

RENEWS KOMPAKT



AGENTUR FÜR
ERNEUERBARE
ENERGIEN
unendlich-viel-energie.de

AUSGABE 62

SEPTEMBER 2023

MOORE SCHÜTZEN UND NUTZEN

WIE PALUDIKULTUR UND ERNEUERBARE ENERGIEN MOOR- UND KLIMASCHUTZ ZUSAMMENBRINGEN

Moore speichern große Mengen CO₂ im Boden – mehr als alle Wälder zusammen. Doch sie wurden im Lauf der Jahrhunderte für die landwirtschaftliche Nutzung trockengelegt. Teil einer effektiven Klimaschutzstrategie muss deshalb sein, diese wertvollen Kohlenstoffspeicher zu schützen und wieder in einen natürlichen Zustand zu versetzen. Doch bei der Wiedervernässung gibt es einige Hürden zu überwinden. Die Flächen befinden sich größtenteils in privatem Besitz, werden für Ackerbau und Viehzucht genutzt und bilden dadurch oft die Haupteinkommensquelle landwirtschaftlicher Betriebe. Es braucht deshalb Anreize für die Landwirte, ihre Äcker und Weiden wieder in intakte Moore zu verwandeln. Paludikultur und Erneuerbare Energien können hier Alternativen bieten, um neue Einnahmequellen nach der Wiedervernässung zu eröffnen.



© Wendelin Wichtmann



© Wagner Solar



© phil-hearing-xFOGWOMBERA/unsplash



© robert-katzki-4U3fjpec/unsplash

Foto: Unsplash/Phil Hearing, Robert Katzki; Wagner Solar; Wendelin Wichtmann



AUF EINEN BLICK

- Für die Wiedervernässung braucht es an die örtlichen Bedingungen individuell angepasste Strategien, bei denen Flächeneigentümer*innen, Kommunen und Anwohner*innen an einem Strang ziehen.
- Für die Landwirt*innen müssen alternative Einkommensmöglichkeiten geschaffen werden. Dafür braucht es eine angepasste Förderpolitik, Beratung und Unterstützung beim Erschließen neuer Märkte mit Paludi-Produkten.
- Für die Bewirtschaftung der Flächen werden an die nassen Böden angepasste Landmaschinen benötigt.
- Die Pflanzen aus Paludikultur eignen sich nicht als Futtermittel. Stattdessen werden sie stofflich genutzt (z.B. als Bau- und Dämmstoffe, Verpackungsmaterial) oder als Energiepflanzen eingesetzt. Statt klassischer Rinder werden in Mooren Wasserbüffel oder andere angepasste Rinderrassen gehalten. Auch Pferde, Rotwild, Schafe oder Gänse kommen mit den speziellen Bedingungen zurecht.
- Solarfreiflächenanlagen können neben Paludikulturen ein zweites finanzielles Standbein für Landwirt*innen bilden. Sie schaffen nicht nur zusätzliche Erlöse, sondern erhöhen durch die CO₂-freie Stromerzeugung auch den Beitrag der Moore zum Klimaschutz. Der Bau von Photovoltaikanlagen soll dabei im Einklang mit dem Natur-, Boden- und Gewässerschutz geschehen.

1 HINTERGRUND

Nasse Moore gehören zu den wichtigsten Kohlenstoff-Speichern der Erde. Sie binden fast ein Drittel des auf der Erdoberfläche gespeicherten Kohlenstoffs – mehr als alle Wälder der Welt zusammen. Dabei machen sie nur drei Prozent der Landfläche aus. Weite Teile der Moorlandschaften wurden in Deutschland zur landwirtschaftlichen Nutzung entwässert. Nur noch etwa sechs Prozent der Moore sind in Takt. Lediglich zwei Prozent befinden sich noch in ihrem natürlichen Zustand, vier Prozent wurden mittlerweile wiedervernässt.¹ Die Klimaschutzziele der Bundesregierung sind nur erreichbar, wenn große Teile der Moorböden wieder in ihren ursprünglichen Zustand versetzt werden. Denn ohne das Wasser gelangt Sauerstoff an die Torfschicht und es beginnen natürliche Zersetzungsprozesse, bei denen Treibhausgase freigesetzt werden. Damit Moore ihre Kohlenstoff-Speicherfunktion erfüllen können, müssen sie bis knapp unter Bodenniveau vernässt sein.

