



**Moor
Futures**

Ihre Investitionen in Klimaschutz.



Projektdokument MoorFutures Kamerunwiese (Mecklenburg-Vorpommern)

Kontakt:

Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt

Mecklenburg-Vorpommern

Dr. Thorsten Permien

Dreescher Markt 2

19061 Schwerin

0385/5886230

t.permien@lm.mv-regierung.de

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Das Projekt | 4 |
| 1.1 | Kurzfassung | 4 |
| 1.2 | Projektträger | 4 |
| 1.3 | Projektbeteiligte | 5 |
| 1.4 | Projektbeginn | 6 |
| 1.5 | Projektlaufzeit | 6 |
| 1.6 | Lage des Projektes | 6 |
| 1.7 | Beschreibung der Ausgangssituation | 7 |
| 1.8 | Beschreibung der Maßnahme | 7 |
| 1.9 | Konformität mit Gesetzen, Verordnungen und anderen Regelwerken | 7 |
| 1.10 | Andere Finanzierungsquellen und Fördermittel | 7 |
| 2 | Quantifizierung der Klimawirkung | 8 |
| 2.1 | Verwendung und Eignung der THG-Bemessungsmethode | 8 |
| 2.2 | Begründung des Referenzszenarios | 8 |
| 2.3 | Berechnung der THG-Emissionen des Referenzszenarios | 9 |
| 2.4 | Berechnung der THG-Emissionen des Projektszenarios | 9 |
| 2.5 | Leakage | 10 |
| 2.6 | Berechnung des THG-Einsparpotenzials Umsetzung der geplanten Maßnahmen | 11 |
| 3 | Erfüllung der MoorFutures-Kriterien | 11 |
| 3.1 | Zusätzlichkeit | 11 |
| 3.2 | Messbarkeit | 11 |
| 3.3 | Verifizierbarkeit | 12 |
| 3.4 | Konservativität | 12 |
| 3.5 | Vertrauenswürdigkeit | 12 |
| 3.6 | Nachhaltigkeit | 13 |
| 3.7 | Permanenz | 13 |
| 4 | Monitoring | 13 |
| 4.1 | Erforderliche Daten | 13 |
| 4.2 | Monitoring Plan | 13 |
| 5 | Referenzen | 14 |
| | Anhang | 15 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abb. 1: Geografische Lage der Projektfläche Kamerunwiese nahe Neustrelitz | 6 |
| Abb. 2: Mesotrophes Projektszenario (PSm) | 10 |
| Abb. 3: Eutrophes Projektszenario (PSe) | 10 |
| Abb. 4: Prognostizierte Wasserstufenentwicklung auf der Kamerunwiese nach Wiedervernässung..... | 15 |
| Abb. 5: Vegetationskarte als Grundlage für späteres Monitoring | 16 |
| Abb. 6: Torfmächtigkeiten im Bereich der Kamerunwiese..... | 17 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|---|----|
| Tab. 1: Standorttypen (GEST), Wasserstufe (WS), Emissionsfaktor (EF) und Schätzung der jährlichen (Em) und Gesamtemissionen über die Projektlaufzeit (Em50) für das Referenzszenario | 9 |
| Tab. 2: Standorttypen (GEST), Wasserstufe (WS), Fläche, Emissionsfaktor (EF) und Schätzung der jährlichen (Em) und Gesamtemissionen über die Projektlaufzeit (Em50) für das Projektszenario in CO ₂ -Äq..... | 10 |
| Tab. 3: Einsparpotenzial und anrechenbare THG-Emissionseinsparung der unterschiedlichen Projektszenarien über die gesamte Projektlaufzeit in t CO ₂ -Äq..... | 11 |
| Tab. 4: Für die THG-Einschätzung verwendete GESTs mit dazugehörigem GWP in t ha ⁻¹ a ⁻¹ | 17 |

1 DAS PROJEKT

1.1 Kurzfassung

In dem Projekt soll die bislang entwässerte und extensiv genutzte Kamerunwiese wiedervernässt werden.

Das Projektgebiet befindet sich im Landkreis Mecklenburgische Seenplatte 10 km östlich von Neustrelitz und unmittelbar südwestlich der Ortslage Rödlin im Naturpark Feldberger Seenlandschaft. Im Referenzszenario wird die Wiese als Extensivgrasland genutzt. Während des Sommerhalbjahres treten Wasserstände von unter 70 cm unter Flur auf. Durch das Projekt sollen 4,75 ha Moor wiedervernässt werden, der Rest der Fläche besteht aus mineralischen Böden und Gräben (vgl. Kap. 3.4).

Die Torfmächtigkeit im Projektgebiet beträgt durchschnittlich 1,6 m. Das Projektgebiet beschränkt sich dabei auf eine Teilfläche von 4,75 ha, welche eine Torfmächtigkeit von mindestens 0,5 m hat und sich somit während der gesamten Projektlaufzeit nicht erschöpfen wird. Auch die Permanenz der Emissionsreduktion ist gesichert. Die Nutzung wird nach der Wiedervernässung eingestellt.

Durch die Wiedervernässung sollen 47 % der Projektfläche (2,2 ha) einen geplanten Wasserstand in Flur erreichen und auf etwa der Hälfte der Fläche (2,4 ha) wird mit einem Wasserstand von etwa 10-25 cm unter Flur gerechnet. Lediglich auf 3 % der Fläche (0,15 ha) werden niedrigere Wasserstände von etwa 25-40 cm unter Flur prognostiziert. Grundsätzlich wird das gesamte Projektgebiet feuchter sein als vor der Wiedervernässung.

Bei einer Projektlaufzeit von 50 Jahren ergibt sich, basierend auf dem GEST-Modell, bei der Variante mesotrophes Szenario eine Emissionsreduktion von insgesamt 4.620 Tonnen Kohlendioxidäquivalenten im Vergleich zum Referenzszenario (92 Tonnen pro Jahr). Davon werden 3.230 Zertifikate ausgeschüttet (je 1 Tonne Kohlendioxidäquivalente).

