

Warum wir Moore wiederherstellen müssen

Was Moore uns bedeuten

Moore waren lange Zeit als unbedeutend und störend verkannt worden. Noch bis in die 1990er Jahre galt ihr Wert vor allem als Lebensraum für Tiere und Pflanzen. Anfang des neuen Jahrtausends rückte die Bedeutung der Moore für den Wasserhaushalt und Hochwasserschutz in den Mittelpunkt. Später war es die Filterwirkung, wodurch Gewässer mit sauberem Wasser versorgt werden. Seit einigen Jahren nun geht die öffentliche Diskussion vor allem in Richtung Klimaschutz. Der Wert der Moore besteht aber in der Summe aller Funktionen. Manche sind vielleicht noch gar nicht entdeckt.

Die Bedeutung von Mooren geht weit über den Klimaschutz hinaus:

- Moore speichern und filtern Wasser,
- Moore mindern Hochwasser,
- Moore stützen Gewässer bei Niedrigwasser durch Sommerabfluss,
- Moore gleichen Grundwasserstandsschwankungen aus,
- Moore sind Landschaftsarchive durch die Speicherung von Pollen und anderen Resten Jahr für Jahr,
- Moore beherbergen eine einzigartige Tier- und Pflanzenwelt
- Moore kühlen das Kleinklima und sorgen so für Frischluft

Jede dieser Funktionen für sich, erfordert den Schutz und die Wiederbelebung von Mooren.

Im Land Brandenburg gab es vor 200 Jahren über 300.000 ha Moorfläche. Aktuell bedecken Moore noch eine Fläche von ca. 210.000 ha. Davon gehören lediglich noch 3.000 ha zu den naturnahen und wachsenden Mooren. Weitere 3.000 ha sind in den vergangenen 20 Jahren wiedervernässt worden. Das ist weniger als der Tropfen auf dem heißen Stein.

Moore müssen nass sein

„Aus langer Sicht erfüllt eine Restaurierung von Niedermooren mit dem Ziel eines erneuten Moorwachstums alle Anforderungen der Aspekte Klimaschutz, Gewässerschutz und Naturschutz ... Eine Erreichung dieses Zustandes ist in der Regel nur durch die Aufgabe der aktuellen, auf Entwässerung basierenden landwirtschaftlichen Nutzung möglich.“ (ZAK et al. 2011). Nur nasse Moore können organische Substanz dauerhaft dem Kreislauf entziehen. Jede Entwässerung stoppt diesen Prozess. In der Nuthe-Nieplitz-Niederung gingen in Folge von Moorentwässerung mindestens 7,49 Mio. m³ Torf durch Mikroorganismen verloren (LANDGRAF 2011). Das übersteigt sogar das Wasservolumen des Großen Seddiner Sees.

Kohlendioxid und Lachgas sind die hauptsächlichen Klimaprobleme der Moore

Grundsätzlich nimmt die negative Klimawirkung von Mooren mit sinkendem Grundwasserstand zu. Darin sind sich mittlerweile alle Forschergruppen einig. HÖPER (2007) schätzt die mittlere Methanfreisetzung aus naturnahen Niedermooren auf $24 \text{ g CH}_4\text{-C m}^2 \text{ a}^{-1}$ und gibt eine C-Speicherrate von $46 \text{ g CO}_2\text{-C m}^2 \text{ a}^{-1}$ an. Bei einer Grünlandnutzung nimmt das Moor etwa $20 \text{ mg CH}_4\text{-C m}^2 \text{ a}^{-1}$ auf während Moore danach bei Entwässerung immerhin $460 \text{ g CO}_2\text{-C m}^2 \text{ a}^{-1}$ freisetzen. In der Gesamtschau betrachtet sind unentwässerte Moore klimatisch deutlich günstiger bis positiv.

Nach HÖPER (2007) nimmt die CO_2 -Freisetzung aus Mooren bereits bei geringer Entwässerung deutlich zu und erreicht ihr Maximum bei sommerlichen Grundwasserständen von 60 bis 90 cm unter Flur. Die Torfmineralisation ist vor allem in warmen Sommermonaten bei tiefen Grundwasserständen hoch, wenn auch die biologische Aktivität im Oberboden hoch ist.

