

Verbreitung und Zustand der Moore weltweit, in Europa und in Deutschland

Franziska Tanneberger

Zusammenfassung

Das Global Peatlands Assessment (2022) bietet derzeit den besten Wissensstand zum Zustand der Moore, zu Besonderheiten, Treibhausgasemissionen und Wissenslücken; die für das Assessment erarbeitete Weltmoorkarte setzt sich aus über 200 Einzeldatensätzen zusammen. Weltweit sind Moore bedroht: Jedes Jahr verlieren wir weitere 500 000 ha, die dann nicht mehr CO₂ aufnehmen und festlegen, sondern freisetzen. In Europa liegt der Anteil der degradierten Moore bei 25 %, in der EU sogar bei 50 %. Trotz des weltweit größten anteiligen Verlustes an natürlichen Mooren ist Europa immer noch ein Kontinent mit einer bedeutenden Moorvielfalt. In Deutschland nehmen Moore etwa 5 % der Landesfläche ein, jedoch sind über 90 % der Moorflächen entwässert. Die Treibhausgasemissionen aus den entwässerten Mooren in Deutschland liegen bei etwa 53 Mio. t CO₂-Äquivalente pro Jahr, was etwa 7 % der Gesamtemissionen entspricht. Um das aus dem 1,5-Grad-Ziel abgeleitete Ziel Netto-CO₂-Null bis 2050 zu erreichen, ist eine Wiedervernässung von 50 000 ha pro Jahr notwendig. Die Dimension dieser Transformation ist ähnlich zum Kohleausstieg. Deutschland wird weltweit als Land massiver Moorzerstörung, aber auch innovativer und weitsichtiger neuer Wege in der Restaurierung von Mooren gesehen.

Summary

Distribution and condition of peatlands worldwide, in Europe, and in Germany

The Global Peatlands Assessment (2022) currently provides the best knowledge on peatland condition, features, greenhouse gas emissions and knowledge gaps. The world peatland map contained therein is composed of over 200 individual data sets. Peatlands are under threat worldwide: every year we lose another 500 000 ha, which then no longer absorb and fix CO₂, but release it. In Europe, the proportion of degraded peatlands is 25%, in the EU even 50%. Despite the world's largest proportionate loss of natural peatlands, Europe is still a continent with significant mire diversity. In Germany, peatlands occupy about 5% of the land area. However, over 90% of the peatland area is drained. Greenhouse gas emissions from drained peatlands in Germany are about 53 million tons of CO₂ equivalents per year, which corresponds to about 7% of total emissions. To achieve the net-zero CO₂ target by 2050 derived from the 1.5-degree target, rewetting of 50 000 ha per year is necessary. The dimension of this transformation is similar to the coal phase-out. At the global level, Germany is seen both as a country of massive peatland destruction and as a country with innovative new approaches in peatland restoration.

✉ PD Dr. Franziska Tanneberger, Universität Greifswald, Partner im Greifswald Moor Centrum, Institut für Botanik und Landschaftsökologie, Soldmannstraße 15, 17487 Greifswald; tanne@uni-greifswald.de



Abb. 1. Globale Moorkarte (Version 2.0); dunkelbraun: Moorfläche; hellbraun: Moorfläche in Mosaik mit anderen Böden. – UNEP (2022; weitere Angaben s. dort), erstellt aus Daten der Global Peatland Database des Greifswald Moor Centrum.

Einführung: das Global Peatlands Assessment

Im Jahr 2022 ist eine bahnbrechende Publikation zusammengestellt worden, die es in dieser Form noch nie gab: ein weltweiter Zustandsbericht der Moore. Der Band „Global Peatlands Assessment: The State of the World`s Peatlands“ (UNEP 2022) entstand unter der Koordination des UN-Umweltprogramms in einer umfangreichen Zusammenarbeit von über 200 Wissenschaftler*innen mit vielen virtuellen Meetings über einen sehr langen Zeitraum. In ihm ist für jeden Kontinent konsistent der aktuelle Wissensstand zur Verbreitung und zum Zustand der Moore, zu Besonderheiten, Treibhausgasemissionen, Wissenslücken und vielem mehr dargestellt. Wir hoffen, den Bericht, der im Internet zum kostenlosen Download zur Verfügung steht¹, künftig regelmäßig zu aktualisieren.

Verbreitung und Zustand der Moore weltweit

Die globale Moorkarte, die wir erstmals 2021 zur Weltklimakonferenz zusammengestellt haben, besteht aus über 200 Einzeldatensätzen aus

den jeweiligen Ländern und wird kontinuierlich überarbeitet (Abb. 1, UNEP 2022). Wenn wir von Moorböden reden, geht es im Grunde um organische Böden, d.h. um eine relativ weite Definition von kohlenstoffreichen Böden, die in diese Weltkarte einfließen. In vielen Teilen der Welt findet eine intensive Ackernutzung auf Moorböden statt, ein Trend, der gerade außerhalb Europas stark weitergeht (UNEP 2022). Eng damit verbunden, nicht nur mit dem Ackerbau, sondern auch mit der Entwässerung der Moore allgemein, sind steigende Treibhausgasemissionen aus degradierten Moorflächen.

Aus dem Prozess zur Erstellung des Global Peatlands Assessment seien an dieser Stelle drei – auch für uns im Greifswald Moor Centrum neue – Schlussfolgerungen und Erkenntnisse vorgestellt:

- Wir verlieren weltweit natürliche Moore mit einer Geschwindigkeit, die zehnmal schneller ist als die ihrer Entwicklung in den letzten 10000 Jahren. Weltweit sind jetzt schon 12 % der weltweiten Moorflächen degradiert. Jedes Jahr verlieren wir weitere 500 000 ha, die dann nicht mehr CO₂ aufnehmen und festlegen, sondern freisetzen.
- Aufgrund von Moorentwässerung werden derzeit 2000 Mio. t CO₂-Äquivalente pro Jahr (ohne Brände) freigesetzt. Das entspricht 4 %

¹ <https://www.unep.org/resources/global-peatlands-assessment-2022> [abgerufen 31.05.2023]

