Königsmoor
MoorFutures®-Projekt Schleswig-Holstein

1. Monitoringbericht 2020

Stand: 30.03.2021

Auftraggeber: Ausgleichsagentur Schleswig-Holstein GmbH
Eschenbrook 4 | 24113 Molfsee

Gesellschaft für Freilandökologie
und Naturschutzplanung mbH

Edisonstr. 3
24145 Kiel-Wellsee
Tel 04347 / 999 73 0
Fax 04347 / 999 73 79
Email: info@gfnmbh.de
Internet: www.gfnmbh.de

Proj.-Nr. 20_108
Bearbeitung: Dipl.-Biol. Martina Grun

Inhaltsverzeichnis

1 Übersicht ... 4
2 Ex-ante-Berechnung der THG-Emissionen ... 6
2.1 Ausgangssituation ... 6
2.2 Korrektur: erhöhtes Treibhauspotenzial Methan ... 7
2.3 Korrektur: aktualisierte GESTs ... 7
3 Technische Maßnahmen ... 7
4 Vegetationskartierung ... 8
4.1 Methode ... 8
4.2 Ergebnisse ... 8
4.3 Vergleich mit Vorkartierung und Projektszenario ... 9
5 Emissionsberechnung ... 10
5.1 Methode ... 10
5.2 Ergebnisse ... 10
5.3 Vergleich mit Ex-ante-Schätzungen ... 11
6 Fazit ... 14
7 Referenzen ... 16
8 Anlagen ... 17

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Ex-ante-Berechnung der Emissionen und Emissionsreduktion. ... 6
Tab. 2: Korrektur der Ex-ante-Emissionsberechnungen mit erhöhter Methanwirksamkeit. ... 7
Tab. 3: Übersicht Kartiereinheiten, Wasserstufen und Flächengrößen. ... 9
Tab. 4: GESTs-2020 im Projektgebiet mit Flächengrößen und Emissionen. ... 11
Tab. 5: Prognostizierte und vorgefundene Wasserstufen. ... 12
Tab. 6: Vergleich der jährlichen THG-Emissionen ex ante und aktuell. ... 14

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Lage des Projektgebietes. ... 4
Abb. 2: Bauabschnitte der Vernässung. ... 5
Abb. 3: Durch Vernässungsmaßnahmen eingeleitete Veränderungen im Projektgebiet Königsmoor. ... 13

Anlagenverzeichnis

Anl. 1: Korrektur der Ex-ante-Emissionsberechnungen mit erhöhter Methanwirksamkeit.....17
Anl. 2: Korrektur des Referenzszenarios mit aktualisierten GESTs.....20
Anl. 3: Dokumentation der Kartiereinheiten. 21
Anl. 4: Zuordnung der Kartiereinheiten zu den GESTs-2020. 45
Anl. 5: Nicht eindeutige Fälle bei der Zuordnung der Kartierenheiten zu den GESTs-2020. 47

Kartenverzeichnis

Karte 1: Vegetation, Maßstab 1:5.000

Karte 2: Wasserstufen, Maßstab 1:5.000

Karte 3: Emissionen (Methan und Kohlenstoffdioxid), Maßstab 1:5.000

Abkürzungsverzeichnis

EF	Emissionsfaktor
Em	jährliche Emission
Em50	Emission über 50 Jahre
GEST	Treibhausgas-Emissions-Standort-Typ
GIS	Geographisches Informationssystem
GWP	Global Warming Potential
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
t CO_2-Äq	Tonnen CO_2-Äquivalente
THG	Treibhausgas
UG	Untersuchungsgebiet
UNB	Untere Naturschutzbehörde
UWB	Untere Wasserbehörde

1 Übersicht

Im Rahmen eines Klimaschutzprojektes wurden durch die Ausgleichsagentur Schleswig-Holstein GmbH Teilbereiche des entwässerten und landwirtschaftlich als Grünland genutzten Königsmoores wiedervernässt, um den Austritt von Treibhausgasen (THG) zu minimieren. Die eingesparten Mengen an THG werden im Rahmen des freiwilligen Emissionshandels als CO_2-Zertifikate (MoorFutures®) gehandelt.

Das Königsmoor befindet sich im Zentrum Schleswig-Holsteins im Kreis Rendsburg-Eckernförde / Gemeinde Christiansholm. Es ist Teil der Eider-Treene-Sorge-Niederung, dem größten Feuchtgebietskomplex Schleswig-Holsteins außerhalb der Küsten. Das Projektgebiet umfasst 67,9 ha.

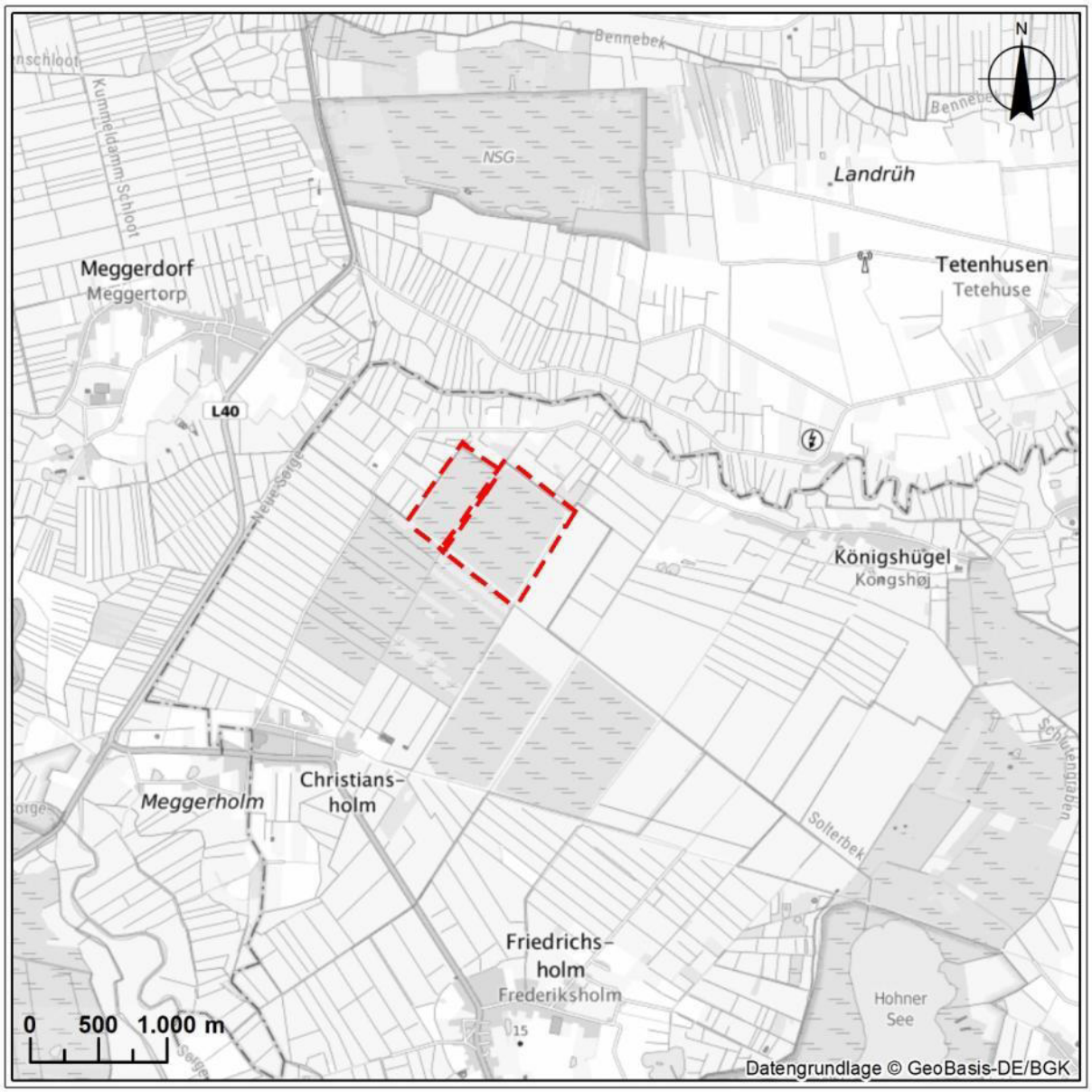


Abb. 1: Lage des Projektgebietes.

Projektbeginn war der 01.01.2015, Projektende ist am 31.12.2064. Die Projektlaufzeit beträgt 50 Jahre. Kohlenstoffzertifikate wurden ab dem 19.12.2014 verkauft.

Die Maßnahmen zur Wiedervernässung im Projektgebiet wurden in zwei Bauabschnitten umgesetzt. Die Umsetzung der Maßnahmen im ersten Bauabschnitt begannen am 05.02.2015 (Bauabnahme am 12.03.2015), die im zweiten Bauabschnitt am 23.11.2015 (Bauabnahme am 12.02.2016).

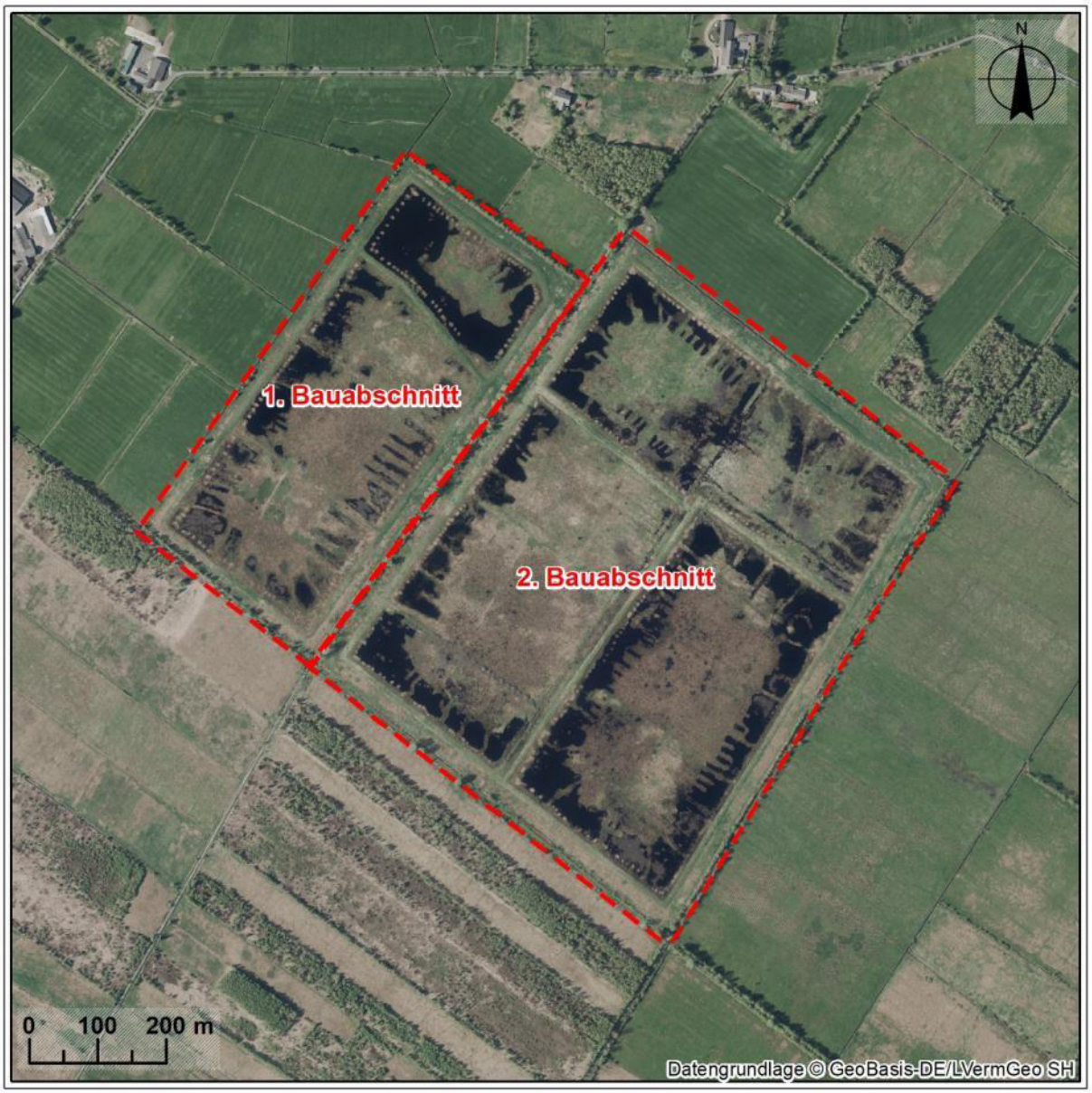


Abb. 2: Bauabschnitte der Vernässung.

