



Projekt	<i>Breeser See</i>
Version	<i>1.1</i>
Datum	<i>11.12.2024</i>
Erstellt von	<i>Felix Reichelt, Laura Höfer & Marie Lorenz</i>
Kontakt	<i>DUENE e.V. Greifswald Soldmannstraße 15 17487 Greifswald 03834 420 4180 schaefea@uni-greifswald.de</i>

Inhaltsverzeichnis

1 Das Projekt	5
1.1 Kurzfassung.....	5
1.2 Projektträger.....	6
1.3 Projektbeteiligte.....	6
1.4 Projektbeginn.....	7
1.5 Projektlaufzeit.....	8
1.6 Lage des Projektes.....	8
1.7 Beschreibung der Ausgangssituation.....	9
1.8 Beschreibung der Maßnahme.....	9
1.9 Konformität mit Gesetzen, Verordnungen und anderen Regelwerken.....	10
1.10 Andere Finanzierungsquellen und Fördermittel.....	10
1.11 Weitere projektrelevante Informationen.....	11
2 Quantifizierung der Klimawirkung	11
2.1 Verwendung und Eignung der THG-Bemessungsmethode.....	11
2.2 Begründung des Referenzszenarios.....	12
2.3 Berechnung der THG-Emissionen des Referenzszenarios.....	13
2.4 Berechnung der THG-Emissionen des Projektszenarios.....	14
2.5 Leakage.....	17
2.6 Berechnung des THG-Einsparpotentials durch die Umsetzung der Maßnahmen.....	17
3 Erfüllung der MoorFutures-Kriterien	17
3.1 Zusätzlichkeit.....	17
3.2 Messbarkeit.....	18
3.3 Verifizierbarkeit.....	18
3.4 Konservativität.....	18
3.5 Vertrauenswürdigkeit.....	19
3.6 Nachhaltigkeit.....	19
3.7 Permanenz.....	20
4 Monitoring	20
4.1 Erforderliche Daten.....	20
4.2 Monitoringplan.....	20
5 Referenzen	21
6 Anhang	22

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Lage des Projektgebiets. Quelle: Genehmigungsplanung wbu 2024.....	7
Abb. 2: Maßnahmen und daraus resultierende Grundwasserflurabstände (© wbu).....	9
Abb. 3: MoorFutures Projektgebiet auf Basis von Torfsondierungen, Geländemodell und projizierten Wasserstufen für das Projektszenario.....	11
Abb. 4: Referenzszenario Breeser See.....	13
Abb. 5: Projektszenario Breeser See.....	15
Abb. 6: Moormächtigkeit Breeser See.....	21

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Standorttypen (GEST), Wasserstufe (WS), Emissionsfaktor (EF) und Schätzung der jährlichen THG-Emissionen (Em) für das Referenzszenario.....	12
Tabelle 2: Übersicht der für die Projektion verwendeten Wasserstufen.....	14
Tabelle 3: Standorttypen (GEST), Wasserstufe, Flächengröße, Emissionsfaktor (EF) und Schätzung der jährlichen Emissionen (Em) für das Projektszenario in t CO ₂ -Äq.....	14
Tabelle 4: Einsparpotenzial & anrechenbare THG-Emissionseinsparung über die Projektlaufzeit von 50 Jahren in t CO ₂ -Äq.....	16
Tabelle 5: Übersicht zur Berechnung des verminderten Stickstoff-(N)-Austrags anhand des NEST-Ansatzes (N-Emissions-Standort-Typen) nach Joosten et al. 2013.....	22

1 DAS PROJEKT

1.1 Kurzfassung

Im vorliegenden Projekt soll das bisher entwässerte Grünland nordwestlich des Breeser Sees bei Lohmen wiedervernässt werden. Die Finanzierung der Wiedervernässungsmaßnahmen der Fläche soll durch den Verkauf von Kohlenstoffzertifikaten erfolgen. Die Zertifikate werden nach den Kriterien des MoorFutures-Standards (Stand Februar 2017) generiert. Das vorliegende Projektdokument bildet die Grundlage für die Quantifizierung der vermiedenen Treibhausgasemissionen infolge der Wiedervernässung und die Verifizierung durch eine anerkannte wissenschaftliche Einrichtung nach den Kriterien des MoorFutures-Standards.

Das Projektgebiet befindet sich im Landkreis Rostock innerhalb der Gemarkung Neuhof. Somit liegt die Fläche in der Gemeinde Zehna und wird über das Amt Güstrow-Land verwaltet. Es umfasst 5,0 ha der insgesamt ca. 11,3 ha großen Grünlandfläche.

Das Projektgebiet für die Generierung der MoorFutures-Zertifikate wird durch die Anforderungen einer Mindesttorfmächtigkeit von 0,5 m begrenzt. Für die Abschätzung der Emissionsreduktion wird der zukünftige Zustand des Gebietes über die Projektlaufzeit (50 Jahre) ohne Durchführung der Projektmaßnahme eingeschätzt. In diesem Referenzszenario wird von einer Aufrechterhaltung der landwirtschaftlichen Nutzung mit einhergehender Entwässerung der Flächen ausgegangen. Durch die Wiedervernässung werden 1,85 ha des Projektgebietes Wasserstände von 0 – 30 cm unter Flur aufweisen. 3,1 ha erreichen voraussichtlich einen Wasserstand von 30 – 50 cm unter Flur und 0,07 ha erreichen > 50 cm unter Flur. Die Grabenfläche von 0,65 ha wird bei der THG-Bilanzierung konservativ ausgeschlossen (vgl. Kap. 3.4).

Bei einer Projektlaufzeit von 50 Jahren ergibt sich nach Abzug des Methanpeaks (ca. 56 t CO₂-Äq.) eine Emissionsreduktion von insgesamt 3.169 Tonnen Kohlendioxidäquivalenten. Davon werden 2.218 t CO₂-Äq. als MoorFutures-Zertifikate zu je 1 Tonne Kohlendioxidäquivalente ausgeschüttet, sowie 951 t CO₂-Äq. als Puffer zurückgehalten.

1.2 Projektträger

Organisation	Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern mbH
Kontakt	Dipl.-Biol. Hauke Kroll, Abteilung Moorschutz und Kompensation
Aufgabe im Projekt	Projektträger der Maßnahme
Adresse	Walther-Rathenau-Straße 8a, 17489 Greifswald
Telefon	03834 / 832-0
E-Mail	Hauke.Kroll@lgmv.de

1.3 Projektbeteiligte

Organisation	Ministerium für Klimaschutz, Landwirtschaft, ländliche Räume und Umwelt
Aufgabe im Projekt	Projektträger des MoorFutures-Projektes, Vermarktung der Zertifikate
Kontakt	Dr. Thorsten Permien
Adresse	Paulshöher Weg 1, 19061 Schwerin
Telefon	0385 / 588 16270
E-Mail	t.permien@lm.mv-regierung.de

Organisation	Ingenieurbüro für Wasser, Boden und Umweltschutz (wbu)
Aufgabe im Projekt	Projektplanung
Kontakt	Jan-Peter Menzel
Adresse	Bölkower Chaussee 6c, 18276 Mühl Rosin
Telefon	0175 / 8277557
E-Mail	info@wbu-menzel.de

Organisation	HTS Müritz GmbH Dannehl
Aufgabe im Projekt	Bauliche Umsetzung
Kontakt	-
Adresse	Warener Chaussee, 17192 Peenehagen OT Alt Schönau
Telefon	039934 / 87834
E-Mail	info@hts-mueritz.de

Organisation	Flächenpächter
Aufgabe im Projekt	Beteiligter als Flächennutzer
Kontakt	Herr Tammling
Adresse	-
Telefon	-
E-Mail	-

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

1.4 Projektbeginn

Ein Plangenehmigungsverfahren wurde im Frühjahr 2024 von der Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern bei der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Rostock beantragt. Die was-

serrechtliche Genehmigung wurde am 02.09.2024 erteilt. Die Bauphase hat im November 2024 begonnen und wird bis Jahresende abgeschlossen sein.

