



„100% Klimaschutz in Lüchow Dannenberg“

Fachbericht TK „Klimaschutzpotenzial kohlenstoffreicher Böden“



Gefördert durch die Bundesrepublik Deutschland. Zuwendungsgeber:



Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit aufgrund eines
Beschlusses des Deutschen Bundestages
Förderkennzeichen: 03KP0009

„100% Klimaschutz in Lüchow Dannenberg“

FACHBERICHT TK „KLIMASCHUTZPOTENZIAL
KOHLENSTOFFREICHER BÖDEN“

IMPRESSUM

AUFTRAGGEBER



Landkreis Lüchow Dannenberg
Klimaschutzleitstelle
Königsberger Straße 10
29439 Lüchow (Wendland)

AUFTRAGNEHMER



**Landwirtschaftskammer
Niedersachsen**
Bezirksstelle Uelzen
Ländliche Entwicklung,
Nachhaltige Landnutzung
Wilhelm-Seedorf-Str. 3
29525 Uelzen

Bearbeiter
Henriette Schubert
Rainer Behrens
Jürgen von Haaren

Stand: Mai 2017

Hinweis: In diesem Projektbericht wurde zur besseren Lesbarkeit nur die männliche Form verwendet. Die weibliche Form ist selbstverständlich immer miteingeschlossen.

INHALTSVERZEICHNIS

1	ZUSAMMENFASSUNG	3
2	EINFÜHRUNG	4
	2.1 Kohlenstoffreiche Böden	4
	2.2 Treibhausgasemissionen aus kohlenstoffreichen Böden	7
	2.3 Maßnahmen zur THGE-Reduzierung	8
3	DATENGRUNDLAGEN UND METHODEN	9
	3.1 Ermittlung von Treibhausgasminderungspotenzialen	9
	3.2 Netzwerkbildung und partizipative Maßnahmenentwicklung	13
4	ERGEBNISSE	15
	4.1 Ermittlung von Treibhausgasminderungspotenzialen	15
	4.2 Netzwerkbildung und partizipative Maßnahmenentwicklung	19
5	FAZIT	21
6	ZUKUNFTSVISION / KLIMASCHUTZ 2030 UND 2050	22
7	VERZEICHNISSE	23
8	QUELLEN	25
9	ANHANG	27

1 ZUSAMMENFASSUNG

Moore funktionieren im natürlichen Zustand als Kohlenstoffsinken. Dennoch setzen sie auch Kohlendioxid (CO₂) und andere Treibhausgase (THG), wie Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) frei. Durch landwirtschaftliche Nutzung bzw. Entwässerung findet eine schnellere Zersetzung des Torfes, jedoch keine Neubildung statt. Somit erfolgt eine erhöhte Freisetzung von THG, insbesondere von Kohlendioxid. Die vorliegende Studie dient der Abschätzung des Minderungspotentials von Treibhausgasemissionen (THGE) aus landwirtschaftlich genutzten, kohlenstoffreichen Böden. Der Auftrag dazu entstand im Rahmen des Projekts „Masterplan 100% Klimaschutz in Lüchow-Dannenberg“.

Ziel der Studie ist demnach, die jährlichen THGE aus landwirtschaftlichen Moorböden für den Landkreis (LK) Lüchow-Dannenberg zu quantifizieren und Minderungspotentiale ausgehend von entsprechenden Maßnahmenzenarien abzuleiten. Zudem erfolgte die Einbindung von Akteuren aus der Landwirtschaft, dem Wasserbau sowie dem Naturschutz mit dem Ziel des Netzwerkaufbaus und der gemeinsamen Maßnahmenentwicklung.

Die Ermittlung der Verbreitung kohlenstoffreicher Böden (C-Böden) im LK erfolgte auf Grundlage der „Karte der Böden mit hohen Kohlenstoffgehalten in Niedersachsen“ vom Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) (Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz 2016). Der LK weist 62 km² bzw. 6.200 ha Fläche entsprechender Böden auf (entspricht etwa 5 % der Landkreisfläche), bei denen es sich vor allem um Niedermoore und Moorgleye handelt. Unter Einbeziehung und Analyse weiterer (Geo-)Daten wurden zusätzliche Auswahlkriterien für das Untersuchungsgebiet festgelegt und geeignete Maßnahmen und Gebiete konkretisiert. Beispielsweise konnte anhand der Biotoptypen die Nutzungsintensität der C-Böden bestimmt werden, die neben dem Wasserstand einen entscheidenden Faktor bei der Freisetzung von THG darstellt. Diese Vorgehensweise diente auch der Abschätzung der jährlich freigesetzten THG aus kohlenstoffreichen, landwirtschaftlich genutzten Böden im Landkreis. Mit einem Wert von rund 91.000 t CO₂-Äq./Jahr zeigte sich, dass es sich bei den kohlenstoffreichen Böden um eine überraschend hohe Emissionsquelle handelt, deren Emissionen sich ungefähr in der Höhe der gesamten, energiebedingten Emissionen aus der Mobilität im Landkreis bewegen. Die Identifizierung von Minderungspotenzialen und geeigneten Umsetzungsmaßnahmen erfolgte gemeinsam mit allen Beteiligten. Aus den Gesprächen ging hervor, dass sich nicht jede Fläche zur Maßnahmenumsetzung eignet. Faktoren, wie bspw. die Standorteigenschaften, die Mächtigkeit des Torfkörpers, die rechtlichen Rahmenbedingungen, wie z.B. die des Naturschutzes, sowie die Eigentumsverhältnisse müssen dabei berücksichtigt werden.

Dennoch konnten im Rahmen eines Runden Tisches potentiell geeignete Gebiete für die Maßnahmenumsetzung identifiziert werden. Dabei handelt es sich um die drei Kerngebiete südöstlich von Warpke / das Quellgebiet Harper Mühlenbach, Flächen im Püggener Moor sowie einen Bereich bei Lübbow in der Landgraben-Niederung. Bei den Maßnahmen handelt es sich je nach Ausgangslage um minimale bis umfangreichere Nutzungsänderungen der landwirtschaftlichen, kohlenstoffreichen Böden. Darunter fallen bspw. die reduzierte N-Düngung bzw. die Umwandlung von Acker in intensiv oder extensiv bewirtschaftetes Grünland. Um einen wirklichen Klimaschutzeffekt zu erzielen, soll zudem der Wasserrückhalt mittels Grabenanstau erfolgen. Hierbei wird der Wasserstand nur zeitweise angehoben. Dies ermöglicht weiterhin die landwirtschaftliche Nutzung der Fläche, die sich in extensiver Form auch mit den Interessen des Naturschutzes vereinbaren lässt. Die Umsetzung der beschriebenen Maßnahmen könnte im Fokus eines geplanten Folgeprojekts stehen.

Die Studie zeigt somit, dass im Landkreis Lüchow-Dannenberg durchaus Potenziale im Bereich Klimaschutz auf landwirtschaftlich genutzten Moorböden bestehen. Maßnahmen lassen sich in der Realität jedoch

oftmals nur unter bestimmten Voraussetzungen umsetzen. Hinzu kommt, dass ein eher geringes Bewusstsein in der Landwirtschaft gegenüber der Thematik Klimaschutz herrscht und bisher finanzielle Anreize fehlen. Hier fehlen zurzeit noch klare Anreize von Seiten der Politik und seinen Förderregimen.

2 EINFÜHRUNG

Die Masterplan-Kommune Lüchow-Dannenberg entwickelt derzeit eine Strategie und ein Handlungsprogramm für den Klimaschutz für die nächsten Jahre. Da in Niedersachsen davon ausgegangen wird, dass bis zu 12% (12,3 Mio. t CO₂-Äquivalente pro Jahr) der landesweiten THGE aus entwässerten, kohlenstoffreichen Böden stammen (einschließlich der Torfnutzung) – und davon rund 9,4 Mio. t CO₂-Äquivalente pro Jahr der landwirtschaftlichen Nutzung zuzuordnen sind – (Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz 2016), sollte festgestellt werden, in welchen Mengen die Freisetzung von THG aus landwirtschaftlich genutzten Moorböden im LK Lüchow-Dannenberg erfolgt. Deshalb wurde die Landwirtschaftskammer Niedersachsen (LWK) mit der Bearbeitung eines Teilkonzeptes beauftragt, das sich speziell mit Klimaschutzeffekten im Hinblick auf diese Böden befasst.

Ziel des Teilkonzeptes ist es, das Potenzial zur Minderung von Treibhausgasemissionen aus landwirtschaftlich genutzten, kohlenstoffreichen Böden (C-Böden) im Landkreis (LK) Lüchow-Dannenberg zu ermitteln. Des Weiteren stellt der Aufbau und die Etablierung eines Netzwerks von Akteuren aus der Land- und Wasserwirtschaft sowie dem Natur- und Umweltschutz ein weiteres Kernziel dar. Dieser partizipative Prozess soll die Möglichkeit eröffnen, gemeinsam erarbeitete Vorschläge für mögliche Klima-/Moorschutzmaßnahmen auf geeigneten Flächen in einem Folgeprojekt umzusetzen.

2.1 KOHLENSTOFFREICHE BÖDEN

Charakteristika

Als kohlenstoffreiche Böden werden gemäß der Definition des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Standorte bezeichnet, die einen mindestens zehn Zentimeter mächtigen Horizont mit einem Mindestgehalt von acht Prozent organischer Substanz (Humus) innerhalb einer Tiefe von bis zu zwei Metern aufweisen (LBEG 2015).