Die Planung der Maßnahmen erfolgte laut PMB (2014) unter Beteiligung der Unteren Naturschutzbehörde (UNB) und der Unteren Wasserbehörde (UWB) des Kreises Rendsburg-Eckernförde. Es wurde ein artenschutzrechtlicher Fachbeitrag sowie eine Natura-2000-Verträglichkeitsabschätzung gemacht. Eine naturschutzrechtliche oder wasserrechtliche Genehmigung war nicht erforderlich (Ausgleichsagentur Schleswig-Holstein GmbH 2017).

Die Torfmächtigkeit im Projektgebiet beträgt durchschnittlich 4 m mit einem Minimum von 2,5 m. Der Torf wird sich während der Projektlaufzeit im gesamten Projektgebiet nicht

erschöpfen. Die Permanenz der Emissionsreduktion ist gesichert. Leakage tritt nicht auf. Somit ergeben sich keine Kürzungen bei der Berechnung der Emissionsreduktion.

In diesem Monitoringbericht wird zunächst eine Korrektur der Ex-ante-Schätzung der Emissionen aufgrund der höheren Klimawirksamkeit von Methan durchgeführt (Kap. 2.2). Des Weiteren wird für das Referenzszenario eine Übertragung der damals verwendeten GESTs (GESTs-2008) in die aktuell verwendeten GESTs (GESTs-2020) vorgenommen (Kap. 2.3). In Kap. 3 wird kurz auf die Funktionstüchtigkeit der technischen Maßnahmen eingegangen. Die Ergebnisse der aktuellen Vegetationskartierung werden in Kap. 4 dargestellt und in Kap. 5 werden die Emissionen und die Emissionsreduktion neu berechnet.

2 Ex-ante-Berechnung der THG-Emissionen

2.1 Ausgangssituation

Im Projektdokument Königsmoor (Ausgleichsagentur Schleswig-Holstein GmbH 2017) wird die Berechnung der erwarteten Emissionsreduktion ausführlich dargestellt. Es liegt ein Referenzszenario vor und ein Projektszenario in zwei Phasen (Tab. 1). Die ex ante geschätzte Emissionsreduktion beträgt demnach 39.520 t CO_2-Äq. über die gesamte Projektlaufzeit. Es wurden bis November 2020 8.699 Zertifikate (je 1 t CO_2-Äq.) ausgeschüttet.

Tab. 1: Ex-ante-Berechnung der Emissionen und Emissionsreduktion.
Werte gerundet, Em: jährliche Emission, Em50: Gesamtemission über die Projektlaufzeit von 50 Jahren.

Szenario	Em [t CO_2-Äq. J^{-1}]	Em50 [t CO_2-Äq.]
Referenzszenario	1.188	59.400
Vernässungsphase I (Jahre 1–30)	548	
Vernässungsphase II (Jahre 31–50)	172	
Projektszenario (Jahre 1–50)		19.880
THG-Reduktion (über 50 Jahre)		**39.520**

Für die Ex-ante-Berechnung der Emissionen im Projektszenario wurde angenommen, dass es zwei unterschiedliche Entwicklungsphasen geben werde, in denen sich die THG-Emissionen unterscheiden würden. Für die ersten 30 Jahre (Vernässungsphase I) wurde prognostiziert, dass auf den vernässten Projektflächen die GESTs-2008 „Wiedervernässtes Moorgrünland“, „Nasse Großseggenriede“ und „Überflutete Riede und Röhrichte“ mit Wasserstufen zwischen 4+ und 6+ vorherrschen würden. Die jährlichen THG-Emissionen auf der Gesamtfläche von 67,9 ha reduzierten sich hierdurch von 1.188 t CO_2-Äq. J^{-1} auf 548 t CO_2-Äq. J^{-1}. Für die darauffolgenden 20 Jahre (Vernässungsphase II) wurde prognostiziert, dass der GEST-2008 „Übergangsmoore/Torfmoosrasen, tlw. Bruchwald“ mit Waserstufe 4+ überwiegen werde, und dass das Projektgebiet THG-Emissionen von 172 t CO_2-Äq. $J^{-1.}$ haben werde. In der Realität wird es keinen sprunghaften Übergang von der ersten zur zweiten Phase geben, sondern eine langsame Entwicklung. Insgesamt wurde durch die Maßnahmendurchführung über 50 Jahre eine Verringerung der THG-Emissionen von 59.400 t CO_2-Äq. auf 19.880 t CO_2-Äq. prognostiziert. Daraus resultiere eine Reduktion von 39.520 t CO_2-Äq.

2.2 Korrektur: erhöhtes Treibhauspotenzial Methan

Für die Ex-ante-Berechnungen wurde angenommen, dass die Klimawirkung von Methan 25-mal so stark sei wie die von CO_2 (nach Forster et al. 2007 in Couwenberg & Michaelis 2015).

Mit der Publikation des neuen IPCC-Sachstandberichtes (IPCC 2014) muss dieses Treibhauspotenzial nunmehr mit 28 eingestuft werden. Dies entspricht einer Erhöhung der Klimawirksamkeit um 12 %.

Folglich sind die Gesamtemissionen (in t CO_2-Äq.) im Referenzszenario und im Ex-ante-Projektszenario höher als zu Projektbeginn angenommen. Eine Übersicht über die korrigierten Werte gibt Tab. 2, die genaue Berechnung ist in Anl. 1 dargestellt.

Bei der Berücksichtigung der höheren Klimawirksamkeit von Methan ergibt sich für das Referenzszenario eine Gesamtemission (über 50 Jahre) von 59.721 t CO_2-Äq. und für das Ex-ante-Projektszenario eine Gesamtemission (über 50 Jahre) von 21.333 t CO_2-Äq. Die Ex-ante-Emissionsreduktion beträgt nunmehr 38.389 t CO_2-Äq. anstatt 39.520 t CO_2-Äq. Dies ist eine Diskrepanz von weniger als 3 %.

Tab. 2: Korrektur der Ex-ante-Emissionsberechnungen mit erhöhter Methanwirksamkeit.
Werte gerundet, Em: jährliche Emission, Em50: Gesamtemission über die Projektlaufzeit von 50 Jahren.

Szenario	Em [t CO_2-Äq. J^{-1}]	Em50 [t CO_2-Äq.]
Referenzszenario	1.194	59.721
Vernässungsphase I (Jahre 1–30)	590	
Vernässungsphase II (Jahre 31–50)	181	
Projektszenario (Jahre 1–50)		21.333
THG-Reduktion (über 50 Jahre)		**38.389**

2.3 Korrektur: aktualisierte GESTs

In den Jahren seit Projektanfang sind viele neue Messwerte für Treibhausgasflüsse aus Moorstandorten im temperaten Europa verfügbar geworden. Auf Basis der größeren Datengrundlage wurden die GESTs neu gegliedert (Couwenberg et al. in Vorb.). Die Berechnungen für das Referenzszenario wurden auf Basis dieser vorläufigen Fassung der aktualisierten GESTs korrigiert.

Die ausführliche Darstellung der Übertragung der alten GESTs (GESTs-2008) in die neuen GESTs (GESTs-2020) findet sich in Anl. 2. Aus der Aktualisierung der GESTs ergeben sich neue jährliche Emissionswerte für das Referenzszenario, es wird nun eine Emission von 1.393 t CO_2-Äq. J^{-1} angenommen anstatt 1.188 t CO_2-Äq. J^{-1}. Für eine spätere Ermittlung der Emissionsreduktion anhand der aktuellen Kartierung der GESTs muss der aktualisierte Wert für das Referenzszenario herangezogen werden.

3 Technische Maßnahmen

Die im Zuge der Projektrealisierung umgesetzten technischen Maßnahmen sind im Projektdokument Königsmoor (Ausgleichsagentur Schleswig-Holstein GmbH 2017) beschrieben. Zum Zeitpunkt des Monitorings gab es keine Hinweise auf eine eingeschränkte Funktionstüchtigkeit der realisierten Maßnahmen.

4 Vegetationskartierung

4.1 Methode

Für die Unterstützung der Vegetationskartierung standen Echtfarb-Luftbilder einer Drohnenbefliegung aus dem Sommer 2020 zur Verfügung. Die Vegetationskartierung wurde in der Zeit vom 23.09. bis 05.10.2020 im Gelände durchgeführt. Hierbei wurden physiognomisch und floristisch abgrenzbare Einheiten in das Luftbild eingezeichnet. Die so abgegrenzten Kartiereinheiten wurden mit einer kurzen Beschreibung, Fotos und der Erfassung der Artenausstattung dokumentiert (siehe Anl. 3).

Anhand der Vegetation und unter Berücksichtigung von Reliefunterschieden im Gelände wurde jeder Kartiereinheit eine Wasserstufe zugeordnet (verändert nach Koska 2001 in Couwenberg 2008) und mit den Ergebnissen der Grundwasserganglinien aus verschiedenen Messbrunnen im Projektgebiet abgeglichen. Die Grundwasserganglinien wurden über mehrere Jahre gemessen (zwischen 2016 und 2019).

Im Gelände wurde anhand der Artenausstattung die Nährstoffverfügbarkeit / Trophiestufe eingeschätzt (verändert nach Koska 2001 in Couwenberg 2008). Diese wurde lediglich notiert, spielte aber für die weitere Berechnung der Emissionen keine Rolle.

Die Kartierung wurde in GIS dargestellt. Mit Hilfe des GIS konnte für jede Kartiereinheit die Flächengröße ermittelt werden.

4.2 Ergebnisse

Im Projektgebiet wurden 20 verschiedene Kartiereinheiten ausgewiesen. Die Kartierung ist in Karte 1 dargestellt.

Außerhalb des Vernässungsbereichs wurden zwei Kartiereinheiten unterschieden: der Damm (01) und der Dammfuß, außen (02).

Innerhalb des Vernässungsbereichs wurden 18 weitere Kartiereinheiten unterschieden. Es wurden zwei grünlandähnliche Vegetationstypen dokumentiert (03, 04), fünf Röhricht-Typen und Seggenrieder (05, 06, 07, 08, 11) sowie ein Flatterbinsen-Sumpf ohne Torfmoose (09). Initiale, hochmoorähnliche Vegetation wurde in drei Einheiten unterschieden: torfmoosreicher Flatterbinsen-Sumpf (10), torfmoosreiche Senke mit Schlenkencharakter (14) und Gewässer mit Gewöhnlichem Wasserschlauch (18). Die Bodenabtragsflächen haben sich zu nassen Torfen mit und ohne Vegetation (12, 13) oder als Wasserflächen mit und ohne Vegetation (16, 17, 19) entwickelt. Einige Bereiche waren durch aufkommendes Weidengehölz geprägt (15). Die Gräben innerhalb des Vernässungsbereichs wurden in einer Einheit zusammengefasst (20), sie waren noch deutlich als Graben erkennbar.

Tab. 3 gibt eine Übersicht über die Kartiereinheiten, die zugeordneten Wasserstufen sowie die jeweiligen Flächengrößen. In Karte 2 sind die Wasserstufen dargestellt.

Tab. 3: Übersicht Kartiereinheiten, Wasserstufen und Flächengrößen.

Werte für Flächengrößen gerundet.

