



<b>Projekt</b>	<i>Märchenwiese Ichlim</i>
<b>Version</b>	<i>2.0</i>
<b>Datum</b>	<i>9. August 2023</i>
<b>Erstellt von</b>	<i>Felix Reichelt</i>
<b>Kontakt</b>	<i>DUENE e.V. Greifswald</i> <i>Soldmannstraße 15</i> <i>17487 Greifswald</i> <i>03834 420 4180</i> <i><a href="mailto:schaefea@uni-greifswald.de">schaefea@uni-greifswald.de</a></i>



## Inhaltsverzeichnis

1	Das Projekt .....	5
1.1	Kurzfassung .....	5
1.2	Projekträger.....	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 .....	10
1.9	Konformität mit Gesetzen, Verordnungen und anderen Regelwerken .....	10
1.10	Andere Finanzierungsquellen und Fördermittel .....	11
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 .....	11
2.3	Berechnung der THG-Emissionen des Referenzszenarios.....	13
2.4	Berechnung der THG-Emissionen des Projektszenarios .....	14
2.5	Leakage .....	16
2.6	Berechnung des THG-Einsparpotenzials durch die Umsetzung der geplanten Maßnahmen.....	16
3	Erfüllung der MoorFutures-Kriterien .....	17
3.1	Zusätzlichkeit .....	17
3.2	Messbarkeit.....	17
3.3	Verifizierbarkeit .....	17
3.4	Konservativität.....	17
3.5	Vertrauenswürdigkeit.....	18
3.6	Nachhaltigkeit.....	18
3.7	Permanenz.....	19
4	Monitoring .....	20
4.1	Erforderliche Daten .....	20
4.2	Monitoring Plan .....	20
5	Kommentare der vom Projekt betroffenen Stakeholder .....	20
6	Referenzen .....	21
7	Anhang .....	23



## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Ausschnitt aus dem Preußischen Messtischblatt (Blatt 2742 - Mirow), Projektgebiet - rot (WBU 2022 nach LUNG MV 2022).....	7
Abb. 2: Lage Projektgebiet und Einzugsgebiet (WBU 2022).....	8
Abb. 3: MoorFutures Projektgebiet mit >50 cm Torfauflage laut Torfsondierungen .....	11
Abb. 4: Referenzszenario Märchenwiese .....	12
Abb. 5: Projektszenario Märchenwiese .....	14
Abb. 6: Moormächtigkeit Märchenwiese Ichlim (WBU 2022) .....	22
Abb. 7: Biotopkartierung Märchenwiese bei Ichlim vor Umsetzung der Baumaßnahmen (Landgesellschaft M-V, Mai 2023).....	23

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Standorttypen (GEST), Wasserstufe (WS), Emissionsfaktoren (EF) und Schätzung der jährlichen THG-Emissionen (Em) für das Referenzszenario.....	12
Tab. 2: Standorttypen (GEST), Wasserstufe (WS), Emissionsfaktoren (EF) und Schätzung der jährlichen THG-Emissionen (Em) für das Referenzszenario.....	13
Tab. 3: Einsparpotenzial und anrechenbare THG-Emissionseinsparung über eine Projektlaufzeit von 50 Jahren in t CO <sub>2</sub> -Äq. ....	15
Tab. 4: Übersicht zur Berechnung des verminderten Stickstoff-(N)-Austrags anhand des NEST-Ansatzes (N-Emissions-Standort-Typen) nach Joosten et al. 2013 .....	24



## 1 DAS PROJEKT

### 1.1 Kurzfassung

In dem Projekt soll die bisher entwässerte Niederung der Märchenwiese Ichlim am Nebensee (in Verbindung zur Müritz) wiedervernässt werden. Die Finanzierung dieser Wiedervernässungsmaßnahme soll durch den Verkauf von Kohlenstoffzertifikaten erfolgen. Die Zertifikate werden nach den Kriterien des MoorFutures-Standards (Stand Februar 2017) generiert. Das vorliegende Projektdokument dient der Quantifizierung der vermiedenen Treibhausgasemissionen infolge der Wiedervernässung und wurde von der Universität Kiel (Prof. Dr. J. Schrautzer) als anerkannte wissenschaftliche Einrichtung nach den Kriterien des MoorFutures-Standards validiert.

Das Projektgebiet befindet sich im Landkreis Mecklenburgische Seenplatte in der Gemeinde Lärz und stellt eine ehemalige, vermoorte Seebucht am Nebensee dar. Es ist ca. 16,6 ha groß und befindet sich östlich der Ortslage Ichlim auf dem Flurstück 159/56, Flur 2 der Gemarkung Krümmel, etwa 10 km westlich der Stadt Mirow. Das Projektgebiet für die Generierung der MoorFutures-Zertifikate wird durch die Anforderungen einer Mindesttorfmächtigkeit von 0,5 m, das vorliegende Landschaftsrelief und die Stauhöhe definiert. Der nordöstlich angrenzende Bruchwald ist nicht Teil des Projektvorhabens.

Für die Abschätzung der Emissionsreduktion wird der zukünftige Zustand des Gebietes sowohl mit als auch ohne Durchführung der Projektmaßnahme über die Projektlaufzeit (50 Jahre) eingeschätzt. Im Referenzszenario wird von einer Aufrechterhaltung der entwässerungsbasierten landwirtschaftlichen Nutzung ausgegangen. Im Projektszenario wird davon ausgegangen, dass durch die Wiedervernässung 7,5 ha (45 %) einen Wasserstand <10 cm unter Flur (5+), 5,8 ha (35 %) von etwa 10-30 cm unter Flur (4+) und 3,3 ha (20 %) von etwa 30-50 cm unter Flur (3+) erreichen. Die Grabenfläche von 0,8 ha und die flachgründigen Randbereiche des Moores werden bei der THG-Bilanzierung konservativ ausgeschlossen (vgl. Kap. 3.4).

Bei einer Projektlaufzeit von 50 Jahren ergibt sich, basierend auf dem GEST-Ansatz, eine Emissionsreduktion von insgesamt 9.450 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äq. im Vergleich zum Referenzszenario (ca. 189 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äq. pro Jahr). Davon werden 6.458 MoorFutures-Zertifikate ausgeschüttet (je 1 Tonne Kohlendioxidäquivalente).



## 1.2 Projektträger

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

## 1.3 Projektbeteiligte

Organisation	Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern
Aufgabe im Projekt	Projektträger des MoorFutures-Projekt "Märchenwiese bei Ichlim", 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 - 82 77 557
E-Mail	info@wbu-menzel.de



Organisation	Flächenpächter
Aufgabe im Projekt	Beteiligter als Flächennutzer
Kontakt	aktuell keine Verpachtung
Adresse	-
Telefon	-
E-Mail	-

Organisation	Jagdpädter
Aufgabe im Projekt	Beteiligter als Flächennutzer
Kontakt	Herr Fuchs
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	<a href="mailto:schaefea@uni-greifswald.de">schaefea@uni-greifswald.de</a>

## 1.4 Projektbeginn

Ein Plangenehmigungsverfahren wurde von der Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern bei der unteren Wasserbehörde (Landkreis Mecklenburgische Seenplatte) beantragt und in Form einer Wasserrechtlichen Erlaubnis (AZ: 622-ST-71087-03-2023) am 25.05.2023 genehmigt.