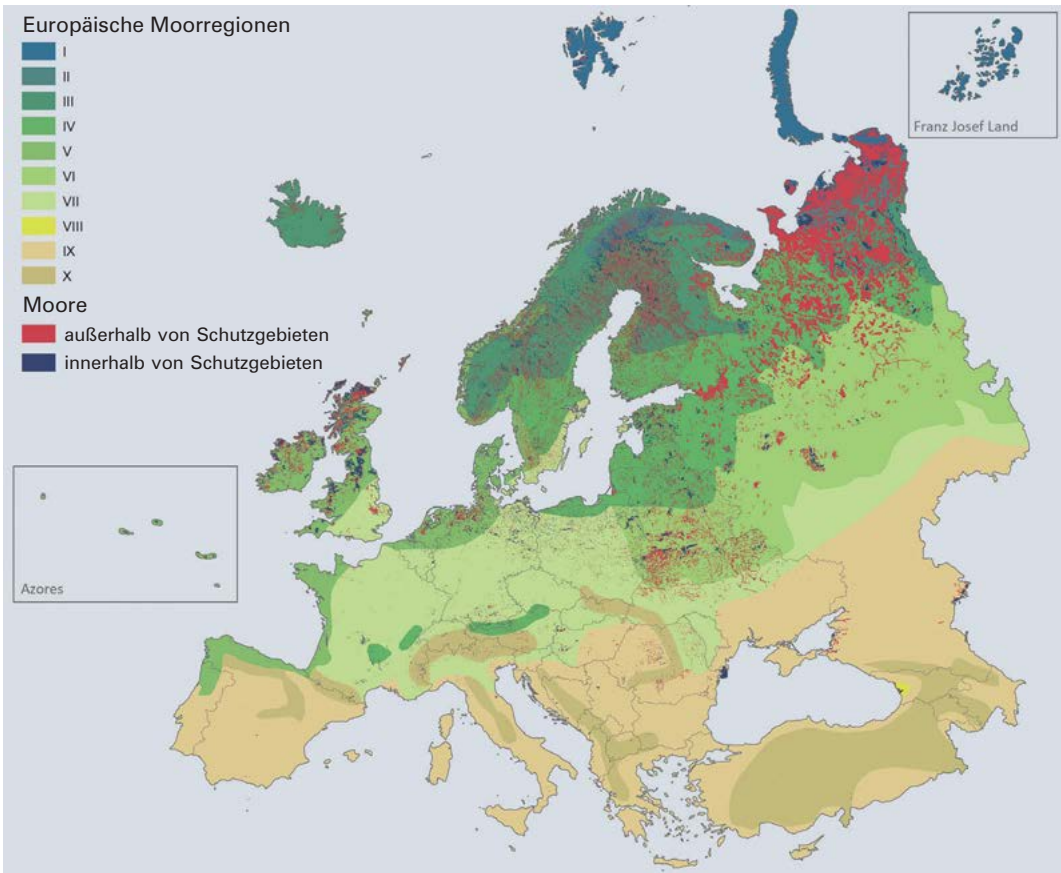


Abb. 2. Moorregionen Europas (I–X) sowie Verteilung der Moore bzw. organischer Böden und ihre Lage in Schutzgebieten. **I:** Arktische Versickerungs- und Polygonmoore; **II:** Palsa-Moore; **III:** Nördliche Niedermoorregion; **IV:** Typische Hochmoorregion; **V:** Atlantische Hochmoorregion; **VI:** Kontinentale Niedermoor- und Hochmoorregion; **VII:** Nemoral-submeridionale Niedermoorregion; **VIII:** Kolchisregion; **IX:** Südeuropäische Sumpfregeion; **X:** Zentral- und südeuropäische Gebirgsmoorregion. – Tanneberger et al. (2021 a), vereinfacht nach Moen et al. (2017).

der weltweiten anthropogenen Treibhausgasemissionen. Wenn sich diese Situation fortsetzt, braucht die Entwässerung von Mooren 40 % des Emissionsbudgets auf, das für die Erreichung des 1,5-Grad-Ziels verbleibt.

- Es braucht noch viel mehr Anstrengungen, Moore konsistent zu identifizieren, zu kartieren und zu managen. Dabei sollten auch Böden mit geringmächtigen Torfschichten berücksichtigt werden. Für Kartierungen wird eine Mindestmächtigkeit von 10 cm empfohlen (aktuell: 30–50 cm).

Moore und Moorregionen in Europa

Europa ist ein Kontinent mit einer besonders langen Geschichte der Moorforschung, aber auch der Moornutzung. In Griechenland begann die Entwässerung von Mooren nachweislich schon vor über 3500 Jahren (Joosten et al. 2017). Die wahrscheinlich älteste Darstellung eines Feuchtgebiets (vermutlich eines Moores) stammt von Albrecht Dürer („Der Weiher im Walde“, ca. 1497)², das erste wissenschaftliche Buch über Moore und

2 https://www.britishmuseum.org/collection/object/P_SL-5218-167 [abgerufen 31.05.2023]

Torfabbau erschien 1658 in den Niederlanden und die Moorentwässerung war schon im späten 19. Jahrhundert ein Studienfach an russischen Universitäten (Joosten et al. 2017). Moore sind demnach ein wichtiger Bestandteil unserer Kultur. 1991 wurde von Wissenschaftler*innen mit der Arbeit an einem europäischen Moorbuch begonnen, dessen Publikation sich bis 2017 hingezogen hat: „Mires and peatlands of Europe“ (Joosten et al. 2017), mit 49 „Länder“-Kapiteln und über 130 Autor*innen. Im Rahmen dieses Prozesses haben wir auch eine Moorkarte für Europa (nach biogeografischer Definition) erarbeitet. Ein Abgleich mit den Schutzgebieten in Europa zeigt, dass nur 16 % der Moorflächen in Schutzgebieten liegen (Abb. 2; Tanneberger et al. 2021a). Oft bedeutet dies aber noch lange nicht, dass die Flächen adäquat geschützt sind.

