



Nasse Moore für den Klimaschutz

Die Emissionen aus trockengelegten Moorböden wurden lange unterschätzt. Hier findet nun ein Umdenken statt, z. B. der Trend zum torffreien Gärtnern und Projekte zur Wiedervernässung. Der Baustein erläutert das große Potenzial der Moore für den Klimaschutz.

SACHINFORMATION

SCHWUND DER MOORE

Das Moor als ökologische Übergangszone zwischen festem Land und Wasser stellt einen ganz besonderen Lebensraum dar und ist bezüglich Artenvielfalt und Klimaschutz ein sehr wichtiges Ökosystem. 5 % des heutigen Deutschlands waren ursprünglich mit Moor bedeckt, d. h. eine Fläche in der Größe Sachsens. Durch die groß angelegte Entwässerung der Moorflächen über Jahrzehnte, v. a. zur Gewinnung von Acker oder Grünland, gilt hierzulande nur noch ein Bruchteil der ursprünglichen Moore als naturnah, nämlich 0,1 % der Landesfläche.

Neben der Entwässerung ist auch der Abbau von Torf aus ehemaligen Mooren folgenreich. Torf wurde lange Zeit als Bau- und Brennstoff genutzt, bis heute wird er aufgrund seiner hervorragenden Eigenschaften als Wasser- und Nährstoffspeicher in gärtnerischen Kultursubstraten großflächig verwendet. Auch Betriebsmittel wie Erdpresstöpfe zur Jungpflanzenproduktion bestehen zum Großteil aus Torf. Torfverzicht und Torfersatzstoffe für Kultursubstrate stehen in reger Diskussion unter Fachleuten und im Fokus der For-

schung. Während in Privatgärten ein kompletter Verzicht auf Torf absehbar ist, gestaltet sich im Produktionsgartenbau eine Umstellung schwieriger bzw. langwieriger. Doch zunehmend wird der Torfanteil in allen Bereichen reduziert und Alternativen erprobt.

Der Abbau von Torf im In- und Ausland schadet der Artenvielfalt und zerstört (einmalige) Naturlandschaften. Zwar sind weltweit noch rund 54 % der Moorflächen in einem nassen, natürlichen Zustand, doch hat jede trockengelegte Moorfläche verheerende Auswirkungen für den Klimaschutz.

TROCKENE MOORE SIND KLIMARELEVANT

In den letzten Jahren wurde zunehmend deutlich, welche Relevanz der Schutz der Moore für den Klimaschutz besitzt. Die Moore bzw. ihre Torfschicht aus abgestorbenem Pflanzenmaterial haben über Jahrtausende und Jahrmillionen viel Kohlenstoff gebunden.

Aktuell steckt deutlich mehr Kohlenstoff in Mooren (450 Gt) als in allen Bäumen bzw. Wäldern auf der Welt (357 Gt) und das obwohl die globale Waldfläche vielfach größer ist. Graslandschaften ent-

LERNZIELE UND KOMPETENZEN

Fächer: Biologie, Geografie und AG Umwelt

Die Schülerinnen und Schüler

- » bearbeiten ein Schaubild zur Klimawirkung von Moorböden;
- » verbrennen ein Stück Torf und erhitzen damit Wasser;
- » erläutern Maßnahmen zur Wiedervernässung und nachhaltigen Moornutzung.

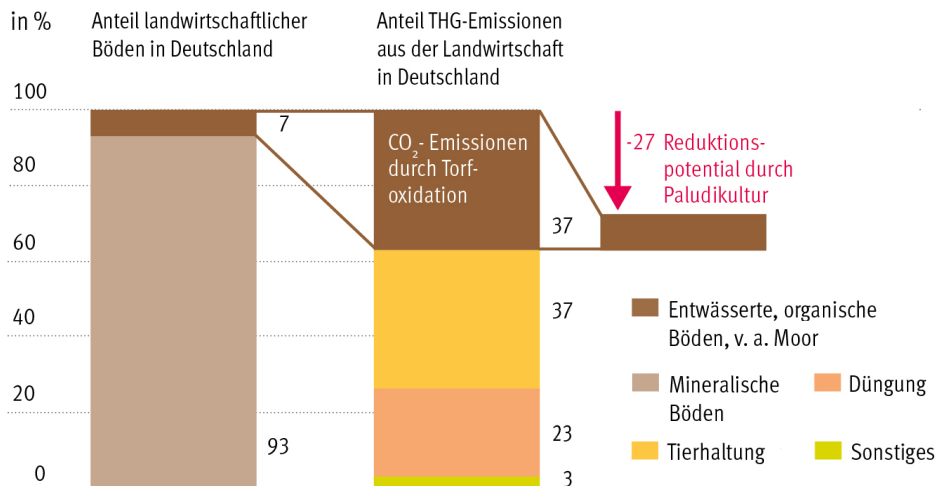
halten auch mehr Kohlenstoff als Wälder, allerdings auf noch größerer Fläche. Aus den Zahlenvergleichen wird das Klimapotenzial von (zerstörten) Moorflächen deutlich. In naturnahen Mooren ist der Kohlenstoff im Torfkörper gebunden.

