



**Moor  
Futures**

*Ihre Investitionen in Klimaschutz.*



# Projektdokument MoorFutures Gelliner Bruch (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](mailto: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 .....	8
1.9	Konformität mit Gesetzen , Verordnungen und anderen Regelwerken.....	8
1.10	Andere Finanzierungsquellen und Fördermittel .....	8
1.11	Weitere projektrelevante Informationen .....	9
2	Quantifizierung der Klimawirkung .....	9
2.1	Verwendung und Eignung der THG-Bemessungsmethode .....	9
2.2	Begründung des Referenzszenarios .....	9
2.3	Berechnung der THG-Emissionen des Referenzszenarios.....	10
2.4	Berechnung der THG-Emissionen des Projektszenarios.....	10
2.5	Leakage.....	12
2.6	Berechnung des THG-Einsparpotenzials durch die Umsetzung der geplanten Maßnahmen.....	13
3	Erfüllung der MoorFutures-Kriterien .....	13
3.1	Zusätzlichkeit .....	13
3.2	Messbarkeit .....	13
3.3	Verifizierbarkeit .....	14
3.4	Konservativität.....	14
3.5	Vertrauenswürdigkeit .....	14
3.6	Nachhaltigkeit.....	15
3.7	Permanenz.....	15
4	Monitoring.....	15
4.1	Erforderliche Daten.....	15
4.2	Monitoring Plan.....	16
5	Kommentare der vom Projekt betroffenen Stakeholder .....	16
6	Referenzen .....	17
	Anhang.....	19

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Geographische Lage des Projektgebietes im südlichen Teil des Gelliner Bruchs nahe Löcknitz	7
Abb. 2: Projektszenario anhand der projizierten Wasserstufen und der zu erwartenden eutrophen Vegetationsentwicklung für das MoorFutures Projektgebiet im Gelliner Bruch	12
Abb. 3: Aktuelle Torfmächtigkeiten und Torfausdehnung für die gesamte Südspitze des Gelliner Bruchs	20
Abb. 4: Vegetationskarte vom September 2017 als Grundlage für späteres Monitoring	26
Abb. 5: Referenzszenario für das MoorFutures-Projektgebiet im Gelliner Bruch Fehler! Textmarke nicht definiert.	
Abb. 6: Prognostizierte Wasserstufenentwicklung für die Bereiche mit einer Torfauflage von mind. 50 cm nach der Wiedervernässung mit der Grenze des MoorFutures-Projektgebietes im Gelliner Bruch Fehler! Textmarke nicht definiert.	
Abb. 7: Kombination aus Torfmächtigkeiten und projizierten Wasserstufen im südlichen Teil des Gelliner Bruchs mit der MoorFuture-Projektgrenze	24

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Standorttypen (GEST), Wasserstufe (WS), Emissionsfaktor (EF) und Schätzung der jährlichen (Em) und Gesamtemissionen über die Projektlaufzeit (Em50) für das Referenzszenario	10
Tab. 2: Übersicht zu für die Projektion verwendeten Wasserstufen	10
Tab. 3: Standorttypen (GEST), Wasserstufe (WS), Fläche, Emissionsfaktor (EF) und Schätzung der jährlichen (Em) und Gesamtemissionen über die Projektlaufzeit (Em50) für das Projektszenario in CO <sub>2</sub> -Äq	11
Tab. 4: Einsparpotenzial und anrechenbare THG-Emissionseinsparung über die gesamte Projektlaufzeit in t CO <sub>2</sub> -Äq	13
Tab. 5: Übersicht zur Berechnung des verminderten Stickstoff-(N)-Austrags anhand des NEST-Ansatzes (N-Emissions-Standort-Typen) nach Joosten et al. 2013	19

## 1 DAS PROJEKT

### 1.1 Kurzfassung

In dem Projekt soll der bislang entwässerte Gelliner Bruch wiedervernässt werden. Die Finanzierung der Wiedervernässungsmaßnahme des südlichen Teils des Gelliner Bruchs soll durch den anteiligen 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 Vorpommern-Greifswald, in der Gemeinde Ramin im Ortsteil Gellin, etwa 6 km östlich von Löcknitz. Von der Wiedervernässungsmaßnahme ist der gesamte Gelliner Bruch (ca. 51 ha) betroffen. Die Fläche wird anteilig als Ökokonto von der Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern und durch den Verkauf von MoorFutures vom Land Mecklenburg-Vorpommern verwertet. Das Projektgebiet für die Generierung der MoorFutures-Zertifikate wird durch die Anforderungen einer Mindesttorfmächtigkeit von 0,5 m, das vorliegende Landschaftsrelief und die vorgegebene Stauhöhe auf eine Fläche von 6,9 ha begrenzt.

Für die Abschätzung der Emissionsreduktion wird der zukünftige Zustand des Gebietes über die Projektlaufzeit (50 Jahre) ohne Durchführung der Projektmaßnahme eingeschätzt. Im Referenzszenario wird von einer Aufrechterhaltung der landwirtschaftlichen Nutzung ausgegangen. Durch die Wiedervernässung werden 2,4 ha des Projektgebietes überstaut (ca. 35 %), 1,2 ha (17 %) erreichen voraussichtlich einen Wasserstand in Flur, 1,8 ha (26 %) von etwa 10-25 cm unter Flur und 1,3 ha (18 %) von etwa 25-40 cm unter Flur. Die Grabenfläche von 0,3 ha (4 %) wird bei der THG-Bilanzierung konservativ ausgeschlossen (vgl. Kap. 3.4).

Bei einer Projektlaufzeit von 50 Jahren ergibt sich nach Abzug des Methanpeaks (ca. 108 t CO<sub>2</sub>-Äq.), eine Emissionsreduktion von insgesamt 7.341 Tonnen Kohlendioxidäquivalenten im Vergleich zum Referenzszenario (ca. 147 Tonnen pro Jahr). Davon werden 5.139 t CO<sub>2</sub>-Äq als MoorFutures-Zertifikate zu je 1 Tonne Kohlendioxidäquivalente ausgeschüttet, sowie 2.202 t CO<sub>2</sub>-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 im Gelliner Bruch
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 "Gelliner Bruch - Südspitze", Vermarktung der Zertifikate
Kontakt	Dr. Thorsten Permien
Adresse	Paulshöher Weg 1, 19061 Schwerin
Telefon	0385 / 588 6200
E-Mail	t.permien@lm.mv-regierung.de