Demnach fallen auch Hochmoore, Niedermoore und Moorgleye in diese Kategorie. Nachfolgend werden diese in Lüchow-Dannenberg vertretenden Bodentypen etwas genauer charakterisiert, wobei Hochmoore nur eine äußerst geringe Fläche einnehmen. Auf Niedermoorstandorte wird etwas detaillierter eingegangen, da sie flächenmäßig im Landkreis überwiegen und durch ihre Torfmächtigkeit ein besonderes Klimaschutzpotenzial aufweisen (Ad-hoc-AG BODEN 2005).

Niedermoor

Entstehung

„Der Boden entstand nacheiszeitlich dort, wo sich an Quellaustritten und in Flachwasserbereichen eine üppige Vegetation von Laubmoosen, Seggen und Schilf entwickeln konnte. Die abgestorbenen Pflanzenteile werden im Grundwasserbereich konserviert, die Vegetation wächst auf ihren eigenen Rückständen langsam immer höher. Die Entstehung eines Niedermoores benötigt viel Zeit und vor allem langfristig stabile Wasserverhältnisse. Mit der Kultivierung (Entwässerung) wird die Bildung des nährstoffreichen

Niedermoortorfs beendet und die Mineralisierung der organischen Substanz gefördert; durch Sackung und Zersetzung nimmt die Torfmächtigkeit laufend ab und setzt Treibhausgase frei.“ (verändert nach AID 2011)

Aufbau

Niedermoore gehören zu den hydromorphen (= grundwasserbeeinflussten) Böden. Sie kennzeichnen sich außerdem durch ihren hohen organischen Anteil von mindestens 30 % sowie die in ihrer Summe mindestens 30 cm mächtigen H-Horizonte (=Torfhorizonte) an der Oberfläche (Ad-hoc-AG BODEN 2005). Abbildung 1 veranschaulicht beispielhaft den typischen Aufbau eines Niedermoores.



Abbildung 1: Beispielhaftes Bodenprofil eines Erdniedermoores (LBEG 2010)

Nutzungseignung

Voraussetzung für die landwirtschaftliche Nutzung ist die Entwässerung des Niedermoorbodens. Dieser eignet sich besonders gut als Grünlandstandort für die Mähnutzung, ist allerdings für die Weidenutzung aufgrund der geringen Trittfestigkeit weniger geeignet (AID 2011).

Schwächen

Niedermoore weisen neben Spurenelementenmangel, aufgrund eines ungünstigen Wärmehaushaltes eine starke Auswinterungs-, Früh- und Spätfrostgefahr auf. Niedermoorböden sind durch schnelles Erwärmen und Abtrocknen der obersten, lockeren Bodenschicht sowie einer geringen Frosttiefe gekennzeichnet. Unter

Ackernutzung neigt der Boden außerdem zu starker Verkräutung, Winderosion und Puffigkeit (hoher Benetzungswiderstand) (AID 2011).

Hochmoor

Entstehung

Hochmoore entstehen in Gebieten mit hohen Niederschlägen, hoher Luftfeuchtigkeit und geringer Verdunstung auf feuchter, nährstoff- und basenarmer, wenig wasserdurchlässiger Unterlage (z.B. Ortstein) durch Aufwachsen torfbildender Pflanzen (Torfmoos, Wollgras und andere), in der Regel uhrglasförmig über Niedermooren.“ (verändert nach AID 2011)

Aufbau

Im Gegensatz zu Niedermooren werden Hochmoore nur durch nährstoffarmes Niederschlagswasser gespeist. Die Torfschicht ist in der Summe mindestens 40 cm mächtig. Hochmoore weisen einen Gehalt an organischer Substanz von mindestens 30% auf (Ad-hoc-AG BODEN 2005).

In Abbildung 2 ist ein Beispiel für den typischen Aufbau eines Hochmoorbodens zu sehen.



Abbildung 2: Beispielhaftes Bodenprofil eines Erdhochmoors
(LBEG 2010)

Moorgley

Aufbau

Moorgleye zählen zu den hydromorphen (= grundwasserbeeinflussten) Böden und weisen einen Gehalt von 15 – 30 % oder von mehr als 30 % organischer Substanz auf. Im Vergleich zu den Niedermooren beträgt die Mächtigkeit der an der Bodenoberfläche liegenden H-Horizonte nur 10 bis 30 cm. Der Gr-Horizont – die Bodenschicht, die ständig im Grundwasser liegt – beginnt innerhalb von weniger als 40 cm unterhalb der Geländeoberfläche (Ad-hoc-AG BODEN 2005).

In Abbildung 3 ist ein beispielhaftes Bodenprofil eines Moorgleys dargestellt.

Bodentyp: Moorgley Nutzungstyp: Feuchtweide (2-3 Nutzungen)	
Oberbodenhorizont: vererdeter Niedermoorortof <i>Farbe:</i> dunkelbraun - schwarz <i>Gefüge:</i> krümelig	
mineralischer Untergrund: Sand	

Abbildung 3: Beispielhaftes Bodenprofil eines Moorgleys

(Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e.V. 2017)

2.2 TREIBHAUSGASEMISSIONEN AUS KOHLENSTOFFREICHEN BÖDEN

Im natürlichen Zustand fungieren Moore als Kohlenstoffsенке, sie setzen jedoch ebenso THG, wie CO₂, CH₄, N₂O, frei. Dieser Prozess ändert sich durch die landwirtschaftliche Nutzung bzw. Entwässerung dahingehend, dass eine rapide Torfzersetzung einsetzt, aber die Neubildung ausgesetzt wird. Somit werden höhere Mengen CO₂ freigesetzt. Methan bildet sich wiederum insbesondere in ungestörten oder wiedervernässten Mooren aufgrund natürlicher Abbauprozesse von abgestorbenem Pflanzenmaterial. Lachgas entsteht vor allem in entwässerten Reichmooren, deren Torf viel Stickstoff enthält (Abb.4) (NABU 2012; Pädagogische Hochschule Heidelberg 2017).

Demnach beeinflussen verschiedene Faktoren, wie der Bodentyp, die Nutzungsart und –intensität bzw. der Jahresmittelwasserstand kohlenstoffreicher Böden die Mengen der THGE (Drösler et al. 2011).

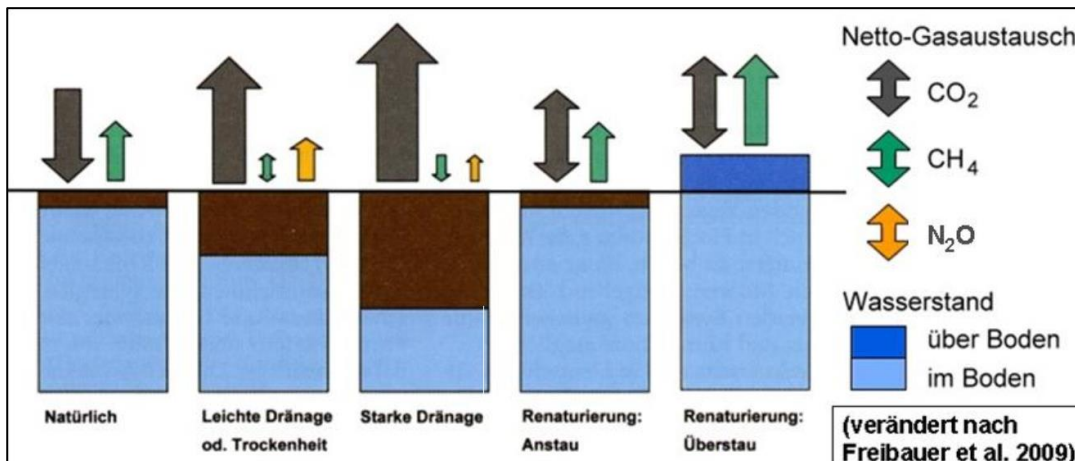


Abbildung 4: Netto-Gasaustausch von natürlichen, drainierten und renaturierten Mooren

(Quelle: Bundesamt für Naturschutz 2016)

2.3 MAßNAHMEN ZUR THGE-REDUZIERUNG

Maßnahmen zur Reduzierung der THGE aus landwirtschaftlich genutzten Moorböden können einen kleinen Eingriff, wie die reduzierte Bodenbearbeitung bzw. die reduzierte Stickstoff-Düngung, bis hin zu einem drastischen Schritt, wie der völligen Nutzungsaufgabe bedeuten. Des Weiteren kommen Maßnahmen, wie die Umwandlung von Acker in Grünland, die Verringerung der Nutzungsintensität von intensiv bewirtschaftetem Grünland bzw. die extensive Grünlandbewirtschaftung mit Anhebung der Grundwasserstände, bspw. durch Grabenanstau, in Frage. Die nasse, extensive Bewirtschaftung bedeutet allerdings, dass die Betriebsform grundlegend umgestellt werden muss. In der Weidewirtschaft entspricht dies bspw. der Haltung nassetoleranterer Rassen, wie Heckrinder oder Schottische Hochlandrinder (NABU 2012).

Nachfolgend soll genauer auf zwei weit verbreitete Methoden der Wasserstandsregulierung, nämlich die Wiedervernässung und der Wasserrückhalt, eingegangen werden.

Wiedervernässung

Die Wiedervernässung von Moorflächen stellt eine gängige Maßnahme zur Revitalisierung von Mooren und damit verbunden der Reduzierung von THG-Emissionen dar. Dabei wird empfohlen, naturnahe Wasserstände wiederherzustellen (Drösler et al. 2011) und einen Überstau zu vermeiden (NABU 2012). Der Vernässungserfolg wird bspw. durch die Lage der Fläche im Gelände, die Mächtigkeit, die Durchlässigkeit und den Degradierungszustand des Torfkörpers beeinflusst (Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Land Brandenburg, 2011). Daneben müssen eine Vielzahl weiterer Faktoren beachtet werden, um negative Folgen, wie das Fehlen einer Vegetationsdecke durch Absterben nässe-intoleranter Arten oder ein erhöhter Methanausstoß, zu vermeiden oder zu minimieren (NABU 2012). Diese Maßnahme eignet sich vor allem für Grünland.