Der Torfabbau und die Moornutzung setzen klimaschädliche Treibhausgase frei: vorrangig CO₂, zudem Lachgas bzw. Distickstoffmonoxid (N₂O) und Methan (CH₄). Sie entweichen in hohem Maße, wenn Moore austrocknen oder aktiv trockengelegt werden und der Boden durchlüftet. Eindringender Sauerstoff bindet sich an den Kohlenstoff im

Einsatz eines Kleinbaggers zur Stausetzung in einem der zehn Revitalisierungsobjekte des Waldklimafonds-Projektes MooReSax.



MOORE IN DER LANDWIRTSCHAFT: KLEINE FLÄCHE – GROSSE KLIMAWIRKUNG



Boden, der zu CO₂ oxidiert, welches in die Atmosphäre strömt.

Weniger als 7 % der landwirtschaftlichen Böden in Deutschland sind ehemalige Moore, doch diese verursachen 37 % der Treibhausgas-Emissionen. Die trockengelegten Flächen und der entnommene Torf setzen über lange Zeit Gase frei – auch die torfhaltige Pflanzerde im Blumenkübel. Torffrei gärtnern hilft daher dem Klimaschutz: Der Verzicht auf torfhaltige Substrate kann allein in Deutschland pro Jahr mind. 400.000 t CO₂ einsparen.

KLIMAEFFEKTE AUFHALTEN – WASSER ZURÜCK INS MOOR

Abhilfe schaffen kann die Renaturierung bzw. Wiedervernässung trockengelegter Moorflächen. Das Grundprinzip, um ein Moor wiederzuvernässen, klingt zunächst einfach: Es wird mehr Wasser eingespeist bzw. weniger Wasser abgeleitet. Wenn genug Wasser verbleibt, heben und stabilisieren sich die Wasserstände. Dabei sind die Landschaft, das Einzugsgebiet, das zeitliche und räumliche Fließverhalten des Wassers, die Form und Intensität der vorhergehenden Landnutzung und die vorhandenen Entwässerungseinrichtungen zu berücksichtigen. Teilweise wird der Rückbau von Entwässerungsgräben oder Drainagen bzw. der Bau von Dämmen und Bewässerungssystemen nötig. Die Wiedervernässung oder gar Renaturierung kann also aufwendig und langwierig sein.

Nach einer Wiedervernässung stellt sich das natürliche Gleichgewicht wieder ein. Emissionen werden minimiert. Wiedervernässte Moorflächen haben vielfältige positive Effekte auf die Ökosystemdienstleistungen: für den Boden-, Wasser- und Artenschutz. Aktuell werden allerdings noch viele trockengelegte Flächen vor allem als Grünland oder Acker landwirtschaftlich genutzt, um Ertrag zu bringen. Daher braucht es Anreize und Konzepte für die Landwirte, Eigentümer und Pächter, wie sie Nutzen aus wiedervernässten Flächen ziehen können. Große Möglichkeiten und Chancen ergeben sich aus einer Nutzung der Flächen als Paludikultur.

SCHUTZ DURCH NUTZUNG
Während manche Moore renaturiert werden, gibt es auch Ansätze, Klimaschutz und Landwirtschaft auf derselben Fläche zu betreiben. Paludikultur – „Palus“ lateinisch für „Sumpf“ – ist die land- oder forstwirtschaftliche Nutzung nasser Moorflächen. Schilf für Dachreet

oder Heu zu ernten, ist ein traditionelles Beispiel für Paludikultur.

Typische Moorpflanzen wie Schilf, Rohrglanzgras, Seggen und Rohrkolben lassen sich stofflich oder energetisch nutzen: als Futter, regionale Bioenergieträger oder nachwachsende Rohstoffe für ökologische Baumaterialien. Schilf und Rohrkolben sind z. B. Rohstoffe für Putzträger, Bau-, Dämm- und Brandschutzplatten. Die auf sumpfigem Boden wachsende Schwarzerle liefert hochwertiges Holz. Der Anbau von Torfmoos kann klassische Torfprodukte ersetzen – hier wird klimaschonend nur der obere Teil der Pflanze geerntet. Mit der Haltung von Wasserbüffeln – vorrangig zur Landschaftspflege – lassen sich Milch- und Fleischprodukte erzeugen.

