

Nassgrünlandnutzung auf wiedervernässten Niedermoorstandorten mit Steuerung des Grundwasserstandes und der Etablierung von nässeangepassten Saatgutmischungen zur Raufutterproduktion

Zwack, B.¹, Weiß, D.¹, Schmidt, E.¹, Kraut, M.², Diepolder, M.¹,
Hartmann, S.¹, Gosch, L.¹, Brehier, C.², Drösler, M.², Freibauer, A.¹

¹ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Lange Point 12, 85354 Freising

² Professur für Vegetationsökologie, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

Am Hofgarten 1, 85354 Freising

bastian.zwack@lfl.bayern.de

1 Einleitung und Problemstellung

In Bayern werden etwa 110.000 ha Moorböden (~ 4 % der Landwirtschaftsfläche) als Dauergrünland (~ 60 %) oder Acker (~ 40 %) genutzt und dabei meist tief drainiert. Durch die Entwässerung gelangt Sauerstoff in den Torfkörper, wodurch die seit dem Ende der letzten Eiszeit abgelagerten Pflanzenreste abgebaut werden. In der Summe emittieren landwirtschaftlich genutzte Moorböden in Bayern derzeit etwa vier Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente im Jahr. Das entspricht knapp einem Viertel der gesamten Treibhausgasemissionen der Landwirtschaft in Bayern.

Der oxidative Torfverzehr wird mit jährlichen Gesamthöhenverlusten der Mooroberfläche von 0,5 bis 4 cm in der Landschaft sichtbar (Tiemeyer et al. 2017). Durch die Verluste an organischer Substanz entsteht eine sehr feine, dichte, „staubige“ Bodenstruktur, welche im trockenen Zustand stark wasserabweisend wirkt (Zeitzy & Veltzy 2022). Bodenabtrag durch Winderosion tritt verstärkt auf, wenn die Ackernutzung fortgesetzt wird. Bei ausbleibenden Niederschlägen kommt es, besonders zu den Saatzeitpunkten im Frühjahr, schnell zu Trockenstress im Pflanzenbestand. Überstausituationen entstehen bereits bei mittelintensiven Regenereignissen, weil das Wasser nur sehr langsam durch den vererdeten oder vermulmten Oberbodenhorizont in den Torfkörper einsickern kann. Das letztgenannte Phänomen führt vor allem in Bodensenken zu Ernteauffällen und wird häufig als hoher Grundwasserstand fehlinterpretiert.

Ein sicherer Moorbodenschutz beginnt bei Grundwasserständen im Jahresmittel von weniger als 30 cm unter Flur (Drösler et al. 2011). Unter diesen Voraussetzungen lassen sich Moorstandorte nicht weiter als Intensivgrünland oder Acker bewirtschaften. Nassgrünland zur Raufutterproduktion könnte eine flächenwirksame Nutzungsalternative auf Niedermoorstandorten sein, da die Verfahrensschritte und Vermarktungsmöglichkeiten grundsätzlich bekannt sind. Dazu braucht es Maßnahmen zur raschen Regelung des Grundwasserstandes und stabile Pflanzenbestände mit einem möglichst hohen Ertragsanteil an als Futter verwertbaren Süßgräsern.

2 Material und Methoden

An der Versuchsstation Karolinenfeld (Bayerische Staatsgüter) bei Rosenheim wird erstmals in Bayern getestet, ob sich der Grundwasserstand über bestehende, tiefe Rohrdränagen anheben und vor Bewirtschaftungsmaßnahmen, bei Bedarf, kurzzeitig absenken lässt. Die Untersuchungsfläche auf einem abgetorften Hochmoor-, d.h. zurückbleibendem Niedermoorstandort wurde seit dem Jahr 1948 systematisch trockengelegt, wobei die Entwässerung ab dem Jahr 1983 bis auf den stauenden Seetonhorizont des aktuell zwischen 75 und 205 cm mächtigen Torfkörpers intensiviert wurde. Das Wasser wurde über sogenannte Sauger im Abstand von zehn Metern über Sammeldränagen in einen Vorfluter gepumpt. An den Knotenpunkten des Entwässerungsnetztes wurden die Dränagen im Oktober 2020

offengelegt und mit wasserdichten Schächten von oben zugänglich gemacht. Über jeweils ein senkrecht an die Sammeldränge angeschlossenes Rohr mit Öffnungen in unterschiedlichen Höhen, kann Grundwasser im Torfkörper zurückgehalten werden. Die Auswirkungen der Wasserregelung werden stündlich aufgezeichnet.

