



Matthias DRÖSLER und Michael KRAUT

Klimaschutz durch Moorschutz – im Klimaprogramm Bayern (KLIP 2020/2050)

Abbildung 1

Wassergesättigter Hochmoor-Torfstich mit Sonnentau (*Drosera intermedia*;
Foto: Matthias Drösler).

Moore sind in Mitteleuropa seit der letzten Eiszeit aufgewachsen und erreichen Mächtigkeiten bis über 10 Meter. Sie sind die terrestrischen Ökosysteme mit dem höchsten Kohlenstoff-Pool pro Fläche. Durch Entwässerung und auch den Klimawandel wird dieser Pool freigesetzt und belastet das Klima. Moorschutz, Wasserstandsanhhebung und Moorrenaturierung sind daher nicht nur aus naturschutzfachlicher Sicht sinnvoll, sondern können auch einen wertvollen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Im Rahmen des KLIP 2020 und dem in 2015 überarbeiteten KLIP 2050 werden seit 2008 Moorrenaturierungen in Bayern zum Klimaschutz durchgeführt. Mittlerweile sind dadurch über 115.000 t CO₂-Äquivalente eingespart worden. Auf einen üblichen Zeitraum von 50 Jahren berechnet, ist die Moorrenaturierung eine sehr günstige Klimaschutzmaßnahme mit CO₂-Vermeidungskosten von deutlich unter 50 Euro pro t CO₂. Auch wegen den Synergien mit den anderen Schutzgütern sind die Maßnahmen ein Erfolg. Bayern hat sich zum Ziel gesetzt, bis 2050 klimaneutral zu werden. Die Moore können hierzu als biologische Senken beitragen.

1. Klimarelevanz von Mooren

1.1 Prozesse

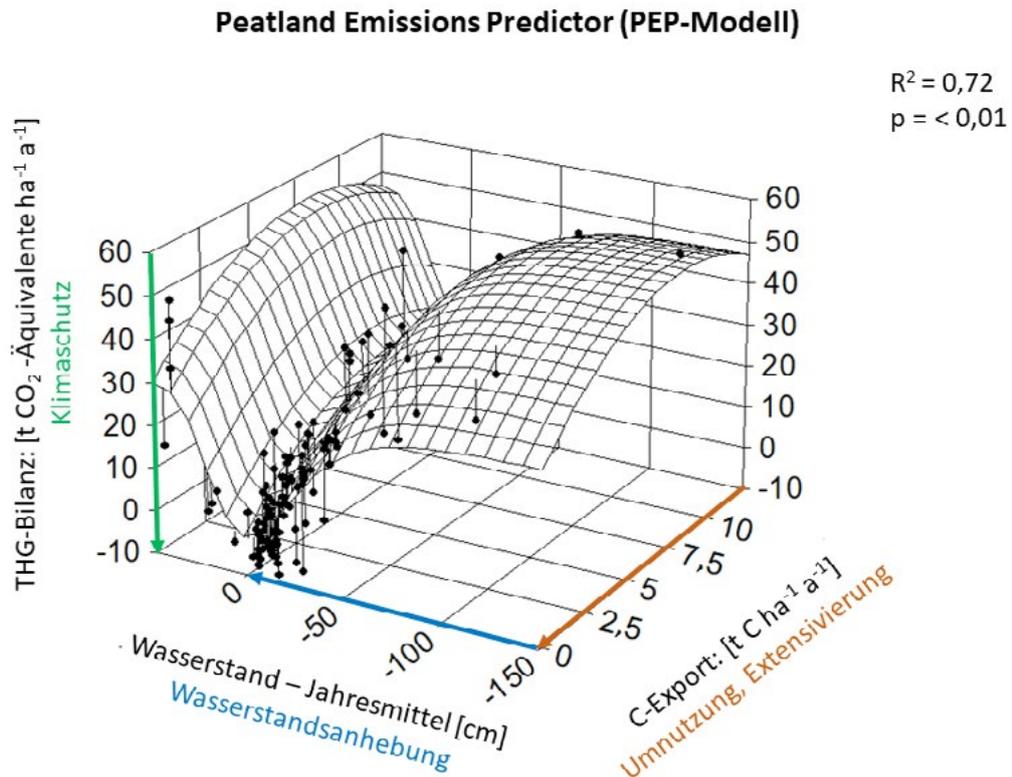
Wie kommt der Kohlenstoff ins Moor?

