

<b>Projekt</b>	<i>Grotmoor MoorFutures® I</i>
<b>Version</b>	<i>1.0</i>
<b>Datum</b>	<i>03.09.2024</i>
<b>Erstellt von</b>	<i>Karin Windloff, Janis Ahrens, Lea Zink</i>
<b>Kontakt</b>	<i>Ausgleichsagentur Schleswig-Holstein GmbH</i> <i>Eschenbrook 4</i> <i>24113 Molfsee</i> <i>0431 210 90 701</i> <i>thorsten.deinert@ausgleichsagentur.de</i>

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Das Projekt</b> .....	<b>4</b>
1.1	Kurzfassung .....	4
1.2	Maßnahmenträger .....	6
1.3	Projektbeteiligte .....	6
1.4	Projektbeginn .....	7
1.5	Projektlaufzeit .....	8
1.6	Lage des Projektgebietes .....	8
1.7	Beschreibung der Ausgangssituation .....	12
1.8	Beschreibung der Maßnahme .....	17
1.9	Konformität mit Gesetzen, Verordnungen und anderen Regelwerken .....	22
1.10	Andere Finanzierungsquellen und Fördermittel .....	22
1.11	Weitere projektrelevante Informationen .....	22
<b>2</b>	<b>Quantifizierung der Klimawirkung</b> .....	<b>23</b>
2.1	Verwendung und Eignung der Methodologie .....	23
2.2	Begründung des Referenzszenarios und Berechnung der THG-Emissionen .....	24
2.3	Berechnung der THG-Emissionen des Projektszenarios .....	25
2.4	Leakage .....	28
2.5	Berechnung der THG-Reduktion durch die Umsetzung der geplanten Maßnahmen .....	28
<b>3</b>	<b>Erfüllung der MoorFutures®-Kriterien</b> .....	<b>29</b>
3.1	Zusätzlichkeit .....	29
3.2	Messbarkeit .....	29
3.3	Verifizierbarkeit .....	29
3.4	Konservativität .....	29
3.5	Vertrauenswürdigkeit .....	30
3.6	Nachhaltigkeit .....	30
3.7	Permanenz .....	31
<b>4</b>	<b>Monitoring</b> .....	<b>32</b>
4.1	Erforderliche Daten .....	32
4.2	Monitoring Plan .....	32
<b>5</b>	<b>Kommentare der vom Projekt betroffenen Stakeholder</b> .....	<b>32</b>

<b>6</b>	<b>Referenzen.....</b>	<b>33</b>
	<b>Anhang 1: Ergänzende Informationen zu den Maßnahmen .....</b>	<b>36</b>
	<b>Anhang 2: Karten zu Abbildung 3 bis 7 im Großformat dargestellt (A3, pdf) .....</b>	<b>38</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der Gemeinde Heidmoor, Kreis Segeberg in Schleswig-Holstein.....	9
Abbildung 2: Lage der Projektgebiete Grotmoor MoorFutures® I und Grotmoor I .....	11
Abbildung 3: Biotoptypen gem LfU (2023) im Projektgebiet Grotmoor MoorFutures® I im Ausgangszustand/Referenzszenario (Karte im Großformat s. Anhang 2) .....	13
Abbildung 4: GESTs nach Couwenberg et al. (unveröff.) im Projektgebiet Grotmoor MoorFutures® I ...	16
Abbildung 5: Entwurf der geplanten Maßnahmen im Projektgebiet Grotmoor MoorFutures® I (Karte im Großformat s. Anhang 2; Antrag auf wasserrechtliche Genehmigung, AUGL 2024).....	18
Abbildung 6: GESTs nach Couwenberg et al. (unveröff.) im Projektgebiet Grotmoor MoorFutures® I ...	20
Abbildung 7: Prognostizierte Vegetationsentwicklung im Projektgebiet Grotmoor MoorFutures® I im Projektszenario (Karten im Großformat s. Anhang 2) .....	21
Abbildung 8: Emissionsfaktoren im Projektszenario im Projektgebiet Grotmoor MoorFutures® I.....	27
Abbildung 9: Schema eines Torfdamms im Planungsraum Grotmoor (Quelle: Planungsbüro Mordhorst- Bretschneider GmbH, 2014) .....	36

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Liste der Flurstücke des Projektgebiet Grotmoor MoorFutures® I.....	8
Tabelle 2: Vegetationstypen des Projektgebietes. Biotoptypen mit Hauptcode und Bezeichnung des Vegetationstyp nach LfU (2023), GESTs nach Couwenberg et al. (unveröff.) .....	14
Tabelle 3: Erwartete jährliche THG-Emissionen des Referenzszenarios. Biotoptyp nach LfU (2023), GESTs nach Couwenberg et al. (unveröff.), Wasserstufe (WS), Emissionsfaktor (EF), Schätzung der jährlichen THG-Emissionen (Em).	25
Tabelle 4: Ermittlung der THG-Emissionen für das Projektszenario. Biotoptyp nach LfU (2023), GESTs nach Couwenberg et al. (unveröff.), Wasserstufe (WS), Emissionsfaktor (EF), Schätzung der jährlichen THG-Emissionen (Em).	26
Tabelle 5: Ermittlung des Einsparpotenzials im Projektgebiet Grotmoor MoorFutures® I (alle Angaben in t CO <sub>2</sub> -Äq., gerundet)	28

## 1 DAS PROJEKT

### 1.1 Kurzfassung

Innerhalb dieses Projektes soll ein Teil des durch Entwässerung degradierten Grotmoores in Schleswig-Holstein wiedervernässt werden um die Treibhausgasemission aus der entwässerten Moorfläche zu verringern. Das Projektgebiet liegt in der Gemeinde Heidmoor im Kreis Segeberg und umfasst ca. 95,64 ha innerhalb des ca. 650 ha großen Grotmoores. Bei den Flächen handelt es sich um Hochmoorböden, welche überwiegend als Grünland genutzt werden. Das Projektgebiet ist Eigentum der Schleswig-Holsteinischen Landesforsten AÖR (SHLF; im weiteren Textverlauf Landesforsten genannt). Bei den Grünlandflächen handelt es sich im überwiegenden Teil um mäßig artenreiches Wirtschaftsgrünland (2+). Daneben finden sich Bestände von artenarmen bis mäßig artenreichen Feucht- und Nassgrünland (Wasserstufen 3+/2+ bis 4+/3+), artenarmes Grünland mit einer Dominanz von Flatterbinse (2~), einem kleinen Anteil Flutrasen (3+~) und einem kleinen entwässerten sekundären Moorwald (3+/2+). Trotz langjähriger extensiver Nutzung sind alle Biotope als eher artenarm einzustufen. Die Torfmächtigkeit beträgt durchschnittlich 4,45 m mit einem Minimum von 1,20 m und einem Maximum von 6,90 m (LLUR 2020). Eine Ausnahme bildet ein kleiner Bereich mit einer Torfmächtigkeit von 0,58 m bis 0,45 m, der im Nordwesten innerhalb des Projektgebietes aber außerhalb des von den Torfdämmen eingegrenzten Polders liegt. In diesem Bereich findet sich mäßig artenreiches Wirtschaftsgrünland (Wasserstufe 2+).

Zur Wiedervernässung der Flächen werden bestehende Drainagen und Entwässerungsgräben außer Funktion genommen, Staueinrichtungen in den Entwässerungsgräben eingesetzt und Torfdämme angelegt, um das anfallende Niederschlagswasser in den Flächen zurückzuhalten. Für die Regulierbarkeit des Wasserstandes innerhalb der Vernässungsfläche werden verstellbare Überlaufsysteme in die Torfdämme integriert, so dass der Wasserstand möglichst auf dem Großteil der Fläche konstant auf Flurhöhe eingestellt werden kann.

Mittels der Wasserstufen und des GEST-Modells (Couwenberg et al. 2011; Couwenberg et al. 2008) werden die Treibhausgasemissionen in einem Referenzszenario ermittelt und mit den prognostizierten Treibhausgasemissionen nach Umsetzung der Vernässungsmaßnahmen verglichen (Projektszenario). Im Referenzszenario wird davon ausgegangen, dass sich die Parameter des Ausgangszustandes wie die landwirtschaftliche Nutzung und Entwässerung nicht signifikant verändern und sich daher aufgrund der Mächtigkeit der Torfdecke die Treibhausgasemissionen über einen langen Zeitraum (> 100 Jahre) fortsetzen würden. Ausgenommen von der Bilanzierung der Treibhausgasemissionen in beiden Szenarien

ist aufgrund der Mineralisation des Torfes und des zugrunde liegenden GEST-Modells der Bereich mit einer Moormächtigkeit von weniger als einem Meter und der kleine Waldbereich.

Die jährlichen Treibhausgasemissionen des Projektgebietes im Referenzszenario werden auf 1.935,20 t CO<sub>2</sub>-Äq. pro Jahr geschätzt. Im Projektszenario werden nach Umsetzung der Vernässungsmaßnahmen unter Berücksichtigung eines Anstieges der Methanemissionen jährliche Treibhausgasemissionen von 701,98 t CO<sub>2</sub>-Äq. erwartet. Das entspricht einer Reduktion der jährlichen Treibhausgasemissionen von 63,73 % bzw. einer Einsparung von 1.233,22 t CO<sub>2</sub>-Äq. Über den Projektzeitraum von 50 Jahren summiert sich die anrechenbare Treibhausgaseinsparung durch die Umsetzung der Vernässungsmaßnahmen unter Berücksichtigung eines Anstiegs der Methanemissionen und nach Abzug eines Puffers von 30 % der Einsparung auf insgesamt 43.163,00 t CO<sub>2</sub>-Äq. (s. Kapitel 2).

## 1.2 Maßnahmenträger

Organisation	Ausgleichsagentur Schleswig-Holstein GmbH
Kontakt	Thorsten Deinert (Geschäftsführer)
Gesellschaftsform	GmbH; alleinige Gesellschafterin Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein
Adresse	Eschenbrook 4, 24113 Molfsee
Telefon	0431 210 90 701
E-Mail	thorsten.deinert@ausgleichsagentur.de

## 1.3 Projektbeteiligte

Organisation	Ausgleichsagentur Schleswig-Holstein GmbH
Aufgabe im Projekt	Ausgabe von Zertifikaten Projektsteuerung Erstellung der Projektdokumentation 1.0
Kontakt	Thorsten Deinert
Titel	Dipl.-Landschaftsökol.
Adresse	Eschenbrook 4, 24113 Molfsee
Telefon	0431 210 90 701
E-Mail	thorsten.deinert@ausgleichsagentur.de

Organisation	Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur des Landes Schleswig-Holstein
Aufgabe im Projekt	Registrierung der Zertifikate Führung des Stilllegungsregisters
Kontakt	Tanja Radon
Adresse	Mercatorstraße 3, 24106 Kiel
Telefon	0431 988 7123
E-Mail	tanja.radon@mekun.landsh.de

Organisation	Ausgleichsagentur Schleswig-Holstein GmbH
Aufgabe im Projekt	Projektleitung Grundlagenerhebung (Boden, Hydrologie, Vegetation, Fauna) Erstellung der Projektdokumentation 1.0 Erarbeitung Entwurfs-, Genehmigungs- und Ausführungsplanung Berechnung der Emissionsminderung Ausschreibung und Vergabe der Bauleistungen Bauleitung und Biologische Baubegleitung
Kontakt	Karin Windloff
Titel	M.Sc. Landscape ecology and nature conservation
Adresse	Eschenbrook 4, 24113 Molfsee
Telefon	0431 210 90 702
E-Mail	karin.windloff@ausgleichsagentur.de

Organisation	Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein
Aufgabe im Projekt	Projektleitung Grundlagenerhebung (Boden, Hydrologie, Vegetation, Fauna) Erstellung der Projektdokumentation 1.0 Erarbeitung Entwurfs-, Genehmigungs- und Ausführungsplanung Berechnung der Emissionsminderung Ausschreibung und Vergabe der Bauleistungen Bauleitung und Biologische Baubegleitung
Kontakt	Janis Ahrens
Titel	M.Sc. Naturschutz und Landschaftsplanung
Adresse	Eschenbrook 4, 24113 Molfsee
Telefon	0431 210 90 417
E-Mail	janis.ahrens@stiftungsland.de

## 1.4 Projektbeginn

Es ist geplant in der zweiten Hälfte des Jahres 2024 mit der Umsetzung des Projektes zu beginnen.