Von Nord nach Süd unterscheiden wir in Europa zehn Haupt-Moorregionen (Moen et al. 2017, Tanneberger et al. 2021a), deren Vielfalt und auch Schönheit die Abb. 3 zeigt. Die Reihe beginnt mit den arktischen Versickerungs- und Polygonmooren (I), die nur ganz weit im Norden, auf Spitzbergen und im nördlichen Russland, auftreten. Palsa-Moore (II) gibt es in Europa z. B. im Norden von Norwegen und der östlich angrenzenden Halbinsel Kola. Sie entstanden durch die Bildung von Eiskernen über Tau- und Gefrierprozesse im Moorrinneren, die die Torflager aufwölben. Weiter nach Süden kommen wir in die nördliche Niedermoorregion (III), die sich auf großen Teilen Skandinaviens erstreckt, aber z. B. auch auf Island. Etwas südlicher schließt sich eine typische Hochmoorregion (IV) an, in der z. B. Südschweden, Südfinnland und das Baltikum liegen, aber auch kleinflächig das französische Zentralmassiv, der Jura und Teile Österreichs. Die besonders niederschlagsreiche atlantische Hochmoorregion (V) umfasst u. a. Irland, Großbritannien, die Benelux-Staaten, Dänemark, den Nordwesten Deutschlands, die norwegische Küstenregion,

aber auch Nordspanien und Westfrankreich. Nach Osten schließt sich ihr die kontinentale Nieder- und Hochmoorregion an (VI), u. a. mit Belarus und nordöstlich angrenzenden Teilen Russlands. Es handelt sich um stark wüchsige, durchaus auch produktive Flächen, typischerweise mit Seggenrieden; typische Vogelart: Seggenrohrsänger (*Acrocephalus paludicola*; Abb. 4a). Die nemoral-submeridionale Niedermoorregion (VII) zieht sich wie ein breites Band über weite Teile Frankreichs, Deutschlands, Tschechiens, Polens und, schmaler werdend, durch die Ukraine und weiter nach Osten; typische Vogelart: Teichrohrsänger (*Acrocephalus scirpaceus*; Abb. 4b). In der Kolchis (VIII), einer sehr speziellen kleinen Moorregion im Westen Georgiens, finden wir einen besonderen Moortyp, die Regendurchströmungsmoore. Im Süden schließt sich der nemoral-submeridionalen Niedermoorregion die südeuropäische Sumpfregeion (IX) an, mit eher kleinflächigen Gebieten in Küstennähe, sowie in höheren Lagen die Region der zentral- und südeuropäischen Gebirgsmoore (X).

Zustand und Treibhausgasemissionen degradierter Moore in Europa

Wir schätzen, dass in Europa (biogeografisch, d. h. bis zum Ural) 25 % der Moore degradiert sind bzw. in der Europäischen Union 50 %. In vielen Ländern, wie in Deutschland, sind sogar über 90 % der Moore degradiert.

Dies spiegelt sich auch in den Treibhausgasemissionen aus entwässerten Moorflächen wider, wonach die EU an zweiter Stelle weltweit liegt – hinter Indonesien und vor der Russischen Föderation. Der Beitrag dieser drei Regionen macht mit ca. 1070 Mio. t CO₂-Äquivalenten allein ca. 70 % der weltweiten Treibhausgasemissionen aus. Innerhalb der EU führen Deutschland, Finnland und Polen die Liste an, mit einem Anteil von 50 % der EU-weiten Treibhausgasemissionen (Abb. 5), gefolgt von Irland. Während in Irland

Abb. 3. Haupt-Moorregionen Europas (I–X) mit Beispielfotos. **I:** Arktische Versickerungs- und Polygonmoore auf Spitzbergen; **II:** Palsa-Moore in Norwegen; **III:** Nördliche Niedermoore auf Island; **IV:** Typische Hochmoore in Litauen; **V:** Atlantische Hochmoore in Belgien; **VI:** Kontinentale Nieder- und Hochmoore in Belarus; **VII:** Nemoral-submeridionale Niedermoore im Vereinigten Königreich; **VIII:** Kolchismoores in Georgien; **IX:** Südeuropäische Sümpfe in Portugal; **X:** Zentral- und südeuropäische Gebirgsmoore in Spanien. – Fotos: I: U. Neumann; II: H. Joosten; III: Á. Elmarsdóttir; IV: D. Makavicius & N. Velavicien; V: P. Ghiette; VI: A. Kozulin; VII: J. Clough; VIII: I. Matchutadze; IX: P. Queiroz; X: X. Pontevedra-Pombal. ▷

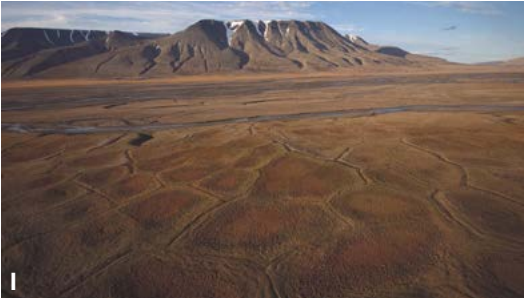




Abb. 4. a: Seggenrohrsänger (*Acrocephalus paludicola*), ein typischer Vertreter der kontinentalen Nieder- und Hochmoorregion (VI); **b:** Teichrohrsänger (*Acrocephalus scirpaceus*), ein typischer Vertreter der nemoral-submeridionalen Niedermoorregion (VII). – Fotos: a: Ron Knight, CC BY 2.0, Wikimedia; b: Andreas Eichler, CC BY-SA 4.0, Wikimedia.

