

## ► Project *brief*

Thünen-Institut für Agrarklimaschutz

2022/45

# Potenzial der Torfmooskultivierung auf Schwarztorf für den Klimaschutz

Bärbel Tiemeyer<sup>1</sup>, Jan Oestmann<sup>1</sup>, Dominik Düvel<sup>1</sup>, Arndt Piayda<sup>1</sup>, Ullrich Dettmann<sup>1,2</sup>

- **Torfmooskultivierung ist auf Schwarztorf – also auf stark zersetzten Torfen – möglich.**
- **Spenderflächen, von denen manuell Torfmoose für das Animpfen der Kultivierungsflächen entnommen wurden, erholen sich schnell von dem Eingriff.**
- **Großteils erhöhten experimentell erhöhte Temperaturen die Kohlendioxid- und Methanemissionen.**
- **Selbst unter ungünstigen Boden- und Witterungsbedingungen und unter Berücksichtigung von Bewässerungspoldern und Dämmen liegen die Treibhausgasemissionen weit unter denen entwässerungsbasierter landwirtschaftlicher Nutzung.**

### Hintergrund und Zielsetzung

Die Entwässerung der Moore für Landwirtschaft und Torfabbau hat diese Ökosysteme in Hotspots der Emissionen von Treibhausgasen (THG) aus Böden verwandelt. Eine klassische naturschutzorientierte Wiedervernässung kann die natürliche Funktion der Moore als Senken für atmosphärischen Kohlenstoff wiederherstellen oder die Emissionen stark senken, schließt jedoch eine produktive Nutzung aus. Die Kultivierung von Torfmoosen (*Sphagnum* spp.) als qualitativ hochwertiges Substrat für den professionellen Gartenbau ist eine Möglichkeit, ökologische und ökonomische Ziele zu vereinen. Das hier vorgestellte Projekt begleitete einen Versuch zur Torfmooskultivierung auf abgetorften Schwarztorfflächen in Niedersachsen, der sowohl die kommerzielle Nutzung als auch die Vermehrung der Torfmoose für den Einsatz in weiteren Projekten zum Ziel hatte. Die Arbeiten erfolgten im Rahmen eines Verbundprojektes, wobei das Thünen-Institut für die Messung des THG-Austauschs (in diesem Project Brief dargestellt) und die Universität Hannover für die Erfassung der Biomasseentwicklung sowie der Biodiversität von Flora und Fauna verantwortlich war.

### Vorgehensweise

Der Austausch von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>) und Lachgas (N<sub>2</sub>O) der gesamten moorbasierten Produktionskette von einer naturnahen Spenderfläche über die Vermehrungsfläche (einschließlich eines Bewässerungspolders) bis hin zur Kultivierungsfläche wurde über zwei Jahre mit der manuellen Haubenmethode gemessen. Dabei untersuchten wir den Einfluss biotischer und abiotischer Einflussfaktoren: Zum einen wurden auf der Vermehrungsfläche unterschiedliche Torfmoosarten (*Sphagnum palustre* L., *Sphagnum papillosum* Lindb. sowie eine Artenmischung) verwendet, und zum anderen wurde der Effekt von Wassermanagement und experimenteller

Erwärmung evaluiert. Auf den Kultivierungsflächen kamen Tröpfchen- und Gruppenbewässerung zum Einsatz, während die Wasserversorgung der Vermehrungsfläche über einen Bewässerungspolder und Gruppen erfolgte. An drei Messvarianten wurden zusätzlich „Open Top Chambers“ installiert, um die Auswirkungen wärmerer Bedingungen auf den THG-Austausch abschätzen zu können. Daneben wurde ein „Pulse Tracing Experiment“ mit markiertem CO<sub>2</sub> durchgeführt, um den mittelfristigen Verbleib im Ökosystem zu untersuchen.

