

Zusatzmaterial I zu:

Wiederherstellung von Hochmoorbiotopen nach intensiver Grünlandnutzung – drei Jahre Vegetationsentwicklung im Feldversuch OptiMoor

Supplement I to:
Restoration of raised bog habitats after grassland use –
Three years of vegetation development in the OptiMoor field trial

Eva Rosinski, Anna Bartel, Anke Günther, Stefanie Heinze, Bernd Hofer,
Gerald Jurasinski, Hans-Peter Söchting, Karin Ullrich und Vytas Huth

Natur und Landschaft – 96. Jahrgang (2021) – Ausgabe 4: 192–201

Zusammenfassung

Im Feldversuch OptiMoor wird im Rahmen eines Erprobungs- und Entwicklungsvorhabens auf entwässertem Hochmoorgrünland im Hankhauser Moor (Niedersachsen) in sieben Varianten (je 8 m × 24 m) inklusive einer Referenzfläche erprobt, welche Maßnahmen am erfolgversprechendsten für die Wiederherstellung von Hochmoorökosystemen in Hinblick auf Natur- und Klimaschutz sind. Im Fokus dieses Beitrags steht, wie sich Wiedervernässung, Oberbodenabtrag und Torfmoosbeimpfung auf die Vegetationsentwicklung der ersten drei Jahre auswirken. Hierzu wurden je Variante drei Dauerquadrate und ein Transekt eingerichtet, um die räumliche Heterogenität möglichst gut abzubilden. Außerdem wurden die Diasporenpotenziale der unmittelbaren Umgebung und des Spendermaterials untersucht. Die Wiedervernässung hat in den Varianten ohne Oberbodenabtrag zu einer Ausbreitung der Nässe- und Feuchtezeiger geführt. Durch den Oberbodenabtrag wurden konkurrenzarme Bedingungen geschaffen. Die z. T. nur spärlich angesiedelten Arten entstammen dabei v. a. der Diasporenbank von Oberbodenresten und der unmittelbaren Umgebung. Auf den beimpften Varianten haben sich die übertragenen moortypischen Arten etabliert und es konnte bereits ein nennenswertes Torfmooshöhenwachstum beobachtet werden.

Hochmoorgrünland – Wiedervernässung – Oberbodenabtrag – Beimpfung – Torfmoos – Diasporen

Abstract

In the OptiMoor field trial, possible measures for raised bog restoration after intensive grassland use are being tested to identify the best approaches. The trial consists of seven plots (8 m × 24 m) representing the status quo – intensive grassland use – and six restoration approaches with combinations of rewetting either on the original surface or after topsoil removal, biomass harvesting or spreading *Sphagnum* spp. to initiate vegetation succession. This article focusses on the vegetation development during the first three years. In each plot three permanent squares and a 22 m long transect were set up to cover spatial heterogeneity as well as possible. The diaspore potential of the direct surroundings and the donor material were also examined. In the original surface plots, rewetting has caused spreading of moisture indicator species. Topsoil removal created low-competition conditions; reclaiming species were mostly from the diaspore bank of topsoil relicts and the direct surroundings (i. e. grassland species). In contrast, extensive *Sphagnum* carpets with associated bog species have established in the inoculated plots, reaching mean carpet heights of up to 15 cm.

Raised bog grassland – Rewetting – Topsoil removal – Inoculation – *Sphagnum* – Diaspores

Manuskripteinreichung: 9.4.2020, Annahme: 13.1.2021



DOI: 10.17433/4.2021.50153901.192-201

Inhalt

Tab. A	S.2	Abb. D.....	S.8
Diasporenpotenzial.....	S.6	Abb. E	S.8
Tab. D.....	S.7	Abb. F	S.9
Abb. A.....	S.7	Abb. G.....	S.10
Abb. B.....	S.7	Abb. H	S.10
Abb. C.....	S.8	Kontaktdaten.....	S.10








Tab. A: Im Untersuchungszeitraum 2017 – 2019 vorgefundene Vegetations-/Strukturtypen (VST) mit Beschreibung und typischer Artenkombination. Ergänzend zur reinen Präsenzerfassung der Arten konnten so Dominanzbestände oder Strukturparameter erfasst werden. (Fotos: Eva Rosinski)

Table A: Vegetation/structure types (VST) found in the 2017 – 2019 investigation period with description and typical species composition. In addition to simple presence recording of the species, the approach made it possible to record dominance stands or structural parameters.