1.5 Projektlaufzeit

Die Projektlaufzeit beträgt 50 Jahre. Projektbeginn ist der 01.01.2025, Projektende 31.12.2074. Zertifikate werden ab November 2024 verkauft.

1.6 Lage des Projektes

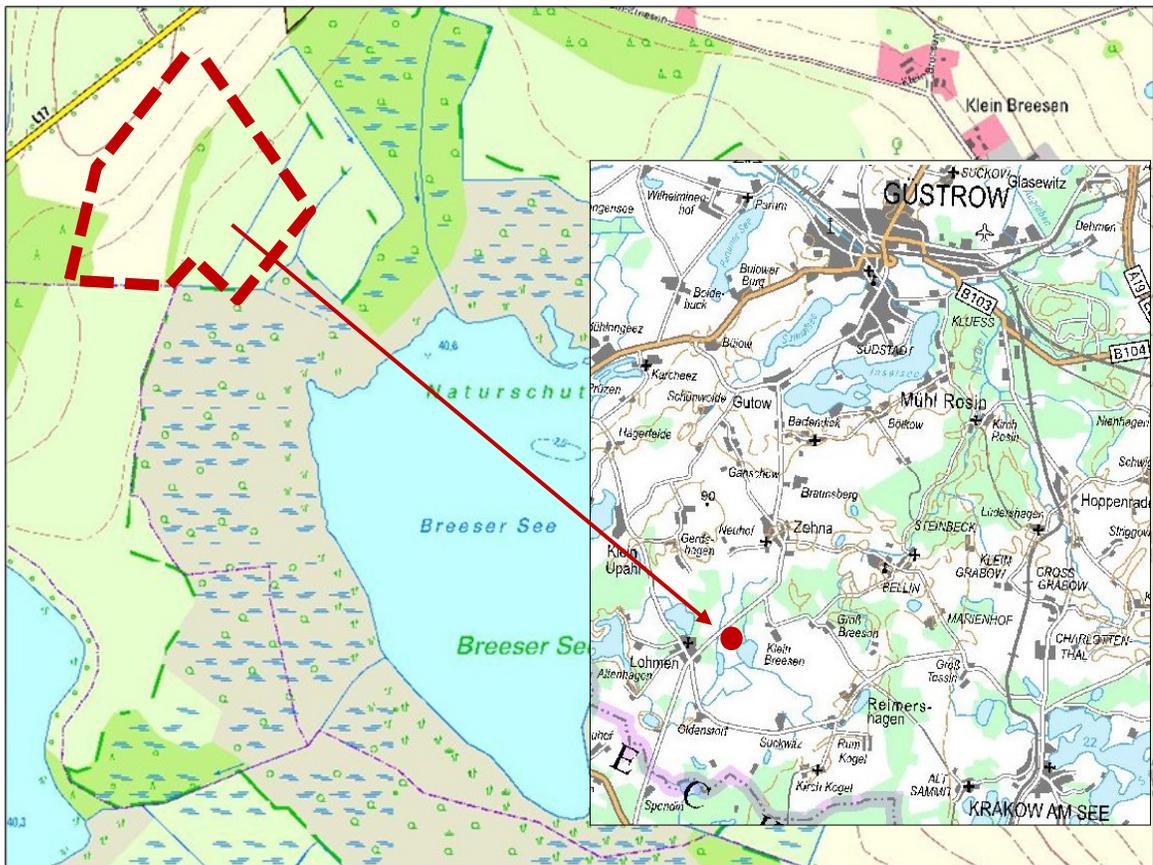


Abb. 1: Lage des Projektgebietes. Quelle: Genehmigungsplanung wbu 2024

Die Projektfläche liegt etwa 1,0 km östlich von Lohmen im Landkreis Rostock, innerhalb der Gemarkung Neuhof. Verwaltungstechnisch gehört das Gebiet zur Gemeinde Zehna, Amt Güstrow Land. Die Lage des Projektgebietes ist der Übersichtskarte (s. Abb. 1) zu entnehmen. Das Gebiet grenzt unmittelbar an das Naturschutzgebiet „Breeser See“ sowie das FFH-Gebiet DE2338-304 „Mildentzital mit Zuflüssen und verbundenen Seen“ und ist Bestandteil des EU-Vogelschutzge-

bietes DE2339-402 „Nossentiner/Schwinzer Heide“ (s. Abb. 2). Außerdem liegen die Flächen in der nördlichen Randlage der Trinkwasserschutzzone III B der Wasserfassung Lohmen.

Für das MoorFutures-Projekt wurde auf einer Teilfläche von 6,4 ha eine Torfmächtigkeit von mindestens 0,5 m nachgewiesen., Da diese aber laut der hydrologischen Planung (wbu 2024) nicht vollständig nass werden wird, reduziert sich die Fläche, um dem Permanenzkriterium gerecht zu werden auf 5,0 ha (s. Kap. 3.7). Die Projektfläche befindet sich zum Großteil im Eigentum des Landes Mecklenburg-Vorpommern, lediglich zwei randliche Graben-Flurstücke (ca. 0,14 ha) sind in kommunalem Eigentum.

1.7 Beschreibung der Ausgangssituation

In der Vergangenheit wurde die Projektfläche über ein Grabensystem (3 Fanggräben am Waldrand, 2 Stichgräben in der Fläche) entwässert. Der Abfluss fließt in südöstliche Richtung und mündet nach ca. 140 m im Breeser See. Für eine Aufrechterhaltung der intensiven Flächennutzung hätte das Grabensystem weiterhin unterhalten werden müssen. Die Idee eine Wiedervernässung durchzuführen und über MoorFutures zu finanzieren, bot eine Alternative. Die Torfmächtigkeit im Projektgebiet beträgt bis zu 2,20 m die Moormächtigkeit bis zu 4,40 m. Eine Weiterführung der Entwässerung würde eine weitere erhebliche Torfabsackung und -mineralisation zur Folge haben.