**Messung des Treibhausgas austauschs am naturnahen Standort: Spenderfläche, Referenz und mit Open Top Chambers erwärmte Referenz.**



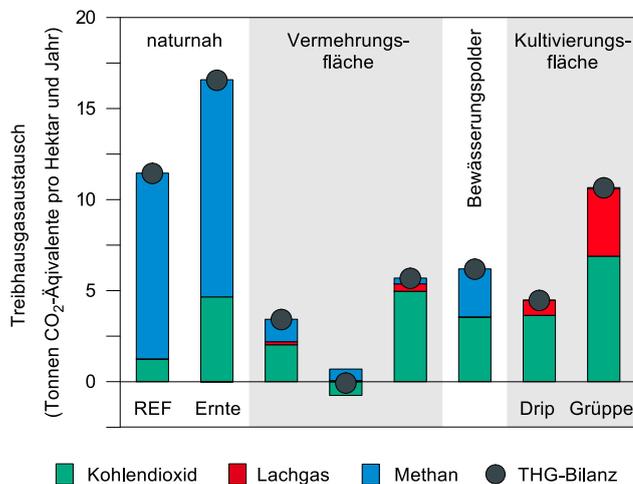
Quelle: Eigenes Foto.

### Ergebnisse

Die beiden Messjahre 2017 und 2018 umfassten den sehr trockenen und warmen Sommer 2018. Entsprechend waren die Moorwasserstände der naturnahen Spenderfläche im ersten Messjahr oberflächennah und fielen 2018 auf bis zu 15 cm. Die Moorwasserstände der Vermehrungsflächen waren dagegen insbesondere 2018 zu tief (Jahresmittel 25 cm, teilweise tiefer als 60 cm). Dennoch war die Torfmoosdecke zu Ende des

Versuchs fast geschlossen. Trotz Pflegemahd nahm die Deckung an Vaskulärpflanzen über den Versuchsverlauf zu. Die auf der Kultivierungsfläche ausgebrachten Torfmoose wurden in der Etablierungsphase durch Eis und Überstau mit zu nährstoffreichem Wasser geschädigt, so dass die Biomasseentwicklung trotz im Vergleich zur Vermehrungsfläche günstigerer Moorwasserstände durch Tröpfchenbewässerung hinter der der Vermehrungsflächen zurückblieb.

**Mittlerer jährlicher Treibhausgasausaustausch verschiedener Messvarianten.** REF: naturnahe Referenzfläche, Ernte: naturnahe Spenderfläche (Kohlendioxidemissionen inklusive Kohlenstoff in entnommener Biomasse). Die Vermehrungsfläche wird über den Bewässerungspolder und Gruppen mit Wasser versorgt. Drip: Tröpfchenbewässerung, Gruppe: Bewässerung über Gruppen.



Quelle: Eigene Darstellung, Daten aus Oestmann et al. (2022a).

Während im ersten Untersuchungsjahr die naturnahe Referenzfläche und eine Messvariante auf der Vermehrungsfläche Kohlenstoffsenken darstellten, wirkten sich die wärmeren Bedingungen 2018 ungünstig auf die Emissionen aus, d.h. alle Messvarianten wurden zu einer (stärkeren) Kohlenstoffquelle. Auch die experimentelle Erwärmung führte zu einer leichten Erhöhung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bzw. zu einer Verringerung der CO<sub>2</sub>-Aufnahme. Das Markierungsexperiment zeigte, dass die Vaskulärpflanzen im trockenen Sommer 2018 zwar mehr CO<sub>2</sub> als die Torfmoose aufgenommen haben, dass aber nach 5 Monaten der Anteil des in den Pflanzen verbliebenen markierten CO<sub>2</sub> bei den Torfmoosen deutlich höher war.

Die CH<sub>4</sub>-Emissionen der naturnahen Referenzfläche waren hoch und wurden durch die experimentelle Erwärmung noch weiter erhöht. Bei den Vermehrungsflächen bestimmte die Deckung mit Vaskulärpflanzen (insbesondere *Eriophorum vaginatum* L.) die Höhe der – jedoch generell niedrigen – CH<sub>4</sub>-Emissionen.

Nennenswerte N<sub>2</sub>O-Emissionen traten auf den Kultivierungsflächen auf, die eine geringe Biomassedekung und ebenfalls zu niedrige Wasserstände aufwiesen.