1.2 Projektträger

| | |
|-------------------|---|
| Organisation | Ministerium für Landwirtschaft Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern |
| Kontakt | Dr. Thorsten Permien |
| Gesellschaftsform | Öffentliche Verwaltung, Ministerium |
| Adresse | Paulshöher Weg 1, 19061 Schwerin |
| Telefon | 0385 / 588 6230 |
| E-Mail | t.permien@lm.mv-regierung.de |

1.3 Projektbeteiligte

| | |
|--------------------|--|
| Organisation | Landesforst Mecklenburg-Vorpommern, Forstamt Neustrelitz |
| Aufgabe im Projekt | Flächeneigentümer, finanzielle Abwicklung, Vergabe der Bauleistung |
| Kontakt | Matthias Puchta |
| Titel | Forstamtsleiter |
| Adresse | Forstamt Neustrelitz, OT Wilhelminenhof 6, 17237 Blumenholz |
| Telefon | 03981-2395-0 |
| E-Mail | neustrelitz@lfoa-mv.de |

| | |
|--------------------|---|
| Organisation | Landesforst Mecklenburg-Vorpommern |
| Aufgabe im Projekt | Projektsteuerung, Vergabe von Planungsleistungen |
| Kontakt | Falk Jagszent |
| Titel | Moorschutz-Koordinierungsstelle |
| Adresse | Forstamt Neustrelitz, OT Wilhelminenhof 6, 17237 Blumenholz |
| Telefon | 03981 / 239534 |
| E-Mail | falk.jagszent@lfoa-mv.de |

| | |
|--------------------|---|
| Organisation | Firma GeoHydroTherm |
| Aufgabe im Projekt | Planung der Vernässungsmaßnahme, Baubegleitung und -betreuung |
| Kontakt | Jürgen Hinz |
| Titel | Dipl.-Geologe |
| Adresse | Wendfeld 16a, 17237 Blumenholz |
| Telefon | 039824-20072 |
| E-Mail | Hinz-wendfeld@arcor.de |

| | |
|--------------------|--|
| Organisation | DUENE e.V. |
| Aufgabe im Projekt | Berechnung der Emissionsminderung, Erstellung des Projektdokuments |
| Kontakt | Achim Schäfer |
| Titel | Dipl.-Ökon. |
| Adresse | Soldmannstr. 15, 17487, Greifswald |
| Telefon | 03834 / 4204180 |
| E-Mail | schaefea@uni-greifswald.de |

1.4 Projektbeginn

Das Projekt wurde seit August 2017 beplant. Im Juni 2018 werden die Planungsunterlage beim Landkreis Mecklenburgische Seenplatte eingereicht. Die bauliche Umsetzung erfolgt bis Ende Oktober 2018.

1.5 Projektlaufzeit

Die Projektlaufzeit beträgt 50 Jahre. Projektbeginn in diesem Sinne ist 01.01.2019, Projektende 31.12.2068. Zertifikate werden ab 2019 verkauft.

1.6 Lage des Projektes

Die 7,5 ha große Kamerunwiese liegt etwa 10 km nordöstlich von Neustrelitz in der Nähe von Rödlin im Landkreis Mecklenburgische Seenplatte (Abb. 1). Die Grenze des Projektgebietes ist definiert durch die Torfmächtigkeit. Alle Teilflächen mit einer Torfmächtigkeit von mindestens 0,5 m oder mehr gehören zum Projektgebiet von insgesamt 4,75 ha (excl. Gräben), welches die Flächengrundlage für die Berechnung der Emissionsreduktion darstellt.

Die Projektflächen sowie die umgebenden Waldflächen befinden sich im Eigentum der Landesforst M-V.

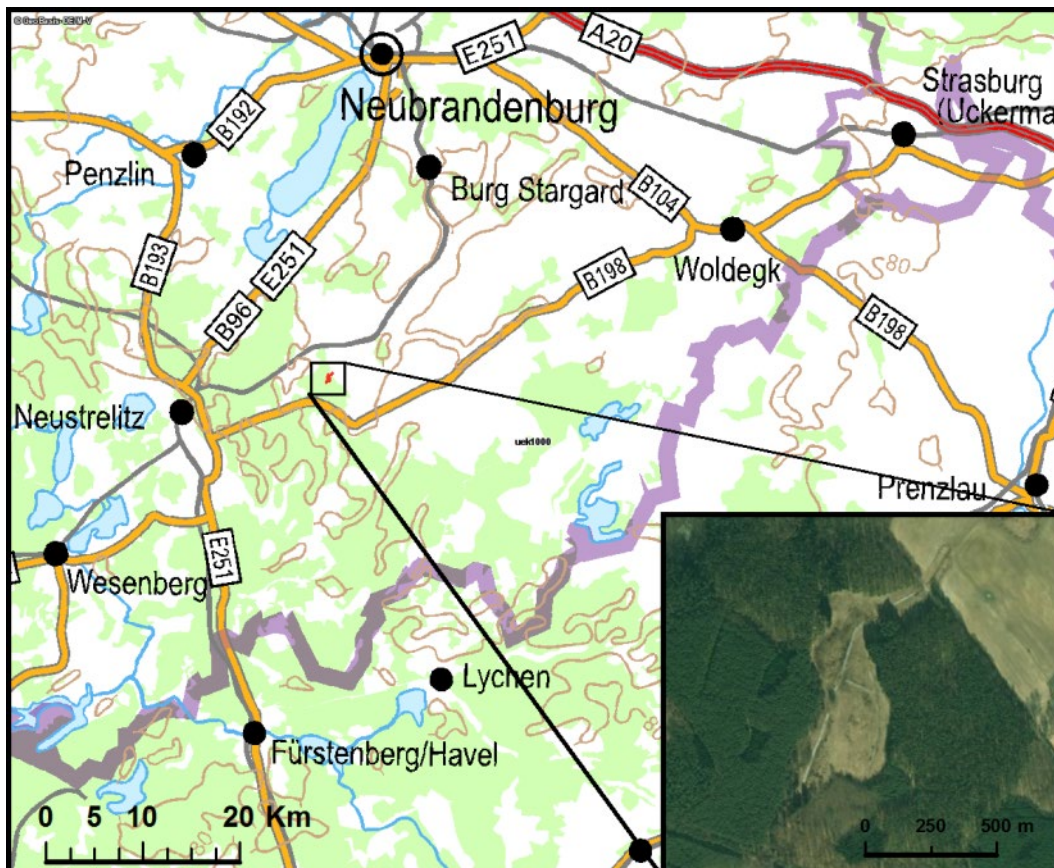


Abb. 1: Geografische Lage der Projektfläche Kamerunwiese nahe Neustrelitz, Karte: F. Reichelt
Quelle: GDI-MV; www.geoportal-mv.de, ESRI Basemap