1) Nasses bis feuchtes Grünland sowie Grünbrachen		
	Name (Code):	Ehemaliger Flutrasen im Übergang zum Röhricht (1a)
	Beschreibung:	Durch die Vernässungsmaßnahmen ganzjährig im Wasser stehender, ehemaliger Flutrasen, der sich zu einem lockeren Röhricht von <i>Glyceria fluitans</i> (Flutender Schwaden) entwickelt hat, mit kleinflächigen offenen Wasserflächen, die teils veralgt sind
	Artenkombination/Pflanzensoziologie:	<i>Glyceria fluitans</i> , <i>Agrostis stolonifera</i> (Weißes Straußgras), <i>Lemna minor</i> (Kleine Wasserlinse) Sparganio-Glycerietum fluitantis Br.-Bl. 1925 (Flutschwaden-Röhricht)
	Name (Code):	Nasser Flutrasen (1b)
	Beschreibung:	Flutrasen mit Dominanz von <i>Glyceria fluitans</i> , im Sommer auffällige gebogene Blütenstände der Art
	Artenkombination/Pflanzensoziologie:	<i>Glyceria fluitans</i> (> 50 %) sowie <i>Alopecurus geniculatus</i> (Knick-Fuchsschwanz), <i>Ranunculus repens</i> (Kriechender Hahnenfuß), <i>Juncus articulatus</i> (Glieder-Binse), <i>Rumex crispus</i> (Krauser Ampfer) Ranunculo repentis-Alopecuretum geniculati glycerietosum
	Name (Code):	Flutrasen (1c)
	Beschreibung:	Im Vergleich zum umliegenden, höherwüchsigen Grünland niederwüchsiger Rasen
	Artenkombination/Pflanzensoziologie:	<i>Alopecurus geniculatus</i> , <i>Agrostis stolonifera</i> , <i>Ranunculus repens</i> , <i>Juncus articulatus</i> , <i>Rumex crispus</i> , <i>Glyceria fluitans</i> , <i>Poa trivialis</i> (Gewöhnliches Rispengras) Ranunculo repentis-Alopecuretum geniculati Tx. 1937 nom. conserv. propos. (Knickfuchsschwanz-Flutrasen) sowie <i>Agrostis-stolonifera-Ranunculus-repens</i> -Gesellschaft (Weißes-Straußgras-Kriechender-Hahnenfuß-Flutrasen)
	Name (Code):	Ampfer-Dominanz im Flutrasen (1d)
	Beschreibung:	Den niedrigwüchsigen Flutrasen überragender <i>Rumex crispus</i>
	Artenkombination/Pflanzensoziologie:	Wie 1c, aber <i>Rumex crispus</i> vorherrschend
	Name (Code):	Nasses Grünland oder Flutrasen mit hohem Streuanteil (1e)
	Beschreibung:	Flutrasen oder durch die Vernässungsmaßnahmen vernässstes Grünland mit einem hohen Streuanteil, der durch nasse Verhältnisse oder Überstau nicht abgebaut worden ist
	Artenkombination/Pflanzensoziologie:	Wie 1c oder 2a
	Name (Code):	Nasses Grünland oder Flutrasen mit Binsen-Dominanz (1f)
	Beschreibung:	Hochwüchsige Horste von <i>Juncus effusus</i> (Flutterbinse) im nassen Grünland
	Artenkombination/Pflanzensoziologie:	Wie 1c oder 2a, zusätzlich <i>Juncus effusus</i>
	Name (Code):	Weidenröschen-Dominanz im überwiegend nassen Grünland (1g)
	Beschreibung:	V.a. im Sommer hochwüchsige Bestände von <i>Epilobium</i> spp. (Weidenröschen)
	Artenkombination/Pflanzensoziologie:	Wie 1c oder 2a, <i>Epilobium</i> spp. vorherrschend

Tab. A: Fortsetzung.

Table A: Continued.

2) Frisches bis feuchtes Grünland sowie Grünlandbrachen		
	Name (Code):	Feuchteres Grünland (2a)
	Beschreibung:	Hochwüchsiges Grünland mit einer dichten Unterschicht aus Kriechpflanzen und mit vereinzelt vorkommenden Feuchte- und Nässezeigern
	Artenkombination/Pflanzensoziologie:	<i>Alopecurus pratensis</i> (Wiesen-Fuchsschwanz), <i>Poa trivialis</i> , <i>Ranunculus repens</i> sowie einzelne Exemplare von <i>Glyceria fluitans</i> oder <i>Juncus articulatus</i> <i>Ranunculus-repens-Alopecurus-pratensis</i> -Gesellschaft, <i>Cynosuro-Lolietum lotetosum uliginosi</i>
	Name (Code):	Frisches Grünland mit Dominanz von Intensivgrünlandarten (2b)
	Beschreibung:	Hochwüchsiges, krautarmes Grünland mit Dominanz hochproduktiver Arten der Süßgräser
	Artenkombination/Pflanzensoziologie:	<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Festuca pratensis</i> (Wiesen-Schwingel), <i>Taraxacum officinale</i> agg. (Wiesen-Löwenzahn), <i>Trifolium repens</i> (Weiß-Klee)
	Name (Code):	Frisches Grünland mit Dominanz von Extensivgrünlandarten (2c)
	Beschreibung:	Hochwüchsiges, teils mittelwüchsiges, krautarmes Grünland mit Dominanz von Grasarten mit geringem Futterwert bzw. geringen Nährstoffansprüchen
	Artenkombination/Pflanzensoziologie:	<i>Holcus lanatus</i> (Wolliges Honiggras), <i>Holcus mollis</i> (Weiches Honiggras), <i>Agrostis capillaris</i> (Rotes Straußgras)
	Name (Code):	Frisches Grünland mit Übergängen zum mesophilen Grünland (2d)
	Beschreibung:	Hoch- bis mittelwüchsiges Grünland mit höherem Anteil an Arten des mesophilen Grünlands, Vorkommen von mindestens 3 der unten genannten Arten, bei Beteiligung mesophiler Grasarten mindestens 2 der unten genannten Arten
	Artenkombination/Pflanzensoziologie:	<i>Anthoxanthum odoratum</i> (Gewöhnliches Ruchgras), <i>Festuca rubra</i> (Rot-Schwingel), <i>Ranunculus acris</i> (Scharfer Hahnenfuß), <i>Rumex acetosa</i> (Wiesen-Sauerampfer), <i>Cardamine pratensis</i> (Wiesen-Schaumkraut), <i>Cerastium fontanum</i> ssp. <i>vulgare</i> (Gewöhnliches Hornkraut), <i>Vicia sepium</i> (Zaun-Wicke), <i>Veronica serpyllifolia</i> (Quendelblättriger Ehrenpreis), <i>Trifolium pratense</i> (Wiesenklee), <i>Stellaria graminea</i> (Gras-Sternmiere)
	Name (Code):	Grünland mit Binsen-Dominanz (2e)
	Beschreibung:	Hochwüchsige Horste von <i>Juncus effusus</i> im frischen Grünland
	Artenkombination/Pflanzensoziologie:	Wie 2c – d, zusätzlich <i>Juncus effusus</i> vorherrschend
	Name (Code):	Ampfer-Dominanz im frischen bis mäßig feuchten Grünland (2f)
	Beschreibung:	Das hochwüchsige Grünland durchbrechender <i>Rumex crispus</i>
	Artenkombination/Pflanzensoziologie:	Wie 2b, zusätzlich <i>Rumex crispus</i> vorherrschend
	Name (Code):	Gundermannreiches, frisches bis mäßig feuchtes Grünland (2g)
	Beschreibung:	Mit <i>Glechoma hederacea</i> (Gundermann) durchsetztes Grünland, das im Laufe der Vegetationsperiode durch die Art überwuchert und niedrig gehalten wird
	Artenkombination/Pflanzensoziologie:	Wie 2b – c, zusätzlich <i>Glechoma hederacea</i> vorherrschend