Nach Angaben des langjährigen Betriebsleiters wurde die etwa 3,4 ha umfassende Untersuchungsfläche seit jeher als Acker genutzt. Der Boden ist in den oberen 30 bis 40 cm stark vererdet bis vermulmt. Im September 2018, also zwei Jahre vor der Ansturmaßnahme, wurde der Acker mit sechs zu prüfenden Saatgutmischungen in Grünland umgewandelt (Tab. 1). Dabei wurden fünf von den nordostdeutschen Landwirtschaftskammern empfohlene regionale Grünlandmischungen (RG, LFAMV 2020) und eine eigens zusammengestellte Mischung (LfL-M) als Großteilstückfaktor einer Streifenanlage mit drei Wiederholungen neu angesät. Anfang Juni 2019 wurde zusätzlich eine Kräutersaatgutmischung als Kleinteilstückfaktor in Breitsaat quer zu den Streifen verteilt und anschließend angezogen. Die Parzellengröße betrug 36 m² (6 x 6 m). Das Untersuchungsjahr 2020 fand unter noch entwässerten Bedingungen (d. h. kein Anstau) statt und beschreibt die Etablierung der Bestände im zweiten Hauptnutzungsjahr. Zu den drei Schnitten wurde mit einem Schleppschuhverteiler moderat mit Gülle gedüngt und hierbei 43, 38 und 27 kg N ha⁻¹ ausgebracht. Durch den degradierten Oberbodenhorizont kam es nach Starkniederschlägen im August 2020 zu mehrtägigem Überstau, welcher in der Auswertung mit einem GLMM als zufälliger Faktor berücksichtigt wurde. In einem anderen Bereich der Untersuchungsfläche wurden die Saatgutmischungen in Drillsaat und die Kräuter am selben Tag im Herbst 2019 in Breitsaat gesät.

3 Ergebnisse und Diskussion

Grundwasseranstau an tiefen Rohrdränagen

Im Jahr 2020 wurde der Torfkörper noch teilweise bis auf den stauenden Seetonhorizont entwässert (Abb. 1). Es kam, vor allem in den Bodensenken, an insgesamt 30 Tagen zu Überstau, weil täglich nur 15 bis 20 mm Niederschlag durch den stark zersetzten Oberbodenhorizont in den Torfkörper einsickerte. Nach der Fertigstellung der Staubauwerke konnte der Grundwasserstand über den Winter und das Frühjahr 2021 bereits auf 40 cm unter Flur (Median zwischen dem dritten Schnitt 2020 und dem ersten Schnitt 2021) angehoben werden. Die zuvor stark schwankenden Grundwasserstände stabilisierten sich. Nach dem dritten Schnitt 2021 blieb der Grundwasserstand in den Bodensenken der Untersuchungsfläche fast durchgängig im Zielbereich von weniger als 30 cm unter Flur.