Moore entstehen an Standorten mit Wasserüberschuss. Dieser kann durch Grundwasser (Niedermoore) oder Regenwasser (Hochmoore) bedingt

sein. Der Torfaufbau und damit die Moorentstehung ergibt sich aus dem Geschwindigkeitsunterschied im Aufwuchs der Biomasse an der Oberfläche und im Abbau der Biomasse im Boden: Der Abbau wird durch die Wassersättigung im Profil erheblich verlangsamt, weshalb sich organische

Abbildung 2

Peatland Emissions Predictor (PEP-Modell); $r^2_{0.72}$; $p > 0,01$; DRÖSLER et al. 2013) – Vorhersagemodell für Moor-Emissionen (C-Export: Kohlenstoffexport; Wasserstand gemessen von der Bodenoberfläche; THG: Treibhausgasemission).



DRÖSLER et al. 2013

Substanz in Form von Torf akkumuliert. In diesem organischen Material ist der Kohlenstoff gebunden, der die Moore zu so wichtigen Kohlenstofflagern macht. In bayerischen Mooren sind mindestens 165 Millionen t Kohlenstoff gespeichert.

Prozesse: Welche Gase sind beteiligt?

Die Moor-Vegetation nimmt über die Photosynthese CO_2 auf (Bruttoprimärproduktion). Zugleich geht zirka die Hälfte des CO_2 wieder über die Pflanzenatmung (autotrophe Atmung) an die Atmosphäre zurück. Der verbleibende Kohlenstoffgewinn ist die Netto-Primärproduktion. Im belüfteten Teil des Bodens werden die abgestorbenen Pflanzenteile von Mikroorganismen aufgearbeitet, was zur heterotrophen Atmung führt. Die CO_2 -Einbindung durch Photosynthese minus der CO_2 -Abgabe über die Atmung (autotroph und heterotroph) führt zum Netto-Ökosystemaustausch. Aber wie in einem Moor natürlicherweise gegeben, sind die Bedingungen für einen aeroben Abbau wegen eines hohen Wasserstandes limitiert: Im wassergesättigten anaeroben Profil erfolgt der Abbau der Pflanzenreste vorwiegend über Methan produzierende (methanogene) Bakterien, wodurch Methan (CH_4) entsteht. Aufsteigendes Methan kann dann in der durchlüfteten, oberflächennahen Torfschicht durch sich von Methan ernährende (methanotrophe) Bakterien wieder zu CO_2 umgewandelt (aufoxidiert)

werden. Schließlich wird über Nitrifikation und Denitrifikation in Abhängigkeit vom Wasserstand und der Nährstoffverfügbarkeit auch Lachgas (N_2O) gebildet. Sind die Moore feucht und nährstoffreich, wie etwa bei mäßig entwässerten Niedermooren, tritt dieser Effekt verstärkt auf.

Prozesse: Ist Kohlenstoffsенке gleich Klimakühler?

Eine Netto-Kohlenstoffsенке entsteht in einem Moor, wenn die Einbindung von Kohlenstoff durch CO_2 über die Photosynthese größer ist, als die C-Verluste über die Atmung (heterotroph und autotroph) und die C-Emission über Methan. Flüssige Verluste über die Bodenlösung sind meist vernachlässigbar klein. Alle wachsenden Moore sind Kohlenstoffsенкен. Für die Einschätzung der Klimarelevanz müssen aber die Mengen der aufgenommenen oder abgegebenen Gase mit ihrem individuellen globalen Erwärmungspotenzial (GWP) verrechnet werden ($CO_2 = 1$, $CH_4 = 28$, $N_2O = 265$). Grob kann gesagt werden: Ein naturnahes Moor ist eine Kohlenstoffsенке und kann unter günstigen Bedingungen sogar klimaneutral wirken.

