

Earth System Knowledge Platform - die Wissensplattform des Forschungsbereichs Erde und Umwelt der Helmholtz-Gemeinschaft, www.eskp.de

Klimawandel · Klimawirksame-Stoffe

MOORE UND KLIMASCHUTZ - EINE ÖKONOMISCHE SICHT

Bernd Hansjürgens¹, Christoph Schröter-Schlaack¹, Augustin Berghöfer¹

¹ Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ)

Zuerst publiziert: 16. Oktober 2019, 6. Jahrgang

Digitaler Objektbezeichner (DOI): <https://doi.org/10.2312/eskp.011>

Teaser

Vierzig Prozent der gesamten Klimagas-Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft gehen von trockengelegten Mooren aus. Die damit verbundenen gesellschaftlichen Kosten sind höher als der private betriebliche Nutzen. Die Wiedervernässung unserer Moorböden würde einen großen Beitrag zum Klima- und Gewässerschutz leisten. Außerdem würden mehr als 50 landwirtschaftlich nutzbare Pflanzenarten auch auf natürlich erhaltenen Moorböden gedeihen.

Keywords

Moor, Moorböden, Permafrostboden, Deutschland, Klima, Klimaschutz, Wiedervernässung, Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG, Pflanzenarten, Ökonomie, Emission, Landwirtschaft, Grünlandnutzung, Ökosystemleistungen, Landnutzungsveränderungen, Klimagase, Wiedervernässung, Torf, Kohlenstoff, Treibhausgase, Energiepflanzen, Gewässerschutz, Biogasanlagen, Ökosystem, Nutzung

Moore stellen Böden dar, in denen sich Kohlenstoff über mehrere Jahrtausende in torfbildenden Prozessen angereichert hat. Sie sind die einzigen Ökosysteme, die kontinuierlich und dauerhaft Kohlenstoff aufnehmen und langfristig im Boden speichern können. Dadurch tragen sie signifikant zum Schutz des Klimas bei. Weltweit wird die in Moorböden gespeicherte Menge an Kohlenstoff auf mindestens 550 Milliarden Tonnen geschätzt, was circa 30 Prozent des weltweiten Bodenkohlenstoffs entspricht, obwohl Moorböden nur drei Prozent der terrestrischen Erdoberfläche bedecken (Parish et al., 2008). Moore speichern damit etwa doppelt so viel Kohlenstoff wie alle Wälder, die 30 Prozent der Erdoberfläche bedecken. Die größten Mooregebiete befinden sich in Brasilien,

Indonesien, dem Kongobecken, aber auch im Permafrostboden Russlands und in Ost-Europa.

Entwässert man Moore, um sie für bestimmte land- und forstwirtschaftliche Zwecke nutzbar zu machen, werden diese organischen Böden dagegen zu signifikanten Quellen klimawirksamer Treibhausgase (Joosten et al., 2013). Die Absenkung der Wasserstände führt zu Oxidation und Freisetzung des über Jahrhunderte bzw. Jahrtausende in nassen Mooren gebundenen Kohlenstoffs. Nach Schätzungen der „Global Peatland Initiative“ unter Leitung der Vereinten Nationen können diese Böden bis zu fünf Prozent der weltweiten klimarelevanten Emissionen ausmachen. Werden die Moore hingegen wieder vernässt, stellen sie auch keine Bedrohung für das Weltklima mehr dar.

Moore in Deutschland und ihre Klimarelevanz

Auch für Deutschland sind Moorböden in höchstem Maße wichtig - auch für den Klimaschutz: Etwa 52 Prozent der Fläche Deutschlands wird landwirtschaftlich genutzt. Der Rest unserer Fläche in Deutschland verteilt sich auf Wälder (31 Prozent), Siedlungen und Verkehr (14 Prozent) sowie Gewässer (3 Prozent). Organische Moorböden machen etwas mehr als 1,8 Mio. Hektar (UBA, 2016, S. 534) aus. Mehr als 95 Prozent dieser Moorböden wurden entwässert, abgetorft, bebaut oder landwirtschaftlich und forstwirtschaftlich genutzt (Naturkapital Deutschland - TEEB DE, 2015, S. 125 f.).

Die entwässerten kohlenstoffreichen Böden in Deutschland werden zu über 70 Prozent landwirtschaftlich genutzt (UBA, 2016, S. 535). Seit 1990 wird die bis dahin auf Moorflächen vorherrschende Grünlandnutzung zunehmend durch Ackerbau abgelöst, der auf knapp 30 Prozent der landwirtschaftlich genutzten Moorlandflächen betrieben wird. Bei den Anbaukulturen war zwischen 1999 und 2007 eine generelle Zunahme von Winterweizen- und Energiepflanzenanbau (Mais und Raps) zu beobachten (Naturkapital Deutschland, 2016, S. 94). Die Zunahme des Maisanbaus ist auch auf die hohen Einspeisevergütungen durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) zurückzuführen, mit dem die Energieerzeugung aus nachwachsenden Rohstoffen vor allem in den Jahren 2007 - 2014 besonders gefördert wurde.