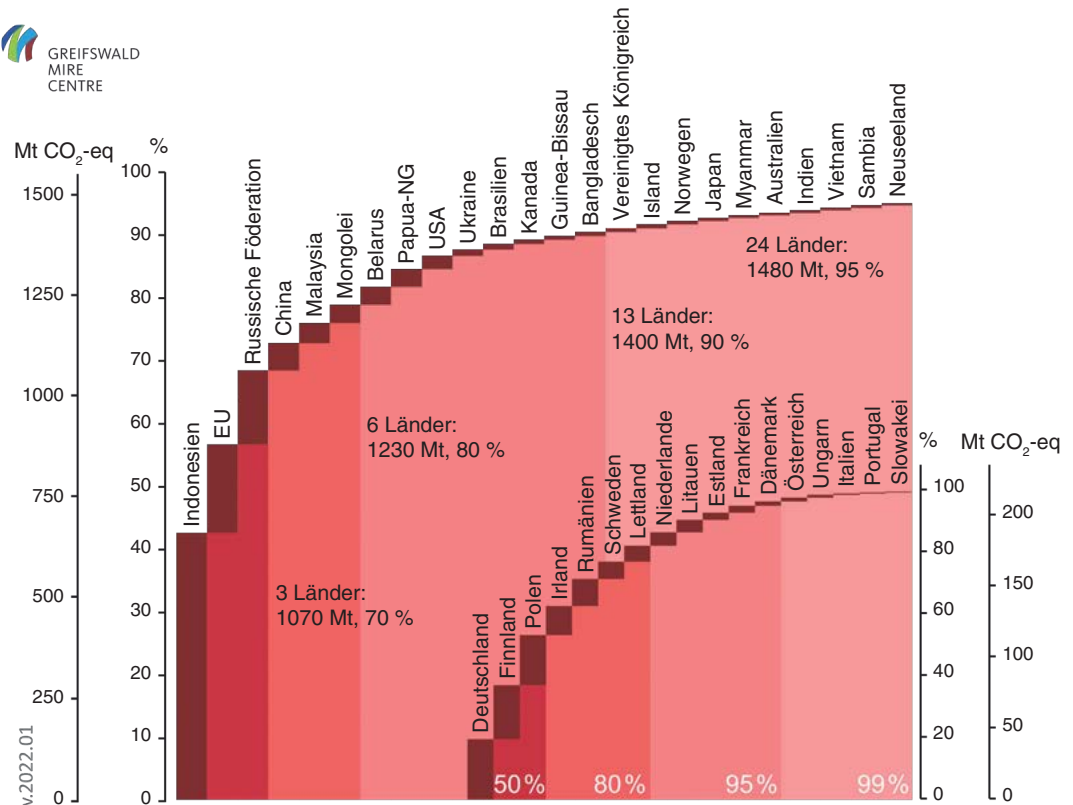


Abb. 5. Kumulative Kurve der jährlichen Treibhausgasemissionen aus entwässerten Moorflächen weltweit bzw. in der EU (in Mio. t CO₂-eq/Jahr bzw. als relative Anteile weltweit/in der EU); Stand: 2022. – Greifswald Moor Centrum auf Grundlage der Nationalen Treibhausgasinventare und der Global Peatland Database.

und Nordwestdeutschland die Emissionen auf relativ kleine, aber intensiv genutzte Flächen beschränkt sind, sind die Flächen in Finnland und Polen eher gleichmäßig über die Landesfläche verteilt (Van Giersbergen et al. in Vorb.).

Moornutzung und Wiedervernässung in Europa

Die Hauptergebnisse der Veröffentlichung „Mires and peatlands of Europe“ (Joosten et al. 2017) sind die folgenden Punkte:

- Überall in Europa kommen Moore vor – und wurden bisher viel weniger beachtet als Wälder.
- Moorentwässerung fand gezielt und mit massiven technischen Investitionen, großen organisatorischen Anstrengungen und einem hohen Arbeitseinsatz statt.
- Nach den positiven Effekten wurden die negativen Effekte und Rückschläge erst viel später sichtbar.
- Bisher wurde weniger als 1 % der Moore in Europa wiedervernässt.
- Moorschutz bedeutet in erster Linie Schutz des Wasserhaushalts, im gesamten Torfkörper, aber auch im Einzugsgebiet.
- Der Schutz von Mooren ist viel kostengünstiger als ihre Renaturierung.
- Eine Wiedervernässung senkt die Treibhausgasemissionen und die Freisetzung von Nährstoffen substantiell.
- Wenn Moore genutzt werden müssen, dann nur im nassen Zustand.

Moorflächen und Treibhausgasemissionen in Deutschland

In Deutschland nehmen organische Böden („Moorböden“) mit 1,8 Mio. Hektar ca. 5 % der Fläche ein. In den nördlichen Bundesländern ist ihr Flächenanteil jedoch höher (Niedersachsen 14 %, Mecklenburg-Vorpommern 12 %, Schleswig-Holstein 10 %, Brandenburg 9 %). Ein weiterer Schwerpunkt der Moorverbreitung liegt in Bayern und in Teilen Baden-Württembergs. Zwischen den Gebieten mit hohem Flächenanteil befinden sich Moore insbesondere in den Mittelgebirgen, z.B. Harz, Erzgebirge und Fichtelgebirge (Abb. 6, Tegetmeyer et al. 2021).

Deutschlandweit sind nur etwa 2 % der Moore in einem naturnahen Zustand, etwa 94 % sind entwässert und ca. 4 % sind bisher wiedervernässt worden. Die Treibhausgasemissionen aus den entwässerten Mooren in Deutschland liegen bei etwa 53 Mio. t CO₂-Äquivalente pro Jahr, was etwa 7 % der Gesamtemissionen entspricht. In den einzelnen Bundesländern ist der relative Anteil unterschiedlich. In Mecklenburg-Vorpommern beträgt er ca. 40 %, in Schleswig-Holstein und Niedersachsen ca. 20 %, in Berlin-Brandenburg ca. 10 % und in Bayern ca. 5 % der Gesamtemissionen auf Landesebene. Mit Ausnahme von Bayern gibt es in den genannten Bundesländern kaum Senken, da der Waldanteil gering ist (Abb. 7), d. h., die entwässerten Moore setzen viel mehr Treibhausgase frei als der Wald bindet.

Wenn wir das 1,5-Grad-Ziel (maximale postindustrielle Temperaturerhöhung) auf die Moorböden in Deutschland übertragen, d. h. eine Netto-CO₂-Null-Emission spätestens im Jahr 2050 erreichen wollen, bedeutet dies, dass eine schnelle Umstellung von „trocken“ zu „nass“ notwendig ist (Abb. 8; Abel et al. 2019). Aktuell sind die Moore in den unterschiedlichen Landnutzungskategorien überwiegend trocken. Um zu einer Netto-CO₂-Null-Emission zu kommen, müssten zunächst die Grünland- und Ackerflächen, aber auch der Forst auf Mooren wiedervernässt werden. Es wird nicht möglich sein, alle Siedlungsflächen (darunter Großstädte), die auf Moor gebaut sind, wiederzuvernässen, aber diese verbleibenden Emissionen könnten innerhalb der Moorflächen kompensiert werden. Letztlich ist es auch so, dass nur eine derartige Entwicklung kompatibel ist mit den verschiedenen Pfaden zur Erreichung des 1,5-Grad-Ziels, die das IPCC und viele andere wissenschaftliche Institutionen beschreiben (Tanneberger et al. 2021 b).

