



## **Moorschutz = Klimaschutz**

### **Ein Aspekt der Hochmoorrenaturierung im Götzner Moos**

Der Einfluss von Mooren auf das Klima wird oft unterschätzt. Dabei sind in Mooren über 30% des weltweiten Bodenkohlenstoffs gespeichert, obwohl sie nur 3% der Landoberfläche einnehmen (Parish et al., 2008 zitiert in Paul 2013). Entwässerte und landwirtschaftlich genutzte Moore sind Quellen für Treibhausgase. Die Wiedervernässung von Mooren kann die Freisetzung der klimarelevanten Gase Kohlendioxid und Lachgas deutlich senken (vgl. Höper 2010).

Intakte Moore sind wichtige Senken und vor allem Speicher für Kohlenstoff. Dank ihrer Fähigkeit, die produzierte Biomasse in Torf zu verwandeln, sind sie weltweit die wichtigsten Land-Ökosysteme, die Kohlendioxid kontinuierlich und in bedeutenden Mengen aufnehmen und als Torf über Jahrtausende bewahren können. Das gilt allerdings nur für ungestörte Moore mit einem intakten Wasserhaushalt (vgl. Grünig 2010).

Viele Moore sind entwässert und werden landwirtschaftlich genutzt. Rund 2/3 der Moore Österreichs sind gestört, d. h. verfügen nicht mehr über die ursprüngliche Wasserversorgung. Durch die Entwässerung zersetzt sich der Torf und das über Jahrhunderte, Jahrtausende im Torf gebundene Kohlendioxid wird frei. Je nach Schätzung entstehen durch entwässerte und landwirtschaftlich genutzte Moore in Österreich jährlich zwischen 260.000– 300.000 Tonnen CO<sub>2</sub>. Das ist viermal so viel, wie der nationale Flugverkehr an Emissionen verursacht (vgl. Niedermair 2011). In landwirtschaftlich genutzten Mooren kann es aufgrund der Stickstoffmineralisation und der Stickstoffdüngung zudem zur Freisetzung des Treibhausgases Lachgas kommen.

Durch Wiedervernässung kann die Freisetzung des wichtigsten Treibhausgases Kohlendioxid aus Mooren deutlich reduziert und ggf. sogar eine Senke für dieses Gas geschaffen werden. Auch die Lachgasemission von landwirtschaftlich genutzten Mooren kann durch Wiedervernässung deutlich gesenkt werden. Bei Mooren spielt aber noch ein weiteres Treibhausgas eine Rolle. Naturnahe und renaturierte Moore können das klimarelevante Gas Methan emittieren. Bei einer Wiedervernässung kann es in den ersten Jahren zu besonders hohen Methanemissionen v.a. auf Niedermooren und bei Überstauung kommen. Eine Überstauung ist deshalb bei Renaturierungen zu vermeiden (Höper 2010).

Für die Beurteilung der Klimawirksamkeit von Mooren sind umfangreiche Untersuchungen erforderlich, um Daten zum Austausch der relevanten Treibhausgase zwischen Moor und Atmosphäre zu gewinnen. Für Methan und Lachgas sind Gasmessungen über ein, besser mehrere Jahre nötig. Der Kohlendioxidaustausch lässt sich sowohl über Gasmessungen als auch über Massenbilanzen abschätzen (vgl. Höper 2010).

Wie groß die Reduktion der CO<sub>2</sub>-Freisetzung ist, ist stark von den Standortbedingungen (Vegetation, Nutzungsgeschichte, Trophiestatus, Wasserstand und Wasserstandsschwankungen, Temperatur) abhängig und zudem räumlich und zeitlich stark variabel. Entsprechend groß sind auch die Spannen zwischen Minimal- und Maximalwerten, die bei Untersuchungen des Treibhausgasausstausches verschiedener Moore ermittelt wurden.

Um neben dem Kohlendioxid auch die Treibhausgase Lachgas (relevant bei landwirtschaftlich genutzten Mooren) und Methan berücksichtigen zu können, verwenden manche Autoren von Studien bei der Berechnung der Treibhausgasbilanz von Mooren CO<sub>2</sub>-Äquivalente, wie zB. Drösler et al. (2011) in nachfolgender Tabelle.

**Tabelle 1: Messergebnisse der Treibhausgasbilanzen nach Moortyp und Nutzungskategorie. Angaben sind Mittelwert (Minimum bis Maximum [Anzahl der untersuchten Testgebiete]). Die Wasserstände je Nutzungskategorie unterschieden sich nicht zwischen Niedermoor und Hochmoor.**

|                            | Niedermoor<br>Tonnen CO <sub>2</sub> -Äquivalente<br>pro Hektar und Jahr | Hochmoor               | Wasserstand<br>cm  |
|----------------------------|--|------------------------|--------------------|
| Acker                      | 33,8 (14,2 bis 50,0 [4])   | keine Daten            | -70 (-29 bis -102) |
| Grünland intensiv / mittel | 30,9 [21,3 bis 40,7 [5])   | 28,3 [1]               | -49 (-39 bis -98)  |
| Grünland extensiv trocken  | 22,5 (19,5 bis 30,9 [4])   | 20,1 [1]               | -29 (-14 bis -39)  |
| Grünland extensiv nass     | 10,3 (5,8 bis 16,3 [4])  | 2,2 (0 bis 4,4 [2])    | -11 (6 bis -25)    |
| Hochmoor trocken           |  | 9,6 (5,3 bis 12,1 [3]) | -18 (-9 bis -25)   |
| Naturnah/Renaturiert       | 3,3 [-4,3 bis 11,9 [5])  | 0,1 (-1,8 bis 2,9 [3]) | -10 (-7 bis -14)   |
| Überstau                   | 28,3 [10,6 bis 71,7 [4])   | 8,3 [6,1 bis 10,4 [2]) | 14 (-8 bis 36)     |

### Treibhausgasbilanz: Hochmoorrenaturierung im Götzner Moos

Zur Berechnung der Treibhausgasbilanz werden die Mittelwerte der Tabelle 1 nach Drösler et al. (2011) verwendet. Anzumerken ist, dass dies nur grobe Schätzungen sein können. Für eine genaue Berechnung wären umfangreiche und langfristige Messungen nötig.