Die Bauphase ist für den Sommer 2023 vorgesehen.



### 1.5 Projektlaufzeit

Die Projektlaufzeit beträgt 50 Jahre. Projektbeginn ist der 01.11.2023, Projektende der 31.10.2073 (Bezug: hydrologisches Jahr). Zertifikate werden ab dem 15.11.2023 verkauft.

### 1.6 Lage des Projektes

Die am Nebelsee gelegene Niederung Märchenwiese befindet sich im Landkreis Mecklenburgische Seenplatte, Amtsbereich Röbel-Müritz, in der Gemeinde Lärz. Die ca. 19 ha große Moorniederung liegt westlich der Ortslage Ichlim und ca. 10 km westlich Mirow. In den Wasserhaushalt der ehemaligen Seebucht wurde bereits früh eingegriffen: ein erster Entwässerungsgraben ist im preußischen Urmesstischblatt von 1888 (Blatt 2742 – Mirow) erkennbar.



Abb. 1: Ausschnitt aus dem Preußischen Messtischblatt (Blatt 2742 - Mirow), Projektgebiet - rot (WBU 2022 nach LUNG MV 2022)

Die Projektfläche liegt vollständig auf dem Flurstück 159/56, Flur 2 der Gemarkung Krümmel und befindet sich zu 100 % in Privateigentum. Die Projektgrenzen sind definiert durch eine Mindesttorfmächtigkeit von 0,5 m und beschränken sich auf den Offenlandbereich des Flurstückes, wodurch der nordöstlich angrenzende Bruchwaldkomplex nicht Teil der Projektfläche mit einer Gesamtgröße von 16,6 ha ist.



Abb. 2: Lage Projektgebiet und Einzugsgebiet (WBU 2022)

## 1.7 Beschreibung der Ausgangssituation

Bis dato wird die Projektfläche über ein Grabensystem (Hauptgraben, Fanggräben, Stichgräben) in den Nebelsee entwässert. Alle Gräben der Projektfläche befinden sich in der Unterhaltungspflicht des Wasser- und Bodenverbandes „Müritz“ und sind an das Schöpfwerk „Dymslüh“ angeschlossen, welches sich am nördlichen Rand der Projektfläche befindet. Das Kleinschöpfwerk wurde Ende der 1980iger Jahre zur Intensivierung der landwirtschaftlichen Grünlandnutzung errichtet, da aufgrund der schlechten Vorflutverhältnisse und hohen Wasserstände eine Nutzung der Flächen nur eingeschränkt oder gar nicht möglich war. Die Geländeoberfläche der Projektfläche liegt nur wenige Dezimeter über dem mittleren Wasserstand des angrenzenden Nebelsees.





15 cm nachgewiesen werden, welche darauf schließen lässt, dass die Torfe teilweise noch über ein gewisses Oszillationsvermögen verfügen (J.-P. Menzel mündl. 07.02.2023). Die Vermessungsdaten von März 2022 zeigen im Vergleich zu den Vermessungsdaten von 1985 einen Höhenverlust von etwa 15-38 cm über 37 Jahre (VEB Meliorationskombinat Neubrandenburg 1986, WBU 2022).

Der gegenwärtige Zustand (Herbst 2022/Frühjahr 2023) ist bereits von der geplanten Wiedervernässung gekennzeichnet, da sowohl die Nutzung bereits eingestellt als auch die Pumpen abgestellt waren. Aktuell entspricht die Vegetation der Niederung einer Mischung aus „Intensivgrünland auf Moorstandorten“ (GIO) und „Sonstigem Feuchtgrünland“ (GFD) mit Arten wie Quecke (*Elymus repens*), Weidelgras (*Lolium perenne*), Rasenschmiele (*Deschampsia cespitosa*), Wolligem Honiggras (*Holcus lanatus*), Flatter-Binse (*Juncus effusus*), Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*) ausgebreitet. Feuchtwiesenrelikte finden sich ausschließlich in kleinen Senke, wo sich rasige Großseggenried (VGR, §) ausgebildet haben. So kommen neben verschiedenen Seggenarten (u.a. *Carex acutiformis*, *Carex gracilis*) sowie Sumpfreitgras (*Calamagrostis canescens*) auch Braunmoose (v.a. *Calliergonella cuspidata*) vor. Vereinzelt kommen auch schon Gehölze auf. In den Gräben der Projektfläche kommen Armleuchteralgen (*Chara spec.*) vor (WBU 2022). An den Gräben sind Schilf (*Phragmites australis*), Sumpffarn (*Thelypteris palustris*) und Rispensegge (*Carex paniculata*) zu finden. Die Biotopzusammensetzung unmittelbar vor Maßnahmenumsetzung ist in

