

# Das Moor – CO<sub>2</sub>-Senke und extremer Lebensraum: mündliche Abiturprüfung

von Dr. Monika Pohlmann



© Cerise HUA/iStock/Getty Images Plus

Moore sind, deutlich vor den Wäldern, die wichtigsten Kohlenstoffspeicher der Erde. Sie entstanden am Rande der eiszeitlichen Gletscher und lagerten 12.000 Jahre lang pflanzliche Biomasse als Torf ab. Die Trockenlegung und landwirtschaftliche Nutzung dieser extremen Lebensräume haben erheblich zum Ausstoß der Klimagase Kohlenstoffdioxid und Distickstoffmonoxid beigetragen. Nach Angaben der Bundesregierung waren dies 2019 sieben Prozent aller Treibhausgasemissionen in Deutschland. „Moor muss nass“, lautet daher der Slogan der Moorforschenden der Universität Greifswald, die 2021 den Deutschen Umweltpreis der Deutschen Bundesstiftung Umwelt verliehen bekamen.

# Das Moor – CO<sub>2</sub>-Senke und extremer Lebensraum: mündliche Abiturprüfung

Niveau: grundlegend, vertiefend

Von Dr. Monika Pohlmann

Fachwissenschaftliche Hinweise	1
M1: Moore – extreme Lebensräume	6
M2: Bedeutung der Moore im Klimawandel als CO <sub>2</sub> -Senken	11
Lösung	13
Literatur	29

## Das Moor – CO<sub>2</sub>-Senke und extremer Lebensraum: mündliche Abiturprüfung

### Fachwissenschaftliche Hinweise

In extremen Lebensräumen (z. B. Wüsten, Salzseen, Arktis, Antarktis, Hochgebirgsregionen) zeigen ein oder mehrere abiotische Umweltfaktoren entweder einen extremen, aber konstanten Wert oder unterliegen sehr hohen Schwankungen. Selten werden die Moore daruntergefasst, obwohl diese als dauerhafte Feuchtgebiete mit anaerobem, stark saurem Milieu und der typischen Nährstoffarmut die Merkmale für einen extremen Lebensraum aufweisen.

Die Sauerstoffarmut unter Wasser führt am Grund der Moore zu Faulschlamm, der im weiteren Verlauf der Sukzession eines Moores kaum abgebaut wird und über lange Zeiträume durch die anaerobe Zersetzung von Torfmoosen (*Sphagnum*) in Torfe übergeht. Torfe bestehen zu 50 % aus Kohlenstoff und stellen eine Form von Humus dar. Gärtnerisch genutzt wird nur der Torf aus Hochmooren. Feinkrümeliger alter Schwarztorf liegt mehrere Meter tief im Boden und Pflanzenstrukturen sind kaum erkennbar. Der jüngere Weißtorf liegt in den oberen Hochmoorschichten. In ihm sind die kaum verrotteten Pflanzenbestandteile noch deutlich sichtbar. Wegen seiner perfekten Eigenschaften ist er als Gartenerde sehr beliebt. Abbau und Verwendung schädigen allerdings die Umwelt, da Torf im Garten als Klima- und Artenkiller wirkt.

Die Trockenlegung der Moore erfolgt nicht nur zur Torfgewinnung, sondern auch aus agrar- und forstwirtschaftlichen Interessen. Entwässerungsmaßnahmen bewirken einen raschen aeroben Abbau der uralten pflanzlichen Biomasse und damit gewaltige Treibhausgasemissionen durch die Kohlenstoffoxidation (CO<sub>2</sub>). Allein in Deutschland sind 7 % der Klimagasemissionen auf die traditionelle Bewirtschaftung und damit Trockenlegung von Mooren zurückzuführen.

Umdenken tut damit not! Führende Moorforschende der Universität Greifswald, die 2021 den Deutschen Umweltpreis der Deutschen Bundesstiftung Umwelt erhielten, entwickeln innovative Konzepte für ertragreiche, gewinnbringende Paludikulturen. Damit sollen neue Wege für die Bewirtschaftung wiedervernässter Moorböden entwickelt werden. Pflanzenarten wie Schilf, Seggen, Rohrglanzgras oder Gehölze wie die Schwarzerle sollen Fasern für Papierprodukte, Dämmstoffe oder Torfersatzstoffe liefern. Ziel sind die Entwicklung einer moorangepassten Bewirtschaftungstechnik sowie rentable Verwertungslösungen für die erzeugte Paludibiomasse.

Wieder-  
vernässung

Maßnahmenkatalog zur Anhebung des Wasserstandes in Feuchtgebieten wie Mooren, Feuchtwiesen oder Flussauen im Naturschutz und der Landschaftspflege. Ziel ist die Renaturierung des Ökosystems durch Blockieren von Wasserläufen mithilfe von Bäumen, Steinen, Vegetation oder Biberdämmen; Entfernen von Bäumen in ursprünglich baumfreien Mooren sowie Beseitigung von Unterflur-Entwässerungsanlagen.