Organisation	KUTIWA projekt gmbh (Ingenieurbüro für Kultur-, Tief- und Wasserbau)
Aufgabe im Projekt	Projektplanung
Kontakt	Dipl.-Ing. Thomas Will
Adresse	Pasewalker Str. 18, 17098 Friedland
Telefon	039601 / 20567
E-Mai	info@kutiwa.de

Organisation	Bauunternehmen Ruff GmbH
Aufgabe im Projekt	Bauliche Umsetzung
Kontakt	Herr Hompel
Adresse	Pasewalker Str. 10, 17321 Löcknitz
Telefon	039754 / 20695
E-Mai	-

Organisation	Flächenpächter
Aufgabe im Projekt	Beteiligter als Flächennutzer
Kontakt	Herr Wolf
Adresse	-
Telefon	-
E-Mai	-

Organisation	Jagdpächter
Aufgabe im Projekt	Beteiligter als Flächennutzer
Kontakt	Herr Wagner
Adresse	Bismark
Telefon	039754 / 23924
E-Mail	

Organisation	DUENE e.V.
Aufgabe im Projekt	Berechnung der Emissionsminderung, Erstellung des Projektdokuments
Kontakt	Dipl.-Ökon. 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 beantragt und am 23.06.2017 von der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Vorpommern-Greifswald genehmigt (Landkreis Vorpommern Greifswald 2017). Die Bauphase begann im Herbst 2017 und wurde im April 2018 abgeschlossen.

#### 1.5 Projektlaufzeit

Die Projektlaufzeit beträgt 50 Jahre. Projektbeginn ist der 01.12.2018, Projektende 30.11.2068. Zertifikate werden ab Dezember 2018 verkauft.

#### 1.6 Lage des Projektes

Der Gelliner Bruch liegt etwa 6 km östlich von Löcknitz im Landkreis Vorpommern-Greifswald (Abb. 1). Es handelt sich um ein etwa 50 ha großes Gebiet, das in den 1970er komplexmelioriert (tief entwässert) wurde. Von der Wiedervernässungsmaßnahme ist der gesamte Gelliner Bruch (51 ha) betroffen. Für das MoorFutures-Projekt wurde nur die Teilfläche südlich der Straße (Gesamtgröße: ca. 12,4 ha) untersucht, wovon 8,6 ha mindestens 0,5 m Torfmächtigkeit aufweisen (nähere Erläuterungen dazu siehe weiter unten). Durch das vorliegende Landschaftsrelief und die vorgegebene Stauhöhe ist jedoch nur für eine Fläche von 6,9 ha eine Treibhausgasemissionsreduktion zu erwarten. Diese Fläche bildet das MoorFutures-Projektgebiet und ist begrenzt durch die Grenze zwischen den prognostizierten Wasserstufen 3+ und 2+, sowie den gegebenen Flurstücksgrenzen (vgl. Abb. 6 im Anhang). Die randlichen Hanglagen des Südteils und die restliche Fläche des Gelliner Bruchs werden im Rahmen der Ökokontierung restauriert.

Die Projektfläche befindet sich im Eigentum der Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern.

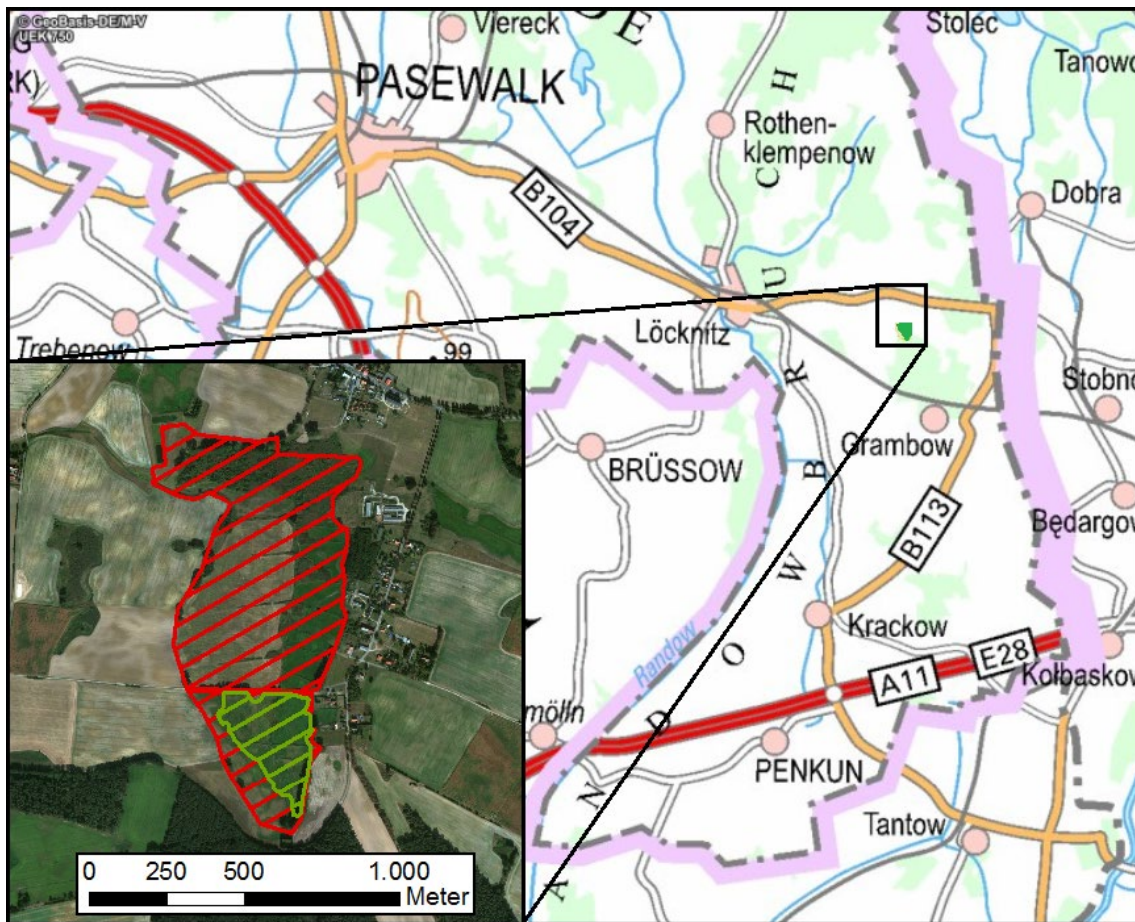


Abb. 1: Geographische Lage des Projektgebietes im südlichen Teil des Gelliner Bruchs nahe Löcknitz, rot: Ökokonto-Fläche, grün: MoorFutures-Fläche, Karte: Felix Reichelt, Quelle: GDI-MV, [www.geoportal-mv.de](http://www.geoportal-mv.de), ESRI Basemap

### 1.7 Beschreibung der Ausgangssituation

In der Vergangenheit wurde die Projektfläche über ein tief eingeschnittenes Grabensystem (1 Hauptgraben, 3 Seitenarme, 1 Fanggraben) entwässert. Der Hauptgraben fließt in nördlicher Richtung unter der Straße hindurch und mündet nach etwa 550 m in den Mahlbussen, von wo das Wasser in die Vorflut gepumpt wird. Die überalterte Pumpstation hätte für eine Aufrechterhaltung einer intensiven Flächennutzung erneuert werden müssen. Die Idee eine Wiedervernässung durchzuführen und über Ökokonten und MoorFutures zu finanzieren, bot eine Alternative.