Tab. A: Fortsetzung.



Table A: Continued.

	Name (Code):	Frisches bis mäßig feuchtes Grünland mit hohem Streuanteil (2h)
	Beschreibung:	Verbrachtes frisches bis mäßig feuchtes Grünland mit hohem Anteil vorjähriger Streu, im Gegensatz zu 1e lebende Vegetation zwischen der Streu hochwüchsiger und Streu weniger dicht (nicht verklebt durch Feuchtigkeit)
	Artenkombination/Pflanzensoziologie:	Wie 2a – c
3) Vegetationsfreie bzw. -arme Torfflächen		
	Name (Code):	Vegetationsloser, offener Torfboden (3a)
	Beschreibung:	Offener Torf ohne jegliche Gefäßpflanzen oder Moose, vereinzelt flach überstaut
	Artenkombination/Pflanzensoziologie:	–
	Name (Code):	Offener Torfboden mit Pioniermoosen (3b)
	Beschreibung:	Offener Torf mit vereinzelt, niedrigwüchsigen Polstern akrokarper (gipfelrüchtiger) Laubmoose
	Artenkombination/Pflanzensoziologie:	<i>Leptobryum pyriforme</i> (Echtes Seidenbirnmoos), <i>Campylopus pyriformis</i> (Birnförmiges Krummstiemoos), <i>Pohlia nutans</i> (Nickendes Pohlmoos), <i>Bryum</i> spp. (Birnmoose)
	Name (Code):	Offener Torfboden mit einzelnen Gefäßpflanzen (3c)
	Beschreibung:	Offener Torfboden mit einem lockeren Bestand spontan aufgekommener Gefäßpflanzen, teils Übergänge zu 4c
	Artenkombination/Pflanzensoziologie:	<i>Juncus effusus</i> , <i>Juncus bufonius</i> agg. (Kröten-Binse), <i>Ranunculus repens</i> , <i>Trifolium repens</i> , <i>Poa annua</i> (Einjähriges Rispengras), <i>Agrostis stolonifera</i> , <i>Salix</i> spp. (Weiden) Polygono-Poetalia annuae Tx. in Riv.-MART. 1975 (Vogelknöterich-Einjähriges-Rispengras-Gesellschaften)
	Name (Code):	Offener Torfboden mit Arten der Hochmoor- und Heidemoorgesellschaften (3d)
	Beschreibung:	Offener Torfboden mit einem lockeren Bestand spontan aufgekommener Gefäßpflanzen, darunter Arten der Hochmoor- und Heidemoorgesellschaften
	Artenkombination/Pflanzensoziologie:	Wie 3d, außerdem <i>Drosera rotundifolia</i> (Rundblättriger Sonnentau) oder <i>Eriophorum angustifolium</i> (Schmalblättriges Wollgras)
	Name (Code):	Wollgras-Rasen auf offenem Torf (3e)
	Beschreibung:	Lockerer, monodominanter Rasen des Schmalblättrigen Wollgrases
	Artenkombination/Pflanzensoziologie:	<i>Eriophorum angustifolium</i>
4) Dichtere Vegetationsbestände auf ehemals offenen Torfflächen		
	Name (Code):	Dominanz akrokarper (gipfelrüchtiger) Laubmoose auf ehemals offenem Torf (4a)
	Beschreibung:	Niedrigwüchsige Polster akrokarper (gipfelrüchtiger) Laubmoose
	Artenkombination/Pflanzensoziologie:	<i>Leptobryum pyriforme</i> , <i>Campylopus pyriformis</i>

Tab. A: Fortsetzung.

Table A: Continued.