## Vorausgesetztes Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler beherrschen die in den Bildungsstandards geforderten Fachkonzepte der Inhaltsbereiche „Leben und Energie“, „Lebewesen in ihrer Umwelt“ sowie „Vielfalt des Lebens“. Sie besitzen Sachwissen zu den Strukturen und Zusammenhängen in Ökosystemen und können die Fachbegriffe „Biotop“ und „Biozönose“ am Lebensraum „Moor“ mit Inhalt füllen und anwenden. Sachkenntnisse zum Kohlenstoffkreislauf können die Schülerinnen und Schüler auf die besondere Situation der Torfbildung in Mooren und deren Trockenlegung übertragen. Mit Blick auf die aktuelle Klimaveränderung sollte auf dieser Basis, exemplarisch am Extremlebensraum Moor, der anthropogen bedingte Treibhauseffekt erläutert werden können. Dies auch unter Hinzuziehen von Fachwissen zum Energiestoffwechsel von Destruenten unter anaeroben bzw. aeroben Bedingungen. Die biochemischen Prozesse der alkoholischen Gärung können im neuen Kontext sinnstiftend angewendet werden. Die Notwendigkeit der Wiedervernässung von Mooren sollte vor diesem Hintergrund fachlich begründet und ethisch bewertet werden können. Maßnahmen zur Renaturierung sowie eine nachhaltige Nutzung von Moorlandschaften durch ein klimagerechtes Ökosystemmanagement durch Paludikulturen sollten ethisch begründet gefordert werden können.

**Hinweis:** Für Ihren individuellen Einsatz finden Sie eine Auswahl an Grafiken dieses Beitrags als Zusatzmaterial zum Download.



## Verteilung der Punkte und Anforderungsbereiche

	Aufgaben M1		Aufgaben M2		
	1	2	1	2	3
<b>Punkte</b>	6–6–8	10–10–8	10–6	10	5–8
<b>AFB</b>	I–II	II–II–III	I–II	II	I–III

## B: Ökologische Moortypen

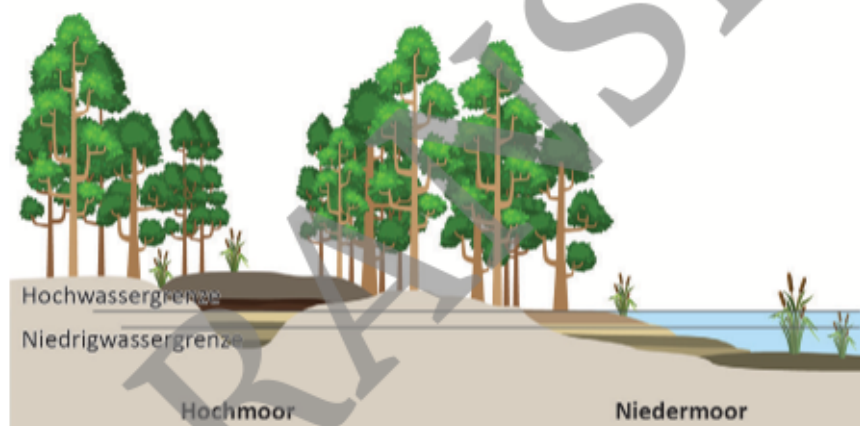
Noch vor 300 Jahren dehnten sich in Deutschland riesige Moore aus, die durch die Verrottung abgestorbener Pflanzen entstanden. Torfe bestehen zu 50 % aus Kohlenstoff. Heute stehen die Reste dieser größtenteils trockengelegten Moore meist unter Naturschutz.

Die Entstehung eines Moors ist an bestimmte Umweltfaktoren geknüpft:

1. Die Region ist reich an Niederschlägen, weist eine hohe Luftfeuchtigkeit auf und ist nicht beschattet.
2. Im Boden befindet sich eine wasserstauende Schicht.
3. Die Produktion an pflanzlicher Biomasse übersteigt den Verlust durch Zersetzung.

Moore lassen sich grob in Niedermoore und Hochmoore einteilen.

© RAABE 2022



Grafik: Sylvana Timmer

Abbildung 2: Niedermoor und Hochmoor

## Entstehung eines Hochmoors

ca. 10 000 v. Chr.



ca. 6000 v. Chr.



ca. 3000 v. Chr.



ca. 1700 v. Chr.



© RAABE 2022

Grafik: Sylvana Timmer

**Abbildung 3:** Entstehung eines Hochmoors seit dem Ende der letzten Eiszeit (Glazial)