In Norddeutschland wurden seit 1980 etwa 70 000 ha wiedervernässt, was einer durchschnittlichen Wiedervernässung von etwa 2000 ha pro Jahr entspricht. Um das 1,5-Grad-Ziel bis 2050 zu erreichen, wäre jedoch eine Wiedervernässung von 50 000 ha pro Jahr notwendig (vgl. Heinrich-Böll-Stiftung et al. 2023). Das heißt, es ist eine starke Beschleunigung dieser Maßnahme erforderlich. Die Dimension ist vergleichbar zum Kohleausstieg, der sehr viel Aufmerksamkeit bekommen hat und noch bekommt und der in

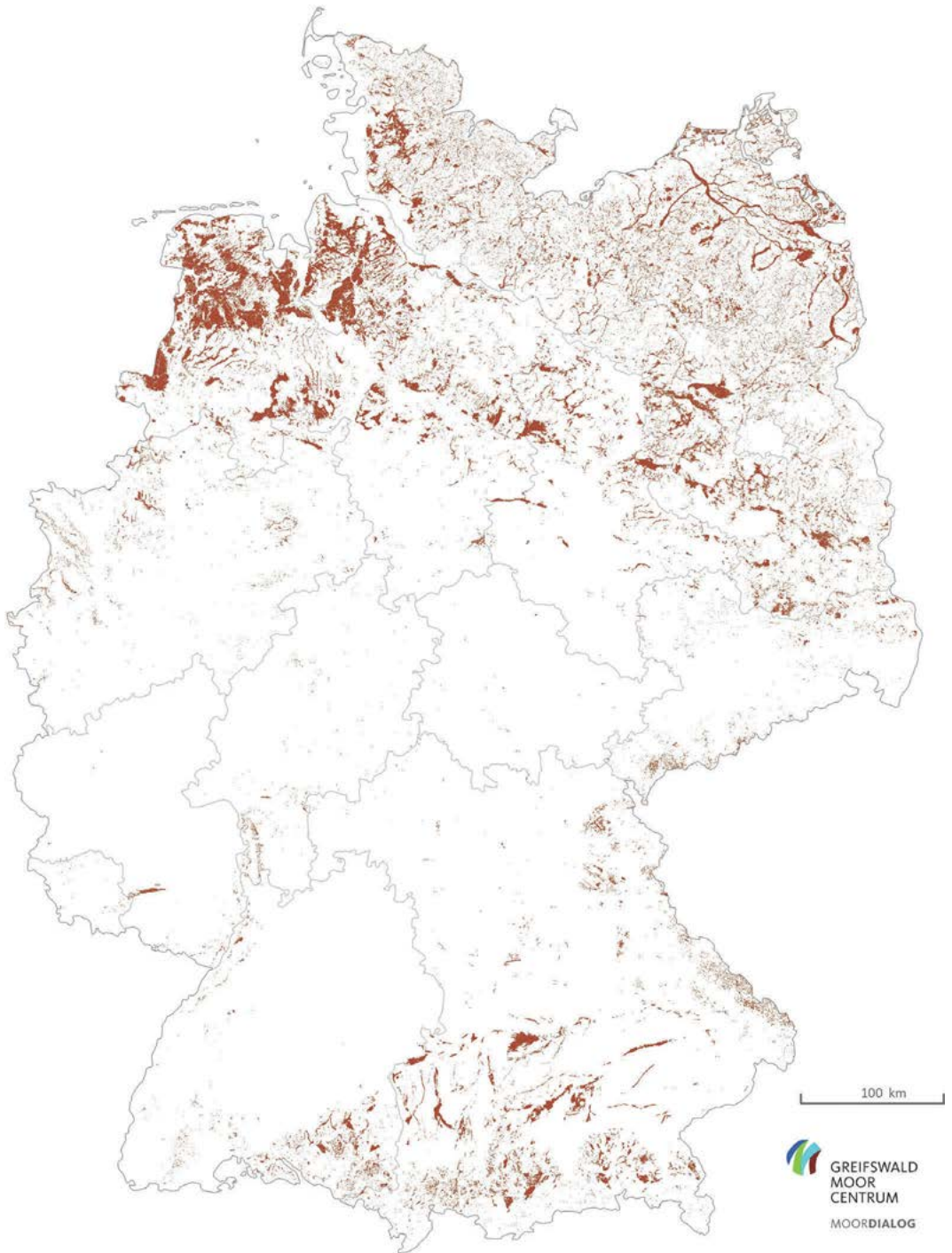


Abb. 6. Karte der organischen Böden (Moorböden) in Deutschland. – Tegetmeyer et al. (2021).

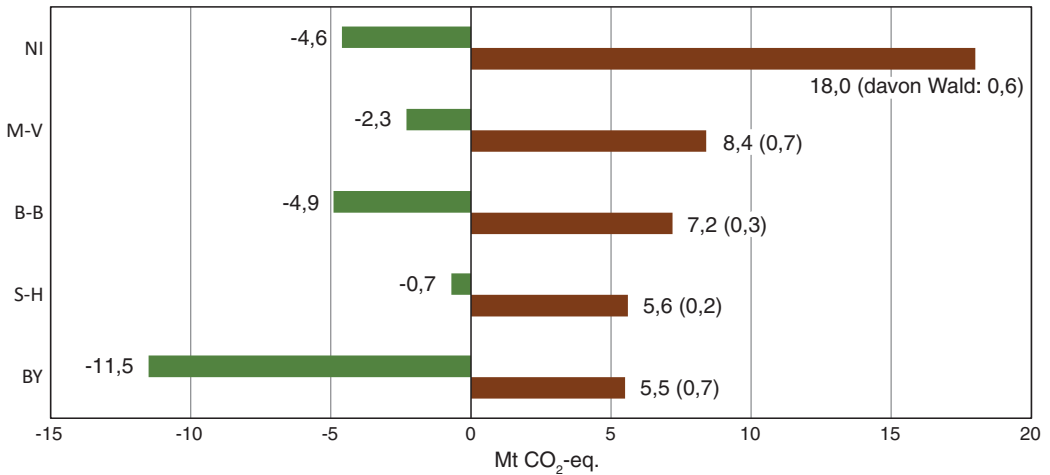


Abb. 7. Treibhausgasemissionen aus organischen Böden (■, Emission aus Moorwaldflächen in Klammern) der fünf moorreichen Bundesländer im Vergleich zur Kohlenstoffbindung in Wäldern (■, Senkenfunktion) im Jahr 2020; NI: Niedersachsen, M-V: Mecklenburg-Vorpommern, B-B: Berlin-Brandenburg, S-H: Schleswig-Holstein, BY: Bayern. – Greifswald Moor Centrum (2023).

einigen Regionen besonders kontrovers gesehen wird. Ein wesentlicher Punkt wird sein, auch bei der Wiedervernässung die Menschen, die in diesen Regionen leben, nicht mit der Situation alleine zu lassen, sondern gemeinsam mit ihnen eine Lösung zu finden. Entscheidend ist der Aufbau bzw. die Wiederbelebung von Wertschöpfung, z. B. durch Paludikultur-Pflanzen für Baumateri-

alien oder durch erneuerbare Energien, auf den wiedervernässeten Moorflächen (vgl. Joosten 2024 in diesem Band).