	Name (Code):	Binsen-Dominanz auf offenem Torf (4b)
	Beschreibung:	Binsen-Horste auf ansonsten weitgehend offenem Torf
	Artenkombination/Pflanzensoziologie:	Wie 3c, aber <i>Juncus effusus</i> und/oder <i>J. conglomeratus</i> (Knäuel-Binse) vorherrschend
	Name (Code):	Niedrigwüchsiger Trittrasen (4c)
	Beschreibung:	Im Vergleich zu 3c deutlich geschlossenere Vegetationsdecke mit hohem Anteil an Arten mit kriechenden Ausläufern
	Artenkombination/Pflanzensoziologie:	<i>Ranunculus repens</i> , <i>Trifolium repens</i> , <i>Poa annua</i> , <i>Agrostis stolonifera</i> Polygono-Poetalia annuae Tx. in Riv.-MART. 1975 (Vogelknöterich-Einjähriges-Rispengras-Gesellschaften)
	Name (Code):	Dichte Binsen-Dominanz (4d)
	Beschreibung:	Binsenhorste, die mit weiteren Gefäßpflanzen durchsetzt sind und daher eine dichte Vegetationsstruktur aufweisen
	Artenkombination/Pflanzensoziologie:	<i>Juncus effusus</i> , <i>Juncus conglomeratus</i> , <i>Lotus pedunculatus</i> (Sumpf-Hornklee)
5) Aus Beimpfung hervorgegangene Vegetationsbestände		
	Name (Code):	Niedermoorvegetation basenarmer Standorte (5a)
	Beschreibung:	Von Kleinseggen, Süßgräsern und sonstigen niedrigwüchsigen Arten basenarmer Niedermoores dominierte, moosreiche Rasen
	Artenkombination/Pflanzensoziologie:	<i>Agrostis canina</i> (Hunds-Straußgras), <i>Carex canescens</i> (Grau-Segge), <i>Hydrocotyle vulgaris</i> (Gewöhnlicher Wassernabel), <i>Sphagnum fallax</i> (Trügerisches Torfmoos), <i>S. palustre</i> (Sumpf-Torfmoos), <i>Aulacomnium palustre</i> (Sumpf-Streifenstermoos), <i>Polytrichum commune</i> (Goldenes Frauenhaarmoos) Scheuchzerio-Caricetea fuscae Tx. 1937 (Niedermoor- und Schlenkengesellschaften)
	Name (Code):	Niedermoorvegetation basenarmer Standorte mit Arten des Grünlands oder sonstigen Störzeigern (5b)
	Beschreibung:	Wie 5a, aber mit höherwüchsigen Arten des Grünlands oder der Unkrautfluren
	Artenkombination/Pflanzensoziologie:	Wie 5a, aber zusätzlich u. a. mit <i>Ranunculus repens</i> , <i>Taraxacum officinale</i> agg., <i>Echinochloa crus-galli</i> (Gewöhnliche Hühnerhirse), <i>Holcus mollis</i> , <i>H. lanatus</i> , <i>Rumex acetosella</i> (Kleiner Sauerampfer), <i>Stellaria graminea</i>
	Name (Code):	Niedermoorvegetation basenarmer Standorte mit Arten der Hochmoor- und Heidemoorgesellschaften (5c)
	Beschreibung:	Wie 5a, aber mit Arten der Hochmoor- und Heidemoorgesellschaften
	Artenkombination/Pflanzensoziologie:	Wie 5a, aber zusätzlich mit <i>Drosera rotundifolia</i> , <i>Erica tetralix</i> (Glocken-Heide), <i>Vaccinium oxycoccos</i> (Gewöhnliche Moosbeere), <i>Sphagnum papillosum</i> (Warziges Torfmoos) Scheuchzerio-Caricetea fuscae Tx. 1937, Oxycocco-Sphagneteta Br.-Bl. et Tx. ex WESTHOFF et al. 1946 (Feuchtheide- und Hochmoorbultengesellschaften) Scheuchzerio-Caricetea fuscae Tx. 1937 (Niedermoor- und Schlenkengesellschaften)
	Name (Code):	Niedermoorvegetation basenarmer Standorte mit Arten der Hochmoor- und Heidemoorgesellschaften sowie Arten des Grünlands oder sonstigen Störzeigern (5d)
	Beschreibung:	Kombination aus 5b und 5c
	Artenkombination/Pflanzensoziologie:	Wie 5a – c

Tab. A: Fortsetzung.		
Table A: Continued.		
	Name (Code):	Niedrigwüchsiger Trittrasen mit Niedermoorvegetation basenarmer Standorte (5e)
	Beschreibung:	Im Unterschied zu 5b Dominanz der Grünland- bzw. Störzeigerarten, die die mit dem Moosmaterial eingebrachten Arten überwachsen
	Artenkombination/Pflanzensoziologie:	Wie 5a – c, aber <i>Ranunculus repens</i> , <i>Trifolium repens</i> oder <i>Agrostis stolonifera</i> dominant
	Name (Code):	Niedermoorvegetation basenarmer Standorte mit Dominanz moortypischer Laubmoose (5f)
	Beschreibung:	Polster moortypischer Moose, im Gegensatz zu 5a – d treten Torfmoose in den Hintergrund
	Artenkombination/Pflanzensoziologie:	Wie 5a – d, dominantes Auftreten von <i>Polytrichum commune</i> oder <i>Aulacomnium palustre</i>
	Name (Code):	Binsen-Dominanz mit moortypischer Vegetation (5g)
	Beschreibung:	Binsen-Horste mit Nieder-/Hochmoorvegetation im Unterwuchs
	Artenkombination/Pflanzensoziologie:	Wie 5a – d, zusätzlich <i>Juncus effusus</i>
	Name (Code):	Gehölze (5h)
	Beschreibung:	Überschirmende Gehölze
	Artenkombination/Pflanzensoziologie:	<i>Salix</i> spp., <i>Betula</i> spec. (Birke)

Diasporenpotenzial

1 Material und Methoden

Keimfähige Diasporen hochmoortypischer Vegetation fehlen im Torfprofil landwirtschaftlich genutzter Hochmoore (Huth et al. 2019). Während des Feldversuchs wurden daher zwei Eintragswege für Diasporen untersucht:

1. durch das eingebrachte Spendermaterial und
2. durch Eintrag aus der Umgebung.