Die entwässerten Moorböden tragen mit einer Freisetzung von ungefähr 41 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten pro Jahr zu circa 40 Prozent der gesamten Klimagas-Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft bzw. zu circa 4,4 Prozent der jährlichen deutschen Brutto-Gesamtemissionen bei - und das, obwohl diese Böden nur rund fünf Prozent der Fläche Deutschlands bzw. acht Prozent der landwirtschaftlich genutzten Fläche ausmachen (Naturkapital Deutschland - TEEB DE, 2015, S. 125).

Ökonomische Analyse

In unserer Forschung haben wir versucht, die volkswirtschaftliche Bedeutung der Moore und kohlenstoffreichen Böden für Deutschland deutlich zu machen. Um die volkswirtschaftlichen Nutzen und Kosten unterschiedlicher Landnutzungen zu erfassen und bewerten zu können, bedarf es erstens der Identifikation der zugrunde liegenden Ökosystemleistungen. Zweitens müssen die bei Landnutzungsänderungen auftretenden quantitativen Veränderungen dieser Ökosystemleistungen erfasst werden. Schließlich kann

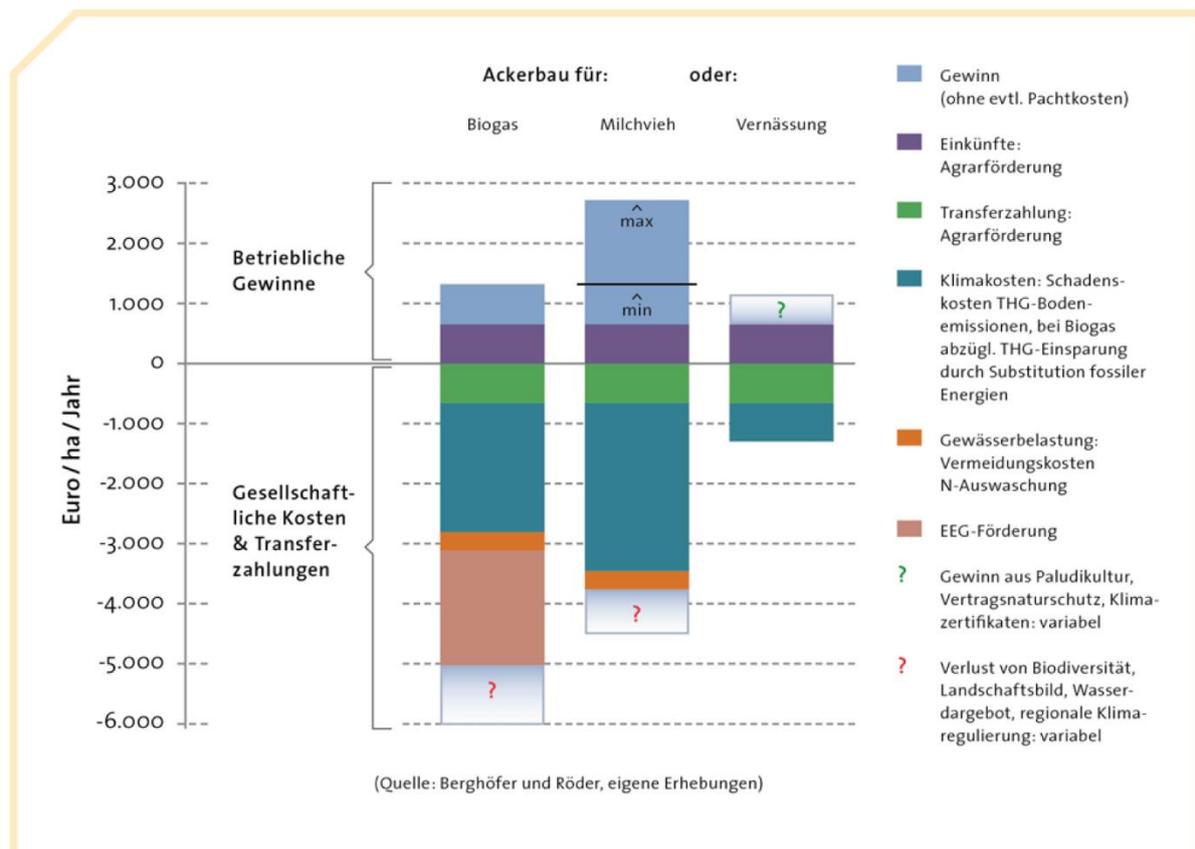


Abb. 1: Betriebliche Einkünfte und Gewinne, gesellschaftliche Kosten und Transferzahlungen (Agrarförderung) für Landnutzung auf entwässerten Niedermoorstandorten in Niedersachsen. Schätzwerte in Euro pro ha und Jahr. (Grafik: in Anlehnung an Berghöfer und Röder, in: [Naturkapital Deutschland](#) - TEEB DE, 2015, S. 141 f.)