Vorteile

Diese Maßnahme trägt mengenmäßig zur erfolgreichsten THG-Reduzierung bei weiterhin möglicher landwirtschaftlicher Nutzung bei, wenn einige Voraussetzungen gegeben sind und Schritte zur Maßnahmenumsetzung beachtet werden. Darunter fallen:

- Überstau vermeiden, nur in Einzelfällen sinnvoll, besser die dauerhafte Anhebung und Aufrechterhaltung des Wasserstandes unter Bodenoberfläche (mindestens höher gleich – 20 cm unter Flur/ ca. 10 cm unterhalb der Bodenoberfläche)
- Vegetation auf Maßnahmenfläche sollte mindestens einige moortypische Arten vorweisen und flächendeckend etabliert werden
- Wasser, das zur Wiedervernässung genutzt wird, sollte geringe Nährstoffgehalte aufweisen, bspw. sauberes Grund- oder Oberflächenwasser
- keine stark mineralisierte oberste Torfschicht, falls doch, eventuell Bodenabtrag, der allerdings mit CO₂-Emissionssteigerung verbunden ist

(Couwenberg et al. 2008)

Nachteile

Die dauerhafte Wasserstandsanhhebung auf ehemals normales Niveau führt zu Nutzungseinschränkungen und kann außerdem zur Überflutung der Fläche führen, das bedeutet wiederum:

- Absterben der nässe-intoleranten Pflanzenarten, wie Futtergräser, deren Zersetzung anfangs hohe Methanemissionen verursacht
- Grünland muss gedüngt werden, also wenig naturverträglich, verbunden mit zusätzlicher THGE

Wasserrückhalt

Wie bei der Wiedervernässung wird auch die Maßnahme des Wasserrückhalts durch die Methode des Grabenanstaus erzielt und ist vor allem für Ackerflächen ohne größere Nutzungseinschränkungen geeignet. Jedoch führt die zeitweilige im Vergleich zur dauerhaften Wasserstandsanhhebung (siehe Wiedervernässung) zu einer geringeren Reduzierung von THGE.

3 DATENGRUNDLAGEN UND METHODEN

Die für die Bearbeitung des Teilkonzeptes „Klimaschutzpotenzial kohlenstoffreicher Böden“ gewählten Methoden, inklusive der Teilziele, Arbeitspakete und Meilensteine, sind im Arbeits- und Zeitplan übersichtlich dargestellt (Anhang 1). Im Folgenden werden die Datengrundlagen und Methoden genauer beschrieben.

3.1 ERMITTLUNG VON TREIBHAUSGASMINDERUNGSPOTENZIALEN

Im ersten Arbeitsschritt ging es um die Erfassung von Potenzialen der Treibhausgasminderung landwirtschaftlich genutzter, kohlenstoffreicher Böden. Deren Verbreitung bzw. räumliche Lage wurden

vorab ermittelt, um auf dieser Grundlage die jährlichen THGE sowie THG-Reduzierungspotenziale unter Berücksichtigung verschiedener Maßnahmen-Szenarien abschätzen zu können.

Erfassung der kohlenstoffreichen Böden und der Landnutzung

Grundlage für diese Arbeit bildete die „Karte der Böden mit hohen Kohlenstoffgehalten in Niedersachsen“ vom Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), die zudem die bodenkundliche Gebietskulisse des Programms „Niedersächsische Moorlandschaften“ darstellt (Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz 2016). Zudem flossen weitere Daten, u.a. in Form von Geodaten, in die Analyse mit ein. Insgesamt verwendet wurden demnach folgende Daten:

- Kohlenstoffreiche Böden (Maßstab 1:50.000)
- InVekos-Daten (2015)
- Biotoptypen (Kartierung 2015/16)
- Bodenschätzung (Maßstab 1:5.000)
- Landkreisgrenze Lüchow-Dannenberg
- Gebietskulisse Landgraben-Dumme-Niederung
- TK 100 (Maßstab 1:100.000)

Für deren Bearbeitung, Visualisierung und Auswertung kamen die Software ArcMap 10.2 bzw. QGIS Desktop 2.8.2 zum Einsatz. Die Ermittlung der Gebietskulisse sowie die Maßnahmen- und Flächenauswahl erfolgte nach speziellen Kriterien, die nachfolgend beschrieben und in Abbildung 5 veranschaulicht werden.

Auswahlkriterien Untersuchungsgebiet

- **Landkreis:** Das Auftragsgebiet umfasst den gesamten Landkreis Lüchow-Dannenberg im Osten von Niedersachsen.
- **Kohlenstoffgehalt der Böden:** Wegen ihres hohen Klimaschutzpotenzials fiel die Wahl auf C-reiche Böden. Die der Karte der kohlenstoffreichen Böden (Maßstab 1:50 000) zugrundeliegenden Geodaten beruhen auf der BK 50 (derzeit, Dezember 2016, noch nicht veröffentlicht!) sowie den Landnutzungsdaten von ATKIS 2015 (LBEG 2015).
- **Bodentyp:** Aufgrund des äußerst geringen Flächenanteils von Hochmooren (0,03 km² - 0,05 %) im Landkreis Lüchow-Dannenberg wurden in dieser Studie ausschließlich Niedermoore und Moorgleye betrachtet. Die Daten stammen ebenfalls aus der Karte der kohlenstoffreichen Böden (LBEG 2015).
- **Landnutzung:** Dieses Projekt befasst sich ausschließlich mit landwirtschaftlichen Flächen. Forstwirtschaftliche wie auch Siedlungsflächen auf kohlenstoffreichen Böden wurden explizit von der weiteren Untersuchung ausgeschlossen. Die Darstellung der landwirtschaftlichen Flächen beruht auf den Feldblock- (FLIK) Daten des InVekos 2015. Darin werden Acker (A), Mischblock (Mi), Grünland (G) und Dauerkulturen (D) unterschieden. InVekos-Daten wurden wegen ihrer größeren Genauigkeit und der Aktualität der Inhalte gegenüber den ATKIS-Daten gewählt. Letztere beruhen auf Katasterangaben, die teilweise noch sehr veraltet sind und sich nur im Falle einer Änderung der Flächengröße erneuern (bspw. Flurbereinigungsverfahren).
- **Gebietskulisse:** Aufgrund bereits vorhandener Flächeneigentümer- und Ortskenntnisse der beteiligten Vertreter des Naturschutzes vom BUND wurde für die Bestimmung konkreter Maßnahmen die Gebietskulisse des Projektes der Ökostation Landgraben-Dumme-Niederung festgelegt. Der hier vorzufindende Naturraum stellt ebenso das Untersuchungsgebiet des EU-

Förderprojekts „Kooperative Landschaftspflege und kooperatives Gebietsmanagement in der Landgraben-Dumme-Niederung“ des Niedersächsischen Landesbetriebes für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) dar. Die naturschutzorientierte Flächennutzung, darunter die Grünlandproblematik sowie die Anpassung der landwirtschaftlichen Nutzung, bilden Projektschwerpunkte (BUND Landesverband Niedersachsen e.V. 2017).

Kriterien zur Maßnahmen- und Flächenauswahl

- **Biotoptypen:** Die Einschätzung der Nutzungsintensität der landwirtschaftlichen Flächen erfolgte auf Grundlage der Biotoptypenkartierung 2015/16 des LK. Hieraus lassen sich die THGE-Werte ableiten. Diese Methode wird in der EFRE-Richtlinie verwendet und bezieht sich auf die Biotoptypen nach von *Drachenfels (2016)*.
- **Schutzstatus:** Besitzen Flächen einen Schutzstatus kann dies Auswirkungen auf Entwicklungsziele und auf mögliche Maßnahmen zur Folge haben. Bei einigen Biotopen bspw. gilt das Zerstörungsverbot gem. §30 BNatSchG, d.h. dass auf diesen Flächen keine Maßnahmen, die zu einer negativen Veränderung des Biotops führen würden, umgesetzt werden können.
- **Standorteigenschaften:** Zur Bestimmung der Torfmächtigkeit liefern die Daten der Karte der Bodenschätzung von Niedersachsen 1:5.000 vom LBEG Informationen, die jedoch teilweise sehr veraltet sind. Bei einer Maßnahmenumsetzung müssten deshalb vorab neben den Bodeneigenschaften ebenso die Vegetationszusammensetzung, die Wasserverhältnisse sowie weitere Kriterien der Fläche genau untersucht werden.
- **Eigentumsverhältnisse:** Entscheidend bei der erfolgreichen und konfliktarmen Auswahl und Umsetzung von Klima-/Moorschutzmaßnahmen sind die Interessen der Flächeneigentümer.