Neben Klimaschutz erfüllen intakte Moore noch viele weitere wichtige Funktionen für ein gesundes Ökosystem: Sie erhöhen die Artenvielfalt, verhindern die Auswaschung von Nährstoffen wie Stickstoff und Phosphor, filtern das Wasser und verbessern den regionalen Wasserhaushalt. In Zeiten des Klimawandels dienen die Moorflächen auch als Ausgleich von Wetterextremen: Die Verdunstung des Wassers im Sommer sorgt für eine natürliche Kühlung. Bei Starkregen nehmen sie wiederum das Wasser wie ein Schwamm auf, wodurch es zu weniger Hochwassern kommt.

¹ Klimareporter: Im Datensumpf der vernässen Moore. URL: <https://www.klimareporter.de/deutschland/im-daten-sumpf-der-vernaessten-moore>, Abruf am 16.05.2023

Doch die Wiederherstellung des natürlichen Zustands der Moore ist nicht immer ganz einfach. Ackerbau und Grünlandwirtschaft auf trockengelegten Moorböden haben in manchen Regionen über mehrere Generationen einen wichtigen Beitrag zur Lebensmittelproduktion geleistet. Daher sehen sich die Landwirt*innen mit Zielkonflikten zwischen Klimaschutz, Nahrungsmittelsicherheit und betriebswirtschaftlichen Überlegungen konfrontiert. Außerdem gibt es finanzielle und organisatorische Fragen zu klären: Wer bezahlt die Maßnahmen zur Wiedervernässung? Welche alternativen Nutzungsmöglichkeiten und Einkommensquellen gibt es? Denn die Flächen unter Wasser zu setzen und anschließend brachliegen zu lassen, können sich die wenigsten Flächeneigentümer*innen und -nutzer*innen leisten. Es müssen also gemeinsam mit diesen Lösungen gefunden werden, wie die Moore auch nach der Wiedervernässung wirtschaftlich nutzbar bleiben.



Nur zwei Prozent der deutschen Moore befinden sich in ihrem natürlichen Zustand. 94 Prozent wurden durch Drainagegräben trockengelegt. Erst vier Prozent wurden wiedervernässt. Foto: Greifswald Moor Centrum

2 HANDLUNGSOPTIONEN

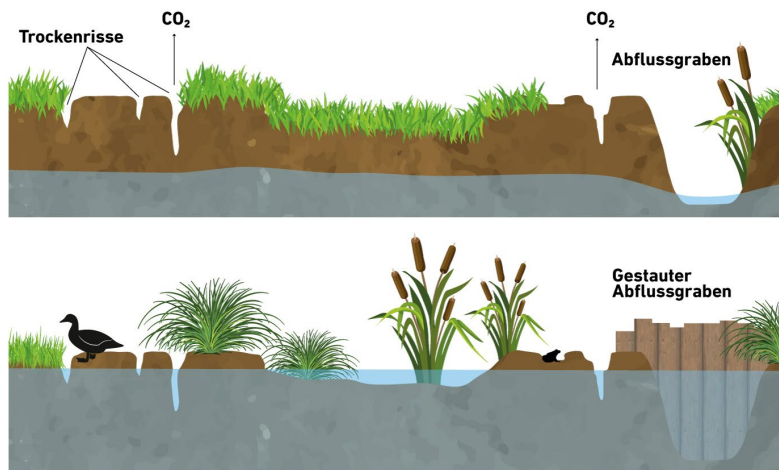
Wiedervernässung: Wie funktioniert das?

Unter Wiedervernässung wird das Anheben des Wasserstandes in ehemaligen Feuchtgebieten mindestens bis 10-15 cm unter Bodenniveau und die Wiederherstellung des natürlichen Wasserhaushalts verstanden. Der Torfkörper saugt sich dadurch wieder mit Wasser voll und bleibt erhalten.²

² Das gelingt allerdings nicht immer und hängt von mehreren Faktoren ab: Um welche Art von Moor handelt es sich? Wie stark ist die Degradation des Moores bzw. des Torfkörpers vorangeschritten? Mitunter gibt es das Phänomen, dass aufgrund von Hydrophobisierungseffekten (bedingt durch die starke Austrocknung) kein Wasser mehr infiltrieren kann.

