



Projekt	<i>Königsmoor</i>
Version	<i>2.0</i>
Datum	<i>31.03.2017 (überarbeitet nach Version 1.0 vom 30.04.2014)</i>
Erstellt von	<i>Version 1.0: GES Biogas GmbH Version 2.0 (dieses Dokument): Gerrit Werhahn, Ute Ojowski, Christina Küver</i>
Kontakt	<i>Ausgleichsagentur Schleswig-Holstein GmbH Eschenbrook 4 24113 Molfsee 0431 210 90 701 ute.ojowski@ausgleichsagentur.de</i>



INHALTSVERZEICHNIS

1	Das Projekt	4
1.1	Kurzfassung.....	4
1.2	Maßnahmenträger	5
1.3	Projektbeteiligte	5
1.4	Projektbeginn.....	7
1.5	Projektlaufzeit.....	7
1.6	Lage des Projektegebietes	7
1.7	Beschreibung der Ausgangssituation	9
1.8	Beschreibung der Maßnahme.....	11
1.9	Konformität mit Gesetzen , Verordnungen und anderen Regelwerken	13
1.10	Andere Finanzierungsquellen und Fördermittel	14
1.11	Weitere projektrelevante Informationen	14
2	Quantifizierung der klimawirkung	15
2.1	Verwendung und Eignung der Methodologie.....	15
2.2	Begründung des Referenzszenarios und Berechnung der THG-Emissionen.....	15
2.3	Berechnung der THG-Emissionen des Projektszenarios.....	17
2.4	Leakage.....	21
2.5	Berechnung der THG-Reduktion durch die Umsetzung der geplanten Maßnahmen.....	21
3	Erfüllung der MoorFutures-Kriterien	22
3.1	Zusätzlichkeit	22
3.2	Messbarkeit.....	22
3.3	Verifizierbarkeit.....	23
3.4	Konservativität.....	23
3.5	Vertrauenswürdigkeit.....	24
3.6	Nachhaltigkeit	24
3.7	Permanenz	25
3.8	Weitere Kriterien.....	25
4	Monitoring	26
4.1	Erforderliche Daten.....	26
4.2	Monitoring Plan.....	26



5	Kommentare der vom Projekt betroffenen Stakeholder.....	27
6	Referenzen.....	27
	Anhang 1: Ergänzende Informationen zu den Maßnahmen	28
	Anhang 2: Ergänzende Informationen zur Ausgangssituation.....	32

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage Gemeinde Christiansholm, Kreis Rendsburg-Eckernförde in Schleswig-Holstein	8
Abbildung 2: Lage des Projektgebiets (grün) im Königsmoor, Gemeinde Christiansholm	9
Abbildung 3: Ausgangszustand mit entwässertem Extensivgrünland.....	10
Abbildung 4: Vegetation des Projektgebietes (mit Angabe der Wasserstufen) im Ausgangszustand (vereinfacht nach Planungsbüro Mordhorst-Bretschneider GmbH, 2014)	11
Abbildung 5: Übersicht geplante Maßnahmen (vereinfacht nach (Planungsbüro Mordhorst- Bretschneider GmbH, 2014))	13
Abbildung 6: Prognose zur Vegetationsentwicklung im Projektszenario, Vernässungsphase I: Zeitraum Jahre 1 bis 30 nach Maßnahmenumsetzung	18
Abbildung 7: Prognose zur Vegetationsentwicklung im Projektszenario Vernässungsphase II Zeitraum Jahre 31 - 50 nach Maßnahmenumsetzung.....	20
Abbildung 8: Schema eines Torfdamms im Projektgebiet Königsmoor (Quelle: Mordhorst-Bretschneider)	28

