WWF for a living planet®

ÖBf ÖSTERREICHISCHE BUNDESFORSTE AG
WO DIE NATUR ZU HAUSE IST

umweltbundesamt
PERSPEKTIVEN FÜR UMWELT & GESELLSCHAFT

Moore im Klimawandel

Studie des WWF Österreich, der Österreichischen Bundesforste und des Umweltbundesamtes
Wien/Purkersdorf, November 2010

www.wwf.at

MOORE im KLIMAWANDEL

© Gerhard Egger/WWF

Projektleitung[1]: Markus Niedermair & Gerald Plattner

Mitarbeit: Bernhard Kohler, Gerhard Egger, Michael Zika, Franz Essl

Auftraggeber: Österreichische Bundesforste AG, Kompetenzfeld Natur- und Umweltschutz

Wien-Purkersdorf, am 20. November 2010

Zusammenfassung

Österreichs Moore speichern große Mengen an Kohlenstoff, der durch den Klimawandel, aber auch durch die nach wie vor fortschreitende Entwässerung von Mooren entweichen kann. 90 % der ursprünglichen Moorfläche Österreichs sind bereits verloren, 2/3 der bestehenden Moorgebiete Österreichs sind gestört. Durch ausbleibende Niederschläge, wie sie mit der Klimaerwärmung prognostiziert sind, könnten in Zukunft vor allem die Hochmoore zusätzlich in Bedrängnis kommen. Modellrechnungen des Umweltbundesamts, die in dieser Studie zum ersten Mal veröffentlicht werden zeigen, dass 85 % der Hochmoore in der Mitte des 21. Jahrhunderts bei einem Anstieg der Jahresmitteltemperatur um etwa 2,3 °C einem hohen klimatischen Risiko ausgesetzt sein werden. Um den Kohlenstoffvorrat der Moore Österreichs zu schützen und die Moore Klima-fit zu machen, ist eine Doppelstrategie aus aktivem Erhalt intakter Moore und der Renaturierung gestörter Moorflächen erforderlich.

English Summary

Austrian peatlands store huge amounts of carbon which could be released due to climate change as well as ongoing drainages, degradation processes. 90% of the originally existing peatlands are already lost and 2/3 of all existing areas are disturbed. As a response to climate change and the expected significant changes in rainfall and temperature, the vulnerabilty of peatlands will increase, especially the one of bogs. New modelling data from the Umweltbundesamt show that 85% of all bogs are critically endangered due to a temperature increase of 2.3°C until the middle of the 21st century. In order to safeguard the carbon storage of Austrian peatlands and to enable climate adaptation, a dual strategy is necessary which means to preserve existing peatlands and to restore disturbed areas.

Inhaltsverzeichnis

1 EINLEITUNG 5

1.1 Moore konservieren Treibhausgase 5

1.2 Moore brauchen Wasser 5

1.3 Die Moorbestände Österreichs und ihre Klimarelevanz 6

1.4 Klimabilanz der Moore im Vergleich 7

2 HOCHMOORE, ALPEN und KLIMAWANDEL 8

2.1 Niederschläge als Risikofaktor für Moore 8

2.2 Trockenzeiten als Gefahr für Hochmoore 9

2.3 Austrocknung verändert Artenzusammensetzung und CO_2-Bilanz 10

2.4 Wiedervernässung als bewährte Klimaschutzmaßnahme 11

3 DIE KLIMABILANZ DER MOORNUTZUNG IN ÖSTERREICH 12

3.1 Die Klimabilanz der schutzwürdigen Moore in Österreich 12

3.2 Die Klimabilanz ehemaliger Moorflächen 12

3.3 Klimaschutzpotenziale durch Extensivierung 13

3.4 Kosten von Moorschutz in Österreich 13

4 MOORE und das WELTKLIMA 14

4.1 Bedeutung der Moore für das Weltklima 14

4.2 Globale Gefährdung von Mooren 14

4.3 Problemgebiet Südostasien 15

4.4 Globale Klimaschutzpotenziale durch Moorschutz 16

5 SCHLUSSFOLGERUNGEN und EMPFEHLUNGEN 16

6 Quellen 18

7 Fußnoten 20

1 EINLEITUNG

1.1 Moore konservieren Treibhausgase

Moore sind Weltmeister im Klimaschutz. Sie entnehmen der Atmosphäre CO_2 und wandeln dieses in langlebigen Torf um. Damit kühlen sie die Atmosphäre.

Ein durchschnittliches Moor in Österreich speichert in den oberen 0-50 cm Boden rund vier LKW-Ladungen (150 Tonnen) Kohlenstoff pro Hektar[2] und damit mehr als jedes andere Ökosystem. Würde man den gesamten Torfvorrat berücksichtigen, der in Österreich häufig bis zu 5 m mächtig ist, so wäre dieser Wert noch deutlich höher. Der Grund für diesen Spitzenplatz liegt darin, dass abgestorbenes Pflanzenmaterial in Mooren aufgrund von Dauer-Nässe und Sauerstoffmangel nicht abgebaut, sondern konserviert wird. Rund 10% des in den lebenden Pflanzen gespeicherten Kohlenstoffs bleiben so langfristig als Torf erhalten[3]. Obwohl Moore nur sehr langsam wachsen (0,5-2 mm pro Jahr), haben sie in den letzten 10.000 Jahren weltweit gigantische Mengen an CO_2 aus der Atmosphäre in kohlenstoffreichen Torf umgewandelt[4]. Durch die Speicherung von CO_2 als Torf wirken Moore langfristig dem Klimawandel entgegen[5].

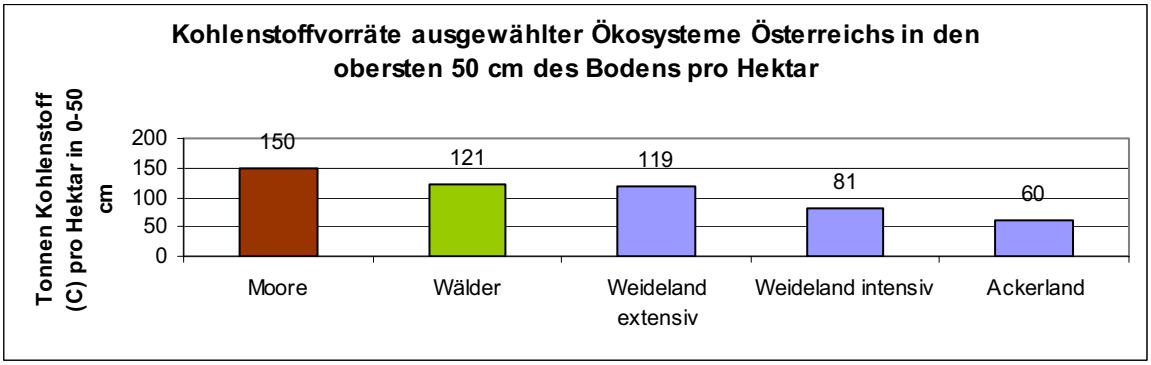

Abb. 1.: Kohlenstoffvorräte in den obersten 50 cm des Bodens ausgewählter Ökosysteme gemäß Nationaler Treibhausgasinventur NIR 2009, eigene Darstellung

1.2 Moore brauchen Wasser

Damit Moore CO_2 speichern können, benötigen sie ausreichend Wasser. Bereits kleinste Störungen im Wasserhaushalt von Mooren machen diese zu CO_2-Quellen.