Wiedervernässung eines Moores

Durch die Wasserstandsabsenkung in Mooren entweichen Treibhausgase. Die Anhebung des Wasserpegels verhindert dies und das CO₂ bleibt im Boden gebunden.



Quelle: ARGE Donaumoos
© 2023 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

Moore sind oft sehr unterschiedlich. Deshalb braucht es an die örtlichen Gegebenheiten angepasste Maßnahmen. Das Vorgehen bei Niedermooren, die sich aus Grundwasser und Wasserströmen speisen, unterscheidet sich stark von der Vernässung von Hochmooren, die Regenwasser speichern. Zunächst müssen Messungen zu Wasserflüssen und Höhenunterschieden sowie zu Dicke und Eigenschaften der Torfschichten vorgenommen werden. Außerdem muss die optimale Wasserhöhe bestimmt werden. In manchen Mooren ist der Aufwand verhältnismäßig gering und es genügt, die Entwässerung zurückzubauen. In anderen ist es dagegen aufwändig und mit hohen Kosten verbunden. Dort braucht es ein komplexes Wassermanagement mit Pumpen und Sperrwerken. Zudem müssen alle Flächeneigentümer*innen an einem Strang ziehen. Denn die Wiedervernässung eines Moores funktioniert nur als Ganzes in ihrer natürlichen Ausdehnung. Außerdem müssen den Anwohner*innen darüber aufgeklärt werden, dass kein Risiko für Grundstücke besteht.

Moorschutz muss sich natürlich am Ende lohnen. Durch die Wiedervernässung bricht den Landwirt*innen eine Einkommensquelle weg und das Land verliert an Wert. Dieser wirtschaftliche Einschnitt muss kompensiert und dem Land durch neue Bewirtschaftungsmöglichkeiten der nassen Moore (*Paludikultur*) ein Mehrwert zurückgegeben werden. Die Erlöse aus Paludikultur sind meistens noch schwer abzuschätzen und mit Unsicherheiten verbunden. Deshalb werden neben einer auf Moorschutz ausgerichteten Förderpolitik und Unterstützung bei der Umstellung auf Paludikultur auch Möglichkeiten für die Vermarktung neuer Produkte benötigt. Es gibt dazu bereits eine Reihe an Pilotprojekten, Versuchsflächen und erfolgreicher Praxisbeispiele³.

- Weitergehende Beratung zur Wiedervernässung leisten die zuständigen Landesämter und Landesanstalten für Landwirtschaft und Umwelt sowie die Landwirtschaftskammern vor Ort.
- Weitere Informationen und Vernässungsleitfäden können unter <https://moorwissen.de/wiedervernaessung.html> abgerufen werden.

³ Praxisbeispiele sind zu finden unter <https://unendlich-viel-energie.de/themen/landwirtschaft>

Paludikultur

Paludikultur (abgeleitet von *palus*, dem lateinischen Wort für Sumpf) ermöglicht es, Moore zu schützen und gleichzeitig wirtschaftlich zu nutzen. Doch die Methoden und Pflanzen sind oft Neuland für Landwirt*innen und stellen einen Bruch mit den über die Generationen weitergegebenen Erfahrungen und Traditionen auf dem bislang entwässerten Standort dar. Außerdem ist die Umstellung auf Paludikultur mit hohen Anfangsinvestitionen verbunden, während die Erträge geringer ausfallen. Schließlich müssen auch neue Vermarktungswege für die neuen Produkte gefunden werden.



