

## Klimaschutz durch Wasserstandsanhhebung auf landwirtschaftlich genutzten Mooren – Unterflurbewässerung und Grabenanstau

I. Böhme<sup>1</sup>, A. Tegge<sup>2</sup>, S. Frank<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Albrecht-Thaer-Str. 6a, 27432 Bremervörde,  
Isabelle.Boehme@LWK-Niedersachsen.de

<sup>2</sup>Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Stilleweg 2, 30655 Hannover

### Einleitung und Problemstellung

10,6 % der niedersächsischen Treibhausgasemissionen stammen aus Mooren und anderen kohlenstoffreichen Böden. Aufgrund ihres hohen Flächenanteils (53%) und einer hohen Emissionsrate pro ha ist die Grünlandnutzung für 2/3 dieser Emissionen verantwortlich (7.000.000 t CO<sub>2</sub>-Äq/Jahr). Für die Bewirtschaftung wird Grünland je nach Nutzungsintensität tief entwässert. Der eindringende Sauerstoff bewirkt die Zersetzung des Torfes und die Freisetzung von Treibhausgasen; abhängig von der Entwässerungstiefe zwischen 4 und 31 t CO<sub>2</sub>-Äq/ha/Jahr (Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, 2016).

Die Entwässerung soll vor allem die Befahrbarkeit, aber auch geeignete Wachstumsbedingungen für Gräser ermöglichen. So können in der Modellregion Gnarrenburger Moor (Hochmoor) auf intensiv genutztem Grünland bis zu fünf Schnitte pro Jahr erzielt werden. Aufgrund der Größe der niedersächsischen Mooregebiete ist der Anteil der Moorböden in vielen Betrieben hoch und die Produktion in hohem Maße von deren Ertrag abhängig.

Um der drängenden Aufgabe des Klimaschutzes in Zukunft auch auf Moorstandorten gerecht zu werden muss der Wasserstand in den Moorböden so weit wie möglich angehoben werden um diese zu konservieren, da der Jahresmittelwasserstand die wesentliche Steuergröße der Treibhausgasemissionen aus Mooren ist (Drösler et al., 2011). Um gleichzeitig die Existenzgrundlage der landwirtschaftlichen Betriebe zu erhalten ist jedoch eine gezielte Regulierung der Wasserstände nötig. Im Modellprojekt Gnarrenburger Moor werden seit 2016 gemeinsam mit Landwirten die Verfahren „Grabenanstau“ und „Unterflurbewässerung“ mit Grünlandnutzung auf Praxisbetrieben erprobt. Zurzeit laufen 12 Demonstrationsversuche zur Wasserrregulierung und zum angepassten Grünlandmanagement, von denen drei hier vorgestellt werden.

### Material und Methoden

Auf den Standorten D-05 und D-07 wurde 2017 eine grabenabhängige **Unterflurbewässerung (UFB)** installiert. Dazu wurden Drainagerohre (DN65) 65 cm unter der Geländeoberkante mit 1‰ Gefälle in 4 m Abstand verlegt. Die Drainlänge betrug 50 Meter. Auf D-07 erfolgte aufgrund der Schäden durch die Drainageverlegung anschließend eine Neuansaat. Der an die Versuchsflächen grenzende Entwässerungsgraben wurde auf einer Länge von 94 m bzw. 136 m mit höhenverstellbaren Stauwehren verschlossen. Jenseits des Stauwehres befindet sich jeweils eine Referenzfläche mit frei abfließendem Entwässerungsgraben. Vom 05.06.2018 bis 14.11.2018 wurde mithilfe einer solarbetriebenen Grundwasserpumpe Wasser in den angestauten Grabenabschnitt eingeleitet, sodass die Drainagerohre geflutet wurden und sich das Wasser über die Drainage in der Fläche verteilen konnte. Das anfängliche Ziel war die Anhebung des Flächenwasserstandes auf 50 cm unter den Median der Geländeoberfläche. Die anfänglichen Stauhöhen im Graben lagen daher bei -52 cm bzw. -47 cm, wurden bis September jedoch in mehreren Schritten auf jeweils -26 cm angehoben. Beide Flächen weisen ein charakteristisches Hochmoorprofil mit vererdetem Oberboden auf. Auf D-05 befinden sich

über der Drainage Horizonte mit Zersetzungsgraden von 2 bis 4 nach von Post (Weißtorf), während auf D-07 höhere Zersetzungsgrade von 2 bis 6 (Weiß- und Schwarztorf) und damit geringere Wasserleitfähigkeiten zu finden sind.