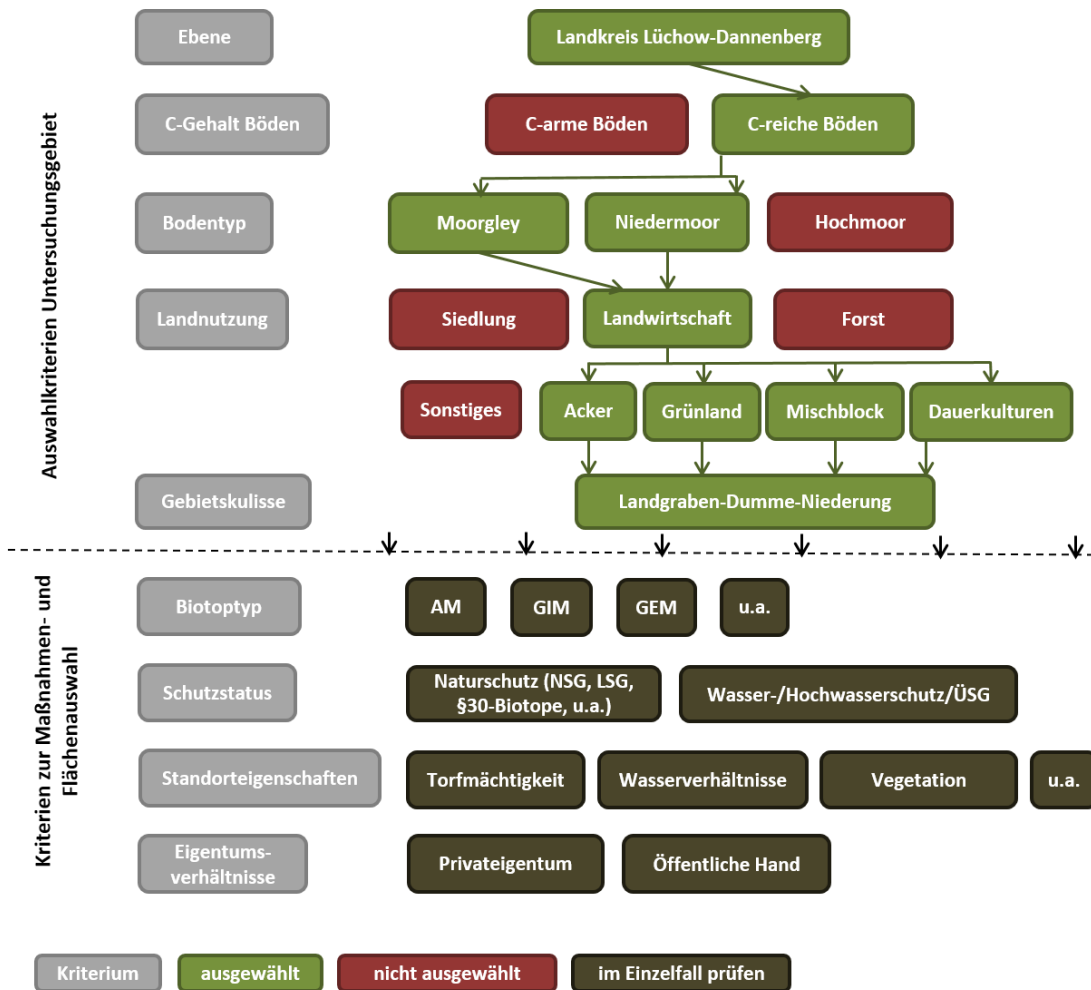


Abbildung 5: Ermittlung des Untersuchungsgebietes anhand spezieller Kriterien und Einbezug weiterer Kriterien zur Maßnahmen- und Flächenauswahl

(eigene Darstellung)

Abschätzung der THGE und Reduzierungspotentiale

Die Abschätzung der Menge jährlich freigesetzter THG aus landwirtschaftlich genutzten, kohlenstoffreichen Böden erfolgte für den gesamten Landkreis. Grundlage für die Flächenerfassung bildete die bodenkundliche Gebietskulisse der „Karte der Böden mit hohen Kohlenstoffgehalten in Niedersachsen“ des LBEG. Für die THGE-Berechnung wurden die Emissionswerte der Richtlinie „Klimaschutz durch Moorentwicklung“ verwendet (Anhang 2) (Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz 2016). Diese beziehen sich auf den Moortyp, die Nutzungsintensität und die Bodenfeuchte. Letztere lassen sich über die Biotoptypen nach von Drachenfels (2016) ermitteln (von Drachenfels 2016). Der Jahresmittelwasserstand stellt einen weiteren wichtigen Indikator bei der THG-Emissionsabschätzung dar. Dieser fand allerdings aufgrund fehlender Daten in diesem Projekt keine Berücksichtigung (Drösler et al. 2011; Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz 2016).

THG-Emissionen des gesamten Landkreises

Die dem Projekt zur Verfügung stehenden, flächendeckenden Daten der Biotoptypenkartierung 2015/2016 gaben ausschließlich über die Anzahl und die Summe der Flächengröße der einzelnen Biotoptypen im Landkreis Lüchow-Dannenberg Auskunft, jedoch nicht über deren räumliche Verteilung. Demnach wurden den Biotoptypen die entsprechenden THG-Emissionswerte zugeordnet bzw. bei Uneindeutigkeit der Mittelwert von intensiv bzw. extensiv bewirtschaftetem Grünland herangezogen (Anhang: EFRE-Richtlinie). Für die Bodentypen Niedermoor und Moorgley erfolgte, wie in der Fachliteratur angegeben, die Verwendung derselben THG-Emissionswerte. Hochmoor wurde aufgrund seines äußerst geringen Flächenanteils im Landkreis nicht miteinbezogen. Im Datensatz der Biotoptypenkartierung nicht aufgeführte Flächen resultierten aus dem Fehlen der Daten des Biosphärenreservats (BR). Diese Werte wurden auf Grundlage der LBEG- (2015) und InVekos-Daten folgendermaßen abgeschätzt und flossen in die Berechnung mit ein (THGE-Werte in Klammern in t CO₂-Äq./ha/a):

- Acker (34); Dauerkulturen = Acker (34); Mischblock = Mittelwert GL intensiv und GL mittel (28); Grünland = Mittelwert von GL intensiv und GL mittel und Mittelwert GL extensiv (24)

Letztendlich wurden die Flächengrößen mit den THG-Emissionswerten multipliziert und die Einzelergebnisse summiert.

Fehlerbetrachtung

Bei den für die Abschätzung der THGE verwendeten Werten handelt es sich mehr oder weniger um Richtwerte. Gewisse Ungenauigkeiten treten bspw. bei dem Bodentyp Moorgley auf, der unter intensiver Ackernutzung kaum noch Kohlenstoff aufweisen kann, aber dennoch in die Kategorie der C-Böden mit dem entsprechenden Emissionswert fällt.

Zudem erfolgte die Zuordnung der Biotoptypen zu den THGE-Werten der Richtlinien-Tabelle (Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz 2016) aus fachlicher, jedoch ebenso persönlicher Einschätzung. Lagen keine eindeutigen Angaben vor, wurde ein Mittelwert gebildet. Dementsprechend gestaltet sich die Berechnung der THGE teilweise subjektiv, was zu Ungenauigkeiten in den Ergebnissen führt. Gleiches gilt auch aufgrund der Biotoptypen auf Mineralböden, die sich zu geringen Anteilen in der Gebietskulisse der C-Böden befinden, da die verschiedenen Datensätze nicht exakt übereinstimmen. Somit fließen auch diese fälschlicherweise mit in die Berechnungen ein.

Zudem wird das Ergebnis auch aufgrund fehlender Daten zu den Wasserständen in gewissem Maße ungenau.

3.2 NETZWERKBILDUNG UND PARTIZIPATIVE MAßNAHMENENTWICKLUNG

Die frühzeitige Beteiligung von und die Zusammenarbeit mit für das Thema relevanten Akteuren, stellt einen wichtigen Baustein im Projekt dar. Nur durch den Aufbau und die Etablierung eines Netzwerkes bestehend aus Vertretern der verschiedenen Interessensgruppen können eine Akzeptanz der Thematik des Klima- und Moorschutzes und die Identifizierung damit entstehen. Letztendlich entscheidet sich hierüber auch, ob die Bereitschaft der Beteiligten zur Entwicklung und Umsetzung von Klima-/Moorschutzmaßnahmen besteht bzw. inwiefern sich diese erfolgreich realisieren lassen.

Letzteres hängt jedoch ebenso von einer Vielzahl weiterer Faktoren ab, die bereits beschrieben wurden. Somit bildet die Flächenverfügbarkeit einen weiteren essentiellen Punkt bei der Maßnahmenentwicklung

und -umsetzung. Deshalb wird nachfolgend gesondert auf die Beteiligung der Flächenbewirtschafter bzw. -eigentümer eingegangen.

Beteiligung Akteure

Zielgruppen:

- Landwirtschaft: Landwirtschaftskammer Niedersachsen (LWK), Bauernverband Nordostniedersachsen (BVNON), Landwirte
- Naturschutz: Untere Naturschutzbehörde (UNB), Naturschutzverbände (in diesem Fall BUND-Kreisverband), Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN)
- Wasserwirtschaft: Kreisverband der Wasser- und Bodenverbände, Untere Wasserbehörde

Um die Vertreterinnen und Vertreter der Zielgruppen in die Thematik einzuführen und ihr Interesse zu wecken, wurden nach erstmaliger Auswahl der relevanten Akteure und der Kontaktaufnahme zu ihnen ca. 1,5 stündige Einzelgespräche in Form einer Besprechung geführt. Neben Hintergrundinformationen zum Thema „Klima- und Moorschutz“ bildete die Vereinbarung über das Einbringen der Akteure und der Daten die wesentlichen Gesprächsinhalte.

Des Weiteren wurde das Beteiligungsformat des Runden Tisches angewandt. Bei einem ersten Treffen wurden zunächst die bisherigen Projektergebnisse in Form von Maßnahmenideen und Minderungspotenzialen vorgestellt, deren Akzeptanz dann gemeinsam mit den Vertreterinnen und Vertretern der Zielgruppen diskutiert wurde. Darüber hinaus besprachen sich die Teilnehmenden im Hinblick auf die Flächen zur Maßnahnumsetzung. Von Relevanz hierbei waren das Bestehen eines lohnenden Potenzials für den Klima- bzw. Naturschutz, aber auch speziell die Bodeneigenschaften der Standorte, die von einem zugeladenen Experten erläutert wurden.