Damit Moore ihre Funktion als CO_2-Speicher erfüllen können, benötigen sie ausreichend Wasser für einen ganzjährig hohen Wasserstand. Sinkt der Grundwasserstand ab und dringt Sauerstoff an den Torf, so dreht sich der Prozess der CO_2-Speicherung um und Moore werden zu Quellen von CO_2. Sind Moore einmal entwässert, geht der Torfverlust sehr rasch voran (1-2 cm pro Jahr). Für Österreich rechnet man für die Emissionen aus genutzten Böden auf trockengelegten Moorstandorten mit einem Durchschnittswert von rund 9 Tonnen

CO_2 pro Hektar und Jahr[6]. Wie viel CO_2 konkret entsteht, hängt dabei von der Nutzung ab, denn je tiefer Moorböden entwässert werden, desto mehr CO_2 entsteht (Vgl. Abb. 2). Bei der Renaturierung von Mooren versucht man, ihren ursprünglichen Wasserhaushalt wiederherzustellen oder zumindest das Wasser teilweise wieder zurückzugeben.

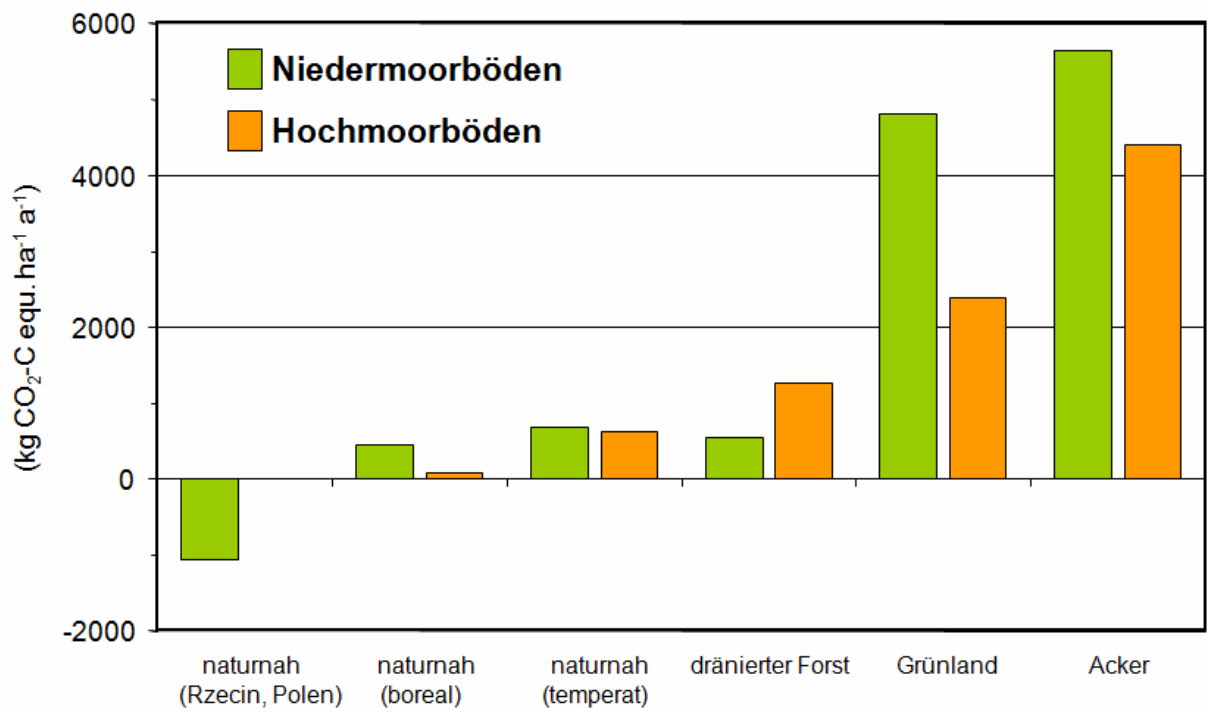

Abb. 2: Durchschnittlicher CO_2 Ausstoß aus Böden naturnaher Moore und unterschiedlich intensiv genutzter ehemaliger Moore[7]

1.3 Die Moorbestände Österreichs und ihre Klimarelevanz

Würde man den Kohlenstoffvorrat der österreichischen Moore auf Eisenbahnwaggons verladen, so reichte die Fahrzeugkolonne mehr als 1x um den Äquator[8].

Österreich ist mit 21.000 Hektar bestehender Moorfläche im internationalen Vergleich ein „Moor-Zwerg", doch auch die Moore in Österreich haben im Laufe ihrer Entstehung seit der letzten Eiszeit vor 10.000 Jahren riesige Mengen an Kohlenstoff aufgebaut. Die Verbreitungsschwerpunkte der Moore Österreichs liegen in feucht-kühlen Gebieten des Alpenvorlandes und der Alpen. Davon ist heute nur mehr ein Bruchteil vorhanden, da mehr als 90% der Moore in landwirtschaftliche Flächen umgewandelt wurden, wodurch große Teile ihrer Kohlenstoffvorräte abgebaut wurden und in die Atmosphäre gelangten[9]. Österreichs Moore sind und bleiben jedoch nach wie vor wichtige Kohlenstoffspeicher: In den bestehenden Mooren lagern auf nur 0,25 Prozent der Landesfläche Österreichs[10] Kohlenstoffvorräte von umgerechnet 60 bis 150 Millionen Tonnen CO_2[11]. Weitere Kohlenstoffvorkommen von umgerechnet bis zu 180 Millionen Tonnen CO_2 lagern vermutlich noch zusätzlich in den Landwirtschaftsböden, die früher einmal Moore waren[12].

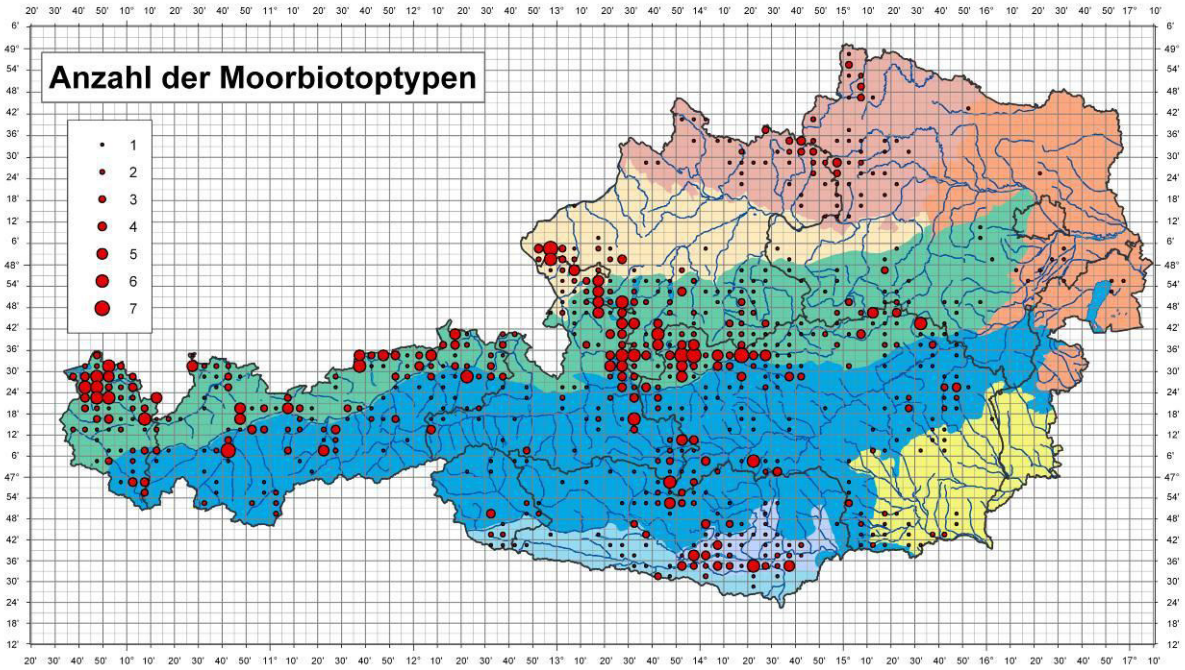

Abb. 3: Raster-Summenkarte der heutigen Verbreitung der 10 Moorbiotoptypen Österreichs (Quelle: Datenbank der Biotoptypen Österreichs, Umweltbundesamt, 2009). Entwässerte oder zerstörte Moorflächen sind hier nicht ausgewiesen.