Nr. der Kartiereinheit	Name der Kartiereinheit	Wasserstufe	Fläche [ha]
01	Damm	2+/2-	6,2
02	Dammfuß, außen	2+	7,4
03	Honiggras-Flatterbinsen-Bestand mit Grünlandcharakter	2+/3+	2,1
04	Weißstraußgras-Flatterbinsen-Bestand mit Grünlandcharakter	4+/5+	1,6
05	Schlankseggen-Ried	4+/5+	0,8
06	Sumpfreitgras-Ried	4+/5+	0,2
07	Rohrglanzgras-Röhricht	4+/5+	0,1
08	Wasserschwaden-Röhricht	5+/6+	0,1
09	Flatterbinsen-Sumpf	5+/6+	11,4
10	Flatterbinsen-Sumpf, torfmoosreich	5+	0,4
11	Rohrkolben-Röhricht	6+	23,0
12	nasser Torf, vegetationsarm	6+	2,1
13	nasser Torf mit Pioniervegetation	6+	6,2
14	Senke mit Schlenkencharakter	6+	0,2
15	sehr nasse Bestände mit lockerem Weidengehölz	6+	1,2
16	Wasserfläche, von Rohrkolben geprägt	6+	2,1
17	Wasserfläche, reich an Wasserpflanzen, ohne Wasserschlauch	6+	< 0,1
18	Wasserfläche, reich an Wasserpflanzen, mit Wasserschlauch	6+	< 0,1
19	Wasserfläche, vegetationsarm	6+	2,4
20	Graben, wassergefüllt	6+	0,5
	gesamt		**67,9**

Auffallend große Bereiche werden von Rohrkolben-Röhricht (11) und Flatterbinsen-Sumpf (09) eingenommen. Sie nehmen zusammengenommen eine Fläche von ca. 34,4 ha ein, das entspricht ca. 51 % der gesamten Projektfläche. Die trockensten Bestände finden sich auf dem Damm (01) und dem Dammfuß, außen (02) wieder. Sie haben eine Gesamtfläche von ca. 13,6 ha, was einem Anteil von etwa 20 % des Projektgebietes entspricht. Auf ca. 9 % der Fläche sind nasse Torfe mit Pioniervegetation (13) entstanden. Reste der ehemaligen Grünlandvegetation finden sich noch auf etwa 3,7 ha im Gebiet, dies entspricht einem Anteil von ungefähr 5 %. Reine Großseggen-Bestände wurden auf ca. 1 % der Fläche dokumentiert. Initiale, hochmoorähnliche Vegetation ist erst kleinflächig entwickelt, sie bedeckt im Projektgebiet ca. 0,9 % der Fläche.

4.3 Vergleich mit Vorkartierung und Projektszenario

In der Vorkartierung (PMB 2014) wurde der Referenzzustand vor der Vernässung erfasst. Zu diesem Zeitpunkt war das Gebiet entwässert und wurde landwirtschaftlich als Grünland genutzt. Durch die Vernässung erfolgte eine starke Umgestaltung des Gebietes, so dass

lediglich eine Kartiereinheit der Referenzkartierung übernommen werden konnte. Bis auf das Schlankseggen-Ried wurde keine der anderen Kartiereinheiten im Gelände so vorgefunden, wie sie vor der Vernässung beschrieben worden war.

In der Projektprognose Phase I wird nach Entnahmebereichen, sonstigen Polderflächen und Verwallung unterschieden. Prognostiziert war für die Verwallung eine feuchte Gras-Staudenflur mit einer Fläche von 13,6 ha. In der aktuellen Kartierung beträgt die Fläche für Damm (01) und Dammfuß (02) 13,6 ha. Dies entspricht exakt der Prognose. Allerdings wird der Standort etwas trockener eingeschätzt (mit 2-/2+) als prognostiziert (mit 2+/3+). Die Entnahmebereiche und sonstigen Polderflächen sind im Gelände nicht mehr eindeutig trennbar. Sie können gemeinsam betrachtet werden. Prognostiziert war ein Bereich von 13,3 ha (ca. 19 % der Gesamtfläche) mit wiedervernässtem Moorgrünland und feuchter Gras-Staudenflur. Die aktuell vorhandenen Reste der ehemaligen Grünlandvegetation sind mit diesen Typen gleichzusetzen. Sie sind derzeit nur noch auf 3,7 ha (ca. 5 % der Projektfläche) vorzufinden. Und sie sind in größeren Anteilen trockener eingestuft (überwiegend 2+/3+) als in der Prognose (überwiegend 4+/5+). Sehr feuchte und nasse Großseggenriede wurden für 16,9 ha (25 % der Projektfläche) prognostiziert. Echte Großseggenbestände konnten bei der aktuellen Kartierung nur auf 1 % der Gesamtfläche dokumentiert werden. Jedoch können auch Flatterbinsen-Bestände hinsichtlich ihrer Klimarelevanz ähnlich wie Großseggenriede eingeordnet werden.

Ein Großteil der Vegetation hat sich zu Rohrkolben-Röhrichten und Flatterbinsen-Beständen (ca. 51 %) entwickelt, was im Wesentlichen der Prognose entspricht. Auch die eingetretene Vernässung entspricht insgesamt der Erwartung (siehe hierzu Kap. 5.3).

5 Emissionsberechnung

5.1 Methode

Die aufgenommenen Kartiereinheiten wurden den GESTs nach Couwenberg et al. (in Vorb.) – genannt GESTs-2020 – zugeordnet. Jedem GEST ist demnach ein fester Emissionswert (EF) zugeteilt, woraus die Teilemissionen pro GEST-Fläche und die Gesamtemissionen für das Projektgebiet berechnet werden können. Die hier angegebenen Emissionswerte beinhalten bereits die erhöhte Klimawirksamkeit von Methan.

Einige Kartiereinheiten ließen sich nicht eindeutig einem GEST-2020 zuordnen. Die Einstufung dieser Kartiereinheiten erfolgte unter Berücksichtigung der neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse in Rücksprache mit F. Reichelt, Greifswald Moor Centrum (pers. Mitt.). Die Informationen zur Einordnung sind in Anl. 5 beschrieben.

5.2 Ergebnisse

Die Zuordnung der aktuellen Kartiereinheiten zu den GESTs-2020 ist in Anl. 4 ausführlich dokumentiert. Die Flächengrößen und Emissionen der einzelnen GESTs-2020 sind in Tab. 4 zusammengefasst und in Karte 3 bildlich dargestellt.

Von einer Emissions-Senke oder zumindest einer Null-Emission kann man vorerst nur im Bereich des GESTs-2020 „U16: geflutete Röhrichte“ sprechen, dieser nimmt etwa 4 % der Projektfläche ein.

Sehr geringe Emissionen von 0 bis 5 t CO_2-Äq. ha^{-1} J^{-1} sind auf ca. 3 % der Fläche zu finden, und zwar im Bereich der GESTs-2020 „G4: sehr feuchtes Moorgrünland“, „U9: nasse Kleinseggenriede mit Moosen“ sowie „U13: nasse bis geflutete Torfmoos-Schlenken“.

Der überwiegende Teil des Projektgebietes – zwei Drittel der Projektfläche – hat niedrige Emissionen von > 5 bis 10 t CO_2-Äq. ha^{-1} J^{-1}. Dies ist insbesondere auf den GEST-2020 „U14: geflutete Großseggenriede und Rohrkolben-Röhrichte“ zurückzuführen, der alleine schon fast die Hälfte des Projektgebietes einnimmt.

Vergleichsweise hoch sind die Emissionen der Honiggras-Bestände („G2: feuchtes Moorgrünland“) und der vegetationsarmen Wasserflächen („offenes Wasser“) auf ca. 7 % der Fläche.

Auf 20 % der Projektfläche kommen sehr hohe Emissionen vor, dies sind die Dammbereiche (Damm und Dammfuß, außen), zusammengefasst als „G1: mäßig feuchtes Moorgrünland“. Sie konnten aus technischen Gründen nicht in die Vernässungsfläche mit einbezogen werden.

Für das gesamte Projektgebiet ergibt sich insgesamt eine Emission von 704 t CO_2-Äq. J^{-1}.

Tab. 4: GESTs-2020 im Projektgebiet mit Flächengrößen und Emissionen.
Werte gerundet, EF: Emissionsfaktor, Em: jährliche Emission.

GEST-2020 Kurzform	GEST-2020 Name	Fläche [ha]	EF [t CO_2-Äq. ha^{-1} J^{-1}]	Em [t CO_2-Äq. J^{-1}]
G1	mäßig feuchtes Moorgrünland	13,6	25,0	339,4
G2	feuchtes Moorgrünland	2,1	19,5	40,4
G4	sehr feuchtes Moorgrünland	1,6	5,0	8,0
U9	nasse Kleinseggenriede mit Moosen	0,4	3,0	1,3
U11	nasses Großröhricht	0,3	6,5	2,1
U12	nasses Großseggenried	12,2	7,0	85,1
U13	nasse bis geflutete Torfmoos-Schlenken	0,2	4,0	0,6
U14	geflutete Großseggenriede und Rohrkolben-Röhrichte	32,6	5,5	179,3
U16	geflutete Röhrichte (> 20 cm Wassertiefe)	2,5	0	0
(ohne Kurzform)	Flachwasser und Schwebematten	< 0,1	9,5	0,5
(ohne Kurzform)	offenes Wasser	2,4	20	47,9
	gesamt	**67,9**		**704**

5.3 Vergleich mit Ex-ante-Schätzungen

Die Kartierung der GESTs ermöglicht zum einen eine Aussage zum Erfolg der Vernässung und zum anderen eine Aussage zu den THG-Emissionen.

Ein Vergleich der Wasserstufen zeigt, dass ungefähr das eingetreten ist, was erwartet worden war. Bezüglich der Wasserstufen war für die Vernässungsphase I des Projektszenarios ein Vorherrschen von GESTs mit Wasserstufen zwischen 4+ und 6+ prognostiziert worden. Dies sollte auf 80 % der Projektfläche zutreffen. Bei diesem Monitoring konnten auf 77 % der Fläche GESTs mit Wasserstufen zwischen 4+ und 6+ vorgefunden werden (Tab. 5 und Karte 2). Dies

entspricht weitestgehend dem erwarteten Szenario. Die Umsetzung der technischen Maßnahmen war somit erfolgreich und die erwartete Vernässung hat sich eingestellt. Im Luftbild ist die Veränderung der letzten 5 Jahre deutlich zu erkennen (Abb. 3).

Tab. 5: Prognostizierte und vorgefundene Wasserstufen.

Werte gerundet, Prozentangaben bezogen auf Gesamtprojektfläche.