1.2 Messverfahren zur Bilanzierung der Treibhausgasemissionen

Zur Erfassung der Spurengasflüsse werden Haubenmessungen (nach DRÖSLER 2005) durchgeführt. Bei manueller Messung werden für CO_2 alle

zwei bis drei Wochen Tagesgänge gemessen, um Austauschmodelle zu parametrisieren. Für CH₄ und N₂O haben sich wöchentliche bis zweiwöchentliche Messungen für die Ermittlung der Flussraten bewährt. Auch der Einsatz von Automatikhauben, die hochfrequente Messungen ermöglichen, ist inzwischen möglich. Aufgrund der hohen Kosten und den spezifischen Bedingungen im Feld (Vegetationshöhe, Standsicherheit und so weiter) ist deren Einsatz aber noch immer nicht im großen Maßstab möglich.

Für große Flächen mit hoher Vegetation (Wald) wird ein mikrometeorologisches Verfahren (Eddy-Kovarianz) eingesetzt, mit dem an einem Messmast die Flüsse von CO₂ (und mittlerweile auch CH₄) zeitlich hochaufgelöst erfasst werden.

1.3 Emissionsfaktoren

Parallel zu den Spurengasflüssen werden Steuerparameter (photosynthetisch aktive Strahlung [PAR]), Luft- und Bodentemperaturen, Wasserstand und so weiter) für die Modellierung in halbstündlicher Auflösung erfasst. Über die Tagesgänge der Messungen für CO₂ kann damit je ein Austauschmodell für die Atmung einerseits und die Photosynthese andererseits kalibriert werden. Mit den parametrisierten Modellen werden dann auf Halbstundenbasis standortspezifische Jahresbilanzen modelliert. Die Integration der Halbstundenwerte ergibt dann die Jahresbilanz. Für CH₄ und N₂O werden auf Basis der wöchentlichen Messungen über blockweise Extrapolation die Jahresbilanzen ermittelt.

Flächenbilanzierung

Um Flächenbilanzen der Emissionen zu erzeugen, ist der erste Schritt, die Emissionsfaktoren (in CO₂-Äquivalente/ha*a) den Landnutzungsklassen zuzuweisen und dann mit den Flächenanteilen zu verrechnen. Dadurch sind robuste Aussagen zu skalierbaren Gebietsbilanzen zu ermitteln (siehe Gliederungspunkt 0 „Mooremissionskarte Bayern“). Die Flächenbilanzen werden statisch skaliert, was immer dann die Methode der Wahl ist, wenn Steuerfaktoren nicht in der Fläche vorliegen.

Modellierung der Treibhausgasemissionen mit dem PEP (peatland emissions predictor)-Modell

Wenn regressionsbasierte Abhängigkeiten zwischen Steuerfaktoren und Emissionsfaktoren ermittelt werden können und die Steuerfaktoren auch in der Fläche vorliegen beziehungsweise in die Fläche extrapoliert werden können, ist es möglich, auch die Emissionsfaktoren in die Fläche zu modellieren. Ein Beispiel für so einen Ansatz ist das sogenannte PEP-Modell (DRÖSLER et al. 2013),

das für die Evaluierung der Einsparungsleistungen durch Moorrenaturierung im Rahmen des KLIP 2020/2050 eingesetzt wird.

2. Mooremissionen Bayern

Die Hochrechnung der Emissionen für organische Böden in Bayern ist mittels des Ansatzes *Fläche x Emissionsfaktor* möglich. Die auf dieser Methode basierende Mooremissionskarte von Bayern wird derzeit von der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Professur für Vegetationsökologie (VÖK-HSWT), erstellt. Datengrundlage sind die Moorbodenkarte des Landesamtes für Umweltschutz (LfU; MBK25), eine Auswertung der ATKIS-Basis-DLM-Informationen mit Zusammenfassung der Landnutzungstypen und eine Zuordnung von Emissionsfaktoren aus der Datenbank der VÖK-HSWT. In der Moorkarte sind alle organischen Böden (Hoch-, Nieder- und Anmoore) berücksichtigt. Die Moorkarte wird derzeit überarbeitet, um noch vorhandene Unsicherheiten in der Typenzuordnung und Überlagerung von Flächennutzungen auszugleichen.

Zusammenfassendes Ergebnis der Verschneidung der Informationen ist, dass die Moore Bayerns 4,9 bis 5,4 Millionen t CO₂-Äquivalente pro Jahr emittieren. Damit sind die Emissionen in der Größenordnung von zirka 6 % (!) der Gesamtemissionen Bayerns aus der Nutzung fossiler Energieträger.