1.4 Klimabilanz der Moore im Vergleich

Würde aller Kohlenstoff aus Österreichs Mooren freigesetzt, entspräche dies 4x dem jährlichen CO_2-Ausstoß Österreichs[13].

Da in den Mooren Österreichs auf einer sehr kleinen Fläche noch sehr große Kohlenstoffvorräte lagern, ist es aus mehrerlei Hinsicht attraktiv, die bestehenden Moorflächen zu erhalten und gestörte Flächen wiederherzustellen. Verglichen mit Österreichs Wäldern, die jährlich 19 Millionen Tonnen CO_2 speichern, kann der Moorschutz in Österreich zwar nur einen bescheidenen Anteil zur Verbesserung der Klimabilanz leisten, doch pro Hektar gerechnet spart Moorschutz jährlich so viel CO_2 wie im Durchschnitt ein Österreicher, eine Österreicherin pro Jahr verursacht. Was Moorschutz zusätzlich attraktiv macht, ist der vielfältige Zusatznutzen intakter Moore als Wasserspeicher, als Klimaregulator und als unersetzlicher Lebensraum vieler geschützter Tiere und Pflanzen. Alles zusammengerechnet ist Moorschutz eine der kostengünstigsten Klimaschutzmaßnahmen überhaupt[14].

Klimarelevante Ökosysteme in Österreich	Klimabilanz, Angabe in Millionen Tonnen CO_2 pro Jahr.
Wälder	-19,54
Ackerbau[15]	+2,3
Grasland	-1,26
Feuchtgebiete[16]	+0,372

Tab. 1.: Österreichs Ökosysteme als Quellen und Senken von Treibhausgasen nach Unterkategorien[17].

2 HOCHMOORE, ALPEN und KLIMAWANDEL

2.1 Niederschläge als Risikofaktor für Moore

Niederschläge sind die „Lebensgrundlage“ von Hochmooren. Der Klimawandel bringt Österreich weniger Sommerniederschläge und für manche Moore Trockenstress.

Durch den Klimawandel werden in Österreich in Zukunft die Temperaturen ansteigen und die Niederschläge im Sommer weniger werden (vgl. Abb. 4). Damit einher gehen länger anhaltende Trockenperioden im ganzen Land, mehr Hitzetage mit Temperaturen über 30 °C und ein Anstieg der Dürregefahr[18]. Extremsommer wie im Jahr 2003 könnten in Österreich bereits Mitte des 21. Jahrhunderts zum „Normalfall“ werden. Diese Veränderungen betreffen auch die Moore, denn bei langen und zu häufigen Trockenphasen werden Moore zunehmend geschädigt. Empfindlich auf den Klimawandel könnten dabei vor allem jene Moore reagieren, deren Wasserhaushalt fast ausschließlich von Regenfällen gespeist wird. Das sind die rund 4.000 Hektar bestehender Regenmoore, von denen die bekannten Hochmoore mit 95% die wichtigste Gruppe darstellen[19]. Diese theoretischen Annahmen werden auch durch konkrete Ergebnisse untermauert. Modellierungen zeigen, dass die Mehrheit aller Moorgebiete bis 2050 einem zunehmenden Trockenheits- und Hitzestress ausgesetzt sein wird. Dies wird selbst unter den günstigen Klimaszenarien der Fall sein[20].

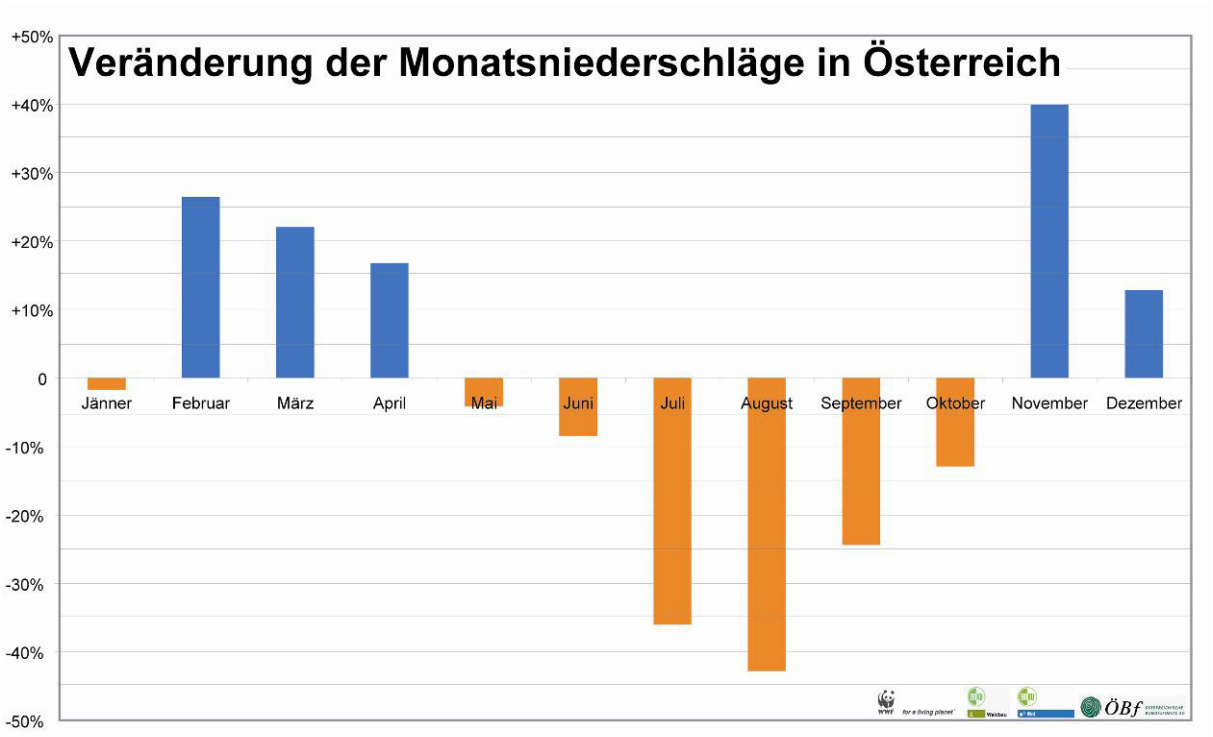

Abb. 4. Mögliche Veränderungen der Niederschläge bis Ende des Jahrhunderts. Zunahme im Winter (blau) und Abnahme im Sommer (rot)[21].

2.2 Trockenzeiten als Gefahr für Hochmoore

Besonders betroffen vom Klimawandel sind die Hochmoore und davon wiederum vor allem jene 60%, deren Wasserhaushalt bereits gestört ist[22].

Die vorausgesagten Temperaturanstiege, zusätzlich gekoppelt mit sommerlichen Niederschlagsrückgängen um bis zu 40 Prozent, könnten für die rund 600 Hochmoore in Österreich kritisch werden[23]. Von diesen sind heute fast 60% bereits durch andere Einflüsse in ihrem Wasserhaushalt gestört[24]. Für sie stellt der Klimawandel daher einen zusätzlichen Stressfaktor dar. Eine Modellierung der Habitateignung unter Klimawandel zeigt, dass 85 % der Hochmoore in der Mitte des 21. Jahrhunderts bei einem Anstieg der Jahresmitteltemperatur um etwa 2,3 °C einem hohen klimatischen Risiko ausgesetzt sein werden (Abb. 5). Diese Prognose trifft auch für intakte Hochmoore zu, doch ist deren „Verletzlichkeit“ (Vulnerabilität) gegenüber längeren Trockenperioden aufgrund ihrer intakten Wasserversorgung deutlich geringer einzuschätzen. Die Niedermoore Österreichs sind von veränderten Niederschlägen generell weniger stark betroffen, da sie durch ihre Anbindung ans Grund- und Quellwasser alternative Wasserspeisungsmöglichkeiten haben. Nieder- und Verlandungsmoore im Umfeld von stehenden Gewässern dürfen ebenfalls als widerstandsfähig eingeschätzt werden.