Das Diasporenpotenzial wurde nach der Keimungsmethode ermittelt. Hierzu wurde eine 1 cm dicke Torfschicht (handelsüblich, hier Floratorf® der Fa. Floragard/Oldenburg) in Laborschalen (20 cm × 30 cm, Fa. Bürkle/Bad Bellingen) ausgelegt, die als Feuchtigkeitpuffer fungierte, um später ein allzu schnelles Austrocknen der Proben zu verhindern. Über dem Torf wurde ein Vlies mit trichterförmiger Lochung (Mulchvlies 50®, Fa. Meyer/Rellingen) ausgebreitet. Dabei wurde die glatte Seite mit den größeren Öffnungen nach unten verlegt, um eine Kapillarwirkung zu erzielen. Auf dem Vlies wurden die zur Diasporenbestimmung vorgesehenen Proben gleichmäßig verteilt.

Für den Eintragsweg durch das Spendermaterial wurde das Material in 12 Schalen mit einer Mächtigkeit von 2 cm ausgelegt. Für den Eintragsweg aus der Umgebung wurden im Frühsommer 2017,

im Frühherbst 2017 und im Frühjahr 2018 Schalen mit autoklaviertem Torf des entnommenen Oberbodens für ca. vier Wochen je Zeitraum innerhalb jeder der Varianten V1 – V7 aufgestellt (drei Schalen je Variante und Zeitraum, vgl. Abb. 1 im Haupttext, S. 193). Die 21 Proben je Zeitraum wurden danach am Julius Kühn-Institut in Braunschweig im Freiland aufgestellt und durch ein Abdeckvlies vor dem Anflug von Fremddiasporen geschützt. Sie wurden bei Bedarf mit Leitungswasser versorgt. Alle im Laufe eines Jahres keimenden Pflanzen wurden bestimmt, gezählt und entfernt.

2 Ergebnisse

In den Proben des Spendermaterials wurden zehn Gefäßpflanzenarten mit insgesamt 330 Individuen ermittelt, am häufigsten waren dabei *Carex* spp. (Seggen), *Drosera rotundifolia* (Rundblättriger Sonnentau) und *Juncus* spp. (Binsen; vgl. Tab. 2 im Haupttext, S. 199). Zwar kann durch den Oberbodenabtrag ein Großteil der Diasporen von Störzeigern wie Binsen entfernt werden (Huth et al. 2019), das Spendermaterial ist jedoch nicht frei von diesen.

Beim Diasporeneintrag aus der Umgebung wurden insgesamt 1 282 Individuen 19 verschiedener Arten gezählt (Tab. D). Die meisten Individuen fallen auf die Varianten ohne Oberbodenabtrag V1 – V3 (vgl. Abb. 5 im Haupttext, S. 197), darunter v.a. *Carex* spp. und *Holcus* spp. (Honiggräser). Dies zeigt, dass der Diasporeneintrag v.a. durch die lokale Vegetation der näheren Umgebung geprägt ist (Rath, Buchwald 2008).

3 Literatur

Huth V., Bartel A. et al. (2019): Feldversuch „OptiMoor“ – Erprobung und Entwicklung der Optimierung von Hochmoorsanierung auf landwirtschaftlich genutzten Standorten. TELMA 49: 71 – 88. DOI: 10.23689/figdeo-3667

Ellenberg H., Leuschner C. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. In ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. Ulmer. Stuttgart: 1 333 S.

Rath A., Buchwald R. (2008): Beitrag der Diasporenbank zur Wiederherstellung artenreichen Hochmoorgrünlandes. In: Dengler J., Dolnik C., Trepel M. (Hrsg.): Flora, Vegetation und Naturschutz zwischen Schleswig-Holstein und Südamerika – Festschrift für Klaus Dierßen zum 60. Geburtstag. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg, Kiel: 167 – 184.

Tab. D: Artenliste basierend auf den bis zum 12.8.2019 gekeimten Individuen durch Eintrag aus der Umgebung im Mai und September 2017 und im April 2018 (sortiert nach Häufigkeit). Feuchtezahl (F), Reaktionszahl (R) und Stickstoffzahl (N) nach Ellenberg, Leuschner (2010) sind angegeben, wenn Individuen bis auf Artebene bestimmt wurden. Der Buchstabe „x“ bedeutet ein indifferentes Verhalten der Art gegenüber dem jeweiligen Standortfaktor; agg. = Artengruppe, spec. = nur bis zur Gattung bestimmte Art.

Table D: Species list based on plant individuals imported from the surrounding area during May 2017, September 2017 and April 2018 that had germinated by 12 August 2019 (sorted by abundance). Moisture (F), pH (R) and nutrient (N) indicator values are given after Ellenberg, Leuschner (2010) where species were fully determined. The letter “x” means an indifferent behaviour of the species towards the given environmental factor; agg. = species aggregate, spec. = unknown single species of a genus.