Ursprünglich war geplant, die besprochenen Maßnahmen und die dazugehörigen, ermittelten Kerngebiete in ein Antragsverfahren der Förderrichtlinie „Klimaschutz durch Moorentwicklung“ des Landes Niedersachsen oder einen anderen Förderantrag einfließen zu lassen. Diesbezüglich dient der Runde Tisch auch dazu, die Bereitschaft der Teilnehmenden abzufragen, die Maßnahmen in dem daraus eventuell entstehenden Folgeprojekt umzusetzen. Für die Umsetzung wurde bereits im Prozess die Unterstützung auch von externen Institutionen, wie dem LBEG sowie dem Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V. angeboten.

Beteiligung Flächeneigentümer/-bewirtschafter

Der erste Runde Tisch hatte ebenso einen Vertreter der Landwirte geladen. Als Bewirtschafter bzw. Eigentümer von Flächen innerhalb der Gebietskulisse setzte er den Auftakt zur Beteiligung der Landwirte im Projekt. Die weitere Kontaktaufnahme zu den Landwirten (= Flächenbewirtschafter/-eigentümer) ist im Folgeprojekt mit der Unterstützung des BVNON vorgesehen.

4 ERGEBNISSE

4.1 ERMITTLUNG VON TREIBHAUSGASMINDERUNGSPOTENZIALEN

Erfassung der kohlenstoffreichen Böden und der Landnutzung

Bei einer Gesamtfläche von rund 1.230 km² weist der Landkreis Lüchow-Dannenberg nur geringe Flächenanteile kohlenstoffreicher Böden mit insgesamt 5 % (62 km²) auf. Davon liegen 3,8 km² innerhalb des Biosphärenreservats Niedersächsische Elbtalaue.

Hauptsächlich anzutreffen sind Niedermoore mit einer Fläche von 41,5 km² (66,8 %) und Moorgleye mit einer Fläche von rund 20,6 km² (33,2 %). Hochmoore nehmen im Landkreis nur einen äußerst geringen Flächenanteil von 0,03 km² (0,05%) ein (ermittelt aus den Geodaten „Kohlenstoffreiche Böden“ des LBEG 2015). Landwirtschaftlich genutzt werden fast 2/3 der kohlenstoffreichen Böden (3.501 ha) (Abb.6).

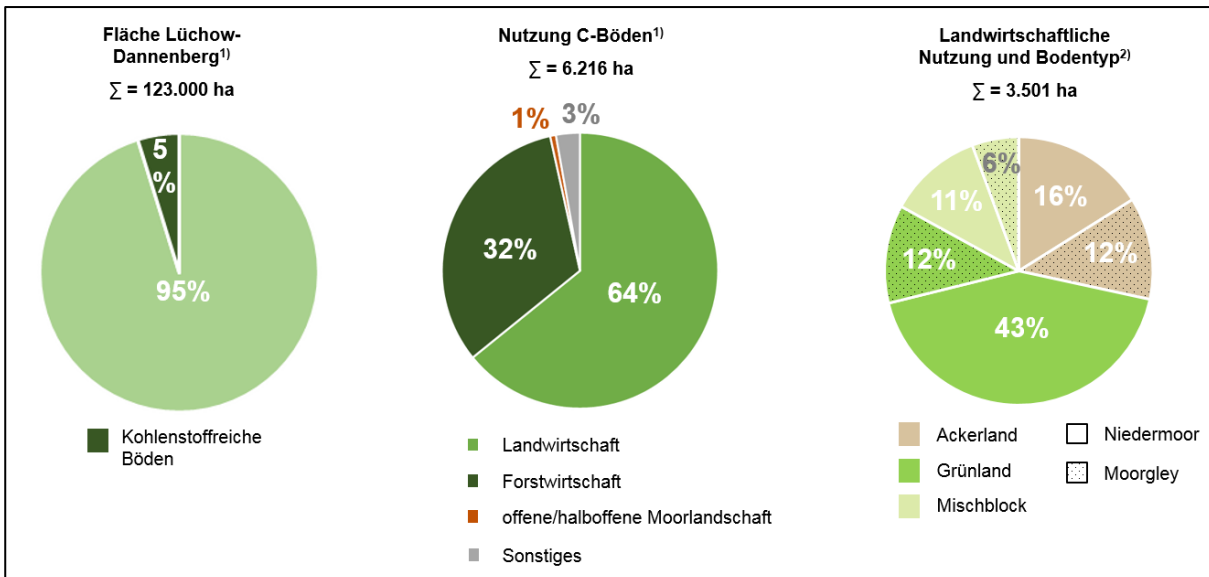


Abbildung 6: C-Böden und deren Nutzung im LK Lüchow-Dannenberg

(Quelle: ermittelt aus den Geodaten „Kohlenstoffreiche Böden“ des LBEG 2015¹⁾ und den InVekos-Daten 2015²⁾)

Tabelle 1 veranschaulicht die Flächenverteilung in Abhängigkeit vom Bodentyp und von der landwirtschaftlichen Nutzung.

Dabei wird deutlich, dass die landwirtschaftliche Nutzung von Niedermoorstandorten überwiegend als Grünland erfolgt. Bei den Moorgleyen halten sich die Ackernutzung und Grünland in etwa die Waage.

Die räumliche Lage der kohlenstoffreichen Böden beschränkt sich vor allem auf den mittleren sowie süd / südwestlichen Teil des Landkreises und wird in der Karte „Landwirtschaftliche Nutzung kohlenstoffreicher Böden“ in Anhang 3 des Berichtes genauer dargestellt.

Tabelle 1: Flächenanteile C-Böden in Abhängigkeit des Bodentyps und der landwirtschaftlichen Nutzung

(Quelle: ermittelt aus den Geodaten „Kohlenstoffreiche Böden“ des LBEG 2015 und den InVekos-Daten 2015)

Bodentyp	Hochmoor		Niedermoor		Moorgley	
	ha	%	ha	%	ha	%
Acker	0,0	0,0	562,97	22,9	431,53	41,3
Grünland	0,0	0,0	1.496,25	60,9	415,16	39,8
Mischblock	0,1	100,0	397,96	16,2	197,43	18,9
Dauerkulturen	0,0	0,0	0,006	0,0	0,02	0,0
<i>Summe</i>	<i>0,1</i>	<i>100,0</i>	<i>2.457,19</i>	<i>100,0</i>	<i>1.044,14</i>	<i>100,0</i>

Abschätzung der THGE und Reduzierungspotentiale

Die Abschätzung der jährlich freigesetzten THG aus kohlenstoffreichen, landwirtschaftlich genutzten Böden in Lüchow-Dannenberg ergab einen Wert von rund 91.000 t CO₂-Äq./Jahr¹⁾ (Abb.7). Die vollständige Berechnung ist in Anhang 4 dargestellt. Einbezogen werden hierbei die Emissionswerte der Richtlinie „Klimaschutz durch Moorentwicklung“ (Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz 2016), die sich für die genaue Zuordnung der Werte und der Flächengrößen an den entsprechenden Biotoptypen (von Drachenfels 2016) orientieren.

$$\sum (\text{Fläche Biotoptyp [ha]} \times \text{THGE [t CO}_2\text{-Äq/ha/a]})$$

$$= 91.048 \text{ t CO}_2\text{-Äq./Jahr}$$

Abbildung 7: Abschätzung der THGE landwirtschaftlich genutzter C-Böden vom gesamten Landkreis

¹⁾ zum Vergleich: Für den LK Lüchow-Dannenberg wurden CO₂-Emissionen von insgesamt 468.900 t CO₂ im Jahr 2007 durch Energieverbrauch ermittelt (Quelle: Landkreis Lüchow-Dannenberg 2010)

Abbildung 8 gibt eine schematische Erläuterung der in Tabelle 2 beschriebenen, verschiedenen Maßnahmenzenarien zur Reduzierung der THGE in Abhängigkeit vom Ausgangszustand der landwirtschaftlichen Nutzung wieder.