Lachgasemissionen können durch Stickstoffdüngung erheblich gesteigert werden (MLUV 2009). Im wassergesättigten Boden tritt praktisch keine Lachgasfreisetzung auf. Wichtig ist die Feststellung, dass die Lachgasfreisetzung vor allem bei Wassergehalten von 70-80% des Porenvolumens sehr hoch ist (HÖPER 2007). Das entspricht einer geringen bis mittleren Entwässerung von Mooren.

Die Methanfreisetzung geht bei Wasserständen von 10 cm unter Flur und tiefer gegen Null (DRÖSLER 2005). Nach der Wiedervernässung von Mooren kann die Zeit erhöhter Methanfreisetzung 10 bis 20 Jahre andauern (JOOSTEN & AUGUSTIN 2006). Moore emittieren das stark klimawirksame Gas Methan (CH_4), aber da dieses Methan in der Atmosphäre innerhalb einiger Jahre in CO_2 umgesetzt wird, nimmt die von Mooren verursachte Methankonzentration nicht zu und führt nicht zu einer fortschreitenden Klimaerwärmung. Dagegen führt die Torfakkumulation zu einer ständigen Abnahme von CO_2 in der Atmosphäre (JOOSTEN o. J.). Nach der Wiedervernässung von Mooren entstehen sehr hohe Methanausgasungen vor allem aufgrund der überstauten Biomasse von Pflanzen. Man geht daher davon aus, dass diese extremen Effekte bei vorheriger Biomasseentfernung vermieden werden können (GLATZEL et al. 2011).

Trotz einer Schwankungsbreite an Daten zu Gasflüssen in Mooren wird von Fachleuten angenommen, dass auch bei Präzisierung der Messergebnisse die grundsätzlichen Aussagen in Zukunft erhalten bleiben. Nasse Moore sind gut, trockene Moore sind schädlich für das Klima. Es ist finanziell nicht möglich und fachlich nicht notwendig, in allen zur Wiedervernässung vorgesehenen Mooren im Vorfeld die Gasflüsse zu messen. Jede Wasserspiegelanhebung von einem Grundwasserstand zwischen 60 und 90 cm unter Flur ausgehend bringt eine Verbesserung der Klimawirkung und eine Minderung des Moorschwundes. Die Torfzehrung hört erst bei Wasserständen von mindestens 10 cm unter Flur auf. Noch höhere Wasserstände führen zum Moornachstum.

Das GEST-Modell (GasEmissionsStandortTypen-Modell)

Um die Wirkung der Klimagase miteinander in Bezug zu setzen und für unterschiedliche Moorstandorte das Treibhausgaspotenzial ableiten zu können, wurde an der Universität Greifswald das GasEmissionsStandortTypen-Modell (GEST) entwickelt. Es basiert auf einer Fülle aktueller internationaler Forschungsergebnisse zu den Gasflüssen in Mooren. Die Auswertung der Ergebnisse zeigte, dass die Gasemissionen ganz wesentlich vom Wasserstand und der Nutzung abhängen (MLUV 2009). Das GEST-Modell wird von den Bundesländern Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg als Entscheidungsgrundlage verwendet (LAG Moorschutz). Das Land Bayern verwendet einen Berechnungsansatz von DRÖSLER (2005), der sich nur unwesentlich vom GEST-Modell unterscheidet. Im Moorschutz sind lange Bezugszeiträume üblich. Für den Vergleich der Klimawirkung der Gase wird ein Bezugshorizont von 100 Jahren gewählt. Für diese Zeitspanne beträgt das Treibhausgaspotenzial für Kohlendioxid = 1, für Methan = 21 und für Lachgas = 310. Beim GEST-Modell blieb die schwer vorhersagbare Emission von Lachgas unberücksichtigt. Da Lachgas die stärkste negative Klimawirkung der drei betrachteten Gase hat, sind die Ergebnisse des GEST-Modells als konservativ einzuschätzen und entsprechend auch belastbar. Nach diesem Modell ließen sich bei Wasserspiegelanhebungen in der Königsgrabenniederung zwischen 7,5 und 23 t CO₂-equ /ha/a einsparen.