1.8 Beschreibung der Maßnahme

Die Wasserstandsanehebungen sollen über Grabenverschlüsse erreicht werden. Die Grabenverschlüsse erfolgen dabei abschnittsweise (punktuell), so dass eine entsprechende Kammerung der Gräben entsteht. Dazu wird an ausgewählten Standorten das vorhandene Grabenprofil auf einer bestimmten Länge vollständig verschlossen. Für die Verfüllung der Grabenabschnitte wird der vor Ort vorhandene, stark zersetzte Torf (oberste Torfschichten) verwendet. Dieser wird im Randbereich der Gräben durch flachen Bodenabtrag (Flachabtorfungen mit einer Abtragstärke von max. 30 cm) gewonnen und anschließend in die Grabenprofile eingebracht. Die Abschnitte zwischen diesen Verfüllungen bleiben offen und fungieren künftig als Kleingewässer. Die Verortung dieser Grabenverschlüsse ist in Abb. 2 dargestellt.

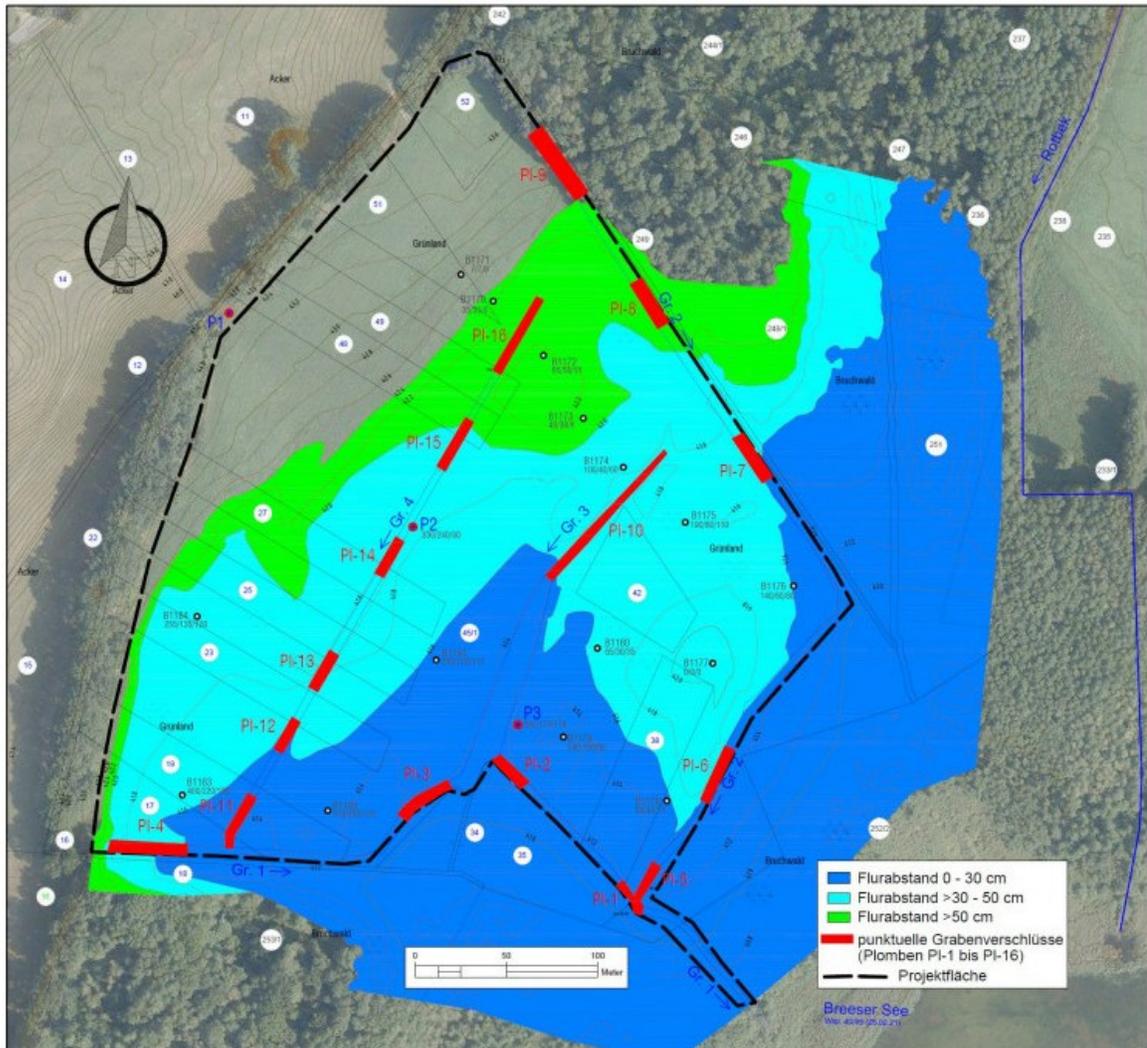


Abb. 2: Maßnahmen und daraus resultierende Grundwasserflurabstände (© wbu)

Die gesamte Projektfläche wird als Grünland genutzt und ist Teil eines ca. 11 ha großen Feldblocks. Die Vegetation ist artenarm und monoton bestehend aus überwiegend Nutzgräsern wie Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*), Kriech-Quecke (*Elymus repens*), Wolligem Honiggras (*Holcus lanatus*), Wiesen-Lieschgras (*Phleum pratense*) und Gewöhnlichem Rispengras (*Poa trivialis*). Nur an den vorhandenen Gräben sowie angrenzenden Wald- und Gehölzflächen finden sich auch etwas artenreichere Standorte. So kommt im Graben 4 stellenweise die Rispensegge (*Carex paniculata*) und im aufgeweiteten Teil des Graben 3 auch Armleuchteralgen (*Chara spec.*) vor.

1.9 Konformität mit Gesetzen, Verordnungen und anderen Regelwerken

Durch die Durchführung eines Plangenehmigungsverfahrens und die abschließende wasserrechtliche Genehmigung ist gewährleistet, dass alle relevanten gesetzlichen Regelungen eingehalten werden.

1.10 Andere Finanzierungsquellen und Fördermittel

Außer der Finanzierung der ersten Voruntersuchungen durch das Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern wurden keine öffentlichen Mittel bereitgestellt.

1.11 Weitere projektrelevante Informationen

Das Projekt wird von der Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern durchgeführt, wobei das Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern Rechte zur Vermarktung der Emissionseinsparungen für die oben genannte Teilfläche erwirbt.

Die Flächenbetreuung läuft über die Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern, das Monitoring wird von erfahrenen Expert:innen am Greifswald Moor Centrum durchgeführt werden.

Eine Auflistung der Kosten ist zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht verfügbar, kann aber im Laufe des Projektes bzw. final nach Abschluss des Projektes bei der Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern angefragt werden.

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 bezüglich ihrer THG-Emissionen, Vegetation und Landnutzung so weit wie möglich homogen sind. Grundlage für die GESTs ist eine umfangreiche Literaturlauswertung zu Emissionswerten sowie Begleitparametern wie Wasserstand, Trophie, Bodentyp, Azidität und Vegetationszusammensetzung von mitteleuropäischen Mooren (Couwenberg et al. 2011, aktualisiert und verändert durch Reichelt 2015). Es wurden die GEST Emissionsfaktoren nach Couwenberg et al. (unpubl.) Stand 12/2023 angewendet, konservative Annahmen sind kenntlich gemacht. 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 konservativ unberücksichtigt (Couwenberg et al. 2011, Joosten et al. 2013).