Langfristig ist die Wiedervernässung und Paludi-Nutzung auch aus einem anderen Grund sinnvoll: Entwässerte und intensiv bewirtschaftete Moorflächen sacken mit der Zeit erheblich ab, der Boden degradiert, wie z. B. in den Niederlanden ersichtlich ist. Auf Dauer wird diese bisherige Nutzung von Moorböden sehr aufwendig oder mitunter unwirtschaftlich. In manchen Regionen ist hingegen schon sichtbar, wie Pilotprojekte und Förderprogramme zur Wiedervernässung von Moorböden und deren landwirtschaftliche Nutzung vielversprechend umgesetzt werden.

LINK- UND MATERIALTIPPS

- » Anknüpfende Materialien in Heft 3 [Treibhausgase Landwirtschaft], 14 [Flächennutzung], 45 [Humusaufbau] und 49 [Von Mooren und Moosen] unter ima-lehrermagazin.de
- » Vielfältiges Infomaterial der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. zu Torf, Moorschutz und Paludikultur unter bildung.fnr.de/thema/moorschutz_torffrei.info und <https://pflanzen.fnr.de/paludikultur>
- » Informationen zu Paludikulturen und Torfmooskultivierung sowie Pflanzen-Steckbriefe unter moorwissen.de



METHODISCH-DIDAKTISCHE ANREGUNGEN

Aktuell reden so viele junge Leute über Klima- und Umweltschutz – doch wie Umfragen zeigen, weiß und spricht kaum jemand von der Bedeutung der Moore. Hat die Klasse eine Idee, was der Moorschutz für den Klimaschutz leisten kann?

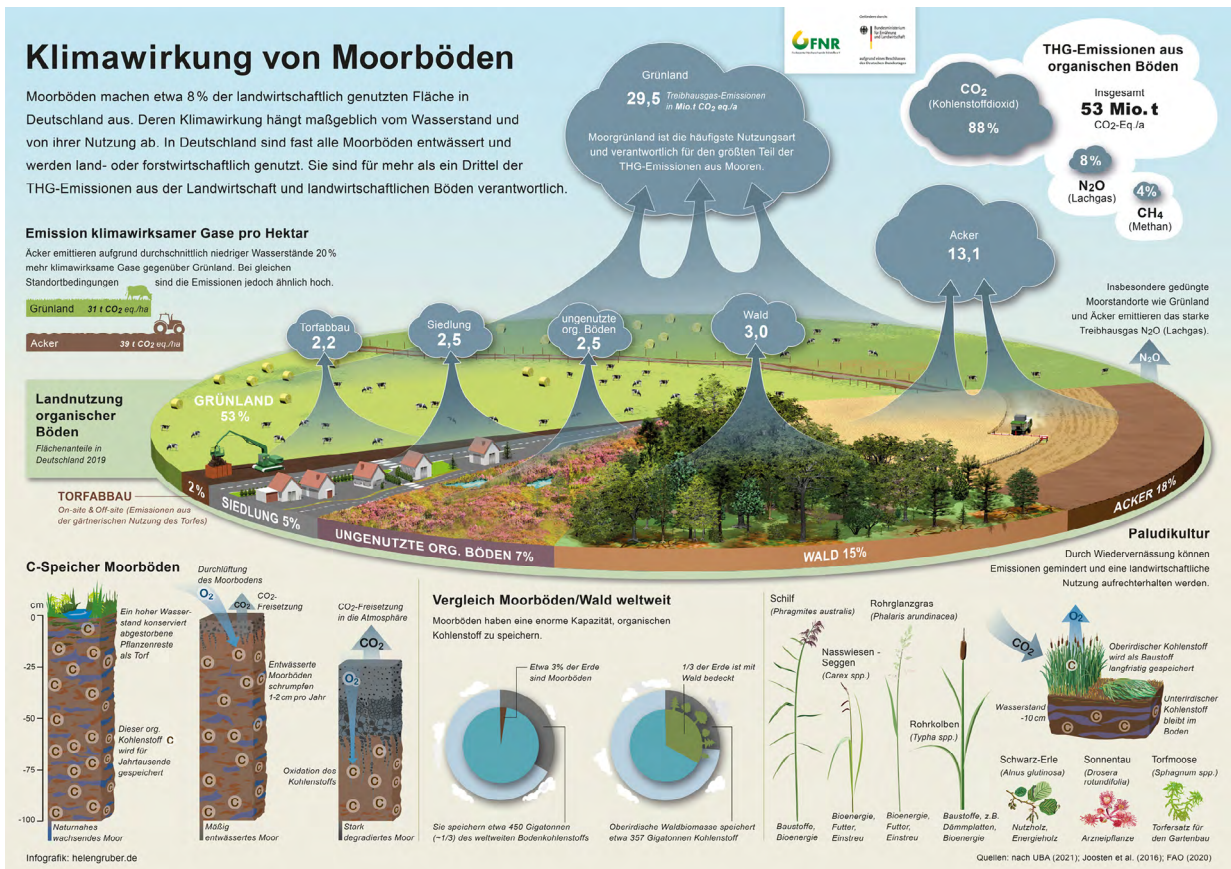
Die Lehrkraft sollte mit den SchülerInnen zunächst wiederholen, was Moore überhaupt sind (mündlich oder mit Geografiebuch) und dass viele davon seit Jahrzehnten trocken liegen. Den SchülerInnen sollte klar sein, dass Moore viel Wasser speichern können und zentrale Pflanzen in Mooren sind. Dann widmet sich die Klasse dem FNR-Poster und erarbeitet es mit den Aufgaben auf **Arbeitsblatt 1**. Beim Aspekt C-Speicher ist ein Exkurs zur Entstehung der Moore und Torfbildung hilfreich, um zu verstehen, wie die großen C-Mengen zustande kommen. Die frühere Torfnutzung als Brennstoff verdeutlicht die **Sammelkarte** mit einem kleinen Versuch [S. 15].