1.7 Beschreibung der Ausgangssituation

Bisher wurde die Wiese durch extensive Mahd genutzt (landwirtschaftlicher Pächter: Lutz Schulz, Fürstensee, Mahd: 1-mal pro Jahr) und von einem gegabeltem Grabensystem Richtung Nordosten (Rödliner See) entwässert. Die Torfmächtigkeit im Projektgebiet beträgt durchschnittlich 1,6 m. Die Wasserstände sinken im Sommerhalbjahr auf unter 70 cm unter Flur (Wasserstufe 2+/-), wodurch auch tiefere Torfschichten von der Mineralisierung betroffen sind. Neben einer erheblichen Moorsackung und Torfschrumpfung führte dies zu dem Verlust der niedermoortypischen Flora und Fauna.

1.8 Beschreibung der Maßnahme

Durch den Verschluss des Grabensystems am nordöstlichen Rand der Wiese sollen möglichst ganzjährig flurnahe Wasserstände zur Erhaltung der vorhandenen Torfmächtigkeit erreicht werden. Durch das leichte Gefälle Richtung Norden sind zusätzliche Grabenstauung notwendig.

Zur Wiedervernässung der Kamerunwiese werden folgende Maßnahmen umgesetzt:

- Rückbau der auffälligen alten Stauanlagen
- Umgestaltung und Erhöhung des Stauschachtes auf 67,5 m HN am Ablauf
- Erhöhung des Straßendamms
- Einbau von festen Grabenstauen (67,5m HN) zum Wasserrückhalt
- Oberbodenabtrag für teilweise Grabenverfüllung (Trennung von Haupt- und Fanggraben)

Die beiden erneuerten Grabenstauung werden gegenüber den alten Stauen um etwa 50-100 m in Fließrichtung versetzt, um ein besseres Stauergebnis zu erhalten. Dabei werden die Stauhöhen für den mittleren und den südlicheren Grabenstau auf 67,5 m HN festgelegt, ebenso wie das Stauziel am Ablaufschacht im Norden der Kamerunwiese. Dabei soll ein periodischer Überstau im nördlichen Teil der Kamerunwiese auftreten, welcher die hohen Evapotranspirationsverluste über den Sommer abpuffern soll.

1.9 Konformität mit Gesetzen, Verordnungen und anderen Regelwerken

Nach Vorlage der Genehmigungsplanung ist ein Plangenehmigungsverfahren (Wasserbehörde, Naturschutzbehörde, Straßenbaubehörde) erforderlich. Vorabstimmungen dazu wurden während der Planung vorgenommen, um eine möglichst reibungslose Genehmigung zu gewährleisten.

1.10 Andere Finanzierungsquellen und Fördermittel

Für die Umsetzung wurden keine weiteren öffentlichen Finanzierungsmittel in Anspruch genommen. Die Flächenbetreuung und das Flächenmonitoring leistet die Landesforst MV während der Projektlaufzeit aus ihrem eigenen Personalbestand.

2 QUANTIFIZIERUNG DER KLIMAWIRKUNG

2.1 Verwendung und Eignung der THG-Bemessungsmethode

Für die Quantifizierung der Klimateffekte wurde der GEST-Ansatz (Couwenberg et al. 2011, Joosten et al. 2013) verwendet. GESTs (Treibhausgas-Emissions-Standort-Typen; Greenhouse gas Emission Site Types) beschreiben Flächen, die so weit wie möglich homogen sind bezüglich ihrer THG-Emissionen, Vegetation und Landnutzung. Grundlage für die GESTs ist eine umfangreiche Literaturliteraturauswertung zu Emissionswerten sowie Begleitparametern wie Wasserstand, Trophie, Bodentyp, Azidität und Vegetationszusammensetzung von mitteleuropäischen Mooren (Couwenberg et al. 2008, 2011, Reichelt 2015). Wie die IPCC-Emissionsfaktoren (IPCC 2014) bilden GESTs den mittleren Emissionswert aus den Literaturangaben ab. Es ist im spezifischen Fall denkbar, dass nicht dieser Mittelwert, sondern ein Wert abseits der Mitte zutrifft. Es wird angenommen, dass die konservative Herangehensweise (vgl. Kap. 3.4) solche Abweichungen – sollten diese zu einer Überschätzung der Emissionsreduktion führen – ausgleicht. Beim GEST-Ansatz bleiben die N₂O-Emissionen unberücksichtigt.

2.2 Begründung des Referenzszenarios

Als Referenzszenario für die Abschätzung der Emissionsreduktion wird der zukünftige Zustand des Gebietes über die Projektlaufzeit (50 Jahre), wie sich dieser ohne Durchführung der Projektmaßnahme einstellen würde, eingeschätzt. Bei der ersten Inaugenscheinnahme am 03.07.2014 unterlag die Kamerunwiese einer extensiven Nutzung bei tiefer Entwässerung (Wasserstände 50-70 cm unter Flur; Wasserstufe 2+/-) und es muss angenommen werden, dass diese weitergeführt worden wäre. Auf Grund des anhaltenden Interesses die Fläche in einem entwässerten Zustand zu erhalten (Flächenprämie) wäre eine Auflassung oder Extensivierung sehr unwahrscheinlich. Die Vegetationskartierung (Abb. 5) zeigt, dass bereits etwas feuchtere Bereiche auftreten (3+). Dieser Flächenzustand ist jedoch nicht als Referenzszenario geeignet, da dieser auf die zwischenzeitlich unterlassene Grabenpflege wegen der geplanten Wiedervernässung zurückzuführen ist. Es wurde eine Sondierung der Torfmächtigkeiten durchgeführt. Danach wurden Bereiche, welche eine Torfmächtigkeit von weniger als 0,5 m aufwiesen, von dem Projektgebiet konservativ ausgeschlossen (Abb. 6). Die durchschnittliche Torfmächtigkeit beträgt 1,6 m.