2.2 Begründung des Referenzszenarios

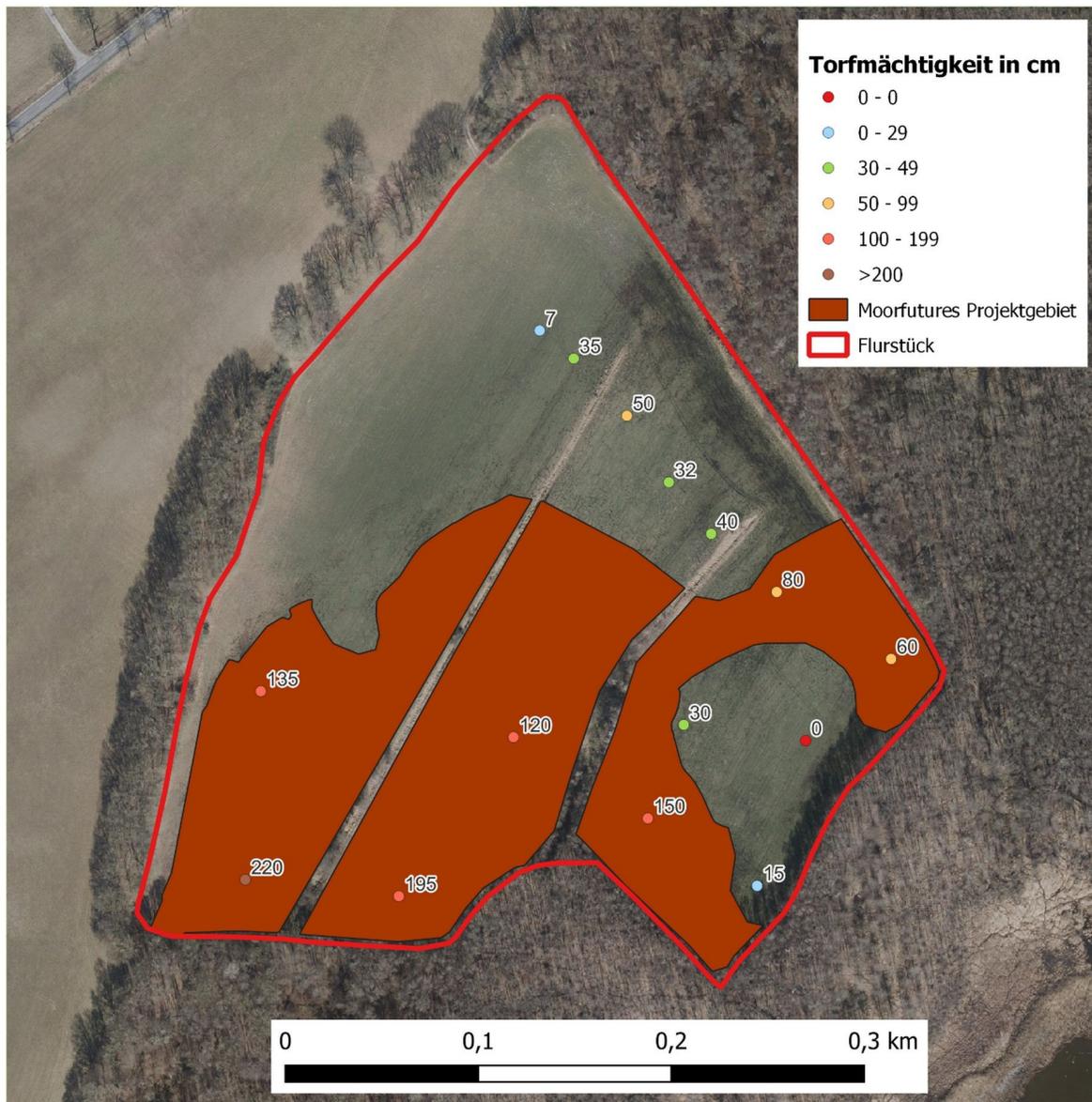


Abb. 3: MoorFutures Projektgebiet ausgewiesen auf Basis von Torfsondierungen, Geländehöhenmodell (vgl. Abb. 2) und projizierten Wasserstufen im Projektszenario (vgl. Abb. 5 & Kap. 3.7)

Als Referenzszenario für die Abschätzung der Emissionsreduktion wird der zukünftige Zustand des Gebietes über die Projektlaufzeit, wie dieser ohne Durchführung der Projektmaßnahme sein würde, eingeschätzt. Das Grünland am Breeser See wurde bislang als entwässertes Moorgrünland genutzt. Aufgrund des anhaltend hohen Nutzungsdrucks muss angenommen werden, dass diese weitergeführt würde (Schröder 2012). Daher wird der aktuelle Flächenzustand als Referenzszenario herangezogen.

Es wurde eine Sondierung der Torfmächtigkeit durchgeführt, um die Teilgebiete zu identifizieren, deren Torferschöpfungszeit unter dem Referenzszenario kürzer als die Projektlaufzeit ist (s. Abb. 3). Eine detailliertere Karte, die die Torf- und Moormächtigkeiten darstellt, befindet sich im Anhang (Abb. 6). Mit einer angenommenen Schwundrate von 1 cm pro Jahr für stark entwässerte Moore, wurden demnach Bereiche mit einer Torfmächtigkeit weniger als 0,5 m von dem Projektgebiet generell ausgeschlossen.

2.3 Berechnung der THG-Emissionen des Referenzszenarios

Die THG-Bilanz im Referenzszenario wird in Tab. 1 und Abb. 4 dargestellt. Der Gesamtausstoß des Projektgebietes (5,0 ha excl. Gräben) für das Referenzszenario wird somit auf ca. 145 t CO₂-Äq. Jahr⁻¹ geschätzt.

Tabelle 1: Standorttypen (GEST), Wasserstufe (WS), Emissionsfaktor (EF) und Schätzung der jährlichen THG-Emissionen (Em) für das Referenzszenario

Standorttyp/GEST	Wasserstufe	Fläche (ha)	EF (t CO ₂ -Äq./ha*a)	Em (t CO ₂ -Äq./a)
Mäßig feuchtes Moorgrünland	2+/2-	4,13	31,5*	130,2
Mäßig feuchtes Moorgrünland	2~	0,10	31,5*	3,0
Feuchtes Moorgrünland	3+/2+	0,25	19,5	4,9
Flutrasen	3~	0,54	14	7,6
		5,0		145,7

* Aus Konservativitätsgründen wird an dieser Stelle an dem GEST-Emissionsfaktor aus Reichelt 2015 mit 31,5 t CO₂-Äq. ha⁻¹ Jahr⁻¹ für stark entwässerte Moorgrünländer der Wasserstufe 2+ und 2- festgehalten (THG-Messdaten: N_{CO2} = 16, N_{CH4} = 24).