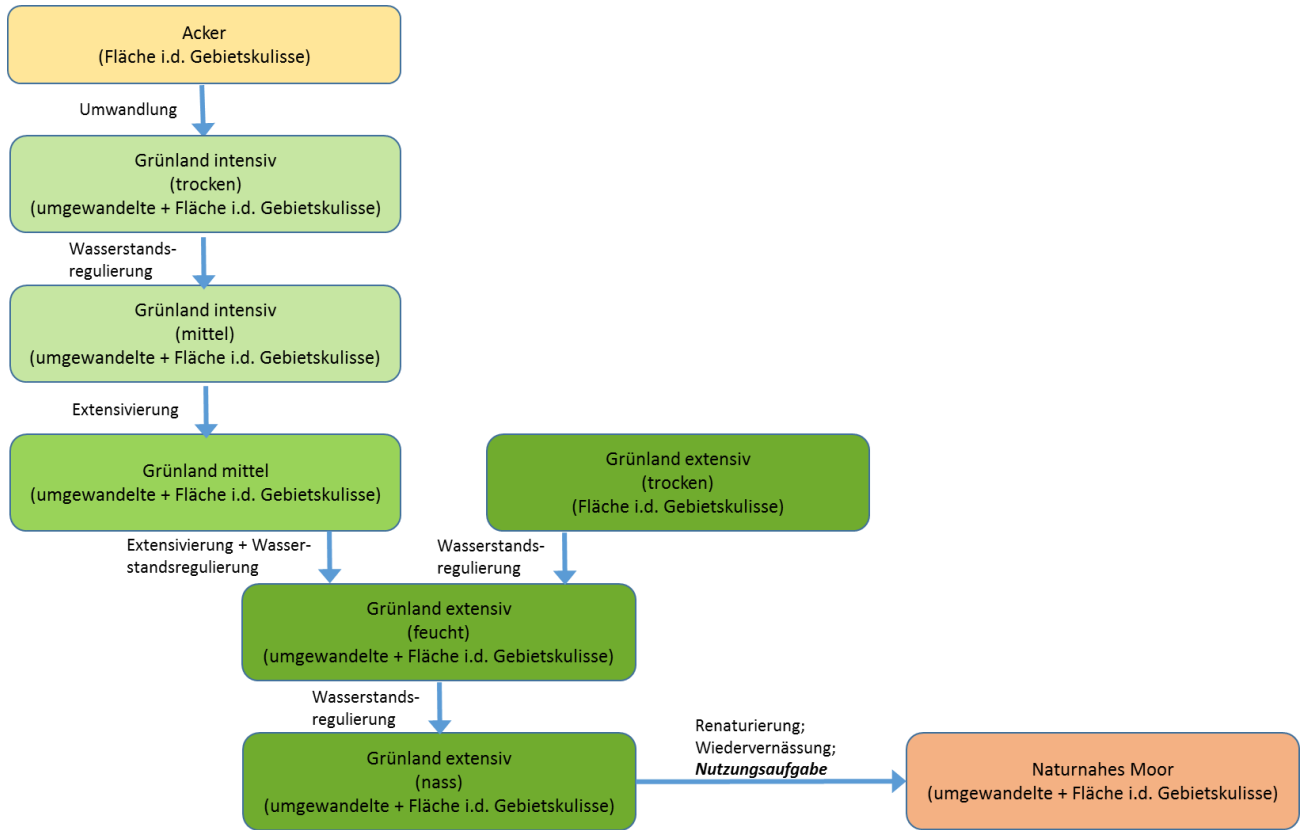


Abbildung 8: Schematische Erläuterung der in Tabelle 2 dargestellten Maßnahmenzenarien zur Reduzierung der THGE in Abhängigkeit vom Ausgangszustand der landwirtschaftlichen Nutzung

(eigene Darstellung)

Tabelle 2: Abschätzung der Minderungspotenziale von THGE aus landwirtschaftlich genutzten, kohlenstoffreichen Böden unter Berücksichtigung verschiedener Maßnahmenzenarien, LK Lüchow-Dannenberg

Erstellung: LWK 2017

Ausgangszustand (Feuchtestufe)	zugrunde gelegter Biotoptyp im LK Lüchow-Dann. nach von Drachenfels und Zuordnung nach EFRE-Richtlinie v. Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz 2016 / Angaben Biosphärenreservat (BR) nach Daten des LBEG 2015 und InVekos 2015 u. eigene Überlegungen	THG-Emissionen [t CO ₂ -Äq./ha/a] nach Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz 2016	Maßnahme(n)	Reduzierungspotential [t CO ₂ -Äq./ha/a]	Fläche in der Gebietskulisse [ha]	Reduzierungspotential Fläche [t CO ₂ -Äq./a]	Aufsummierung Flächen der Gebietskulisse [ha]	Reduzierungspotential Gesamtfläche [t CO ₂ -Äq./a]	Gesamtemissionen THG = 91.048 [t CO ₂ -Äq./a]	Gesamtemissionen THG [%] 91.048 = 100%	Akzeptanz der Maßnahme(n)		
											Landwirtschaft	Natur-/Biotopschutz	Wasserwirtschaft
Acker (trocken - schwach feucht)	A, AL, AM, AS, AZ + BR-Acker	34	red. Bodenbearbeitung System "Immergrün" red. N-Düngung um 50 kg/ha/a Wasserstandsregulierung	2	1.177	2.354	1.177	2.354	88.694	97	akzeptabel	akzeptabel	akzeptabel, Wasserstandsregulierung akzeptabel, wenn rechtl. möglich und mit Oberliegern abgestimmt
			-> Umwandlung in Grünland intensiv (trocken)	1	1.177	1.177	1.177	3.531	87.517	96	schwierig, weil Wertverlust	akzeptabel	s.o.
Grünland intensiv (trocken)	GIT; je ein Viertel der Flächen GI, GA, GIA; 1/4 BR-Mischblock; 1/6 BR-Grünland;	31	Wasserstandsregulierung	2	215	430	1.392	6.315	84.733	93	akzeptabel	akzeptabel	s.o.
Grünland intensiv (mittel)	je ein Viertel der Flächen GI, GA, GIA; 1/4 BR-Mischblock; 1/6 BR-Grünland; je Hälfte der Flächen GIF, GIM		-> Grünlandextensivierung mittel	4	480	1.920	1.872	14.763	76.285	84	je nach Betriebsausrichtung akzeptabel bis schwierig	akzeptabel	s.o.
Grünland mittel	je Hälfte der Flächen GI, GIF, GIM, GA, GIA; 1/2 BR-Mischblock; 1/3 BR-Grünland	25	Wasserstandsregulierung Extensivierung -> Grünland extensiv (feucht)	8	685	5.480	2.557	35.219	55.829	61	s.o. Wertverlust (wird evtl. zu §30-Fläche)	akzeptabel	s.o.
Grünland extensiv (trocken)	GM, GW, GET; je ein Drittel der Flächen GE, GEA, GMA, GMS	23	Wasserstandsregulierung -> Grünland extensiv (feucht)	6	66	396	66	396	90.652	100	akzeptabel	teilweise akzeptabel; GM = §30-Biotop bzw. Lage im FFH-Gebiet: Verbot der erhebl. Beeinträchtigung und Zerstörung; aber auch GM teilweise akzeptabel	s.o.
Grünland extensiv (feucht)	GEF, GFB, GFF, GFS, GMF; je ein Drittel der Flächen GE, GEA, GMA, GMS; 1/3-BR Grünland	17	Wasserstandsregulierung -> Grünland extensiv (nass)	7	363	2.541	2.986	56.517	34.531	38	grenzwertig, kaum noch Nutzung möglich	teilweise akzeptabel; GF, GM, GFS = §30-Biotop bzw. Lage im FFH-Gebiet: Verbot der erhebl. Beeinträchtigung und Zerstörung; aber auch GM teilweise akzeptabel	s.o.
Grünland extensiv (nass)	GN, GNF, GNM, GNR, GNS, GNW, je ein Drittel der Flächen GE, GEA, GMA, GMS	10	Renaturierung: Nutzungsaufgabe, Wiedervernässung -> naturnah	7	465	3.255	3.451	80.674	10.374	11	nicht akzeptabel, Wertverlust	nicht akzeptabel: Zerstörung der Biotope gem. §30 durch Unterlassung der Nutzung	s.o.

--> Die Werte des Biosphärenreservats (BR) wurden auf Grundlage der LBEG- (2015) und InVekos-Daten folgendermaßen abgeschätzt und flossen in die Berechnung mit ein (THGE-Werte in Klammern in t CO₂-Äq./ha/a): Acker (34); Dauerkulturen = Acker (34); Mischblock = Mittelwert GL intensiv und GL mittel (28); Grünland = Mittelwert von GL intensiv und GL mittel und Mittelwert GL extensiv (24)

- Quellen:
- InVekos-Daten 2015
 - LBEG - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (2015): Kohlenstoffreiche Böden auf Basis hochauflösender Bodendaten in Niedersachsen. Geoberichte 33. Hannover.
 - Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (2016): Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung des Klimaschutzes durch Verringerung der Freisetzung von Treibhausgasen aus kohlenstoffreichen Böden (Richtlinie „Klimaschutz durch Moorentwicklung“)

Aus Tabelle 2 wird u.a. ersichtlich, dass das höchste Einsparpotenzial der THGE bei der Nutzungsaufgabe der Flächen liegt, da in diesem Fall nur noch rund 3 t CO₂-Äq./ha/a freigesetzt werden würden. Bezogen auf die komplette landwirtschaftlich genutzte Fläche kohlenstoffreicher Böden in Lüchow-Dannenberg könnten somit etwa 80.700 t CO₂-Äq./a eingespart werden. Dennoch verblieben auch bei diesem Szenario rund 10.400 t CO₂-Äq./a, aufgrund der natürlichen Freisetzung von THG aus Mooren. Allerdings ist diese Maßnahme weder für die Landwirtschaft erstrebenswert, der damit die wichtigste Produktionsgrundlage verloren geht, noch für den Naturschutz, der dadurch wertvolle, teilweise unter Schutz stehende Biotope verliert. In den Gesprächsrunden wurde sich daher von Anfang an darauf geeinigt, dass - wenn überhaupt - Maßnahmen nur akzeptiert werden können, die weiterhin die Nutzung der Flächen ermöglichen. Mit abnehmender Nutzungsintensität und der Wasserstandsregulierung nimmt auch die Freisetzung der THG ab. Demnach sind die THGE bei extensivem, nassem Grünland mit 10 t CO₂-Äq./ha/a gegenüber den anderen Szenarien am geringsten. Unter diesen Bedingungen beträgt das maximale Einsparpotenzial etwa 56.500 t CO₂-Äq./a. Rund 34.500 t CO₂-Äq./a würden weiterhin emittiert werden.

Wahrscheinlicher, aufgrund der relativ geringen Änderung in der bisherigen Bewirtschaftungsform, ist die Bereitschaft minimale Maßnahmen umzusetzen, wie die reduzierte Bodenbearbeitung bzw. die reduzierte Stickstoff-Düngung. Dementsprechend gering fällt jedoch auch das dadurch erzielte Einsparpotenzial von rund 2 t CO₂-Äq./ha/a aus.