drittens eine monetäre ökonomische Bewertung erfolgen - jedenfalls dort, wo dies überhaupt möglich ist. Hierbei kann man privaten Nutzen und private Kosten einerseits sowie gesellschaftlichen Nutzen und gesellschaftliche Kosten andererseits unterscheiden.

Eine volkswirtschaftliche Analyse der ackerbaulichen Nutzung organischer Böden zeigt, dass den Einkommen aus landwirtschaftlicher Nutzung hohe gesellschaftliche Kosten gegenüberstehen. So sind zum Beispiel bei der Maisproduktion für Biogaserzeugung in Niedersachsen die gesellschaftlichen Kosten durch die Freisetzung von Klimagasen und Gewässerbelastungen (sowie durch Subventionen an Landwirtschaftsbetriebe und Biogasanlagen) etwa viermal so hoch wie die betrieblichen Einkommen. Bei Mais für Milchviehhaltung sind die Relationen nur wenig günstiger (vgl. Abbildung 1). Die Bedeutung

der Moorflächen für die Biodiversität, für Gewässerregulierung und das regionale Klima ist in diesen Zahlen noch nicht einmal enthalten.

An einem Beispiel zeigt sich, wie sich die hohen gesellschaftlichen Kosten zusammensetzen. Wird auf einem entwässerten Moorstandort aus Gründen des Klimaschutzes Energiemais angebaut, so erzielt der Landwirt Erträge aus dem Verkauf von Energiemais und erhält staatliche Subventionen aus den Mitteln der EU-Agrarpolitik. Das sind seine betrieblichen Einkünfte und Gewinne.

Diesem privaten Nutzen stehen hohe öffentliche Kosten gegenüber (gesellschaftliche Kosten und Transferzahlungen): (1) So müssen die Agrar-Subventionen von der Gesellschaft finanziert werden. Hinzu kommen weitere volkswirtschaftliche Kosten, wie die Schäden durch Treibhausgasemissionen und Gewässerbelastungen, weitere Subventionen, und der Verlust von Biodiversität: (2) Die Schäden durch Treibhausgasemissionen sind gemäß Angaben des Umweltbundesamtes mit 80 Euro pro Tonne CO₂ beziffert (UBA, 2013), was mittlerweile als sehr niedrig eingeschätzt wird - neuere CO₂-Schadenskosten werden vom Umweltbundesamt mit 150 Euro pro Tonne beziffert (UBA, 2019). (3) Für auftretende Gewässerbelastungen wurden die Kosten zur Reinigung des Gewässers von übermäßigen Nitrateinträgen angesetzt. (4) Zudem erfolgte lange Zeit eine zusätzliche Förderung von Energiemais durch deutsche Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG-Förderung). (5) Die Biodiversitätsverluste sind als gesellschaftliche Verluste nicht adäquat in Geldwerten auszudrücken, ihr Schaden ist deshalb in Abbildung 1 nicht quantifiziert.

Interessant ist, dass bei einer Milchviehbewirtschaftung der Moorflächen ähnlich hohe gesellschaftliche Kosten auftreten wie bei Biogas-Ackerbau. Beim Anbau von angepassten Pflanzenarten auf nassen Moorböden hingegen, sogenannten Paludikulturen wie z.B. Schilf oder Schwarzerlen, treten jedoch deutlich geringere Schäden auf (rechte Säule der Abbildung).

Klimaschädlicher Anbau von Bioenergiepflanzen auf Moorböden

Die mit Entwässerung einhergehende agrarische Nutzung organischer Böden zerstört Naturkapital und führt zum Verlust von Ökosystemleistungen. Auch die Gewinnung von Strom aus Energiepflanzen ist auf Moorstandorten eindeutig klimaschädlich: Die für den Energiepflanzenanbau notwendige Entwässerung der Moorböden verursacht deutlich mehr Emissionen als mit Hilfe der Substitution fossiler Energieträger durch Energiepflanzen eingespart werden.