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Individuenzahl	F	R	N
<i>Holcus spec.</i>	Honiggras	411			
<i>Carex spec.</i>	Segge	333			
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele	116	7	x	3
<i>Juncus spec.</i>	Binse	89			
<i>Cerastium fontanum</i>	Gewöhnliches Hornkraut	77	5	x	5
<i>Agrostis spec.</i>	Straußgras	60			
<i>Cardamine pratensis</i>	Wiesen-Schaumkraut	51	6	x	x
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß	39	7	x	7
<i>Salix spec.</i>	Weide	29			
<i>Epilobium spec.</i>	Weidenröschen	26			
<i>Rumex spec.</i>	Ampfer	24			
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	Sumpf-Ruhrkraut	16	7	4	4
<i>Poa pratensis</i>	Wiesen-Rispengras	4	5	x	6
<i>Oxalis corniculata</i>	Horn-Sauerklee	2	4	x	6
<i>Betula spec.</i>	Birke	1			
<i>Drosera rotundifolia</i>	Rundblättriger Sonnentau	1	9	1	1
<i>Lotus pedunculatus</i>	Sumpf-Hornklee	1	8	6	4
<i>Poa annua</i>	Einjähriges Rispengras	1	6	x	8
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	Wiesen-Löwenzahn	1	5	x	8

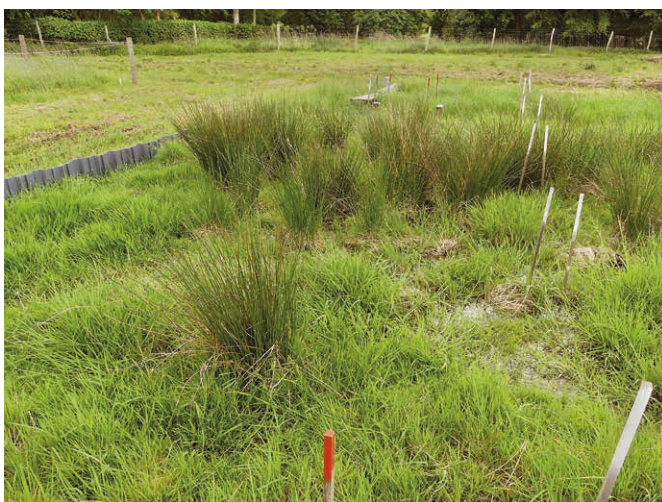


Abb. A: Großwüchsige Horste von *Juncus effusus* (Flutterbinse) sowie Streuansammlung in der vernässten, ungenutzten Variante V2. (Foto: Eva Rosinski, 25.5.2019)

Fig. A: Large clumps of *Juncus effusus* (common rush) and high proportions of litter in the rewetted, unused plot V2.



Abb. B: Die Grünlandvegetation der zweischurig gemähten Variante V3 war 2019 durch einen höheren Anteil des Untergrases *Anthoxanthum odoratum* (Gewöhnliches Ruchgras) mittel- statt hochwüchsig. Außerdem fiel auf, dass das Wachstum im Frühjahr in den vernässten Varianten gegenüber der Referenzfläche etwas später begann. (Foto: Eva Rosinski, 25.5.2019)

Fig. B: The grassland vegetation of plot 3, which is mown twice a year, is medium-tall due to a higher proportion of the lower grass *Anthoxanthum odoratum* (sweet vernal grass). In addition, it was remarkable that the growth of the rewetted plots started a little later compared to the drained status quo plot.



Abb. C: In den höher gelegenen Bereichen außerhalb der Drainstreifen der Referenzfläche (V1) dominiert *Alopecurus pratensis* (Wiesen-Fuchsschwanzgras) – ein hochwüchsiges Obergras und zudem Nährstoffzeiger. Im Vordergrund liegt der südwestliche tiefer liegende Drainstreifen, der sich nach den beiden trockenen Jahren 2018 und 2019 von der Artenzusammensetzung her deutlich trockener zeigt als noch 2017, als hier *Glyceria fluitans* (Flutender Schwaden) gehäuft vorkam. (Foto: Eva Rosinski, 25.5.2019)

Fig. C: *Alopecurus pratensis* (meadow foxtail), a tall top grass and also a nutrient indicator, dominates on the ridges of the status quo plot (V1). After the dry years 2018 and 2019, the southwestern depression is significantly drier in terms of species composition than in 2017 when *Glyceria fluitans* (floating sweet-grass) occurred more frequently.



Abb. D: Weite Bereiche von Variante V6 waren auch 2019 noch unbesiedelt, hauptsächlich einzelne Horste von *Juncus effusus* (Flatterbinse) unterbrachen die Offenfläche. Eine Besonderheit stellte ein Patch von *Eriophorum angustifolium* (Schmalblättriges Wollgras) dar (rechts im Bild), das sich seit 2018 ausbreitet. Im Vordergrund bilden aufgefrorene Fasern von Wollgrastorf und durch Regenereignisse aufgeschwemmter Torfschlamm ein Mikrorelief, erste Pioniermoose fanden sich oftmals in den leicht erhabenen Wollgrastorffasern. (Foto: Eva Rosinski, 28.7.2019)

Fig. D: Large areas of variant V6 were still uncolonised in 2019; mainly single clumps of *Juncus effusus* (common rush) colonised the open area. The patch of *Eriophorum angustifolium* (common cottongrass) (right in the picture) is particularly noteworthy. It grows in variant V6 since 2018. In the foreground, fibres of wool grass peat and peat mud that has been washed out by rain form a micro-relief. First pioneer mosses were often found in these slightly elevated structures.