## 1.5 Projektlaufzeit

Die Projektlaufzeit beträgt 50 Jahre. Projektanfang ist der 01.11.2025, die Projektlaufzeit endet am 01.11.2075.

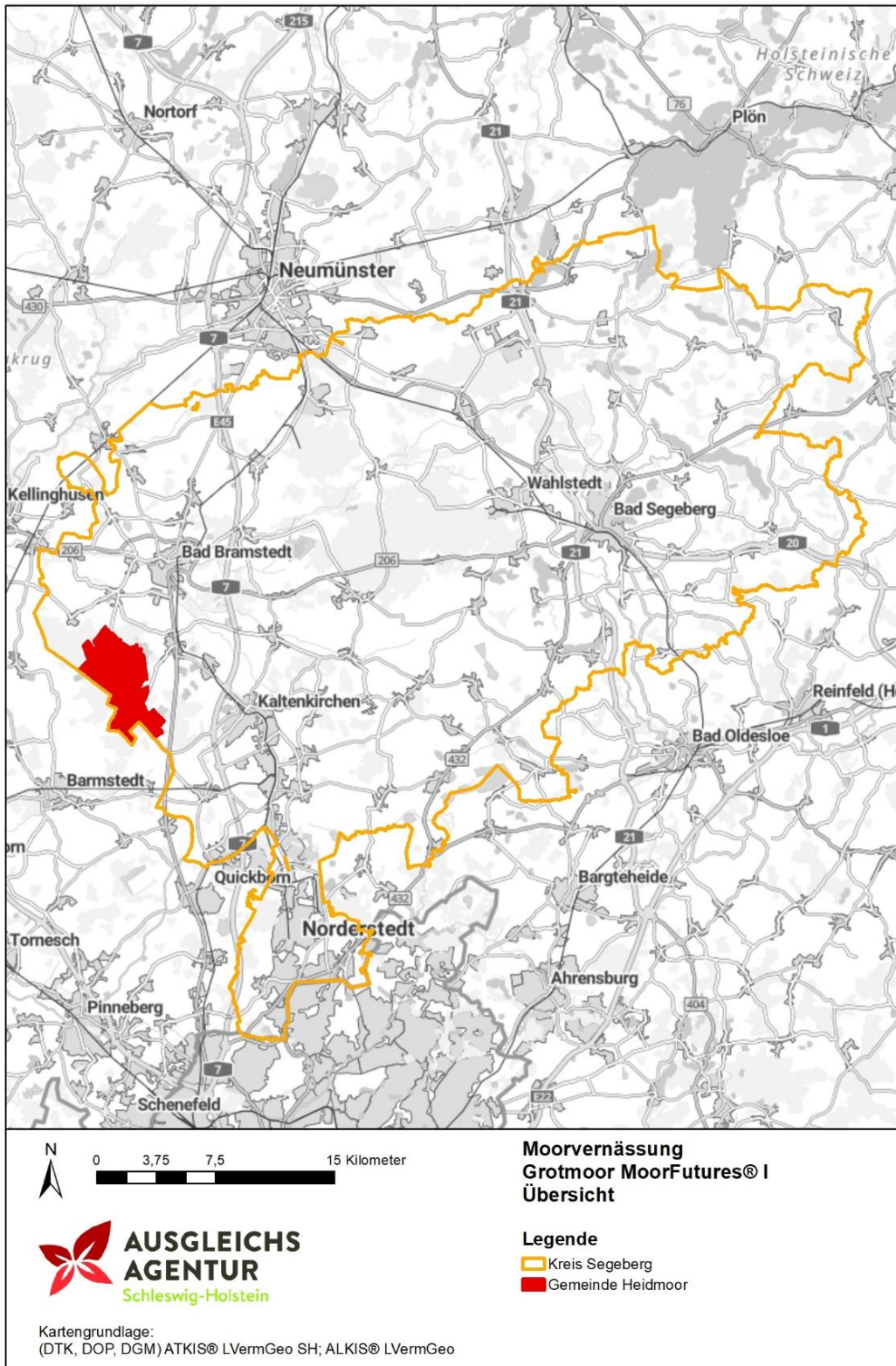
## 1.6 Lage des Projektgebietes

Das Projektgebiet „Grotmoor MoorFutures® I“ liegt westlich von Lentförhden in der Gemeinde Heidmoor (Abbildung 1). Der Hochmoorkomplex des Grotmoores befindet sich im Naturraum der Segeberger Geest und hat eine Gesamtgröße von ca. 650 ha und einen Durchmesser von etwa 3.000 m. Laut Landschaftsrahmenplan III (MELUND 2020) erfüllen 146 ha des Grotmoores die Voraussetzungen, als NSG ausgewiesen zu werden. Im landesweiten Biotopverbund- und Schutzgebietssystem gehört das „Grotmoor und Umgebung“ zum Schwerpunktgebiet, aber nicht zur Gebietskulisse von Natura 2000. Das ca. 95,64 ha umfassende Projektgebiet liegt auf den in Tabelle 1 aufgeführten Flurstücken in der Gemarkung Heidmoor. Die Flächen befinden sich im Eigentum der Landesforsten. Zwischen den Landesforsten und der Ausgleichsagentur Schleswig-Holstein GmbH (im weiteren Textverlauf Ausgleichsagentur genannt) wurde ein Kooperationsvereinbarung geschlossen. Die amtliche Flächengröße von 95,7454 ha entspricht einer GIS-Flächengröße von 95,6409 ha. Für ein konservatives Vorgehen wird im folgenden Textverlauf und für die Bilanzierungsberechnungen die GIS-Flächengröße (95,6409 ha) angenommen.

**Tabelle 1: Liste der Flurstücke des Projektgebiet Grotmoor MoorFutures® I**

Gemarkung	Flur	Flurstück	Hektar (amtliche Flächengröße)
Heidmoor	5	42/1	4,6703
Heidmoor	5	44/2	9,8979
Heidmoor	5	48/1	4,8902
Heidmoor	5	49/1	1,9530
Heidmoor	5	50/1	4,5073
Heidmoor	5	51/1	4,2610
Heidmoor	5	53/1	3,9827
Heidmoor	5	79/1	5,0033
Heidmoor	5	80/1	5,0009
Heidmoor	5	81/1	30,6810
Heidmoor	5	110	20,8978
<b>Summe</b>			<b>95,7454</b>





**Abbildung 1: Lage der Gemeinde Heidmoor, Kreis Segeberg in Schleswig-Holstein**

Im Grotmoor wurde 2022 bis 2023 im Zuge des Projektes Grotmoor I von der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein eine Moorvernässung auf 73 ha, gefördert durch das Landesprogramm biologischer Klimaschutz (BiK) in Kooperation mit den Landesforsten, umgesetzt. Zur Übersicht wird die Lage der beiden Projektgebiete in der nachfolgenden Karte im Planungsraum Grotmoor (Abbildung 2) dargestellt.



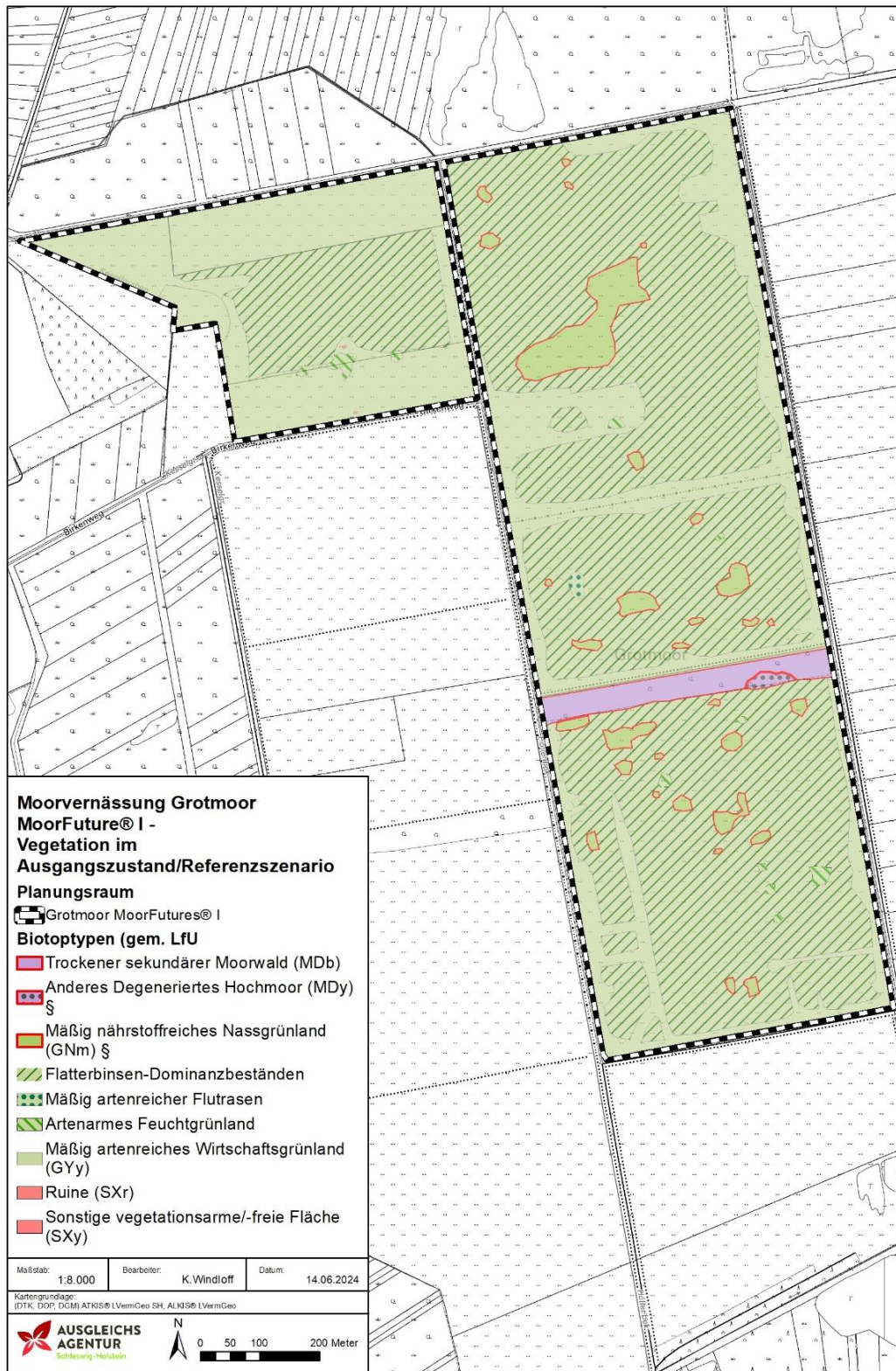
**Abbildung 2: Lage der Projektgebiete Grotmoor MoorFutures® I und Grotmoor I**

## 1.7 Beschreibung der Ausgangssituation

Die Flächen innerhalb des Projektgebietes werden überwiegend als Grünland genutzt und sind an Landwirte aus der Region verpachtet. Sie werden aktuell extensiv bewirtschaftet, teilweise gemulcht oder gemäht. Die Vegetation des Projektgebietes ist im überwiegenden Teil durch verschiedene Ausprägungen von verhältnismäßig artenarmem Feuchtgrünland geprägt, das in großen Bereichen von Flatterbinse (*Juncus effusus*) dominiert wird. Nur vereinzelt finden sich geschützte Biotope in Form von Nassgrünland mit einer Dominanz von Wiesen-Segge (*Carex nigra*), die aber ebenfalls als artenarm eingestuft werden. Mit einem ebenfalls geringen Flächenanteil kommen Gräben und Gehölzstrukturen vor. Im Südosten des Projektgebietes befindet sich ein ca. 40 m breiter Streifen eines trockenen sekundären Moorwaldes (siehe Tabelle 2, Abbildung 3 und Abbildung 4, zur Methodik der Vegetationskartierung siehe Kapitel 2.1).