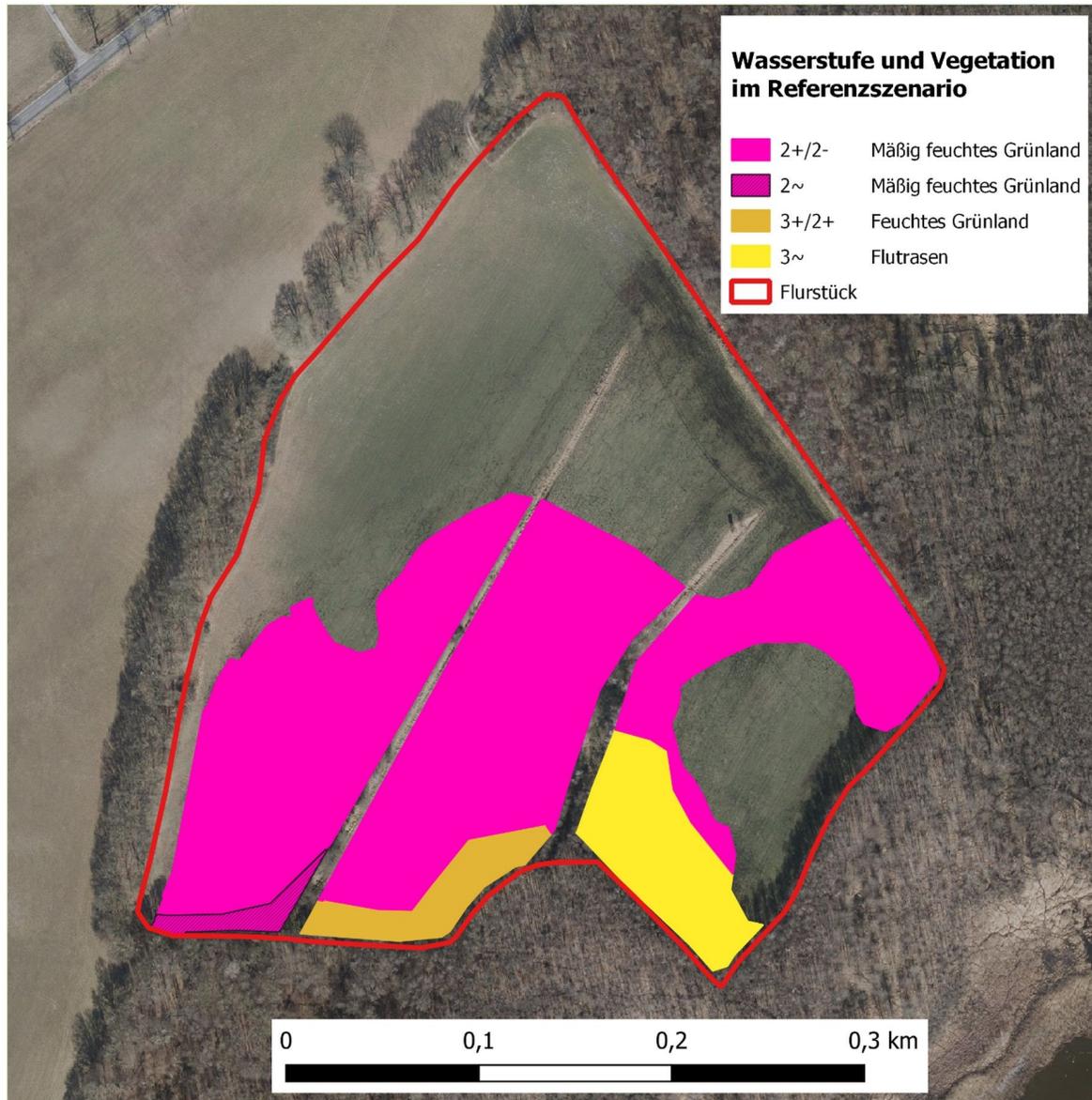


Abb. 4: Referenzszenario Breeser See

2.4 Berechnung der THG-Emissionen des Projektszenarios

Die projizierten Wasserstände im Projektszenario beruhen auf dem im Rahmen der Vermessung angepassten Digitalen Geländemodells (DGM1, Genehmigungsplanung wbu 2024). Unter Verwendung der jeweiligen Minimalwasserstände der Wasserstufen wurde über die Geländehöhen die zukünftige Flächenkulisse der Wasserstufenverteilung projiziert (s. Tabelle 2). Demnach liegen die erwarteten Wasserstufen (s. Abb. 5) auf etwa 37 % der Projektfläche (1,86 ha) bei 5+/4+ (0 – 30 cm unter Flur), auf 62 % (3,11 ha) bei 3+ (> 30 – 50 cm unter Flur) und auf 1 % (0,07 ha)



bei 2+ (> 50 cm unter Flur). Die Grabenfläche von 0,65 ha wurde konservativ von der THG-Bilanzierung ausgeschlossen.

Tabelle 2: Übersicht der für die Projektion verwendeten Wasserstufen

Wasserstufe	Langzeit Jahresmediane der Wasserstände nach Koska et al 2001	Verwendeter Minimalwasserstand für Projektscenario
6+	ca. 140 - 20 cm über Flur	20 cm über Flur
5+	ca. 20 - 0 cm über Flur	0 cm in Flur
4+	ca. 0 - 20 cm unter Flur	20 cm unter Flur
3+	ca. 20 - 45 cm unter Flur	45 cm unter Flur
2+	Ca. 45 – 80 cm unter Flur	80 cm unter Flur
2-	Ca < 80 cm unter Flur	< 80 cm unter Flur

Die Vegetationsentwicklung am Breeser See wird neben der Auteutrophierung aus den degradierten Moorböden auch von der vorherigen Grünlandnutzung stark geprägt sein, weswegen nur ein Szenario mit eutropher Vegetationsentwicklung erstellt wurde. Daraus ergeben sich für die Projektlaufzeit eine THG-Emission von insgesamt ca. 81 t CO₂-Äq. Jahr⁻¹ (s. Tab. 3).

Für sehr feuchte Schilfröhrichte existiert derzeit noch kein expliziten GEST, daher wurde aus der GEST-Datenbank ein konservativ hoher Schätzwert abgeleitet (s. Tab. 3).

Tabelle 3: Standorttypen (GEST), Wasserstufe, Flächengröße, Emissionsfaktor (EF) und Schätzung der jährlichen Emissionen (Em) für das Projektscenario in t CO₂-Äq.

Standorttyp/GEST	Wasserstufe	Fläche (ha)	EF (t CO ₂ -Äq./ha*a)	Em (t CO ₂ -Äq./a)
Mäßig feuchtes Moorgrünland	2+	0,07	31,5	2,1
Feuchtes Moorgrünland	3+	3,11	19,5	60,6
Sehr feuchtes Schilfröhricht/Seggenried	5+/4+	1,85	10*	18,5
		5,0		81,2

* Mittelwert aus GEST U6 „Sehr feuchte Großseggenriede“ (CO₂: 10,7 t CO₂, CH₄: 1,6 t CO₂-Äq.) und einem konservativ hohem Emissionsfaktor für sehr feuchten Röhrichte von 7 t CO₂-Äquivalente. Da bisher kein GEST für 4+ Röhrichte vorhanden ist, wurde dieser Wert aus dem Trend für Röhrichte in der GEST-THG-Datenbank (CO₂: 0-5 t CO₂, CH₄: 0,5-2 t CO₂-Äq. für mittlere jährliche Wasserstände von 10-30 cm unter Flur) abgeleitet (Couwenberg et al. in Vorb.)