2.3 Berechnung der THG-Emissionen des Referenzszenarios

Die THG-Bilanz im Referenzszenario wird auf 31,5 t CO₂-Äq. ha⁻¹ Jahr⁻¹ geschätzt, wobei sackungsbedingte Veränderungen unberücksichtigt bleiben. Der Gesamtausstoß der 4,75 ha des Projektgebietes für das Referenzszenario beträgt somit ca. 150 t CO₂-Äq. Jahr⁻¹ bzw. ca. 7.480 t CO₂-Äq über die gesamte Projektlaufzeit (Tab. 1). Der Schätzwert von 31,5 t CO₂-Äq. ha⁻¹ Jahr⁻¹ ist der Mittelwert für stark entwässerte Moorgrünländer (THG-Messdaten: N_{CO2} = 16, N_{CH4} = 24, Reichelt 2015).

Tab. 1: Standorttypen (GEST), Wasserstufe (WS), Emissionsfaktor (EF) und Schätzung der jährlichen (Em) und Gesamtemissionen über die Projektlaufzeit (Em50) für das Referenzszenario

| GEST | Wasserstufe | Fläche (ha) | EF (t CO ₂ -Äq./ha*a) | Em (t CO ₂ -Äq./a) | Em50 (t CO ₂ -Äq./50a) |
|---------------------------------|-------------|-------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| Stark entwässertes Moorgrünland | 2+/- | 4,75 | 31,5 | 149,6 | 7.481,3 |

2.4 Berechnung der THG-Emissionen des Projektszenarios

Die Wasserstände im Projektszenario beruhen auf dem hydrologischen Gutachten (Hinz 2003) und der darin enthaltenen Geländehöhenkarte (Anl. 2) sowie den angestrebten Stau- und Überlaufhöhen (Variante 2). Demnach liegen die erwarteten Wasserstufen (Abb. 4, im Anhang) auf etwa 47 % (2,2 ha) bei 5+/5~ (etwa in Geländehöhe), auf 50 % (2,4 ha) bei 4+ (etwa 10-25 cm unter Flur) und auf 3 % (0,15 ha) bei 3+ (etwa 25-40 cm unter Flur). Die Vegetationsentwicklung auf der Kamerunwiese ist abhängig von der Trophie der Standorte. Es wurden zwei Projektszenarien kalkuliert: ein eutrophes Szenario (Abb. 3), welches das wahrscheinlichere ist, und ein mesotrophes Szenario (Abb. 2), welches jedoch für die Entwicklung der Kamerunwiese hin zu einem artenreichen Lebensraum vorteilhaft und daher anzustreben ist. Das eutrophe Szenario prognostiziert eine THG-Emission von insgesamt ca. 1.910 t CO₂-Äq. (38,2 t CO₂-Äq. Jahr⁻¹), das mesotrophe ca. 2.790 t CO₂-Äq. (55,8 t CO₂-Äq. Jahr⁻¹) (Tab. 2).

Für die ersten drei Jahre nach der Vernässung wird für die 5+ Standorte ein um 10 t CO₂-Äq. ha⁻¹ J⁻¹ erhöhter Methanausstoß angenommen (Methanpeak). Dies entspricht einer zusätzlichen Methanemission von etwa 360 kg CH₄ ha⁻¹ J⁻¹ und doppelt so hoch wie der Durchschnittswert für nasse, eutrophe Niedermoorstandorte (vgl. Couwenberg & Fritz 2012). An einzelnen, ca. 40 cm überstauten, stark eutrophierten Standorten mit lateralem Stoffeintrag wurden bedeutend höhere Werte gemessen (Augustin & Chojnicki 2008, Glatzel et al. 2011), welche hier aber nicht erwartet werden.

Um bei unvorhersehbaren Ereignissen das Einsparungsziel garantieren zu können, werden 30 % der bilanzierten THG-Einsparung als Puffer zurückgehalten.

Tab. 2: Standorttypen (GEST), Wasserstufe (WS), Fläche, Emissionsfaktor (EF) und Schätzung der jährlichen (Em) und Gesamtemissionen über die Projektlaufzeit (Em50) für das Projektscenario in CO₂-Äq.

| GEST mesotroph | GEST eutroph | Wasserstufe | Fläche (ha) | EF m (t/ha*a) | EF eu (t/ha*a) | Em m (t/50a) | Em eu (t/50a) |
|--|--------------------------------|-------------|-------------|---------------|------------------|----------------|----------------|
| Nasse Großseggen-Riede | Nasse Großröhrichte | 5+ | 1,70 | 10,5 | 6,5 | 892,6 | 552,6 |
| Nasse Großröhrichte | | 5~ | 0,52 | 6,5 | 6,5 | 648,9 | 648,9 |
| Sehr feuchte Großseggenriede | Sehr feuchtes Schilfröhricht | 4+ | 1,26 | 12,5 | 5,0 [#] | 785,0 | 314,0 |
| Sehr feuchte Wiesen, Hochstauden u. Kleinseggenriede | | 4+ | 0,80 | 13,0 | 13,0 | 519,5 | 519,5 |
| Pfeifengraswiesen | Sehr feuchte Wi., Hst. u. Ksr. | 4+ | 0,32 | 18,0 | 13,0 | 290,1 | 209,5 |
| Pfeifengraswiesen | Feuchte Wiesen u. Hochst. | 3+ | 0,15 | 18,0 | 19,5* | 135,3 | 146,6 |
| Zwischensumme: | | | | | | 2.791,3 | 1.910,9 |
| Methanpeak: | | | | | | 66,6 | 66,6 |
| Gesamtemission: | | | | | | 2.857,9 | 1.977,5 |

hergeleitet aus dem Trend für Großröhrichte (CH₄ = 0-0,5 t; CO₂ = 4,5-5 t) (Couwenberg et.al. unpubl.)