Wasserstufe	**prognostiziert für Vernässungsphase I**		**vorgefunden im Monitoring**	
	[ha]	**%**	**[ha]**	**%**
2-/2+ bis 3+	13,7	20	15,7	23
4+ bis 6+	54,3	80	52,2	77

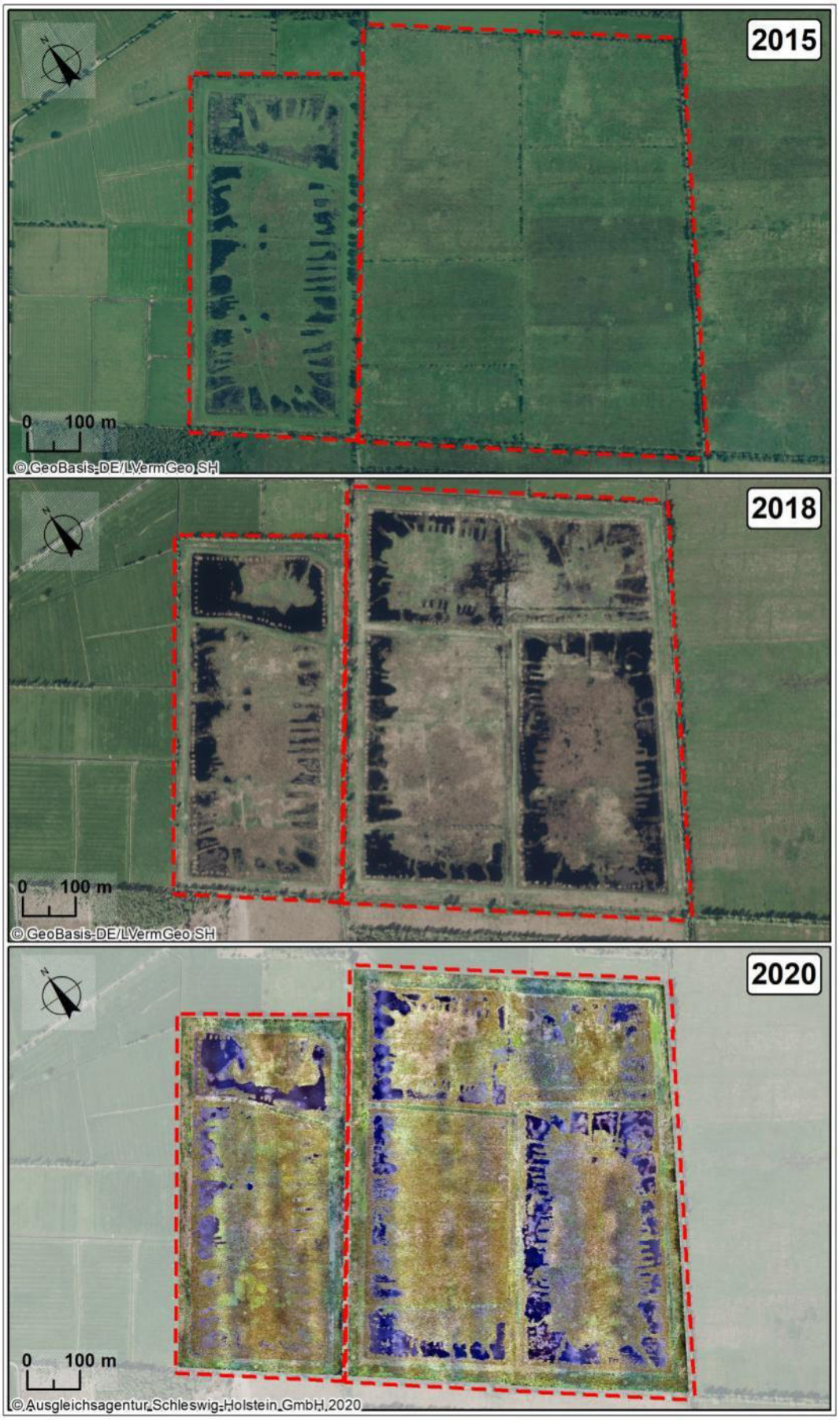


Abb. 3: Durch Vernässungsmaßnahmen eingeleitete Veränderungen im Projektgebiet Königsmoor.

Für einen Vergleich der Emissionsreduktion mit der Ex-ante-Schätzung muss das an die aktualisierten GESTs angepasste Referenzszenario mit Emissionen von 1.393 t CO_2-Äq. J^{-1} herangezogen werden (vgl. Kap. 2.3). Aus den aktuellen Emissionen von 704 t CO_2-Äq. J^{-1} ergibt sich eine jährliche Reduktion von 689 t CO_2-Äq. J^{-1}, sie ist um 49 t CO_2-Äq. J^{-1} (ca. 8 %) höher als der ex ante berechnete Wert von 640 t CO_2-Äq. J^{-1} (siehe Tab. 6).

Die Entwicklung im Königsmoor ist hinsichtlich der Reduktion klimarelevanter Gase somit für die Projektphase I etwas besser als prognostiziert. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass sich die Vegetation wenige Jahre nach der Vernässung noch stark im Umbruch befindet. Eine Zuordnung zu festgelegten GESTs ist deshalb mit Unsicherheiten behaftet. Der jetzt ermittelte Wert kann noch nicht auf die gesamte Vernässungsphase I hochgerechnet werden.

Tab. 6: Vergleich der jährlichen THG-Emissionen ex ante und aktuell.
Werte gerundet.

Szenario	THG-Emissionen [t CO_2-Äq. J^{-1}] (nach GESTs-2008)	THG-Emissionen [t CO_2-Äq. J^{-1}] (nach GESTs-2020)
Referenzszenario	1.188	1.393
Vernässungsphase I bzw. Kartierung 2020	548	704
THG-Reduktion (jährlich)	**640**	**689**

6 Fazit

Seit Projektbeginn im Jahr 2015 konnten die wissenschaftlichen Erkenntnisse zur Klimawirksamkeit von Methan und zu THG-Emissionen aus Moorgebieten vertieft werden. Eine Korrektur der Emissionsberechnung für das Referenzszenario und für das Projektszenario war somit erforderlich und wurde in diesem Monitoringbericht vorgenommen.

Im Gebiet selbst wurde durch die Durchführung der Vernässungsmaßnahmen eine deutliche Veränderung der Vegetation eingeleitet. Die alten Grünlandflächen existieren nicht mehr, nur noch ein kleiner Bereich, ca. 5 % des Gebietes, ist mit vernässter, grünlandähnlicher Vegetation besiedelt. Ein Großteil des Projektgebietes ist nun von Breitblättrigem Rohrkolben (*Typha latifolia*) und Flatter-Binse (*Juncus effusus*) geprägt, diese Arten sind in fast allen Kartiereinheiten zu finden. Die prognostizierten Röhrichte und Riede haben sich somit großflächig etabliert. Vernachlässigbare Abweichungen gibt es beim Anteil der Großseggen. Zusätzlich haben sich kleinflächig bereits mesotraphente Zielarten wie Torfmoose (*Sphagnum* spec.) und Wasserschlauch (*Utricularia* spec.) etabliert (auf 0,9 % der Projektfläche). Dies ist besonders in Hinblick auf den kurzen Zeitraum nach der Vernässung als positiv zu bewerten. Die Entwicklung der Vegetation entspricht im Wesentlichen der Prognose für Projektphase I.

Hinsichtlich der hydrologischen Verhältnisse hat sich das Gebiet ebenfalls so entwickelt wie erwartet. Auf einem Großteil der Fläche haben sich Wasserstände der Wasserstufen 4+ bis 6+ eingestellt. Die Vernässung war somit erfolgreich. Technische Mängel sind bis zum jetzigen Zeitpunkt nicht aufgetreten.

Die Berechnung der jährlichen Emissionen zeigt, dass die momentane jährliche Emissionsreduktion um ca. 8 % höher liegt als prognostiziert. Dies ist erfreulich, dieser Wert sollte jedoch noch nicht auf die gesamte Vernässungsphasse I hochgerechnet werden. Die

Vegetation befindet sich noch im Umbruch und auch die wissenschaftlichen Erkenntnisse bezüglich der Zuordnung von Emissionswerten zu bestimmten Vegetationstypen sind noch im Fluss. Erst das zukünftige Monitoring kann hier zu aussagekräftigeren Werten führen.

Die Entwicklung des Gesamtprojektes entspricht im Wesentlichen der Prognose.

7 Referenzen

Ausgleichsagentur Schleswig-Holstein GmbH (2017) Projektdokument Königsmoor. Version 2.0. Molfsee.

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 & Michaelis D (2015) Polder Kieve. MoorFutures-Projekt Mecklenburg-Vorpommern. 1. Monitoringbericht. Greifswald.

Couwenberg J, Reichelt F, Jurasinski G (in Vorb.) Vegetation as a proxy for greenhouse gas emissions from peatlands: an update of the GEST list (Stand: 10/2020).

Forster P, Ramaswamy V, Artaxo P et al. (2007) Changes in atmospheric constituents and in radiative forcing. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (eds Solomon S, Qin D, Manning M, et al.), pp. 129–234. Cambridge, UK.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2014) Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (eds The Core Writing Team, Pachauri R K, Meyer L A). Geneva, Switzerland.

Koska I (2001) Ökohydrologische Kennzeichnung. In: Landschaftsökologische Moorkunde (eds. Succow M & Joosten H), pp. 92–111. Stuttgart.

PMB – Planungsbüro Mordhorst-Bretschneider GmbH (2014) Vernässung von Teilflächen des Königsmoores. Molfsee.

8 Anlagen

Anl. 1: Korrektur der Ex-ante-Emissionsberechnungen mit erhöhter Methanwirksamkeit.

Werte gerundet, CH_4: Methanemission, EF: Emissionsfaktor (Methanemission und Kohlenstoffdioxidemission), Em: jährliche Emission, alt: ursprüngliche Werte, korr.: korrigierte Werte. Angaben zu Methanwerten aus Couwenberg et al. 2008 und PMB 2014.

Korrektur Referenzszenario							
GEST-2008 Name	**Wasser-stufe**	**CH_4 alt [t CO_2-Äq. ha^{-1} J^{-1}]**	**EF alt [t CO_2-Äq. ha^{-1} J^{-1}]**	**CH_4 korr. [t CO_2-Äq. ha^{-1} J^{-1}]**	**EF korr. [t CO_2-Äq. ha^{-1} J^{-1}]**	**Flächen-größe [ha]**	**Em korr. [t CO_2-Äq. J^{-1}]**
Moorgrünland	2-, 2+	0	24	0	24	13,02	312,5
Moorgrünland	(3+/2+) 3+	0	15	0	15	19,16	287,3
feuchte Hochstauden und Wiesen	(3+/2+) 3+	1,5	16,5	1,68	16,68	34,95	582,9
sehr feuchte Wiesen	4+/3+	3,5	15,5	3,92	15,92	0,04	0,6
Graben / Hochstauden, feucht	3+	1,5	16,5	1,68	16,68	0,42	7,0
Graben / Hochstauden, sehr feucht	4+	3	11	3,36	11,36	0,36	4,1
gesamt						**67,9**	**1194**

Korrektur Projektszenario Phase I							
GEST-2008 Name	**Wasser-stufe**	**CH_4 alt [t CO_2-Äq. ha^{-1} J^{-1}]**	**EF alt [t CO_2-Äq. ha^{-1} J^{-1}]**	**CH_4 korr. [t CO_2-Äq. ha^{-1} J^{-1}]**	**EF korr. [t CO_2-Äq. ha^{-1} J^{-1}]**	**Flächen-größe [ha]**	**Em korr. [t CO_2-Äq. J^{-1}]**
nasse Großseggen-Riede (Entnahmebereiche)	5+	7	7	7,84	7,84	10,25	80,4
überflutete Riede und Röhrichte,	6+	7	7	7,84	7,84	10,25	80,4

Korrektur Projektszenario Phase I							
GEST-2008 Name	**Wasser-stufe**	**CH_4 alt [t CO_2-Äq. ha^{-1} J^{-1}]**	**EF alt [t CO_2-Äq. ha^{-1} J^{-1}]**	**CH_4 korr. [t CO_2-Äq. ha^{-1} J^{-1}]**	**EF korr. [t CO_2-Äq. ha^{-1} J^{-1}]**	**Flächen-größe [ha]**	**Em korr. [t CO_2-Äq. J^{-1}]**
Teichbodenfluren (Entnahmebereiche)							
feuchte Gras-Staudenflur (sonst. Polderflächen)	2+/3+	3,5	16,5	3,92	16,92	0,05	0,8
sehr feuchte Großseggen-Riede (sonst. Polderflächen)	4+	2,5	5	2,8	5,3	6,6	35,0
wiedervernässtes Moorgrünland (sonst. Polderflächen)	4+/5+	7	7	7,84	7,84	13,2	103,5
überflutete Riede und Röhrichte, Teichbodenfluren (sonst. Polderflächen)	5+/6+	7	7	7,84	7,84	6,6	51,7
überflutete Riede und Röhrichte, Teichbodenfluren (sonst. Polderflächen)	6+	1	1	1,12	1,12	7,4	8,3
feuchte Gras-Staudenflur (Verwallung)	2+/3+	3,5	16,5	3,92	16,92	13,6	230,1
gesamt						**67,9**	**590**