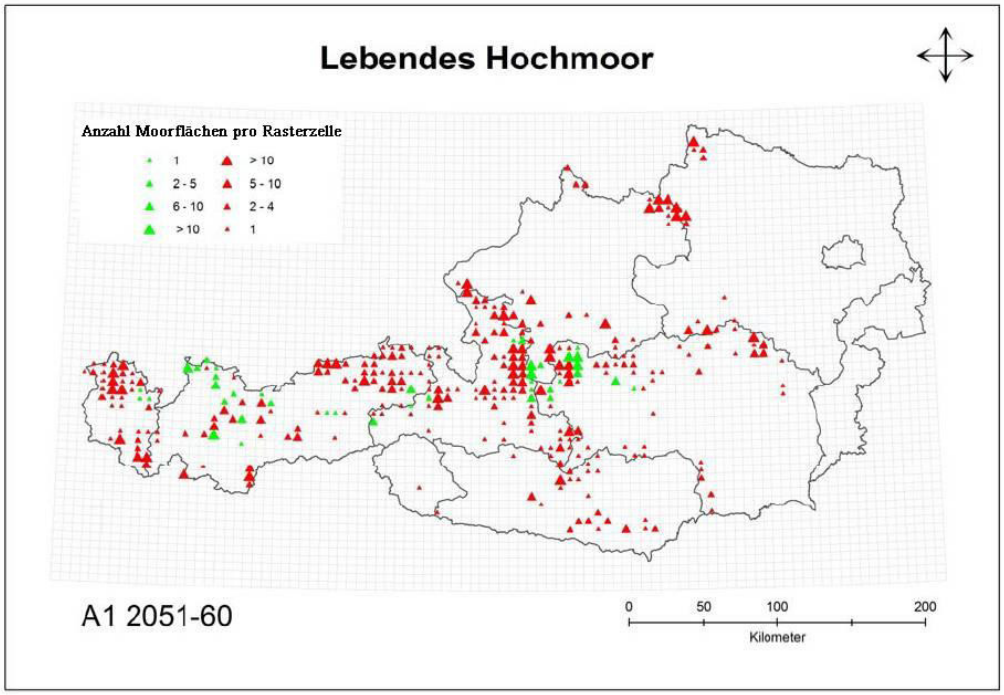

Abb. 5. Klimatische Gefährdungssituation der Vorkommen des Biotoptyps „Lebendes Hochmoor“ unter dem Klimawandelszenario A1 in der Mitte des 21. Jahrhunderts bei einem Temperaturanstieg von etwa 2,3 °C. Rote Dreiecke symbolisieren Moore, die einem hohen klimatischen Risiko ausgesetzt sind, grüne Dreiecke solche, die einem geringen klimatischen Risiko ausgesetzt sind. Je größer die Symbole, desto mehr Hochmoorflächen befinden sich in der Rasterzelle.

2.3 Austrocknung verändert Artenzusammensetzung und CO_2-Bilanz

Sinkende Moorwasserspiegel haben auch direkte Auswirkungen auf die Artenzusammensetzung der Moore.

Der Klimawandel und die möglicherweise damit einhergehenden Veränderungen im Wasserspiegel von Mooren könnten dazu führen, dass sich die Lebensbedingungen für Pflanzen innerhalb der bestehenden Moorflächen kleinräumig verändern: Zentrale offene Moorbereiche drohen zu verwalden. Längere Vegetationsperioden durch den Klimawandel, sowie die zunehmende Bewaldung würden den Wasserhaushalt der Moore zusätzlich belasten[25]. Neu zuwandernde und für Moore untypische Arten könnten die von der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU und der Alpenkonvention besonders gewürdigten Hochmoor-Spezialisten wie z.B. den Sonnentau verdrängen. Neben den unmittelbaren Folgen veränderter Wasserstände für die Klimabilanz der Moore und ihre Speicherfähigkeit für CO_2, hat der Klimawandel daher auch das Potenzial, die Artenzusammensetzung der Moore und damit die Artenvielfalt des gesamten Alpenraums negativ zu beeinflussen.

Abb. 6. Für den Sonnentau erhöht sich der Konkurrenzdruck durch den Klimawandel. © Gerhard Egger/WWF.

2.4 Wiedervernässung als bewährte Klimaschutzmaßnahme

Die Wiedervernässung gestörter Moore stützt kurzfristig die Artenvielfalt und wirkt langfristig präventiv gegen die Folgen des Klimawandels.

Um Hochmoore vor dem Klimawandel zu sichern, sollten alle bestehenden Drainagen in heutigen Hochmooren beseitigt werden. Die Wiederherstellung der natürlichen Bedingungen von Mooren ist nicht nur eine wichtige Präventionsmaßnahme gegen die„Austrocknungsgefahr“ Klimawandel, sondern dient auch unmittelbar dem Erhalt der Artenvielfalt. Bei den vom Klimawandel besonders betroffenen Hochmooren genügt dabei die Wiedervernässung, um den natürlichen Zustand weitgehend wiederherzustellen[26]. Schon nach einigen Jahren kehren typische Hochmoorarten wie z.B. das Wollgras, die Moosbeere oder der Sonnentau zurück[27]. Die Praxis zeigt, dass die Wiederherstellung von gestörten Hochmooren mit bewährten Maßnahmen funktioniert.

Abb. 7. Renaturierung in der Praxis auf Flächen der ÖBf. © Gerhard Egger/WWF

Abb. 8. Moosbeere © Gerhard Egger/WWF

Abb. 9. Eriophorum vaginatum (Wollgras) © Gerhard Egger/WWF

3 DIE KLIMABILANZ DER MOORNUTZUNG IN ÖSTERREICH

3.1 Die Klimabilanz der schutzwürdigen Moore in Österreich

Durch die Nutzung von eigentlich schutzwürdigen Mooren entstehen in Österreich jährlich bis zu 300.000 Tonnen CO_2. Das ist viermal soviel wie der nationale Flugverkehr an Emissionen verursacht[28].

Die Moore Österreichs waren und sind ein Lebensraum, der von Menschen u.a. für die Land- und Forstwirtschaft genutzt wird: Mit den verschiedenen Nutzungsformen verbunden ist eine Absenkung des Wasserstands zur Erhöhung der Befahrbarkeit, für die Beweidung oder für den Anbau von Pflanzen. Von solcher Nutzung sind 60 Prozent der „schützenswerten" Moore der Österreichischen Moorschutzdatenbank betroffen[29], besonders dabei die Niedermoore, von denen nur mehr ein Drittel intakt sind. Diese vielfältigen Störungen und Nutzungen der bestehenden Moore haben eines gemeinsam: Sie bedingen eine Entwässerung der Moore und verursachen Treibhausgase. Je nach Schätzung entstehen dabei in Österreich jährlich zwischen 260.000-300.000[30] Tonnen CO_2. Die wichtigste Rolle in dieser Bilanz spielen mit einem Emissionsanteil von 70 Prozent die gestörten Niedermoore[31].

3.2 Die Klimabilanz ehemaliger Moorflächen

Vor hunderten von Jahren war die Moorfläche Österreichs mindestens 10x größer als heute. Durch Entwässerung für landwirtschaftliche Zwecke zur Sicherung der Ernährung wurden große Moorflächen trockengelegt, die noch heute CO_2 ausstoßen.