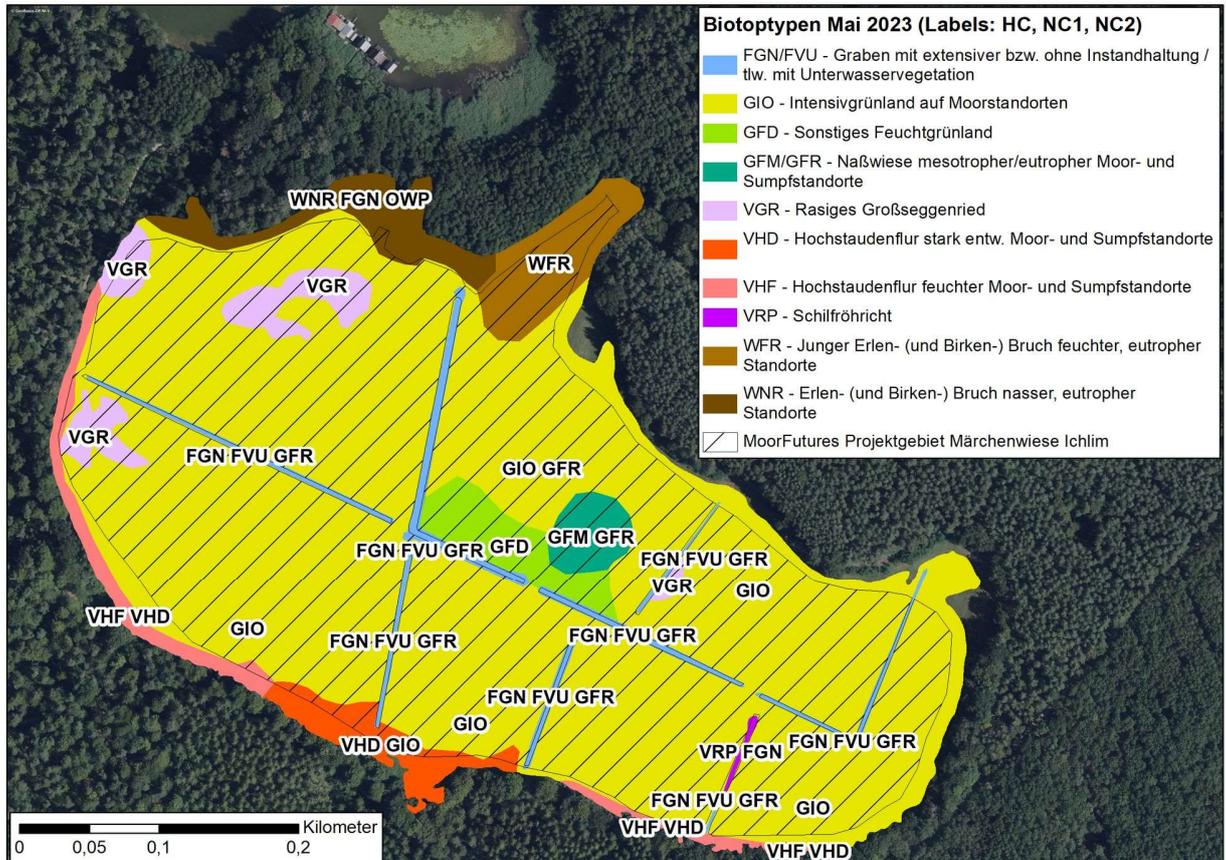


Abb. 7 (im Anhang) dargestellt.

## 1.8 Beschreibung der Maßnahme

Die Wasserstandanhebungen werden über folgenden Maßnahmen geplant:

- Rückbau des Schöpfwerkes
- Rückbau des Staubauwerkes
- ca. 25 punktuelle Grabenverschlüsse aus anstehendem, degradierten Torf

## 1.9 Konformität mit Gesetzen, Verordnungen und anderen Regelwerken

Durch die Durchführung eines Plangenehmigungsverfahrens und die abschließende Wasserrechtliche Erlaubnis vom 25.05.2023 wird 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 erwirbt.

Die Flächenbetreuung läuft über die Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern, das Monitoring wird vom Greifswald Moor Centrum durchgeführt werden.

Eine Auflistung der Kosten ist zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht verfügbar, ist aber im Laufe des Projektes beziehungsweise final nach der baulichen Umsetzung des Projektes bei der Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern anzufragen.

## 2 QUANTIFIZIERUNG DER KLIMAWIRKUNG

### 2.1 Verwendung und Eignung der THG-Bemessungsmethode

Für die Quantifizierung der Klimaeffekte wurde der GEST-Ansatz (Couwenberg et al. 2011, Joosten et al. 2013) verwendet. GESTs (Treibhausgas-Emissions-Standort-Typen; engl.: 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 Emissionsmesswerten, sowie Begleitparametern wie Wasserstand, Trophie, Bodentyp, Azidität und Vegetationszusammensetzung von mitteleuropäischen Mooren (Couwenberg et al. 2008, 2011, aktualisiert und verändert durch Reichelt 2015, Couwenberg et al. in Vorb.). 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. Aber es wird angenommen, dass die konservative Herangehensweise (vgl. Kap. 3.4) solche Abweichungen – sollten diese zu einer Überschätzung der Emissionsreduktion führen – ausgleicht. Zudem bleiben beim GEST-Ansatz die N<sub>2</sub>O-Emissionen konservativ unberücksichtigt (vgl. Kap. 3.4). Die Höhe der Emissionseinsparung ergibt sich aus der Differenz zwischen Projekt- und Referenzszenario.

### 2.2 Begründung des Referenzszenarios

Als Referenzszenario für die Abschätzung der Emissionsreduktion wird der zukünftige Zustand des Gebietes über die Projektlaufzeit (50 Jahre) eingeschätzt, wie dieser ohne Durchführung der Projektmaßnahme sein würde. Die Märchenwiese bei Ichlim wurde bislang noch als entwässertes Moorgrünland extensiv genutzt, welche aufgrund der aktuellen agrarpolitischen Rahmenbedingungen sicher fortgeführt werden würde. Demnach bildet der Zustand aus dem Jahr 2021 - vor Nutzungsaufgabe und der dauerhaften Abschaltung der Pumpen - mit überwiegend trocken



bis feuchten, aber vereinzelt auch sehr feuchten Bereichen, den auch weiterhin erwarteten Referenzzustand ab (Abb. 4).

Laut der Entwurfs- und Genehmigungsplanung (WBU 2022) liegt die Grenze der Torfausdehnung im Projektgebiet bei einer Geländehöhe von etwa 63 m ü NHN (Abb. 6, im Anhang). Mittels Torfsondierungen und des Digitalen Geländemodells (DGM1) wurden flachgründige Randbereiche mit Torfmächtigkeiten <50 cm vom Projektgebiet ausgeschlossen, sodass während der Projektlaufzeit keine Torferschöpfung zu erwarten ist. Außerdem wurden alle Gräben konservativ ausgegrenzt. Aus dem 19 ha großen Grünland ergibt sich somit eine 16,6 ha große MoorFutures-Projektfläche (