Ernte von Rohrkolben mit Raupenantrieb. Foto: 3N Kompetenzzentrum

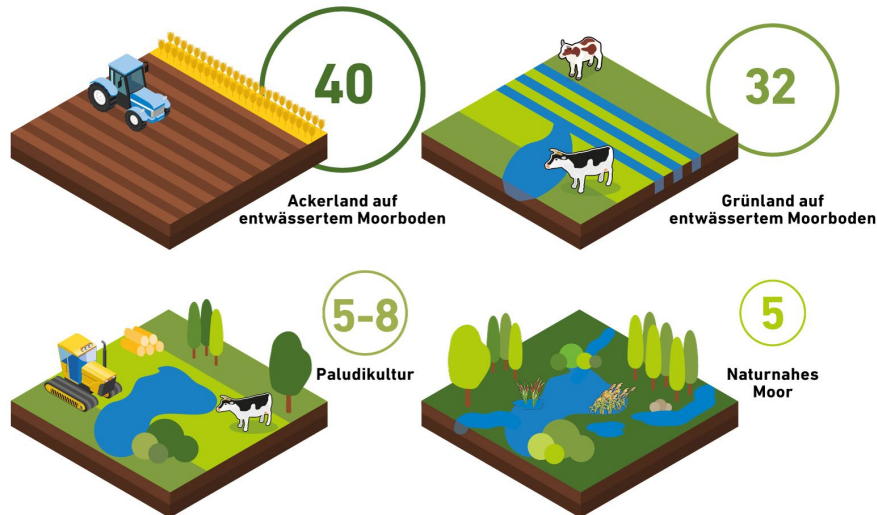
Damit die Landwirt*innen diese Umstellung stemmen können, ist eine angemessene Förderpolitik gefragt. Bisher waren die finanziellen Anreize, trockengelegte Moore im Sinne des Klimaschutzes wiederzuvernässen, sehr begrenzt. Denn die aktuelle Agrar- und Strukturförderung beinhaltet keine Einschränkungen für entwässerte Moorflächen. Auf der anderen Seite war Paludi-Biomasse nicht förderfähig in der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) der Europäischen Union. Seit 2023 werden die Produkte nun aber als „landwirtschaftliche Erzeugnisse“ anerkannt.

Die Paludikultur bringt für die Landwirt*innen, die Bevölkerung vor Ort sowie für die Allgemeinheit eine Reihe von Vorteilen:

- Die Treibhausgasemissionen reduzieren sich gegenüber Ackerbau auf entwässerten Moorböden um mindestens 80 Prozent (siehe Grafik),
- die Artenvielfalt erhöht sich,
- es können neue, regionale Stoffkreisläufe und Wertschöpfungsketten aufgebaut werden.

CO₂-Emissionen durch die Nutzung von Moorböden im Vergleich

Jährlicher Ausstoß von Treibhausgasen in Tonnen CO₂-Äquivalente je Hektar.



Quelle: Mooratlas 2023; Stand: 4/2023
© 2023 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

Anbau

Im Gegensatz zur herkömmlichen Landwirtschaft steht bei der Paludikultur nicht die Produktion von Lebensmitteln im Vordergrund. Stattdessen wird der Anbau von an die örtlichen Bedingungen angepassten Pflanzen erprobt – wie Schilf, Rohrkolben, Torfmoose, Erlen und Seggen.

Die Landwirtschaft auf Hochmooren unterscheidet sich von jener auf Niedermooren. Erstere eignet sich z.B. für Torfmoos oder Drosera (rundblättriger Sonnentau). Zweitere ermöglicht z.B. den Anbau von Rohrkolben und Schilf.

- Leitfäden mit näheren Informationen gibt es vom Greifswald Moor Centrum unter <https://moorwissen.de/paludikultur.html>.
- Informationen zu Pflanzung und Aussaat sind bei der Kompetenzstelle Paludikultur zu finden unter <https://paludikultur-niedersachsen.de/kultivierung/aussaat-pflanzung.html>.
- Steckbriefe für Niedermoorbewirtschaftung stehen zum Download bereit unter <https://dss-torbos.de/bewirtschaftungsoptionen.html>.

Ernte

Die Befahrung von nassen Flächen ist nach dem Bundesbodenschutzgesetz (§ 17 Gute fachliche Praxis in der Landwirtschaft) so weit wie möglich zu vermeiden. Um dennoch Nutzpflanzen in wiedervernässten Mooren anbauen zu können, erfordert die Ernte den Einsatz von Spezialtechnik. Aufgrund der geringen Tragfähigkeit der Standorte werden Fahrzeuge mit einem niedrigen Bodendruck, d.h. mit niedrigerem Gewicht und relativ dazu größerer Auflagefläche, benötigt. Eine Serienproduktion von Erntemaschinen gibt es aufgrund der noch zu geringen Nachfrage nicht. Bisher werden z.B. gebrauchte Pistenraupen aus Skigebieten umgerüstet oder herkömmliche Maschinen werden mit Breit- bzw. Ballonreifen ausgestattet.