Je nach Schätzung gab es in Österreich vor einigen Jahrhunderten zwischen 150.000 und 300.000 Hektar Moore[32]. Heute gibt es nur noch rund 17.000-21.000 Hektar, wovon 2/3 gestört sind, d.h. nicht mehr über die ursprüngliche Wasserversorgung verfügen. Je nach dem, der Berechnung zu Grunde liegendem Wert, sind damit 90% oder mehr der ehemaligen Moore nicht mehr als solche existent. Für die Nutzung wurden sie entwässert, ihre Kohlenstoffvorräte wurden durch den Luftzutritt abgebaut. Steiner & Grünig (2010) gehen davon aus, dass maßgebliche Reste ihrer früheren Torf-Vorkommen nach wie vor unter landwirtschaftlichen Böden gespeichert sind. Sie schätzen diese Fläche mit hohem organischen Kohlenstoff auf mindestens 100.000 Hektar[33]. Als gesichert gelten bis dato aber lediglich Emissionen auf einer Fläche von rund 13.000 Hektar, die durch das Österreichische Umweltbundesamt berichtet werden.

3.3 Klimaschutzpotenziale durch Extensivierung

Am klimafreundlichsten wäre es, Moore gar nicht oder nur extensiv zu nutzen und ihre natürlichen Ausgangsbedingungen komplett wiederherzustellen.

Während bei den schutzwürdigen Mooren die Forderung nach einer Renaturierung aus Sicht des Klimaschutzes klar auf der Hand liegt, stellt sich bei ehemaligen Moorböden mit teilweise intakten Kohlenstoff-Vorräten die Frage nach den Klimaschutzpotenzialen durch eine extensivere Nutzung[34]. Da die höchsten Treibhausgas-Emissionen bei der ackerbaulichen Nutzung aufgrund der durchlüftenden Wirkung des Pflügens entstehen, sind die größten Klimaschutzpotenziale dort zu erwarten, wo eine Umwandlung von Acker- auf Forst- oder auf Grünland möglich und sinnvoll ist. Steiner & Grünig (2010) schätzen, dass 60% der ehemaligen Moorböden mit hohem Kohlenstoffanteil als Ackerland, 30% als Grünland und 10% als Weideland genutzt werden, wobei diese Zahlen grobe Schätzungen darstellen. Umfangreiche Untersuchungen aus Deutschland[35] zeigen, dass eine gezielte Moorschutzstrategie dort 35 Millionen Tonnen CO_2 pro Jahr einsparen könnte[36]. Zur Veranschaulichung: Das ist mehr als der gesamte Verkehr in Österreich in einem Jahr verursacht[37].

3.4 Kosten von Moorschutz in Österreich

Moorschutz ist eine der kostengünstigsten Klimaschutzmaßnahmen überhaupt, da mit bewährten „low-tech"-Maßnahmen große Mengen an CO_2-Ausstoß verhindert werden können.

Der Erhalt natürlicher Ökosysteme – insbesondere jener von Mooren und Wäldern – ist eine der günstigsten Klimaschutzmaßnahmen überhaupt (vgl. Stern-Report[38]). Das hat zwei Gründe: Zum einen enthalten Moore auf wenig Fläche viel Kohlenstoff und zum anderen braucht es für den Erhalt dieser Kohlenstoffvorräte keine aufwändigen Technologien. Im Gegenteil: Einfache Holzdämme genügen, um den Wasserhaushalt von Mooren wiederherzustellen und ihnen ihre CO_2-Speicherfähigkeit zurückzugeben. Pro Hektar wiederhergestelltem Moor können bis zu 30 Tonnen CO_2 pro Jahr gespart werden. Auf Deutschen Versuchsflächen wurden Kosten/Nutzen-Rechnungen für die Renaturierung und Extensivierung von Mooren von EUR 3-150.- pro Tonne CO_2 berechnet[39]. Diese Angaben sind auch für Österreich vergleichbar, wobei Details dazu gerade Gegenstand intensiver Forschungen sind[40].

Ein Jahr Autofahren verursacht im Durchschnitt ca. 1,5 Tonnen CO_2.	Die gleiche Menge CO_2 speichert ein Hektar intaktes Moor pro Jahr.	Die Renaturierung eines Zehntel Hektars gestörter Moorfläche spart ebenfalls bis zu 1,5 Tonnen CO_2
© Martin Harvey / WWF-Canon	© Günter Menzl / ÖBf Archiv	© Günter Haselwanter / ÖBf Archiv

Abb. 10: Größenordnungen von CO_2-Emissionen aus der Welt der Moore

4 MOORE und das WELTKLIMA

4.1 Bedeutung der Moore für das Weltklima

Moore speichern auf nur 3% der Erdoberfläche rund 30% des erdgebundenen Kohlenstoffs. Das macht Moore zu einem „Global Player" im Klimaschutz.

Ein Blick auf die Moore über die Landesgrenzen hinaus zeigt, dass diese von weltweiter Bedeutung für den Klimaschutz sind: Pro Hektar enthalten Moore im Welt-Durchschnitt 1450 Tonnen Kohlenstoff und damit mehr als jedes andere Ökosystem[41]. An diese Klimaschutz-Effizienz der Moore kommen nicht einmal die tropischen Regenwälder heran, die pro Fläche „nur" rund ein Viertel des Kohlenstoffs von Mooren binden[42]. Doch auch absolut gesehen sind Moore eine nicht zu vernachlässigende Größe im globalen Klimaschutz. Zwar nehmen sie nur drei Prozent der Landfläche ein, aber aufgrund der Mächtigkeit der Torfschichten sind dort in Summe 270-450 Milliarden Tonnen Kohlenstoff in Form von Torf gespeichert[43]. Diese Menge entspricht etwa einem Drittel des gesamten Kohlenstoffs in Böden weltweit, ca. 2/3 des Kohlenstoffs in der Atmosphäre und ca. 4/5 des Kohlenstoffs der ganzen oberirdischen Biomasse der Erde[44]. Aus Sicht des Klimaschutzes wäre es logisch, diese Vorräte zu Schutzgütern zu erklären.

4.2 Globale Gefährdung von Mooren

Weltweit ist bereits eine Moorfläche von 8x der Fläche Österreichs trockengelegt. Seit 1990 ist der CO_2-Ausstoß gestörter Moore weltweit um 20 Prozent angestiegen.

Gegenwärtig sind 65 Millionen Hektar Moore weltweit nicht mehr in einem natürlichen Zustand, weil sie für die Landwirtschaft oder andere Zwecke trockengelegt wurden[45]. War es früher vor allem Europa, wo bis heute mehr als 50% der ursprünglichen Moor-Flächen

trockengelegt wurden[46], so gilt die Hauptsorge des Klimaschutzes mittlerweile den riesigen Mooren in Südostasien, die durch Brandrodungen und Palmölanbau bedroht sind. Weltweit sind die Treibhausgas-Emissionen aus Mooren seit 1990 von jährlich rund 1 Milliarde Tonnen CO_2 auf fast 1,3 Milliarden Tonnen im Jahr 2008 um mehr als ein Viertel angestiegen[47]. Damit verursacht Moorzerstörung mehr CO_2 als der internationale Luftverkehr[48]. Diese gigantische Quelle von Treibhausgasen zu „versiegeln", ist eine der großen Herausforderung des internationalen Klimaschutzes, die lange nicht als solche erkannt wurde. Auch in Europa sind noch längst nicht alle Kohlenstoffvorräte in Mooren geschützt.

4.3 Problemgebiet Südostasien

„In Indonesiens Torfsumpfwäldern tickt eine konzentrierte Kohlenstoffbombe.[49]" Die internationale Klimapolitik muss diese schnellstens entschärfen!