Auf Standort D-06 wurde 2017 ein **Grabenanstau** eingerichtet. Dazu wurde der Graben der 142 m langen Versuchsfläche mit höhenverstellbaren Stauwehren abgedichtet. Die Referenzfläche verfügte dagegen über einen frei abfließenden Graben. Der Versuchsfläche wurde kein zusätzliches Wasser durch Pumpen zugeführt, sondern lediglich die Niederschläge aus dem Winter zurückgehalten. Es wurde keine Drainage installiert. Die Stauhöhe lag im Winter bei -44 cm. Sie wurde am 24.04.2018 mit dem Ziel, eine bessere Befahrbarkeit zur ersten Ernte zu ermöglichen, auf -54 cm herabgesetzt und am 06.11.2018 wieder hochgezogen. Unter einem vererdeten Pflughorizont (ehemaliger Ackerstandort) folgen Weißtorfe mit Zersetzungsgraden von 3 bis 5 (Weißtorf) nach von Post.

Zu jeder Ernte wurden pro Fläche vier Frischgrasproben mit Quadratrahmen in praxisüblicher Höhe geschnitten und an der Mischprobe der Trockenmasseertrag sowie die Futterqualität mittels NIRS-Analyse durch die LUFA Nord-West bestimmt. Zum ersten Schnitt wurden die Ertragsanteile der Gräser und Kräuter geschätzt, viermal jährlich wurde der Zustand der Narbe bonitiert.

## Ergebnisse und Diskussion

Der Vergleich zeigt, dass Graben- und Flächenwasserstände sowohl auf den Versuchs- als auch auf den Referenzflächen nie auf der selben Höhe lagen (Abb. 1). Die Übertragung des Grabenwasserstandes in die Fläche ist von der jeweiligen Wasserleitfähigkeit des Torfes abhängig. Durch die Drainagen der UFB wird die Leitfähigkeit erhöht. Der Einfluss des im Graben eingestellten Wasserstandes auf die Fläche sinkt mit zunehmender Entfernung zum Graben (Grabenanstau) bzw. zum Drainrohr (Unterflurbewässerung) und ist in der Fläche nicht waagerecht. Daher repräsentieren die gezeigten Wasserstandsganglinien nur die Höhen am jeweiligen Pegel, nicht jedoch auf der gesamten Fläche. Sie spiegeln allerdings die Jahresdynamik der Fläche wieder. Im Winter herrscht eine Entwässerungssituation. Hohe Niederschläge bewirken hohe Flächenwasserstände, welche zum Graben hin entwässern. Im Sommer herrscht in der UFB dagegen eine Bewässerungssituation; die Verdunstungsverluste in der Fläche werden durch Wasserzufluss aus dem Graben über die Drainagerohre aufgefüllt. Entscheidend ist in beiden Situationen die Druckdifferenz zwischen Flächen- und Grabenwasserstand. 2018 zeigte sich in der UFB, dass bei einer Verdunstung von 2 mm/Tag der Graben 40 cm über dem gewünschten Zielwasserstand der Fläche aufgefüllt werden muss, um den Flächenwasserstand zu halten.

Nach diesen Erfahrungen aus der ersten Jahreshälfte wurden daher die Stauhöhe im Graben der beidem UFBs ab Juni auf -26 cm angehoben. So konnten schließlich die mittleren Flächenwasserstände in der Sommerperiode (Mai – Oktober) im Vergleich zu den Referenzflächen um 31 cm (D-05) bzw. 10 cm (D-07) angehoben werden. Auch der Wassergehalt in den höheren Bodenschichten wurde durch die UFB erhöht. Insgesamt wurden 2018 351 mm (D-05) bzw. 312 mm (D-07) durch Pumpen den UFBs zugeführt. Im gleichen Zeitraum herrschte eine negative Wasserbilanz von -178 mm, sodass neben dem Ausgleich der Verdunstung auch für laterale Verluste und das Auffüllen des bereits ab Anfang Mai abgesunkenen Wasserspiegels Wasser benötigt wurde.

Durch Grabenanstau konnten in der Sommerperiode im Mittel 8 cm höhere Flächenwasserstände in Vergleich zur Referenzfläche erreicht werden, da Wasser früh durch Verdunstung verloren ging und während des trockenen Sommers 2018 nicht durch Niederschlag nachgeliefert wurde. Daher wurde auch beim Grabenanstau die Stauhöhe zum Winter 2018/19 auf -36

cm erhöht und im Frühjahr 2019 nicht wieder herabgestellt um in Zukunft noch mehr Wasser zurückzuhalten.