Die Torfmächtigkeit im Projektgebiet beträgt bis zu 6 m. Eine Weiterführung der Entwässerung auf ca. 0,8 - 1 m unter Flur (Wasser- und Bodenverband) würde eine weitere erhebliche Torfabsackung und -mineralisation zur Folge haben. In Vorbereitung auf die Wiedervernässung wurde die Projektfläche in den letzten Jahren durch extensive Mahd und Beweidung genutzt. Daher wurde für die Berechnung der THG-Minderung nicht die aktuelle Nutzung im Jahre 2017 als Baseline-Szenario zugrunde gelegt, sondern eine Weiterführung der landwirtschaftlichen Nutzung in der vorherigen Form angenommen.



Der gegenwärtige Zustand (2017) ist bereits von der geplanten Wiedervernässung gekennzeichnet, da die Pumpen bereits abgestellt waren. Daher zeigen sich besonders an der niedrigsten Stelle am nördlichen Rand der Projektfläche bereits deutliche Vernässungsbereiche entlang des Hauptgrabens (Vegetationskarte 2017, Abb. 4). Dies spiegelt sich auch im Artinventar mit Rohrkolben (*Typha latifolia*), Nickender Zweizahn (*Bidens cernua*), Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*), Breitblättrigen Merk (*Sium latifolium*) und dem flutenden Wasserschwaden (*Glyceria fluitans*) wider. Das zeigt auch, dass moortypische Arten zur Besiedlung der zukünftig nassen Fläche bereits vorhanden sind. Der Großteil der Projektfläche weist jedoch nach wie vor Wasserstufen von 2+ und 3+ auf.

Generell überwiegen, abgesehen von dem Vernässungsbereich und den Grabenbereichen, die Arten der Frischwiesen, wie z.B. Weidelgras (*Lolium perenne*), Wiesen-Lieschgras (*Phleum pratense*), Gänse-Fingerkraut (*Potentilla anserina*). In den etwas feuchteren Bereichen (3+), sind Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*), Brennnessel (*Urtica dioica*), Flatterbinse (*Juncus effusus*) und die Behaarte Segge (*Carex hirta*) häufig.

Insgesamt wurden 60 Gefäßpflanzenarten im Projektgebiet nachgewiesen. Als moortypische Pflanzenart (nach Luthardt 2014) konnte einzig die Steif-Segge (*Carex elata*) nachgewiesen werden. Von der Roten Liste von Mecklenburg-Vorpommern konnte die Zweizeilige Segge (*Carex disticha*) nachgewiesen werden, welche in Mecklenburg-Vorpommern auf der Vorwarnliste steht (UM M-V 2005).

## **1.8 Beschreibung der Maßnahme**

„Der Umfang der Maßnahmen beinhaltet den Rückbau des vorhandenen Schöpfwerkes, den Neubau eines Stauwerkes in Form einer naturnah gestalteten Sohlgleite, die Wiederherstellung zweier gegenwärtig nicht funktionstüchtiger Durchlässe, die Aufhöhung der Straße von Schmargow nach Gellin auf mindestens 30,00 m ü NHN und die Freilegung einer verbauten Rohrleitung aus dem oberirdischen Einzugsgebiet südlich Gellins. Des Weiteren sollen die meisten der quer zum Längsgraben verlaufenden Gräben sowie ein Abschnitt des Schillerbaches an ihren Zuläufen verfüllt werden“ (Landkreis Vorpommern Greifswald 2017, S. 5).

## **1.9 Konformität mit Gesetzen, Verordnungen und anderen Regelwerken**

Durch die Durchführung eines Plangenehmigungsverfahrens und die abschließende Plangenehmigung vom 23.06.2017 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 Experten am Greifswald Moor Centrum durchgeführt werden.

Eine Auflistung der Kosten wird hier aus Gründen des Datenschutzes nicht gegeben, ist aber bei der Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern anzufragen.

## **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, aktualisiert und verändert durch 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 N<sub>2</sub>O-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 dieser ohne Durchführung der Projektmaßnahme sein würde, eingeschätzt. Der Gelliner Bruch wurde bislang als stark entwässertes Moorgrünland (Pumpleistung: 0,8 - 1 m unter Flur) genutzt. Aufgrund des anhaltend hohen Nutzungsdrucks muss angenommen werden, dass diese weitergeführt würde (Schröder 2012). Der Zustand der Projektfläche, welche die Vegetationskartierung von 2017 widerspiegelt, kommt als Referenzszenario nicht in Frage, da zu diesem Zeitpunkt die Wiedervernässung bereits in Planung und die Pumpen bereits abgestellt waren. Zudem konnten Schöpfwerk und Pumpen in den vergangenen Jahren nicht die gewünschte Entwässerungstiefe gewährleisten, was bereits zu kleinflächigen Vernässungen geführt hat. Eine passive Wiedervernässung durch dauerhaft defekte Pumpen hätte Schäden an Infrastruktur und Privateigentum zur Folge gehabt und ist daher nicht als Referenzszenario denkbar.

Es wurde eine Sondierung der Torfmächtigkeit durchgeführt, um die Teilgebiete zu identifizieren, deren Torferschöpfungszeit unter dem Referenzszenario kürzer ist als die Projektlaufzeit. 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 (Abb. 3).