Mit dem schon seit den 1990er Jahren schrittweise weiterentwickelten Konzept der Paludikultur und den ab 2021 in Deutschland gestarteten großflächigen Umsetzungsprojekten zu Moor-

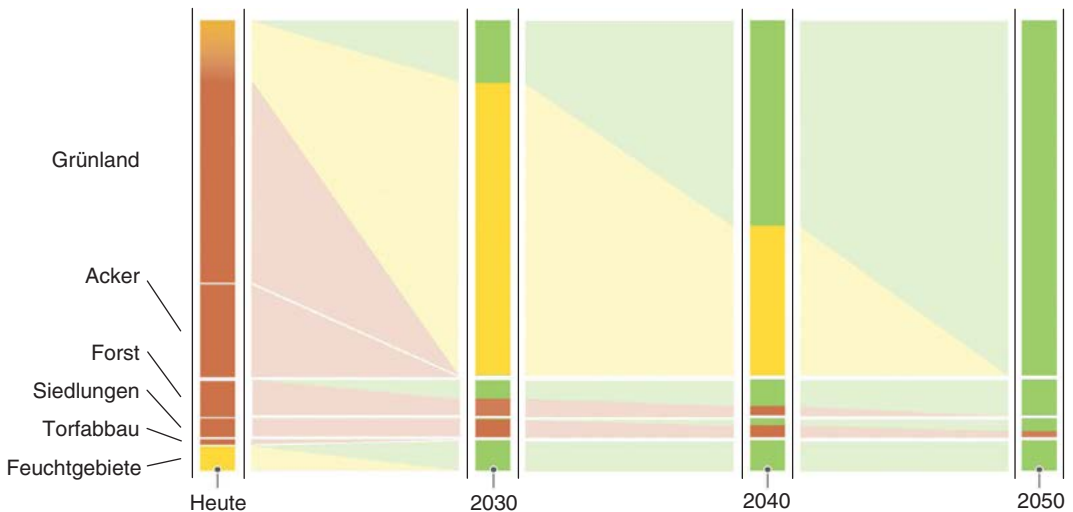


Abb. 8. Nutzungsart und Zustand (■ trocken; ■ feucht; ■ nass) der organischen Böden („Moorböden“) in Deutschland aktuell und künftige notwendige Veränderungen bis 2030, 2040 und 2050, um das 1,5-Grad-Ziel im Jahr 2050 zu erreichen. – Abel et al. (2019).

wiedervernässung und Paludikultur, die durch das Bundesumwelt- und das Bundeslandwirtschaftsministerium gefördert werden, wird Deutschland heute weltweit nicht mehr nur als Land massiver Moorzerstörung, sondern auch innovativer und weitsichtiger neuer Wege in der Restaurierung von Mooren wahrgenommen.

Danksagung

Ein besonderer Dank geht an alle Beteiligten an den zitierten Publikationen für das hier kompakt zusammengestellte Wissen und die Abbildungen.

Literatur

- Abel, S., A. Barthelmes, G. Gaudig, H. Joosten, A. Nordt & J. Peters. 2019. Klimaschutz auf Mooreböden – Lösungsansätze und best-practice-Beispiele. – Greifswald Moor Centrum Schriftenreihe, 03/2019, 81 S. <https://www.greifswaldmoor.de/gmc-schriftenreihe.html> [abgerufen 31.05.2023]
- Greifswald Moor Centrum (Hrsg.). 2023. Treibhausgas-Emissionen der moorreichen Bundesländer und die Rolle der organischen Böden. – Greifswald, Mai 2023, 12 S. https://www.greifswaldmoor.de/files/dokumente/Infopapiere_Briefings/202305_Faktenpapier%20Emissionen%20Bundesländer_final%20korr.pdf [abgerufen 31.05.2023]
- Heinrich-Böll-Stiftung, Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, Succow Stiftung - Partner im Greifswald Moor Zentrum (Hrsg.). 2023. Mooratlas 2023. Daten und Fakten zu nassen Klimaschützern. – 1. Auflage, Heinrich-Böll-Stiftung, Berlin, 52 S. <https://www.boell.de/de/mooratlas> [abgerufen 31.05.2023]
- Joosten, H. 2024. Landwirtschaftliche Nutzung von Mooren. – In: Bayer. Akademie der Wissenschaften (Hrsg.): Moore: Ökosystemfunktionen, Biodiversität und Renaturierung. Pfeil, München: 65–76.
- Joosten, H., F. Tanneberger & A. Moen. 2017. Mires and peatlands of Europe. Status, distribution and conservation. – Schweizerbart, Stuttgart, 780 S.
- Moen, A., H. Joosten & F. Tanneberger. 2017. Mire diversity in Europe: Mire regional diversity. – In: Joosten, H., F. Tanneberger & A. Moen. 2017. Mires and peatlands of Europe. Status, distribution and conservation. Schweizerbart, Stuttgart: 97–150.
- Tanneberger, F., C. Tegetmeyer, S. Busse, A. Barthelmes, S. Shumka, A. Moles Mariné, K. Jenderedjian, G. M. Steiner, F. Essl, J. Etzold, C. Mendes, A. Kozulin, P. Frankard, Đ. Milanović, A. Ganeva, I. Apostolova, A. Alegro, P. Delipetrou, J. Navrátilová, M. Risager, A. Leivits, A. M. Fosaa, S. Tuominen, F. Muller, T. Bakuradze, M. Sommer, K. Christanis, E. Szurdoki, H. Oskarsson, S. H. Brink, J. Connolly, L. Bragazza, G. Martinelli, O. Aleksāns, A. Priede, D. Sungaila, L. Melovski, T. Belous, D. Saveljić, F. de Vries, A. Moen, W. Dembek, J. Mateus, J. Hanganu, A. Sirin, A. Markina, M. Napreenko, P. Lazarević, V. Šefferoová Stanová, P. Skoberne, P. Heras Pérez, X. Pontevedra-Pombal, J. Lonnstad, M. Kuchler, C. Wüst-Galley, S. Kirca, O. Mykytiuk, R. Lindsay & H. Joosten. 2017. The peatland map of Europe. – Mires and Peat, 19: Art. 22, 17 S. http://mires-and-peat.net/media/map19/map_19_22.pdf [abgerufen 31.05.2023]
- Tanneberger, F., A. Moen, A. Barthelmes, E. Lewis, L. Miles, A. Sirin, C. Tegetmeyer & H. Joosten. 2021 a. Mires in Europe – regional diversity, condition and protection. – Diversity, 13(8): 381. <https://doi.org/10.3390/d13080381>.
- Tanneberger, F., S. Abel, J. Couwenberg, T. Dahms, G. Gaudig, A. Günther, J. Kreyling, J. Peters, J. Pongratz & H. Joosten. 2021 b. Towards net zero CO₂ in 2050: An emission reduction pathway for organic soils in Germany. – Mires and Peat, 27: Art. 05, 17 S. <https://doi.org/10.19189/MaP.2020.SNPG.StA.1951>.
- Tegetmeyer, C., K.-D. Barthelmes, S. Busse & A. Barthelmes. 2021. Aggregierte Karte der organischen Böden Deutschlands. – Greifswald Moor Centrum Schriftenreihe, 01/2021, 10 S. <https://www.greifswaldmoor.de/gmc-schriftenreihe.html> [abgerufen 31.05.2023]
- UNEP. 2022. Global Peatlands Assessment – The State of the World's Peatlands: Evidence for action toward the conservation, restoration, and sustainable management of peatlands. Main Report. – Global Peatlands Initiative. United Nations Environment Programme, Nairobi, 418 S. <https://www.unep.org/resources/global-peatlands-assessment-2022> [abgerufen 31.05.2023]
- Van Giersbergen, Q., F. Tanneberger, K. Lang, C. Fritz, A. Barthelmes & J. Couwenberg. In Vorb. Identifying hotspots of greenhouse gas emission from drained peatlands in the European Union.