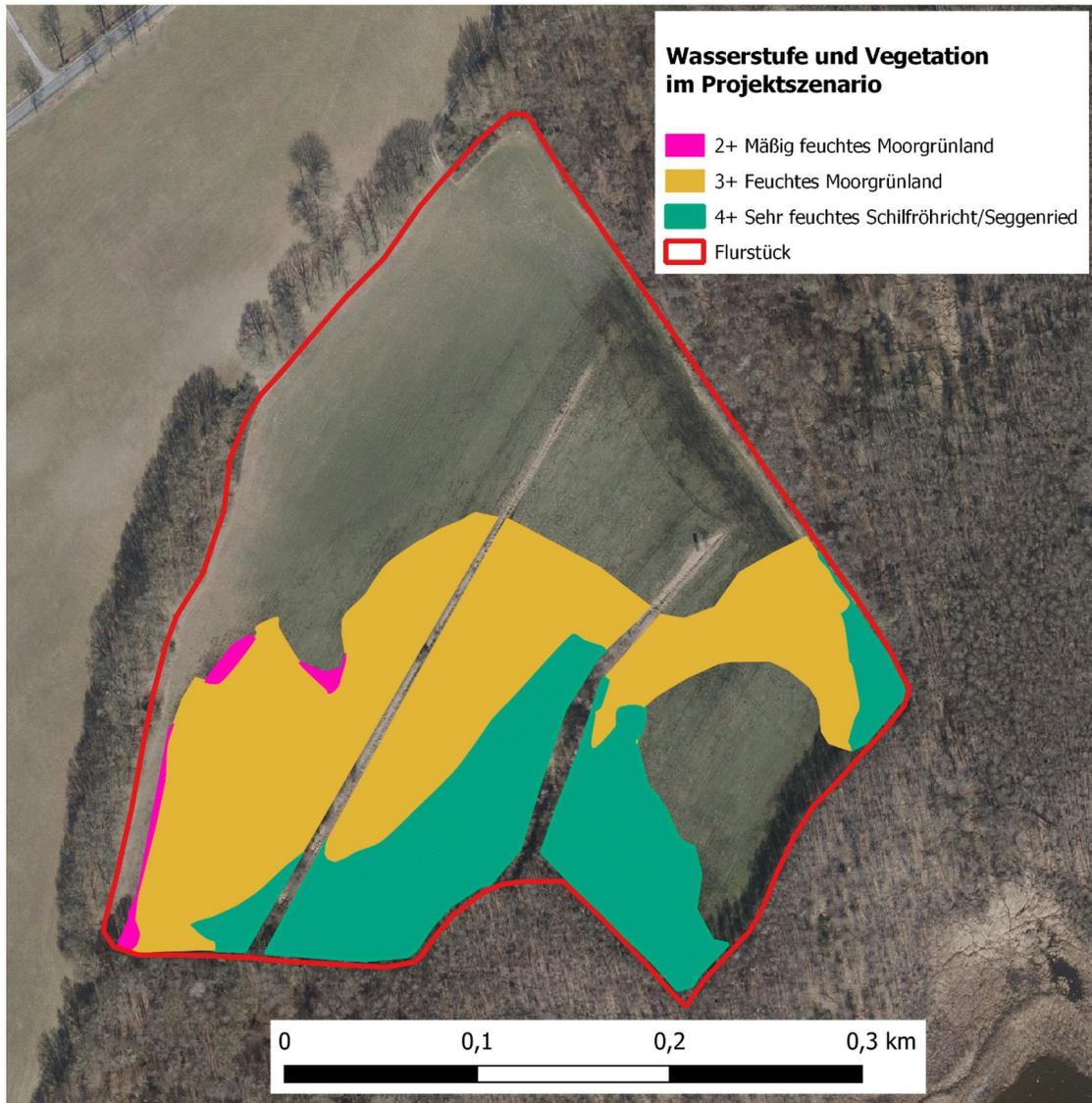


Abb. 5: Projektscenario Breeser See

Für die ersten drei Jahre nach der Vernässung wird für die 5+ Standorte (1,86 ha) ein um $10 \text{ t CO}_2\text{-Äq. ha}^{-1}\text{a}^{-1}$ erhöhter Methanausstoß angenommen und auf die Emissionen des Projektscenario als Methanpeak aufaddiert (s. Tab. 4). Dies entspricht einer zusätzlichen Methanemission von etwa $360 \text{ kg CH}_4 \text{ ha}^{-1}\text{a}^{-1}$ und ist 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 (Antonijević et al. 2023). Derartig hohe Methanemissionen werden durch massiven Eintrag von leicht abbaubarer Biomasse (z.B. eingeschwemmtes Mahdgut) oder gelös-

ten organischen Kohlenstoffen (DOC) hervorgerufen (vgl. Reichelt 2015) - beides ist hier nicht zu erwarten. Der Methanpeak beträgt somit ca. 56 t CO₂-Äq.

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. Marktbedingtes Leakage ist nicht zu erwarten, da es sich um eine marginal kleine Fläche handelt, die für den regionalen Markt vernachlässigbar ist. Ein ökologisches Leakage, d.h. eine Beeinträchtigung der benachbarten Flächen ist auszuschließen, da die angrenzenden Flächen bereits mit Erlenwald bestanden sind bzw. da die nordwestlich angrenzenden landwirtschaftlich genutzten Flächen über 2,0 m höher als die Vernässungsbereiche liegen.

2.6 Berechnung des THG-Einsparpotentials durch die Umsetzung der Maßnahmen

Die THG-Einsparung ergibt sich aus der Differenz der Emissionen im Referenzszenario (Kap. 2.3) und im Projektszenario (Kap. 2.4) und ist in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Einsparpotenzial und anrechenbare THG-Emissionseinsparung über die Projektlaufzeit von 50 Jahren in t CO₂-Äq.

Szenario	THG-Emission pro Jahr	THG-Emission (50 Jahre)	Gesamteinsparpotential	abzgl. Methanpeak	abzgl. Puffer (30%)	anrechenbare THG-Einsparung (MoorFutures)
Referenz	145,7	7.285				
Projekt	81,2	4.060	3.225	56	951	2.218

Unter Berücksichtigung von Methanpeak und Puffer ergibt sich für die Projektlaufzeit eine anrechenbare THG-Emissionseinsparung von 2.218 t CO₂-Äq. (44,4 t CO₂-Äq. Jahr⁻¹).

3 ERFÜLLUNG DER MOORFUTURES-KRITERIEN

3.1 Zusätzlichkeit

Wie in Kapitel 2.2 dargestellt, wäre das Projektgebiet ohne das Projekt nicht wiedervernässt, sondern weiterhin als Grünland genutzt worden. Die gesamte Fläche wird durch die Landgesell-

schaft vorfinanziert. Die Maßnahme auf der Projektfläche (s. Kap. 1.8) wird ausschließlich über den Verkauf der generierten Kohlenstoffzertifikate (MoorFutures) finanziert.