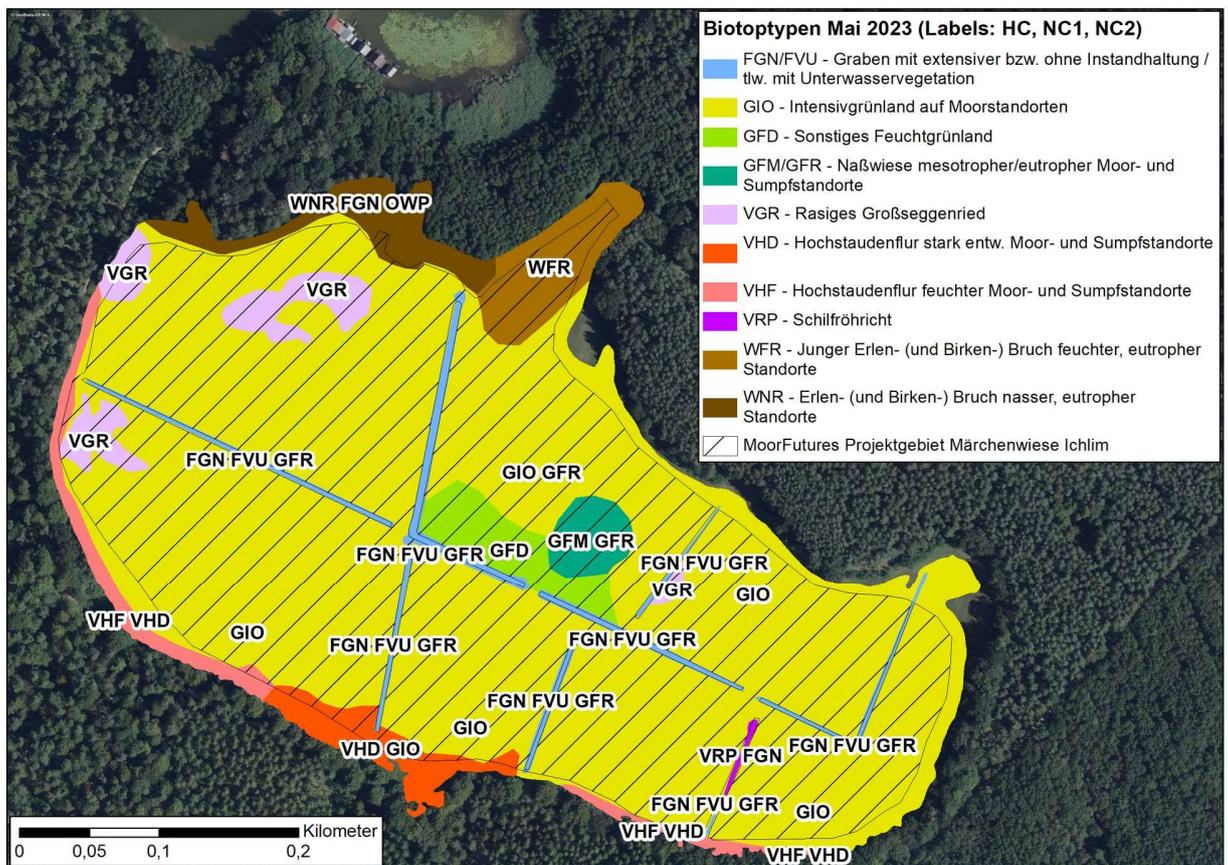


Abb. 7).

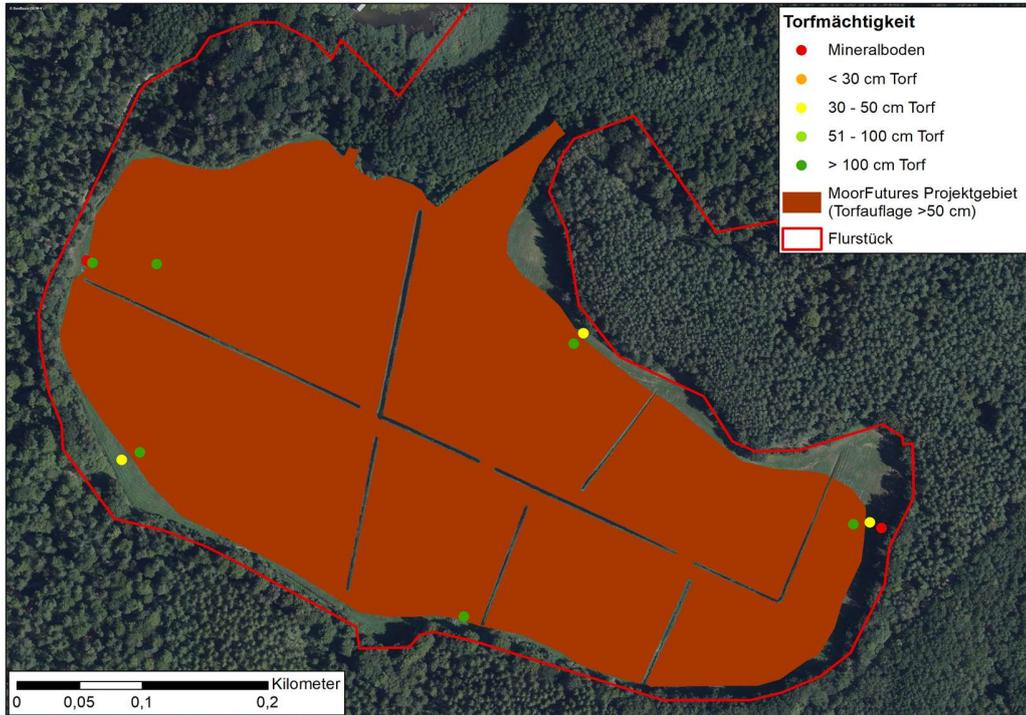


Abb. 3: MoorFutures Projektgebiet mit >50 cm Torfauflage laut Torfsondierungen



### 2.3 Berechnung der THG-Emissionen des Referenzszenarios

Die THG-Bilanz im Referenzszenario wird in Tab. 1 und

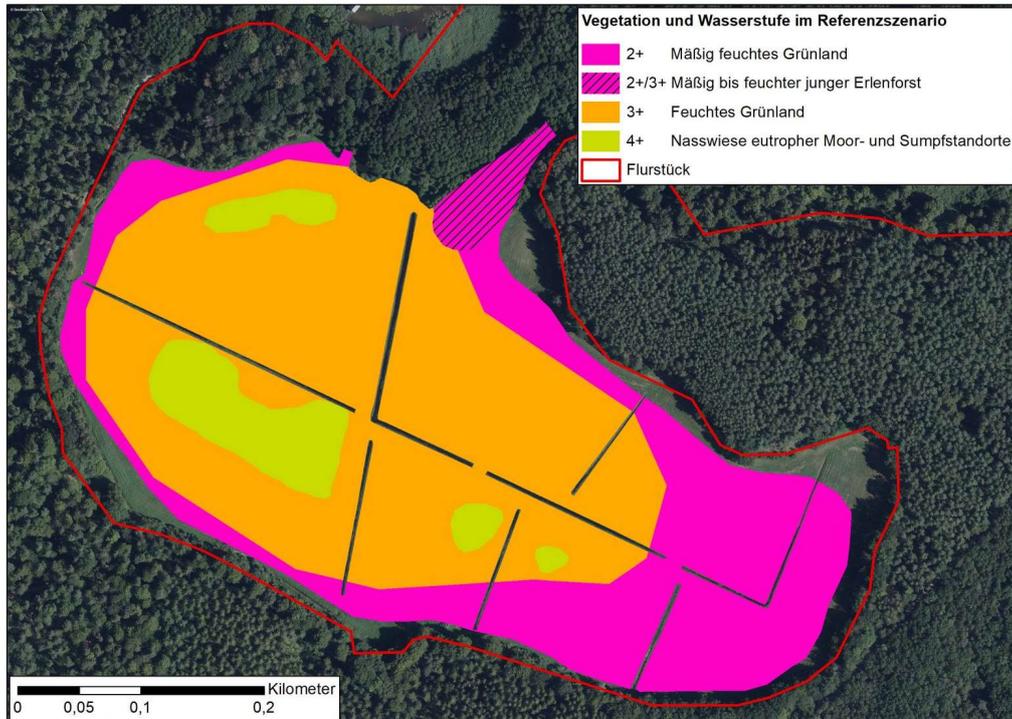


Abb. 4

dargestellt. Der Gesamtausstoß des Projektgebietes wird im Referenzszenario somit auf 363 t CO<sub>2</sub>-Äq. Jahr<sup>-1</sup> geschätzt.