Das Projektgebiet Grotmoor ist in weiten Teilen stark entwässert. Nach Angaben der Gemeinde begann die Entwässerung des gesamten Moores bereits um 1800. Zum Zweck der landwirtschaftlichen Nutzung wurden die Moorbereiche flächendeckend durch die Anlage von Drainagen und Gräben entwässert. (Hülsen o.J., Anonymus, o.J.) Auf Grundlage von Anwohneraussagen wurden im Zwischenbericht zum Pflegeplan von 1986 (Planungsgruppe Landschaft und Natur) Torfsackungen von 1,5 bis 2 Meter seit der Kultivierung des Moores angegeben.

Die wichtigsten Vorfluter angrenzend an das Projektgebiet sind unter anderem der Kesselgraben im Nord-Westen, welcher das Projektgebiet nach Norden entwässert und die Höllenbek im Südwesten, außerhalb des Projektgebietes, die das Gebiet nach Süden entwässert. (GFN & GGV - Freie Biologen 2021). Weitere Gewässer im Projektgebiet sind das Verbandsgewässer 92 (entwässert von Süd nach Nord), das Verbandsgewässer 91 (entwässert von Süd nach Nord) und das Verbandsgewässer p6 (örtliche Wasserscheide, entwässert von Süd nach Nord und von Nord nach Süd), sowie weitere Gewässer untergeordneter Bedeutung. Die Verbandsgräben im Bereich des Projektgebietes werden aktuell von den Gewässerpflegeverbänden Bramau und Ohlau unterhalten. Das Projektgebiet liegt zum Teil im Trinkwasserschutzgebiet Bad Bramstedt.



**Abbildung 3: Biotoptypen gem LfU (2023) im Projektgebiet Grotmoor MoorFutures® I im Ausgangszustand/Referenzszenario (Karte im Großformat s. Anhang 2)**

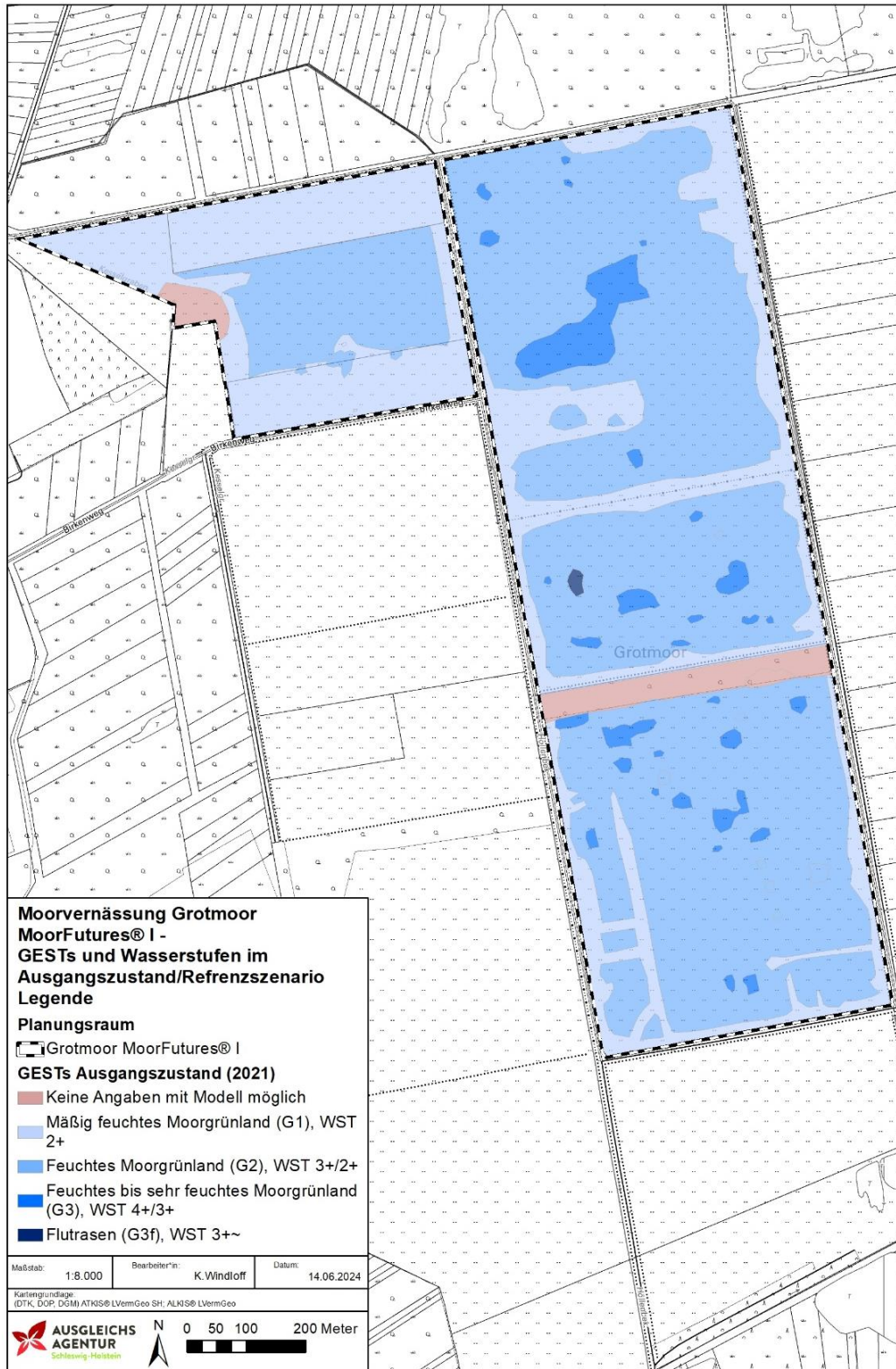
Aktuell steigt die Moormächtigkeit von ca. 1,20 m nördlich im Projektgebiet auf ca. 6,95 m im Osten des Projektgebietes an. Überwiegend handelt es sich um unterschiedlich stark zersetzte Weißtorfe über Sand. Die Böden sind in den oberen 20 cm meist stark zersetzte (amorphe) Hochmoortorfe, gefolgt von schwach bis mäßig zersetztem Weißtorf. In den unteren Schichten sind stark zersetzte Schwarztorfe und mäßig bis stark zersetzte Niedermoortorfe zu finden. Der Untergrund setzt sich aus Mittelsand aus Saale-Komplexen zusammen. Sowohl die Torfe als auch die Sandschichten sind kalkfrei. (LLUR 2020).

**Tabelle 2: Vegetationstypen des Projektgebietes. Biotoptypen mit Hauptcode und Bezeichnung des Vegetationstyp nach LfU (2023), GESTs nach Couwenberg et al. (unveröff.)**

Code	Biotoptyp	GEST Kurzform	Wasserstufe (WS)	Fläche (ha) <sup>1</sup>
GNm	Mäßig nährstoffreiches Nassgrünland	G3	4+/3+	3,8580
GYf	Artenarmes bis mäßig artenreiches Feuchtgrünland	G2	3+/2+	0,4469
GYj	Artenarmes bis mäßig artenreiches Grünland mit Flatterbinsen-Dominanzbeständen	G2	2~	61,7595
GYn	Artenarmer bis mäßig artenreicher Flutrasen	G3f	3+~	0,0936
GYy	Mäßig artenreiches Wirtschaftsgrünland	G1	2+	26,5922
GYy	Mäßig artenreiches Wirtschaftsgrünland (mit Torfmächtigkeit < 1 m)	G1	2+	0,6488
MDb	Trockener sekundärer Moorwald	k.A.	3+/2+	2,0662
MDy	Degenerierte Moorflächen anderer Ausprägung	k.A.	3+/2+	0,1698
SXr / GYy	Ruine von zerfallenem Unterstand über mäßig artenreichem Wirtschaftsgrünland	G1	2+~	0,0037
SXy / GYy	Betonfundament unter mäßig artenreichem Wirtschaftsgrünland	G1	2+~	0,0022
<b>Summe</b>				<b>95,6409</b>

<sup>1</sup> Die Flächenangaben mit einer Genauigkeit von 1 m<sup>2</sup> stellen die im GIS ermittelten Werte dar. Diese Darstellung dient der Nachvollziehbarkeit der nachfolgenden Berechnungen, die auf Flächengrößen beruhen. In der Realität können Flächengrößen von Vegetationseinheiten methodisch bedingt nicht mit dieser Genauigkeit angegeben werden

Die Flächen des Biototyps GYy mit Torfmächtigkeiten von weniger als 1 m werden in der Tabelle 2 in einer separaten Zeile aufgeführt (vgl. Kapitel 2.2). Die Waldflächen mit den Biototypen MDb und MDy können keinem GEST-Typ im Modell zugeordnet werden, da dieses keine Emissionsfaktoren für Waldflächen beinhaltet. Diese Flächenbereiche werden daher sowohl im Projektszenario als auch im Referenzszenario nicht in die Berechnung der THG-Emissionen mit einbezogen. Die Ruine des Schuppens und das Betonfundament werden in der Bilanzierung wie das umgebende Grünland bewertet. Da der Schuppen bereits stark abgängig ist und kein geschlossenes Dach oder Fundament besitzt, konnte sich entsprechendes Grünland im Bereich der Standfläche entwickeln. Auf dem südlich gelegenen Fundament hat sich in den letzten Jahren bereits eine Humusschicht entwickelt, die von Grünlandarten besiedelt wurden. Beide Standorte weisen durch die aktuelle Entwässerung der Flächen dieselbe Wasserstufe auf wie das umgebende Grünland auf. Bei einer Entsiegelung der Flächen und dem Abriss der Ruine des Schuppens würde sich bei einer Beibehaltung der aktuellen Entwässerung und Bewirtschaftung das umgebende Grünland weiter ausbreiten und etablieren.