Im Götzner Moos wurde eine Fläche von 1,30 ha Hochmoor wiedervernässt. Von der Wiedervernässung im Hochmoor hat randlich auch das angrenzende Niedermoor profitiert. Da das Niedermoor aber bereits vor der Wiedervernässung sehr feucht war, dürfte dieser Effekt nur minimal sein und war deshalb in der Berechnung vernachlässigbar.

Die 1,3 ha Hochmoor waren ausgetrocknet und emittierten vor der Wiedervernässung nach Drösler et al. (2011) durchschnittlich 9,6 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Hektar und Jahr.

Nach der Wiedervernässung ist mit einer Emission von durchschnittlich 0,1 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten pro Hektar und Jahr zu rechnen, da mit Ausnahme der kleinflächigen Mulden vor den Stauwehren keine überstauten Flächen vorhanden sind.

Die Reduktion der Treibhausgas-Emissionen durch die Wiedervernässung beträgt somit 9,5 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Hektar und Jahr. Für die 1,3 Hektar sind dies 12,35 Tonnen eingesparte CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Jahr.

Die Hochmoorrenaturierung im Götzner Moores kostete rund € 26.000,- (Vegetationskartierung und Erhebung der Defizite, Planung, Anträge an die BH, umfangreiche Gehölzentnahmen, Einbau der Stauwehre, inkl. ökologischer Bauaufsicht).

Diese Kosten entstanden einmalig, der Effekt der Wiedervernässung und somit der Entlastungseffekt bei der Treibhausgas-Emission werden über Jahre wirken. Diese zeitliche Dimension ist beim Mitteleinsatz mit zu berücksichtigen.

Dazu ein kleines Rechenbeispiel. Die Torfmächtigkeit beträgt im Götzner Moos in den Kernbereichen des Hochmoores zwischen 1,2 und 2 m, zum Rand hin nimmt die Torfmächtigkeit ab. Der Torfschwund in entwässerten Hochmooren beträgt durchschnittlich 10 mm pro Jahr (Brehm 2010). Nimmt man eine durchschnittliche Torfmächtigkeit von 1,5 Metern an, hätte das Hochmoor im Götzner Moos ohne Wiedervernässung noch 150 Jahre lang durch Torfmineralisation CO<sub>2</sub> freigesetzt.

Drösler et al. (2011) geben für sechs verschiedene Renaturierungsgebiete Treibhausgaserminderungskosten zwischen 10 € und 135 € pro Tonne CO<sub>2</sub>-Äquivalente für eine 20-jährige Maßnahmendauer an. Legt man dieselbe Maßnahmendauer von 20 Jahren bei der Hochmoorrenaturierung im Götzner Moos zugrunde, wurden mit den eingesetzten Mitteln von € 26.000,- für die Hochmoorrenaturierung 247 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente eingespart. Der Mitteleinsatz betrug somit € 105,26 pro Tonne CO<sub>2</sub>-Äquivalent. Bei der Hochmoorrenaturierung im Götzner Moos wurde allerdings darauf geachtet, dass die Stauwehre aus Weißtannenholz von Torf abgedeckt sind. Ihre Haltbarkeit dürfte deshalb höher als 20 Jahre sein. Geht man z.B. von einer Haltbarkeit der Stauwehre von 30 Jahren aus, wurden mit den eingesetzten Mitteln von € 26.000,- für die Hochmoorrenaturierung 370,5 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente eingespart. Der Mitteleinsatz betrug somit bei einer Maßnahmendauer von 30 Jahren nur mehr € 70,18 pro Tonne CO<sub>2</sub>-Äquivalent.

## **Literatur:**

Brehm, Kuno (2010): Moore: Wie groß ist die Klimaschutz-Leistung eines Hektars Moor? Grobschätzung. In: Naturschutzbund Österreich (2010): Moore und ihre Rolle im Klimaschutz. Natur und Land, Heft 1/2010.

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

Grünig, Andreas (2010): Moore: Vom Aschenputtel zur Prinzessin? In: Naturschutzbund Österreich (2010): Moore und ihre Rolle im Klimaschutz. Natur und Land, Heft 1/2010.

Höper, Heinrich (2010): Moore: Was bringt die Wiedervernässung von Mooren für den Klimaschutz. In: Naturschutzbund Österreich (2010): Moore und ihre Rolle im Klimaschutz. Natur und Land, Heft 1/2010.

Nidermair, M. et al (2011): Moore im Klimawandel. Studie des WWF Österreich, der Österreichischen Bundesforste und des Umweltbundesamtes

Paul, Sonja (2013): Moorregeneration als Klimaschutzmassnahme: eine Recherche zur neuen Kyoto-Aktivität Wetland Drainage and Rewetting, im Auftrag des Bundesamts für Umwelt BAFU, Bern, Basel