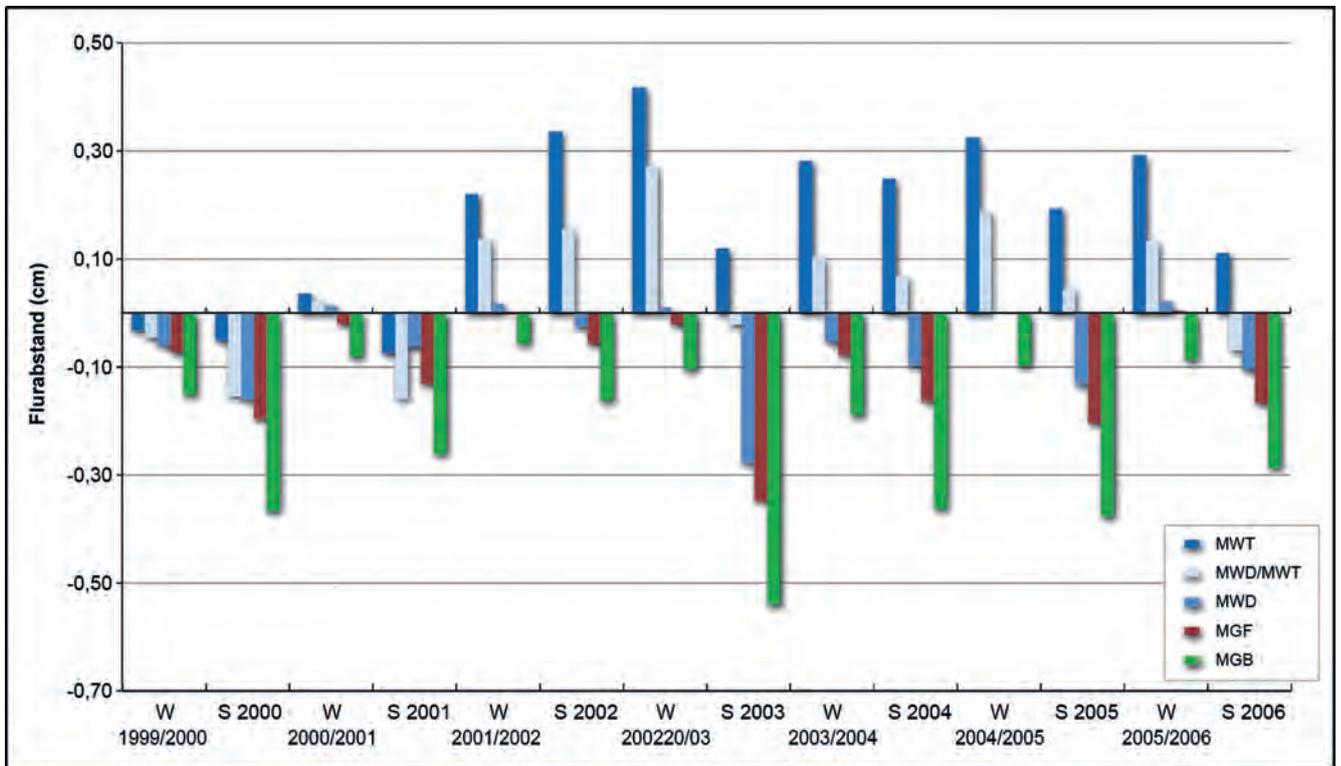


Abb. 53: Wasserstände verschiedener Moor-Biotypen im Rehdecker Geestmoor und im Neustädter Moor vom hydrologischen Winterhalbjahr 1999 bis zum Sommerhalbjahr 2006 (Datengrundlage s. Abb. 52)

Fazit Wiedervernässung

Die Wiedervernässungsmaßnahmen haben in vielen Bereichen der Moore zu sehr guten Vegetationsentwicklungen geführt. Auf dem Großteil der Flächen

sind die Wasserstände für eine Hochmoorregeneration jedoch nicht ausreichend. Auf etwa 70 % der Fläche muss der Wasserstand optimiert werden.

7 Mögliche Probleme bei der Moorregeneration

Die Anforderungen und Probleme bei der Umsetzung von Moorschutzmaßnahmen sind vielfältig. In erster Linie sind es die Schwierigkeiten bei der Finanzierung von Flächenankauf, Maßnahmenplanung und Durchführung, die die Umsetzung von Moorschutzprojekten erschweren.

In ungenutzten, degenerierten Mooren, die in Teilbereichen bereits naturnah sind und ein gutes Arteninventar aufweisen, kann es zu Zielkonflikten kommen. Die „Heile-Haut-Flächen“ im Neustädter Moor gehören zu den wertvollsten Hochmoorflächen in der Diepholzer Moorniederung. Das Nebeneinander von Handtorfstichen und höher gelegenen „Heile-Haut-Flächen“ stellt besondere Ansprüche an die Wiedervernässungsmaßnahmen. Bei einem hohen Anstau gehen möglicherweise wertvolle Bestände in den Handtorfstichen verloren.

Ohne eine Optimierung des Wasserhaushaltes wird jedoch eine positive Vegetationsentwicklung einschließlich Torfbildung auf höher gelegenen, großen Flächenanteilen ausbleiben. Diese Abwägungsprozesse müssen flächenspezifisch erfolgen und können sogar innerhalb eines Moorkomplexes unterschiedlich ausfallen. Allgemeingültige Aussagen können aufgrund der vielschichtigen Ziele und meist besonderen Anforderungen in Natura 2000-Gebieten nicht getroffen werden (SSY-MANK et al. 2015).