**Abbildung 4: GESTs nach Couwenberg et al. (unveröff.) im Projektgebiet Grotmoor MoorFutures® I  
im Ausgangszustand/Referenzszenario (Karte im Großformat s. Anhang 2)**



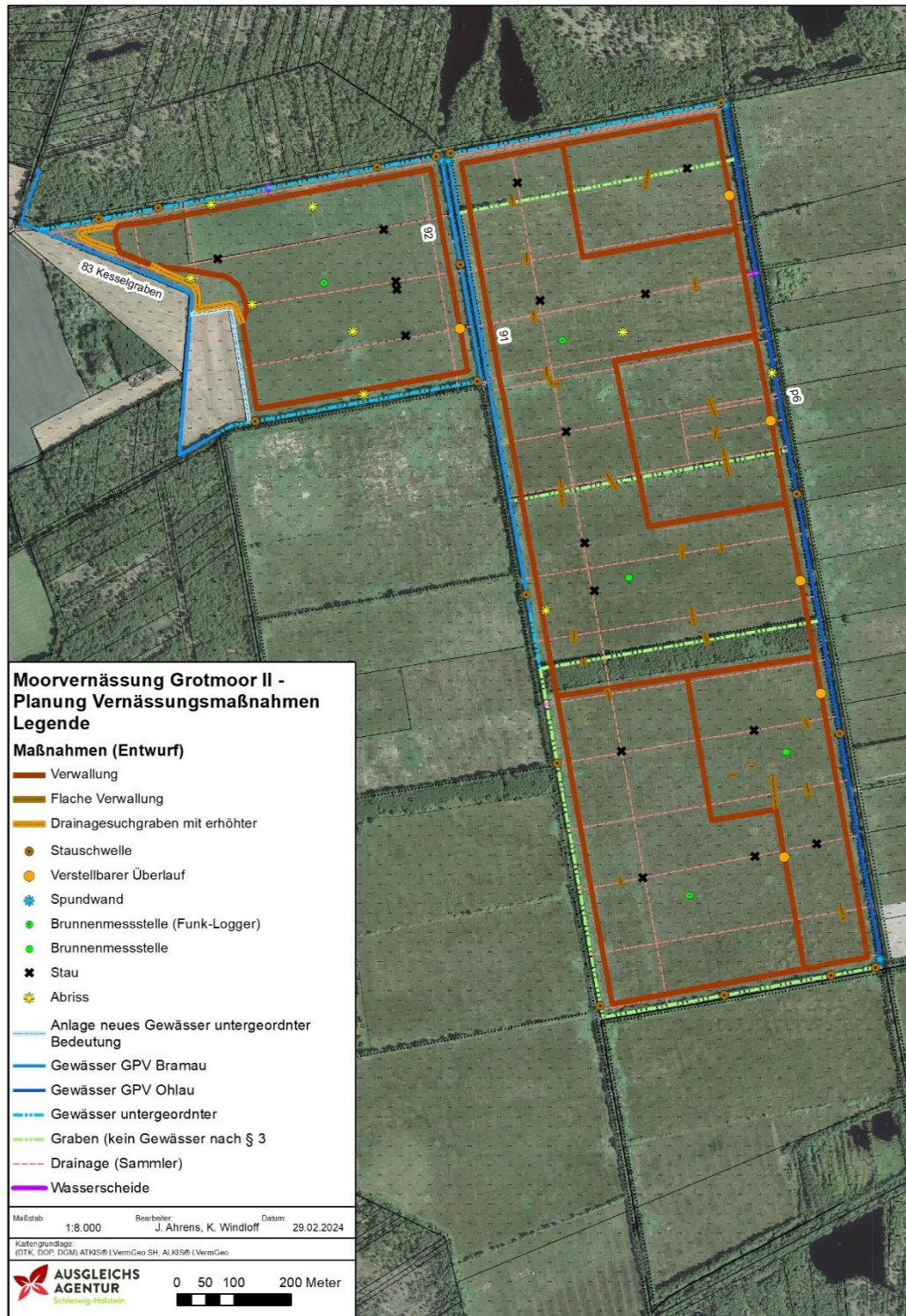
## 1.8 Beschreibung der Maßnahme

Mithilfe von Torfdichtwänden (Torfdämme) nach dem System Ehlers/Mordhorst-Bretschneider (vgl. Mordhorst-Bretschneider 2018) und der Einteilung des Projektgebietes in mehrere Staupolderflächen soll eine Vernässung erreicht werden. Wie in Anhang 1 dargestellt, werden die Torfdichtwände aus oberflächlich anstehendem Moorbodensubstrat hergestellt. Das Moorbodensubstrat soll innerhalb der Polderflächen gewonnen werden. Die Entnahme von Bausubstrat soll in vielen Bereichen flach und eher großflächig erfolgen. In den Bereichen mit erschwerter Substratgewinnung soll die Entnahme tiefer und kleinflächiger ausgestaltet werden. Je nach Reliefposition sollen die Torfdichtwände eine Höhe von 0,5 bis 1,5 m über der GOK (Geländeoberkante) haben. Durch den Bau der Torfdichtwände soll der Oberflächenabfluss verhindert und der laterale Wasserfluss gemindert werden. Dadurch kann der Wasserstand innerhalb der Staupoldern mithilfe von regulierbaren (verstellbaren) Überlaufen möglichst großflächig nah der Geländeoberkante (GOK) eingestellt werden und somit günstige Torfbildungsbedingungen hervorrufen. Kleinflächige permanente Wasserflächen sollen nur in den Entnahmeflächen entstehen.

In den Bereichen, in denen keine ausreichende Moorooszillation erreicht werden kann, ist eine flache großflächige winterliche Überstauung wünschenswert. Der angestrebte Wasserstand im Jahresmittel auf Höhe der Geländeoberfläche oder knapp darunter ist bei Vermeidung einer winterlichen Überstauung aufgrund des Wasserdefizits durch Evapotranspiration im Sommerhalbjahr sonst nicht erreichbar. Drainagesuchgräben sollen überhöht verfüllt werden und innerhalb der Projektfläche, vor allem im Bereich von Binnengräben und größeren Drainagen (Sammlern), sollen flache Verwallungen gebaut werden. Innerhalb der Projektfläche sollen drei Brunnenschächte, mehrere alte Weidezäune, ein Fundament, ein Unterstand, ein Drainageschacht sowie weiterer Müll entfernt werden.

Des Weiteren sind mehrere Staubauwerke mit einer jeweils definierter Abflusshöhe in den, das Projektgebiet begrenzenden, Gewässern (Wegeseitengräben) geplant. Der Wasserstand in den Wegeseitengräben soll durch die Staubauwerke auf max. - 0,4 m bezogen auf die Geländeoberkante (GOK) der angrenzenden Wege, die nach wie vor entwässert werden müssen, angehoben werden.

Die Maßnahmen werden in einem Antrag auf wasserrechtliche Genehmigung (Ausgleichsagentur Schleswig-Holstein GmbH 2024) detailliert beschrieben.



**Abbildung 5: Entwurf der geplanten Maßnahmen im Projektgebiet Grotmoor MoorFutures® I**

**(Karte im Großformat s. Anhang 2; Antrag auf wasserrechtliche Genehmigung, AUGL 2024)**

Nach einigen Jahren werden voraussichtlich die derzeit prägenden Grünländer im Gebiet durch die Nutzungsaufgabe und die Vernässung verschwinden und sich der Charakter des Gebietes verändern. Aufgrund der Erfahrung aus vergleichbaren Vernässungsmaßnahmen kann es nach Maßnahmenumsetzung kleinräumig zum Aufkommen von hochwüchsigen Rieden, Röhrichten und Weidengebüschen durch die Vernässung kommen.

Mittelfristig können sich die Moorgrünländer zu Moor-Regenerationskomplexen (MR), Moorregenerationsbereichen mit Moor-Birken (MRb) und sonstigen Moorregenerationsbereichen (MRy) entwickeln. Dabei sind Wasserstufen von überwiegend 5+ zu erwarten.

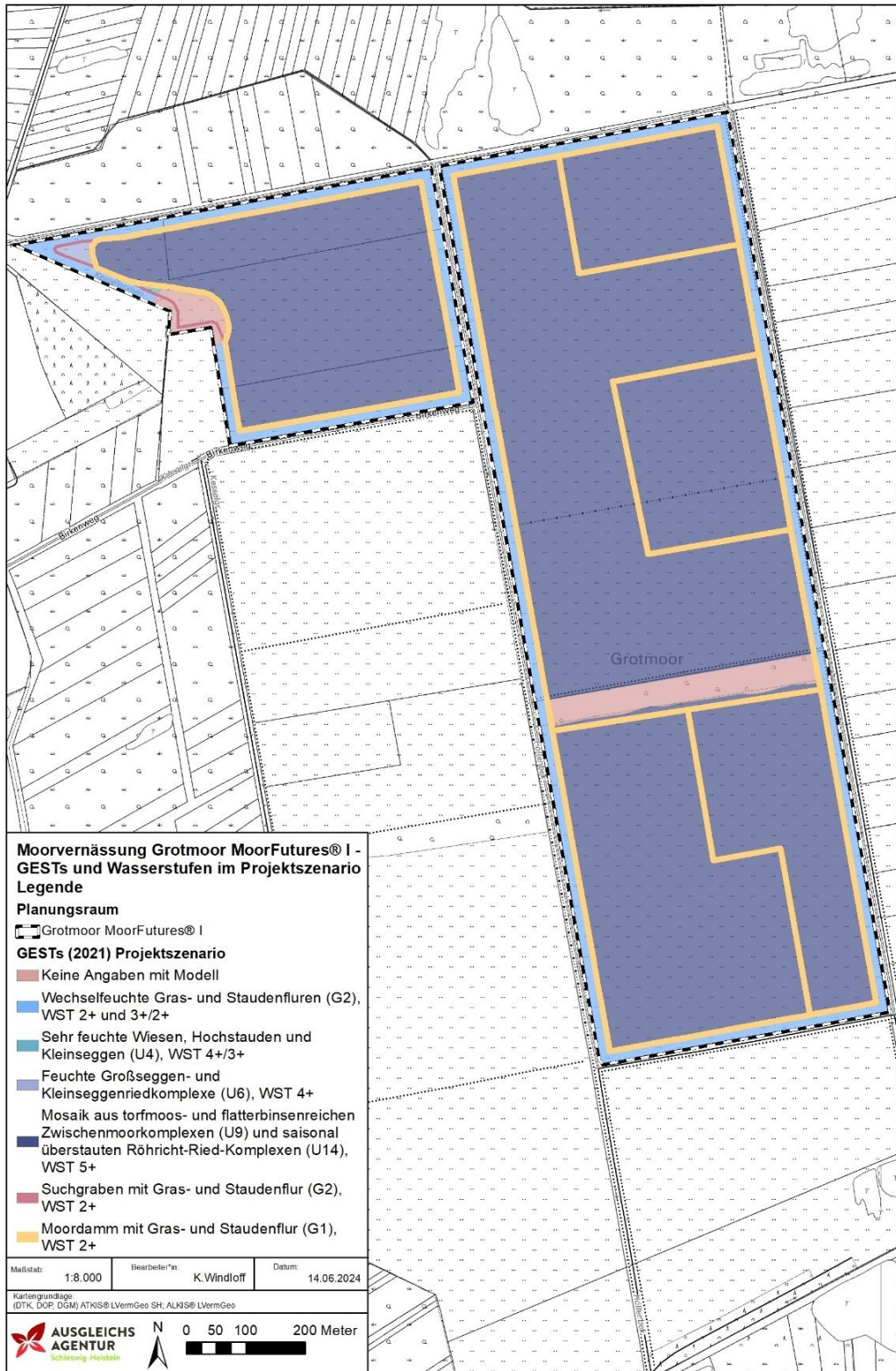
Zwischen den Torfdämmen und den Wegeseitengräben wird sich voraussichtlich aufgrund der verminderten Vernässung eine feuchte Hochstaudenflur (RHf) mit den Wasserstufen 3+/2+ einstellen.