### 2.3 Berechnung der THG-Emissionen des Referenzszenarios

Die THG-Bilanz im Referenzszenario wird auf 31,5 t CO<sub>2</sub>-Äq. ha<sup>-1</sup> Jahr<sup>-1</sup> geschätzt. Der Gesamtausstoß des Projektgebietes (6,62 ha excl. Gräben) für das Referenzszenario beträgt somit ca. 209 t CO<sub>2</sub>-Äq. Jahr<sup>-1</sup> bzw. ca. 10.425 t CO<sub>2</sub>-Äq über die gesamte Projektlaufzeit (Tab. 1). Der Schätzwert von 31,5 t CO<sub>2</sub>-Äq. ha<sup>-1</sup> Jahr<sup>-1</sup> ist der Mittelwert für stark entwässerte Moorgrünländer der Wasserstufe 2+ und 2- (THG-Messdaten: N<sub>CO2</sub> = 16, N<sub>CH4</sub> = 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 <sub>2</sub> -Äq./ha*a)	Em (t CO <sub>2</sub> -Äq./a)	Em50 (t CO <sub>2</sub> -Äq./50a)
Stark entwässertes Moorgrünland	2+/-	6,62	31,5	208,5	10.425

### 2.4 Berechnung der THG-Emissionen des Projektszenarios

Die projizierten Wasserstände im Projektszenario beruhen auf den im Lageplan der KUTIWA Projekt GmbH (2014) dargestellten Geländehöhen (eigene Vermessung, Höhenbezug: DHHN92, 2013) und der im Gelliner Bruch angestrebten Stauhöhe von 28,5 m ü NHN. Unter Verwendung der jeweiligen Minimalwasserstände der Wasserstufen wurde über die Geländehöhen die zukünftige Flächenkulisse der Wasserstufenverteilung projiziert (Tab. 2). Demnach liegen die erwarteten Wasserstufen (Tab. Abb. 6, im Anhang) auf etwa 35 % der Projektfläche (2,4 ha) bei 6+ (ganzjährig über Flur), auf etwa 17 % (1,2 ha) bei 5+ (etwa in Geländehöhe), auf 26 % (1,8 ha) bei 4+ (etwa 10-25 cm unter Flur) auf 18 % (1,3 ha) bei 3+ (etwa 25-40 cm unter Flur). Die Grabenfläche von 0,3 ha (4 %) wird konservativ von der THG-Bilanzierung ausgeschlossen.

**Tab. 2: Übersicht der für die Projektion verwendeten Wasserstufen**

Wasserstufe	Langzeit Jahresmediane der Wasserstände nach Koska et al 2001	Verwendeter Minimalwasserstand für Projektszenario
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 im Gelliner Bruch wird neben der Auteutrophierung aus den degradierten Moorböden auch von den umliegenden Ackerstandorten stark geprägt sein, weswegen nur ein Szenario mit eutropher Vegetationsentwicklung erstellt wurde. Es prognostiziert für die Projektlaufzeit eine THG-Emission von insgesamt ca. 3.084 t CO<sub>2</sub>-Äq. (ca. 62 t CO<sub>2</sub>-Äq. Jahr<sup>-1</sup>) (Tab. 3).

**Tab. 3: Standorttypen (GEST), Wasserstufe (WS), Fläche, Emissionsfaktor (EF) und Schätzung der jährlichen (Em) und Gesamtemissionen über die Projektlaufzeit (Em50) für das Projektszenario in CO<sub>2</sub>-Äq**

GEST Projektszenario	Wasserstufe	Fläche (ha)	EF (t/ha*a)	Em (t/50a)
Feuchte Staudenfluren	3+	1,21	19,5 <sup>#</sup>	1.179,8
Pfeifengraswiesen	3+	0,04	18	36,0
Sehr feuchte Wiesen/Hochstauden/ Kleinschilf	4+	1,78	13	1.157,0
Nasse Großschilf-Riede	5+	1,15	10,5	603,8
Geflutete Schilf- und Rohrglanzgras- Röhrichte	6+	2,44	0,0	0,0
			Zwischensumme:	2.976,6
			Methanpeak:	107,7
			<b>Gesamtemissionen:</b>	<b>3.083,9</b>
<sup>#</sup> in Anlehnung an den Emissionsfaktor von mäßig feuchten bzw. feuchten Moorgrünländern, da keine passenden Emissionsfaktoren für ungenutzte mäßig feuchte und feuchte Wiesen und Staudenfluren verfügbar				

Für die ersten drei Jahre nach der Vernässung wird für die 5+ und 6+ Standorte (3,59 ha) ein um 10 t CO<sub>2</sub>-Äq. ha<sup>-1</sup> J<sup>-1</sup> erhöhter Methanausstoß angenommen und auf die Emissionen des Projektszenarios als Methanpeak aufaddiert (Tab. 3). Dies entspricht einer zusätzlichen Methanemission von etwa 360 kg CH<sub>4</sub> ha<sup>-1</sup> J<sup>-1</sup> 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). Derartig 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 entgegengewirkt wird. Auch das umgebende Grünland (Ökokonto-Fläche) dient hier als Puffer vor DOC-Austrägen.