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

Standorttyp / GEST	Wasserstufe	Fläche (ha)	EF (t CO <sub>2</sub> -Äq./ha*a)	Em (t CO <sub>2</sub> -Äq./a)
Mäßig bis feuchter Erlenforst (jung)	2+/3+	0,4	10*	4
Mäßig feuchtes Moorgrünland	2+	5,4	31,5	169
Feuchtes Moorgrünland	3+	9,4	19,5	183
Sehr feuchtes Moorgrünland (Nasswiese)	4+	1,4	5,0	7
		<b>16,6</b>		<b>363</b>

\* konservativ niedriger Schätzwert nach IPCC (2014), da kein GEST für bestockte Standorte vorhanden

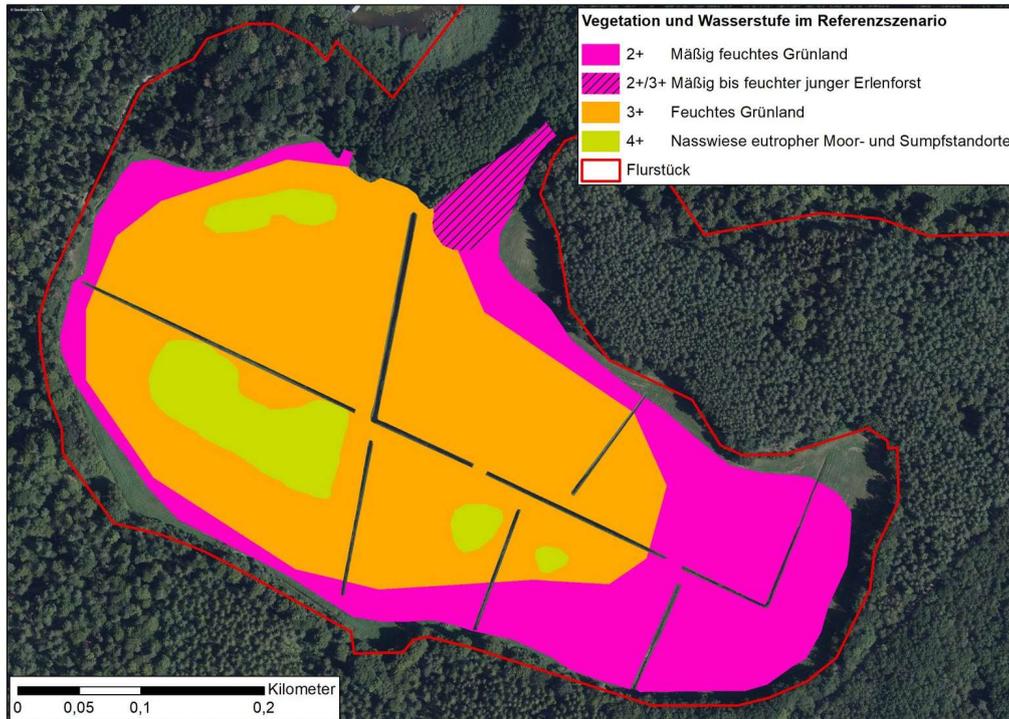


Abb. 4: Referenzszenario Märchenwiese

## 2.4 Berechnung der THG-Emissionen des Projektszenarios

Die hydrologischen Verhältnisse im Projektszenario beruhen auf der Prognose der künftigen Grundwasserflurabstände nach Umsetzung der Maßnahmen laut der Entwurfs-/Genehmigungsplanung (WBU 2022). Demnach liegen die zu erwartenden Wasserstufen (

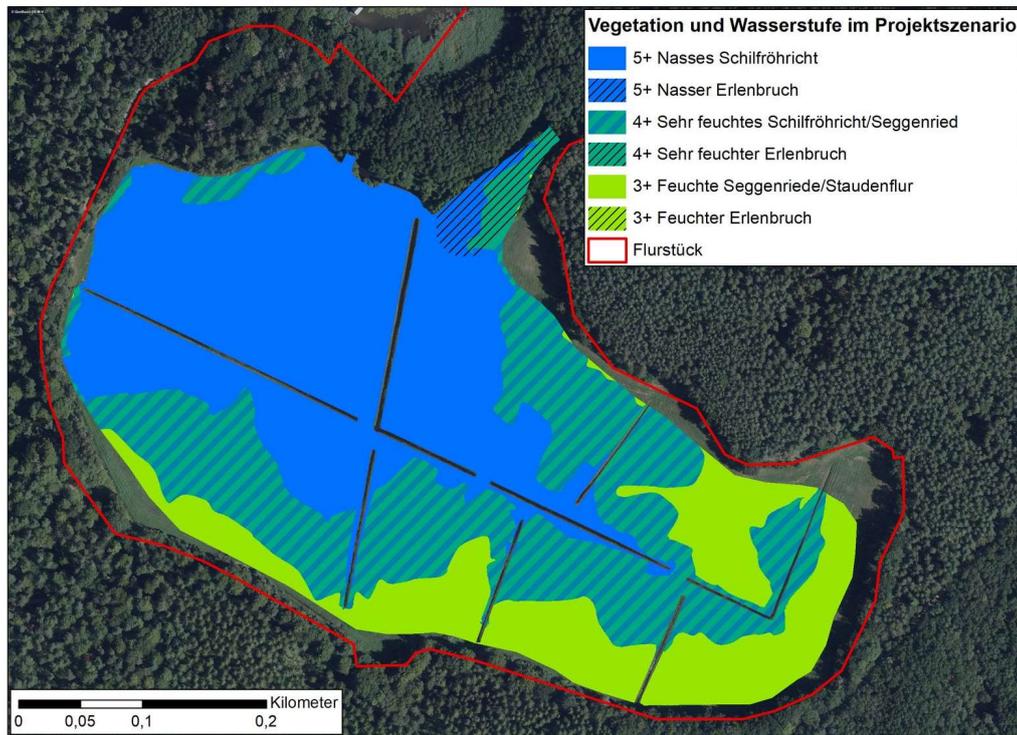


Abb.

5) auf etwa 45 % der Projektfläche (7,5 ha) bei 5+ (etwa in Flur), auf etwa 35 % (5,8 ha) bei 4+ (etwa 10-30 cm unter Flur) und auf 20 % (3,3 ha) bei 3+ (etwa 30-50 cm unter Flur). Die Grabenfläche von 0,8 ha wird konservativ von der THG-Bilanzierung ausgeschlossen.

Für einige der prognostizierten Standorttypen existieren derzeit keine expliziten GESTs, daher wurden aus der GEST-Datenbank konservativ hohe Schätzwerte abgeleitet (Tab. 2).