Im Bereich im Nordwesten der Projektfläche außerhalb der Polder wird sich nach derzeitigem Kenntnisstand aufgrund der geringen Torfaufgabe von ca. 0,58 m und der Unterbrechung der Drainagen ein Binsen-Simsenried (NSj) mit einer Wasserstufe von 4+/3+ einstellen. Nach den unterschiedlichen standörtlichen Bedingungen – insbesondere nach hydraulischen und edaphischen Bedingungen – können über das Projektgebiet verteilt unterschiedliche Entwicklungen eintreten.

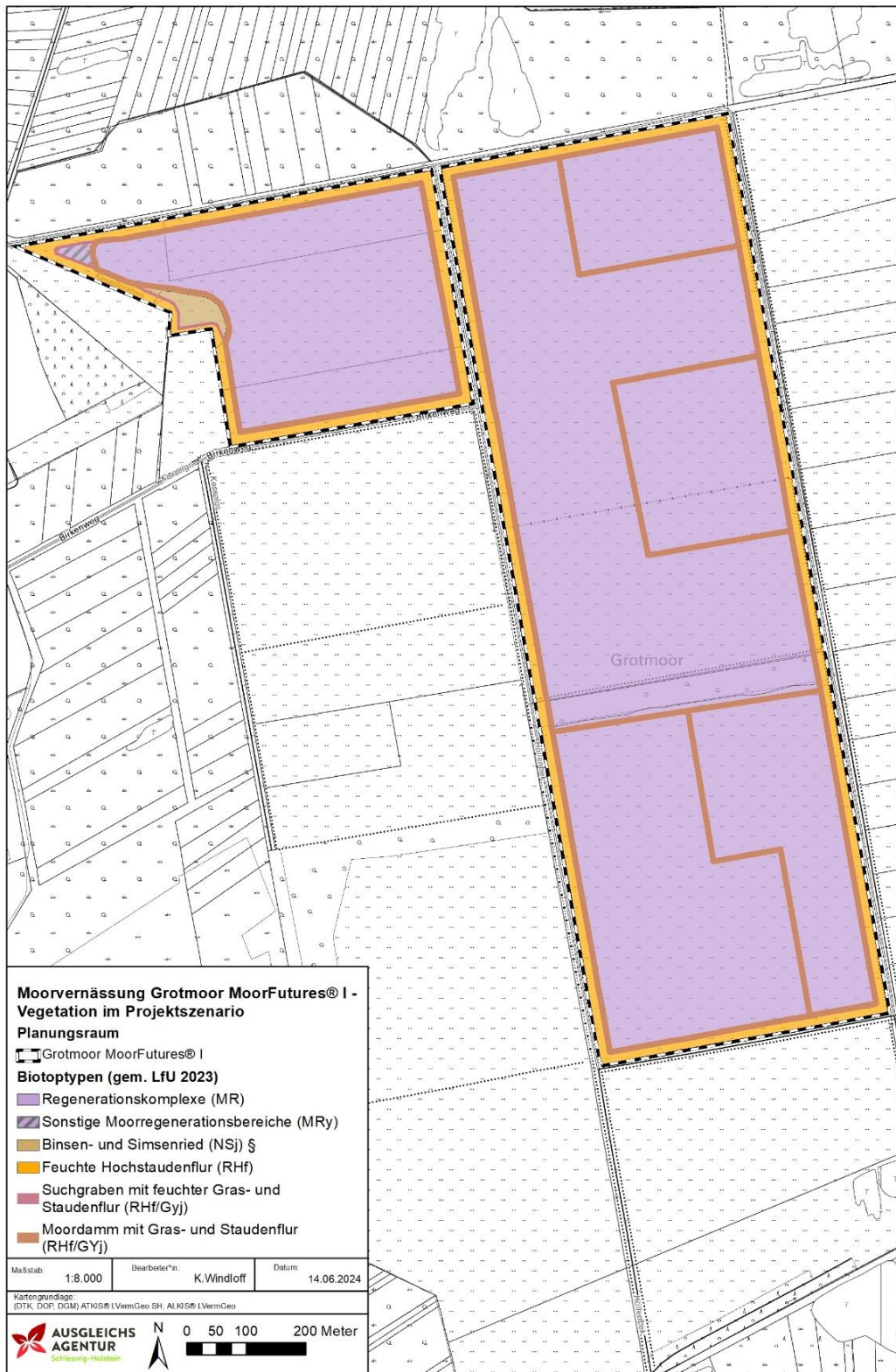
Das aktuell großflächige feuchte Moorgrünland (G2; GEST-Typ nach Couwenberg et al. unveröff.) wird sich durch die Vernässung voraussichtlich zu einem Mosaik aus torfmoos- und flatterbinsenreichen Zwischenmoorkomplexen (U9) und saisonal überstauten Röhricht-Ried-Komplexen (U14) mit der Wasserstufe 5+ entwickeln.

Eine kleine Fläche am Kesselgraben im Nordwesten der Projektfläche wird sich nach derzeitigem Kenntnisstand vom mäßig feuchtem Moorgrünland (G1) zu einem feuchtem Großseggen- und Kleinseggenriedkomplex (U6) mit der Wasserstufe 4+ entwickeln.

Die außerhalb der Torfdämme liegenden Randbereiche werden sich aufgrund der derzeitigen Rahmenbedingungen zu wechselfeuchten Gras- und Staudenfluren (G2) mit der Wasserstufe 2+ und 3+/2+ bzw. zu sehr feuchten Wiesen, Hochstauden und Kleinseggen (U4) mit der Wasserstufe 4+/3+ entwickeln.



**Abbildung 6: GESTs nach Couwenberg et al. (unveröff.) im Projektgebiet Grotmoor MoorFutures® I im Projektscenario (Karte im Großformat s. Anhang 2)**



**Abbildung 7: Prognostizierte Vegetationsentwicklung im Projektgebiet Grotmoor MoorFutures® I**

**im Projektszenario (Karten im Großformat s. Anhang 2)**

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

Die betroffenen Flächen befinden sich im Eigentum der Landesforsten. Eine Betroffenheit anderer Flächeneigentümer durch die geplanten Maßnahmen ist ausgeschlossen. Ausgenommen davon sind Grenzgräben der Wege, die sich z.T. im Eigentum der Gemeinde Heidmoor befinden. Die Zustimmung der Gemeinde Heidmoor wird eingeholt. Durch eine Beteiligung der Unteren Naturschutzbehörde und der Unteren Wasserbehörde wurde Anfang 2024 geprüft, inwieweit die Beantragung und Erteilung einer Genehmigung erforderlich ist. Demnach handelt es sich um ein Gewässerausbau nach § 68 WHG, der einer wasserrechtlichen Genehmigung bedarf. Es ist beabsichtigt, einen Antrag auf Plangenehmigung bei der Unteren Wasserbehörde zu stellen. Im Zuge einer Anhörung der Unteren Wasserbehörde haben die Gewässerverbände Bramau und Ohlau bereits der Entlassung und damit der Herabstufung der Verbandsgewässer zugestimmt.

### **1.10 Andere Finanzierungsquellen und Fördermittel**

Die Finanzierung des Projekts erfolgt ausschließlich mit Eigenmitteln der Ausgleichsagentur. Für die Umsetzung des Projektes wurden keine weiteren öffentlichen Finanzierungsmittel in Anspruch genommen. Eine Kofinanzierung mit anderen öffentlichen Geldern ist im Projekt ausgeschlossen. Die Kosten für die Maßnahmen werden durch das MoorFutures®-Projekt refinanziert.

### **1.11 Weitere projektrelevante Informationen**

Die Projektflächen befinden sich im Eigentum der Landesforsten und sind dauerhaft als Naturschutzflächen gesichert. Zu diesem Zweck wurde ein Kooperationsvertrag zwischen den Landesforsten, der Ausgleichsagentur und der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein (im weiteren Textverlauf Stiftung genannt) geschlossen.

Für die Dauer des Projektes werden die Flächen durch die Stiftung von den Landesforsten angepachtet.

## 2 QUANTIFIZIERUNG DER KLIMAWIRKUNG

### 2.1 Verwendung und Eignung der Methodologie

Die Quantifizierung der Emissionen in Form von CO<sub>2</sub>-Äquivalenten ermöglicht das GEST (Treibhausgas-Emissionen-Standortstypen) -Modell (Couwenberg et al. 2008., Couwenberg et al. 2011). Der Ansatz basiert auf Zusammenhängen zwischen Vegetations- und Standorttypen (Vegetationsformen nach Succow & Joosten 2001) und THG-Emissionen, die im Rahmen umfangreicher Literaturlauswertungen ermittelt wurden. Die Emissionswerte, die den GESTs zugeordnet werden, entsprechen jeweils den mittleren Emissionswerten, die auf vergleichbaren Standorten gemessen wurden. Berücksichtigt wurden dabei die CO<sub>2</sub>- und CH<sub>4</sub>-Emissionen, die deutlich mit den Grundwasserständen und der Vegetation korrelieren. N<sub>2</sub>O- Emissionen bleiben hingegen bei dem Ansatz unberücksichtigt. Da hohe N<sub>2</sub>O-Emissionen nur bei entwässerten Moorflächen auftreten (Couwenberg et al. 2008), kann dies nicht zu einer Unterschätzung der THG-Emissionen vernässter Standorte führen. Die GESTs erlauben eine Abschätzung der THG-Emissionen von Moorflächen anhand der Vegetation.

Im Fall des Projektes Grotmoor MoorFutures® I wurde zunächst eine flächendeckende Vegetationskartierung mit Schwerpunkt auf Erfassung der Wasserstufen (nach Koska 2001) durchgeführt. Die erfassten ranglosen Vegetationseinheiten wurden Biotoptypen (nach LfU 2023) sowie GESTs nach Couwenberg et al. (unveröffentlicht) zugeordnet, anhand derer die aktuellen THG-Emissionen abgeschätzt wurden (Referenzszenario, vgl. Kapitel 2.2). Ausgenommen hiervon waren die Bereiche, deren erfassten Vegetationseinheiten einem Wald entsprachen, da das GEST-Modell aktuell keine Zuordnung von GESTs und THG-Emissionen für Moorböden unter Waldstandorten ermöglicht.

Zur Abschätzung der THG-Emissionen nach Umsetzung der Vernässungsmaßnahmen wurde die Vegetationsentwicklung für die vernässten Flächen prognostiziert und wiederum bestimmten GESTs zugeordnet (Projektszenario, vgl. Kapitel 2.3). Bei der Bilanzierung der TGH-Emissionen im Projektszenario wurde zusätzlich ein kurzzeitiger Anstieg der CH<sub>4</sub>-Emissionen in den ersten drei Jahren des Projektes auf Flächen mit einer angestrebten Wasserstufe von mind. 5+ berücksichtigt. Ausgehend von der Annahme, dass die THG-Emissionen innerhalb der Projektlaufzeit konstant bleiben ergibt sich die Reduktion von THG-Emissionen durch das Projekt aus der Differenz der Emissionen des Referenzszenarios und des Projektszenarios (siehe Kapitel 2.5).