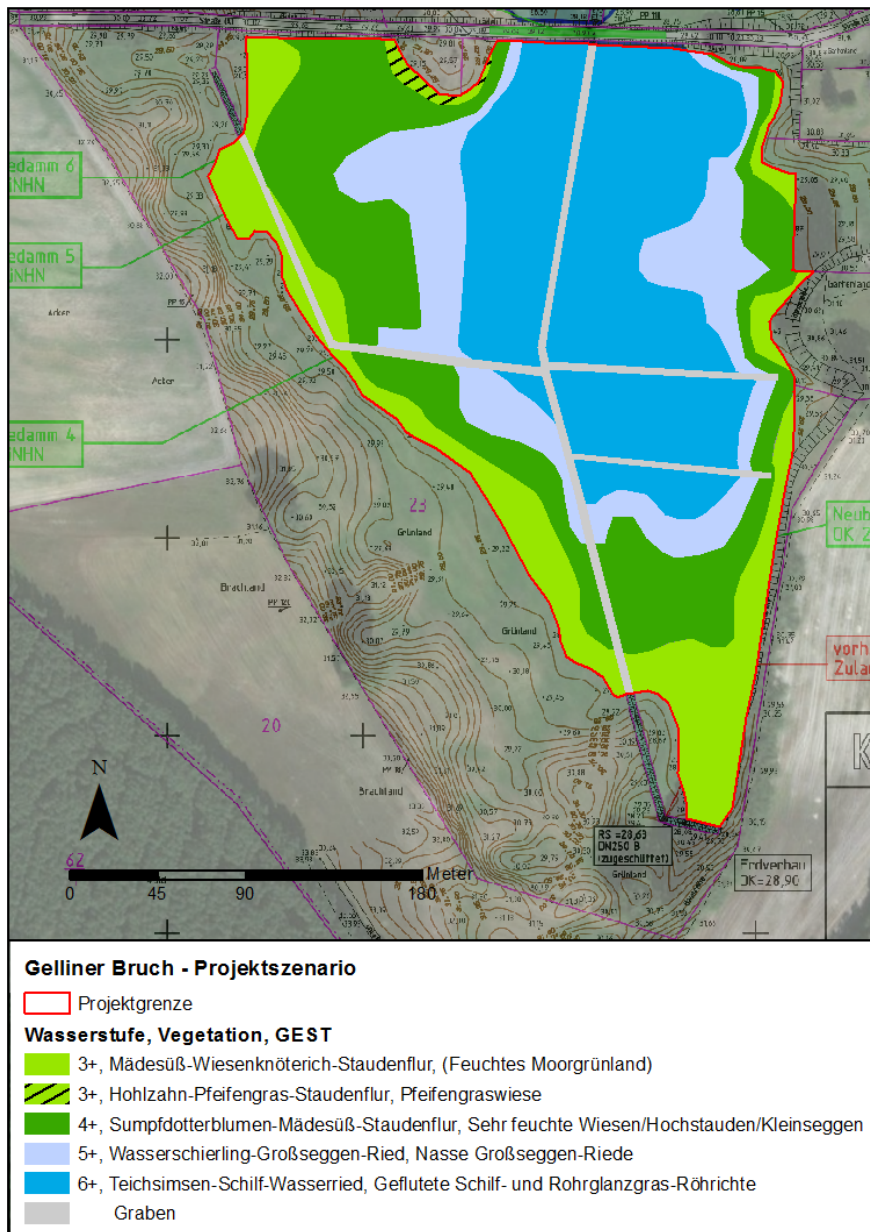


Abb. 2: Projektszenario anhand der projizierten Wasserstufen und der zu erwartenden eutrophen Vegetationsentwicklung für das MoorFutures Projektgebiet im Gelliner Bruch, Karte: F. Reichelt; Quellen: ArcGIS Basemap, Geländehöhenkarte (KUTIWA Projekt GmbH 2014)

## 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. Extensive Weidewirtschaft wird in den Randbereichen und auf den Mineralkuppen im Teilgebiet nördlich der Straße weiterhin stattfinden. 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 Moorflächen der Ökokonto-Fläche können gegebenenfalls etwas

feuchter werden, wobei durch die zu den Talrändern 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. 4 dargestellt.

**Tab. 4: Einsparpotenzial und anrechenbare THG-Emissionseinsparung über die gesamte Projektlaufzeit in t CO<sub>2</sub>-Äq.**

Szenario	Gesamtemission	Emission pro Jahr	Einsparpotenzial	abzügl. Puffer (30%)	anrechenbare THG-Einsparung
Referenz	10.425	208,5			
Projekt (incl Methanpeak)	3.083,9	61,7	7.341,1	2.202,3	5.138,8

Unter Berücksichtigung von Methanpeak und Puffer ergibt sich für die Projektlaufzeit eine anrechenbare THG-Emissionseinsparung von 5.138,8 t CO<sub>2</sub>-Äq. (102,8 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. Eine passive Wiedervernässung durch ausbleibende Pumpenerneuerung ist aufgrund der drohenden Folgeschäden auszuschließen.

Die gesamte Fläche wird durch die Landgesellschaft als Ökokonto-Maßnahme vorfinanziert. Die Maßnahme auf der Projektfläche (Abb. 1) wird ausschließlich über den Verkauf der generierten Kohlenstoffzertifikate (MoorFutures) finanziert. Die Vermarktung von Ökopunkten und MoorFutures bietet zwei unterschiedliche Finanzierungsinstrumente (Ökokonten für die Biodiversität und MoorFutures für den Klimaschutz) die sich sinnvoll ergänzen und dennoch das Kriterium der Zusätzlichkeit erfüllen.

### 3.2 Messbarkeit

Zur Einschätzung der Emissionsentwicklung wurden das GEST-Modell (Couwenberg et al. 2011) in seiner aktualisierten Form (Reichelt 2015) herangezogen. Für die Prognose der Wasserstände wurden die geplante Einstauhöhe mit den aktuellen Geländehöhen (KUTIWA Projekt GmbH 2014) kombiniert und auf Wasserstufen übertragen (vgl. Tab. 2). Aus den Wasserstufen werden Vegetationstypen abgeleitet. Aus dieser kombinierten Information kann auf die Höhe der zukünftigen THG-Emissionen geschlossen werden. Über die späteren Aufnahmen der konkreten Vegetationsentwicklung 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 Monitoring-berichte 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 durchschnittliche N<sub>2</sub>O-Emissionen für tiefentwässertes Moorgrünland >3,5 t CO<sub>2</sub>-Äq. ha<sup>-1</sup> J<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 machen weniger als 4% des Gelliner Bruchs aus und wurden von der Emissionsberechnung ausgeschlossen. Damit werden hohe CH<sub>4</sub>-Emissionen aus Gräben in tiefentwässertem Grünland (~30 t CO<sub>2</sub>-Äq. ha<sup>-1</sup> J<sup>-1</sup>, IPCC 2014) im Referenzszenario konservativ nicht berücksichtigt; im Projektszenario sind die CH<sub>4</sub>-Emissionen aus den Gräben auf keinen Fall höher. Eine Methanemission der sonstigen überstauten Flächen wurde über den Zeitraum der ersten drei Projektjahre in der Berechnung berücksichtigt (Methanpeak). 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 t CO<sub>2</sub>-Äq. ha<sup>-1</sup> J<sup>-1</sup> 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). 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 2.202 Zertifikate (je 1 t CO<sub>2</sub>-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 Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern und kann öffentlich unter <http://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 <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). 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 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".

Ein weiterer positiver Effekt ist durch die Verminderung des Nährstoffaustrags (um  $51 \text{ kg N a}^{-1}$  nach Joosten et al. 2013, Tab. 5 im Anhang) und die Verbesserung des Nährstoffrückhalts zu erwarten. Der Berechnung des verminderten N-Austrags liegt eine äußerst konservative Schätzung in Anbetracht der intensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen im hydrologischen Einzugsgebiet des Gelliner Bruchs zugrunde, für die das zukünftig nasse Projektgebiet als Filter wirken wird, 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. Mit einer angenommenen Schwundrate von 0,5 cm pro Jahr für das Projektszenario 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 mit etwa 0,7 cm (ermittelt nach Reichelt 2015 und Roßkopf et al. 2015) geringfügig übertroffen werden. Demzufolge müssen alle 3+-Standorte eine Torfmächtigkeit von mindestens 70 cm aufweisen, welches bis auf eine etwa 0,1 ha große Teilfläche nahe der Straße gegeben ist (vgl. Abb. 7 im Anhang). Da das Permanenz-Kriterium somit nur auf eine Teilfläche von deutlich weniger als 5% der emissionsmindernden Gesamtfläche unterschritten wird, wird dieser Fehler in Anlehnung an VCS Richtlinien (Verified Carbon Standard) 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 5 Jahre nach Projektbeginn bis zum 01.12.2023 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 (Landkreis Vorpommern Greifswald 2017).