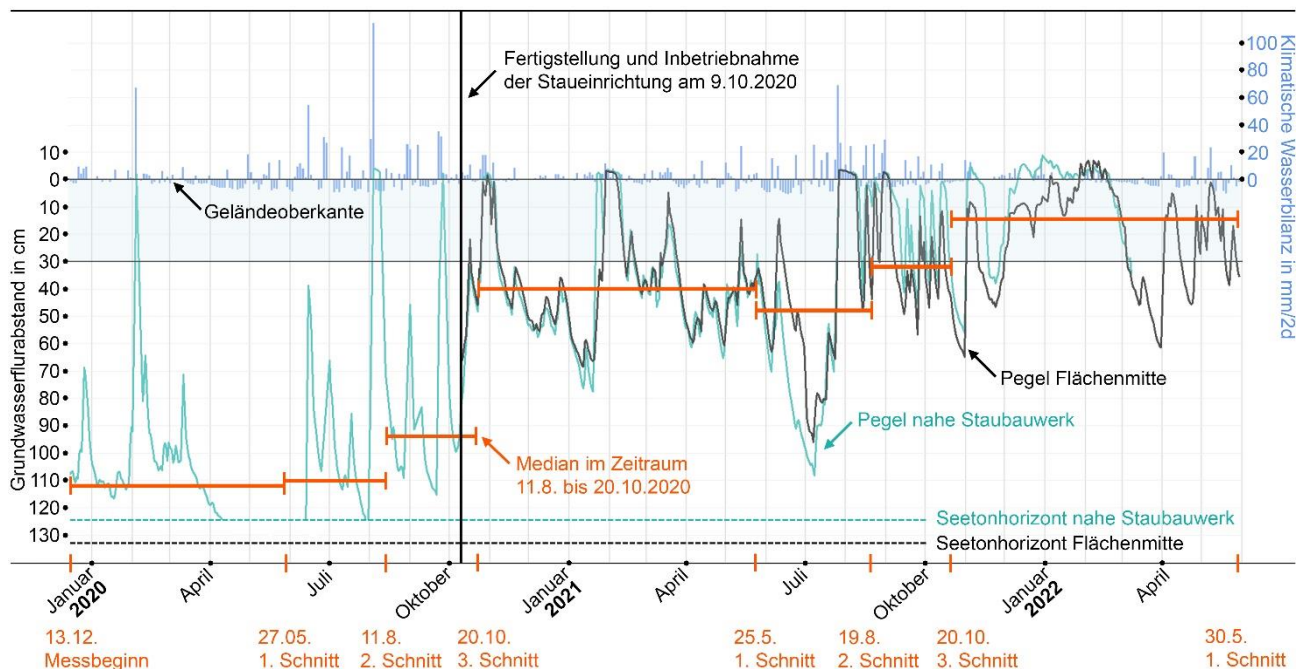


Abb. 1: Grundwasserganglinien an Pegeln nahe des Staubauwerkes und in der Flächenmitte.

Die Stauvorrichtungen wurden zwischen dem 4. August und dem 3. September 2021 bisher einmalig auf etwa 60 cm unter Flur herabgesetzt, um Überstau durch Starkregenereignisse möglicherweise schneller abzuführen und den

Richtzeitpunkt für den zweiten Schnitt einzuhalten. Nachdem das Wasser mit der lokal üblichen Verzögerung durch den Oberbodenhorizont eingesickert war, konnten die nassen Bereiche der Untersuchungsfläche in weniger als 48 Stunden von 0 auf etwa 30 cm unter Flur entwässert werden.

Saatguteinsatz zur Umwandlung von Acker in Nassgrünland

Die zu prüfenden Saatgutmischungen konnten mit einer Neuansaat im Herbst 2018 unter entwässerten Bedingungen erfolgreich etabliert werden. Dabei deckten sich die Ertragsanteile der Gräser und des Weißklee (*Trifolium repens*) vor dem ersten Schnitt im zweiten Hauptnutzungsjahr 2020 in etwa mit ihrem Gewichtsanteil in den Saatgutmischungen (Tab. 1). Aufgrund der unter Entwässerung zu Trockenheit neigenden Moorböden gelang die im späten Frühjahr des ersten Hauptnutzungsjahres 2019 durchgeführte Nachsaat mit auf Basis des Grünlandmonitoring Bayern (Heinz et al. 2013) ausgewählten Kräuterarten und eine Neuansaat der Saatgutmischungen in einem weiteren Teilbereich der Untersuchungsfläche nicht.

Ein gutes Ergebnis hinsichtlich einer Artenanreicherung der Bestände zeigte die gleichzeitige Neuansaat von Gräsern und Kräutern im Herbst. Vor dem ersten Schnitt im zweiten Hauptnutzungsjahr 2021 waren folgende Kräuterarten in absteigenden Anteilen vertreten: Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata*), Wiesen-Kümmel (*Carum carvi*), Kuckucks-Lichtnelke (*Lychnis flos-cuculi*), Wiesen-Labkraut (*Galium album*), Sumpf-Schafgarbe (*Achillea ptarmica*), Rauhaar-Löwenzahn (*Leontodon hispidus*) und Blutstillendes Fingerkraut (*Potentilla erecta*).

Tab. 1: Ertragsanteile aller Gefäßpflanzenarten vor dem ersten Schnitt im zweiten Haupt-nutzungsjahr (r = eine Pflanze, + = mehr als eine Pflanze aber weniger als 1 % Ertragsanteil) sowie (Zahl unterstrichen, blau) [Gewichtsanteile der gesäten Komponenten in den Mischungssystemen](#).