Die Mooremissionskarte wird in ihrer aktualisierten Form in Zukunft in das bayerische Fachinformationssystem Naturschutz (FIN-View) eingespeist. Sie ist bereits heute Grundlage für die Priorisierung von Klimaschutzmaßnahmen in Mooren: einen hohen Beitrag zum Klimaschutz kann man da leisten, wo hohe Emissionen vorkommen.

3. Handlungsoptionen zur Emissionsreduktion

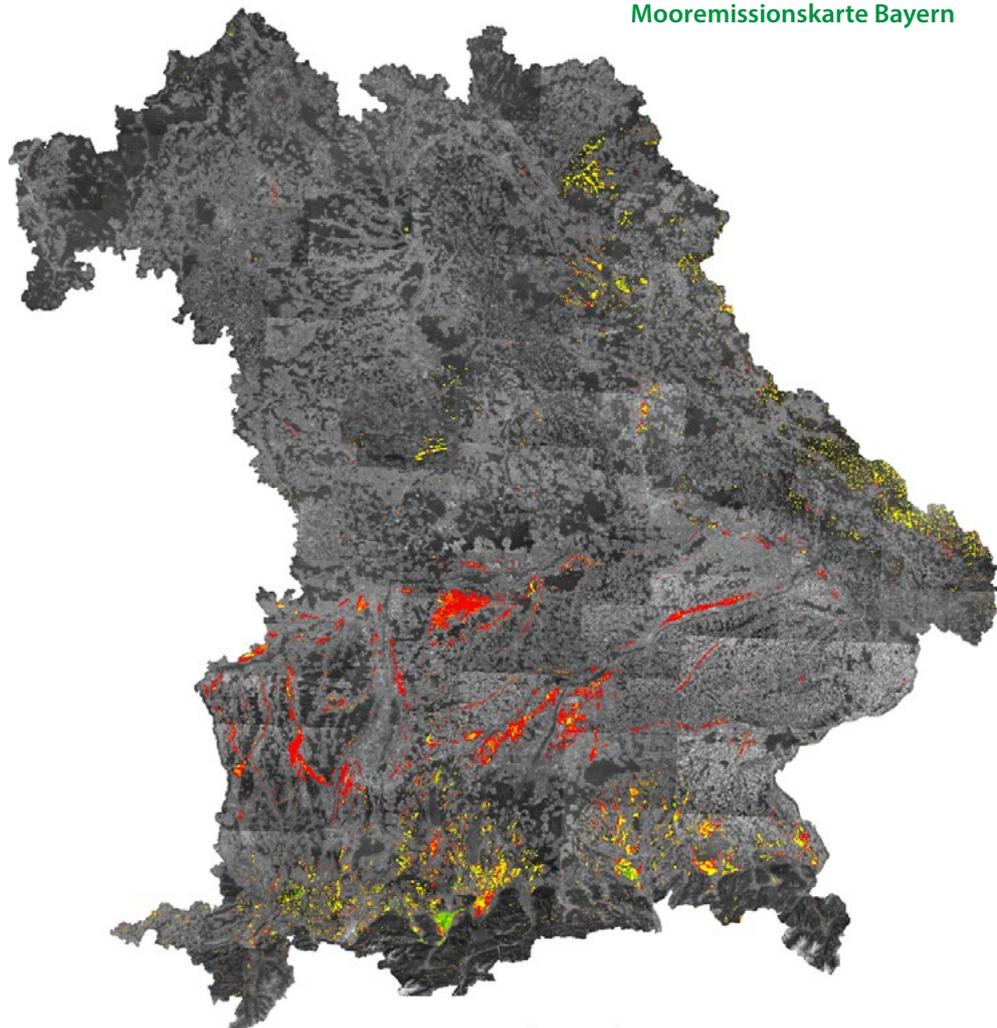
3.1 Renaturierung

Der Schlüsselfaktor für die Reduktion der Spurengase ist der Wasserstand. Für Flächen, die keiner oder einer geringen Nutzungskonkurrenz unterliegen, ist das Ziel die Renaturierung, das heißt die Wiederherstellung eines möglichst naturnahen Wasserstandes beziehungsweise -regimes. Damit kann auch einhergehen, dass ein dichter, nicht typischer Gehölzbestand zurückgenommen wird, um die Verdunstung auf den Flächen zu reduzieren. Für die Technik der Wiedervernässung siehe SIUDA & THIELE (2010) und auch die Artikel in dieser Ausgabe (SCHÖTTNER et al. 2020; WINTERHOLLER 2020). Hier liegt der Schwerpunkt der Aktivitäten im KLIP 2020/2050.