## 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.

Couwenberg J, Thiele A, Tanneberger F, Augustin J, Bärish 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.

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.

KUTIWA Projekt GmbH (2014) Übersichtlageplan - Wiedervernässung Gelliner Bruch, Maßstab 1:2500. Friedland.

Luthardt V (2014) Gefäßpflanzenarten der Moore und der Feuchtgebietsarten mit enger Bindung an Moore in Brandenburg und Berlin, digitaler Anhang II-3, In: Luthardt V & Zeitz J (2014) Moore in Brandenburg und Berlin, Natur+Text, Rangsdorf.

Landkreis Vorpommern Greifswald 2017: Plangenehmigung gemäß §§ 67 - 71 WHG für das Vorhaben "Gelliner Bruch" der Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern mbH. Landkreis Vorpommern Greifswald.

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

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

Schröder P (2012) Natürliches Moor oder Landwirtschaftsbrache. Eine Studie über die rezente Entwicklung ungenutzter Moorstandorte als Beitrag zur realistischen Einschätzung von Baseline-Szenarios für Moorwiedervernässung 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.

VE Meliorationskombinat Neubrandenburg (1976) Standortkundliches Gutachten zur Wasserregulierung Gellin-Bismark. 9 S. + Anhang.

ANHANG

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

WS	Fläche [ha]	Referenzszenario (RS)			Projektszenario (PS)		
		NEST	Faustzahl [kg N ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]	N-Austrag [kg N a <sup>-1</sup> ]	NEST	Faustzahl [kg N ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]	N-Austrag [kg N a <sup>-1</sup> ]
3+	1,21	MGL 2+/2-	15	18,1	Feuchtwiese 3+/4+	10	12,1
3+	0,04	MGL 2+/2-	15	0,7	Feuchtwiese 3+/4+	10	0,4
4+	1,78	MGL 2+/2-	15	26,7	Feuchtwiese 3+/4+	10	17,8
5+	1,15	MGL 2+/2-	15	17,3	Röhricht 5+/6+	5	5,8
6+	2,44	MGL 2+/2-	15	36,5	Röhricht 5+/6+	5	12,2
G	0,33	-	-	-	-	-	-
			<b>Summe RS:</b>	<b>99,3</b>		<b>Summe PS:</b>	<b>48,2</b>
<b>Verminderter N-Austrag pro Jahr:</b>							<b>51,1 kg N a<sup>-1</sup></b>
<b>Verminderter N-Austrag über Projektlaufzeit:</b>							<b>2.555 kg N</b>

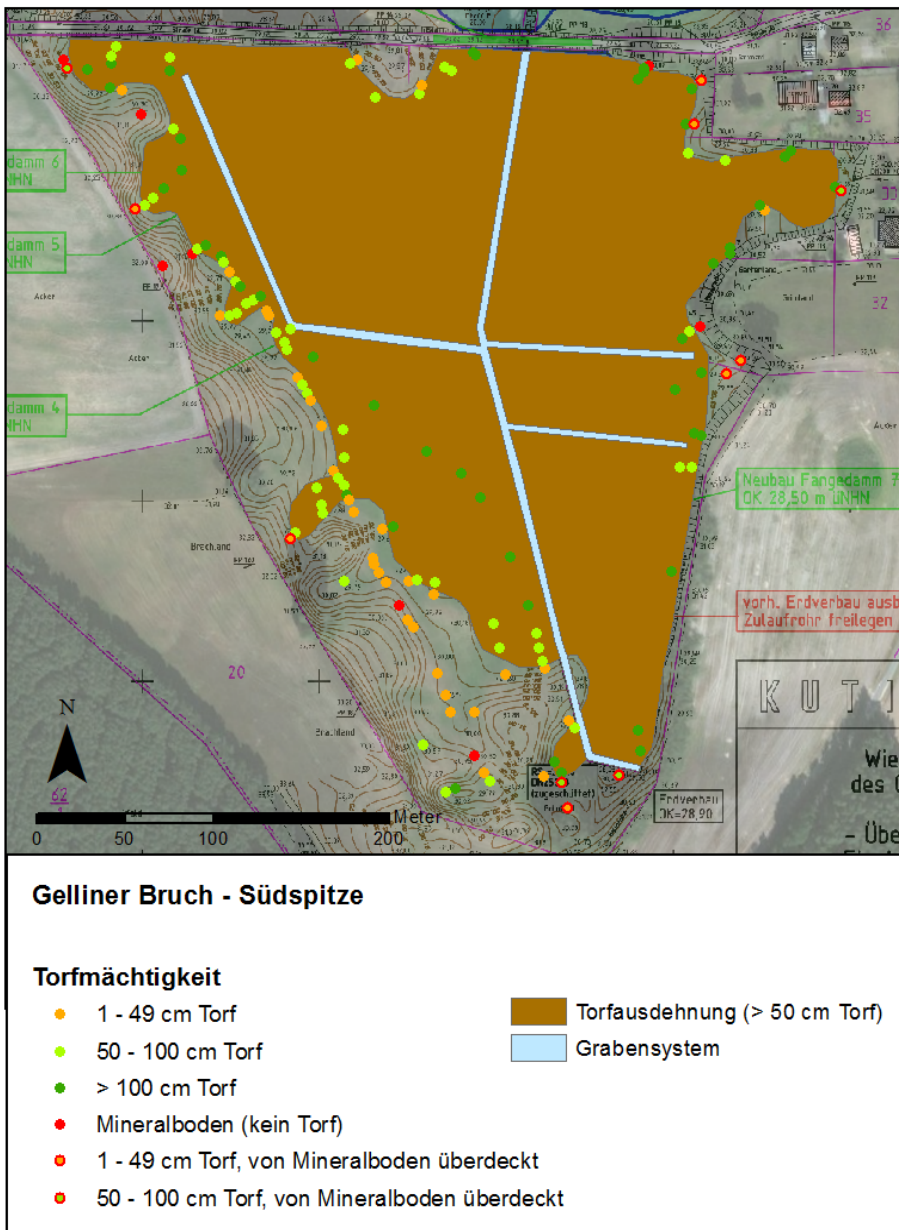


Abb. 3: Aktuelle Torfmächtigkeiten und Torfausdehnung für die gesamte Südspitze des Gelliner Bruchs, Karte: F. Reichelt;  
Quellen: ArcGIS Basemap, Geländehöhenkarte (KUTIWA Projekt GmbH 2014)