Korrektur Projektszenario Phase II							
GEST-2008 Name	**Wasser-stufe**	**CH_4 alt [t CO_2-Äq. ha^{-1} J^{-1}]**	**EF alt [t CO_2-Äq. ha^{-1} J^{-1}]**	**CH_4 korr. [t CO_2-Äq. ha^{-1} J^{-1}]**	**EF korr. [t CO_2-Äq. ha^{-1} J^{-1}]**	**Flächen-größe [ha]**	**Em korr. [t CO_2-Äq. J^{-1}]**
Übergangsmoor / Torfmoosrasen (tlw.	4+/5+	0,5	-1	0,56	-0,94	20,5	-19,3

Korrektur Projektszenario Phase II							
GEST-2008 Name	**Wasser-stufe**	**CH_4 alt [t CO_2-Äq. ha^{-1} J^{-1}]**	**EF alt [t CO_2-Äq. ha^{-1} J^{-1}]**	**CH_4 korr. [t CO_2-Äq. ha^{-1} J^{-1}]**	**EF korr. [t CO_2-Äq. ha^{-1} J^{-1}]**	**Flächen-größe [ha]**	**Em korr. [t CO_2-Äq. J^{-1}]**
Bruchwald) (Entnahmebereiche)							
feuchte Gras-Staudenflur (sonst. Polderflächen)	2+/3+	3,5	16,5	3,92	16,92	0,05	0,8
Übergangsmoor / Torfmoosrasen (tlw. Bruchwald) (sonst. Polderflächen)	4+/5+	0,5	-1	0,56	-0,94	33,1	-31,1
überflutete Riede und Röhrichte, Teichbodenfluren (sonst. Polderflächen)	6+	1	1	1,12	1,12	0,7	0,8
feuchte Gras-Staudenflur (Verwallung)	2+/3+	3,5	16,5	3,92	16,92	13,6	230,1
gesamt						**67,9**	**181**

Anl. 2: Korrektur des Referenzszenarios mit aktualisierten GESTs.

Werte gerundet, EF: Emissionsfaktor, Em: jährliche Emission.

Aktualisierung Referenzszenario						
GEST-2008 Name	**Wasser-stufe**	**GEST-2020 Name**	**GEST-2020 Kurzform**	**EF [t CO_2-Äq. ha^{-1} J^{-1}]**	**Flächen-größe [ha]**	**Em [t CO_2-Äq. J^{-1}]**
Moorgrünland	2-, 2+	mäßig feuchtes Moorgrünland	G1	25,0	13,02	325,5
Moorgrünland	(3+/2+) 3+	feuchtes Moorgrünland	G2	19,5	19,16	373,5
feuchte Hochstauden und Wiesen	(3+/2+) 3+	feuchtes Moorgrünland	G2	19,5	34,95	681,5
sehr feuchte Wiesen	4+/3+	feuchtes bis sehr feuchtes Moorgrünland	G3	14,5	0,04	0,5
Graben / Hochstauden, feucht	3+	sehr feuchte Wiesen, Hochstauden und Kleinseggen	U4	15,5	0,42	6,5
Graben / Hochstauden, sehr feucht	4+	sehr feuchte Wiesen, Hochstauden und Kleinseggen	U4	15,5	0,36	5,6
gesamt					**67,9**	**1393**

Anl. 3: Dokumentation der Kartiereinheiten.

Anmerkungen zur Vorkartierung aus dem Jahr 2013 (PMB 2014):

Bis auf das Schlankseggen-Ried wurde keine der anderen Kartiereinheiten im Gelände so vorgefunden, wie sie vor der Vernässung im Jahr 2013 beschrieben worden war. Die ursprünglich erfassten Quecken-Brennnessel-Ruderalbestände sind im Prinzip auf den Damm und den Dammfuß übertragbar, wurden jedoch weiter differenziert, um zwischen Damm und Dammfuß unterscheiden zu können. Die meisten anderen Flächen waren als Extensivweide kartiert. Dies trifft nicht mehr zu, da die Nutzung zum Zwecke der Renaturierung aufgegeben wurde und sich auch in den heute noch grünlandähnlichen Bereichen das Artenspektrum verschoben hat. Ein Schnabelseggen-Ried, welches auch schon damals von Schlank-Segge begleitet war, hat sich zu einem Schlankseggen-Ried entwickelt.

Des Weiteren wurde die Spezifizierung mittels untergeordneter Vegetationsformen und die Differenzierung der Gräben aufgehoben. Untergeordnete Vegetationsformen und Übergänge zu anderen Vegetationsformen werden lediglich in der textlichen Beschreibung der Kartiereinheiten dargestellt. Die Unterteilung der Gräben anhand der Artenzusammensetzung wurde nicht aufrechterhalten, da sie für die Berechnung der THG-Emissionen als nicht essentiell betrachtet wird, bzw. alle außerhalb des Vernässungsbereichs liegenden Gräben nicht in die Berechnung mit einfließen. Die Gräben innerhalb des Vernässungsbereichs wurden nur anhand ihres Wasserstandes beurteilt und einer einzigen Kartiereinheit zugeordnet.

Nummer und Bezeichnung der Kartiereinheit	**01 Damm**
Wasserstufe	2-/2+
Trophiestufe	e-r
Flächengröße im UG	6,2 ha
Beschreibung	Die Kartiereinheit umfasst die Vegetation auf dem Damm und an den Hangseiten des Dammes. Sie ist von Ruderalisierungszeigern und Grünlandarten geprägt, insbesondere Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*), Ampfer (*Rumex* spec.), Brennnessel (*Urtica dioica*), Brombeere (*Rubus fruticosus* agg.), Gänse-Fingerkraut (*Potentilla anserina*), Gewöhnliche Quecke (*Elymus repens*), Rotes Straußgras (*Agrostis capillaris*), Rot-Schwingel (*Festuca rubra*) und Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*) kommen regelmäßig in größeren Beständen vor. Die Artenzusammensetzung ist ähnlich wie am Dammfuß, aber mit einem etwas geringeren Anteil an Feuchtezeigern. Der Standort ist mäßig trocken bis mäßig feucht.
Foto 1 Gewöhnliche Quecke (*Elymus repens*)	

Nummer und Bezeichnung der Kartiereinheit	**02 Dammfuß, außen**
Wasserstufe	2+
Trophiestufe	e-r
Flächengröße im UG	7,4 ha
Beschreibung	Die Kartiereinheit umfasst die Vegetation auf den ebenen Bereichen, welche außen an den Damm angrenzen. Sie ist von Ruderalisierungszeigern und Grünlandarten geprägt, insbesondere Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*), Brennnessel (*Urtica dioica*), Gänse-Fingerkraut (*Potentilla anserina*), Gewöhnliche Quecke (*Elymus repens*), Flatter-Binse (J*uncus effusus*), Rasen-Schmiele (*Dechampsia cespitosa*), Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*), Sumpf-Kratzdistel (*Cirsium palustre*), Sumpf-Reitgras (*Calamagrostis canescens*) und Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*) kommen regelmäßig vor. Die Artenzusammensetzung ist ähnlich wie auf dem Damm, aber mit einem etwas höheren Anteil an Feuchtezeigern. Randlich, im Übergangsbereich zum jeweiligen Graben, kommen meist Gehölze und / oder Brombeere (*Rubus fruticosus* spec.) hinzu. Der Standort ist mäßig feucht.
Foto 1 Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*), Brennnessel (*Urtica dioica*), Gehölze	

Nummer und Bezeichnung der Kartiereinheit	**03 Honiggras-Flatterbinsen-Bestand mit Grünlandcharakter**
Wasserstufe	2+/3+
Trophiestufe	e-k
Flächengröße im UG	2,1 ha
Beschreibung	Die Kartiereinheit umfasst die von Wolligem Honiggras (*Holcus lanatus*) und teilweise Flatter-Binse (*Juncus effusus*) geprägte Vegetation innerhalb des Vernässungsbereichs. Die Bestände haben aufgrund ihrer Struktur und ihrer Artenzusammensetzung im weitesten Sinne noch grünlandähnlichen Charakter, werden jedoch nicht mehr bewirtschaftet. Der Anteil der Flatter-Binse (*Juncus effusus*) variiert von vereinzelt bis verbreitet. Stellenweise tritt neben Wolligem Honiggras (*Holcus lanatus*) auch Weißes Straußgras (*Agrostis stolonifera*) hinzu. Regelmäßig kommen Herden von Brennnesseln (*Urtica dioica*), Gänse-Fingerkraut (*Potentilla anserina*), Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*), Rotem Straußgras (*Agrostis capillaris*), Rot-Schwingel (*Festuca rubra*) und Wiesen-Knäuelgras (*Dactylis glomerata*) vor. Der Standort ist mäßig feucht bis feucht.
Foto 1 Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*), Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*), Flatter-Binse (*Juncus effusus*), Brennnessel (*Urtica dioica*)	

Nummer und Bezeichnung der Kartiereinheit	**04 Weißstraußgras-Flatterbinsen-Bestand mit Grünlandcharakter**
Wasserstufe	4+/5+
Trophiestufe	e-k
Flächengröße im UG	1,6 ha
Beschreibung	Die Kartiereinheit umfasst die von Weißem Straußgras (*Agrostis stolonifera*) und Flatter-Binse (*Juncus effusus*) geprägte Vegetation innerhalb des Vernässungsbereichs. Die Bestände haben aufgrund ihrer Struktur und ihrer Artenzusammensetzung im weitesten Sinne noch grünlandähnlichen Charakter, werden jedoch nicht mehr bewirtschaftet. Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*) tritt nur kleinflächig auf. Regelmäßig kommen Herden von Brennnesseln (*Urtica dioica*), Gänse-Fingerkraut (*Potentilla anserina*), Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*) und Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*) vor. Der Standort ist sehr feucht bis nass.
Foto 1 Weißes Straußgras (*Agrostis stolonifera*), Flatter-Binse (*Juncus effusus*)	

Nummer und Bezeichnung der Kartiereinheit	**05 Schlankseggen-Ried**
Wasserstufe	4+/5+
Trophiestufe	e-k
Flächengröße im UG	0,8 ha
Beschreibung	Der Bestand wird von Schlank-Segge (*Carex acuta*) dominiert, andere Arten treten nur vereinzelt auf, u. a. Flatter-Binse (*Juncus effusus*), Röhrige Pferdesaat (*Oenanthe fistulosa*), Weißes Straußgras (*Agrostis stolonifera*) und Sumpf-Kratzdistel (*Cirsium palustre*). Der Standort ist sehr feucht bis nass.
Foto 1 Schlank-Segge (*Carex acuta*)	

Nummer und Bezeichnung der Kartiereinheit	**06 Sumpfreitgras-Sumpf**
Wasserstufe	4+/5+
Trophiestufe	e-k
Flächengröße im UG	0,2 ha
Beschreibung	Der Bestand wird von Sumpf-Reitgras (*Calamagrostis canescens*) dominiert, andere Arten treten nur vereinzelt auf, u. a. Flatter-Binse (*Juncus effusus*), Gewöhnlicher Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*), Sumpf-Haarstrang (*Peucedanum palustre*) und Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*). Der Standort ist sehr feucht bis nass.
Foto 1 Sumpf-Reitgras (*Calamagrostis canescens*)	

Nummer und Bezeichnung der Kartiereinheit	**07 Rohrglanzgras-Röhricht**
Wasserstufe	4+/5+
Trophiestufe	e-k
Flächengröße im UG	0,1 ha
Beschreibung	Der Bestand wird von Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*) dominiert, andere Arten treten nur vereinzelt auf, u. a. Flatter-Binse (*Juncus effusus*) und Weißes Straußgras (*Agrostis stolonifera*). Der Standort ist sehr feucht bis nass.
Foto 1 Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*), Flatter-Binse (*Juncus effusus*)	

Nummer und Bezeichnung der Kartiereinheit	**08 Wasserschwaden-Röhricht**
Wasserstufe	5+/6+
Trophiestufe	e-k
Flächengröße im UG	0,1 ha
Beschreibung	Der Bestand wird von Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) dominiert, andere Arten treten nur vereinzelt auf, u. a. Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*), Flatter-Binse (*Juncus effusus*), Sumpf-Reitgras (*Calamagrostis canescens*) und Weißes Straußgras (*Agrostis stolonifera*). Der Standort ist nass bis geflutet.
Foto 1 Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*)	