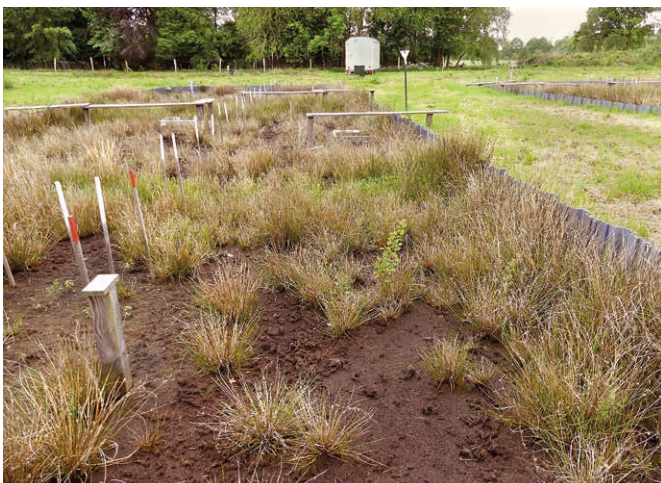


Abb. E: Rund um die sich im frischeren Grün abzeichnenden Drainstreifen sowie entlang des Randes treten verstärkt hochwüchsige Binsen auf. Die übrigen Bereiche sind oftmals nur von einzelnen Gefäßpflanzen bewachsen oder von einer spärlichen Schicht ubiquitärer Pioniermoose überzogen. (Foto: Eva Rosinski, 25.5.2019)

Fig. E: Especially around the topsoil relict (emerging in the fresher green) and along the edge of the plot, tall rushes were found. The remaining areas are often only covered with single vascular plants or with a sparse layer of ubiquitous pioneer mosses.

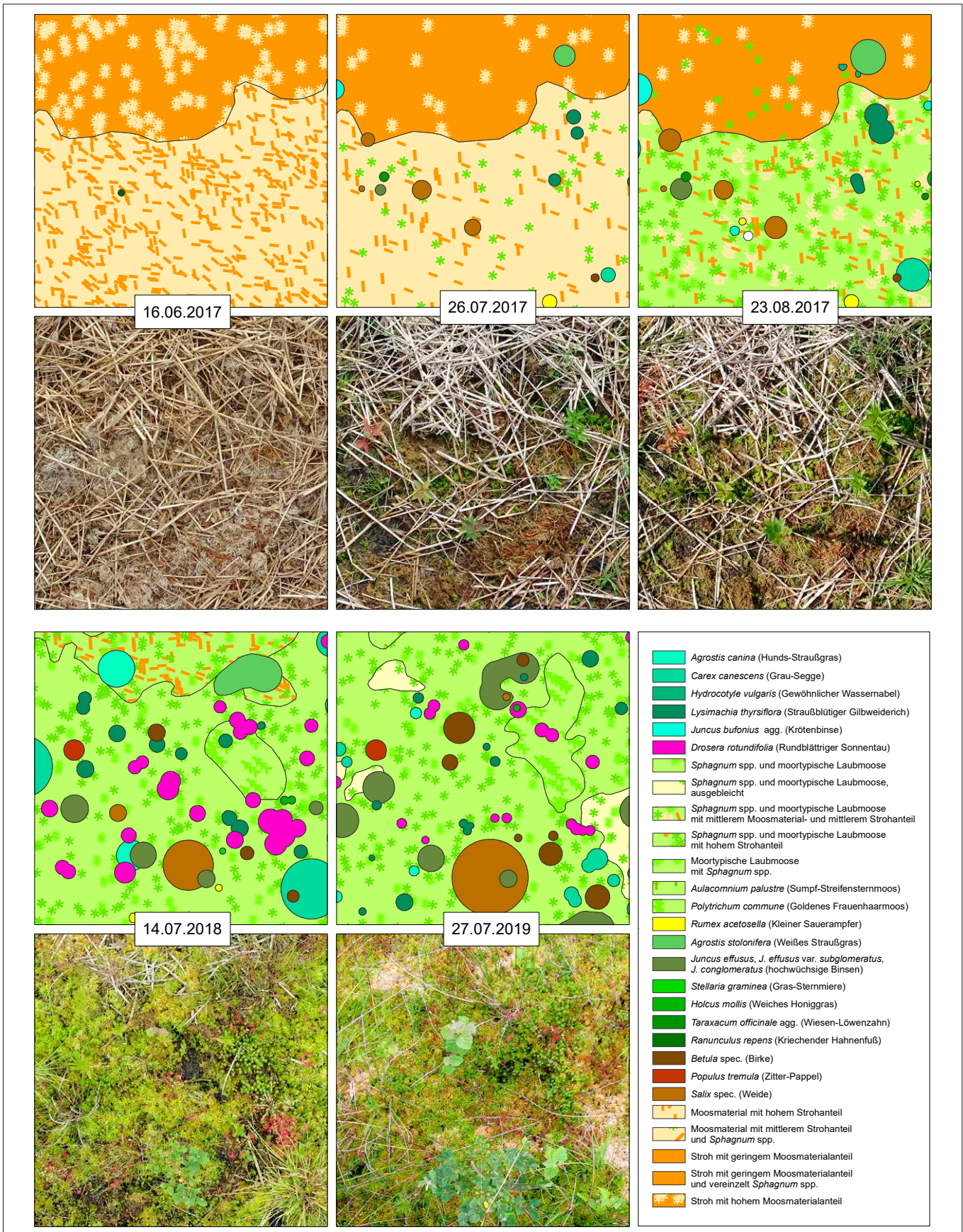


Abb. F: Im Maßstab 1 : 10 digitalisierte Schemata und Aufsichtsfotos der Vegetationsentwicklung im Zentrum von Dauerquadrat 19, Variante V7. Dargestellt sind Frühsommer, Hochsommer und Spätsommer 2017 sowie Hochsommer 2018 und 2019. (Fotos: Eva Rosinski)

Fig. F: Digitised schemes and photographs (scale 1 : 10) of vegetation development in the centre of permanent square 19, variant V7. Early summer, midsummer and late summer 2017 as well as midsummer 2018 and 2019 are shown.