* in Anlehnung an den Emissionsfaktor von feuchten Moorgrünländern

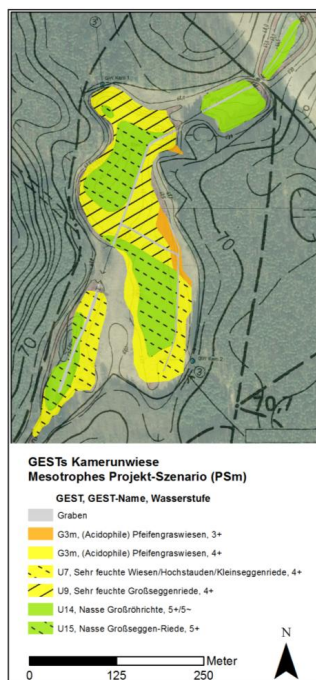


Abb. 2: Mesotrophes Projektscenario (PSm)

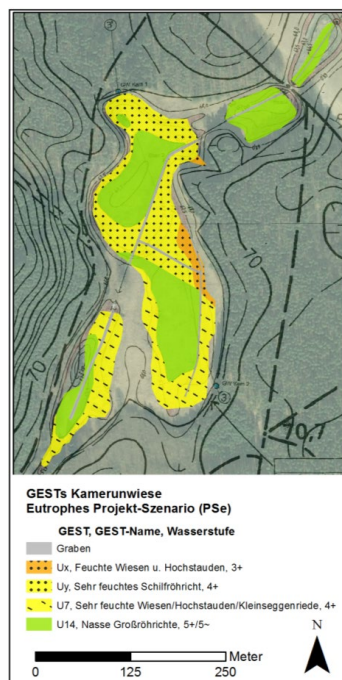


Abb. 3: Eutrophes Projektscenario (PSe)

2.5 Leakage

Aufgrund der geringen Projektflächengröße und des geringen Ertrags ist mit keiner Verschiebung der landwirtschaftlichen Nutzung auf Moorflächen außerhalb des Projektgebietes zu rechnen. Dem heutigen Pächter wird eine Ausgleichsfläche angeboten. Marktbedingtes Leakage ist aus denselben Gründen nicht zu erwarten. Auch ein ökologisches Leakage, d.h. eine Beeinträchtigung des Baumwachses oder Methanemissionen von angrenzenden Mineralbodenflächen, ist auf Grund der Tal-lage unwahrscheinlich.

2.6 Berechnung des THG-Einsparpotenzials durch die Umsetzung der geplanten Maßnahmen

Die THG-Einsparung ergibt sich aus der Differenz der Emissionen von Referenzszenario (Kap. 2.3) und Projektszenario (Kap. 2.4) und ist in Tab. 3 dargestellt.

Tab. 3: Einsparpotenzial und anrechenbare THG-Emissionseinsparung der unterschiedlichen Projektszenarien über die gesamte Projektlaufzeit in t CO₂-Äq.

| Szenario | Gesamt-emission | Emission pro Jahr | Einspar-potenzial | Methan-peak | Puffer (30%) | anrechenbare THG-Einsparung |
|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------|--------------|-----------------------------|
| Referenz | 7.481,3 | 149,6 | - | - | - | - |
| Projekt eutroph | 1.910,9 | 38,2 | 5.566,0 | 66,6 | 1.649,8 | 3.850 |
| Projekt mesotroph | 2.791,3 | 55,8 | 4.685,7 | 66,6 | 1.385,7 | 3.230 |

Unter Berücksichtigung von Methanpeak und Puffer (s. Kapitel 2.4) ergibt sich für die Projektlaufzeit eine anrechenbare THG-Emissionseinsparung von 3.850 t CO₂-Äq. (78,3 t CO₂-Äq. Jahr⁻¹) für das eutrophe und 3.230 t CO₂-Äq. (66,0 t CO₂-Äq. Jahr⁻¹) für das mesotrophe Szenario, wobei letzteres das konservativere Ergebnis liefert.

3 ERFÜLLUNG DER MOORFUTURES-KRITERIEN

3.1 Zusätzlichkeit

Wie in Kapitel 2.2 dargestellt, wäre das Gebiet ohne das Projekt nicht wiedervernässt, sondern weiterhin als Grünland genutzt worden. Die Umsetzung des Projektes wird ausschließlich über den Verkauf der generierten Kohlenstoffzertifikate finanziert.

3.2 Messbarkeit

Zur Einschätzung der Emissionsentwicklung wurde das GEST-Modell (Couwenberg et al. 2011) in seiner aktualisierten Form (Reichelt 2015) herangezogen. Die Anwendung wurde in den vorhergehenden Kapiteln dargelegt und begründet. Die für die Berechnung relevanten GESTs sind im Anhang (Tab. 4) aufgeführt.

3.3 Verifizierbarkeit

Dieses Projektdokument wird, wie auch zukünftige Monitoringberichte, für die Öffentlichkeit bereitgestellt. Alle Planungsunterlagen sind auf Anfrage einsehbar. Die Projektgrenzen sind genau bekannt und über ein Monitoring kann das Projektszenario jederzeit überprüft werden, indem die Vegetationsformen des Projektgebiets regelmäßig alle 10 Jahre kartiert werden (s. Kap. 4). Das Projektdokument und die Monitoringberichte werden von einer MoorFutures-Partnerhochschule begutachtet.

3.4 Konservativität

Bei der Berechnung der Klimawirkung wurden N₂O-Emissionen außer Betracht gelassen. Diese können in wiedervernässten Mooren nie höher sein als in entwässerten (Couwenberg et al. 2011). Laut IPCC (2014) betragen die durchschnittliche N₂O-Emissionen für tiefentwässertes Moorgrünland >3,5 t CO₂-Äq. ha⁻¹ J⁻¹. Auch DOC-Austrag sowie die (geringen) CH₄-Emissionen aus den Flächen wurden im Referenzszenario konservativ nicht berücksichtigt (s. IPCC 2014). Gräben machen weniger als 5% der Kamerunwiese aus und wurden von der Projektfläche ausgeschlossen. Damit werden hohe CH₄-Emissionen aus Gräben in tiefentwässertem Grünland (~30 t CO₂-Äq. ha⁻¹ J⁻¹, IPCC 2014) im Referenzszenario konservativ nicht berücksichtigt; im Projektszenario sind die CH₄-Emissionen aus den Gräben auf keinen Fall höher.