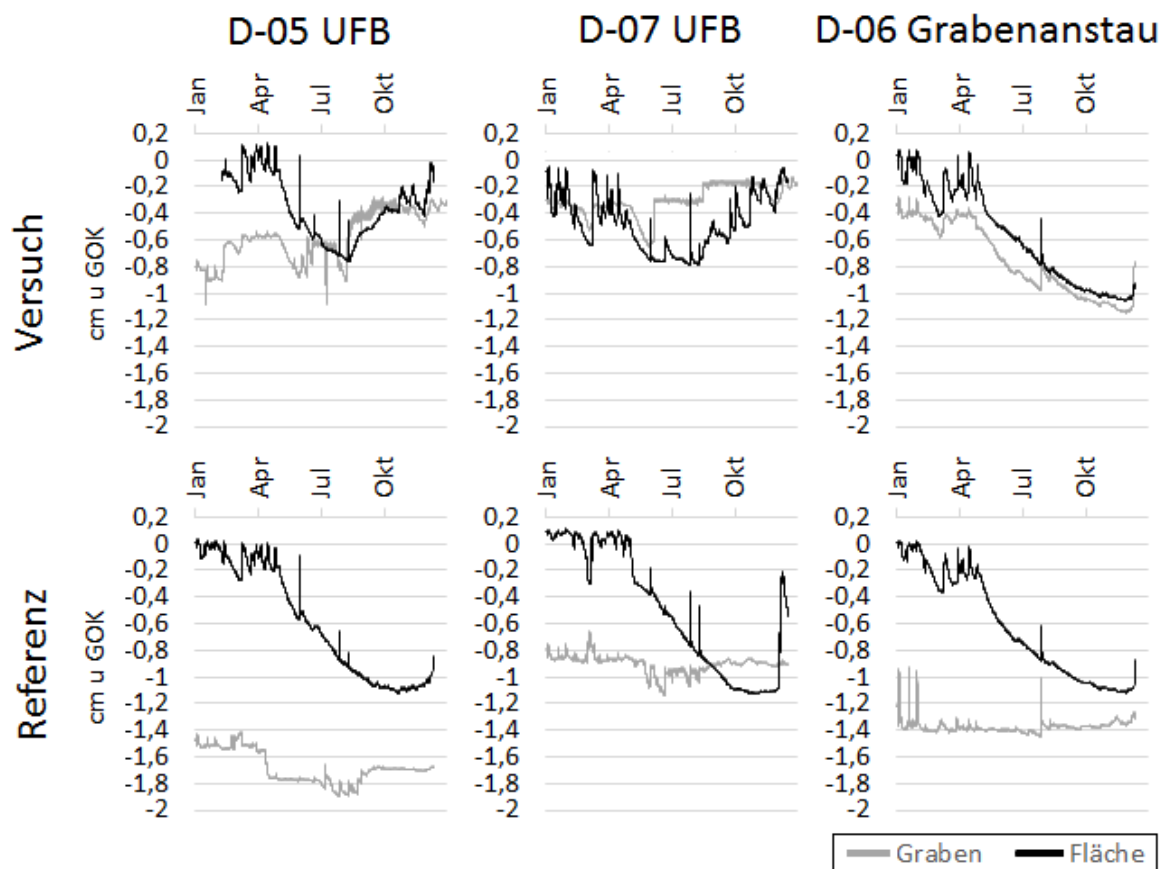


Abb. 1: Wasserganglinien 2018 in cm unter der Geländeoberkante (GOK) auf den Flächen und in den Gräben der Versuche UFB bzw. Grabenanstau (oben) und den jeweiligen Referenzen ohne Wasserregulierung (unten).

Die Befahrbarkeit war im Anstau durch Verdunstung früh gegeben. In der UFB D-07 war sie durch die Entwässerungssituation im Frühjahr ebenfalls gegeben. Auf der UFB D-05 wurden die Drainagen erst im Frühjahr verlegt, doch auch hier konnte mit angepassten Maschinengewichten früh befahren werden. Alle Bewirtschaftungstermine konnten eingehalten werden. Beide UFBs erzielten 2018 höhere Trockenmasseerträge als die Referenzflächen, da die späten Schnitte während der Dürre 2018 geringere Ertragseinbußen erlitten als die Referenzflächen. Die Erträge im Anstau waren aufgrund der Dürre in beiden Parzellen unterdurchschnittlich aber ähnlich niedrig. Der Anstau hatte keinen Bewässerungseffekt auf die Vegetation (Abb. 2). Der Zustand der Grasnarbe und die Futterqualität waren im ersten Versuchsjahr weder durch UFB, noch durch Grabenanstau, verändert.