Tab. 2: Standorttypen (GEST), Wasserstufe (WS), Emissionsfaktoren (EF) und Schätzung der jährlichen THG-Emissionen (Em) für das Referenzszenario

Standorttyp / GEST	Wasserstufe	Fläche (ha)	EF (t CO <sub>2</sub> -Äq./ha*a)	Em (t CO <sub>2</sub> -Äq./a)
Feuchter Erlenbruch	3+	0,001	15*	0
Sehr feuchter Erlenbruch	4+	0,2	10*	2
Nasser Erlenbruch	5+	0,2	10*	2
Feuchtes Seggenried/Staudenflur	3+	3,3	20 <sup>#</sup>	67
Sehr feuchtes Schilfröhricht/Seggenried	4+	5,6	10 <sup>°</sup>	56
Nasses Schilfröhricht	5+	7,3	6,5	47



		<b>16,6</b>		<b>174</b>
--	--	-------------	--	------------

\* konservativ hohe Schätzwerte, da kein GEST für bestockte Standorte vorhanden

# nach dem Trend für Großseggenriede aus GEST-THG-Datenbank (CO<sub>2</sub>: ca. 20 t CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>: 0 t CO<sub>2</sub>-Äq. für mittlere jährliche Wasserstände von etwa 30 cm unter Flur), da bisher kein GEST für 3+ Seggen/Staudenflur vorhanden (Couwenberg et al. in Vorb.)

° Mittelwert aus GEST U6 „Sehr feuchte Großseggenriede“ (CO<sub>2</sub>: 10,7 t CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>: 1,6 t CO<sub>2</sub>-Äq.) und dem konservativ hohen Schätzwert für sehr feuchtes Schilfröhricht nach dem Trend für Röhrichte aus GEST-THG-Datenbank (CO<sub>2</sub>: 0-5 t CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>: 0,5-2 t CO<sub>2</sub>-Äq. für mittlere jährliche Wasserstände von 10-30 cm unter Flur), da bisher kein GEST für 4+ Röhrichte vorhanden (Couwenberg et al. in Vorb.)

Auf der Märchenwiese werden aufgrund der umliegenden Waldfläche nur geringe Nährstofffrachten von außen erwartet. Auch die Selbsteutrophierung durch Torfzersetzung wird durch die Anhebung der Wasserstände reduziert. Trotzdem sind bereits genug Nährstoffe im System, so dass davon auszugehen ist, dass sich auf den nassen Flächen (5+) durch die Nutzungsauffassung flächendeckend Schilfröhrichte ausbreiten werden. Auf den sehr feuchten Flächen (4+) wird sich teilweise auch Schilf ausbreiten, da aber stellenweise auch Seggen zu erwarten sind, wird konservativ eine 50/50-Verteilung angenommen. Auf den zukünftigen 3+-Flächen in den Randbereichen werden sich voraussichtlich Seggen und Staudenfluren durchsetzen, wobei mittelfristig auch Erlen aufwachsen können. Es wird davon ausgegangen, dass sich die kleine und noch recht junge Erlenaufforstung im nördlichen Teil der Projektfläche (0,4 ha) an die höheren Wasserstände anpassen kann. Einzig auf dem als zukünftig nass prognostizierten Teil (0,2 ha) könnte es zum Absterben der Erlen kommen – was mit einem Anteil von etwa 1 % an der gesamten Projektfläche als „de minimis“ vernachlässigbar ist.

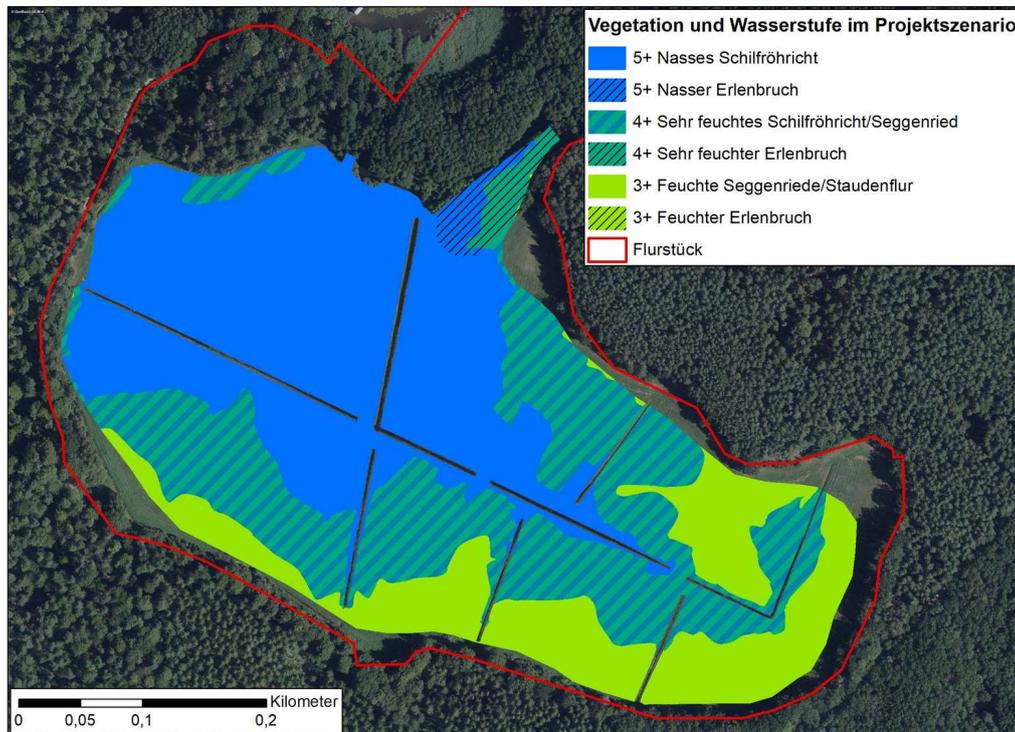


Abb. 5: Projektszenario Märchenwiese

Für die ersten drei Jahre nach der Vernässung wird für die 5+-Standorte (7,5 ha) ein um  $10 \text{ t CO}_2\text{-Äq. ha}^{-1} \text{ Jahr}^{-1}$  erhöhter Methanausstoß angenommen und auf die Emissionen des Projektszenarios als Methanpeak aufaddiert (vgl. Tab. 3). Dies entspricht einer zusätzlichen Methanemission von etwa  $360 \text{ kg CH}_4 \text{ ha}^{-1} \text{ Jahr}^{-1}$  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 (Augustin & Chojnicki 2008). Derart hohe Methanemissionen werden durch massiven Eintrag von leicht abbaubarer Biomasse (z.B. eingeschwemmtes Mahdgut) oder gelösten organischen Kohlenstoffen (DOC) hervorgerufen (vgl. Reichelt 2015). Dies ist hier nicht zu erwarten. Zudem konnte sich durch die bereits geringere Entwässerung der letzten Jahre die Vegetation an nassere Verhältnisse anpassen, wodurch auch einem erhöhten Methanausstoß durch Absterbeprozesse der Vegetation entgegen gewirkt wird.

## 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 auf Grund der Tallage, unwahrscheinlich. Angrenzende Flächen können gegebenenfalls vom erhöhten Wasserrückhalt profitieren, wobei durch die zu den Talrändern rasch ansteigenden Geländehöhen keine hinreichende Vernässung erwartet wird, weshalb Methanemissionen außerhalb der Projektfläche auszuschließen sind.

### 2.6 Berechnung des THG-Einsparpotenzials durch die Umsetzung der geplanten 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 **Tab. 3** dargestellt.

