

## Standortgerechte Landnutzung auf wiedervernässten Niedermooren

# Klimaschutz durch Schilfanbau

Die Art der Nutzung von Mooren ist in hohem Maße klimarelevant. Je nach Bewirtschaftungsweise kommt es entweder zur Emission von klimarelevanten Gasen oder zur Aufnahme und Speicherung von Kohlenstoffdioxid. Durch standortangepasste Biomasseproduktion kann ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden. **Von Wendelin Wichtmann, John Couwenberg und Astrid Kowatsch**

**U**nter einer standortgerechten Moorbewirtschaftung wird eine dauerhaft umweltgerechte oder auch nachhaltige Nutzung der Moore verstanden. Diese ist mit der weitestgehenden Erfüllung der natürlichen Funktionen des Standortes im Landschafts- und Wasserhaushalt, als Lebensraum und zur Produktion verbunden, um nur die wichtigsten Funktionen zu nennen. Das bedeutet dass vom Standort selbst keine Belastung von Grundwasser und Atmosphäre ausgehen sollte und der Output der Fläche, beispielsweise als Erlös für die geerntete Biomasse, auf lange Sicht größer ist als der Input, zum Beispiel an Arbeit oder Betriebsmitteln.

Heute sind etwa 90 Prozent der Moore in Westeuropa für Land- und Forstwirtschaft sowie Torfabbau entwässert. Diese Entwässerung von Mooren führt zu Bodendegradierung, Moorsackung, Verlust von standorttypischer Biodiversität, Verlust der Wasserfilter und -rückhaltfunktion, Belastung von Grund- und Oberflächenwasser und zur Kohlenstoffdioxid-Freisetzung und somit einer stark negativen Klimabilanz der Standorte. Die konventionelle Moornutzung kann daher als nicht standortgerecht bezeichnet werden. Die neuesten Entwicklungen gehen hin zum Anbau von Bio-Energieträgern auf stark entwässerten Mooren zur Produktion von Mais- und Gras-Silage für Biogas in Deutschland, das über Kraft-Wärmekopplung in Deutschland zu Ökostrom veredelt wird. Diese Entwicklungen werden kontraproduktiv gefördert, seitdem die entwässerten Moorflächen über die Betriebsprämie nicht mehr an die Art der Bewirtschaftung, wie die Kopfprämien bei Mutterkühen, gebunden sind.

### Klimarelevanz von Mooren

Die Bewirtschaftung von Mooren ist klimarelevant. Insbesondere abhängig von der Intensität des Wassermanagements, der Wasserstandsdynamik und der Düngung des Standortes

kommt es zu unterschiedlichen Emissionen von klimarelevanten Gasen wie Lachgas, Kohlenstoffdioxid und Methan oder zur Aufnahme von Kohlenstoffdioxid durch Torfbildung. Die Bilanz aller klimarelevanten Faktoren ergibt das tatsächliche Treibhausgaspotenzial eines Moorstandortes.

Die Wiedervernässung eines gedrännten Standortes ist, induziert durch die geänderten Wasserverhältnisse und die dadurch bedingten geringer werdenden Torfmineralisierungsraten, mit einer Reduktion der Kohlenstoffdioxidemissionen verbunden. Eine besonders starke Abnahme der Kohlendioxidemissionen ist bei einem Anstieg der mittleren Wasserstände über 40 Zentimeter unter Flur zu erwarten. Bei einem weiteren Anstieg der mittleren Wasserstände auf über 20 Zentimeter unter Flur, zunehmend anaeroben Bedingungen und dem Vorhandensein leicht zersetzbarer frischer organischer Substanz kommt es zu steigenden Methanemissionen (Couwenberg et al. 2008).