Wasserstand	Nutzung	Treibhausgaspotential (GWP) in t CO ₂ -equ /ha/a
ca. 35-85 cm unter Flur	Moorgrünland	24
ca. 15-45 cm unter Flur	Moorgrünland	15
ca. 5-45 cm unter Flur	Moorgrünland	13
ca. 5 cm bis 20 cm unter Flur	Moorgrünland	8,5
ca. 10 cm über bis 10 cm unter Flur	Moorgrünland (kurzrasig)	1

Abbildung: Ausgewählte TreibhausgasEmissionsStandortTypen (GEST) mit Schätzungen zum GWP (MLUV 2009)

Die Moore der Welt beeinflussen das Klima und sind bedeutende Kohlenstoffspeicher

Weltweit enthalten die Moore in ihren Torfen mehr Kohlenstoff als alle Wälder der Welt, ein Äquivalent von ungefähr 2/3 allen Kohlenstoffs in der Atmosphäre und die gleiche Menge Kohlenstoff wie alle terrestrische Biomasse (JOOSTEN o. J.). Bezogen auf einen Hektar wachsendes Moor beläuft sich die Festlegung von Kohlenstoff in Mitteleuropa auf bis zu 1,6 t Kohlenstoff pro Jahr bei einem durchschnittlichen Torfzuwachs zwischen 0,5 und 1,5 mm (MLUV 2009). Moore sind wichtige Kohlenstoffspeicher. Die Moore Brandenburgs speichern aktuell noch etwa 188 Mio. t organischen Kohlenstoff (ZEITZ et al. 2010).

Moorentwässerung ruft in Deutschland eine schädliche Klimawirkung hervor, die einem Anteil von 2,3 und 4,5 % der Gesamtemissionen klimaschädlicher Gase ent-

spricht (HÖPER 2007). Die jährliche Emission brandenburgischer Moore liegt bei 6,6 Mio. t CO₂-eq/a aufgrund des hohen Anteils an landwirtschaftlich genutzten Mooren (LANDGRAF 2010). Das sind 9,7 % der Gesamtemissionen klimaschädlicher Gase in Brandenburg (MLUV 2009).

Jede Wasserrückhaltung in der Landschaft hat eine Verbesserung der Wasserbilanz zur Folge

Grundsätzlich nimmt die Versickerungsrate von Acker über Grünland zu Wald ab. In offenen Ackerlandschaften ist die Grundwasserneubildung daher höher als in Waldlandschaften. Ackerflächen (Ausnahme Schwarzerdeböden) haben aber einen entscheidenden hydrologischen Nachteil: Die Feldkapazität im Oberboden ist meist geringer als in vergleichbaren Waldböden. Dadurch versickert nicht nur mehr Wasser. Diese Versickerung läuft auch schneller ab. Waldböden haben einen größeren Zwischenspeicher im Oberboden aber auch in den Pflanzen selbst. Sie speichern das Wasser. Waldlandschaften erzeugen praktisch keine Hochwasser. Ackerlandschaften sehr wohl. Eine gute Mischung aus beiden Nutzungsarten ist daher für eine Kulturlandschaft aus hydrologischer Sicht vorteilhaft.

Wenn eine Landschaft entwässert wird, fehlt ihr diese Wassermenge in der regionalen Wasserbilanz. Das Wasser steht dann nicht zur Veredlung über die Biomasse der Verdunstung zur Verfügung. Wenn Moore entwässert werden, wandelt sich die Vegetation zu einem Status mit geringerem Verdunstungsanspruch um. Kulturgräser verdunsten z. B. weniger als Schilf oder andere Röhrichtarten. Dennoch steht der Landschaft nach Entwässerung aufgrund des Wasserentzugs netto weniger Wasser zur Verfügung. Andersherum fördert eine Vernässung von Mooren Pflanzen mit höherem Verdunstungsanspruch. Dennoch steht in der Bilanz durch die Wasserspeicherung mit Stauanlagen eine größere Wassermenge als vorher zur Verfügung. Es ist also für die Landschaft irrelevant, ob Röhrichte nach der Moorvernässung mehr verdunsten als Grünland, da dieser Mehrbedarf an Wasser durch die Wasserrückhaltung mehr als kompensiert wird. Genauer betrachtet ergeben sich durch die höhere Verdunstung der Vegetation sogar positive Effekte für das Kleinklima (Durchfeuchtung, Taubildung).