Deshalb ist der Anbau von Energiepflanzen auf Moorböden mittlerweile weitgehend unterbunden. Allerdings wird die Entwässerung von Moorstandorten über die EU-Agrarsubventionen weiterhin gefördert. Dies ist im Kontext der notwendigen

Anstrengungen zur substantiellen Senkung klimarelevanter Emissionen in Deutschland hochgradig kontraproduktiv.

Wiedervernässung von Mooren ist volkswirtschaftlich sinnvoll

Durch die Wiedervernässung von Moorböden können deren Treibhausgasemissionen weitgehend vermieden werden (Freibauer et al., 2009). Verglichen mit anderen Alternativen, wie z.B. Windenergie, ist dies eine kostengünstige Maßnahme zum Klimaschutz (Schäfer, 2009), die zugleich positive Wirkungen für den Gewässerschutz und die Erhaltung der biologischen Vielfalt entfaltet. Eine bessere Förderung „nasser Moorbewirtschaftung“ mit sogenannten Paludikulturen, wie Schilf oder Schwarzerlen, würde es ermöglichen, wiedervernässte Moorflächen in größerem Umfang auch für eine nachhaltige Landwirtschaft zu erhalten. Denn Moore sind auch in natürlichem Zustand wertvoll und nutzbar. Es gibt mehr als 50 verschiedene landwirtschaftlich nutzbare Pflanzen, die auf nassen Moorböden gut gedeihen. Eine Wiedervernässung muss also für Privatbetriebe nicht unrentabel sein.

Wir konnten zeigen, dass es sich für die Gesellschaft unbedingt lohnt, in Moorschutz und in nachhaltige Moornutzung zu investieren, bestehende Moore zu schützen und entwässerte Gebiete wieder zu vernässen. Eine umfassende umweltökonomische Perspektive liefert hier eine argumentative Unterstützung für die Zusammenführung von Klimaschutz, nachhaltiger Landwirtschaft und Biodiversitätsschutz im Moor.

Referenzen

Freibauer, A., Drösler, M., Gensior, A. & Schultz, E.-D. (2009). Das Potential von Wäldern und Mooren in Deutschland und auf globaler Ebene. *Natur und Landschaft*, 84, 20-25.

Joosten, H., Brust, K., Couwenberg, J., Gerner A., Holsten, B., Permien, T., Schäfer, A., Tannenberg, F., Trepel, M. & Wahren, A. (2013). *MoorFutures: Integration von weiteren Ökosystemleistungen einschließlich Biodiversität in Kohlenstoffzertifikate - Standard, Methodologie und Übertragbarkeit in andere Regionen* (BfN Skript 350). Bonn: Bundesamt für Naturschutz.

Naturkapital Deutschland - TEEB DE (2015). *Naturkapital und Klimapolitik: Synergien und Konflikte* (hrsg. von V. Hartje, H. Wüstemann & A. Bonn). Leipzig: Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung.

Naturkapital Deutschland - TEEB DE (2016). *Ökosystemleistungen in ländlichen Räumen: Grundlage für menschliches Wohlergehen und nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung. Schlussfolgerungen für Entscheidungsträger*. Hannover, Leipzig: Leibniz Universität Hannover, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung.

Parish, F., Sirin, A., Charman, D., Joosten, H., Minayeva, T., Silviu, M. & Stringer, L. (2008). *Assessment on Peatlands, Biodiversity and Climate Change: Main Report*. Global Environmental Centre/Wetlands International.

Schäfer, A. (2009). Moore und Euros - die vergessenen Millionen. *Archiv für Forstwesen und Landschaftsökologie*, 43, 156-160.

Umweltbundesamt - UBA (2013). *Ökonomische Bewertung von Umweltschäden: Methodenkonvention 2.0 zur Schätzung von Umweltkosten*. Dessau: Umweltbundesamt.

Umweltbundesamt - UBA (2016). *Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2016. Nationaler Inventarbericht zum deutschen Treibhausgasinventar 1990-2014*. Dessau: Umweltbundesamt.

Umweltbundesamt - UBA (2019). *Methodenkonvention 3.0 zur Ermittlung von Umweltkosten. Kostensätze* (Stand: 02/2019). Dessau: Umweltbundesamt.

Zitiervorschlag

Hansjürgens, B., Schröter-Schlaack, C. & Berghöfer, A. (2019, 16. Oktober). Moore und Klimaschutz - eine ökonomische Sicht. *Earth System Knowledge Platform* [www.eskp.de], 6. doi:10.2312/eskp.011



Text, Fotos und Grafiken soweit nicht andere Lizenzen betroffen: [eskp.de](http://www.eskp.de) | [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

eskp.de | Earth System Knowledge Platform - die Wissensplattform des Forschungsbereichs Erde und Umwelt der Helmholtz-Gemeinschaft