Nummer und Bezeichnung der Kartiereinheit	**09 Flatterbinsen-Sumpf**
Wasserstufe	5+/6+
Trophiestufe	e-k
Flächengröße im UG	11,4 ha
Beschreibung	Es handelt sich um Flatterbinsen-Dominanzbestände mit heterogenem Wasserstand. Flatter-Binse (*Juncus effusus*) dominiert in allen Bereichen. Eingestreut finden sich oft kleine Flutrasen aus Weißem Straußgras (*Agrostis stolonifera*). Andere Arten, z. B. Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*), Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*), Hunds-Straußgras (*Agrostis canina*), Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*), Sumpf-Labkraut (*Galium palustre*) und Weidenröschen (*Epilobium* spec.), treten zerstreut auf. Sehr selten und dann nur kleinflächig kommen Torfmoose (*Sphagnum* spec.) vor. Der Wasserstand ist innerhalb der Kartiereinheit heterogen. Die Wasserstufen 5+/6+ (nass bis geflutet) überwiegen. Deutlich nassere Abschnitte (6+), die zum Begehungszeitpunkt nicht betreten werden konnten, sowie Standorte mit weniger Nässe (Wasserstufen 4+/5+) kommen kleinflächig vor. Letztere bilden oft eng verzahnte Übergänge zur Kartiereinheit „04 Weißstraußgras-Flatterbinsen-Bestand mit Grünlandcharakter“.
Foto 1 Flatter-Binse (*Juncus effusus*)	

Nummer und Bezeichnung der Kartiereinheit	**10 Flatterbinsen-Sumpf, torfmoosreich**
Wasserstufe	5+/6+
Trophiestufe	e-k
Flächengröße im UG	0,4 ha
Beschreibung	Die Kartiereinheit umfasst die Flatterbinsen-Dominanzbestände mit größeren Torfmoospolstern im Unterwuchs. Die Deckung der Torfmoose (*Spahgnum* spec.) variiert insgesamt zwischen 10 und 70 %. Die dominierende Art ist das Spieß-Torfmoos (*Sphagnum cuspidatum*), andere Torfmoosarten – u. a. Sumpf-Torfmoos (*Sphagnum palustre*), Sparriges Torfmoos (*Sphagnum squarrosum*) – kommen vereinzelt vor. Die Zusammensetzung der Gefäßpflanzen entspricht der in „09 Flatterbinsen-Sumpf“ bereits beschriebenen. Der Standort ist nass bis geflutet.
Foto 1 Torfmoose (*Sphagnum* spec.), Flatter-Binse (*Juncus effusus*)	

Nummer und Bezeichnung der Kartiereinheit	**11 Rohrkolben-Röhricht**
Wasserstufe	6+
Trophiestufe	e-k
Flächengröße im UG	23,0 ha
Beschreibung	Die Kartiereinheit umfasst die von Breitblättrigem Rohrkolben (*Typha latifolia*) geprägten Bestände außerhalb der Wasserflächen. Es handelt sich um Dominanzbestände aus Breitblättrigem Rohrkolben (*Typha latifolia*) und um Mischbestände aus Breitblättrigem Rohrkolben (*Typha latifolia*) und Flatter-Binse (*Juncus effusus*). Weitere nässeliebende Gefäßpflanzen – u. a. Flutender Schwaden (*Glyceria fluitans*), Hunds-Straußgras (*Agrostis canina*), Nickender Zweizahn (*Bidens cernuus*), Ufer-Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*) und Weißes Straußgras (*Agrostis stolonifera*) – sowie Wasserpflanzen – v. a. Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) und Wasserstern (*Callitriche* spec.) – kommen regelmäßig vor. Kleinflächige Dominanzbestände aus Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*), Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) oder Großseggen (*Carex* spec.), die nicht ausgrenzbar sind, werden in diese Kartiereinheit eingegliedert. Der Standort ist geflutet.
Foto 1 Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*)	

Foto 2 Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*), Flatter-Binse (*Juncus effusus*)	

Nummer und Bezeichnung der Kartiereinheit	**12 nasser Torf, vegetationsarm**
Wasserstufe	6+
Trophiestufe	e-k
Flächengröße im UG	2,1 ha
Beschreibung	Diese Kartiereinheit beinhaltet alle nassen oder flach überstauten Torfflächen ohne ausgeprägte Vegetation. Sie bilden den Übergangsbereich zwischen Kartiereinheit „13 nasser Torf mit Pioniervegetation“ und tieferen Wasserflächen, Kartiereinheit „19 Wasserfläche, vegetationsarm“.
Foto 1 nasser Torf	

Nummer und Bezeichnung der Kartiereinheit	**13 nasser Torf mit Pioniervegetation**
Wasserstufe	6+
Trophiestufe	e-k
Flächengröße im UG	6,2 ha
Beschreibung	Es handelt sich um die flachen Bereiche der Bodenabtragsflächen, die mit junger, niedrigwüchsiger Vegetation bewachsen sind. Verschiedene Ausprägungen lassen sich unterscheiden: - flach überstaute Bereiche mit Wasserstern (*Callitriche* spec.), Kleiner Wasserlinse (*Lemna minor*) und Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*), - Flutrasen mit Dominanz von Flutendem Schwaden (*Glyceria fluitans*), - lückige Kleinbinsen-Fluren aus Kröten-Binse (*Juncus bufonius*) und Zwiebel-Binse (*Juncus bulbosus*), dazu Einzelpflanzen von Gewöhnlicher Sumpfkresse (*Rorippa palustris*), Gewöhnlichem Sumpfquendel (*Peplis portula*), Gift-Hahnenfuß (*Ranunculus sceleratus*) oder Sumpf-Ruhrkraut (*Gnaphalium uliginosum*), - Zweizahnfluren mit Dominanz des Nickenden Zweizahns (*Bidens cernuus*), - Jungwuchs des Breitblättrigen Rohrkolbens (*Typha latifolia*) mit Wuchshöhen von weniger als 1 m. Die verschiedenen Bestände kommen entweder flächig vor oder sind in einem Mosaik kleinflächig miteinander verzahnt. Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*), Untergetauchtes Sternlebermoos (*Riccia fluitans*) und Moose der Gatttungen *Drepanocladus* / *Warnstorfia* können in allen Beständen zerstreut bis verbreitet vorkommen. Flatter-Binsen (*Juncus effusus*) ragen stellenweise bultartig aus der Fläche empor. Grünalgen treten zerstreut auf. Die Flächen bilden den Übergang zwischen vegetationsarmen Torfen (Kartiereinheit „12 nasser Torf, vegetationsarm“) und höherwüchsiger Vegetation, meist Kartiereinheit „11 Rohrkolben-Röhricht“. Der Standort wird dem unteren Eulitoral zugeordnet.
Foto 1 Wasserstern (*Callitriche* spec.), Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*), Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*)	

Foto 2 Flutender Schwaden (*Glyceria fluitans*)	
Foto 3 Gewöhnlicher Sumpfquendel (*Peplis portula*), Zwiebel-Binse (*Juncus bulbosus*), Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*)	

Foto 4 Nickender Zweizahn (*Bidens cernuus*)	
Foto 5 Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*)	

Nummer und Bezeichnung der Kartiereinheit	**14 Senke mit Schlenkencharakter**
Wasserstufe	6+
Trophiestufe	e-k
Flächengröße im UG	0,2 ha
Beschreibung	Diese Kartiereinheit tritt in einigen der Bodenabtragsflächen auf. Diese sind flach, mit Wasser gefüllt und großflächig mit Torfmoosen (*Sphagnum* spec.) und Flatter-Binse (*Juncus effusus*) bewachsen. Das Spieß-Torfmoos (*Sphagnum cuspidatum*) dominiert in der Moosschicht, stellenweise treten Arten der Gattungen *Drepanocladus* / *Warnstorfia* auf. In der Krautschicht kommen vor allem Flatter-Binse (*Juncus effusus*) und Flutender Schwaden (*Glyceria fluitans*) vor. Flatter-Binse (*Juncus effusus*) dominiert und bildet eine bultartige Struktur, während Flutender Schwaden (*Glyceria fluitans*) vor allem in den schlenkenartigen Abschnitten zu finden ist. Andere Gefäßpflanzen sind selten, z. B. Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*) und Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*). Der Standort ist dem unteren Eulitoral zugeordnet.
Foto 1 Flutender Schwaden (*Glyceria fluitans*), Flatter-Binse (*Juncus effusus*), Spieß-Torfmoos (*Sphagnum cuspidatum*)	

Nummer und Bezeichnung der Kartiereinheit	**15 sehr nasse Bestände mit lockerem Weidengehölz**
Wasserstufe	6+
Trophiestufe	e-k
Flächengröße im UG	1,2 ha
Beschreibung	Diese Kartiereinheit umfasst nasse und mit Wasser überstaute Bestände, die durch ein lockeres Weidenpioniergehölz gekennzeichnet sind. Bei den Gehölzen handelt es sich um Weidenjungwuchs, vermutlich aus Grau-Weide (*Salix cinerea*) und Ohr-Weide (*Salix aurita*) und dem Hybriden aus den beiden, der Vielnervigen Weide (*Salix* x *multinervis*). Die Gehölze konnten nicht genauer bestimmt werden, da die Flächen aufgrund des hohen Wasserstandes und / oder des stark aufgequollenen Untergrundes nicht betreten werden konnten. In der Krautschicht sind Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*) und Flatter-Binse (*Juncus effusus*) verbreitet. Der Standort ist dem unteren Eulitoral zugeordnet.
Foto 1 Weiden (*Salix* spec.), Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*), Flatter-Binse (*Juncus effusus*)	

Nummer und Bezeichnung der Kartiereinheit	**16 Wasserfläche, von Rohrkolben geprägt**
Wasserstufe	6+
Trophiestufe	e-k
Flächengröße im UG	2,1 ha
Beschreibung	Die Kartiereinheit umfasst Wasserflächen, die durch einen lückigen bis dichten Bewuchs des Breitblättrigen Rohrkolbens (*Typha latifolia*) gekennzeichnet sind. Der Wasserkörper ist zusätzlich mit Schwimmblatt- und / oder Unterwasservegetation besiedelt, häufig kommen Arten wie Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*), Wasserstern (*Callitriche* spec.), Untergetauchtes Sternlebermoos (*Riccia fluitans*) und Moose der Gattungen *Drepanocladus* / *Warnstorfia* vor. Die Wassertiefe beträgt i. d. R. mehr als 20 cm, der Standort wird dem unteren Eulitoral zugeordnet.
Foto 1 Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*), Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*)	

Nummer und Bezeichnung der Kartiereinheit	**17 Wasserfläche, reich an Wasserpflanzen, ohne Wasserschlauch**
Wasserstufe	6+
Trophiestufe	e-k
Flächengröße im UG	< 0,1 ha
Beschreibung	Die Kartiereinheit beinhaltet die Wasserflächen, die reich an Wasserpflanzen sind, jedoch ohne Vorkommen des Wasserschlauchs (*Utricularia* spec.). Der Wasserkörper ist dicht mit Schwimmblatt- und / oder Unterwasservegetation besiedelt, Arten wie Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*), Wasserstern (*Callitriche* spec.), Untergetauchtes Sternlebermoos (*Riccia fluitans*) und Moose der Gattungen *Drepanocladus* / *Warnstorfia* sind verbreitet. Fädige Grünalgen kommen in geringer Dichte vor. Die Wassertiefe beträgt i. d. R. mehr als 20 cm, der Standort wird dem unteren Eulitoral zugeordnet.
Foto 1 Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*), Untergetauchtes Sternlebermoos (*Riccia fluitans*)	