### Standortgerechte Bewirtschaftung nasser Moore

Durch Umnutzung eines Moorstandortes von einer mit hohen Treibhausgasemissionen verbundenen Bewirtschaftung zu einer weniger Treibhausgase emittierenden Bewirtschaftungsform kann durch eine Vernässung des Standortes eine Netto-Entlastung herbeigeführt werden. Um diese bewerten zu können, ist eine detaillierte Beschreibung der Bedingungen vor und nach der Umnutzung erforderlich. Da dieser mittlere Wasserstand eng mit der Vegetationsform korreliert, kann ein Treibhausgas-Emissions-Standorttyp aus der Vegetationsform abgeleitet werden (Koska et al. 2001; Couwenberg et al. 2008). Besonders hohe Treibhausgasemissionen sind bei allen Produktionsverfahren zu erwarten, die mittlere Grundwasserstände unter 40 Zentimeter unter Flur erfordern und gegebenenfalls auch noch mit einer Bodenbearbeitung verbunden sind. Hierzu sind beispielsweise der Kartoffelanbau oder die Produktion von Mais- oder Grassilage zu zählen. Besonders prekär wird die Situation, wenn diese Verfahren für die Bioethanol- oder Biogas Produktion im Rahmen von Bemühungen zur Minderung von Treibhausgas-Emissionen Anwendung finden und auch entsprechend über das Erneuerbare Energien Gesetz gefördert werden.

Mit der Wiedervernässung des Standortes sollte es mittelfristig mithilfe der Einordnung der Moorstandorte in Treibhausgas-Emissions-Standorttypen möglich sein, entsprechend der mit der Umnutzung des Standortes die Minderung der Treibhausgasemissionen sogenannte carbon credits geltend zu machen. Die dafür erforderliche Methodologie wird derzeit im Rah- →

*„Durch die Produktion von Biomasse auf nassen beziehungsweise wieder vernässten Moorflächen ergeben sich Alternativen für fossile Rohstoffe ohne Konkurrenz zur Lebensmittelproduktion.“*

men verschiedener Projekte erarbeitet (Couwenberg et al. 2008). Auf dem European Exchange Market hätte eine Emissions-Reduktion in Höhe von 15 Tonnen Kohlenstoffdioxid im Frühjahr 2008 bei einem Preis von 27 Euro pro Tonne Kohlenstoffdioxid Einnahmen in Höhe von 405 Euro pro Hektar gebracht.

### Zusätzliches Einkommen durch Klimaschutz

Ein größerer Beitrag für den Klimaschutz und auch ein zusätzliches Einkommen aus der Fläche kann unter nassen Bedingungen durch standortangepasste Biomasseproduktion, sogenannte Paludikulturen erzielt werden (Wichtmann/Joosten 2007). Die Biomasse, die dabei geerntet wird, kann als Ersatz für fossile Energieträger und Rohstoffe Verwendung finden. Somit ist eine Vermeidung von Kohlenstoffdioxid-Emissionen, bei deutlich geringeren Kosten als in anderen Sektoren möglich. Es ergeben sich Alternativen für fossile Rohstoffe ohne Konkurrenz zur Lebensmittelproduktion.

Paludikulturen (lat. „palus“ – Sumpf, Morast) sind Produktionsverfahren auf nassen beziehungsweise wieder vernässten, ehemals stark degradierten Moorflächen. Aufgrund steigender Konkurrenz zwischen der Nahrungsmittelproduktion und der Nachfrage nach Biomasse zur energetischen Verwertung und der Umweltprobleme der konventionellen Moorbewirtschaftung gewinnt die Werbung von Biomasse aus nassen Mooren zunehmend an Bedeutung. Grundgedanke dabei ist die Erzeugung erntefähiger Roh- und Brennstoffe in dauerhaft nassen, nach Möglichkeit wachsenden Mooren, das heißt bei gleichzeitiger Torfbildung oder zumindest Torferhaltung (Timmermann et al. 2009; Wichtmann/Joosten 2007).

Die natürliche Vegetationsentwicklung auf nassen oder wieder vernässten Standorten führt zunächst, abhängig von den sich einstellenden Wasserständen, zu Röhrichtern oder Rieden. Sowohl eine aktive Nutzungsumstellung auf den gezielten Anbau solcher Röhrichte als auch die Nutzung von sich in natürlicher Sukzession entwickelnder Dominanzbestände ermöglicht eine standortgerechte Bewirtschaftung dieser nassen Flächen

(Wichtmann/Schäfer 2004). Die als Dauerkulturen angelegten Bestände bieten die Möglichkeit der stofflichen Verwertung, zum Beispiel traditionell und heimatverbunden als Schilf für Reetdächer. Genauso ist eine energetische oder thermische Verwertung möglich.