Diskussion

M. Matern: Sie zeigten, dass die Ackerflächen verschwinden müssten, um die Klimaziele zu erreichen. Wie kann man sich das vorstellen?

F. Tanneberger: Ich meine damit, dass die Ackernutzung auf Mooren für die Erreichung der Klimaziele in Deutschland nicht fortgesetzt werden kann, da sie derzeit immer mit einer Entwässerung der Fläche verbunden ist und damit unausweichlich mit einer Freisetzung von Treibhausgasemissionen. Es geht aber nicht darum, dass die Landwirtschaft auf den Moorböden verschwindet. Das ist ein wichtiger Unterschied. Landwirtschaft kann man weiterführen, aber eben nicht in Verbindung mit einer Entwässerung.

S. Peiffer: Mich würde interessieren, wie weit eine Diskussion aus der Wasserwirtschaft, nämlich der Rückhalt von Wasser in der Landschaft, auch im Rahmen der Moorthematik diskutiert wird. Es handelt sich letztlich um zwei Seiten einer Medaille.

F. Tanneberger: Das ist ein ganz entscheidender Punkt. Zum einen ist die Wasserwirtschaft gemeinsam mit der Landwirtschaft der wichtigste Partner bei Fragen der Wiedervernässung und zum anderen stehen wir ohnehin vor großen Herausforderungen für unseren Landschaftswasserhaushalt. Die zukünftig zu erwartende Verteilung der Niederschläge geht viel stärker hin zu langen Trockenphasen im Sommer, sodass wir viel mehr in Richtung Wasserrückhalt denken müssen. Die Wasserwirtschaft ist in vielen Teilen Deutschlands nach wie vor stark auf Hochwasserschutz orientiert, was durchaus legitim, wesentlich und wichtig ist. Aber wir müssen das eben auch mit Dürrevorsorge zusammendenken. Vom UFZ gibt es den Dürremonitor³, der die erschreckenden Trockenheiten in Deutschland zeigt. Nasse Moore haben dabei im Landschaftskontext auch für die Umgebung einen positiven Effekt dahingehend, dass andere Flächen nicht ganz so stark

ausstrocknen. Es wird in Zukunft stark darum gehen, wie die Grundwasserstände in Zukunft in der Landschaft sein werden.

B. Haier: Für einen Vortrag zum Thema Klima an unserer Schule war ich auf der Suche nach lokalen Daten. Obwohl ich aus einer sehr fortschrittlichen Gemeinde komme, habe ich festgestellt, dass ich nicht an die Daten gelangen konnte, z. B. zum Grundwasserspiegel der letzten 30 Jahre. Ich bin daher tief beeindruckt von den von Ihnen gezeigten Daten. Wie schwierig ist es für Sie, über viele Jahre zurück an Daten zu Wasserständen usw. zu kommen?

F. Tanneberger: Das ist sicher sehr heterogen. Ich kann hier nur für Norddeutschland sprechen, wo es durchaus viele Daten gibt. Man findet sie nicht alle gleich schnell und die Zugänge sind in Deutschland sehr vielfältig. Um eine Moorkarte Deutschlands zusammenzustellen, sind erst einmal 16 Einzeldatensätze nötig. Ich denke aber, dass es nicht in erster Linie an den Daten mangelt. Ganz wichtig finde ich gerade auf kommunaler Ebene, einfach nachzufragen, wenn man sich mit Klimaschutz beschäftigt, wo eigentlich die Emissionen herkommen. In den allermeisten Fällen werden die Emissionen, die mit der Landnutzung von Moorböden verbunden sind, komplett übersehen, da sie in der Statistik und in der Wahrnehmung nicht auftauchen. Wenn man auf Moorkarten findet, dass es Moore in der Region gibt, ist es wichtig, an die zuständigen Behörden heranzutreten und nachzufragen.

A. Kapfer: Dem möchte ich widersprechen. Wir haben es sträflich vernachlässigt, den Wasserhaushalt von Mooren über längere Zeiträume zu erfassen. Wir haben zwar mittlerweile ein relativ dichtes Netz an Messpegeln mit hydrogeologisch-landschaftlichem Hintergrund, aber selbst in Mooren interessiert man sich eher für den Wasserspiegel unter dem Moor als für den im Moor. Wir haben nur projektbezogene Daten und es wäre dringend an der Zeit, in die Fläche zu kommen. Aus den geologischen Landesämtern müssten Moor-geologische Landesämter werden.

3 Dürremonitor Deutschland. Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Leipzig, <https://www.ufz.de/index.php?de=37937> [abgerufen 01.06.2023]

F. Tanneberger: Das ist ein guter Vorschlag. Ich hatte mich eben auf Daten zum Grundwasserstand bezogen. Für die Wasserstände in den Moorflächen würde ich Ihnen völlig recht geben, zumal ganz oft in den Gräben und an den Staubauwerken gemessen wird, aber nicht in der Fläche, wo die Wasserstände oftmals ganz andere sind.