Hauptschauplatz der globalen Moorzerstörung ist seit einigen Jahren Südostasien und dort wiederum Indonesien, dessen für den Reisanbau, Palmölplantagen und Zellstoffgewinnung trocken gelegte und damit zerstörte Torfsumpfwälder Indonesien zum drittgrößten Verursacher von Treibhausgasen nach den USA und China machen[50]. Weltweite Aufmerksamkeit erreichte diese Tatsache erstmals 1997, als bedingt durch lang anhaltende Trockenheit auf der indonesischen Insel Borneo rund neun Millionen Hektar[51] Torfsumpfwälder abbrannten und mindestens 800 Millionen Tonnen Kohlenstoff in Form von CO_2 in die Atmosphäre gelangten. Diese Menge ist mehr als Österreich in den letzten 30 Jahren insgesamt ausgestoßen hat[52]. Der WWF arbeitet aktiv in Borneo am Bau von Dämmen zur Wiedervernässung dieser trockengelegten und Feuer-gefährdeten Wälder.

Abb. 11: Brennende gerodete Torfsumpfwälder in Südostasien. © Tantyo Bangun / WWF-Canon

4.4 Globale Klimaschutzpotenziale durch Moorschutz

80 % der weltweiten Moorflächen sind nach wie vor ursprünglich und nicht durch menschliche Aktivitäten verändert.

Der dringlichste Klimaschutzbeitrag des globalen Moorschutzes liegt in der Verhinderung neuer Emissionen und in der Sicherung der Kohlenstoffvorräte in gestörten Mooren durch Wiedervernässung. Dies könnte mehrere hundert Millionen Tonnen CO_2 einsparen[53]. Größtes Hindernis auf dem Weg zu diesem Ziel ist die Tatsache, dass es bislang keinen ausreichenden Mechanismus gibt, um jene finanziell zu belohnen, die Moorflächen intakt lassen. Speziell für Südostasien, wo der Palmölanbau finanziell unter den derzeitigen Rahmenbedingungen lukrativ ist, ist dies ein Problem.
Bei Kohlenstoffvorräten von mehr als 1000 Tonnen pro Hektar, würde indes ein CO_2-Preis von einigen wenigen Euro genügen, um den Moorschutz mit dem Palmölanbau konkurrenzfähig zu machen. Solche und ähnliche Vorschläge werden zurzeit auch auf den internationalen UNO-Klimakonferenzen verhandelt.

5 SCHLUSSFOLGERUNGEN und EMPFEHLUNGEN

In Österreich und weltweit wurden in den letzten 100 Jahren zahlreiche Feuchtgebiete und Moore trockengelegt. Mittlerweile hat ein Umdenken stattgefunden: Die Schutzwürdigkeit der Moore wurde in vielen Ländern – darunter auch Österreich – erkannt. Die Praxis zeigt aber, dass ein hoher Schutzstatus alleine nicht reicht. Auch in Österreich unterliegen nach wie vor zahlreiche schützenswerte Moore einer Nutzung und weisen gestörte Wasserhaushalte auf. Daher gilt es in Zukunft, den Moorschutz noch aktiver anzugehen, als dies in der Vergangenheit der Fall war. Vorrangiges Ziel dabei ist die Stabilisierung bzw. die Sicherung bestehender Moore durch Wiedervernässung.

Moorschonende Nutzungsformen mit wenig Treibhausgas-Ausstoß zeichnen sich dadurch aus, dass sie höhere Wasserstände erlauben und daher die Nutzung eingeschränkt ist. Da Nutzungseinschränkungen weder überall möglich noch sinnvoll sind[54], gilt es bundesweit möglichst rasch das Natur- und Klimaschutzpotenzial der Wiedervernässung land- und forstwirtschaftlicher Flächen auf ehemaligen Moorstandorten in Österreich zu erfassen und entsprechende Renaturierungsziele zu definieren. Vorbild kann dabei das Bayerische Klimaschutzprogramm sein. Hohe Synergien zwischen Klimaschutz und Naturschutz bieten z.B. die rund 5.000 Hektar entwässerten Niedermoors im Hanság im Burgenland, Teile der Feuchten Ebene und entwässerte Moore in den Alpentälern Österreichs.

Abseits vom Naturschutz im Inland kann und muss Österreich aber auch seinen Teil zum internationalen Moorschutz beisteuern: Vordringlich dabei ist der Stop von Torfimporten (u.a. aus den baltischen Staaten). Darüber hinaus, sollte Österreich sich neben seinem Einsatz gegen Regenwaldzerstörung auch dafür einsetzen, dass Torfsumpfwäldern weltweit erhalten bleiben und nicht für landwirtschaftliche Zwecke trocken gelegt werden.

Neben ihrer Eigenschaft als Speicher für Kohlenstoff sind Moore ein nicht ersetzbarer Lebensraum für zahlreiche seltene Tier- und Pflanzenarten, von denen viele auf Roten Listen stehen[55]. Dies trifft in besonderem Ausmaß auch auf die Alpen zu. Um die Alpenmoore vor den Folgen ausbleibender Niederschläge präventiv zu schützen, gilt es möglichst rasch ihre

Klimafitness zu erhöhen, in dem man andere Belastungsfaktoren reduziert (Eutrophierung vermeiden, Stickstoff-Einträge reduzieren, Entwässerung in umliegenden Gebieten stoppen, gestörte Wasserhaushalte wiederherstellen).

Nur wenige Länder der Nordhemisphäre haben eine so große Vielfalt unterschiedlicher Moor-Typen wie Österreich. Diesen Schatz zu bewahren, liegt in unser aller Verantwortung[56]. Die Österreichischen Bundesforste (ÖBf) haben bereits 1993 anlässlich des „Jahres der Feuchtgebiete“ alle ihre Moore unter Schutz gestellt und in zahlreichen Projekten Moore erfolgreich renaturiert. Somit sind schon weit über 70% der ÖBf Hochmoore in einem naturnahen Zustand. [57]. Dass Österreichs bestehende und ehemalige Moore jemals wieder zu großen Senken für CO_2 werden ist kaum mehr möglich, aber für ein kleines wohlhabendes Land wie Österreich gilt, dass jede Tonne CO_2 aus einem schützenswerten und trotzdem gestörten Moor eine Tonne CO_2 zu viel ist. Von einem besseren Moorschutz profitieren am Ende nicht nur das Klima sondern auch der Hochwasserschutz, die Artenvielfalt und der Tourismus.

Markus Niedermair & Gerald Plattner, Wien – Purkersdorf am 3. November 2010

Danksagung:
Wir danken Dr. Peter Weiss (Umweltbundesamt) für wichtige Anmerkungen und Kommentare. Darüber hinaus danken wir Ao. Univ. Prof. Dr. Gert Michael Steiner für die wichtigen und hilfreichen Anregungen, Gespräche und Materialien zum Thema Moore und Klimaschutz.

6 Quellen

BAFU 2007: Schweizerisches Bundesamt für Umwelt. Wasser macht das Hochwasser wieder lebendig. In Umwelt 1/2007. Biotope und Moorlandschaften. Zuletzt aktualisiert am: 31.01.2007 www.bafu.admin.ch/dokumentation/umwelt/03579/index.html

BOKU-Met & WWF 2004:Extremereignisse und Klimawandel in Österreich aus der Sicht der Forschung. www.boku.ac.at/imp/klima/index.html

BLU 2005: Bayerisches Landesamt für Umwelt [Hrsg]. Bearb.: Wagner, A. & Wagner I. (2005) Leitfaden der Niedermoorrenaturierung in Bayern, Augsburg.