3.2 Messbarkeit

Zur Einschätzung der Emissionsentwicklung wurden das GEST-Modell (Couwenberg et al. 2011) in seiner aktualisierten Form (Reichelt 2015, Couwenberg et al. in Vorb.) herangezogen. Die Prognose der Wasserstände basiert auf der Entwurfs- und Genehmigungsplanung (wbu 2024) und wurde auf Wasserstufen übertragen (s. Tab. 2). Aus den Wasserstufen wurde die Vegetationsprognose abgeleitet. Aus dieser kombinierten Information können GESTs zugeordnet und somit die Höhe der zukünftigen THG-Emissionen eingeschätzt werden. Über die späteren Aufnahmen der konkreten Vegetationsentwicklung im Monitoring können diese abgeglichen und gegebenenfalls nachjustiert werden. Die methodischen Anwendungen wurden in den vorhergehenden Kapiteln dargelegt und begründet.

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 das Projektgebiet kartiert wird (vgl. Kap. 4). Das Projektdokument und die Monitoringberichte werden von einer MoorFutures-Partnerinstitution 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 durchschnittlichen N₂O-Emissionen für tief entwässertes Moorgrünland >3,5 t CO₂-Äq. ha⁻¹ a⁻¹. Auch DOC-Austrag sowie die (geringen) CH₄-Emissionen aus den Flächen wurden im Referenzszenario konservativ nicht berücksichtigt (s. IPCC 2014). Gräben wurden von der Emissionsberechnung ausgeschlossen. Damit werden hohe CH₄-Emissionen aus Gräben in tief entwässertem Grünland (~30 t CO₂-Äq. ha⁻¹ a⁻¹, IPCC 2014) im Referenzszenario konservativ nicht berücksichtigt; im Projektszenario sind die CH₄-Emissionen aus den Gräben auf keinen Fall höher.



Ebenfalls ausgeschlossen wurden zum einen Moorbereiche, welche eine Torfmächtigkeit von weniger als 0,5 m aufweisen, in speziellem Fall auch Moorbereiche bis zu 1 m Torfmächtigkeit, wenn diese aufgrund suboptimaler Zielwasserstände nicht dem Permanenzkriterium gerecht werden. Es ist aber davon auszugehen, dass durch die Maßnahmenumsetzung auch auf diesen Flächen eine Verringerung der THG-Emissionen erreicht wird.

Für die ersten drei Jahre nach der Vernässung wird für alle 5+ und 6+ Standorte ein um 10 t CO₂-Äq. ha⁻¹ a⁻¹ erhöhter Methanausstoß angenommen, der im Zuge der Anpassung der Vegetation an die Wasserstandsänderung hervorgerufen werden kann. Die resultierenden Werte sind mehr als zweimal so hoch wie der für nasse Niedermoorstandorte gemessene Mittelwert (vgl. Couwenberg & Fritz 2012, s. Kap. 3.4).

Bei der Berechnung der Anzahl der Zertifikate werden dem Standard gemäß 30 % der Gesamteinsparung und somit 951 Zertifikate (je 1 t CO₂-Äq.) zusätzlich als Puffer zurückgestellt, um etwaige Risiken oder Fehleinschätzungen abzudecken.

3.5 Vertrauenswürdigkeit

Die Registrierung und Stilllegung der verkauften Zertifikate erfolgt beim Ministerium für Klimaschutz, Landwirtschaft, ländliche Räume und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern und kann öffentlich unter <http://www.moorfutures.de/stilllegungsregister/> eingesehen werden. Anfragen zur Kostenrechnung sind direkt an das Ministerium zu stellen.

3.6 Nachhaltigkeit

Die Umsetzung des Projektes hat keine negativen Effekte auf andere Ökosystemdienstleistungen (vgl. hierzu ausführlich Joosten et al. 2013). Die bisherige Nutzung mittels Entwässerung hat dazu geführt, dass die moortypische Biodiversität nahezu vollständig verloren gegangen ist. Durch die Wiedervernässung wird ein bedrohter Lebensraum mit seiner moortypischen Flora und Fauna wiederhergestellt. Der Wechsel zwischen offenen Wasserflächen und halboffenen Moorbiotopen wird einen deutlichen Anstieg der Artenvielfalt bewirken. Riede und Röhrichte, Moorfrösche, Silber- und Graureiher sowie eine Vielzahl von Insekten- und weiteren Vogelarten werden hier einen Ort zum Rasten, Nisten und Leben finden. Dies zeigen auch die Erfahrungen aus den MoorFutures-Projekten "Polder Kieve" und „Gelliner Bruch“.

Ein weiterer positiver Effekt ist durch die Verminderung des Nährstoffaustrags (um 32,8 kg N a⁻¹ nach Joosten et al. 2013, Tab. 5 im Anhang) und die Verbesserung des Nährstoffrückhalts zu er-

warten. Der Berechnung des verminderten N-Austrags liegt eine äußerst konservative Schätzung zugrunde. Das zukünftig nasse Projektgebiet wird als Filter wirken, bevor das Abflusswasser in den Vorfluter fließt.

Aufgrund der geringen Fläche des Projektgebietes werden die sozio-ökonomischen Verhältnisse in der Region nicht beeinträchtigt.

3.7 Permanenz

Die Flächensicherung erfolgt durch die Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern.

Die Torfmächtigkeit im Projektgebiet beträgt mindestens 0,5 m. Zur Sicherstellung des Permanenzkriteriums wurden alle Flächen vom Projektgebiet entfernt, für welche trotz Umsetzung der Maßnahmen im Projektszenario davon ausgegangen werden muss, dass sich auf diesen nach 100 Jahren der Torf erschöpfen wird. Dies gilt für alle Flächen, für die im Projektszenario die Wasserstufe 2+ prognostiziert wird *und* die Torfmächtigkeit < 100 cm oder die Wasserstufe 3+ prognostiziert wird *und* die Torfmächtigkeit < 70 cm ist. Aufgrund des Permanenzkriteriums wurden 1,4 ha vom Projektgebiet ausgeschlossen (s. Abb. 6 im Anhang). Unter diesen Voraussetzungen wird der Torf im gesamten Projektgebiet auch nach 100 Jahren nirgendwo erschöpfen und damit 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 Monitoringplan

Das erste Monitoring findet 5 Jahre nach Projektbeginn statt. Nachfolgend soll alle 10 Jahre eine Zeitreihenanalyse erfolgen. Das Monitoring umfasst eine Kartierung der Vegetation, d.h. eine Kartierung von Vegetationseinheiten im Gelände, denen nachfolgend GEST-Werte zugeordnet werden können. Im Zuge dessen können auch neuere Erkenntnisse zu THG-Emissionen in die Berechnungen einfließen und gegebenenfalls Korrekturen an den Gesamtmengen vorgenommen werden.