Nummer und Bezeichnung der Kartiereinheit	**18 Wasserfläche, reich an Wasserpflanzen, mit Wasserschlauch**
Wasserstufe	6+
Trophiestufe	e-k
Flächengröße im UG	< 0,1 ha
Beschreibung	Die Kartiereinheit beinhaltet zwei kleine Wasserflächen im Norden des Gebietes, die durch das Vorkommen von Wasserschlauch (*Utricularia* spec.) gekennzeichnet sind. Der Wasserkörper ist dicht mit Schwimmblatt- und Unterwasservegetation besiedelt, Gewöhnlicher Wasserschlauch (*Utricularia vulgaris* s. str.) ist dominant und füllt den gesamten Wasserkörper aus. Europäischer Froschbiss (*Hydrocharis morsus-ranae*), Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*), Untergetauchtes Sternlebermoos (*Riccia fluitans*) und Wasserstern (*Callitriche* spec.) sind verbreitet. Fädige Grünalgen kommen in geringer Dichte vor. Die Wassertiefe beträgt i. d. R. mehr als 20 cm, der Standort wird dem unteren Eulitoral zugeordnet.
Foto 1 Gewöhnlicher Wasserschlauch (*Utricularia vulgaris* s. str.), Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*), Europäischer Froschbiss (*Hydrocharis morsus-ranae*)	

Nummer und Bezeichnung der Kartiereinheit	**19 Wasserfläche, vegetationsarm**
Wasserstufe	6+
Trophiestufe	e-k
Flächengröße im UG	2,4 ha
Beschreibung	Die Kartiereinheit beinhaltet größere, mit Wasser gefüllte Bodenabtragsflächen, die aufgrund des Wellenschlages kaum mit Vegetation besiedelt sind. Schwimmblatt-, Unterwasser- oder Sumpfvegetation ist nicht erkennbar oder selten. Die Wassertiefe beträgt i. d. R. mehr als 20 cm, der Standort wird dem unteren Eulitoral zugeordnet.
Foto 1 Wasserfläche	

Nummer und Bezeichnung der Kartiereinheit	**20 Graben, wassergefüllt**
Wasserstufe	6+
Trophiestufe	e-k
Flächengröße im UG	0,5 ha
Beschreibung	Diese Kartiereinheit beinhaltet Grabenabschnitte, die zum Zeitpunkt der Begehung mindestens randhoch mit Wasser gefüllt waren. Meist war der Wasserstand höher als der Grabenrand, so dass auch angrenzende Bereiche mit Wasser überstaut waren. Die Grabenabschnitte sind mit unterschiedlicher Vegetation bewachsen, u. a. mit dichten Flutrasen-Schwingdecken aus Weißem Straußgras (*Agrostis stolonifera*), mit Breitblättrigem Rohrkolben (*Typha latifolia*), mit Weiden (*Salix* spec.), zusätzlich meist mit Wasserpflanzen wie Kleiner Wasserlinse (*Lemna minor*) und Wasserstern (*Callitriche* spec.). Der Wasserstand lag zum Begehungszeitpunkt auf Flurniveau oder etwas darüber, der Standort wird dem unteren Eulitoral zugeordnet. Alle diese Grabenabschnitte liegen innerhalb des Vernässungsbereichs.
Foto 1 Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*), Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*)	

Anl. 4: Zuordnung der Kartiereinheiten zu den GESTs-2020.
Werte gerundet, EF: Emissionsfaktor, Em: jährliche Emissionen.

Nr. der Kartiereinheit	Name der Kartiereinheit	Wasserstufe	GEST-2020 Kurzform	GEST-2020 Name	EF [t CO_2-Äq. ha^{-1} J^{-1}]	Flächengröße [ha]	Em [t CO_2-Äq. J^{-1}]
01	Damm	2-/2+	G1	mäßig feuchtes Moorgrünland	25,0	6,2	154,9
02	Dammfuß, außen	2+	G1	mäßig feuchtes Moorgrünland	25,0	7,4	184,5
03	Honiggras-Flatterbinsen-Bestand mit Grünlandcharakter	2+/3+	G2	feuchtes Moorgrünland	19,5	2,1	40,4
04	Weißstraußgras-Flatterbinsen-Bestand mit Grünlandcharakter	4+/5+	G4	sehr feuchtes Moorgrünland	5,0	1,6	8,0
05	Schlankseggen-Ried	4+/5+	U12	nasses Großseggenried	7,0	0,8	5,3
06	Sumpfreitgras-Sumpf	4+/5+	U11	nasses Großröhricht	6,5	0,2	1,5
07	Rohrglanzgras-Röhricht	4+/5+	U11	nasses Großröhricht	6,5	0,1	0,5
08	Wasserschwaden-Röhricht	5+/6+	U14	geflutete Großseggenriede und Rohrkolben-Röhrichte	5,5	0,1	0,7
09	Flatterbinsen-Sumpf	5+/6+	U12	nasses Großseggenried	7,0	11,4	79,8
10	Flatterbinsen-Sumpf, torfmoosreich	5+/6+	U9	nasse Kleinseggenriede mit Moosen	3,0	0,4	1,3
11	Rohrkolben-Röhricht	6+	U14	geflutete Großseggenriede und Rohrkolben-Röhrichte	5,5	23,0	126,6

Nr. der Kartiereinheit	Name der Kartiereinheit	Wasserstufe	GEST-2020 Kurzform	GEST-2020 Name	EF [t CO_2-Äq. ha^{-1} J^{-1}]	Flächengröße [ha]	Em [t CO_2-Äq. J^{-1}]
12	nasser Torf, vegetationsarm	6+	U14	geflutete Großseggenriede und Rohrkolben-Röhrichte	5,5	2,1	11,4
13	nasser Torf mit Pioniervegetation	6+	U14	geflutete Großseggenriede und Rohrkolben-Röhrichte	5,5	6,2	34,2
14	Senke mit Schlenkencharakter	6+	U13	nasse bis geflutete Torfmoos-Schlenken	4,0	0,2	0,6
15	sehr nasse Bestände mit lockerem Weidengehölz	6+	U14	geflutete Großseggenriede und Rohrkolben-Röhrichte	5,5	1,2	6,3
16	Wasserfläche, von Rohrkolben geprägt	6+	U16	geflutete Röhrichte (> 20 cm Wassertiefe)	0	2,1	0,0
17	Wasserfläche, reich an Wasserpflanzen, ohne Wasserschlauch	6+	(ohne Kurzform)	Flachwasser und Schwebematte	9,5[1]	< 0,1	0,4
18	Wasserfläche, reich an Wasserpflanzen, mit Wasserschlauch	6+	(ohne Kurzform)	Flachwasser und Schwebematte	9,5[2]	< 0,1	0,1
19	Wasserfläche, vegetationsarm	6+	(ohne Kurzform)	offenes Wasser	20,0[3]	2,4	47,9
20	Graben, wassergefüllt	6+	U16	geflutete Röhrichte (> 20 cm Wassertiefe)	0	0,5	0,0
	gesamt					**67,9**	**704**

[1] Wert aus Couwenberg & Michaelis (2015), vgl. Anl. 5

[2] Wert aus Couwenberg & Michaelis (2015), vgl. Anl. 5

[3] wissenschaftlicher Mittelwert, vgl. Anl. 5

Anl. 5: Nicht eindeutige Fälle bei der Zuordnung der Kartierenheiten zu den GESTs-2020.

Nummer und Bezeichnung der Kartiereinheit	**01 Damm** **02 Dammfuß**
Zuordnung	Diese entsprechen im Projektszenario dem GEST „Verwallung und außerhalb gelegene Flächen: Feuchte Gras-Staudenflur“. Sie werden im Projektszenario mit Wasserstufe 2+/3+ angegeben. Die aktuelle Kartierung zeigt jedoch, dass die Bestände etwas trockener sind, ihnen wird die Wasserstufe 2-/2+ zugeordnet. Die Artenzusammensetzung in der aktuellen Kartierung entspricht ungefähr dem, was in der Erstkartierung des Königsmoores (PMB 2014) als „Quecken-Brennnessel-Ruderalbestände“ beschrieben ist. Diese werden dem GEST-2008 „Moorgrünland“ mit Wasserstufe 2+ zugeordnet und haben ein GWP von 24 t CO_2 Äq ha^{-1} J^{-1}. Somit erfolgt die Zuordnung der Kartiereinheiten 01 und 02 zum GEST-2020 „G1: mäßig feuchtes Moorgrünland“ mit Wasserstufe 2+ und Emissionen von 25,0 t CO_2-Äq. ha^{-1} J^{-1}.

Nummer und Bezeichnung der Kartiereinheit	**03 Honiggras-Flatterbinsen-Bestand mit Grünlandcharakter** **04 Weißstraußgras-Flatterbinsen-Bestand mit Grünlandcharakter**
Zuordnung	Diese Kartiereinheiten werden Grünland-GESTs-2020 mit entsprechender Wasserstufe zugeordnet. Obwohl keine Nutzung mehr stattfindet, ist eine solche Zuordnung vom Wasserstand und von der Ausprägung der Vegetation her gesehen am passendsten.

Nummer und Bezeichnung der Kartiereinheit	**09 Flatterbinsen-Sumpf**
Zuordnung	Flatter-Binsen (*Juncus effusus*) sind in ihrem Verhalten bezüglich klimarelevanter Emissionen ähnlich einzustufen wie Großseggen (*Carex* spec.). Diese Kartiereinheit wird somit einem GEST-2020 mit Großseggenried und gleicher Wasserstufe zugeordnet, in diesem Fall dem GEST-2020 „U12: nasses Großseggenried“.

Nummer und Bezeichnung der Kartiereinheit	**10 Flatterbinsen-Sumpf, torfmoosreich**
Zuordnung	Diese Kartiereinheit wird dem GEST-2020 „U9: nasse Kleinseggenriede mit Moosen“ zugeordnet. Die vorgefundenen Bestände sind moosreich und enthalten zusätzlich Flatter-Binsen (*Juncus effusus*).

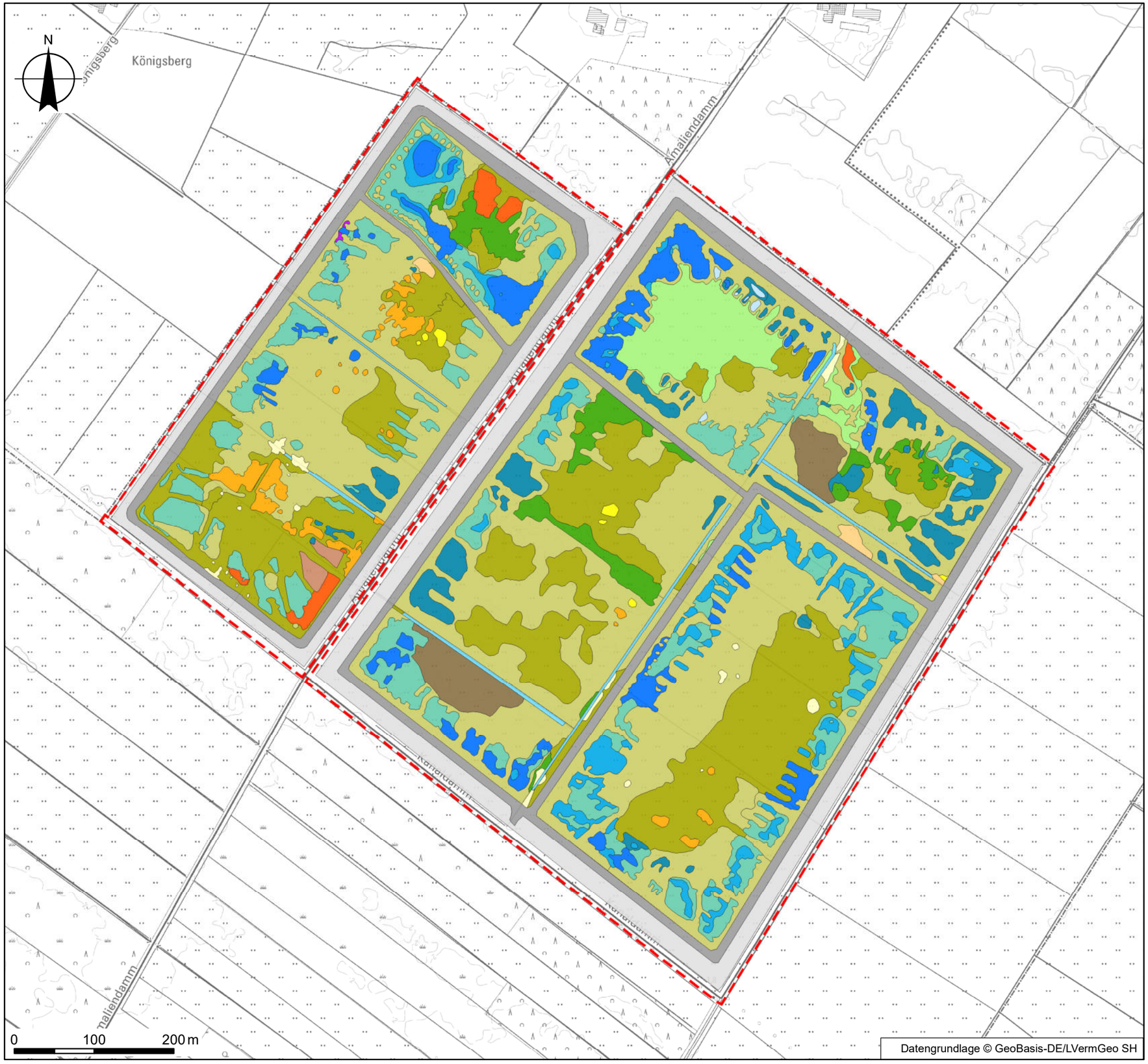
Nummer und Bezeichnung der Kartiereinheit	**12 nasser Torf, vegetationsarm** **13 nasser Torf mit Pioniervegetation**
Zuordnung	In der Kartiereinheit 13 überwiegen die von jungem Rohrkolben (*Typha* spec.) dominierten Bestände. Eine Zuordnung zum GEST-2020 „U14: geflutete Großseggenriede und Rohrkolben-Röhrichte“ erscheint deshalb und auch aufgrund der Wasserstufe passend. Die Kartiereinheit 12 wurde genauso wie 13 eingestuft.