Bei den GESTs für nasse Standorte wird eine potenzielle C-Senke nach der Wiedervernässung vernachlässigt, obwohl diese beträchtlich sein kann, z.B. wenn Riede und Röhrichte an Stelle von kurzrasigem Grünland aufwachsen. Für die ersten drei Jahre nach der Vernässung wird für die 5+ und 5~ Standorte ein um 10 t CO₂-Äq. ha⁻¹ J⁻¹ erhöhter Methanausstoß angenommen, der im Zuge der Anpassung der Vegetation an die Wasserstandsänderung hervorgerufen werden kann. Die resultierende Werte sind mehr als zweimal so hoch wie der für nasse Niedermoorstandorte gemessene Mittelwert (vgl. Couwenberg & Fritz 2012, s. Kap. 3.4).

Zwar ist das eutrophe Szenario wahrscheinlicher, aber die Emissionsberechnung (Tab. 3) zeigt, dass das mesotrophe Szenario mit einer um mehr als 600 t CO₂-Äq. geringeren Emissionseinsparung deutlich konservativer ist. Daher bildet das mesotrophe Szenario die Grundlage für die Berechnung der auszusüttenden Zertifikate.

Bei der Berechnung der Anzahl der Zertifikate werden dem Standard gemäß 30 % der Gesamteinsparung und somit 1.386 Zertifikate (je 1 t CO₂-Äq.) als Puffer zurückgestellt, um etwaige Risiken oder Fehleinschätzungen abzudecken (s. Kapitel 2.4).

3.5 Vertrauenswürdigkeit

Die Registrierung und Stilllegung der verkauften Zertifikate erfolgt beim Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern und kann öffentlich unter <http://www.moorfutures.de/stilllegungsregister/> eingesehen werden.

Für das Projekt wird eine öffentlich zugängliche Dokumentation erstellt, die unter <http://www.moorfutures.de/projekte> eingesehen werden kann.

3.6 Nachhaltigkeit

Die Umsetzung des Projektes hat keine negativen Effekte auf andere Ökosystemdienstleistungen (vgl. hierzu ausführlich Joosten et al. 2013). Positive Effekte sind neben der Wiederherstellung eines bedrohten Lebensraum mit seiner moortypischen Flora und Fauna auch die Verminderung des Nährstoffaustrags (um etwa 26 kg N a^{-1} nach Joosten et al. 2013) und die Verbesserung des Nährstoffrückhalts. Aufgrund der geringen Fläche des Projektgebietes werden die sozio-ökonomischen Verhältnisse in der Region nicht beeinträchtigt.

3.7 Permanenz

Die Flächensicherung erfolgt durch die Landesforst Mecklenburg-Vorpommern – Anstalt des öffentlichen Rechts – als öffentlich-rechtlicher Eigentümer und offizieller Projektpartner des Landes MV. Die Landesforst Mecklenburg-Vorpommern unterliegt der unmittelbaren Fach- und Rechtsaufsicht durch das Land Mecklenburg-Vorpommern, so dass eine Sicherung des Projektzwecks auf diesem Wege zusätzlich gewährleistet ist.

Die Torfmächtigkeit im Projektgebiet beträgt mindestens 0,5 m. Mit einer angenommenen Schwundrate von 0,5 cm pro Jahr wird der Torf im gesamten Projektgebiet auch nach 100 Jahren nirgendwo erschöpft sein. Eine Rate von 0,5 cm gilt für mäßig bis tief entwässerte Moore und ist für das Projektszenario im Allgemeinen zu hoch. Lediglich für die 3+ Teilfläche dürfte sie erreicht, oder geringfügig übertroffen werden. Dies betrifft allerdings nur ca. 3 % der Gesamtprojektfläche. Das Permanenz-Kriterium würde auf eine Teilfläche von deutlich weniger als 5% der Gesamtfläche mit höchstens 2 bis 3 Jahrzehnte unterschritten werden. Dieser Fehler wird in Anlehnung an VCS Richtlinien als *de minimis* (unbedeutend) eingestuft. Somit wird das Permanenz-Kriterium erfüllt.

4 MONITORING

4.1 Erforderliche Daten

Eine flächengenaue Kartierung der Vegetation muss durchgeführt werden, um die Emissionen mit Hilfe von GESTs einzuschätzen. Die technischen Maßnahmen müssen regelmäßig überprüft werden.

4.2 Monitoring Plan

Das erste Monitoring findet innerhalb von 5 Jahren nach Projektbeginn statt. Nachfolgend soll alle 10 Jahre ein Monitoring erfolgen. Das Monitoring umfasst eine Kartierung der Vegetation und eine nachfolgende Emissionseinschätzung mittels GESTs für das Projektgebiet.

5 REFERENZEN

- Couwenberg J, Augustin J, Michaelis D, Wichtmann W, Joosten H (2008) Entwicklung von Grundsätzen für eine Bewertung von Niedermooren hinsichtlich ihrer Klimarelevanz. DUENE e.V., Greifswald.
- Couwenberg J, Thiele A, Tanneberger F, Augustin J, Bärtsch S, Dubovik D, Liashchynskaya N, Michaelis D, Minke M, Skuratovich A, Joosten H (2011) Assessing greenhouse gas emissions from peatlands using vegetation as a proxy. *Hydrobiologia*, 674, 67-89.
- Couwenberg J, Fritz C (2012) Towards developing IPCC methane 'emission factors' for peatlands (organic soils). *Mires and Peat* 10 (03): 1 – 17.
- Couwenberg J, Hooijer A (2013) Towards robust subsidence-based soil carbon emission factors for peat soils in south-east Asia, with special reference to oil palm plantations. *Mires and Peat* 12 12 (01): 1 – 13.
- Couwenberg J, Reichelt F, Jurasinski G (unpubl.) Vegetation as a proxy for greenhouse gas emissions from peatlands: an update.
- Glatzel S, Koebisch F, Beetz S, Hahn J, Richter P, Jurasinski G (2011) Maßnahmen zur Minderung der Treibhausgas Freisetzung aus Mooren im Mittleren Mecklenburg. *Telma* 4: 85-106.
- IPCC (2014) 2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands. (Autoren: Hiraishi T, Krug T, Tanabe K, Srivastava N, Baasansuren J, Fukuda M, Troxler TG). IPCC, Geneva, Switzerland.
- Hinz J (2003) Geohydrologisches Gutachten Kamerunwiese. Förderverein "Feldberg-Uckermärkische Seenlandschaft e.V."
- Joosten H, Brust K, Couwenberg J, Gerner A, Holsten B, Permien T, Schäfer A, Tanneberger F, Treppel M, Wahren A (2013) MoorFutures. Integration von weiteren Ökosystemdienstleistungen einschließlich Biodiversität in Kohlenstoffzertifikate - Standard, Methodologie und Übertragbarkeit in andere Regionen. BfN-Skripten 350. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg.
- Reichelt F (2015) Evaluierung des GEST-Modells zur Abschätzung der Treibhausgasemissionen aus Mooren. Masterarbeit. Universität Greifswald.