Abb. G: Niedrigerer Wuchs und weniger ausladende Horste weisen in Variante V7 sowie außerhalb der Drainstreifen von V5 auf eine geringere Vitalität der hochwüchsigen Binsen innerhalb der aufwachsenden Torfmoosdecke hin. (Foto: [Eva Rosinski](#), 20.9.2019)

Fig. G: Smaller growth and less expansive clumps in variant V7 and outside the topsoil relicts of variant V5 indicate a lower vitality of the tall rushes within the thick layer of growing peat moss.

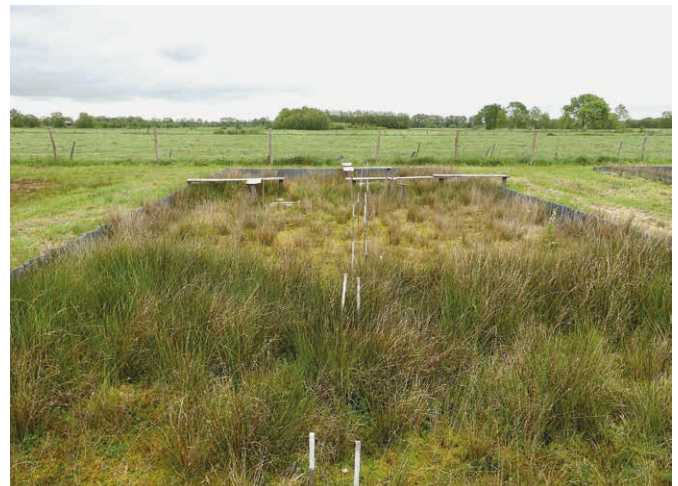


Abb. H: In dunklem Grün hebt sich der südwestliche Drainstreifen in Variante V5 ab. In diesem Bereich bilden die außerhalb der Drainstreifen wenig vital wirkenden Binsen dichte, hochwüchsige Dominanzbestände. (Foto: [Eva Rosinski](#), 25.5.2019)

Fig. H: The southwestern topsoil relict in variant V5 stands out in dark green. In this area, the rushes form dense, high-growing dominant stands, while they seem less vital outside the topsoil relicts.

Eva Rosinski
Korrespondierende Autorin
 Hofer & Pautz GbR
 Buchenallee 18
 48341 Altenberge
 E-Mail: rosinski@hofer-pautz.de



Die Autorin schloss ihr Studium der Landschaftsökologie an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster im Jahr 2012 mit einer Masterarbeit zum Thema Hochmoorrenaturierung ab. Seit 2009 arbeitet sie bei der Hofer & Pautz GbR mit den Schwerpunkten Botanik und naturschutzfachliche Planung. Außerdem ist sie seit 2011 als Mitarbeiterin bei mehreren biologischen Stationen tätig und dort u. a. für die Erfassung von Biotop- und Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Lebensraumtypen verantwortlich.

Anna Bartel
 (bis 12/2020 Projektleiterin des Hauptvorhabens OptiMoor)
 Europäisches Fachzentrum Moor und Klima Wagenfeld GmbH
 Auf dem Sande 11
 49419 Wagenfeld
 E-Mail: wissenschaft@efmk.de

Dr. Anke Günther
 Universität Rostock
 Landschaftsökologie und Standortkunde
 Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät
 Justus-von-Liebig-Weg 6
 18059 Rostock
 E-Mail: anke.guenther@uni-rostock.de

Stefanie Heinze
 Bundesamt für Naturschutz
 Fachgebiet II 2.3 – „Nationales Naturerbe, dynamische Systeme und Klimawandel“
 Konstantinstraße 110
 53179 Bonn
 E-Mail: stefanie.heinze@bfn.de

Bernd Hofer
 Hofer & Pautz GbR
 Buchenallee 18
 48341 Altenberge
 E-Mail: hofer@hofer-pautz.de

Dr. Gerald Jurasinski
 Universität Rostock
 Landschaftsökologie und Standortkunde
 Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät
 Justus-von-Liebig-Weg 6
 18059 Rostock
 E-Mail: gerald.jurasinski@uni-rostock.de

Dr. Hans-Peter Söchting
 Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland
 Julius Kühn-Institut (JKI)
 Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
 Messeweg 11 – 12
 38104 Braunschweig
 E-Mail: hans-peter.soechting@julius-kuehn.de

Dr. Karin Ullrich
 Bundesamt für Naturschutz
 Fachgebiet II 2.3 „Nationales Naturerbe, dynamische Systeme und Klimawandel“
 Konstantinstraße 110
 53179 Bonn
 E-Mail: karin.ullrich@bfn.de

Dr. Vytas Huth
 Universität Rostock
 Landschaftsökologie und Standortkunde
 Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät
 Justus-von-Liebig-Weg 6
 18059 Rostock
 E-Mail: vytas.huth@uni-rostock.de