Abbildung 3

Vorläufige Moor-Emissionskarte von Bayern. Emissionen der organischen Böden nach Klassen gegliedert. Vor allem intensiv genutzte oder/und entwässerte Moore emittieren. Gebietskulisse: MBK25 von 2015. Emissionen: 4,9 bis 5,4 Millionen t CO₂-Äquivalente pro Jahr (Karte: Michael Kraut).

Mooremissionskarte Bayern



Legende

Emissionsklassen [t CO₂-Äquivalente/ha/Jahr]

- 0-5
- > 5-10
- > 10-20
- > 20-30
- > 30-40

1:1.800.000

3.2 Umwandlung von Acker in Grünland

Eine Umwandlung von Acker (zirka 35 t CO₂-Äquivalente/ha/Jahr) in Grünland führt zu einer moderaten Klimaentlastung, denn auch intensives Grünland weist mittlere Emissionen von zirka 30 t CO₂-Äquivalente/ha/Jahr auf. Gerechnet ist auch hier die Komplettbilanz aller Im- und Exporte. Erst wenn das Grünland extensiviert und auch der Wasserstand angehoben wird, können signifikante Einsparungseffekte erreicht werden. So sind ab einem mittleren Jahreswasserstand von maximal 30 cm unter Flur nur noch Emissionen von 10 bis 20 t CO₂-Äquivalente/ha/Jahr zu erwarten.

3.3 Extensivierung

Eine Extensivierung von zum Beispiel intensiv genutztem Grünland ist in Kombination oder im Vorlauf mit einer Wasserstandsanhhebung geeignet, die Emissionen in der Gesamtbilanz zu reduzieren. Bleiben die Flächen nach Extensivierung aber dauerhaft trocken, führt das langfristig zu einer Aushagerung und einem Verlust der Narbendeckung. Wertgebende oder typische Vegetationsbestände können sich daraus meist nicht entwickeln und auch eine deutliche Reduktion der Emissionen bleibt aus. Daher sollte die Extensivierung immer auch in Kombination mit einer Wasserstandsanhhebung umgesetzt werden.

3.4 Wasserstandsanehebung

Die Wasserstandanehebung ist grundsätzlich dort einfacher, wo keine Nutzung stattfindet und genügend Niederschlag zur Verfügung steht. Dort können Entwässerungsstrukturen zurückgebaut und das Geländeerelief so modelliert werden, dass größere Höhenunterschiede (zum Beispiel bei Torfstichen) angeglichen werden. Sind die Flächen jedoch in Nutzung, gibt es prinzipiell zwei Vorgehensweisen: Erstens den Rückhalt des Wassers in der Fläche über den Anstau von Gräben und den Rückhalt des Ausflusses aus Dränagen. Zweitens die Regelung des Wasserstands in der Fläche über eine Unterflurbewässerung. Dabei werden Drainagen in reduziertem Abstand und geringerer Tiefe in die Flächen eingezogen und über die Gräben mit steuerbaren Wehren mit Wasser versorgt. Dadurch kann der Wasserstand in der Fläche geregelt werden. Diese Vorgehensweise ist geeignet dafür, dass die bisherige Bewirtschaftung (gegebenenfalls mit angepasster Technik) weitergeführt werden kann und andererseits die Emissionen dennoch reduziert werden können. Erste Projekte der Unterflurbewässerung sind in Deutschland in Niedersachsen umgesetzt (beispielsweise im Gnarrenburger Moor). Praxistaugliche Versuche in Bayern starten im Jahr 2020. Allerdings gibt es hier noch Forschungsbedarf hinsichtlich der Technik, der Effekte auf die Bewirtschaftung und die Reduktion der Klimabelastung.