ANHANG

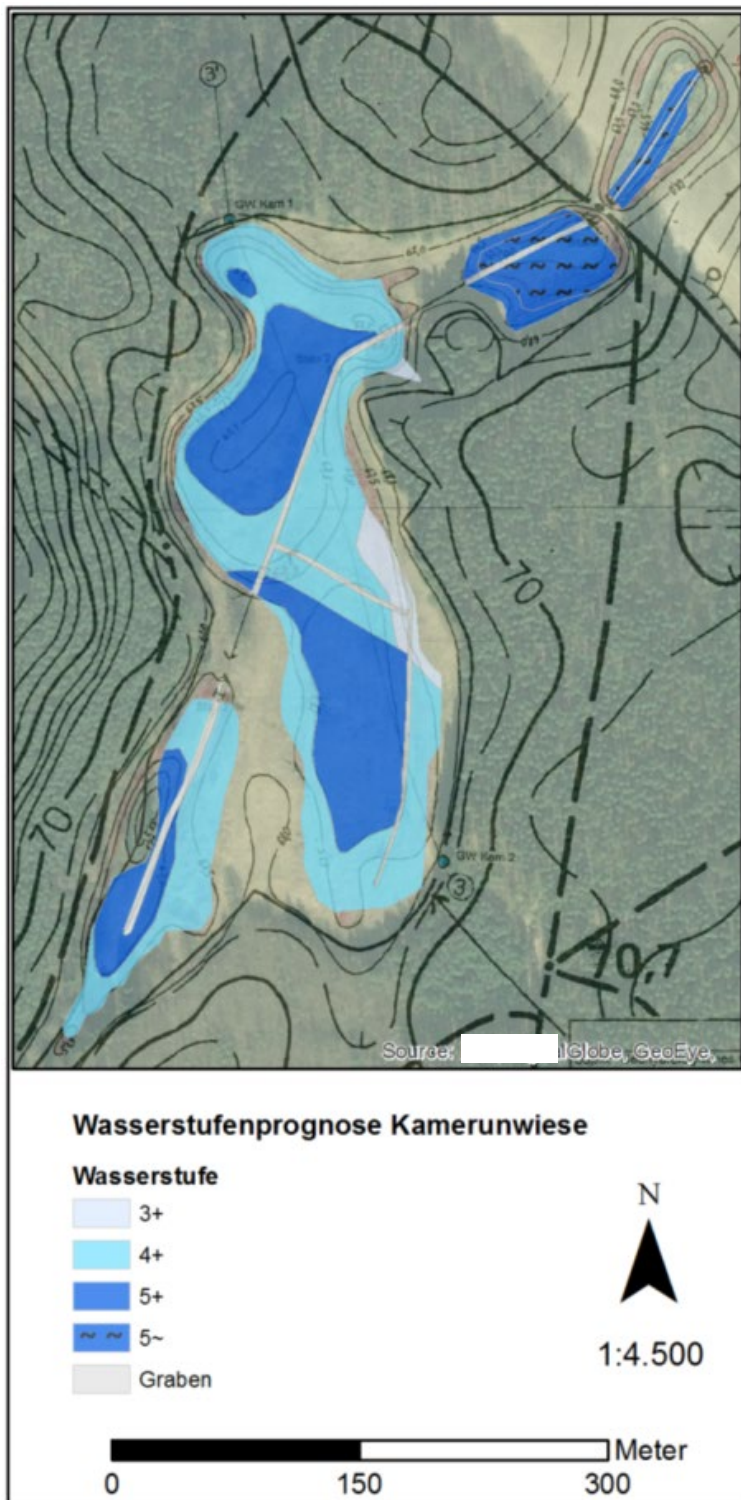


Abb. 4: Prognostizierte Wasserstufenentwicklung auf der Kamerunwiese nach der Wiedervernässung, Karte: F. Reichelt; Quellen: ArcGIS Basemap, Geländehöhenkarte (Hinz 2001)