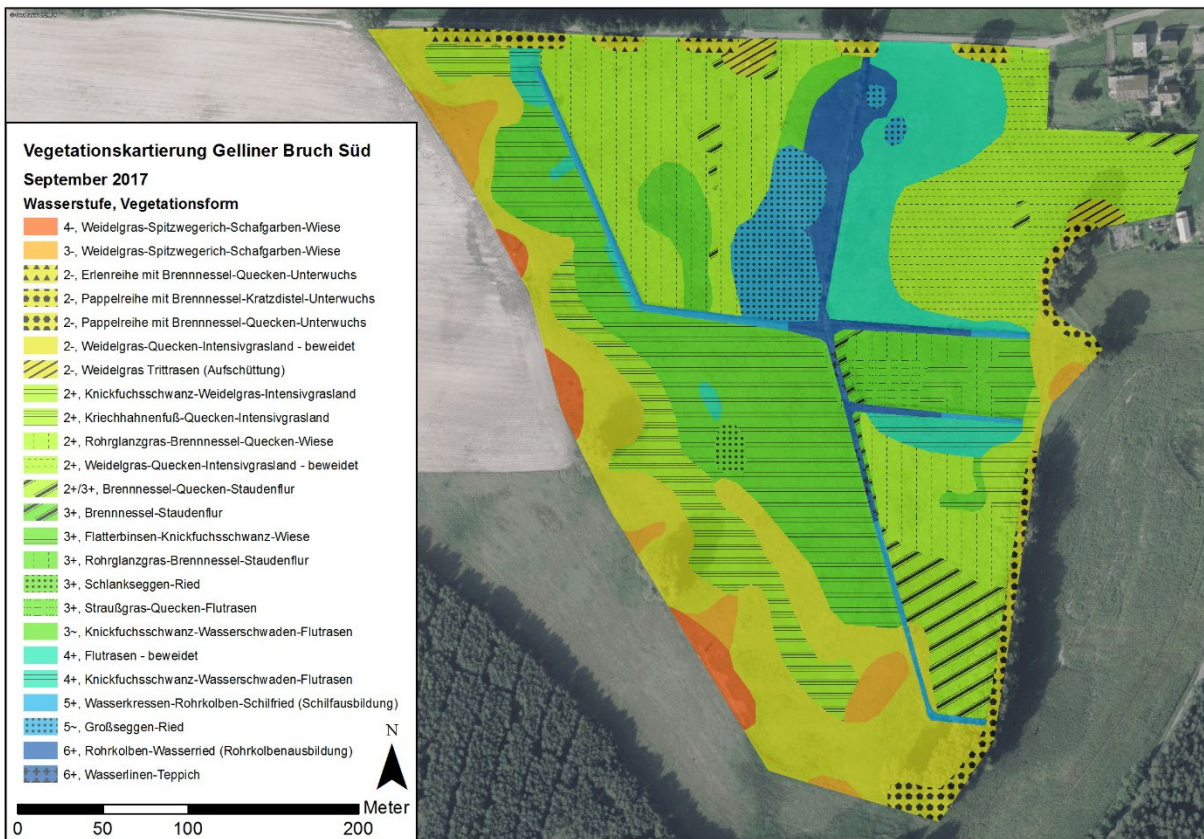


Abb. 4: Vegetationskarte vom September 2017 als Grundlage für späteres Monitoring, Karte: F. Reichelt; Quellen: ArcGIS Basemap, Digitales Orthophoto ([www.geoportal-mv.de](http://www.geoportal-mv.de))

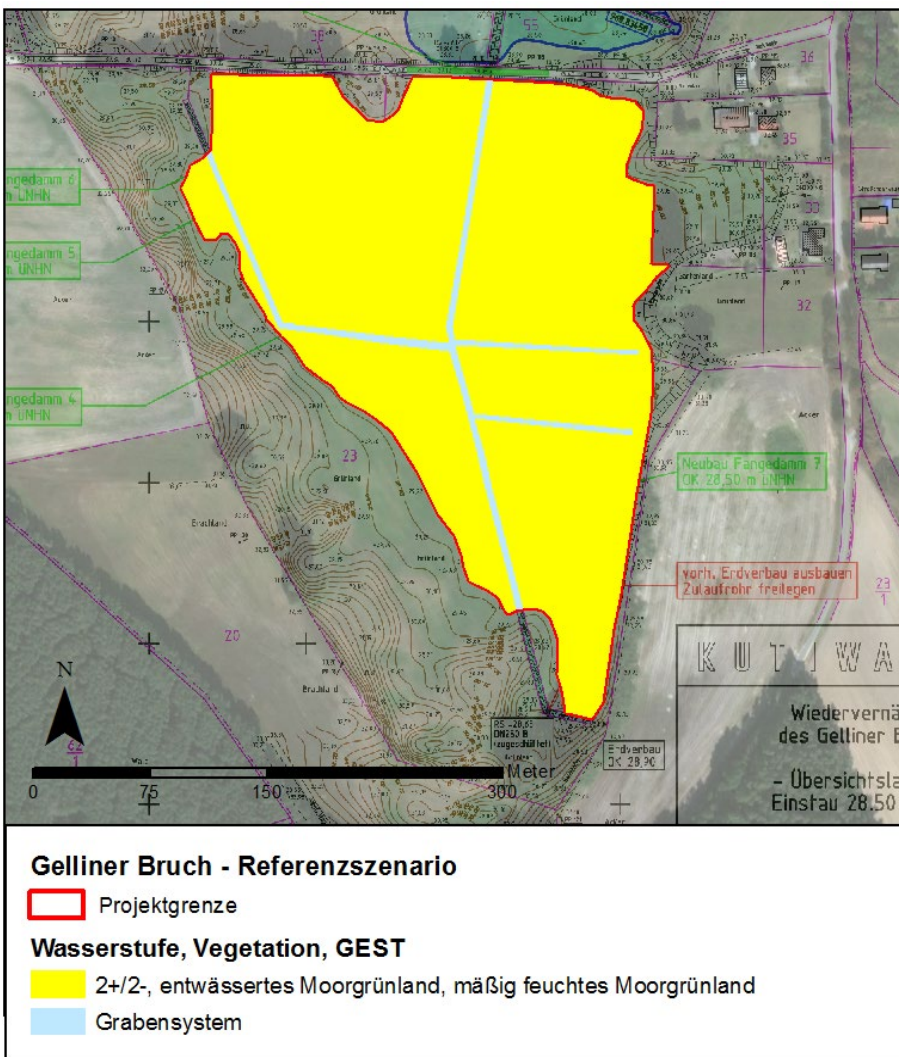


Abb. 4: Referenzszenario für das MoorFuture-Projektgebiet im Gelliner Bruch (Vgl. Kap. 1.6 + 2.2), Karte: F. Reichelt; Quellen: ArcGIS Basemap, Geländehöhenkarte (KUTIWA Projekt GmbH 2014)