3.5 Paludikultur

Die Nassbewirtschaftung von Moorflächen mit naturnahen Wasserständen und Kulturen, die am Aufbau der Moore beteiligt waren, wird Paludikultur genannt. Grundsätzlich hat die Paludikultur den Vorteil, dass die Flächen weiterbewirtschaftet werden können und trotzdem voraussichtlich nur geringe Emissionen auftreten, wie beispielsweise bei wiedervernässten Niedermooren (zirka 10 t CO₂-Äquivalente/ha/Jahr). Entscheidend ist, dass mit hohen/naturnahen Wasserständen gearbeitet werden kann. Dies erfordert aber einen Systemwechsel in der Bewirtschaftung. Um für bayrische Verhältnisse zu testen, welche Kulturen geeignet sind, welche Umwelteffekte (insbesondere Klimaentlastung) die Varianten haben, welche Verwertungsoptionen es gibt und wie die Lösungen aus wirtschaftlicher Sicht zu bewerten sind, wurde 2017 das MOORuse-Projekt an der VÖK-HSWT gestartet. Hierbei werden Schilf, Rohrkolben, Rohrglanzgras und Großseggen bei drei unterschiedlichen Wasserständen getestet.

Neben der Prüfung von Nutzungsoptionen aus diesen Kulturen und einer Wirtschaftlichkeitsprü-

fung ist eine zentrale Aufgabe des Projektes, die Lücke zu schließen, dass bis heute nahezu keine nach internationalem Standard korrekt erfassten Klimabilanzierungen zu Paludikulturen vorhanden sind. Daher kann der erwartete Klimaschutzbeitrag bisher noch nicht in exakte Zahlen gefasst werden. Aus dem MOORuse-Projekt werden aber ab Mitte 2020 die ersten belastbaren Bilanzen vorliegen.

4. Klimaschutzbilanz durch Moorrenaturierung im KLIP 2020/2050

4.1 Methodik

Die VÖK-HSWT berechnet für die klimaschutzorientierte Moorrenaturierung im KLIP 2020/2050 seit 2008 die Klimaschutzbilanz. Die im Rahmen des Programms durchgeführten Moorrenaturierungen wurden entsprechend des Ziels des Programmes auf die Erreichung von Klimaschutzwirkungen ausgerichtet. Zur Bilanzierung kommt das PEP-Modell zum Einsatz. Wesentliche Eingangsgröße ist der Wasserstand und der C-Export als Proxy für die Nutzungsintensität. Der Flächenwasserstand wird entweder aus einer Kombination von Messungen und Extrapolationen in dem Wirkraum abgeleitet oder über vegetationsbasierte Methoden extrapoliert. Dabei ist im Gegensatz zum statischen GEST-Ansatz entscheidend, dass der Wasserstand in eine Funktion (PEP-Modell; $r_2 = 0,72$) zur Berechnung der Emissionen eingeht und die Unsicherheiten dargestellt werden. Aus fachlich/wissenschaftlicher Sicht erscheint einzig diese Vorgehensweise robust. Die Eingangsgrößen werden für die Baseline (vor der Maßnahme) ermittelt und für den zukünftigen Zustand nach Renaturierung prognostiziert.

4.2 Einsparungsleistung der KLIP-Moorrenaturierung

Die Berechnung der Einsparungsleistung wird für jede homogene Teilfläche des Wirkraumes einer Renaturierungsmaßnahme vorgenommen. Die Maßnahmen haben 2008 begonnen und werden als Summen-Wert pro Jahr dargestellt, das heißt die Einsparungsleistung wird seit Beginn der Maßnahmen bis zum jeweiligen aktuellen Berichtsjahr kumuliert. Durch die KLIP-Renaturierungsmaßnahmen sind bis 2019 mindestens 115.000 (+/- 32.200) t CO₂-Äquivalente eingespart worden. Zudem sind einige Maßnahmen aus Schwaben noch nicht vollständig repräsentiert, was den Wert weiter steigen lässt. Diese Einsparungsleistung ist bis heute auf nur zirka 1.000 ha erzeugt worden. Wenn zudem die klassischen 50 Jahre Berechnungszeitraum zugrunde gelegt werden, sind über die bisherigen Maßnahmen zirka 700.000 t CO₂-Äquivalente an Einsparung zu



Abbildung 4

Wiedervernässung durch Anstau in der Kendlmühlfilze – schnell stellen sich torfbildende Moose ein (Foto: Matthias Drösler).

erwarten. Werden diese Maßnahmen den bisherigen Gesamtkosten des KLIP gegenübergestellt, ergibt sich ein sehr günstiger CO₂-Vermeidungskostenansatz von deutlich unter 50 Euro pro t CO₂. Bayern investiert hier sehr effizient in den Klimaschutz!