Erntemaschinen für Moorbewirtschaftung. Foto: 3N Kompetenzzentrum

Eine Marktübersicht über Erntemaschinenhersteller befindet sich im Aufbau unter <https://paludikultur-niedersachsen.de/adress-datenbank/erntemaschinenhersteller.html>

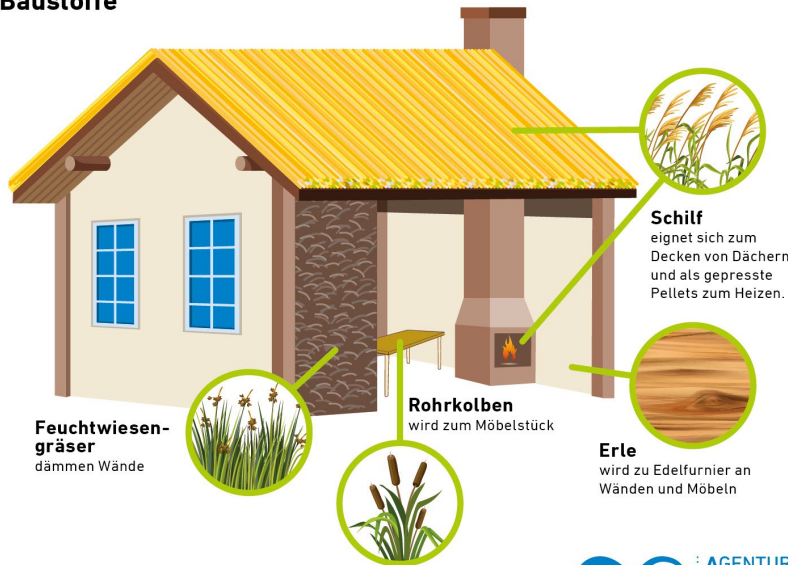
Verwertung

Die angebauten Pflanzen auf nassen Mooren – wie Rohrkolben, Schilf, Torfmoose oder Seggen – eignen sich im Gegensatz zum Ackerbau auf entwässerten Flächen nicht mehr als Futtermittel. Für sie gibt es alternative Verwertungsmöglichkeiten:

- Schilf wird schon seit Jahrtausenden zum Dachdecken verwendet. Durch die Paludikultur könnte es wieder eine weitere Verbreitung finden.
- Rohrkolben eignen sich durch ihre Gewebestruktur mit Luftkammern besonders gut als Dämmstoff für Gebäude.
- Die Schwarzerle kann zu Wertholz verarbeitet werden.
- Torfmoose bieten einen klimafreundlichen Torfersatz im Gartenbau.
- Aus Gräsern wie Seggen, Schilf, Rohrkolben oder Binsen lassen sich umweltfreundliches Verpackungsmaterial, Papier und andere Werkstoffe herstellen.
- Die Biomasse aus fast allen Pflanzen kann in Heiz(kraft-)werken zur Strom- und Wärmeerzeugung eingesetzt werden. Teilweise eignen sie sich als Co-Substrat für Biogasanlagen.

Der große Vorteil der Produkte liegt darin, dass sie eine umweltfreundliche Alternative zu fossilen Brennstoffen oder giftigen Kunststoffen darstellen.

Beispielhafte Verwendung von Paludikultur-Produkten: Moorpflanzen als Baustoffe



Quelle: Mooratlas 2023; Stand: 4/2023
© 2023 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

Der große Vorteil der Produkte liegt darin, dass sie eine umweltfreundliche Alternative zu fossilen Brennstoffen oder giftigen Kunststoffen darstellen.