## 2.2 Begründung des Referenzszenarios und Berechnung der THG-Emissionen

Als Referenzszenario für die Berechnung der THG-Emissionen ohne Durchführung des Projektes wird von einer Fortführung der bisherigen extensiven Grünlandnutzung des Gebietes unter Beibehaltung der bestehenden Entwässerungseinrichtungen (Gräben und Drainagen) ausgegangen. Vernässungseffekte, die sich durch die extensive Nutzung unter Verzicht auf Unterhaltungsmaßnahmen an den Gräben und Drainagesystemen ergeben, sind in diesem Szenario schon berücksichtigt, da sich die Flächen bereits seit mehreren Jahren im Eigentum der Landesforsten befinden und von diesen extensiv genutzt werden. Auf kleinen Teilflächen ist durch das Zusetzen von Drainagen in Kombination mit einer Moorsackung bereits eine Teil-Vernässung, v.a. bei starken Niederschlägen, erkennbar, die sich in entsprechenden Vegetationstypen mit Feuchtezeigern wie Wiesen-Segge und höheren Wasserstufen (4+/3+ und 3+/2+) widerspiegelt. Eine weitere signifikante Vernässung ohne intensive Vernässungsmaßnahmen innerhalb des Projektzeitraumes ist aufgrund der verbleibenden Entwässerungswirkung der intakten Gräben und Drainagen innerhalb der Fläche, sowie der angrenzenden tiefen Verbandsgewässer mit ihrer Unterhaltungsverpflichtung, jedoch nicht zu erwarten. Eine Intensivierung der Nutzung könnte nur mit einer Intensivierung der Entwässerung einhergehen, die durch das Dauergrünlanderhaltungsgesetz (§ 5 DGLG) auf den Projektflächen einer Ausnahmegenehmigung benötigen würde.

Aufgrund der Torfmächtigkeit von durchschnittlich über 3 m kann eine vollständige Aufzehrung des Torfes innerhalb der Projektlaufzeit im Referenzszenario ausgeschlossen werden. Auf einer Fläche von 6.487,88 m<sup>2</sup> liegen die Torfmächtigkeiten im nordwestlichen Bereich des Projektgebietes bei weniger als einem Meter und schwanken zwischen 0,93 m und 0,48 m Tiefe. Dieser Bereich wurde bei der Bilanzierung der Wasserstufen und THG-Emissionen sowohl im Referenzszenario als auch im Projektscenario nicht in Anrechnung gebracht, da eine Aufzehrung des Torfkörpers bei einer Projektlaufzeit von 50 Jahren nicht ausgeschlossen werden kann.

In der folgenden Tabelle 3 reduziert sich die Flächengröße in der Bilanzierung von 95,6409 ha auf 92,7561 ha. Diese Reduzierung wird durch die Nichtanrechenbarkeit bestimmter Flächen in der Bilanzierung der THG-Emissionen verursacht. In Tabelle 3 entfallen die Flächen mit einer Torfmächtigkeit von unter 1 Meter, sowie die Waldflächen, die keinem GEST zugeordnet werden können.



**Tabelle 3: Erwartete jährliche THG-Emissionen des Referenzszenarios.**
**Biotoptyp nach LfU 2023), GESTs nach Couwenberg et al. (unveröff.), Wasserstufe (WS), Emissionsfaktor (EF), Schätzung der jährlichen THG-Emissionen (Em).**

<b>Biotoptyp</b>	<b>GEST</b>	<b>WS</b>	<b>EF [t CO<sub>2</sub>-Äq. ha<sup>-1</sup> J<sup>-1</sup>]</b>	<b>Fläche (ha)</b>	<b>Em [t CO<sub>2</sub>-Äq. J<sup>-1</sup>]</b>
Mäßig nährstoffreiches Nassgrünland (GNm)	G3	4+/3+	14,5	3,8580	55,9
Artenarmes bis mäßig artenreiches Feuchtgrünland (GYf)	G2	3+/2+	19,5	0,4469	8,7
Artenarmes bis mäßig artenreiches Grünland mit Flatterbinsen-Dominanzbeständen (GY)	G2	2~	19,5	61,7595	1.204,3
Artenarmer bis mäßig artenreicher Flutrasen (GYn)	G3f	3+~	14,0	0,0936	1,3
Mäßig artenreiches Wirtschaftsgrünland (GYy)	G1	2+	25,0	26,5922	664,8
Ruine von zerfallenem Schuppen über mäßig artenreichem Wirtschaftsgrünland (SXR / GYy)	G1	2+~	25,0	0,0037	0,1
Betonfundament unter mäßig artenreichem Wirtschaftsgrünland (SXY / GYy)	G1	2+~	25,0	0,0022	0,1
<b>Summen</b>				<b>92,7561</b>	<b>1.935,2</b>

Die THG-Emissionen des Projektgebietes im Referenzszenario werden konservativ auf 1.935,2 t CO<sub>2</sub>-Äq pro Jahr geschätzt (Tabelle 3). Über die gesamte Projektlaufzeit von 50 Jahren ergeben sich damit Emissionen von 96.760 t CO<sub>2</sub>-Äq.

### **2.3 Berechnung der THG-Emissionen des Projektszenarios**

Die prognostizierte Vegetationsentwicklung des Projektszenarios ist in Kapitel 1.8 beschrieben. Die Emissionsberechnungen für das Projektszenario sind in der nachfolgenden Tabelle 4 dargestellt. In der Tabelle 4 reduziert sich die Flächengröße in der Bilanzierung von 95,6409 ha auf 92,9955 ha. Der Flächenanteil erhöht sich damit im Vergleich zum Referenzszenario wieder etwas, da ein Teil der Waldflächen aus dem Referenzszenario im Projektszenario nach Umsetzung der Vernässungsmaßnahmen als Dammflächen (Torfdämme) mit einbezogen werden können.

**Tabelle 4: Ermittlung der THG-Emissionen für das Projektszenario.**
**Biotoptyp nach LfU (2023), GESTs nach Couwenberg et al. (unveröff.), Wasserstufe (WS), Emissionsfaktor (EF), Schätzung der jährlichen THG-Emissionen (Em).**

<b>Biotoptyp</b>	<b>GEST</b>	<b>WS</b>	<b>EF [t CO<sub>2</sub>-Äq. ha<sup>-1</sup> J<sup>-1</sup>]</b>	<b>Fläche (ha)</b>	<b>Em [t CO<sub>2</sub>-Äq. J<sup>-1</sup>]</b>
Moor-Regenerationskomplexe (MR)	U9	5+	3,0	60,7755	182,3
Moor-Regenerationskomplexe (MR)	U14	5+	5,5	15,1939	83,6
Sonstige Moorregenerationsbereiche (MRy)	U6	4+	12,5	0,1203	1,5
Sonstiger Sumpf (NSy)	U4	4+/3+	15,5	0,0138	0,2
Feuchte Hochstaudenflur (RHf / GYj)	G2	3+/2+	19,5	6,0002	117,0
Feuchte Hochstauden (RHf / GYj)	G2	2+	25,0	2,7910	69,8
Torfdamm mit feuchter Hochstaudenflur (RHf / GYj)	G1	2+	25,0	8,0139	200,3
Drainagesuchgraben mit feuchter Hochstaudenflur (RHf / GYj)	G2	2+	19,5	0,0869	1,7
<b>Summen</b>				<b>92,9955</b>	<b>656,4</b>

Für das Projektszenario ergibt sich eine jährliche Gesamtemission von 656,40 t CO<sub>2</sub>-Äq. In den ersten Jahren nach Umsetzung der Vernässungsmaßnahme können erhöhte Methanemissionen auftreten (Methan-Peak). Dies wird berücksichtigt, indem, in Anlehnung an andere MoorFutures®-Projekte (vgl. Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern o. J.; a u. b), für die ersten drei Jahre der Projektlaufzeit für sehr nasse Flächen (WS 5+) eine um 10 t CO<sub>2</sub>-Äq. ha<sup>-1</sup> J<sup>-1</sup> höhere Methanemission angenommen wird. Für die betroffene Gesamtfläche mit WS 5+ von 75,9694 ha ergeben sich insgesamt jährliche zusätzliche Emission von 759,7t CO<sub>2</sub>-Äq. bzw. insgesamt 2.279,1 t CO<sub>2</sub>-Äq. zusätzliche THG-Emissionen für drei Jahre.

Für die Projektlaufzeit von 50 Jahren berechnet sich die Gesamtemission damit aus den jährlichen Gesamtemission über die Projektlaufzeit plus den Methanpeak, dies ergibt einen Wert von 35.099 t CO<sub>2</sub>-Äq.



**Abbildung 8: Emissionsfaktoren im Projektzenario im Projektgebiet Grotmoor MoorFutures® I**

## 2.4 Leakage

Leakage tritt auf, wenn durch die Projektaktivität außerhalb der Projektgrenzen Emissionen erhöht werden. Bei Landnutzungsänderungen ist dies klassischerweise der Fall, wenn die Landnutzung, die durch das Projekt vermieden wird, auf eine andere Fläche ausweicht und dort zu erhöhten THG-Emissionen führt.

Eine Verlagerung der Grünlandnutzung auf eine bisher nicht entwässerte Moorfläche kann aufgrund der Rechtslage, die eine weitere Entwässerung von Moorflächen nur mit Ausnahmegenehmigung zulässt ausgeschlossen werden. Auf Grund der Binsendominanz eignet sich das Mahdgut nicht als Futtermittel. Dementsprechend bestand für den überwiegenden Teil der Flächen keine landwirtschaftliche Nachfrage mehr und es erfolgte in den letzten Jahren keine Mahdgutnutzung. Zur Grünlanderhaltung wurden die Flächen regelmäßig gemulcht. Negative Beeinträchtigungen benachbarter Flächen durch die Vernässungsmaßnahmen im Projektgebiet sind nicht zu erwarten. Die Vernässung erfolgt innerhalb durch Erdwälle abgeschlossener Einstaupolder. Gräben und Verbandsgewässer, die an der Grenze des Projektgebietes liegen und der Entwässerung von Flächen Dritter dienen, werden voraussichtlich mit einer definierten Stauhöhe angestaut. Da diese Gräben jedoch im überwiegenden Teil der Entwässerung von angrenzenden versiegelten Wegen oder von weiteren Moorflächen, die bereits dem Naturschutz gewidmet sind aber noch nicht vernässt wurden, dienen, können signifikante Erhöhungen von THG-Emissionen auf benachbarten Flächen in Folge des Projektes ausgeschlossen werden. Marktbedingtes Leakage, welches sich im Projektgebiet nur auf landwirtschaftliche Güter beziehen kann, kann aufgrund der geringen Flächengröße ausgeschlossen werden.

## 2.5 Berechnung der THG-Reduktion durch die Umsetzung der geplanten Maßnahmen

Die Reduktion der THG-Emissionen des Projektes (Tabelle 5) ergibt sich aus den THG-Emissionen des Referenzszenarios (siehe Kapitel 2.2) abzüglich der THG-Emissionen des Projektszenarios inklusive Methan-Peak (siehe Kapitel 2.3). Unter Berücksichtigung des Abzugs eines Puffers von 30 % der eingesparten THG-Emissionen ergibt sich eine anrechenbare THG-Einsparung von 43.163 t CO<sub>2</sub> Äq.

**Tabelle 5: Ermittlung des Einsparpotenzials im Projektgebiet Grotmoor MoorFutures® I**

(alle Angaben in t CO<sub>2</sub>-Äq., gerundet)

THG-Emissionen Projektgebiet	Referenzszenario	Projektszenario	Einsparpotenzial
Gesamte Projektlaufzeit (inklusive Methan-Peak)	96.760	35.099	61.661
Abzügl. Puffer (30%)			18.498
<b>Anrechenbare THG-Einsparung</b>			<b>43.163</b>

### **3 ERFÜLLUNG DER MOORFUTURES®-KRITERIEN**

#### **3.1 Zusätzlichkeit**

Es bestehen keine Planungen oder Verpflichtungen für die Durchführung von Vernässungsmaßnahmen im Projektgebiet. Die Flächen werden bereits seit mehreren Jahren nur extensiv genutzt und es findet kaum eine Unterhaltung der Entwässerungssysteme statt. Rund um die Projektflächen entwässern Wegeseitengräben, die überwiegend als Verbandsgewässer gewidmet sind. Von einer weiteren Vernässung der Fläche, ohne die im Projektszenario vorgesehenen Maßnahmen, ist daher nicht auszugehen.