5. Synergien mit anderen Schutzgütern

Auch wenn die Moorrenaturierung für den Klimaschutz optimiert wurde, weist sie in der Regel hohe Synergien mit weiteren Schutzgütern auf. So profitiert eine standorttypische Fauna und Flora von der Wiederherstellung der hydrologischen Funktionsfähigkeit eines Moores. Grundsätzlich sollte diese naturnahe Funktionsfähigkeit auch das Ziel einer jeden Renaturierung sein.

Oft lassen sich aber die optimalen mittleren Wasserstände von 10 cm unter Flur durch eine hohe Geländedynamik nicht flächig erstellen. Dadurch können Standortbedingungen entstehen, die aus Klimasicht entweder zu nass (erhöhte CH₄-Emissionen in zum Beispiel überstauten, ehemaligen Torfstichen) oder zu trocken sind (erhöhte CO₂-Emissionen in zum Beispiel ehemaligen Torfstich-Rücken). Sie sind aber gegebenenfalls Rückzugsräume für seltene Arten, wie zum Beispiel der Zwerglibelle (*Nehalennia speciosa*;

profitiert von Überstau) oder dem Buntbäuchigen Grashüpfer (*Omocestus rufipes*; Trockenstandorte im Moor als Ersatzlebensräume für Auen).

In der Gesamtschau eines Gebiets, das durch die Renaturierung profitiert, sind solche zu nassen oder zu trockenen Standortbedingungen auch nach Renaturierung wenig problematisch, wenn sie kleinflächig bleiben und sowohl das Wassermanagement nicht behindern als auch die Klimaentlastungsleistung nicht wesentlich reduzieren. Denn letztere ist ja der Indikator für ein funktionsfähiges Moor. Im Umkehrschluss wird aber eine Renaturierung beziehungsweise Gebietsentwicklung, die sich gezielt um die Erhaltung von Sonderstandorten bemüht (zum Beispiel auch sekundäre Magerrasen auf trockenen, extensiven Niedermoorstandorten), die Klimaschutzziele verfehlen und die Funktionsfähigkeit des Moores nicht wiederherstellen können.

Naturnahe Moorflächen können über die sogenannte Mooratmung, die Oszillation der Bodenoberfläche, Abflussspitzen reduzieren und so hydrologische Funktionen in Wassereinzugsgebieten übernehmen. Das Auenüberflutungsmoor (ein hydrologischer Moortyp) verdankt seine Entstehung diesem Mechanismus, aber auch die



Durchströmungsmoore. Ob diese im naturnahen Zustand in der Lage sind, dass sich flächige Retention herstellen lässt, bleibt bislang noch offen: Entscheidend ist die Torfstruktur und die sich daraus ergebende hydraulische Leitfähigkeit.

Für mehr Details zu Synergien wird auf den Artikel von Michael WINTERHOLLER (2020, in diesem Heft) verwiesen.

6. Perspektiven für Bayern

6.1 Politischer Rahmen

Am 19.11.2019 wurde das Klimapaket des Freistaates vorgelegt. Hier wird die Moorrenaturierung an zweiter Stelle von zehn Maßnahmenpunkten explizit genannt:

„2. Renaturierung der Moore: Neben dem Masterplan Moore und Auwald startet ein neues Moorwaldprogramm mit 147 Maßnahmen im Staatswald sowie ein neues Moorbauernprogramm. Ziele sind der Erhalt und die Renaturierung der Moore in Bayern. Hierfür ist die Förderung moorverträglicher Bewirtschaftungsformen auf 20.000 Hektar Fläche bis zum Jahr 2029 vorgesehen [...] (Bayerische Staatskanzlei, Pressemitteilung 247, 19.11.2019).