Marktübersicht über verarbeitende Betriebe von Paludi-Biomasse:

<https://pflanzen.fnr.de/paludikultur/marktuebersicht-verarbeiter>

Das Moor als Rohstofflieferant

Verwendungsmöglichkeiten von Paludikultur-Produkten

	Baustoff	Brennstoff	Biogasanlage	Einstreu	Futter (Weide)	Futter (Silo)	Medizin	Nahrungsmittel	Torfersatz
Fieberklee							●		
Moosbeere								●	
Rohrglanzgras	●	●	●			●			
Rohrkolben	●	●	●			●		●	●
Schilf	●	●	●						
Schwarzerle	●	●	●						
Segge		●	●	●	●	●			
Sonnentau							●		
Torfmoos	●								●
Ufer-Wolfstrapp							●		
Weide	●	●	●						

Quelle: Mooratlas 2023; Stand: 4/2023
© 2023 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

Tierhaltung

Neben Pflanzen können auf Niedermooren auch – abhängig von Wasserstand, Topografie und Vegetation – spezialisierte Nutztierarten gehalten werden. Wasserbüffel dienen normalerweise in erster Linie der Landschaftspflege. Sie halten die Landschaften offen, indem sie die Triebe unerwünschter Bäume und Sträucher abfressen. Sie erreichen ein Gewicht von 600 - 800 kg. Ausgewachsene Bullen können auch eine Tonne auf die Waage bringen. Eine Herde umfasst in etwa 30 Tiere mit einer Besatzstärke von 0,6-1,2 Großvieheinheiten pro Hektar. Die Wirtschaftlichkeit der Wasserbüffelhaltung ergibt sich derzeit noch v.a. aus der Direktvermarktung in der Umgebung oder im eigenen Hofladen. Außerdem gibt es zusätzliche Vergütungen aus Agrarumweltprogrammen oder Pflegeverträgen.



Wasserbüffel werden in Mooren zur Landschaftspflege und zur Fleischproduktion aus extensiver Tierhaltung eingesetzt. Foto: Bund Naturschutz in Bayern e.V.

Weitere Rinderrassen, die sich für nasse Standorte eignen, sind schottische Hochlandrinder, Aberdeen Angus, Heckrind, Fjäll-Rind, Galloway oder Hinterwälder. Wasserbüffel können im Gegensatz zu diesen energieärmeres Futter verwerten und erweisen sich als robuster gegenüber Krankheiten. Außerdem eignet sich für Flächen mit niedriger Nährstoffkonzentration die Haltung von Gänsen. Zur Bewirtschaftung von Niedermoorwiesen kommen auch Schafe, Rotwild und Pferde in Frage.

Steckbriefe zur Tierhaltung auf Moorflächen: <https://dss-torbos.de/bewirtschaftungsoptionen.html>

Photovoltaik-Freiflächenanlagen

Neben Paludikulturen können auch Erneuerbare Energien eine neue Einnahmequelle für Landwirt*innen bilden. Die Freiflächen-Photovoltaik ist eine etablierte und weitverbreitete Möglichkeit, ein zweites finanzielles Standbein für Landwirte zu schaffen. Ein neuer Ansatz ist dabei die Nutzung der Solarenergie auf wiedernässten Mooren. Die Erlöse aus der Solarstromerzeugung könnten die Entscheidung zur Wiedervernässung wirtschaftlich absichern. Das Erneuerbare-Energien-Gesetz 2023 enthält deshalb einen Bonus

für PV-Anlagen auf wiedervernässten Böden. Durch den Solarstrom könnte sich der Klimanutzen der Moore zusätzlich erhöhen.

Es gibt dabei allerdings eine Reihe von Herausforderungen. So erschweren hohe Wasserstände mitunter die Errichtung und die Instandhaltung der Photovoltaikanlagen. Außerdem müssen die Modulreihen ausreichend Abstand zueinander haben, damit sie genügend Licht und Regenwasser für die Pflanzen durchlassen, so dass sich eine typische Moorfauna ansiedeln kann. Sie müssen zudem so montiert werden, dass sie die Nutzung der Moorflächen ermöglichen. Um die Förderfähigkeit der landwirtschaftlichen Nutzung mit GAP-Mitteln beizubehalten, darf die Photovoltaikanlage die landwirtschaftliche Nutzung nur um bis zu 15 Prozent einschränken. Die Kommunen erhalten dabei die Möglichkeit, naturschutzfachliche Kriterien vorzuschreiben.