Ein weiterer problematischer Punkt ist die technische Umsetzbarkeit, die sich auf bereits vernässten Mooren mit suboptimalem Wasserstand und/oder Bereichen mit gefährdeten Arten, wie den „Heile-Haut-Flächen“, nur mit hohem Aufwand lösen lässt. Auf großen, weitaus trockeneren Flächen der Diepholzer Moorniederung ließe sich eine Optimierung der Wasserstände jedoch ohne große technische Schwierigkeiten umsetzen. Hier sind es eher die Eigentumsverhältnisse und Engpässe in der finanziellen Abwicklung, die einer Wiedervernässung entgegenstehen.

Kaum beeinflussbare Faktoren sind großräumige Entwässerungen bis an die Grenzen der Schutzgebiete, der Klimawandel mit einer ungünstigen Niederschlagsverteilung (langanhaltende Trockenperioden in den Sommermonaten) sowie die erhöhten Nährstoffdepositionen. Die Stickstoffeinträge liegen in der Diepholzer Moorniederung mit 30-40 kg/ha/Jahr über dem kritischen Wert für Hochmoore (5-10 kg N/ha/Jahr, s. o.). In Bereichen mit optimalem Wasserstand ist die Vegetationsentwicklung jedoch ausgesprochen gut. Ein intakter Wasserhaushalt scheint die möglichen negativen Einflüsse der erhöhten Nährstoffeinträge weitestgehend zu kompensieren. In Bereichen mit unzureichenden Wasserständen kann eine

ohnehin schon negative Vegetationsentwicklung sicherlich durch hohe Nährstoffeinträge verstärkt werden.

Moorrenaturierung wird zunehmend als ein Beitrag zum Klimaschutz gesehen. Ein naturnaher, durchschnittlicher Wasserstand von 10 cm unter Flur ist klimaneutral. Ein Überstau führt zu erhöhten Treibhausgasemissionen (DRÖSLER et al. 2011). Dies sollte bei der Durchführung der Wiedervernässungsmaßnahmen soweit wie möglich berücksichtigt werden. In der Diepholzer Moorniederung lässt sich ein Überstau auf industriell abgetorfte Flächen (Wasserspeicherung für Trockenperioden) oder in Bereichen mit einem starken Relief nicht immer vermeiden.

Die Emissionsreduzierung des Gesamtgebietes muss über lange Zeiträume betrachtet werden und ist mit dem Aufwachen einer hochmoortypischen Vegetation vermutlich immer positiver als bei einem degradierten Moor. In den ersten Jahren nach Wiedervernässung mit Überstau kommt es zu Treibhausgasemissionen. Eine Mindering und damit positive Effekte für das Klima gelingen mit der Etablierung eines geschlossenen, naturnahen Torfmoosrasens. Bei der Hochmoorregeneration gibt es somit langfristig gesehen positive Synergien (siehe dazu: www.moorschutz-deutschland.de).

Eine Hochmoorregeneration ließe sich auch entwickeln, wenn ein schütterer Birkenaufwuchs in Teilbereichen toleriert würde. Nach erfolgreicher Erstinstandsetzung wäre der resultierende Aufwand für eine weitere Betreuung und Pflege überschaubar. Wenn, wie in der Diepholzer Moorniederung, jedoch gleichzeitig Offenland als Lebensraum für wertbestimmende Vogelarten nach der EU-Vogelschutzrichtlinie auf großen Flächen erhalten und entwickelt werden soll, sind die Anforderungen an das Management ungleich höher. In diesem Fall ist eine Kombination mit wiederkehrenden Pflegemaßnahmen wie Entkusselung unvermeidbar. Hier sind entsprechende jährliche finanzielle Mittel und Ressourcen für eine Vor-Ort-Betreuung bereitzustellen.

In Bereichen mit für naturnahe wachsende Hochmoore ausreichend hohen Wasserständen ist aber sowohl Schafbeweidung als auch Maschineneinsatz kaum mehr möglich. Bezüglich des Maschineneinsatzes, z. B. Pistenbulli mit Forstfräse, können sich andere Konflikte ergeben, wie z. B. eine Nivellierung des Mikroreliefs, die eine Wiederbesiedlung mit Bulttorfmoosen erschwert. Die verschiedenen Ziele in Einklang zu bringen, ist oft eine Gratwanderung. Im Hochmoorschutz im nordwestlichen Mitteleuropa ist ein hohes Maß an Abwägung erforderlich, die immer auf die gebietsspezifischen naturschutzfachlichen Ziele auszurichten ist.

8 Schlussfolgerung und Ausblick

Die dargestellten Auswertungen der vegetationskundlichen Untersuchungen zeigen, dass die Maßnahmen zur Offenhaltung der Hochmoore in der Diepholzer Moorniederung effizient sind und fortgeführt werden müssen. Die Lebensraumfunktion beinhaltet dabei auch den Erhalt der Offenlandfunktion für wertbestimmende Vogelarten nach der EU-Vogelschutzrichtlinie. Hierfür sind wiederkehrende Pflegemaßnahmen wie Schafbeweidung in Verbindung mit mechanischen Arbeiten sowie die Herstellung von hohen Ganzjahres-Wasserständen notwendig. Die Maßnahmenplanung erfordert das Abwägen der jeweiligen naturschutzfachlichen Ziele.