Nummer und Bezeichnung der Kartiereinheit	**15 sehr nasse Bestände mit lockerem Weidengehölz**
Zuordnung	Für Bestände mit Gehölzen gibt es derzeit keine ausreichenden Messdaten zur Ermittlung eines allgemein gültigen Emissionswertes. Im Unterwuchs der Kartiereinheit 15 ist Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*) verbreitet. Eine Zuordnung zum GEST-2020 „U14: geflutete Großseggenriede und Rohrkolben-Röhrichte“ ist deshalb und auch aufgrund der Wasserstufe passend.

Nummer und Bezeichnung der Kartiereinheit	**16 Wasserfläche, von Rohrkolben geprägt** **20 Graben, wassergefüllt**
Zuordnung	Diese Kartiereinheiten werden dem GEST-2020 „U16: geflutete Röhrichte (> 20 cm Wassertiefe)“ zugeordnet. Die Berechnung erfolgt konservativ mit einem Emissionswert von 0 t CO_2-Äq. ha^{-1} J^{-1} (anstatt -4,5 t CO_2-Äq. ha^{-1} J^{-1}), um sicherzustellen, dass die Emissionen nicht zu niedrig eingeschätzt werden.

Nummer und Bezeichnung der Kartiereinheit	**17 Wasserfläche, reich an Wasserpflanzen, ohne Wasserschlauch** **18 Wasserfläche, reich an Wasserpflanzen, mit Wasserschlauch**
Zuordnung	Diese Kartiereinheiten werden dem GEST „Flachwasser und Schwebematte“ nach Couwenberg & Michaelis (2015) zugeordnet, denn es handelt sich um Flachwasserstandorte mit einer Wassertiefe von ca. 0–20 cm und ohne Nährstoffeinträge von außen.

Nummer und Bezeichnung der Kartiereinheit	**19 Wasserfläche, vegetationsarm**
Zuordnung	Es handelt sich um höher überstaute Flächen mit einem Wasserstand von ca. 20–100 cm über Flur. Nährstoffeinträge von außen sind ausgeschlossen. Aus aktuellen wissenschaftlichen Auswertungen kann für diese Standorte ein Durchschnittswert von 20 t CO_2-Äq. ha^{-1} J^{-1} angenommen werden.



Datengrundlage © GeoBasis-DE/LVermGeo SH

Legende

Untersuchungsgebiet

Kartiereinheiten

- 01: Damm
- 02: Dammfuß, außen
- 03: Honiggras-Flatterbinsen-Bestand mit Grünlandcharakter
- 04: Weißstraußgras-Flatterbinsen-Bestand mit Grünlandcharakter
- 05: Schlankseggen-Ried
- 06: Sumpfreitgras-Sumpf
- 07: Rohrglanzgras-Röhricht
- 08: Wasserschwaden-Röhricht
- 09: Flatterbinsen-Sumpf
- 10: Flatterbinsen-Sumpf, torfmoosreich
- 11: Rohrkolben-Röhricht
- 12: nasser Torf, vegetationsarm
- 13: nasser Torf mit Pioniervegetation
- 14: Senke mit Schlenkencharakter
- 15: sehr nasse Bestände mit lockerem Weidengehölz
- 16: Wasserfläche, von Rohrkolben geprägt
- 17: Wasserfläche, reich an Wasserpflanzen, ohne Wasserschlauch
- 18: Wasserfläche, reich an Wasserpflanzen, mit Wasserschlauch
- 19: Wasserfläche, vegetationsarm
- 20: Graben, wassergefüllt

Projekt: 20_108

MoorFutures-Projekt Königsmoor
1. Monitoringbericht 2020

Titel:

Vegetation

Auftraggeber: AUSGLEICHS AGENTUR Schleswig-Holstein

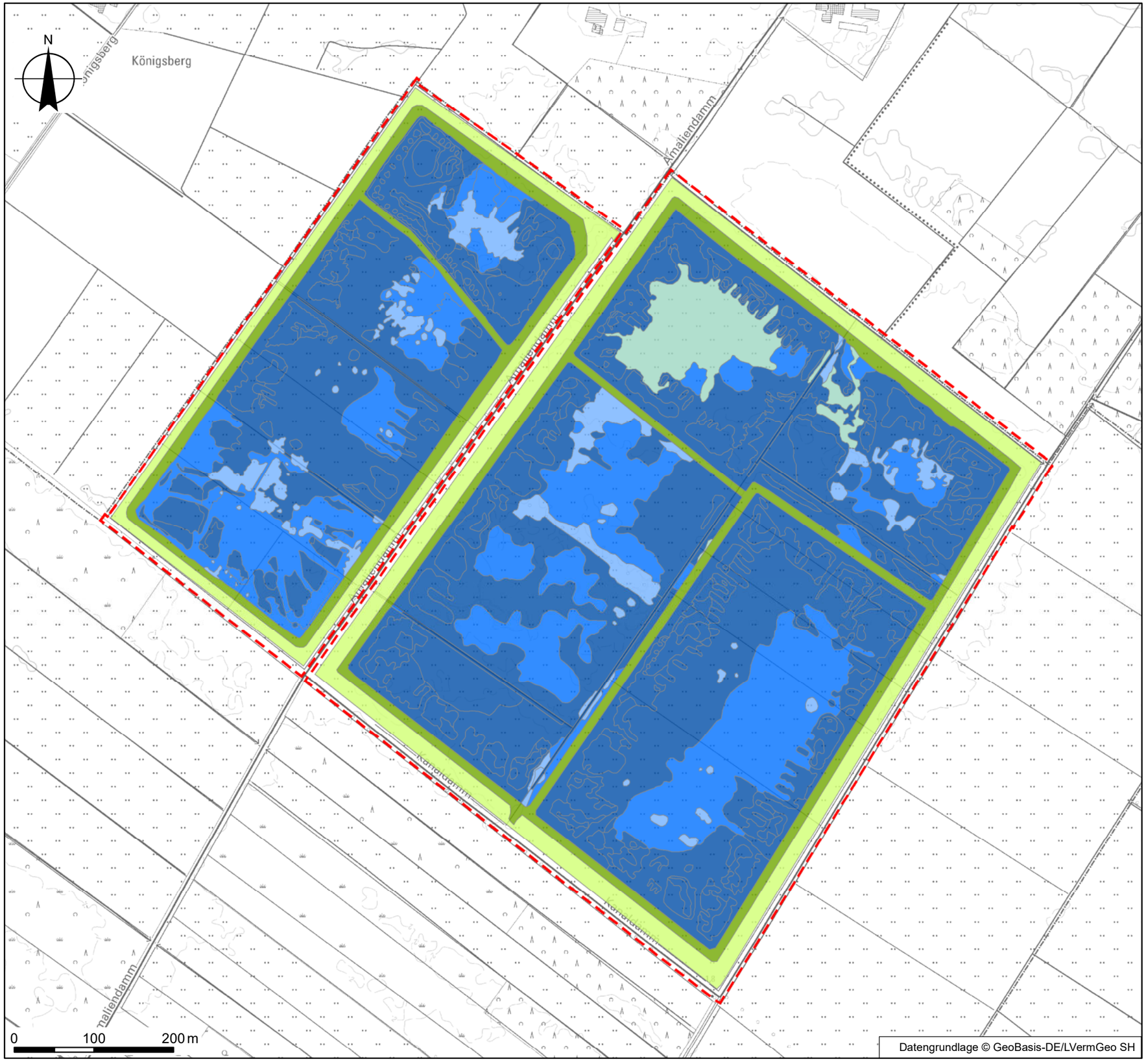
Bearbeitung:

GFN mbH
Stuthagen 25
24113 Molfsee
Tel: 04347 999 73 0

	Datum:	Name:
gezeichnet:	12.10.2020	*V. Pieper*
zul. geändert:	01.12.2020	
geprüft:	01.12.2020	*M. Grun*

Maßstab: 1:5.000

Karte 1



Datengrundlage © GeoBasis-DE/LVermGeo SH

Legende

Untersuchungsgebiet

Wasserstufen

- 2-/2+
- 2+
- 2+/3+
- 4+/5+
- 5+/6+
- 6+

Wasserstufen
(verändert nach Koska 2001 in Couwenberg 2008)

2- mäßig trocken
2+ mäßig feucht
3+ feucht
4+ halbnass (sehr feucht)
5+ nass (oberes Eulitoral)
6+ unteres Eulitoral

Projekt: 20_108

MoorFutures-Projekt Königsmoor
1. Monitoringbericht 2020

Titel:

Wasserstufen

Auftraggeber: AUSGLEICHS AGENTUR Schleswig-Holstein

Bearbeitung:
GFN mbH
Stuthagen 25
24113 Molfsee
Tel: 04347 999 73 0

	Datum:	Name:
gezeichnet:	11.03.2021	*V. Pieper*
zul. geändert:		
geprüft:	11.03.2021	*M. Grun*

Maßstab: 1:5.000

Karte 2

Datengrundlage © GeoBasis-DE/LVermGeo SH

Legende

Untersuchungsgebiet

Emmissionen [t Co_2-Äq. ha^{-1} J^{-1}]

- > -5 bis 0
- > 0 bis 5
- > 5 bis 10
- > 10 bis 15
- > 15 bis 20
- > 20 bis 25

Projekt: 20_108

MoorFutures-Projekt Königsmoor
1. Monitoringbericht 2020

Titel:

Emmissionen
(Methan und Kohlenstoffdioxid)

Auftraggeber: AUSGLEICHS AGENTUR Schleswig-Holstein

Bearbeitung:

GFN mbH
Stuthagen 25
24113 Molfsee
Tel: 04347 999 73 0

	Datum:	Name:
gezeichnet:	04.03.2021	*V. Pieper*
zul. geändert:		
geprüft:	11.03.2021	*M. Grun*

Maßstab: 1:5.000

Karte 3