Die Spenderflächen wiesen im ersten Jahr eine geringere CO<sub>2</sub>-Aufnahme bzw. höhere CH<sub>4</sub>-Emissionen auf als die Referenzfläche. Daneben ist die Entnahme von Biomasse und damit Kohlenstoff in der Bilanz zu berücksichtigen. Im zweiten Jahr glichen sich die THG-Emissionen wieder aus.

Entgegen Erfahrungen von überfluteten Niedermoorstandorten waren die CH<sub>4</sub>-Emissionen des Bewässerungspolders nicht sonderlich hoch und lagen unter denen der naturnahen Referenzfläche. Auch wenn der Anteil der Bewässerungsfläche am Gesamtsystem möglichst gering bleiben sollte, scheint die Verwendung von Speicherbecken somit eine sinnvolle Möglichkeit des Wassermanagements darzustellen.

Um eine Gesamtbilanz aufzustellen, wurde die mögliche Erntemenge aus der am Ende des Versuchs vorhandenen Biomasse bzw. den Mooshöhen abgeschätzt. Daneben wurden die jeweiligen Flächen für die Bewässerung sowie der Dämme (Verwendung von Literaturdaten für THG-Emissionen) in die Berechnung einbezogen. Für das Gesamtsystem ergaben sich THG-Emissionen von 5,3 bis 8,9 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten pro Hektar und Jahr. Dies liegt weit unter typischen Werten von Moorgrünland (32 t CO<sub>2</sub>-Äq. pro Hektar und Jahr). Optimierungsmöglichkeiten liegen in der Verkleinerung von Damm- und Bewässerungsfläche und im Management von Vaskulärpflanzen, aber vor allem in der Verbesserung des Wassermanagements, um sowohl Schäden in der Etablierungsphase als auch ein Trockenfallen in niederschlagsarmen Sommern zu vermeiden.

### Schlussfolgerungen

- Torfmooskultivierung ist auf Schwarztorf möglich. Für eine erfolgreiche Kultivierung ist das Wassermanagement insbesondere in der Etablierungsphase entscheidend.
- Spenderflächen für die Entnahme von Torfmoosen für das Animpfen der Kultivierungsflächen erholen sich schnell von dem Eingriff.
- Experimentell erhöhte Temperaturen können die CO<sub>2</sub>- und CH<sub>4</sub>-Emissionen erhöhen.
- Selbst unter ungünstigen Boden- und Witterungsbedingungen und unter Berücksichtigung von Dämmen und Bewässerungspoldern liegen die THG-Emissionen der Torfmooskultivierung weit unter denen entwässerungsbasierter landwirtschaftlicher Nutzung und können durch geeignetes Wassermanagement und geringere Anteile nicht produktiver Flächen weiter optimiert werden.

## Weitere Informationen

### Kontakt

<sup>1</sup> Thünen-Institut für Agrarklimaschutz  
baerbel.tiemeyer@thuenen.de  
[www.thuenen.de/ak](http://www.thuenen.de/ak)

<sup>2</sup> Institut für Bodenkunde, Leibniz Universität Hannover

### Partner

Institut für Umweltplanung, Leibniz Universität Hannover  
Klasmann-Deilmann GmbH

DOI:10.3220/PB1669649354000

### Laufzeit

9.2015-3.2021

### Projekt-ID

1784

### Veröffentlichungen

Oestmann et al. (2022a)  
Greenhouse gas balance of *Sphagnum* farming on highly decomposed peat at former peat extraction sites. *Ecosystems* 25: 350-371, <https://doi.org/10.1007/s10021-021-00659-z>

### Veröffentlichungen

Oestmann et al. (2022b)  
Experimental warming increased greenhouse gas emissions of a near-natural peatland and *Sphagnum* farming sites. *Plant and Soil*, <https://doi.org/10.1007/s11104-022-05561-8>

Grobe et al. (2021)  
Recommendations for successful establishment of *Sphagnum* farming on shallow highly decomposed peat. *Mires and Peat* 27: Article 27, <https://doi.org/10.19189/MaP.2020.AP.G.StA.2022>

### Gefördert durch

Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (AZ 105.1-3234/1-13-3) sowie Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU, FKZ 33305/01-33/0).