Das Ausbleiben der Maßnahmen in den verschiedenen Moordegenerationsflächen würde in vielen Bereichen zu einer schnellen Verbuschung und damit zu einem Rückgang der hochmoortypischen Pflanzen- und Vogelarten, aber auch einer Vielzahl weiterer hochmoortypischer Artengruppen führen. Es konnte belegt werden, wie schnell bei ausbleibender Pflege das Birkenwachstum voranschreitet, einhergehend mit einem Rückgang der Pflanzenarten der Moos- und Krautschicht.

Die Diepholzer Moorniederung ist ein wichtiges Brut- und Rastgebiet für moortypische Vogelarten (z. B. BUND & agnl 2007, BLÜML & SANDKÜHLER 2015). Standortbedingungen und Vegetationsstruktur sind für die Qualität der Brutvogellebensräume maßgeblich verantwortlich. Im Zentrum der Moore, aber auch in den Randbereichen, hätten die negativen Auswirkungen einer dichten Verbuschung mit Birken in wenigen Jahren gravierende Bestandseinbußen bei den Vogelarten des Offenlandes zur Folge. Diese Prognose lässt sich in Anbetracht bisheriger langjähriger Erfahrungen vergleichsweise leicht und sicher treffen. Der Schlüsselfaktor für eine nachhaltige Dezimierung von Verbuschung ist ein ausreichend hoher Wasserstand.

Eine positive Entwicklung der Torfmoose mit Deckungsgraden > 75 % ist Dank der Wiedervernässungsmaßnahmen innerhalb der vernässen Torfstiche gelungen. Der größte Flächenanteil der Moore zeigt bisher jedoch kaum eine Zunahme der Torfmoose und hat nach wie vor Torfmoosdeckungsgrade von unter 1 %. Dies betrifft vor allem Bereiche mit niedrigeren Wasserständen.

Hochmoore der Diepholzer Moorniederung sind bereits seit Jahren als Naturschutzgebiete und Natura 2000-Gebiete für den Moorschutz ausgewiesen. Die Basiserfassung der FFH-Lebensraumtypen zeigt jedoch, dass sich große Bereiche als FFH-Lebensraumtyp 7120 „Noch renaturierungsfähige degradierte Hochmoore“ in einem mittleren bis schlechten Erhaltungszustand befinden. Ziel sollte der FFH-Lebensraum 7110 „Lebende Hochmoore“ mit einem guten Erhaltungszustand sein. Das Fehlen eines intakten, hochmoortypischen Wasserhaushalts und die daraus resultierenden ungünstigen Strukturen führen zu diesen Defiziten. Deutschland hat sich auf europäischer Ebene zur Verbesserung der schlechten Erhaltungszustände in den

Natura 2000-Gebieten verpflichtet. Eine reine Unter- schutzstellung, ohne grundlegende Instandsetzungs- maßnahmen, reicht zur Verbesserung des Lebensraumes nicht aus. Das gilt nicht nur für die Diepholzer Moorniederung, sondern für die meisten niedersächsischen Moore (BLANKENBURG 2004, KAMERMANN 2005, LÖFFLER et al. 2002). Ohne umfangreiche Wiedervernässungsmaßnahmen wird es auch in den nächsten Jahren keine Umkehr dieser negativen Entwicklung der Erhaltungszustände geben. Pflegemaßnahmen können zwar die Ausbreitung der Zielarten deutlich fördern. Eine Hochmoorregeneration ist jedoch nur mit der Herstellung naturnaher Wasserstände zu erreichen.

Neue Ansätze des landesweiten „Programms Niedersächsische Moorlandschaften“ sind auf regionaler Ebene in den Moorschutz zu implementieren. Die Landschaftsrahmenplanung ist dazu noch stärker auf den Moorschutz auszurichten, um räumliche Schwerpunkte für Maßnahmen auf regionaler Ebene zu identifizieren und notwendige Prioritätensetzungen zu klären. Darauf aufbauende Planungen und deren konsequente und kontinuierliche Umsetzung, insbesondere die weitere Optimierung der Wasserstände, müssen auch zukünftig das vorrangige Ziel sein.

Zur Durchführung von Moorschutzprojekten sollte immer ein begleitendes Monitoring gehören. Jedes Moor ist ein „Individuum“ mit einer Vielzahl verschiedener Standortfaktoren. Dementsprechend reagieren die Moore sehr unterschiedlich auf Renaturierungsmaßnahmen. Ein Monitoring sollte neben der Untersuchung der Flora und Fauna auch die Erhebung der abiotischen Faktoren umfassen (TIEMEYER et al. 2017). Somit kann die Effizienz von Maßnahmen ermittelt und gegebenenfalls bei möglichen Fehlentwicklungen rechtzeitig gesteuert werden.

Kurzfristig wären bereits jetzt zahlreiche weitere Vernässungsmaßnahmen möglich, vor allem in Teilbereichen ohne eine Betroffenheit von land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen in Privateigentum. Diese müssen mittelfristig aber in ein Gesamtkonzept einbezogen werden. Die Erstellung beziehungsweise Aktualisierung von Pflege- und Entwicklungsplänen sowie der Flächenankauf sind Voraussetzung für die Umsetzung von Renaturierungsprojekten. Fehlende hydrologische Pufferzonen in der Umgebung naturnaher Moore sind in die Planung einzubeziehen. Die Wirkung der Vorfluter im Randbereich reicht vielerorts bis in die Zentralbereiche der Moore und führt hier zu fortlaufender Entwässerung.