Versuche zum Schilfanbau auf Niedermoor werden an der Universität Greifswald seit über zehn Jahren mit unterschiedlichen Schwerpunktfragestellungen durchgeführt (Kowatsch et al. 2008). Der Anbau von Rohrkolben wurde von der Technischen Universität München im bayerischen Donaumoos getestet und für Überflutungsbereiche an der Rott, einem niederbayerischen Zufluss des Inn, überprüft. Dabei wurden Standortansprüche, erforderliche Produktionstechnik sowie Verwertungsmöglichkeiten und Wirtschaftlichkeit untersucht (Wild et al. 2001; Schätzl et al. 2006). Eine aktive oder durch Sukzession stattfindende Etablierung von Großseggen in wieder vernässten Niedermoores ist eine weitere Option. Die Anpflanzung von in Töpfen vorbereiteten Sämlingen wurde in verschiedenen Projekten erprobt (Roth 2000; Timmermann 1999). Die geerntete Biomasse kann neben der stofflichen Verwertung auch als Energierohstoff Verwendung finden.

### Weniger Emissionen durch Schilfanbau

An dieser Stelle wird beispielhaft auf die Produktion von Biomasse aus Schilfröhrichtern eingegangen. In Tabelle 1 wird die energetische Nutzung des Gemeinen Schilf und dessen Verwendung als Ersatz von Heizöl dargestellt. Wird Schilf auf degradierten, wiedervernässten Niedermoores angebaut oder werden auf solchen Standorten natürlich entwickelte Bestände beerntet, ermöglichen diese jährliche Erträge von bis über 40 Tonnen Trockenmasse pro Hektar und Jahr. Zur Absicherung der Aussagen wird in der Tabelle von durchschnittlich zwölf Tonnen ausgegangen. Bei heute erzielbaren Preisen von 50 bis 60 Euro pro Tonne Trockenmasse müsste eine in etwa kosten-deckende Produktion der Biomasse, zum Beispiel in Form von Rund- oder Quarderballen à 0,5 Tonnen möglich sein (Wichtmann/Schäfer 2004).

Der Heizwert von Schilf liegt bei mehr als 17,5 Megajoule pro Kilogramm Trockenmasse (Wulf et al. 2008). Somit können durchschnittlich 210 Gigajoule pro Hektar produziert werden. Um ein Gigajoule Energie zu produzieren ist die Schilfernte bei

**Tabelle 1:** Bilanz für die Produktion von Schilf auf wiedervernässtem Niedermoor (Emissionen in Kohlenstoffdioxid-Äquivalenten)

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| <b>Produktivität:</b>                   | 5 – 43 t TM/ha; (Ø 12 t/ha) |
| <b>Heizwert:</b>                        | 17,5 MJ/kg TM               |
| <b>12 t/ha * 17,5 MJ/kg = 210 GJ/ha</b> | Flächenbedarf: 4,8 ha/TJ    |
| <b>Emissionen aus Wiedervernässung:</b> | -15 tCO <sub>2</sub> /ha    |
| <b>Emissionen aus Wiedervernässung:</b> | -71 tCO <sub>2</sub> /TJ    |
| <b>Emissionen aus Handling:</b>         | 10 tCO <sub>2</sub> /TJ     |
| <b>Emissionen aus Heizölersatz:</b>     | -75 tCO <sub>2</sub> /TJ    |
| <b>Bilanz:</b>                          | -136 tCO <sub>2</sub> /TJ   |

\* Werte im Vergleich zu den Ausgangsbedingungen unter Berücksichtigung des Ersatzes von Heizöl

Quelle: \$\$\$

einem Ertrag von 12 Tonnen pro Hektar auf insgesamt 4,8 Hektar erforderlich. Durch die Wiedervernässung kann eine durchschnittliche Minderung der Kohlenstoffdioxid-Emissionen in Höhe von 15 Tonnen pro Hektar erzielt werden. Daraus ergibt sich für 4,8 Hektar beziehungsweise bei der Produktion von einem Gigajoule Energie eine Emissionsminderung von 71 Tonnen Kohlenstoffdioxid.