Inwiefern diese angedachten Maßnahmen in die Praxis umgesetzt werden können, hängt von verschiedenen Faktoren ab und muss daher im Einzelfall geprüft werden. Hierzu lässt sich keine allgemeine Aussage treffen. Dabei müssen vor allem die Belange von Naturschutz, Wasserwirtschaft und Landwirtschaft gleichermaßen beachtet werden, um Nutzungskonflikte zu vermeiden.

4.2 NETZWERKBILDUNG UND PARTIZIPATIVE MAßNAHMENENTWICKLUNG

Beteiligung Akteure

Im Rahmen der Projektarbeiten entstand ein Netzwerk aus Vertretern der einzelnen Zielgruppen Landwirtschaft, Naturschutz und Wasserwirtschaft. In der folgenden Graphik werden die Institutionen der Hauptakteure des Projektes dargestellt (Abb.9). Die Namen der dahinterstehenden Personen sowie weiterer in geringem bis größerem Maße Beteiligter befinden sich in der Liste der Kontaktdaten in Anhang 5 des Berichts.

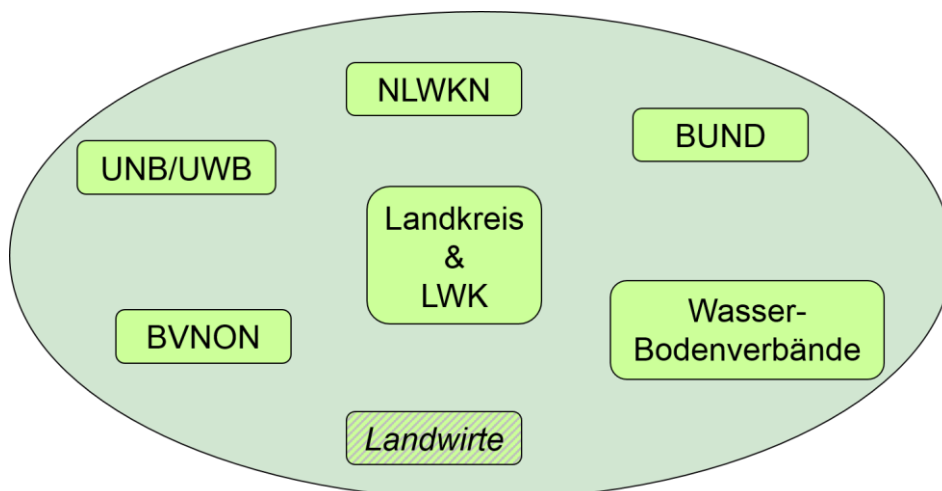


Abbildung 9: Netzwerk beteiligter Akteure
(eigene Darstellung)

In den Einzelgesprächen und der Veranstaltung des Runden Tisches wurde deutlich, dass die bevorzugte Maßnahme der Wasserrückhalt durch Grabenanstau ist, d.h. dass der Wasserstand nur zeitweise angehoben wird. Diese Maßnahme gewährleistet weiterhin die Bewirtschaftung der Flächen und in vielen Fällen ebenso das Fortbestehen wichtiger Biotope für Flora und Fauna (v.a. für Wiesenvögel). Im Vergleich zur Unterflurbewässerung stellt der Grabenanstau die kostengünstigere Variante im Projektgebiet dar. Die Nutzungsaufgabe auf den Moorflächen wird in diesem Projekt aus den genannten Gründen nicht angestrebt. Demnach kommt die Maßnahme der Wiedervernässung vorerst nicht in Frage.

Zudem ergab sich aus den Gesprächen, dass nicht jede Fläche zur Maßnahmenumsetzung geeignet ist. Verschiedene Faktoren spielen dabei eine Rolle, darunter:

- Standorteigenschaften wie die Mächtigkeit des Torfkörpers, Wasserhaushalt bzw. das Vorhandensein eines ganzjährigen Wasserzulaufs
- Eigentumsverhältnisse
- unterschiedliche Zielvorstellungen/Interessen der Beteiligten
- rechtliche Rahmenbedingungen, bspw. des Biotopschutzes sowie
- wirtschaftliche Aspekte

Mit den Teilnehmern des Runden Tisches (Anhang 6) konnte sich vorerst auf drei Kerngebiete in der Gebietskulisse der Ökostation Landgraben-Dumme-Niederung geeinigt werden, die potentielle, im Detail zu prüfende Flächen zur Maßnahmenumsetzung aufweisen. Nachfolgend werden diese Gebiete genauer beschrieben sowie die noch ausstehenden Arbeitsschritte. Die räumliche Verortung erfolgt zusätzlich in Form von Karten (Anhang 7).

1) Kerngebiet WEST - SO von Warpke / Quellgebiet Harper Mühlenbach

- mehrere zusammenhängende Flächen, überwiegend in Ackernutzung
- Schutzkategorien: einige Flächen im FFH-Gebiet, einige Flächen im NSG – restliche Flächen im LSG
- nächster Schritt: Standorteigenschaften der Flächen, darunter Mächtigkeit der Torfkörper bzw. Wasserhaushalt müssen geprüft werden, ggf. Kontaktaufnahme mit Bewirtschaftern durch Bauernverband

2) Kerngebiet MITTE - Püggener Moor

- einzelne Ackerflächen könnten in Grünland umgewandelt werden
- einzelne Flächen wären durchaus für die Maßnahme der Wasserstandsanhhebung geeignet, ggf. naturschutzrechtliche Schwierigkeiten, da geschützte Biotope vorliegen
- Schutzkategorien: fast komplett im FFH-Gebiet und geplanten NSG
- eher kleinteilige Staue, d.h. Zuläufe zum Püggener Mühlenbach, da noch min. 2 km Oberlauf
- nächster Schritt: Ackerflächen auf Eignung zur Grünland-Umwandlung bzw. Umwandlung von intensives auf extensives Grünland / Auwald prüfen, ggf. Kontaktaufnahme mit Bewirtschaftern

3) Kerngebiet OST – bei Lübbow, Landgraben-Niederung (siehe auch Maßnahmensteckbrief, Anhang 8)

- bevorzugte Maßnahme auf den Flächen ist Wasserrückhalt durch Grabenanstau (min. 50 cm unter Geländeoberkante), d.h. der Wasserstand wird nur zeitweise angehoben
- nicht jede der hier vorzufindenden Flächen eignet sich für den Wasseranstau aufgrund der lokalen Gegebenheiten, darunter fallen:
 - Torfkörper ist in seiner Mächtigkeit teilweise zu gering oder gar nicht mehr vorhanden, wie aus den Daten der Bodenschätzungskarte 1:5.000 hervorgeht (Anhang 9) (NIBIS-Kartenserver 2017), d.h. auch, der Bodentyp Niedermoor bzw. Moorgley existiert nicht mehr flächendeckend, wie auf der Karte der C-Böden angegeben (LBEG 2015)
 - Wasserhaushalt ist geschädigt
 - ganzjähriger Wasserzulauf ist nicht gewährleistet
- Schutzkategorien: komplett im Überschwemmungsgebiet (ÜSG), fast komplett FFH-Gebiet, einige Flächen im NSG
- nächster Schritt: Torfmächtigkeiten der Flächen prüfen, Kontaktaufnahme mit Landwirten = Flächenbewirtschafter/-eigentümer mit Hilfe des Bauernverbands, um über Maßnahmen auf geeigneten Flächen zu sprechen
- eventuell länderübergreifende Maßnahmen erforderlich, da der „Parallelgraben“ in Sachsen-Anhalt als tiefliegender Vorfluter wirkt

Die Flächenverfügbarkeit stellt eine wesentliche Voraussetzung zur Umsetzung von Maßnahmen dar. Hierfür kann dem Flächeneigentümer der freiwillige Landtausch angeboten werden, was allerdings das Vorhandensein geeigneter Tauschflächen voraussetzt. Im Falle eines größeren Flächenkomplexes käme eventuell auch ein Flurbereinigungsverfahren in Frage.

Beteiligung Flächenbewirtschafter

Die direkte Beteiligung der Landwirte soll in einem Folgeprojekt mit Hilfe des BVNON erfolgen, um die Akzeptanz der Landwirte gegenüber der Umsetzung von Maßnahmen zum Klima-/Moorschutz abzufragen und gemeinsam Ideen für deren Realisierung zu entwickeln und ggf. umzusetzen.

5 FAZIT

Im Landkreis Lüchow-Dannenberg ist ein Potenzial zur Reduzierung der THGE aus landwirtschaftlich genutzten C-Böden vorhanden. Am größten ist das Potenzial zum Klimaschutz auf Niedermoorböden, die als Acker genutzt werden, da Moorgleye unter ackerbaulicher Nutzung in vielen Fällen kaum noch Kohlenstoff aufweisen.

Das Potenzial wird allerdings aufgrund verschiedener Faktoren stark geschmälert. Besondere Herausforderungen bestehen hinsichtlich der Akzeptanz und Umsetzung von Maßnahmen zum Klima-/Moorschutz, u.a. wegen des Problems der Flächenverfügbarkeit.

Zudem wäre die für den Klimaschutz effektivste Methode bei fortwährender landwirtschaftlicher Nutzung, Acker in extensives Grünland umzuwandeln und die Wasserstände zumindest zeitweise anzuheben. In der Praxis ist kaum ein Landwirt dazu bereit, da solche Maßnahmen immer mit Nutzungsänderungen/-

einschränkungen verbunden sind, ein hoher Wertverlust der Fläche und wirtschaftliche Einbußen befürchtet werden und es derzeit an finanziellen Anreizen fehlt.