BN 2008: Bund Naturschutz in Bayern e.V. (BN) 2008. Dokumentation des Projekts Moorrenaturierung im bayerischen Alpenraum. Frau Dr. Christine Margraf. christine.margraf@bund-naturschutz.de

BNF 1999: Bundesamt für Naturschutz. Renaturierung von Moorlandschaften. Naturschutzfachliche Anforderungen aus bundesweiter Sicht. Verfasser: Armin Schopp-Guth. Bonn-Bad Godesberg 1999

Byrne, K. et al 2004: EU Peatlands: Current Carbon Stocks and Trace Gas Fluxes. A contribution to the project Concerted Action CarboEurope-GHG. Lund, Sweden, November 2004.

DGMT 2009: Deutsche Gesellschaft für Moor- und Torfkunde e.V.: Was haben Moore mit dem Klima zu tun? http://www.dgmtev.de/downloads/DGMT_Flyer_2009_Web.pdf Zugriff am 23.1.2009

Bergmann, L. und Drösler, M. 2009: Die Bedeutung von Mooren als CO_2 –Senken. Tagung 25.06.2009. Schutzgebiete und Klimawandel – neue Herausforderungen für ein bewährtes Konzept. Technische Universität München.

Freibauer, A. und Drösler et al. 2009: Freibauer A., Drösler M., Gensior A., Schulze E.-D. (2009) Das Potenzial von Wäldern und Mooren für den Klimaschutz in Deutschland und auf globaler Ebene. Natur und Landschaft. Heft 01-2009, pp. 20-25.

Höper, H. 2009: Was bringt die Wiedervernässung von Mooren für den Klimaschutz? Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie Referat L3.4 Boden- und Grundwassermonitoring.

Joosten, H. und Clarke, D. 2002: Wise Use of Mires and Peatlands – Background and Principles including a Framework for Decision-Making. Saarijärvi, Finland, 2002.

Joosten, H. 2004: The IMCG (International Mire Conservation Group) Global Peatland Database. [*chapter, date*]. www.imcg.net/gpd/gpd.htm

Jungmeier, M. und Werner, K. 2004: Moore in Österreich unter dem Schutz der Ramsar-Konvention. Herausgeber: UmweltbundesamtGmbH, Wien 2004.

Naturschutzbund Österreich 2010: Moore und ihre Rolle im Klimaschutz. Natur und Land, Heft 1 – 2010. Mit Beiträgen von: Dr. Gert Michael Steiner, Dipl. Natw. ETH Andreas Grünig

und Dr. Heinrich Höper). Salzburg 2010. http://www.naturschutzbund.at/publikationen/probelesen10_1.html#Anchor-5851

NIR 2009: Austria's National Inventory Report 2009, Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change, Umweltbundesamt, Wien 2009.

Page, S. E., Siegert F., et al. 2002. The amount of carbon released from peat and forest fires in Indonesia during 1997. Nature 420, 61-65.

Parish, F. et al. 2008:,Sirin, A., Charman, D., Joosten, H., Minayeva, T., Silvius, M. and Stringer, L. (Eds.) 2008. Assessment on Peatlands, Biodiversity and Climate Change: Main Report. Global Environment Centre, Kuala Lumpur and Wetlands International, Wageningen.

ProClim 2007a: Klimaänderung und die Schweiz 2050: Erwartete Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft. ProClim, Bern, 2007

Steiner, G., M. & Reiter, K. 1992: Österreichischer Moorschutzkatalog-Datenbank. Styria Medien Service. Wien, 1992.

Succow, M. & Joosten, H. 2001: Landschaftsökologische Moorkunde. 2. Auflage. ISBN 978-3-510-65198-6. Stuttgart, 2001

Trepel, M. 2008: Zur Bedeutung von Mooren in der Klimadebatte. Jahresbericht des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein 2007/08

TU München 2009: Technische Universität München. Die Bedeutung von Mooren als CO_2-Senken. Powerpoint Präsentation von Forschungsergebnissen im Rahmen des KLIP 2020, Bayern. www.wzw.tum.de/vegoek/forschun/glocha/Klimaschutz/klimaschutz_deu.htm

Umweltbundesamt 2009: Klimaschutzbericht 2009. www.umweltbundesamt.at

Wagner, A. 2008: Moor-Hydrologie – Ein Schlüsselfaktor in der Moor-Renaturierung. Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege. Fachtagung 83/08 am 02.12 – 03.12.2008 in Laufen (Schutz und Management von Mooren - Eiszeitrelikte im Klimastress?)

Walentowski, H. et al 2008: Moore und Klimawandel – Viele Moore sitzen bereits heute auf dem Trockenen. Steigende Temperaturen sind ihr Hauptfeind. In: Wald-Wissen-Praxis. LFW aktuell 67/2008. Bayerische Landesanstalt für Wald und Landwirtschaft.

Wetlands International 2009: The Global Peatland CO_2 Picture: Peatland status and rainage related emissions in all countries of the world. Erstellt von: Hans Joosten, Greifswald University Wetlands International, Ede, 2009. www.wetlands.org Produced for the UNFCCC meetings in Barcelona, November 2009.

WWF, ÖBf & IECB 2003: Aktiv für Moore: Schutz und Renaturierung österreichischer Moore; Wien: WWF Österreich, 2003

7 Fußnoten

[1] Allfällige Fehler in dieser Studie gehen auf das Konto der Projektleitung.
[2] Vgl. NIR 2009, S. 288
[3] Vgl. Joosten, H. und Clarke, D. 2002
[4] Vgl. Wagner, A. 2008 und Parish, F. et al. 2008
[5] Gleichzeitig stoßen Moore sowie Reisfelder, Auen und Feuchtgebiete generell Methan aus – ein Treibhausgas, das 25x stärker wirkt als CO_2. In Zeiträumen von 50-500 Jahren betrachtet sind Moore bezüglich ihrer Klimawirksamkeit neutral (Succow, M. & Joosten, H. 2001, S. 196, Appendix 2). Langfristig ist ihre Gesamtbilanz aber dennoch „kühlend", denn während das Treibhausgas Methan in der Atmosphäre in 9-15 Jahren abgebaut wird, speichern Moore das CO2 für tausende von Jahren (ebenda).
[6] Vgl. NIR 2009, S. 308
[7] Vgl. Trepel, M. 2008
[8] Annahme: 100 Mio. Tonnen Kohlenstoff gemäß Schätzungen von Steiner, M. und Grünig, A. in NABU 2010, verladen auf 2,5 Millionen Eisenbahnwaggons des Typs ROS (Schotterwagen) mit jeweils 39,5 Tonnen unterer Lastgrenze und 18,53 Meter Länge. Vgl. S. 72 in www.railcargo.at/de/Kundenservice/Publikationen/wagen_folder.pdf
[9] Steiner, M und Grünig, A. schätzen in Naturschutzbund Österreich 2010, dass rund 170.000 Hektar organische Böden vollständig aufgezehrt sind.
[10] Vgl. Steiner, M und Grünig, A. in Naturschutzbund Österreich 2010, S. 6. Moorfläche von 21.000 Hektar im Verhältnis zur Gesamtfläche Österreichs
[11] Natürlich lagert kein CO_2 sondern Kohlenstoff. Die Menge an Kohlenstoff wurde in potenzielle CO_2 Emissionen umgerechnet, die bei einer Freisetzung dieses Kohlenstoffes entstehen würden. Für oberen Wert von 150 Millionen Tonnen (Mt) CO_2 vgl. Steiner/Grünig 2010 S. 8. 42,5 Mt Kohlenstoff x Oxidationsfaktor 3,6. Für unteren Wert von 61 Mt CO_2 vgl. Wetlands International 2009, S. 28. Die Studie von Byrne, K. et al 2004 bestätigt den Wert von rund 60 Mt CO_2 (vgl. S. 10). Sowohl Byrne, K. et al 2004 als auch Wetlands International 2009 gehen von rund 20.000 Hektar degradierter Moorfläche aus.
[12] Steiner, M. und Grünig, A. schätzen in Naturschutzbund Österreich 2010, dass 100.000 Hektar landwirtschaftlicher Böden „gegenwärtig noch 50 Megatonnen Kohlenstoff enthalten. Es dürfte sich hierbei um eine grobe Schätzung handeln, andere Schätzungen kommen auf deutlich geringere Zahlen. Dieser Wert war zum Zeitpunkt des Verfassens dieser Studie noch Gegenstand von Diskussionen zwischen den genannten Autoren und dem Österreichischen Umweltbundesamt.
[13] Im Jahr 2007 lag der gesamte Treibhausgasausstoß Österreichs bei 88 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalenten. Dieser Wert wurde in Relation gesetzt zu den 340 Mt CO_2, die von Steiner, M. und Grünig, A. in NABU 2010 als Wert für die vollständige Veratmung des Kohlenstoffs der Moore Österreichs angeben.
[14] Ausschlag gebend für das gute Kosten/Nutzen Verhältnis sind wie z.B. auch bei Schutz von Regenwäldern v.A. die hohen Kohlenstoffvorräte pro Hektar
[15] Vgl. NIR 2009, S. 291.:"*The source is mainly caused by soil C stock changes of land use change areas, particularly by grassland converted to cropland.*"
[16] Moore sind in dieser Kategorie nicht erfasst. Der Treibhausgas-Ausstoß bestehender Moore muss in der Nationalen Treibhausgas-Inventur NIR 2009 nicht erfasst werden.
[17] Vgl. National Inventory Report NIR 2009, Tabelle 185 auf S. 272.
[18] Vgl. BOKU-Met & WWF 2004
[19] Vgl. Steiner, M und Grünig, A. in Naturschutzbund Österreich 2010: Die anderen Moore in dieser Kategorie sind Kondenswassermoore und Deckenmoore.
[20] Essl et al. in prep.
[21] Änderungen beziehen sich auf den Vergleich der Perioden 1961–1990 und 2071–2100. Dieses Modell basiert auf dem IPCC Szenario A1B, das von einer mittleren bis moderaten Erderwärmung ausgeht.
[22] Vgl. Steiner, M und Grünig, A. in Naturschutzbund Österreich 2010, S. 6: 2.292 Hektar Hochmoorfläche sind „gestört", insgesamt gibt es noch 3.942 Hektar Moore.
[23] Mündliche Mitteilung von Prof. Steiner, M.