6.2 KLIP 2050 fortsetzen und ausbauen

Das Erfolgsprogramm KLIP 2050 muss fortgesetzt und ausgebaut werden, da es mit der Renaturierung der Moore bereits gezeigt hat, welche positiven Klimaschutzeffekte durch Naturschutzmaßnahmen erreicht werden können. Hierfür braucht es drei Punkte: (1) Ausbau des finanziellen Förder-Rahmens, (2) Ausbau der personellen Ausstattung in den Regierungen und Naturschutzbehörden für die Umsetzung und (3) Verstärkung der Begleitforschung zur Erfolgskontrolle.

Dank

Ohne die Förderung unserer Begleitforschung zum KLIP 2020/2050 seitens des LfU/StMUV (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz) und ohne die Zusammenarbeit mit den KLIP-Managern und deren Datenerhebung, wären die gezeigten Ergebnisse der Einsparungsleistung durch Moorrenaturierungen nicht modellierbar – wofür wir uns an dieser Stelle herzlich bedanken.

Abbildung 5

Schönramer Filz: Aufgrund der Topografie nach Torfstich lassen sich bei Wiedervernässung Überstauungen nicht immer vermeiden, mit der Folge erhöhter Methanemissionen. Grundsätzlich sollten daher Überflutungen so klein wie möglich gehalten und gegebenenfalls parzelliert werden – wichtig ist aber die optimale Vernässung der Vegetationsflächen (Foto: Georg Unterhauser).

Literatur

- DRÖSLER, M. (2005): Trace gas exchange of bog ecosystems, Southern Germany. – Dissertation an der Technischen Universität München, Wissenschaftszentrum Weihenstephan; https://mediatum.ub.tum.de/1355281?show_id=1355123.
- DRÖSLER, M., ADELMANN, W., AUGUSTIN, J. et al. (2013): Klimaschutz durch Moorschutz. – Schlussbericht des BMBF-Vorhabens: Klimaschutz – Moornutzungsstrategien 2006–2010: 201 pp.; published online at TIB/UB-Hannover: <http://edok01.tib.uni-hannover.de/edoks/e01fb13/735500762.pdf>.
- DEMARTIN, G., SCHÖTTNER, R., SIUDA, C. et al. (2020): Moorrenaturierungen im Klimaschutzprogramm Bayern 2050 – Handwerkszeug, Beispiele und Herausforderungen. – ANLiegen Natur 42(1): online preview, 8 p., Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.
- SIUDA, C. & THIELE, A. (2010): Moorrenaturierung kompakt. – Handlungsschlüssel für die Praxis, LfU (Hrsg.), Augsburg: 41 S.
- WINTERHOLLER, M. (2020): Moorrenaturierungen – vom Klimaschutzprogramm Bayern (KLIP) zum Fachplan Moore. – ANLiegen Natur 42(1): online preview, 12 p., Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.

Autoren



Prof. Dr. Matthias Drösler,
Jahrgang 1964.

Matthias Drösler leitet die Professur für Vegetationsökologie an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf. Seit 2018 ist er dort Forschungsprofessor für Klimawandel und Ökosysteme. Als internationaler Experte des Weltklimarates IPCC und dortiger Leitautor für „wetland supplement“ macht er sich seit Jahren einen Namen im Bereich Klimafolgenforschung mit Schwerpunkt Moore. Seit 2014 leitet er zudem das Forschungsinstitut für Ökologie und Landschaft (IÖL) der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf und ist zudem Vertreter des Naturschutzbeirates am StMUV.

Professur für Vegetationsökologie
Forschungsprofessur für Klimawandel
und Ökosysteme
Institut für Ökologie und Landschaft
Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT)
+49 8161 71-6260
matthias.droesler@hswt.de



M. Sc. Michael Kraut,
Jahrgang 1981.

Herr Kraut ist seit 2012 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur für Vegetationsökologie der Hochschule Weihenstephan Triesdorf. Zudem war er an der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) tätig. Er studierte Umweltplanung und Ingenieurökologie an der Technischen Universität München und Landschaftsbau und Management an der Hochschule Weihenstephan Triesdorf.

+49 8161 71-6268
michael.kraut@hswt.de

Zitiervorschlag

DRÖSLER, M. & KRAUT, M. (2020): Klimaschutz durch Moorschutz – im Klimaprogramm Bayern (KLIP 2020/2050). – ANLiegen Natur 42(1): 31–38, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.