5 REFERENZEN

Antonijević D, Hoffmann M, Prochnow A, Krabbe K, Weituschat M, Couwenberg J, ... & Augustin J (2023) The unexpected long period of elevated CH₄ emissions from an inundated fen meadow ended only with the occurrence of cattail (*Typha latifolia*). *Global change biology*, 29(13), 3678-3691.

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, Reichelt F & Jurasinski G (unpubl.) Vegetation as a proxy for greenhouse gas emissions from peatlands: an update.

Ingenieurbüro für Wasser, Boden und Umweltschutz - wbu (2024): Wiedervernässung einer Moorfläche nordwestlich des Breeser Sees – Entwurfs- und Genehmigungsplanung.

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.

Joosten H, Brust K, Couwenberg J, Gerner A, Holsten B, Permien T, Schäfer A, Tanneberger F, Trepel 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.

Koska I, Succow M & Timmermann T (2001) Kapitel 4.3.1 - Vegetationsformen der offenen, naturnahen Moore und des aufgelassenen Feuchtgrünlandes. In: Succow M & Joosten H (Hg.): *Landschaftsökologische Moorkunde*. 2., völlig neu bearb. Aufl. Stuttgart: Schweizerbart, S.144–161.

Reichelt F (2015) Evaluierung des GEST-Modells zur Abschätzung der Treibhausgasemissionen aus Mooren. Masterarbeit. Universität Greifswald.

Schröder P (2012) Natürliches Moor oder Landwirtschaftsbrache. Eine Studie über die rezente Entwicklung ungenutzter Moorstandorte als Beitrag zur realistischen Einschätzung von Baseline-Szenarios für Moorbiedervernässung in Mecklenburg-Vorpommern. Diplomarbeit. Universität Greifswald.

Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern (UM M-V) (2005) Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen Mecklenburg-Vorpommerns - 5. Fassung, Schwerin 2005.

6 ANHANG

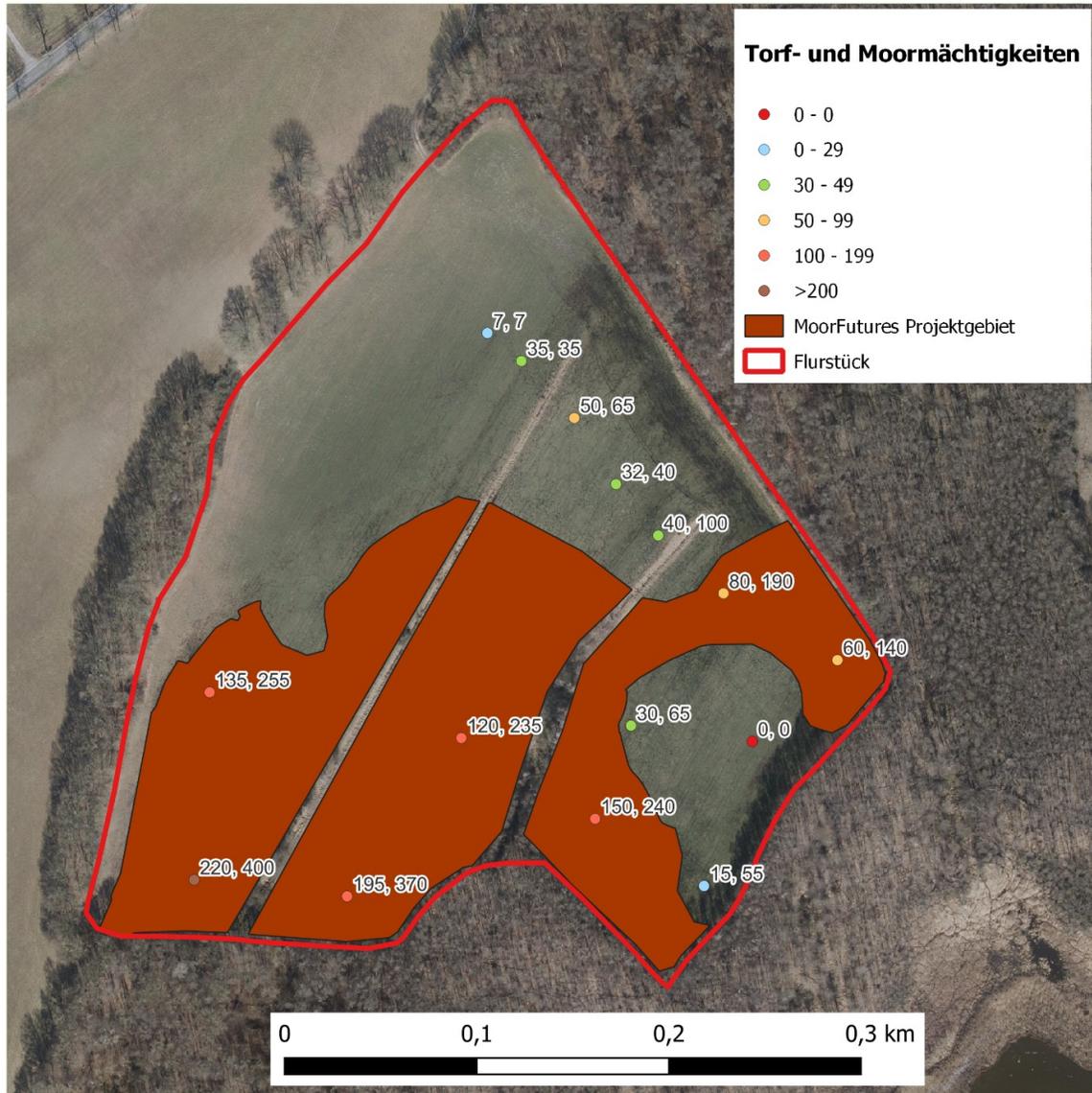


Abb. 6: Moormächtigkeit Breeser See. Erste Zahl Torfmächtigkeit, zweite Zahl Moormächtigkeit in cm.

Tabelle 5: Übersicht zur Berechnung des verminderten Stickstoff-(N)-Austrags anhand des NEST-Ansatzes (N-Emissions-Standort-Typen) nach Joosten et al. 2013

NEST	Wasserstufe	Fläche (ha)	Faustzahl [kg N ha ⁻¹ a ⁻¹]	N-Austrag [kg N a ⁻¹]
Mäßig feuchtes Moorgrünland	2+/2-	4,13	15	62,0
Mäßig feuchtes Moorgrünland	2~	0,1	15	1,5
Feuchtes Moorgrünland	3+/2+	0,25	10	2,5
Flutrasen	3~	0,55	15	8,3
			Summe	74,3

NEST	Wasserstufe	Fläche (ha)	Faustzahl [kg N ha ⁻¹ a ⁻¹]	N-Austrag [kg N a ⁻¹]
Mäßig feuchtes Moorgrünland	2+	0,07	15	1,1
Feuchtes Moorgrünland	3+	3,11	10	31,1
Sehr feuchtes Schilfröhricht/ Seggenried	5+/4+	1,86	5	9,3
			Summe	41,5
Verminderter N-Austrag pro Jahr:				32,8 kg N a⁻¹
Verminderter N-Austrag über Projektlaufzeit:				1.640 kg N