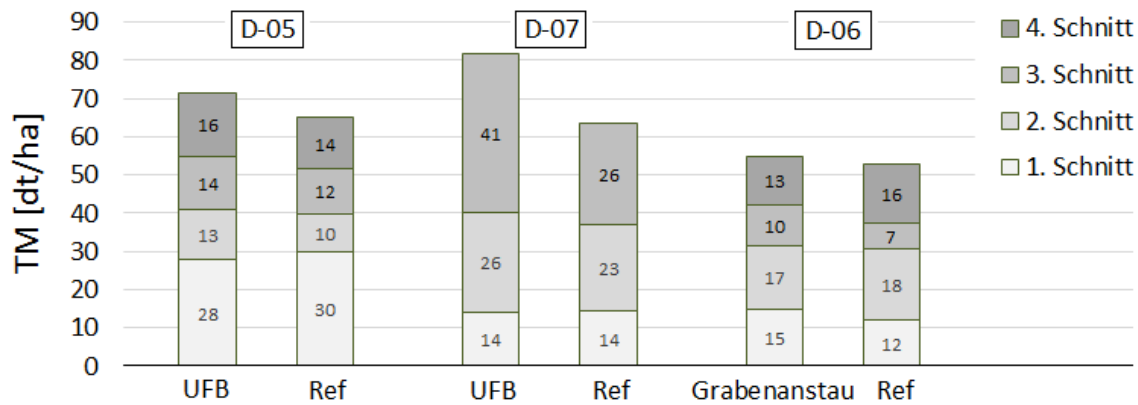


Abb. 2: Trockenmasseerträge der beiden UFBs und des Grabenanstaus 2018. Die in den Balken dargestellten Zahlen bezeichnen den Trockenmasseertrag der jeweiligen Mahd in dt/ha.

### Schlussfolgerungen

Durch Demonstrationsversuche auf Praxisbetrieben sollte erprobt werden, ob eine Anhebung der Wasserstände im Moorboden zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen technisch umsetzbar und mit der Bewirtschaftung durch die Landwirte vereinbar ist. Angestrebt waren Wasserstände, welche 20% (Anstau) bzw. 40% (UFB) Emissionsminderung erzielen sollten. Aufgrund der geringen Niederschläge und hohen Verdunstung konnten diese Wasserstände 2018 noch nicht erreicht werden. Es zeigten sich jedoch der Einfluss der Wasserleitfähigkeit der Torfe und des Druckunterschiedes zwischen den Graben- und Flächenwasserständen auf den Erfolg der Maßnahmen. Die Bewirtschaftung wurde 2018 noch nicht behindert. Folglich wurden die Stauhöhen in allen Versuchen im Winter 2018/19 höher eingestellt und das Wehr des Grabenanstaus 2019 nicht wie im Frühjahr 2018 vor dem ersten Schnitt herabgestellt, um so 2019 möglichst viel Wasser aus dem Winter in den Flächen zu halten bzw. durch Pumpen über die UFB zuzuführen und die Zielwasserstände so besser zu erreichen.

Während im extrem trockenen Sommer 2018 die UFB eine Ertragssicherung bewirkte, der Grabenanstau keine Ertragsunterschiede verursachte und die Bewirtschaftung und Befahrbarkeit in keinem Versuch behindert wurde bleibt abzuwarten, wie sich die beiden Maßnahmen in niederschlagsreichen Jahren auswirken. Es stellt sich in Zukunft auch die Frage nach der Verfügbarkeit von Wasser für einen ausreichenden Schutz des Moores.

Das Modellprojekt „Gnarrenburger Moor“ wird von der Landwirtschaftskammer Niedersachsen und dem Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie koordiniert und fachbehördlich begleitet. Bis Juni 2021 wird es je zur Hälfte aus Mitteln des Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung und des Niedersächsischen Umweltministeriums finanziert.

### Literatur

Drösler et al. (2011): Klimaschutz durch Moorschutz in der Praxis. Ergebnisse aus dem BMBF-Vernundprojekt „Klimaschutz – Moornutzungsstrategien“ 2006-2010. Arbeitsberichte aus dem vTI-Institut für Agrarrelevante Klimaforschung. Braunschweig.

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (2016): Programm Niedersächsische Moorlandschaften. Hannover.