Die Diepholzer Moorniederung hat ein großes Entwicklungspotenzial zu wertvollen hochmoortypischen Lebensräumen und kann gleichzeitig einen Beitrag zur Verringerung der Emission klimarelevanter Treibhausgase leisten. Die Wiederherstellung eines naturnahen Wasserhaushalts führt zu positiven Synergien zwischen der Förderung der biologischen Vielfalt und dem Klimaschutz.

9 Zusammenfassung

Die Natura 2000-Gebiete der Diepholzer Moorniederung haben mit den ausgedehnten Hoch- und Niedermooren und ihrer einzigartigen Naturlandschaft europaweit eine herausragende Bedeutung für viele gefährdete Tier- und Pflanzenarten. Das Schutzziel ist die Regeneration der in großen Teilen industriell abgetorften Moore mit der Entwicklung zu nahezu baumfreien Kernbereichen.

Aus diesem Grund werden vom BUND Diepholzer Moorniederung im Auftrage des Landes Niedersachsen, vertreten durch den Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), und der Landkreise Diepholz und Nienburg zahlreiche Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen koordiniert und durchgeführt. Zur Effizienzkontrolle der Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen im Hinblick auf das Entwicklungsziel werden umfangreiche Begleituntersuchungen durchgeführt.

Die dargestellten Auswertungen der vegetationskundlichen Untersuchungen zeigen, dass die Maßnahmen zur Offenhaltung der Hochmoore in der Diepholzer Moorniederung effizient sind und fortgeführt werden müssen. Das Ausbleiben der Maßnahmen würde in vielen Bereichen zu einer schnellen Verbuschung und damit zu einem Rückgang der hochmoortypischen Lebensraumtypen und Arten führen.

Eine positive Entwicklung der Torfmoose mit Deckungsgraden über 75 % ist Dank der Wiedervernässungsmaßnahmen innerhalb der vernässten Torfstiche gelungen. Aufgrund unzureichender Wasserstände, besonders in den Sommermonaten, ist jedoch der Torfmoos-Deckungsgrad in weiten Teilen der Mooregebiete zu gering. Eine Hochmoorregeneration und die damit verbundene Förderung der typischen Vegetation sind nur mit der Herstellung eines naturnahen Wasserhaushaltes zu erreichen.

10 Summary

Holding vast areas of bogs and fens, the NATURA 2000 sites of the „Diepholzer Moorniederung“ area with their unique features are of outstanding significance in Europe for many endangered species of flora and fauna. Protective measures aim at regenerating areas that have previously been subject to heavy exploitation by the peat industry and at re-developing core areas almost devoid of trees.

Commissioned jointly by the Lower Saxony Water Management, Coastal Defence and Nature Conservation Agency and the counties Diepholz and Nienburg, the nature conservation organization „BUND Diepholzer Moorniederung“ carries out and coordinates numerous measures in bog regeneration. To monitor the efficiency of these measures, comprehensive surveys are being carried out.

The presented results of botanical surveys demonstrate that measures taken to keep the Diepholzer Moorniederung an open landscape are efficient and have to be continued. To discontinue the established regime of measures would trigger scrub encroachment and, consequently, the decline of habitats and with it a great variety of species typical for open bogs.

Thanks to raising the water levels in former peat ditches, the growth of sphagnum mosses has developed quite positively, reaching coverage rates of above 75 % in places. Alas, as water levels still tend to sink to sub-optimal levels especially in summer, sphagnum moss vegetation coverage is still deficient in many places of the moorlands. Bog regeneration producing ever more re-adapted vegetation will only succeed if an appropriate water regime can be re-established.