Das Poster schneidet auch die Wiedervernässung, nützliche Moorpflanzen und deren nachhaltige Nutzung an. Ergänzend lesen alle die Sachinformation und ggf. Texte der Linktipps, wie es **Arbeitsblatt 2** schrittweise anleitet. Zu welcher Erkenntnis kommt die Klasse schließlich?

Wie wirken Moorböden aufs Klima?

- ① Betrachte das Schaubild und notiere dir 5 Schlagworte, die dir besonders wichtig erscheinen.
- ② Erläutere den Anteil der Moorflächen Deutschlands und ihre Nutzung.
- ③ Betrachte die Bodenzeichnungen zum Moor als C-Speicher und beschreibe die Vorgänge im nassen und trockenen Moorboden.
- ④ Vergleiche alle Angaben zu Mengen und Herkunft von klimarelevanten Gasen. Setze die Mengen in Bezug zu den Flächen und Nutzungsarten. Bei welcher Nutzung sind die Emissionen (pro Hektar und Jahr) relativ hoch? Stelle dabei auch die Emissionen aus der Moorbodennutzung ins Verhältnis zu den anderen Sektoren der Landwirtschaft.
- ⑤ Fasse zusammen, wie Moor- und Klimaschutz zusammenhängen.

Dieses Poster gibt es als Download unter <https://bildung.fnr.de/artikel/klimawirkung-von-moorboeden>



Zusatzaufgabe:

Erkläre, warum Moore und Moorwälder noch mehr Kohlenstoff speichern als Wälder.

Wie kann man Moore schützen?

Naturnahe Moore sollen erhalten bleiben und werden daher als Naturschutzgebiete ausgewiesen. Manche trockengelegte Moorflächen lassen sich renaturieren, auch wenn sie ihren ursprünglichen Zustand nicht mehr erlangen. Besonders dort, wo Torf abgebaut wurde, sind die Eingriffe massiv. Oft betreiben die Menschen auf den Moorflächen Landwirtschaft und können auf die Flächen nicht verzichten.

- ① Lies in der Sachinfo den Absatz zur Wiedervernässung. Fasse das Grundprinzip zusammen.
- ② Erläutere den Aufwand und die positiven Effekte der Wiedervernässung regional und weltweit.
- ③ Lies in der Sachinfo den Absatz zur Bewirtschaftung von nassen Mooren und erkläre den Begriff „Paludikultur“.
- ④ Nenne die wichtigsten Pflanzenarten, die sich auf nassen Mooren anbauen lassen, und nenne Beispiele für ihre Nutzung als Rohstoff und Energieträger nach der Ernte. Das Poster und die Linktipps der Sachinfo helfen dir dabei.
- ⑤ Erkläre, warum die Nutzung von angebauten Torfmoosen viel klimaschonender als die klassische Torfnutzung ist (z. B. in Blumenerde).



Torf- und Bleichmoose bauen den Torfkörper im Moor wieder auf. In der Paludikultur wird nur der obere Teil geerntet. Die Torfmoosproduktion kann z. B. auf bisherigen Hochmoor-Grünlandflächen erfolgen. Aktuell suchen Forschende nach ertragreicheren Torfmoosen für eine wirtschaftliche Kulturführung.

Mehr Info auf torfersatz.fnr.de

Moore bieten vielen besonderen Tier- und Pflanzenarten einen Lebensraum, auch manche Nutztiere können hier gehalten werden. Weil Moore viel Wasser speichern können, tragen sie zudem zum Schutz vor Hochwassern bei.

Wasserbüffel



Hufeisen-Azurjungfer gefangen im Sonnentau.

Torfmoos



Torffreies Gärtnern ist ein Beitrag zum Klimaschutz!

Mehr Info und Schulwettbewerb unter torffrei.info/schulwettbewerb