Die Finanzierung der Maßnahmen auf den Projektflächen erfolgt ausschließlich aus Eigenmitteln des Projektträgers und soll durch den Verkauf von MoorFutures® refinanziert werden.

#### **3.2 Messbarkeit**

Die Prognose der Emissionsminderung basiert auf dem GEST Modell (Couwenberg et al. 2008, Couwenberg et al. 2011, aktualisiert durch Couwenberg et al. unveröff.), das auf die im Ausgangszustand ermittelten Vegetationstypen und die prognostizierten Vegetationstypen angewendet wurde. Die Anwendung des Modells im Fall des Projektes wurde in den vorhergehenden Kapiteln umfangreich und nachvollziehbar dargelegt.

Die Prognose der Vegetationsentwicklung aufgrund der Zielwasserstände basiert auf Erfahrungen mit vergleichbaren Maßnahmen in vergleichbaren Gebieten (u.a. das erste MoorFutures®-Projekt der Ausgleichsagentur im Königsmoor; vgl. GFN 2020).

#### **3.3 Verifizierbarkeit**

Das vorliegende Projektdokument, der Verifizierungsbericht und die folgenden Monitoringberichte werden öffentlich zugänglich gemacht. Die Planungsunterlagen (Ausgleichsagentur Schleswig-Holstein, 2024) sind auf Anfrage einsehbar. Das Projektgebiet ist eindeutig abgegrenzt. Eine Verifizierung der Prognose zur Emissionsreduktion erfolgt im Rahmen des regelmäßig stattfindenden Monitorings (siehe Kapitel 4.2), das durch ein Mitglied des wissenschaftlichen Beirats des MoorFutures®-Standard verifiziert wird.

#### **3.4 Konservativität**

Der MoorFutures®-Standard hat einen grundsätzlich konservativen Ansatz. Die Emissionsreduktionen werden über einen Zeitraum von 50 Jahren ermittelt. Dabei wird gezeigt, dass das

Referenzszenario auch über einen Zeitraum von hundert Jahren Bestand hat und das Projekt über 50 Jahre hinaus Emissionsreduktionen erzielen wird, die aber nicht mehr Bestandteil der hier berechneten Emissionsreduktionen sind. Damit wird sicher ausgeschlossen, dass die kalkulierten Emissionsreduktionen höher liegen als die tatsächlich stattfindenden. Zudem werden beim GEST-Modell N<sub>2</sub>O-Emissionen außer Acht gelassen, die in wiedervernässten Mooren nie höher sein können als in entwässerten (Couwenberg et al., 2011). Bei Anhebung der Wasserstände ist demnach eine Reduktion der N<sub>2</sub>O-Emissionen anzunehmen, auch wenn sie sich nicht quantifizieren lässt.

Im Projektszenario wurde die Annahme getroffen, dass sich auf den Flächen außerhalb der Verwaltungen der Vegetationstyp „Wechselfeuchte Gras- und Staudenfluren“ einstellt, und die Wasserstufen und Emissionsfaktoren unverändert hoch blieben. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass sich die Vernässungsmaßnahmen, einschließlich des Anstaus der Wegeseitengräben auch auf diese Flächen auswirken und zu einer Emissionsreduktion führen wird. Der Effekt ist jedoch schwer zu prognostizieren. Die THG-Emissionen der Waldflächen und der Flächen von Torfmächtigkeit mit weniger als 1 Meter wurden sowohl im Referenz- als auch im Projektszenario nicht in die Bilanzierung eingerechnet. In beiden Fällen ist jedoch davon auszugehen, dass eine Reduzierung der THG-Emissionen durch die Vernässung stattfindet. Die Vernachlässigung dieser zusätzlichen zu erwartenden Emissionsminderung ist daher konservativ. Für die Bilanzierungsberechnung wurde für ein konservatives Vorgehen die GIS-Flächengröße (95,6409 ha) angenommen, die eine geringere Größe als die amtliche Flächengröße aufweist.

### **3.5 Vertrauenswürdigkeit**

Die Registrierung verkaufter Zertifikate und Führung des Stilllegungsregisters erfolgt beim Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur des Landes Schleswig-Holstein (MEKUN). Das komplette Stilllegungsregister ist beim MEKUN hinterlegt und auf Nachfrage einsehbar.

Auf der Website der MoorFutures® sind für jedes MoorFutures®-Projekt der Gesamtbestand der Stilllegungen sowie die aktuellen Stilllegungen aus dem Zeitraum der zurückliegenden 12 Monate für das Projekt dargestellt und online einsehbar. Die Aktualisierung des öffentlich einsehbaren Stilllegungsregisters erfolgt jeweils zum Quartalsende, am 31.03., 30.06., 30.09. und 31.12. eines Jahres.

### **3.6 Nachhaltigkeit**

Das Projekt zielt langfristig auf die Regeneration entwässerter degradierter Moorböden und deren Biotope und ergänzt damit die bisherigen Aktivitäten der Stiftung und der Landesforsten im

Grotmoor. Über lange Sicht wird durch die Wiedervernässung die natürliche Ansiedlung von Torfmoosen auf großflächigen und zusammenhängenden Teilen des Moores inklusive der höchsten Teilflächen des Moores verfolgt. Neben der Einsparung von THG-Emissionen kann auch von positiven Auswirkungen der Vernässungsmaßnahmen auf weitere Ökosystemdienstleistungen ausgegangen werden (vgl. Joosten et al. 2013). Im bisherigen entwässerten Zustand konnten die entwässerten Moorgrünland-Flächen trotz Nutzungsextensivierung keine herausragende Bedeutung für die Biodiversität entwickeln. Auch auf Grundlage der Erfahrungen aus anderen Projektgebieten (u.a. das 1. und 2. MoorFutures®-Projekt im Königsmoor; GFN, 2020) ist in Hinblick auf die Biodiversität von einer positiven Entwicklung auszugehen.

Mit der Umsetzung des Projektes sind daher keine negativen Effekte auf andere Ökosystemdienstleistungen zu erwarten.

Aufgrund der vergleichsweise geringen Größe des Projektgebietes und der ohnehin extensiven Bewirtschaftung, i.d.R. durch Mulchen und damit ohne Nutzung des Aufwuchses, ist es ausgeschlossen, dass der Verlust landwirtschaftlicher Nutzfläche die sozio-ökonomischen Verhältnisse für die lokale Bevölkerung erheblich nachteilig beeinflusst.

### 3.7 Permanenz

Die Projektfläche befindet sich im Eigentum der Landesforsten für die Umsetzung der Maßnahme wurde mit der Ausgleichsagentur und der Stiftung eine Kooperationsvereinbarung geschlossen, damit ist die Projektfläche als Naturschutzfläche dauerhaft gesichert. Zur Durchführung des Projekts wird der Maßnahmenträger die Projektflächen für die Projektlaufzeit von der Eigentümerin anpachten.

Aufgrund der Moormächtigkeit von durchschnittlich 4,45 m (n = 98; Torfmächtigkeit von 1,20 - 6,95 m; LLUR 2020) ist eine vollständige Oxidation und damit ein Ende der THG-Emissionen innerhalb von 100 Jahren bei fortgesetzter Entwässerung ausgeschlossen.

Die verfügbaren regionalisierten Prognosen zur Entwicklung des Klimas in Norddeutschland zeigen eine große Bandbreite an möglichen Entwicklungen auf (Deutscher Wetterdienst 2023). Für die Jahresmitteltemperatur sind Erhöhungen zwischen 1 °C in optimistischen Szenarien und 4 °C in ungünstigen Szenarien bis zum Ende des 21. Jahrhunderts möglich. Hinsichtlich des Niederschlags ist langfristig für den Winter eine Zunahme zu erwarten, für den Sommer werden nach aktuellem Kenntnisstand die Werte langfristig abnehmen. In Simulationen mit den stärksten Temperaturanstiegen steigen auch die jährlichen Niederschläge stark an. Ein für die allgemeine Moorentwicklung ungünstiges Szenario wäre eine ausgeprägtere Sommertrockenheit bei erhöhtem Niederschlag im Winter. Durch

die im Projekt verwendete Methode der Anlage von Poldern durch den Bau von Torfdichtwänden in Verbindung mit regulierbaren Staueinrichtungen kann ein Großteil der prognostizierten erhöhten Niederschlagsmenge im Winter effektiv gespeichert werden. Dies ermöglicht den Erhalt der Wasserstände auf Höhe der GOK über die prognostizierte Trockenheit im Sommer hinweg und verhindert so eine ungünstige Moorentwicklung.

Somit ist auch unter diesen Bedingungen ein Verfehlen der Projektziele über einen Zeitraum von 50 Jahren nicht wahrscheinlich.

## **4 MONITORING**

### **4.1 Erforderliche Daten**

Die Funktionsfähigkeit der technischen Einrichtungen, also der Verwallungen und Überläufe wird regelmäßig, mindestens einmal jährlich überprüft. Zur Überwachung der Wasserstände werden vor Durchführung der Vernässungsmaßnahmen automatische Pegelmesssysteme installiert.

Die Ermittlung der jeweils aktuellen THG-Emissionen soll im weiteren Verlauf des Projektes über Vegetationskartierungen erfolgen, die jeweils auf aktuellen Orthophotos basieren. Die Vegetationseinheiten werden dann GESTs zugeordnet. Die Vegetationskartierung erlaubt neben der Ableitung der THG-Emissionen auch eine Einschätzung der Bedeutung der Flächen für die Biodiversität.

### **4.2 Monitoring Plan**

Das Monitoring der Wasserstände soll mit Umsetzung der Maßnahmen beginnen und über mindestens fünf Jahre fortgeführt werden, bis eine hinreichende Sicherheit über die Höhe und Dynamik der Wasserstände besteht.

Die Vegetationskartierungen und Ermittlung der THG-Emissionen mit GESTs sollen erstmals fünf Jahre nach Maßnahmenumsetzung durchgeführt werden. 10 Jahre nach Projektbeginn soll ein weiteres Monitoring erfolgen. Die weiteren Monitoringuntersuchungen sollen im Abstand von höchstens 10 Jahren durchgeführt werden.

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

Neben den Landesforsten als Flächeneigentümer sind die Gemeinde Heidmoor als Eigentümerin von Wegen und der für die Unterhaltung der Gewässer zuständige Wasser- und Bodenverband sowie die Unteren Wasser-, Naturschutz-, Bodenschutz und Denkmalbehörden als betroffene Stakeholder zu



nennen. Die Formale Beteiligung wird im Rahmen des Plangenehmigungsverfahrens durch die Wasserbehörde erfolgen. Eine informelle Beteiligung der Gemeinde Heidmoor und des Wasser- und Bodenverbandes hat bereits stattgefunden und die Zustimmung zu dem Vorhaben wird erwartet.

Darüber hinaus wurde das Projekt am 05.03.2024 in der Gemeinde Heidmoor, im Beisein von Bürger\*innen, der Bürgermeisterin, sowie der Unteren Wasser- und Naturschutzbehörde des Kreis Segeberg, öffentlich vorgestellt. Das Vorhaben wurde überwiegend positiv aufgenommen, Fragen und Kritikpunkte wurden besprochen und soweit möglich beantwortet oder ausgeräumt.