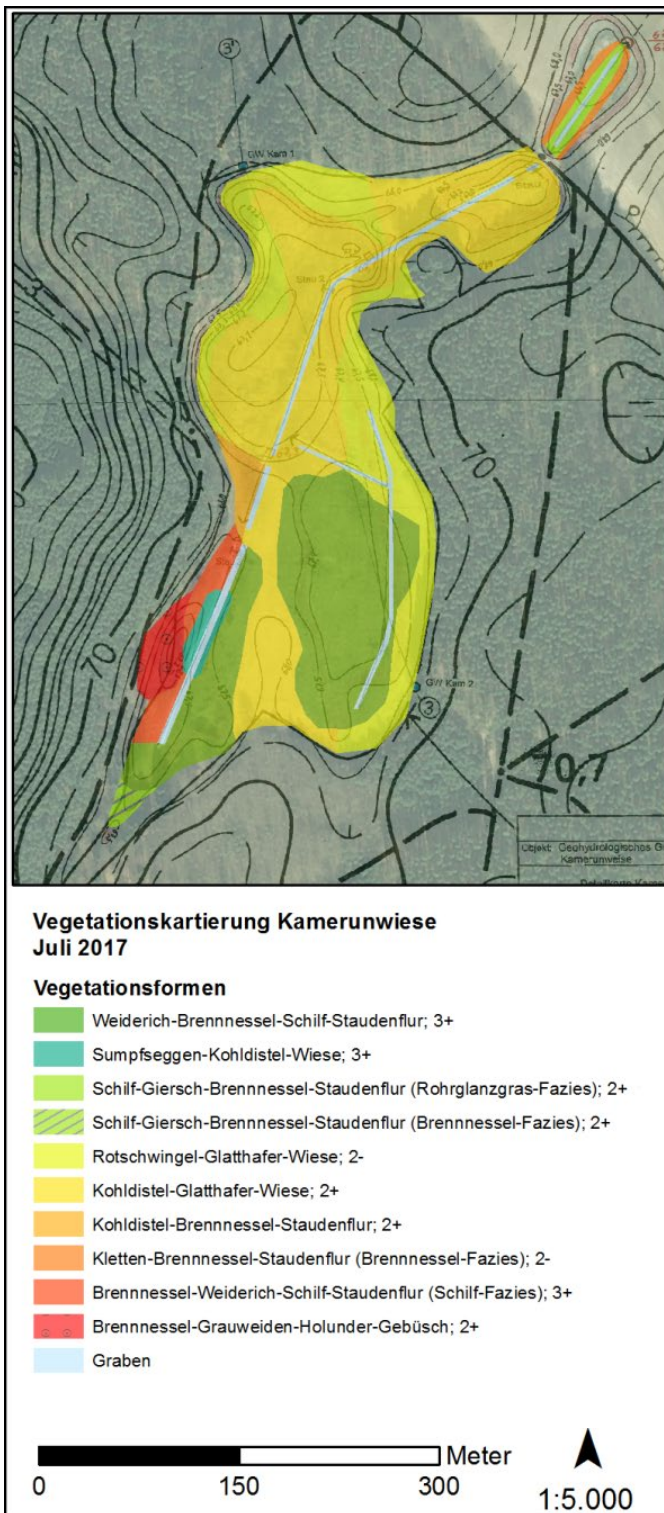


Abb. 5: Vegetationskarte (Juli 2017) als Grundlage für späteres Monitoring, Karte: F. Reichelt; Quellen: ArcGIS Basemap, Geländehöhenkarte (Hinz 2001)

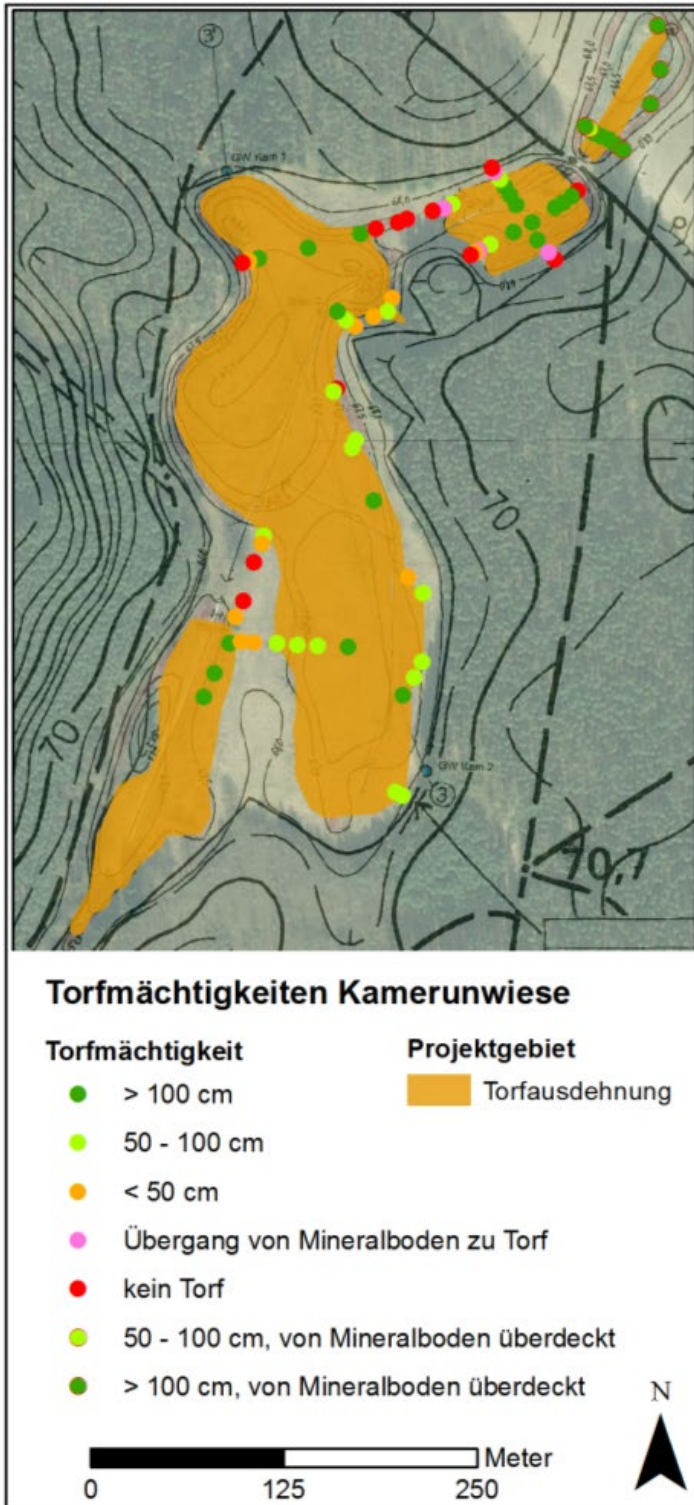


Abb. 6: Torfausdehnung und -mächtigkeiten im Bereich der Kamerunwiese

Tab. 4: Für die THG-Einschätzung verwendete GESTs mit dazugehörigem GWP in $t\ ha^{-1}\ a^{-1}$ (nach Reichelt 2015)

| GEST | GEST-Name | GWP (t/ha*a) |
|------|--|--------------|
| G1 | Stark entwässertes Moorgrünland | 31,5 |
| G3m | (Acidophile) Pfeifengraswiesen | 18 |
| U7 | Sehr feuchte Wiesen/Hochstauden/Kleinseggenriede | 13 |
| U9 | Sehr feuchte Großseggenriede | 12,5 |
| U14 | Nasse Großröhrichte | 6,5 |
| U15 | Nasse Großseggen-Riede | 10,5 |
| UX | Sehr feuchtes Schilfröhricht [#] | 5 |
| UY | Feuchte Wiesen und Hochstauden [*] | 19,5 |

[#] hergeleitet aus dem Trend für Großröhrichte (CH₄ = 0-0,5 t; CO₂ = 4,5-5 t) (Couwenberg et.al. unpubl.)

^{*} in Anlehnung an den Emissionsfaktor von feuchten Moorgrünländern