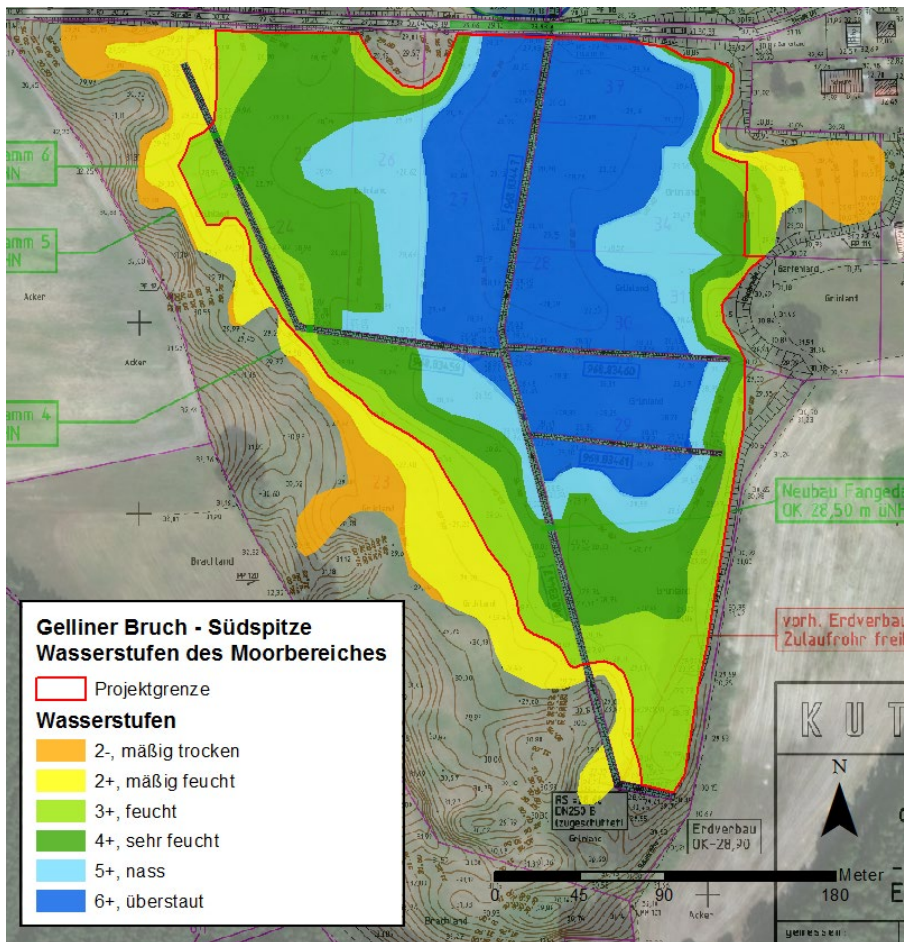
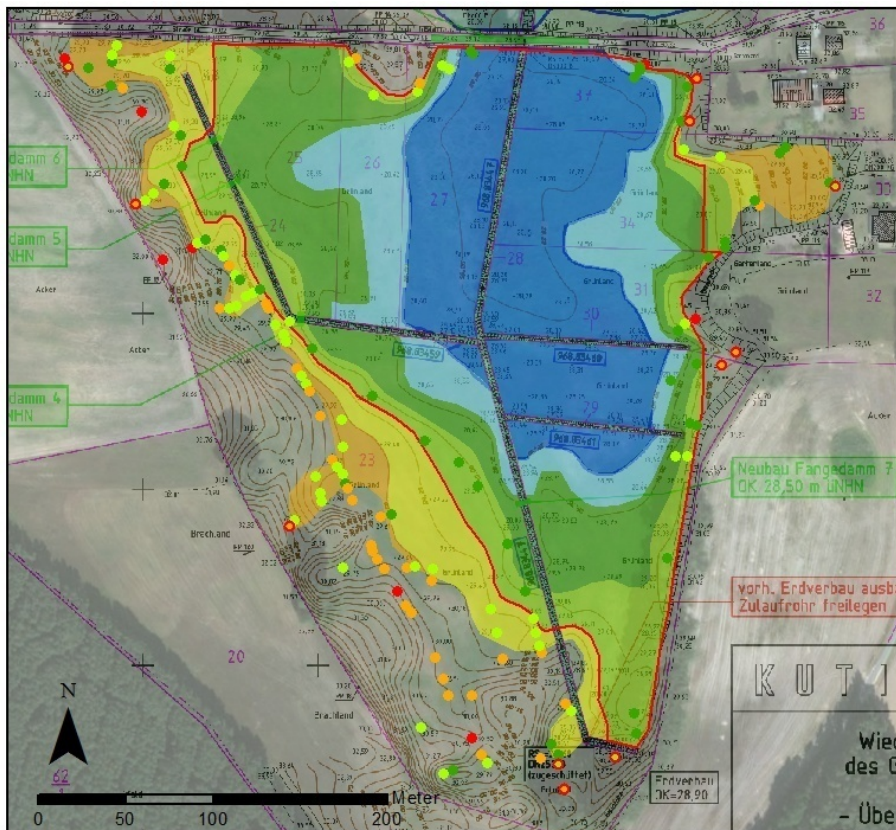


Abb. 5: Prognostizierte Wasserstufenentwicklung für die Bereiche mit einer Torfauflage von mind. 50 cm nach der Wiedervernässung mit der Grenze des MoorFutures-Projektgebietes im Gelliner Bruch (Vgl. Kap. 1.6 + 2.4), Karte: F. Reichelt; Quellen: ArcGIS Basemap, Geländehöhenkarte (KUTIWA Projekt GmbH 2014)





**Abb. 6: Kombination aus Torfmächtigkeiten und projizierten Wasserstufen im südlichen Teil des Gelliner Bruchs mit der MoorFutures-Projektgrenze, Karte: F. Reichelt; Quellen: ArcGIS Basemap, Geländehöhenkarte (KUTIWA Projekt GmbH 2014)**