Bezeichnung der Saatgutmischung	RG6	RG7	RG9	RG10	RG11	LfL-M
Saatstärke in kg ha ⁻¹	30	15	17	20	28	30
Rangfolge nach einem Untersuchungsjahr	5	6	3	4	2	1

Art	Ertrags- und Mischungsanteil in %					
Wiesenschwingel (<i>Festuca pratensis</i>)	50 <u>50</u>					8 <u>5</u>
Deutsches Weidelgras (<i>Lolium perenne</i>)	14 <u>20</u>	23 <u>13</u>		31 <u>10</u>		
Wiesenlieschgras (<i>Phleum pratense</i>)	32 <u>30</u>	25 <u>34</u>	28 <u>29</u>	6	28 <u>25</u>	22 <u>25</u>
Weißes Straußgras (<i>Agrostis gigantea</i>)	+	35 <u>40</u>	6 <u>12</u>	+	3 <u>7</u>	2 <u>5</u>
Rohrglanzgras (<i>Phalaris arundinacea</i>)		+	54 <u>59</u>	+	+	15 <u>10</u>
Wiesenrispe (<i>Poa pratensis</i>)	1	4	1	11 <u>15</u>	7 <u>11</u>	4 <u>10</u>
Wiesenfuchsschwanz (<i>Alopecurus pratensis</i>)	+	2	1	49 <u>75</u>	+	11 <u>10</u>
Rohrschwingel (<i>Festuca arundinacea</i>)		+	+	r	59 <u>57</u>	33 <u>35</u>
Weißklee (<i>Trifolium repens</i>)	1	8 <u>13</u>	1	1	1	+
Wolliges Honiggras (<i>Holcus lanatus</i>)	+	+	7		+	4
Flatterbinse (<i>Juncus effusus</i>)	r	r		+		r
Sonstige	+	2	+	+	+	+

Eigenschaften der Bestände unter entwässerten, aber stauwasserbeeinflussten Bedingungen

RG11 lieferte mit einem dichten Bestand, vor allem geprägt durch Rohrschwingel (*Festuca arundinacea*) und Wiesenlieschgras (*Phleum pratense*), mit 90 dt TM ha⁻¹ die tendenziell höchsten Jahreserträge. LfL-M, RG7 und RG9 befanden sich im für entwässerte Niedermoorstandorte erwartbaren Bereich um 80 dt TM ha⁻¹. Dagegen fiel RG10 mit 63 dt TM ha⁻¹ infolge lückiger Bestände im Jahresertrag ab, wobei Wiesenfuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*) nach Überstaubedingungen ohne ein begleitendes Obergras vollständig lagerte und nicht mehr als Futter hätte verwendet werden können. In den niedrigen Beständen aus der Saatgutmischung RG6, mit einem Ertrag von 54 dt TM ha⁻¹, war Deutsches Weidelgras (*Lolium perenne*) sichtlich geschwächt, was sich unter anderem durch Rostanfälligkeit bemerkbar machte.

Mit dem am 27. Mai geernteten ersten Aufwuchs konnten Energiedichten von 5,4 bis 5,6 MJ NEL kg⁻¹ TM erreicht werden. RG7 erzeugte mit Weißklee (*Trifolium repens*) und dem spätreifenden Weißen Straußgras (*Agrostis gigantea*) zum selben Erntezeitpunkt 6,0 MJ NEL kg⁻¹ TM.

In den Bodensenken der Untersuchungsfläche begann Weißklee (*Trifolium repens*) zunehmend zu faulen. Es blieben offene Bodenstellen zurück, was zu einer vergleichsweise geringen gemessenen Scherfestigkeit der Grasnarbe (Parameter für die Befahrbarkeit, Tölle et al. 2000) führte.

Die erzielten Rohproteingehalte waren mit durchschnittlich 8,75 % TM niedrig im Vergleich zu den Mittelwerten bayerischer Monitoringflächen (Heinz et al. 2016).

Im Gegensatz zum ersten Schnitt wurden beim zweiten Auswuchs im Jahr 2020 deutlich höhere Mangangehalte gemessen. Nur die Bestände aus der Saatgutmischung RG11 blieben mit 103,7 mg kg⁻¹ TM unter dem gesetzlichen Höchstgehalt als Alleinfutter von 170 mg kg⁻¹ TM. Manganfreisetzung in die Bodenlösung ist ein bekanntes Phänomen wasserbeeinflusster Moorböden, weil anaerob oder fakultativ anaerob lebende Mikroorganismen unter reduzierenden Verhältnissen Mn²⁺-Ionen freisetzen (Amberger 1996). Vor dem zweiten Schnitt war die Untersuchungsfläche acht Tage lang aufgrund von Starkniederschlägen überstaut. Die tendenziell höchste Mn-Aufnahmebereitschaft zeigten die Bestände aus der Saatgutmischung RG9 mit einer Zunahme der Mangangehalte von 133 % auf 224,0 mg kg⁻¹ TM zwischen dem ersten und zweiten Aufwuchs, was mit dem bekannten Einsatz von Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*) zur Aufbereitung von mit Schwermetallen kontaminierten Böden zusammenpasst.