Für das Handling, also Mahd, Transport, Lager, Anlieferung und Betrieb der Feuerungsanlage, wird pauschal eine Emission von etwa 10 Tonnen Kohlenstoffdioxid pro Terajoule angenommen. Wird diese auf wiedervernässtem Niedermoor produzierte Energie beispielsweise im Rahmen der Kraft-Wärme-Kopplung als Ersatz für Heizöl verwendet, können weitere 75 Tonnen Kohlenstoffdioxid pro Terajoule eingespart werden. Zusammen ergibt sich durch die Schilfproduktion somit eine Einsparung von 136 Tonnen Kohlenstoffdioxid pro Terajoule.

## Anmerkungen

Der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) sei für die finanzielle Unterstützung des Projektes ENIM (Energiebiomasse aus Niedermooren) gedankt.

## Literatur

- Couwenberg, J. / Augustin, J. / Michaelis, D. / Wichtmann, W. / Joosten, H.: Entwicklung von Grundsätzen für eine Bewertung von Niedermooren hinsichtlich ihrer Klimarelevanz. Schwerin 2008.
- Kowatsch, A. / Schäfer, A. / Wichtmann, W.: Nutzungsmöglichkeiten auf Niedermoorstand-orten, Umweltwirkungen, Klimarelevanz und Wirtschaftlichkeit. Zwischenbericht des IfBL und DUENE e.V. Greifswald. Schwerin 2008.
- Koska, I.: Ökohydrologische Kennzeichnung. In: Succow, M. / Joosten, H. (Hrsg.): Landschaftsökologische Moorkunde, S. 92-111. Stuttgart 2001.
- Roth, S.: Etablierung von Schilfröhrichtern und Seggenriedern auf wiedervernässtem Niedermoor. Aachen 2000.
- Schätzl, R. / Schmitt, F. / Wild, U. / Hoffmann, H.: Gewässerschutz und Landnutzung durch Rohrkolbenbestände. In: Wasserwirtschaft 11/2006, S. 24-27.
- Timmermann, T. / Joosten, H. / Succow, M.: Restaurierung von Mooren. In: Zerbe, S. / Wiegand, G. (Hrsg.): Renaturierung von Ökosystemen in Mitteleuropa. Heidelberg 2009, S. 55-93.
- Wichtmann, W. / Schäfer, A.: Alternative management options for degraded fens – utilisation of biomass from rewetted peatlands. In: Okruszko, T. / Maltby, E. / Szatylowicz, J. / Swiatek, D. / Kotowski, W.: Wetlands: Monitoring, Modeling and Management. Balkema, Leiden 2007, S. 273-279.
- Wichtmann, W. / Joosten, H.: Paludiculture: peat formation and renewable resources from rewetted peatlands. In: IMCG-Newsletter 3/2007, S. 24-28.
- Wichtmann, W. / Schäfer, A.: Nutzung von Niederungsstandorten in Norddeutschland. In: Wasserwirtschaft 5/2004, S. 45-48.
- Wild, U. / Kamp, T. / Lenz, A. / Heinz, S. / Pfadenhauer, J.: Cultivation of Typha spp. in constructed wetlands for peatland restoration. In: Ecological Engineering 17, 1/2001, S. 49-54.
- Wulf, A. / Wichtmann, W. / Barz, M. / Ahlhaus, M.: In: Luschnitz, T. / Lehmann, J. (Hrsg.): Energy Biomass from rewetted peatlands for combined heat and power generation. Nutzung regenerativer Energiequellen und Wasserstofftechnik. Stralsund 2008, S. 187-194.

## ■ AUTOREN + KONTAKT

**Wendelin Wichtmann, John Couwenberg** und **Astrid Kowatsch** sind am Institut für Botanik und Landschaftsökologie Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald tätig.

Institut für Dauerhaft Umweltgerechte Entwicklung von Naturräumen der Erde (DUENE) e.V. c/o Institut für Botanik und Landschaftsökologie, Grimmer Straße 88, 17489 Greifswald.  
E-Mail: wicht@uni-greifswald.de