11 Literatur

- AGNL (Arbeitsgruppe für Naturschutz und Landschaftspflege) (2002): Effizienzkontrolle auf den Förderflächen im Rahmen des Kooperationsprogrammes Biotoppflege in den Naturschutzgebieten des Neustädter Moores und Nördlichen Wietingsmoores. – I. A. des Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie.
- AGNL (Arbeitsgruppe für Naturschutz und Landschaftspflege) (2003a): Biotopkartierung und Erfassung der Rote-Liste-Arten für das FFH-Gebiet „Neustädter Moor“ im Landkreis Diepholz. – I. A. der Bez.-Reg. Hannover.
- AGNL (Arbeitsgruppe für Naturschutz und Landschaftspflege) (2003b): Erfassung der FFH-Lebensräume/Biotoptypen und Rote-Liste-Arten im FFH-Gebiet „Rehdener Geestmoor“. Basiserfassung des FFH-Gebietes 165 „Rehdener Geestmoor“. – I. A. der Bez.-Reg. Hannover.
- AGNL (Arbeitsgruppe für Naturschutz und Landschaftspflege) (2004): Wirkungskontrolle auf den Förderflächen im Rahmen des Kooperationsprogrammes Biotoppflege in dem Naturschutzgebiet Nördlichen Wietingsmoor. – I. A. des Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie.
- AGNL (Arbeitsgruppe für Naturschutz und Landschaftspflege) (2005): Biotopkartierung und Erfassung der Rote-Liste-Arten für das FFH-Gebiet „Großes Renzeler Moor“. Basiserfassung des FFH-Gebietes 166 „Großes Renzeler Moor“. – I. A. der Bez.-Reg. Hannover.
- AGNL (Arbeitsgruppe für Naturschutz und Landschaftspflege) (2006): Biotopkartierung für das FFH-Gebiet „Oppenweher Moor“. Basiserfassung des FFH-Gebietes 55 „Oppenweher Moor“. – I. A. des NLWKN Naturschutz.
- AGNL (Arbeitsgruppe für Naturschutz und Landschaftspflege) (2006): Wirkungskontrolle auf den Förderflächen im Rahmen des Kooperationsprogrammes Biotoppflege in den Naturschutzgebieten Nördlichen Wietingsmoor und Neustädter Moor 2006. – I. A. des NLWKN Naturschutz.
- AGNL (Arbeitsgruppe für Naturschutz und Landschaftspflege) (2008a): Wirkungskontrolle auf den Förderflächen im Rahmen des Kooperationsprogrammes Biotoppflege in den Naturschutzgebieten Nördlichen Wietingsmoor und Neustädter Moor 2008. – I. A. des NLWKN Naturschutz.
- AGNL (Arbeitsgruppe für Naturschutz und Landschaftspflege) (2008b): Biotopkartierung für das FFH-Gebiet „Wietingsmoor“ Teilraum „Nördliches Wietingsmoor“ und angrenzende Flächen. Basiserfassung des FFH-Gebietes 286 „Wietingsmoor“. – I. A. des NLWKN Naturschutz.
- AGNL (Arbeitsgruppe für Naturschutz und Landschaftspflege) (2011): Wirkungskontrolle auf den Förderflächen im Rahmen des Kooperationsprogrammes Biotoppflege in den Naturschutzgebieten Nördlichen Wietingsmoor und Neustädter Moor 2011. – I. A. des NLWKN Naturschutz.
- AGNL (Arbeitsgruppe für Naturschutz und Landschaftspflege) (2013): Wirkungskontrolle auf den Förderflächen im Rahmen des Kooperationsprogrammes Biotoppflege in den Naturschutzgebieten Nördlichen Wietingsmoor und Neustädter Moor 2013. – I. A. des NLWKN Naturschutz.
- BUND DIEPHOLZER MOORNIEDERUNG (1993-2008): Jahresberichte zum Kooperationsvertrag. – I. A. der Bez.-Reg. Hannover.
- BUND DIEPHOLZER MOORNIEDERUNG (2009-2011): Wirkungskontrolle der Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen in der Diepholzer Moorniederung. – Abschlussberichte 2009, 2010 und 2011. – I. A. des NLWKN Naturschutz.
- BUND DIEPHOLZER MOORNIEDERUNG (2012-2016): Schutzmaßnahmen Rote Liste Gefäßpflanzen – Weißes Schnabelried, Mittlerer Sonnentau, Rundblättriger Sonnentau, Rauschbeere, Rosmarinheide, Moosbeere. – Abschlussberichte 2012, 2013, 2014, 2015, 2016. – I. A. des NLWKN Naturschutz.
- BUND & AGNL (2007): Gesamtschau EU-SPA V40 Diepholzer Moorniederung, zusammenfassende Darstellung, Bewertung der Erhaltungszustände sowie Vorschläge. – I. A. des NLWKN Naturschutz.
- BELTING UMWELTPLANUNG (2006): Dauerbeobachtungsflächen zur vegetationskundlichen Erfassung im Großen Torfmoor 2003-2006. – I. A. des NABU Kreisverbandes Minden-Lübbecke im Rahmen des LIFE-Natur Projektes „Regeneration des Großen Torfmoores“, unveröff.
- BELTING UMWELTPLANUNG (2008): LIFE-Natur-Projekt „Regeneration des Großen Torfmoores“. – NUA-Heft 23: 88-105.
- BLANKENBURG, J., 2004. Praktische Hinweise zur optimalen Wiedervernässung von Torfabbauflächen. – GeoFakten 14, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover.
- BLÜML, V. & K. Sandkühler (2015): Bedeutung niedersächsischer Hochmoore für Brutvögel. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 35 (3) (3/15): 119-177.
- BOBBINK, K, S. BRAU, A. NORDIN, S.POWER, K. SCHÜTZ, J. STRENGBORN, M. WEIJTERS & H. TOMASSEN (2011): Review and revision of empirical Critical Loads and dose-response relationships. – in: BOBBINK, K. & J.P. HETTINGH (Hrsg.): Proceedings of an expert workshop Noorderwijkerhoud 23 -27 June 2010. RIVM-report: http://www.rivm.nl/en/Documents_and_publications/Scientific/Reports/2011/mei/Review_and_revision_of_empirical_critical_loads_and_dose_response_relationships_Proceedings_of_an_expert_workshop_Noorderwijkerhoud_23_25_June_2010.
- BÖNSEL, A. & A.G. SONNECK. (2011). Effects of a hydrological protection zone on the restoration of a raised bog: a case study from Northeast-Germany 1997-2008. – Wetlands Ecology and Management 19(2):183-194.
- BRETSCHNEIDER, A. (2012): Die Bedeutung von Birken im Hochmoor. – Telma 42: 137-146.
- CAMPBELL, D., L. ROCHEFORT & C. LAVOIE (2003). Determining the immigration potential of plants colonizing disturbed environments: the case of milled peatlands in Quebec. – Journal of Applied Ecology 40: 78-91.
- DAHLMANN, I. (1987): Nördliches Wietingsmoor. Pflege- und Entwicklungskonzept. – I. A. der Bez.-Reg. Hannover, 65 S., unveröff.
- DANIELS, J. (2001). Ausbreitung der Moorbirke (*Betula pubescens* Ehrh. agg.) in gestörten Hochmooren der Diepholzer Moorniederung. – Osnabr. Naturwiss. Mitt. 27: 39-49.