4 Schlussfolgerungen und Ausblick

Der Grundwasserstand der Untersuchungsfläche konnte durch den Anstau von bestehenden, tiefen Rohrdränagen innerhalb eines Jahres auf den Zielbereich zwischen 0 und 30 cm unter Flur angehoben werden. Mit Zuschusswasser aus ehemaligen Güllebehältern wird zukünftig versucht, den Grundwasserstand auch in niederschlagsarmen Perioden auf einem moorschonenden Niveau zu halten. Die Umwandlung von Acker in Grünland sollte bereits vor der Wasserstandsanhhebung stattfinden. Auf den oberflächlich zur Austrocknung neigenden Moorböden gelingt eine Neuansaat im Herbst zuverlässiger als im Frühjahr. Weißklee (*Trifolium repens*) und Deutsches Weidelgras (*Lolium perenne*) sind für wasserbeeinflusste Niedermoorstandorte nicht geeignet. Als Reaktion auf die kleinräumig unterschiedlichen Standortbedingungen scheint der Saatguteinsatz eines breiten Spektrums an nässeangepassten Gräsern wie Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*), Rohrschwengel (*Festuca arundinacea*) und Wiesenfuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*) für die Nutzung der Aufwüchse als Futter sinnvoll. Die Entwicklung der Bestände wird im Projekt „MoorBewi: Entwicklung moorverträglicher Bewirtschaftungsmaßnahmen für landwirtschaftlichen Moor- und Klimaschutz“ (www.lfl.bayern.de/moorbewirtschaftung) weiterverfolgt.

5 Literatur

Amberger, A. (1996): Pflanzenernährung: Ökologische und physiologische Grundlagen. Dynamik und Stoffwechsel der Nährelemente: 4. Auflage. UTB, Stuttgart.

Drösler, M., Freibauer, A., Adelman, W., Augustin, J., Bergman, L., Beyer, C., Chojnicki, B., Förster, C., Giebels, M., Görlitz, S., Höper, H., Kantelhardt, J., Liebersbach, H., Hahn-Schöfl, M., Minke, M., Petschow, U., Pfadenhauer, J., Schaller, L., Schägner, P., Sommer, M., Thuille, A., Wehrhan, M. (2011): Klimaschutz durch Moorschutz in der Praxis: Ergebnisse aus dem BMBF-Verbundprojekt „Klimaschutz - Moornutzungsstrategien“ 2006-2010.

Heinz, S., Mayer, F., Kuhn, G. (2013): Grünlandmonitoring Bayern. Mehr Eiweiß vom Grünland und Feldfutterbau Potenzielle Chancen und Risiken: 57. Jahrestagung der AGGF.

Heinz, S., Raschbacher, S., Diepolder, M., Kuhn, G. (2016): Erweitertes Ertrags- und Nährstoffmonitoring bayerischer Grünlandflächen. Abschlussbericht an das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.

LFAMV (2020): Mischungs- und Sortenempfehlungen – Grünland 2020. Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern. Institut für Tierproduktion Dummerstorf.

Tiemeyer, B., Bechtold, M., Belting, S., Freibauer, A., Förster, C., Schubert, E., Dettmann, U., Frank, S., Fuchs, D., Gelbrecht, J., Jeuther, B., Laggner, A., Rosinski, E., Leiber-Sauheitl, K., Sachteleben, J., Zak, D., Drösler, M. (2017): Moorschutz in Deutschland – Optimierung des Moormanagements im Hinblick auf den Schutz der Biodiversität und der Ökosystemleistungen: Bewertungsinstrumente und Erhebung von Indikatoren. BfN-Skripten 462.

Tölle, R., Prochnow, A. & Kraschinski, S. (2000): Measuring Techniques for the Assessment of the Trafficability of Fen Grasslands. Agrartechnische Forschung 6(3): E 54-E 61.

Zeitl, J. & Velt, S. (2002): Soil properties of drained and rewetted fen soils. Journal of Plant Nutrition and Soil Science 165 (5): 618–626.