[24] Vgl. Steiner, M und Grünig, A. in Naturschutzbund Österreich 2010. Die Autoren beziffern die „gestörte“ Hochmoorfläche mit 2.292 von insgesamt 3.942 Hektar Gesamtfläche.
[25] Vgl. Walentowski, H. et al 2008
[26] Vgl. BLU 2005
[27] Vgl. BAFU 2007
[28] Vgl. Umweltbundesamt 2009, S. 107: Die Emissionen des nationalen Flugverkehrs betrugen in den Jahren 2006 und 2006 insgesamt 73.000 respektive 75.000 Tonnen CO_2.
[29] Vgl. Steiner, M und Grünig, A. in Naturschutzbund Österreich 2010: 10.352 Hektar gestörte Moorfläche vs. 16.820 Hektar Gesamtfläche
[30] Wetlands International 2009 geht von rund 12.000 Hektar „degradierter“ Torfböden in Österreich aus und schätzt deren jährlichen CO_2 Ausstoß auf 300.000 Tonnen CO_2. Der untere Wert stammt aus Steiner, M und Grünig, A. in Naturschutzbund Österreich 2010.
[31] Vgl. Steiner, M und Grünig, A. in Naturschutzbund Österreich 2010, S. 8.: 79.685 Tonnen CO_2 bzw. 30,62 Prozent aus Hochmooren, 180.548 Tonnen CO_2 bzw. 69,37 Prozent aus gestörten Niedermooren.
[32] Vgl. Succow, M. & Joosten, H. 2001 sowie Wetlands International 2009
[33] Hier besteht noch Forschungsbedarf, denn andere Quellen kommen hier auf andere Werte. Die offiziellen Zahlen des Umweltbundesamtes im NIR 2009 sind um ca. einen Faktor 10 geringer.
[34] Eigentumsrechte, Wasserverfügbarkeit oder der Zustand des Torfkörpers begrenzen hier die Potenziale für eine Renaturierung (Höper, H. 2009, Succow, M. & Joosten, H. 2001, S. 473).
[35] Vgl. Freibauer, A. und Drösler et al. 2009
[36] Diese Angabe kann man nicht auf Österreich übertragen, da Deutschland über bedeutend größere Moorflächen verfügt. V.a. in den nahe am Meer gelegenen Regionen wie Schleswig-Holstein u.a.
[37] Vgl. Umweltbundesamt 2009, Kapitel Verkehr
[38] Das Portal zum Stern-Report findet sich hier: www.occ.gov.uk/activities/stern.htm
[39] Vgl. TU München 2009
[40] Ein Gemeinschaftsprojekt der Österreichischen Bundesforste mit dem Umweltbundesamt in Wien ist gerade dabei, diese Thematik genauer zu untersuchen. Erste Ergebnisse sind im Frühling 2011 zu erwarten
[41] Vgl. Parish, F. et al. 2008, S. 101: Gerechnet wird mit einem Gesamtvorrat von 550 Gigatonnen Kohlenstoff und einer Fläche von 400.106 Hektar.
[42] Vgl. Parish, F. et al. 2008, S. 101. Tabelle 6.1.
[43] Vgl. Succow, M. & Joosten, H. 2001. Kohlenstoff. Vgl. z.B. Parish, F. et al. 2008
[44] Vgl. Parish, F. et al. 2008, Parish 2008, Trepel, M. 2008
[45] Vgl. Parish, F. et al. 2008
[46] Vgl. Parish, F. et al. 2008, Seite 30, Tab. 3.2.
[47] Vgl. Wetlands International 2009, Summary.
[48] Die IATA gibt den Ausstoß der Luftfahrtsbranche mit rund 670 Mio. Tonnen CO_2 an. Die tatsächliche Wirksamkeit dieser Emissionen muss nach Schätzung des IPCC allerdings mit 3,5 multipliziert werden.
[49] Zitat Hans Joosten.
[50] www.wwf.de/presse/details/news/tag_der_tropenwaelder/ (Zugriff Mai 2010)
[51] Florian Siegert, LMU München im Auftrag des WWF
[52] Es zwischen 0,81 und 2,57 Milliarden Tonnen Kohlenstoff emittiert (Page et al. 2002). Zitiert in Parish, F. et al. 2008, S. 55.
[53] Vgl. Wetlands International 2009
[54] Eigentumsrechte, Wasserverfügbarkeit oder der Zustand des Torfkörpers begrenzen die Potenziale.
[55] Vgl. BNF 1999
[56] Vgl. Jungmeier 2004, S. 23
[57] Vgl. WWF, ÖBf und IECB. 2003

Österreichische Bundesforste AG
Pummergasse 10 – 12
A-3002 Purkersdorf
Tel.: +43 2231 600-0
E-Mail: bundesforste@bundesforste.at

WWF Österreich
Ottakringer Straße 114-116
A-1160 Wien
Tel.: +43 1 488 17-0
E-Mail: wwf@wwf.at

Umweltbundesamt GmbH
Spittelauer Lände 5
A-1090 Wien
Tel: +43 1 31304
E-Mail: office@umweltbundesamt.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Gutachten Naturschutzabteilung Oberösterreich

Jahr/Year: 2010

Band/Volume: 0679

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: Moore im Klimawandel. Studie des WWF Österreich, der Österreichischen Bundesforste und des Umweltbundesamtes. 1-22