- DANIELS, J. & A. HALLEN (1996): Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung. Projekt Neustädter Moor; Landkreis Diepholz, Niedersachsen. – *Natur und Landschaft* 7/8: 311-317.
- DIERSSEN, K. & B. DIERSSEN (2001). Moore - Ökosysteme Europas aus geobotanischer Sicht. – Ulmer, Stuttgart.
- DOBRICK, J. (2017): Zusammenhang zwischen Wasserständen und Hochmoorbiotoptypen im Neustädter Moor in der Diepholzer Moorniederung. – Projektbericht der Hochschule Bremen, Technische und Angewandte Biologie, unveröff.
- DRACHENFELS, O. v. (1996): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen in Niedersachsen. – *Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs.* 34, Hannover.
- DRACHENFELS, O. v. (2012): Einstufungen der Biotoptypen in Niedersachsen – Regenerationsfähigkeit, Wertstufen, Grundwasserabhängigkeit, Nährstoffempfindlichkeit, Gefährdung. – *Inform.d. Naturschutz Niedersachs.* 32 (1) (1/12): 1-60.
- DRACHENFELS, O. v. (2014): Hinweise zur Definition und Kartierung der Lebensraumtypen von Anh. I der FFH-Richtlinie in Niedersachsen auf der Grundlage des Interpretation Manuals der Europäischen Kommission (Version EUR 27 vom April 2007). – www.nlwkn.niedersachsen.de/download/68728.../68729.
- DRACHENFELS, O. v. (2016): Kartierschlüssel für Biototypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der gesetzlich geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie, Stand Juli 2016. – *Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs.* A/4.
- DRÖSLER, M., A. FREIBAUER, W. ADELMANN, J. AUGUSTIN, L. BERGMAN, C. BEYER, B. CHOJNICKI, C. FÖRSTER, M. GIEBELS, S. GÖRLITZ, H. HÖPER, J. KANTELHARDT, H. LIEBERSBACH, M. HAHN-SCHÖFL, M. MINKE, U. PETSCHOW, J. PFADENHAUER, L. SCHALLER, P. SCHÄGNER, M. SOMMER, A. THUILLE & M. WEHRHAN (2011): Klimaschutz durch Moorschutz in der Praxis Ergebnisse aus dem BMBF-Verbundprojekt „Klimaschutz – Moornutzungsstrategien“ 2006-2010. – *Arbeitsberichte aus dem vTI-Institut für Agrarrelevante Klimaforschung* 04/2011.
- EGGELSMANN, R. (1973): Bericht über die bodenkundlich-hydrologischen Untersuchungen im Bereich des Naturschutzgebietes „Renzeler Moor“ Kreis Diepholz, Reg.-Bez. Hannover. – *Außeninst. f. Moorforschung und angew. Bodenkunde, Nlfb, Bremen*.
- EIGNER, J. & E. SCHMATZLER (1991): Handbuch des Hochmoorschutzes. Bedeutung, Pflege, Entwicklung. – *Naturschutz aktuell* 4: 1-158, Greven.
- GARVE, E. (2004): Rote Liste und Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen, 5. Fassung vom 1.3.2004. – *Inform.d. Naturschutz Niedersachs.* 24 (1) (1/04): 1-76.
- GAUDIG, G. (2001). Das Forschungsprojekt: Etablierung von Sphagnum – Optimierung der Wuchsbedingungen. – *TELMA* 31: 329-334.
- GERMER, P. (2008). „Schafbeweidung in Hochmooren.“ – *NUA-Heft* 23: 80-84.
- GÖTTLICH, K. (1990): Moor- und Torfkunde. Stuttgart. – Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung.
- HULL, H. v. (2000): Moose im Neustädter Moor, unveröff.
- IVANOV, K.E. (1981): *Water Movement in Mirelands*. – Academic press, London, 276 S.
- JOOSTEN, H. (1993): Denken wie ein Hochmoor: Hydrologische Selbstregulation von Hochmooren und deren Bedeutung für Wiedervernässung und Restauration. – *TELMA* 23: 95-115.
- JOOSTEN, H. (1995): Time to Regenerate: Long-term Perspectives of Raised Bog Regeneration with Special Emphasis on Palaeoecological Studies. – In: WHEELERS, B.D., SHAW, S.C., FOJT, W.J. & R.A. ROBERTSON: *Restoration of Temperate Wetlands*. – J. Wiley & Sons, Chichester, S. 379-404.
- KAMERMANN, D. (2005). Landschaftsökologische Untersuchung im NSG Lichtenmoor – Ein Resümee nach 35 Jahren Hochmoorschutz. – *TELMA* 35: 219-240.
- KOPERSKI, M. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Moose in Niedersachsen und Bremen – 3. Fassung, Stand 2011, unter Mitarbeit von M. PREUSSING (Südniedersachsen). – *Inform.d. Naturschutz Niedersachs.* 31, (3) (3/11):129-208.
- LONDO, G. (1975): Dezimalskala für die vegetationskundliche Aufnahme von Dauerquadraten. – In: SCHMIDT, W. (Hrsg.): *Sukzessionsforschung*. – Ber. Int. Symp. Int. Ver. F. Vegetationskunde, Rinteln 1973: 31-38, Vaduz (Cramer).
- LÖFFLER, J., E. DEHRENDORF, T. STROHBACH & O. RÖSSLER (2002): Entwicklungsperspektiven für die Hochmoore Nordwestdeutschlands – Untersuchungen zu Vegetationssukzession und Wasserhaushalt im Schwaneburger Moor und Fintlandsmoor. – *TELMA* 32: 107-126.
- LÖHMER, R. & F. NIEMEYER (1987): Feuchtgebiet internationaler Bedeutung „Diepholzer Moorniederung“: eine 10-Jahres Bilanz. – *Natur und Landschaft* 62 (7): 279-284.
- LUHNEN, W. (1982): Schutz-, Pflege- und Entwicklungskonzept für die Hochmoore und Hochmoorrandbereiche der naturräumlichen Einheit «Diepholzer Moorniederung» als Teil des Landschaftsrahmenplanes. – I. A.. d. Niedersächsischen Landesverwaltungsamtes, Hannover.
- LÜTT, S. (1992): Produktionsbiologische Untersuchungen zur Sukzession der Torfstichvegetation in Schleswig-Holstein. – *Mitt. AG Geobotanik Schleswig-Holstein und Hamburg*, Heft 44, Kiel.
- LÜTT, S. (2001). Der Veränderungen der Vegetationsdecke von Torfstichen schleswig-holsteinischer Moore – Untersuchungen an Dauerbeobachtungsflächen. – *Kieler Notiz. Pflanzenkunde Schleswig-Holstein Hambg.* 29: 24-44.
- MEYNEN, E., J. SCHMITHÜSEN, J. GELLERT, E. NEEF, H. MÜLLER-MINY & J. H. SCHULTZE (1962): *Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands*. Band II – Bundesanstalt f. Landesk. u. Raumforschung, Bad Godesberg.
- ML (NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN) (1981, 1986): Moorschutzprogramm Teil I (1981) und Teil II (1986). www.umwelt.niedersachsen.de > Service > Umweltkarten > Natur & Landschaft > Naturschutzprogramme und repräsentative Gebiete > Moorschutzprogramm.
- MU (NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE UND KLIMASCHUTZ) (2016): *Programm Niedersächsische Moorlandschaften – Grundlagen, Ziele, Umsetzung*. – Hannover.