**Tab. 3: Einsparpotenzial und anrechenbare THG-Emissionseinsparung über eine Projektlaufzeit von 50 Jahren in t CO<sub>2</sub>-Äq.**

Szenario	THG-Emission pro Jahr	THG-Emission (50 Jahre)	Gesamteinsparpotenzial	abzgl. Methanpeak	abzgl. Puffer (30 %)	anrechenbare THG-Einsparung (MoorFutures)
Referenz	363	18.150				
Projekt	174	8.700	9.450	225	2.768	<b>6.458</b>

Unter Berücksichtigung von Methanpeak und 30 % Puffer ist bei einer Projektlaufzeit von 50 Jahren eine anrechenbare THG-Emissionseinsparung von 6.458 t CO<sub>2</sub>-Äq. (129 t CO<sub>2</sub>-Äq. Jahr<sup>-1</sup>).



## **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. Ein Abschalten der Pumpen wäre ohne Anreize nicht denkbar und würde auch nicht zu einer optimalen Vernässung der Fläche führen.

Die gesamte Fläche wird durch die Landgesellschaft vorfinanziert. Die Maßnahme wird ausschließlich über den Verkauf der generierten Kohlenstoffzertifikate (MoorFutures) finanziert. Die Vermarktung von MoorFutures bietet ein Finanzierungsinstrument für den Klimaschutz.

### **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 2022) und wurde auf Wasserstufen übertragen (vgl. Kap. 2.2). Aus den prognostizierten Wasserstufen und den Standortbedingungen wurde eine Vegetationsprognose abgeleitet. Aus diesen Informationen kann auf die Höhe der zukünftigen THG-Emissionen geschlossen werden. Über die späteren Aufnahmen der konkreten Vegetationsentwicklung (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 (s. Kap. 4). Das Projektdokument und die Monitoringberichte werden von einer MoorFutures-Partnerhochschule begutachtet.

### **3.4 Konservativität**

Bei der Berechnung der Klimawirkung wurden N<sub>2</sub>O-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 N<sub>2</sub>O-Emissionen für tief entwässertes Moorgrünland >3,5 t CO<sub>2</sub>-Äq. ha<sup>-1</sup> Jahr<sup>-1</sup>. Auch DOC-Austrag sowie die (geringen) CH<sub>4</sub>-Emissionen aus den Flächen wurden im Referenzszenario konservativ nicht berücksichtigt (s. IPCC 2014). Gräben wurden von der Emissionsberechnung ausgeschlossen. Damit werden hohe CH<sub>4</sub>-Emissio-



nen aus Gräben in tief entwässertem Grünland ( $\sim 30 \text{ t CO}_2\text{-Äq. ha}^{-1} \text{ Jahr}^{-1}$ , IPCC 2014) im Referenzszenario konservativ nicht berücksichtigt; im Projektszenario sind die  $\text{CH}_4$ -Emissionen aus den Gräben auf keinen Fall höher. Ebenfalls ausgeschlossen wurden Moorbereiche, welche eine Torfmächtigkeit von weniger als 0,5 m aufwiesen, die nach der Vernässung ebenfalls eine verringerte Emission aufweisen werden.

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 6+ Standorte ein um  $10 \text{ t CO}_2\text{-Äq. ha}^{-1} \text{ J}^{-1}$  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). Darüber hinaus konnte sich die Vegetation durch die bereits geringere Entwässerung der letzten Jahre teilweise schon an nassere Verhältnisse anpassen (Kap. 1.7 + 2.2), welches auch einem erhöhten Methanausstoß durch Absterbeprozesse der Vegetation entgegengewirkt.

Bei der Berechnung der Anzahl der Zertifikate werden dem Standard gemäß 30 % der Gesamteinsparung und somit 2.768 Zertifikate (je  $1 \text{ t CO}_2\text{-Äq.}$ ) 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 <https://www.moorfutures.de/stilllegungsregister/> eingesehen werden. Anfragen zur Kostenrechnung sind direkt an das Ministerium zu stellen.

Für das Projekt wird eine öffentlich zugängliche Dokumentation erstellt, die unter <https://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). Die bisherige intensive Nutzung mittels starker 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 kleineren 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 dem ersten MoorFutures-Projekt "Polder Kieve".

Weitere positive Effekte sind durch die Verminderung des Nährstoffaustrags (um 91,5 kg N Jahr<sup>-1</sup> nach Joosten et al. 2013, **Tab. 3** im Anhang) und die Verbesserung des Nährstoffrückhalts zu erwarten. Das zukünftig nasse Projektgebiet wird als Filter wirken, bevor das Abflusswasser in den Vorfluter fließt. Der Berechnung des verminderten N-Austrags liegt eine äußerst konservative Schätzung zugrunde.

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. Die maximale Torfschwundrate darf demnach 5 mm pro Jahr nicht überschreiten, damit der Torf im Projektgebiet auch nach 100 Jahren nicht erschöpft ist. Die höchsten Torfzehrungsraten im Projektszenario werden für die feuchten Seggenriede und Staudenfluren (3+) in den süd- und östlichen Randbereichen erwartet – nach der Emissionsschätzung (Kap. 2.4) und den Faustzahlen für Lagerungsdichte und Kohlenstoffgehalt (Roßkopf et al. 2015) dürften diese mit ca. 0,7 mm Torfschwund pro Jahr die maximale Torfschwundrate überschreiten. Da die Torfmächtigkeit von den Randbereichen zum Zentrum hin aber so stark zunimmt, wird das Permanenz-Kriterium lediglich auf etwa 0,2 ha (1,2 %) der Projektfläche unterschritten. Dies entspricht weniger als 5% der emissionsmindernden Gesamtfläche, sodass dieser Fehler in Anlehnung an die Richtlinien von Verra/VCS (Verified Carbon Standard) als „de minimis“ (unbedeutend) eingestuft wird. Somit wird das Permanenz-Kriterium erfüllt.

Für die langfristige Entwicklung der Projektfläche spielt auch die künftige Entwicklung des Klimas eine wichtige Rolle. Bislang ist laut dem Klimareport für Mecklenburg-Vorpommern (DWD 2018) davon auszugehen, dass zwar der ungebrochene Trend der Erwärmung weiter anhält, aber es wird auch erwartet, dass die Jahresniederschläge etwa gleich bleiben, beziehungsweise langfristig bis zum Jahr 2100 sogar leicht zunehmen. Dabei ist eine leichte Verschiebung von Niederschlägen aus dem Sommer- zum Winterhalbjahr zu erwarten, welches die Notwendigkeit eines effektiven Wasserrückhalts unterstreicht.



#### **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 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 KOMMENTARE DER VOM PROJEKT BETROFFENEN STAKEHOLDER**

Im Rahmen der Plangenehmigung fand eine Beteiligung der Träger öffentlicher Belange sowie der Versorgungsunternehmen statt. Die Auflagen und Hinweise wurden in die Planung eingearbeitet (UWB 2023).