Fazit

Die Forschungen der vergangenen Jahrzehnte an Mooren haben zum Stoffhaushalt, Landschaftswasserhaushalt und der Klimawirkung von Mooren viele belastbare und gesicherte Grundlagenerkenntnisse geliefert. Grundsätzliche Mechanismen wurden aufgeklärt. Moorschutzprogramme und internationale Klimakonferenzen beziehen sich auf diese Daten. Folgende Aussagen repräsentieren u. a. den Stand des Wissens:

- mit steigendem Wasserspiegel sinkt die klimaschädliche Wirkung von Mooren trotz Zunahme der Methanemissionen,
- zur vollständigen Vernässung der Moore gibt es keine Alternative, will man die Funktionen wieder herstellen,
- jede Wasserrückhaltemaßnahme und Moorvernässung verbessert die regionale Wasserbilanz,

- nach der Wiedervernässung eutropher Niedermoore gibt es eine Übergangsphase mit erhöhten Methangasemissionen, anschließend reduzieren sich die Methangasemissionen und Kohlenstoff wird festgelegt, Torf wird gebildet,
- Nur wachsende und naturnahe Moore filtern das durchströmende Wasser, die Effektivität dieser Wirkung hängt vom Moortyp ab,
- Je nach hydrogenetischem Moortyp haben Moore eine unterschiedlich hohe Bedeutung für den Hochwasserschutz, von Bedeutung hierfür ist das Porenvolumen und das Oszillationsvermögen des Moorkörpers, Gräben erhöhen den oberirdischen Abfluss und die Hochwasserbildung,
- die Bedeutung der Moore für die Kohlenstoffspeicherung und den Landschaftswasserhaushalt kann je nach Moorgröße ebenfalls hoch sein. Moore mit größeren Moortiefen wie z. B. die Ungeheuerwiesen sind bedeutende Kohlenstoffspeicher.

Literatur:

- DRÖSLER, M. (2005): Trace gas exchange and climatic relevance of bog ecosystems, Southern Germany. Dissertation an der Technischen Universität München: 179 S.
- GLATZEL, S., KOEBSCH, F., BEETZ, S., HAHN, J., RICHTER, P. & JURASINSKI, G. (2011): Maßnahmen zur Minderung der Treibhausgasfreisetzung aus Mooren im Mittleren Mecklenburg. – TELMA Beiheft 4: 85-106
- HÖPER, H. (2007): Freisetzung von Treibhausgasen aus deutschen Mooren.-TELMA 37: 85-116.
- JOOSTEN, H. & AUGUSTIN, J. (2006): Peatland restoration and climate: on possible fluxes of gases and money. In: Bambalov, N.N. (ed.): Peat in solution of energy, agriculture and ecology problems. Proceedings of the International Conference Minsk, May 29- June 2, 2006. Tonpik, Minsk: 412-417
- JOOSTEN, H. (ohne Jahr): Moorschutz in Europa - Restauration und Klimarelevanz. - Europäisches Symposium Moore in der Regionalentwicklung: 35-43
- LÄNDERARBEITSGRUPPE MOORSCHUTZ / LAG MOORSCHUTZ (2011): Potentiale und Ziele zum Moor- und Klimaschutz - Gemeinsame Position der Länderfachbehörden von Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Brandenburg und Bayern: 14 Seiten
- LANDGRAF, L. (2010): Wo steht der Moorschutz in Brandenburg? - In Naturschutz in Brandenburg Heft 3, 4, Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg, Landesumweltamt Brandenburg: 126-131.
- LANDGRAF, L. (2011): Mit den Mooren leben ... Geschichte mit Ausblick für die Nuthe-Nieplitz-Niederung – In Land in Sicht, Naturparkmagazin Nuthe-Nieplitz, Heft 13: 6-10.
- MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2009): Konzept zum Schutz und zur Nutzung der Moore: 102 Seiten
- ZAK, D., AUGUSTIN, J., TREPPEL, M. & GELBRECHT, J. (2011): Strategie und Konfliktvermeidung bei der Restaurierung von Niedermooren unter Gewässer-, Klima- und Naturschutzaspekten, dargestellt am Beispiel des nordostdeutschen Tieflandes – TELMA Beiheft 4: 133-150.
- ZEITZ, J., ZAUFT, M. & ROSSKOPF, N. (2010): Die Bedeutung Brandenburger Moore für die Kohlenstoffspeicherung. - In Naturschutz in Brandenburg Heft 3, 4, Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg, Landesumweltamt Brandenburg: 202-205.