- NIEMEYER, F. (1982). Moorregeneration: Auswertung von Literatur und Erfahrungsberichten im Hinblick auf die Wiederbelebung der Hochmoorbiozönose (Fauna und Flora) des nordwestdeutschen Flachlands. – Niedersächsisches Landesverwaltungsamt, Naturschutz, Landschaftspflege, Vogelschutz: 1-e.
- NIEMEYER, F. (1997): Renaturierung in der Diepholzer Moorniederung am Beispiel des Neustädter Moores. – In: Zehn Jahre Projekt „Wurzacher Ried“, N. B. Wurzach, Margraf Verlag, Weikersheim: 137-142.
- NLWKN (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ) (2015): Wirkungen des Kooperationsprogramms Naturschutz und weiterer Niedersächsischer und Bremer Agrarumweltmaßnahmen auf die Biodiversität – Teil A: Ergebnisse der Untersuchungen in der PROFIL-Förderperiode 2007-2014, Bericht des NLWKN zur ex-post-Bewertung in Niedersachsen. – www.nlwkn.niedersachsen.de/download/118466.
- OBACAY, T. (2016): Der Einfluss von Standortparametern auf das Vorkommen und Nichtvorkommen von *Sphagnum magellanicum* & *Sphagnum papillosum* in einem wiedervernässten Hochmoor in der Diepholzer Moorniederung (Niedersachsen). – Masterarbeit, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg.
- POSCHLOD, R. & J. PFADENHAUER (1989). Regeneration vegetativer Sproßteilchen von Torfmoosen – Eine vergleichende Studie an neun Sphagnum-Arten. – TELMA 19: 77-88.
- RIECKEN, U., P. FINCK, U. RATHS, E. SCHRÖDER & A. SSYMANK (2006). Rote Liste der gefährdeten Biototypen Deutschlands, zweite fortgeschriebene Fassung. – Naturschutz u. Biologische Vielfalt 34.
- ROBROEK, B., J. VAN RUIJVEN, M.G. SCHOUTEN, A. BREEUWER, P. H. CRUSHELL, F. BERENDSE & J. LIMPENS (2009). Sphagnum re-introduction in degraded peatlands: The effects of aggregation, species identity and water table. – Basic and Applied Ecology 10(8): 697-706.
- ROMANOV, V. V. (1968): Evaporation from Bogs in the European Territory of the USSR. – Israel Programme for Scientific translations, Jerusalem, 183 S.
- SCHNEEKLOTH, H. & S. SCHNEIDER (1970): Die Moore Niedersachsens. – Forschungen zu Landes- und Volkskunde (Uni Göttingen), Band 96.
- SCHOUWENAARS, J. (1995): The Selection of Internal and External Water Management Options for Bog Restoration. – In: WHEELERS, B.D., SHAW, S.C., FOJT, W.J. & R.A. ROBERTSON: Restoration of Temperate Wetlands. – J. Wiley & Sons, Chichester, S. 331-346.
- SLIVA, J. (1997): Renaturierung von industriell abgetorften Hochmooren am Beispiel der Kendlmühlfilzen. – Herbert Utz Verlag, 229 S.
- SMOLDERS, A., H. TOMASSEN & M. VAN MULLEKOM (2003): Mechanisms involved in the re-establishment of Sphagnum-dominated vegetation in rewetted bog remnants. – Wetlands Ecology and Management 11: 403-418.
- SSYMANK, A., K. ULLRICH, M. VISCHER-LEOPOLD, S. BELTING, D. BERNOTAT, A. BRETSCHNEIDER, C. RÜCKRIEM, & U. SCHIEFELBEIN (2015): Handlungsleitfaden „Moorschutz und Natura 2000 für die Durchführung von Moorrevitalisierungsprojekten“. – In: VISCHER-LEOPOLD, M., G. ELLERWANGER, A. SSYMANK, K. ULLRICH & C. PAULSCH (2015): Natura 2000 und Management in Moorgebieten. – Naturschutz Biologische Vielfalt 140: 277-312.
- SUCROW, M. & H. JOOSTEN (2001): Landschaftsökologische Moorkunde. – 2. Auflage. Stuttgart 2001, E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung.
- TIEMEYER, B., M. BECHTOLD, S. BELTING, A. FREIBAUER, C. FÖRSTER, E. SCHUBERT, U. DETTMANN, S. FRANK, D. FUCHS, J. GELBRECHT, B. JEUTHER, A. LAGGNER, E. ROSINSKI, K. LEIBER-SAUHEITL, J. SACHTELEBEN, D. ZAK & M. DRÖSLER (2017): Moorschutz in Deutschland – Optimierung des Moormanagements in Hinblick auf den Schutz der Biodiversität und der Ökosystemleistungen. Bewertungsinstrumente und Erhebung von Indikatoren. – BfN-Skripten 462. – www.moorschutz-deutschland.de/fileadmin/user_upload/ghg/Home/01_Projekt_Moorschutz_in_Dtl/BfN-Skript_462_Moorschutz_internet.pdf
- ULLRICH, K. & U. RIECKEN (2012). Moorschutzstrategien, -initiativen und -programme in Deutschland. – Natur u. Landschaft 87(2): 81-86.