## **6 REFERENZEN**

Augustin J & Chojnicki B (2008) Austausch von klimarelevanten Spurengasen, Klimawirkung und Kohlenstoffdynamik in den ersten Jahren nach der Wiedervernässung von degradiertem Niedermoorgrünland, In: Gelbrecht J, Zak D & Augustin J (Hrsg.) Phosphor- und Kohlenstoffdynamik und Vegetationsentwicklung in wiedervernässten Mooren des Peenetales in Mecklenburg-Vorpommern, Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Berlin, 50-67.

Couwenberg J, Augustin J, Michaelis D, Wichtmann W, Joosten H (2008) Entwicklung von Grundsätzen für eine Bewertung von Niedermooeren hinsichtlich ihrer Klimarelevanz. DUENE e.V., Greifswald, 33 S.

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 (in Vorb.) Vegetation as a proxy for greenhouse gas emissions from peatlands: an update.

DWD (2018) Klimareport Mecklenburg-Vorpommern; Deutscher Wetterdienst, Offenbach am Main, Deutschland, 52 S.

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, 354 S.

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, 130 S.

LUNG M-V (2022) Kartenportal Umwelt Mecklenburg-Vorpommern - Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern.

Reichelt F (2015) Evaluierung des GEST-Modells zur Abschätzung der Treibhausgasemissionen aus Mooren. Masterarbeit. Universität Greifswald, 47 S.



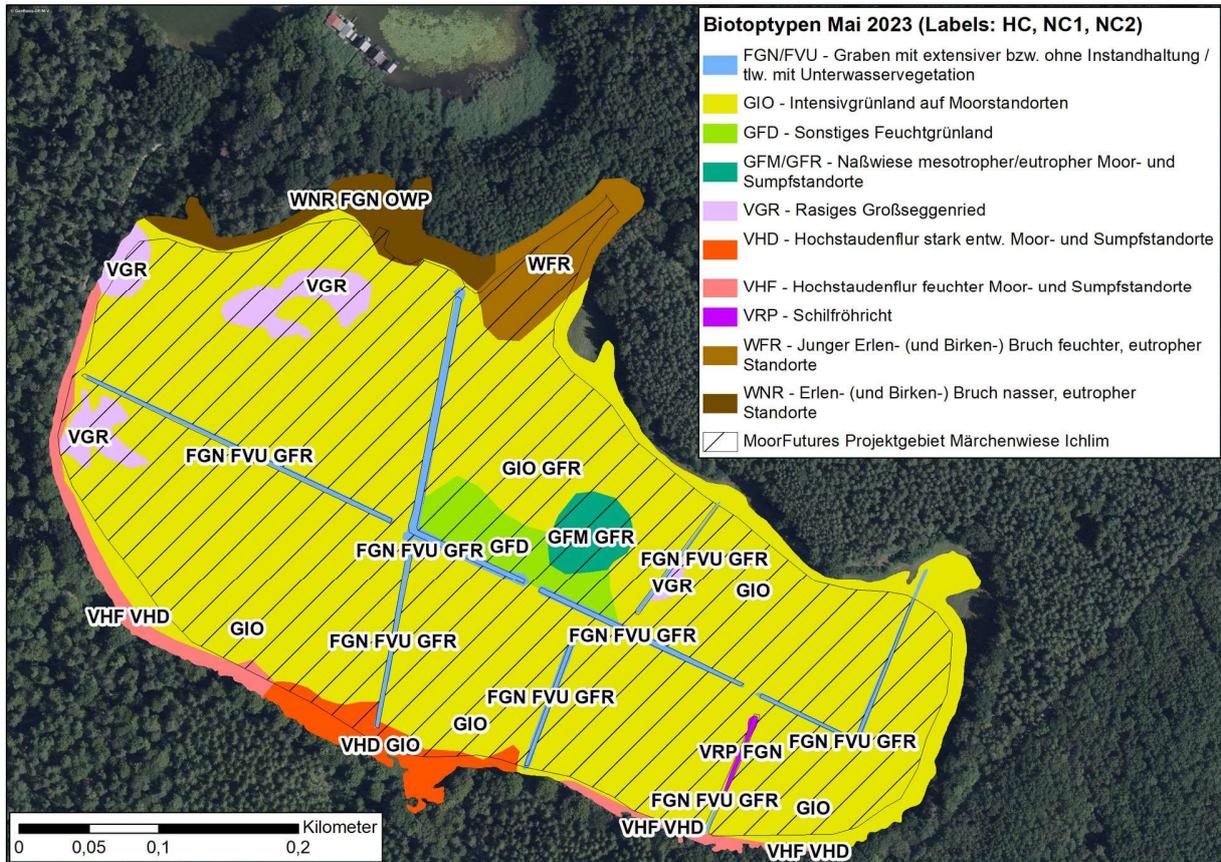
Roßkopf N, Fell H, Zeitz J (2015) Organic soils in Germany, their distribution and carbon stocks. Catena 133 (2015): 157-170.

UWB (2023) Wasserrechtliche Erlaubnis, AZ: 662-ST-71087-03-2023 vom 25.05.2023, Untere Wasserbehörde, Landkreis Mecklenburgische Seenplatte

VEB Meliorationskombinat Neubrandenburg (1986): Planungsunterlagen und Standortgutachten für das Vorhaben: „Entwässerung Dymslüh“. Unterlagen aus dem Archiv des WBV „Müritz“.

WBU (2022) Wiedervernässung Märchenwiese Ichlim - Entwurfs- und Genehmigungsplanung, wbu - Ingenieurbüro für Wasser, Boden und Umweltschutz, Mühl Rosin, 45 S.





**Abb. 7: Biotopkartierung Märchenwiese bei Ichlim vor Umsetzung der Baumaßnahmen (Landgesellschaft M-V, Mai 2023)**



Tab. 4: Übersicht zur Berechnung des verminderten Stickstoff-(N)-Austrags anhand des NEST-Ansatzes (N-Emissions-Standort-Typen) nach Joosten et al. 2013

Referenzszenario			
NEST Name	Fläche (ha)	NEST Faustzahl (kgN/ha*a)	N-Austrag (kgN/a)
Stark entwässertes Moorgrünland	5,4	15	81
Feuchtwiese	9,4	10	94
Flutrasen	1,4	10	14
Röhricht	---	5	0
Erlenbruch	0,4	10	4
		<b>Summe</b>	<b>193</b>

Projektszenario			
NEST Name	Fläche (ha)	NEST Faustzahl (kgN/ha*a)	N-Austrag (kgN/a)
Stark entwässertes Moorgrünland	---	15	0
Feuchtwiese	---	10	0
Flutrasen	3,3	10	33
Röhricht	12,9	5	64,5
Erlenbruch	0,4	10	4
		<b>Summe</b>	<b>101,5</b>
<b>verminderter N-Austrag pro Jahr</b>			<b>91,5 kg N/a</b>
<b>Verminderter N-Austrag über Projektlaufzeit (50 Jahre)</b>			<b>4.575 kg N</b>