Wasserstandsregulierung mit Solarpumpen auf einer Moorfläche. Quelle: Wagner Solar

Wie sich Photovoltaik-Freiflächenanlagen erfolgreich und naturverträglich auf Mooren errichten lassen, erläutert das Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende (KNE) in seinem Leitfaden [„Photovoltaik auf wiedervernässten Moorböden“](#).

Finanzierung

Die Wiedervernässung von Moorflächen verursacht Kosten. Diese fallen bei der Projektplanung, den Genehmigungs- und Planfeststellungsverfahren, ggf. durch Entschädigungszahlungen an die Flächennutzer*innen sowie letztendlich bei den baulichen Maßnahmen (Rückbau der Entwässerungskanäle und Abbau der Pumpwerke, Bau von Sperrwerken und Wassermanagementsystemen) an. Diese Kosten lassen sich in der Regel nicht durch die Umstellung des Landwirtschaftsbetriebs auf Paludikultur refinanzieren. Erschwerend kommt hinzu, dass die Ernteerträge geringer sind als bei der herkömmlichen Landwirtschaft. Deshalb braucht es Fördergelder und andere Finanzierungsquellen.



Fördergelder

Es gibt eine breite Palette an Fördermöglichkeiten für die Umstellung eines landwirtschaftlichen Betriebs auf Paludikultur. Die Förderprogramme stammen aus den Bereichen Landwirtschaft, Klimaschutz und Natur- bzw. Artenschutz. Die Gelder werden von der EU und vom Bund sowie von Stiftungen und Vereinen bereitgestellt.

Durch die große Bandbreite und die unterschiedlichen Zielrichtungen der Fördertöpfe ist es oft nicht einfach, die passenden Angebote und möglichen Kombinationen an Fördermitteln herauszusuchen. Hilfestellung und Beratung bieten neben den zuständigen Behörden vor Ort auch diverse Kompetenzzentren und gemeinnützige Organisationen. Hilfreich ist natürlich auch die Vernetzung zwischen den Betrieben sowie der Erfahrungsaustausch mit Pionier*innen.

MoorFutures

Es gibt auf dem freiwilligen Kohlenstoffmarkt eine Reihe von Zertifikat- und Kompensationssystemen, die aber oft unter dem Vorwurf des Greenwashings mit fraglichem Nutzen für den Klimaschutz ausgesetzt sind. Das Problem liegt meist in der Frage der „Zusätzlichkeit“, d.h.: Sind die Treibhausgasersparungen tatsächlich auf das Projekt zurückzuführen oder hätten sie sowieso stattgefunden? Ein transparentes System, wo die Projekte quasi vor der Haustür umgesetzt werden, findet sich in den Bundesländern Brandenburg, Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern. Mit MoorFutures können die Käufer*innen ihre eigenen Treibhausgasemissionen, die sich sonst gar nicht oder nur sehr teuer vermeiden ließen, kompensieren. Für die eingesparten Treibhausgasemissionen aus Moorschutzprojekten werden Kohlenstoffzertifikate ausgestellt. Drei Tonnen CO₂ kosten 105 bis 201 Euro. Mit dem eingesammelten Geld werden weitere regionale Projekte zur Wiedervernässung unterstützt. Sie werden von den Länderministerien in Kooperation mit einem wissenschaftlichen Beirat und mehreren Universitäten gesteuert.

Die wiedervernässte Moorfläche eines MoorFutures-Projekts soll mindestens fünf bis zehn Hektar groß und die Torfschicht zwei Meter dick sein. Da die Fixkosten gleichbleiben, ist der Preis der Zertifikate meist niedriger, je größer die Fläche ist. Die Projekte haben eine Laufzeit von 50 Jahren.

Mehr Informationen über das Konzept und bestehende Projekte gibt es unter <https://www.moorfutures.de>.



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

IMPRESSUM

Agentur für Erneuerbare Energien e.V.
EUREF Campus 16
10829 Berlin

Tel.: 030 200535 30
Fax: 030 200535 51

Autor*innen
Magnus Doms

V.i.S.d.P.
Dr. Robert Brandt

September 2023

Weitere Informationen
www.unendlich-viel-energie.de