Die Autorinnen



Susanne Belting, geboren 1963, Studium der Biologie von 1984–1990 in Braunschweig. 1989 Gründung des Planungsbüros Belting Umweltplanung im Bereich ökologische Gutachten, vegetationskundliche Untersuchungen und Kartierungen, Moorökologie, Moornaturierung, Monitoring und angewandte Forschungsvorhaben (www.belting-umweltplanung.de). Wissenschaftliche Angestellte an der Technischen Universität Braunschweig, am Thünen-Institut im Forschungsprojekt „Organische Böden“ und seit 2015 bei der DBU Naturerbe GmbH im Bereich Offenlandmanagement tätig.

Susanne Belting
Belting Umweltplanung
Schwatte Damm 50, 49448 Quernheim
belting.umweltplanung@t-online.de
www.belting-umweltplanung.de



Kerrin Obracay, Jahrgang 1976, Studium Diplom Landschaftsökologie in Oldenburg, seit 2003 wissenschaftliche Mitarbeiterin des BUND Diepholzer Moorniederung; Arbeitsschwerpunkte sind avifaunistische Untersuchungen und Kartierungen in Mooren, Monitoring, Evaluierung von Renaturierungsmaßnahmen und Hochmoorökologie.

Kerrin Obracay
BUND Diepholzer Moorniederung
agnl Arbeitsgruppe für Naturschutz und Landschaftspflege
Auf dem Sande 11, 49419 Wagenfeld-Ströhen
kerrin.obracay@bund-dhm.de
www.bund-dhm.de

Impressum

Herausgeber:

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) – Fachbehörde für Naturschutz – Der „Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen“ erscheint i. d. R. 4 x im Jahr. ISSN 0934-7135

Abonnement: 15,- € / Jahr. Einzelhefte 4,- € zzgl.

Versandkostenpauschale.

Bezug:

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) – Naturschutzinformation –

Postfach 91 07 13, 30427 Hannover

naturschutzinformation@nlwkn-h.niedersachsen.de

Tel.: 05 11 / 30 34-33 05

www.nlwkn.niedersachsen.de > Naturschutz > Veröffentlichungen

<http://webshop.nlwkn.niedersachsen.de>

Nachdruck nur mit Genehmigung des Herausgebers.

Für den sachlichen Inhalt sind die Autorinnen verantwortlich.

1. Auflage 2016, 1-2.000

Grafische Bearbeitung: Peter Schader, NLWKN – Naturschutz

Titelbild: Gestaltung Peter Schader, unter Verwendung von Fotos von Kerrin Obracay und Friedhelm Niemeyer

Summary: Thomas Herrmann

Schriftleitung: Manfred Rasper, NLWKN – Naturschutz