## **6 REFERENZEN**

Anonymus (o.J.): 50 Jahre Heidmoor – Unser Dorf im Wandel der Zeit; <http://gemeinde-lentfoehrden.de> (Abruf 18.01.2024)

Ausgleichsagentur Schleswig-Holstein GmbH (2024): Moorvernässung Grotmoor MoorFutures® I - Antrag auf wasserrechtliche Genehmigung mit Anlagen. Molfsee. In Vorbereitung

Couwenberg, J., Augustin, J., Michaelis, D., Wichtmann, W., & Joosten, H. (2008). Entwicklung von Grundsätzen für eine Bewertung von Niedermooren hinsichtlich ihrer Klimarelevanz. Endbericht. Greifswald.

Couwenberg, J., Thiele, A., Tanneberger, F., Augustin, J., Bärtsch, S., Dubovik, D. (2011). Assessing greenhouse gas emissions from peatlands using vegetation as a proxy. *Hydrobiologica*, 674, S. 67-89.

Couwenberg J, Reichelt F, Jurasinski G (unveröffentlicht) Vegetation as a proxy for greenhouse gas emissions from peatlands: an update of the GEST list (Stand: 12/2021). Auszugsweise schriftliche Mitteilung durch F. Reichelt).

Deutscher Wetterdienst DWD (2023): Klimareport Schleswig-Holstein; 2. aktualisierte Auflage, Deutscher Wetterdienst. Deutschland.

Gesetz zur Erhaltung von Dauergrünland (Dauergrünlanderhaltungsgesetz - DGLG) vom 7. Oktober 2013. Geändert am 06.12.2022. Letzte berücksichtigte Änderung: § 6 geändert (Art. 2 Abs. 1 Nr. 5 Ges. v. 06.12.2022, GVOBl. S. 1002).

GFN (Gesellschaft für Freilandökologie und Naturschutzplanung GmbH; 2020). Königsmoor MoorFutures®-Projekt in Schleswig-Holstein – 1. Monitoringbericht 2020. Gutachten im Auftrag der Ausgleichsagentur Schleswig-Holstein GmbH. Stand 30.03.2021. Kiel.

GFN (Gesellschaft für Freilandökologie und Naturschutzplanung mbH), GGV - Freie Biologen (2021), (19\_103): Grotmoor: Vernässungskonzept (Planungsraum West Teilfläche I); Anlage 4

Hülßen, Otto (o.J.): 50 Jahre Entwicklungsgeschichte „Heidmoor“.

Joosten, H., Brust, K., Couwenberg, J., Gerner, A., Holsten, B., Permien, T., et al. (2013). MoorFutures®. Integration von weiteren Ökosystemdienstleistungen einschließlich Biodiversität in Kohlenstoffzertifikate- Standard, Methodologie und Übertragbarkeit in andere Regionen. BfN-Skripten 350. (B. f. Naturschutz, Hrsg.) Bonn.

Koska I. (2001): Ökohydrologische Kennzeichnung. In: Succow & Joosten 2001, pp. 92–111.

LFU, Landesamt für Umwelt Schleswig-Holstein (2023): Kartieranleitung und erläuterte Standardliste der Biotoptypen Schleswig-Holsteins mit Hinweisen zu den gesetzlich geschützten Biotopen sowie den Lebensraumtypen gemäß Anhang I der FFH-Richtlinie. – Kartieranleitung, Biotoptypenschlüssel und Standardliste Biotoptypen – Version 2.2. (Stand: April 2023).

LLUR, Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (schr. Mitt. 2020): Bodenuntersuchung des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein - Geologischer Dienst im Grotmoor. Bearbeiter: Burbaum, B. Flintbek.

Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein (MELUND, 2020): Landschaftsrahmenplan für den Planungsraum III Kreisfreie Hansestadt Lübeck Kreise Dithmarschen, Herzogtum Lauenburg, Ostholstein, Pinneberg, Segeberg, Steinburg und Stormarn Erläuterungen Neuaufstellung 2020. Kiel.

Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern (o. J.; a). Projektdokument MoorFutures® Polder Kieve (Mecklenburg-Vorpommern). [https://www.moorfutures.de/app/download/32603705/Moorfutures\\_Polder-Kieve\\_Projektdokument.pdf](https://www.moorfutures.de/app/download/32603705/Moorfutures_Polder-Kieve_Projektdokument.pdf)

Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern (o. J.; b). Projektdokument MoorFutures Kamerunwiese (Mecklenburg-Vorpommern). [https://www.moorfutures.de/app/download/32700940/Moorfutures\\_Kamerunwiese\\_Projektdokument.pdf](https://www.moorfutures.de/app/download/32700940/Moorfutures_Kamerunwiese_Projektdokument.pdf)

Mordhorst-Bretschneider, H. (2018): Wasserrückhaltung in degenerierten Hochmooren mit der Torfdichtwand. In: TELMA - Berichte der Deutschen Gesellschaft für Moor- und Torfkunde, Band 48, 101 – 109, Hannover.

Planungsgruppe Landschaft und Natur (1986): Pflege- und Entwicklungsplan „Grotmoor bei Lentförden“ zweiter Zwischenbericht, unveröff. Gutachten im Auftrag des Amtes für Land- und Wasserwirtschaft Itzehoe.

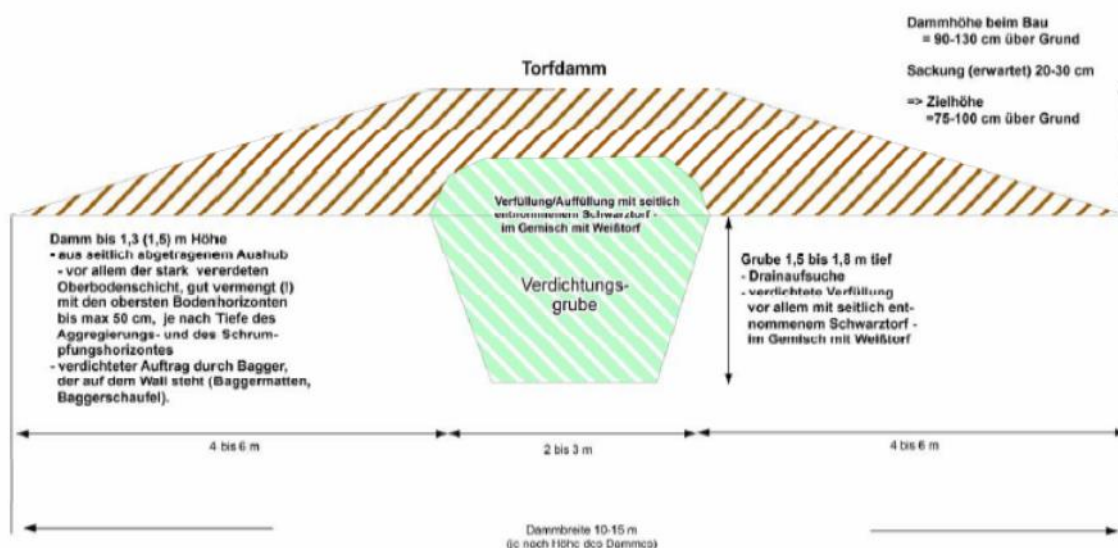
Succow, M. & Joosten, H. (Hrsg.; 2001). Landschaftsökologische Moorkunde. 2., völlig neu bearb. Auflage. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart. 2001

## ANHANG 1: ERGÄNZENDE INFORMATIONEN ZU DEN MAßNAHMEN

Bei der Wiedervernässung des Grotmoor MoorFutures® I ist die Anhebung des Wasserstandes von größter Bedeutung und erfolgt mittels folgender Maßnahmen (Ausgleichsagentur Schleswig-Holstein, 2024, in Vorbereitung):

- **Errichtung von Torfdichtwänden**

Durch systematisch angelegte Erdwälle wird der Oberflächenwasserabfluss reduziert und Überschusswasser flächig eingestaut. Beim Bau der Wälle werden unterhalb der Wälle alle Drainagen zurückgebaut. Zudem wird der Boden unterhalb des Wallkörpers stark verdichtet, so dass die hydraulische Leitfähigkeit und damit der laterale Wasserabfluss stark reduziert werden.



**Abbildung 9: Schema eines Torfdamms im Planungsraum Grotmoor (Quelle: Planungsbüro Mordhorst-Bretschneider GmbH, 2014)**

Die Zielwasserhöhen sollen durch Einbau regulierbarer Überläufe so eingestellt werden, dass etwa 25 bis 30 % der Fläche zumindest zeitweilig im Jahr überstaut wird, während der übrige Teil nicht oder höchstens sehr sporadisch nach besonderen Regenereignissen überspannt wird.

Die Torfdichtwände queren vorhandene Gräben, Mulden und Gruppen, die dadurch abschnittsweise aufgefüllt werden. Innerhalb der so entstehenden Einstaupolder wird die Unterhaltung des Entwässerungssystems vollständig eingestellt.

- **Unterbrechung der Drainagesysteme**

Die vorhandenen Drainagen werden systematisch unterbrochen und vom Vorflutgraben getrennt.

- **Anlage von flachen Verwallungen**

Im Bereich der getrennten Drainagen und der Binnengräben wird der Boden in Abhängigkeit der GOK und der Zielhöhe des Einstaus überhöht aufgefüllt um eine zusätzliche Stauwirkung innerhalb der Fläche zu erzielen und den horizontalen Wasserfluss zu reduzieren. Sie werden analog zu den Torfdichtwänden mit geringerer Dammhöhe gebaut.

- **Herabstufung von Verbandsgewässern**

Die Verbandsgewässer, die nicht der Entwässerung von Flächen Dritter dienen, sollen in ihrer Funktion herabgestuft werden, damit ein Teilanstau erfolgen kann. Dieser Teilanstau soll durch Stauschwellen und Spundwänden erfolgen.

- **Verminderung des Wasserdruckgefälles innerhalb der Einstauflächen und Wiederherstellung des mooreigenen Wasserhaushaltes mit deutlich flacher verlaufender Grundwasserganglinie**

Durch Einstau der durch Torfdämme umgebenen Polder steigt innerhalb der Vernässungsflächen der Wasserstand im Moorkörper. Dieses führt hier zur Verringerung des Bodenwasserdruckgefälles und somit zur Änderung des Fließverhaltens des Bodenwassers. Im Bereich der Vernässungsflächen nähert sich der Anteil an Wasser innerhalb des Torfkörpers dem maximalen Speichervolumen an. Ziel ist eine deutliche Anhebung der Wasserstände innerhalb des Torfkörpers. Dieser soll im Bereich zwischen 0,1 m über Flur und 0,1 m unter Flur pendeln und nur eine sehr geringe Schwankungsamplitude aufweisen.

- **Einbau regulierbarer Staueinrichtungen in die Torfdämme**

Bei einfachem Bau von Torfdämmen sind die Wasserstände innerhalb der Polderflächen ohne zusätzliche Maßnahmen nicht regulierbar. Aus Sicht der Moorhydrologie und des Klimaschutzes sind Wasserstände im Bereich der Geländeoberfläche optimal. Nach Auffüllen des Wasser-Speichervolumens muss das Überschusswasser aus den Staupoldern über regulierbare Überläufe abgeleitet werden. Hierzu werden Rohrleitungen der Dimension DN 300 mm PVC in die Torfdämme eingebaut. Diese sind am oberen Ende mit einem Rohrknie versehen, mit dessen Hilfe die Wasserstände reguliert werden können.

**ANHANG 2: KARTEN ZU ABBILDUNG 3 BIS 7 IM GROßFORMAT DARGESTELLT (A3, PDF)**