Generell herrscht ein eher geringes Bewusstsein in der Landwirtschaft gegenüber der Thematik Klimaschutz. Diese spielt auch in Politik und Öffentlichkeit bisher kaum eine Rolle, wie bspw. der Biodiversitätsschutz.

6 ZUKUNFTSVISION / KLIMASCHUTZ 2030 UND 2050

Die größte Herausforderung bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen auf landwirtschaftlich genutzten Moorböden ist die Akzeptanz und das Interesse aller Beteiligten zu generieren. Hierzu bedarf es politischer Impulse v.a. aus der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU. Das Thema Klimaschutz in der Landwirtschaft muss sich stärker in der Öffentlichkeit und bei den Akteuren etablieren. Dafür können Beratungen landwirtschaftlicher Betriebe sowie Informations- und Öffentlichkeitsarbeit einen wichtigen Beitrag leisten.

Neben der Maßnahmenumsetzung zur Einsparung von THGE aus landwirtschaftlichen Moorböden existieren in der Landwirtschaft weitere Bereiche, in denen durch gezielte Maßnahmen THGE reduziert werden können. Dazu zählen folgende Maßnahmen, die auch Synergien mit Natur- und Umweltschutzziele bilden, wie:

- die Erhöhung der N-Effizienz / Senkung der N-Bilanzüberschüsse
- die Reduzierung der Ammoniakemissionen
- der Schutz von Grünland-, Auen- u. Moorflächen

Als weitere Maßnahmen zum Klimaschutz in der Landwirtschaft können zudem genannt werden:

- ökologisierte Pflanzen- und Tierproduktion
- Verbesserung der Humusbilanz
- Reduzierung des Treibstoffverbrauchs
- effizienter Energieverbrauch z.B. bei Beregnung und Milchviehbetrieben

(Quelle: Flessa et al. 2012/u.a.)

Die Herkunft und Menge emittierter THG sind von den jeweiligen Produktionszweigen und Wirtschaftsweisen der Betriebe einer Region abhängig und es ist demnach auch regionenspezifisch in der Maßnahmenentwicklung vorzugehen. Es bietet sich an, die Bedeutung möglicher Treibhausgasemissionen aus der Landwirtschaft in einer Region anhand von repräsentativen Betriebsformen zu untersuchen, im vorliegenden Fall speziell für den LK Lüchow-Dannenberg. EDV-gestützte Bewertungstools, die sogenannten Treibhausgasrechner, wurden zu diesem Zwecke bereits in anderen Projekten bzw. Regionen erfolgreich eingesetzt (AgriClimateChange Projektpartner 2013). Erst durch eine objektive nachvollziehbare Bilanzierung der Quellen und der Senken können die derzeitige Bedeutung der Landwirtschaft für den Klimaschutz ermittelt und weitere Maßnahmen konzipiert werden.

7 VERZEICHNISSE

ABBILDUNGEN

Abbildung 1: Beispielhaftes Bodenprofil eines Erdniedermoors.....	5
Abbildung 2: Beispielhaftes Bodenprofil eines Erdhochmoors	6
Abbildung 3: Beispielhaftes Bodenprofil eines Moorgleys	7
Abbildung 4: Netto-Gasaustausch von natürlichen, drainierten und renaturierten Mooren	8
Abbildung 5: Ermittlung des Untersuchungsgebietes anhand spezieller Kriterien und Einbezug weiterer Kriterien zur Maßnahmen- und Flächenauswahl.....	12
Abbildung 6: C-Böden und deren Nutzung im LK Lüchow-Dannenberg	15
Abbildung 7: Abschätzung der THGE landwirtschaftlich genutzter C-Böden vom gesamten Landkreis.....	16
Abbildung 8: Schematische Erläuterung der in Tabelle 2 dargestellten Maßnahmenszenarien zur Reduzierung der THGE in Abhängigkeit vom Ausgangszustand der landwirtschaftlichen Nutzung	17
Abbildung 9: Netzwerk beteiligter Akteure	19

TABELLEN

Tabelle 1: Flächenanteile C-Böden in Abhängigkeit des Bodentyps und der landwirtschaftlichen Nutzung	16
Tabelle 2: Abschätzung der Minderungspotenziale von THGE aus landwirtschaftlich genutzten, kohlenstoffreichen Böden unter Berücksichtigung verschiedener Maßnahmenszenarien, LK Lüchow-Dannenberg.....	18

ABKÜRZUNGEN

BR – Biosphärenreservat

BUND – Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland

BVNON – Bauernverband Nordostniedersachsen

C-Böden – kohlenstoffreiche Böden

GL – Grünland

LBEG – Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie - Niedersachsen

LK – Landkreis

LWK – Landwirtschaftskammer Niedersachsen

NLWKN – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

THG – Treibhausgas(e)

THGE – Treibhausgasemission(en)

UNB – Untere Naturschutzbehörde

8 QUELLEN

- Ad-hoc-AG BODEN (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. 5. verbesserte und erweiterte Auflage. Hannover.
- AgriClimateChange Projektpartner (2013): Klimaschutz in der EU-Landwirtschaft - Energiebilanzen, Treibhausgasbilanzen und Klimaschutzmaßnahmen auf Betriebsebene.
- AID - Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz e.V. (Hrsg.) (2011): Bodentypen – Nutzung, Gefährdung, Schutz. 4., veränderte Auflage. Bonn.
- BUND Landesverband Niedersachsen e.V. (2017): Ökologische Station Landgraben-Dumme-Niederung.
http://www.bund-niedersachsen.de/projekte_einrichtungen/einrichtungen/oekologische_station_landgraben_dumme_niederung/, abgerufen am 05.01.2017
- Bundesamt für Naturschutz (2016): Klimaschutz - Moore als Kohlenstoffspeicher und THG-Quelle.
https://www.bfn.de/0311_moore-oekosystemleistungen.html#c96212, abgerufen am 22.12.2016
In: Freibauer, A.; Drösler, M; Gensior, A. & E.-D. Schulze (2009): Das Potenzial von Wäldern und Mooren für den Klimaschutz in Deutschland und auf globaler Ebene. In: Natur und Landschaft 84. Jahrgang (2009) – Heft 1: 20-25.
- Couwenberg, J., et al. (2008): Entwicklung von Grundsätzen für eine Bewertung von Niedermooren hinsichtlich ihrer Klimarelevanz. - Unveröffentlichte Studie im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern. Greifswald.
<http://duene-greifswald.de/doc/gest.pdf>
- Drösler, M. et al. (2011): Klimaschutz durch Moorschutz in der Praxis - Ergebnisse aus dem BMBF-Verbundprojekt „Klimaschutz - Moornutzungsstrategien“ 2006-2010. Braunschweig, Berlin, Freising, Jena, Münchenberg, Wien. Johann Heinrich von Thünen-Institut - Institut für Agrarrelevante Klimaforschung (TI-AK).
- Flessa, H. et al. (2012): Studie zur Vorbereitung einer effizienten und gut abgestimmten Klimaschutzpolitik für den Agrarsektor. vTI. Braunschweig.
- Landkreis Lüchow-Dannenberg (Hrsg.) (2010): Integriertes Klimaschutzkonzept. Landkreis Lüchow-Dannenberg. Hannover.
- LBEG - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (2016): NIBIS Kartenserver – Niedersächsisches Bodeninformationssystem.
<http://nibis.lbeg.de/cardomap3/?TH=593#>, abgerufen am: 06.02.2017
- LBEG - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (2015): Kohlenstoffreiche Böden auf Basis hochauflösender Bodendaten in Niedersachsen. Geoberichte 33. Hannover.
- LBEG - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (2010): Böden der Moore - naturnah und anthropogen überprägt.
http://www.lbeg.niedersachsen.de/download/54367/Boeden_der_Moore_naturnah_und_anthropogen_ueberpraegt_2010_.pdf, abgerufen am: 06.02.2017
- Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V. (2017): HYDBOS - Nutzung und Schutz hydromorpher Böden.
<http://project2.zalf.de/hydbos/b/bo-wa-veg-feuwei>, abgerufen am: 16.02.2017

- Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (2016): Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung des Klimaschutzes durch Verringerung der Freisetzung von Treibhausgasen aus kohlenstoffreichen Böden (Richtlinie „Klimaschutz durch Moorentwicklung“).
- NABU (Hrsg.) (2012): Klimaschutz natürlich! Die Bedeutung von Mooren für Natur und Klima. Berlin.
- NIBIS-Kartenserver (2017): Bodenschätzungskarte 1:5.000. <http://nibis.lbeg.de/cardomap3/>, abgerufen am: 23.03.2017
- Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (Hrsg.) (2016): Programm Niedersächsische Moorlandschaften - Grundlagen, Ziele, Umsetzung. Hannover.
- Pädagogische Hochschule Heidelberg (Hrsg.) (2017): Expedition Moor. http://www.expedition-moor.de/fuer_alle/index.php?hauptnavigation_id=27&menue_id_gewaehlt=15&lernstufe_tmp=4&lernstufe=0&datei=inhalt&seite_id=52&seite_nummer=74, abgerufen am: 21.04.2017
- von Drachenfels, O. (2016): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der gesetzlich geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie. Hannover.

9 ANHANG

- Anhang 1: Arbeits-/Zeitplan
- Anhang 2: EFRE-Richtlinie
- Anhang 3: Karte C-Böden
- Anhang 4: Berechnung THG-Emissionen
- Anhang 5: Liste Kontaktdaten
- Anhang 6: Teilnehmerliste Runder Tisch
- Anhang 7: Karte Gebietsauswahl (1-3)
- Anhang 8: Maßnahmensteckbrief
- Anhang 9: Bodenschätzung Kerngebiet 3