J. Pongratz: Könntest du bitte kurz die Problematik der Entwässerung und der Moorbrände ausführen? Ist das in den tropischen Regionen eine komplett andere Sache als bei uns?

F. Tanneberger: Es gibt viele Parallelen, aber bei den tropischen Mooren herrscht natürlich durch die höheren Temperaturen eine andere Situation, was dazu führt, dass Entwässerung zu einer viel stärkeren Mineralisierung des Torfs führt. Wir rechnen bei uns pro Jahr grob mit einem Verlust von 1 cm Höhe, in den tropischen Mooren jedoch von 3–5 cm, weil z. B. dort in den Torfen die mikrobielle Aktivität viel stärker ist. Das führt zu großen Höhenverlusten. Gleichzeitig gab es in den späten 1990er Jahren massive Moorbrände, die auch dazu beigetragen haben, dass die tropischen Moore stärker in den Fokus der Aufmerksamkeit gerückt sind. Bei einem einzelnen dieser Moorbrandereignisse ist ein Mehrfaches des jährlichen Einsparziels aus dem Kyoto-Protokoll in die Luft gegangen. Zumindest in Indonesien ist nach diesen Bränden massiv entgegengesteuert worden. Der Staat hat inzwischen eine eigene Agentur zur Moorwiedervernässung eingerichtet und innerhalb kürzester Zeit eine viel größere Moorfläche wiedervernässt, als dies in Europa der Fall ist. Wir laden inzwischen zu Veranstaltungen häufig den indonesischen Botschafter in Deutschland ein, um darüber zu sprechen. Indonesien ist definitiv ein Land, von dem wir im Umgang mit Mooren lernen können. Daher waren die Brände in den letzten Jahren dort nicht mehr so intensiv, bleiben aber eine große Gefahr, nicht nur in den tropischen Mooren. Wir hatten auch bei uns Moorbrände, z. B. 2018 auf dem Truppenübungsplatz bei Meppen, der lange gedauert hat und bei dem eine erhebliche Menge an CO₂ in die Luft gegangen ist. Das war auch für die Bundeswehr ein Augenöffner, dass sie sich mit den Moorflächen auseinandersetzen muss, da es auf vielen Truppenübungsplätzen Moorflächen gibt.

I. Kögel-Knabner: Die Erwähnung der Bundeswehr führt mich zu der Frage nach den Eigentumsverhältnissen. Wer sind rechtlich gesehen die Haupteigentümer der Moore in Deutschland? Wir tun uns sehr viel leichter, Wasser zu schützen und die Luft sauber zu halten, als Böden zu schützen, weil mit ihnen Eigentumsrechte verbunden sind. Wasser ist in Deutschland im Wesentlichen ein Gemeingut, aber die Frage, wem das Wasser gehört bzw. künftig gehören soll, wird auch bei uns zunehmend diskutiert.

F. Tanneberger: Die Eigentumsrechte an Mooren sind in Deutschland, wie so vieles, sehr vielfältig. Der allergrößte Anteil ist Privateigentum, gehört also z. B. Landwirten oder Forstbesitzern. Daneben gibt es kommunales Eigentum und Eigentum von Körperschaften, auch die Universität Greifswald ist z. B. Eigentümer von Moorflächen, dazu kommen Kirchen als Eigentümer oder wie schon erwähnt die Bundeswehr. Wir arbeiten z. B. gerade mit einer Justizvollzugsanstalt zusammen, die eine Moorwiedervernässung durchführen will. Die meisten Moorflächen befinden sich aber in Privateigentum und das stellt die Umsetzung von Moorschutzmaßnahmen vor enorme Herausforderungen, da man Moore sinnvollerweise als hydrologische Einheit betrachten muss. Eine Aufforstung kann man auf ein paar Hektar durchführen, aber eine Moorwiedervernässung lässt sich nicht ohne weiteres auf nur einer Teilfläche machen. Dazu müsste man z. B. neue Deiche ziehen, was langfristig nicht sinnvoll ist. Die Eigentumsfrage ist daher ein sehr maßgebliches Thema und es schwirrt oft das Wort Enteignung durch die Luft. Ich persönlich denke, das ist im Moment nicht die richtige Debatte, weil wir ganz viel noch nicht gemacht haben, ohne bis zu diesem Punkt zu kommen. Es gab beispielsweise zu wenig Leute, die sich in der Fläche überhaupt damit beschäftigt hatten und die Kapazitäten, Zuständigkeiten und Geld hatten. Es gibt jetzt vom Bundesumweltministerium das große Aktionsprogramm „Natürlicher Klimaschutz“ mit 4 Mrd. Euro für diese Themen in dieser Legislatur, sodass man dort, wo die Eigentümer mitmachen wollen, ganz viel ausprobieren kann – und das sollten wir nutzen, anstatt uns über die juristischen Fragen zu streiten, ob z. B. Moorschutz im öffentlichen Interesse wäre, wenn Enteignungen stattfinden würden.

S. Müller-Kroehling: Ich habe etwas die Betrachtung von Stoffströmen aus entwässerten Mooren weltweit vermisst, von Stoffen, die wir für unseren Lebensstil hier in Deutschland beanspruchen, also z. B. Palmöl aus Ölpalmlantagen oder Sojaschrot. Soweit ich weiß, werden jedes Jahr etwa 600 000 Tonnen Sojaschrot nach Bayern für unsere Mastvieh-Landwirtschaft importiert, vieles davon aus Torfböden in Südamerika. Wenn wir das bei unseren Betrachtungen zum Moorschutz ausklammern, lügen wir uns denke ich ein Stück weit in die Tasche. Wir importieren eben nicht nur Torfprodukte aus dem Baltikum, sondern auch speziell für unseren Lebensstil gewonne-

ne Brennstoffe und Convenience-Produkte aus Torfböden in Indonesien, und die müssen wir genauso einpreisen.

F. Tanneberger: Das hat aber durchaus auch damit zu tun, dass ein Land ein Recht darauf hat, seine Wirtschaft aufzubauen, und das sollten wir ihm auch nicht absprechen. Indonesien hat in den letzten Jahren mehr für den Moorschutz geleistet als Deutschland, und das müssen wir auch mit betrachten. Aber ich finde die Frage, woher die Milch herkommt, die wir in Deutschland trinken, viel wichtiger als die Frage nach palmölfreier Schokolade, um nur ein Beispiel zu nennen.