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Erwartete jährliche THG-Emissionen des Referenzszenarios.	16
Tabelle 2: Kurz- und mittelfristige Entwicklung der Projektfläche Vernässungsphase I, Zeitraum Jahre 1 bis 30 nach Maßnahmenumsetzung	17
Tabelle 3: Langfristige Entwicklung der Projektfläche Vernässungsphase II Zeitraum Jahre 31 bis 50 nach Maßnahmenumsetzung.....	19
Tabelle 4: THG-Reduktion als Differenz zwischen den Emissionen (Em) im Referenzszenario zu den Emissionen im Projektszenario für die Projektlaufzeit von 50 Jahren (Em50)	22
Tabelle 5: Tabelle zur Ableitung der Wasserstufen.....	32

1 DAS PROJEKT

1.1 Kurzfassung

Innerhalb dieses Projektes sollen Teile des durch Entwässerung stark degenerierten Königsmoores in Schleswig-Holstein wiedervernässt werden um die Treibhausgasemissionen aus der entwässerten Moorfläche zu verringern.

Das Projektgebiet liegt in der Gemeinde Christiansholm im Kreis Rendsburg-Eckernförde und umfasst ca. 68 ha innerhalb des einst ca. 2000 ha großen Königsmoores, das im 19. bis 20. Jahrhundert stark entwässert und einer intensiven Bewirtschaftung zugeführt wurde. Das Projektgebiet ist Eigentum der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein und wurde in den letzten 20 Jahren überwiegend als Extensivweide genutzt. Die Wasserstände im Sommer werden auf 30 cm bis 70 cm unter Flur geschätzt. Die Torfmächtigkeit beträgt durchschnittlich 4 m mit einem Minimum von 2,5 m.

Zur Wiedervernässung der Flächen werden Drainagen und Entwässerungsgräben außer Funktion genommen und Torfdämme mit regulierbaren Überlaufsystemen gebaut, um das anfallende Niederschlagswasser in den Flächen zurückzuhalten. Der Wasserstand soll möglichst auf dem Großteil der Fläche konstant auf Flurhöhe eingestellt werden.

Mittels des GEST-Modells (Couwenberg, et al., 2011; Couwenberg, Augustin, Michaelis, Wichtmann, & Joosten, 2008) werden die Treibhausgasemissionen im Ausgangszustand ermittelt und mit den prognostizierten Emissionen nach Umsetzung von Vernässungsmaßnahmen verglichen.

Die jährlichen Treibhausgasemissionen der Projektfläche im Ausgangszustand werden auf 1.188 t CO₂-Äquivalente pro Jahr geschätzt. Aufgrund der Mächtigkeit der Torfdecke ist davon auszugehen, dass sich diese Treibhausgasemissionen bei einer Fortführung der Entwässerung über einen langen Zeitraum (> 100 Jahre) fortsetzen würden. Nach Umsetzung der Vernässungsmaßnahmen werden kurz- und mittelfristig (bis 30 Jahre nach Maßnahmenbeginn) Emission von 548 t CO₂-Äquivalenten pro Jahr und langfristige Emission von nur noch 172 t CO₂-Äquivalenten pro Jahr erwartet. Das entspricht einer Reduktion der jährlichen Treibhausgasemissionen von 55 bzw. 85 %. Über den Projektzeitraum von 50 Jahren summiert sich die Emissionsreduktion auf 39.520 t CO₂-Äquivalente, dies entspricht 67% Emissionsreduktion.



1.2 Maßnahmenträger

Organisation	Ausgleichsagentur Schleswig-Holstein GmbH
Kontakt	Ute Ojowski
Gesellschaftsform	GmbH; alleinige Gesellschafterin Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein
Adresse	Eschenbrook 4, 24113 Molfsee
Telefon	0431 210 90 701
E-Mail	ute.ojowski@ausgleichsagentur.de

1.3 Projektbeteiligte

Organisation	Ausgleichsagentur Schleswig-Holstein GmbH
Aufgabe im Projekt	Ausgabe von Zertifikaten Projektsteuerung Erstellung der Projektdokumentation 2.0
Kontakt	Ute Ojowski
Titel	Dipl.-Biol.
Adresse	Eschenbrook 4, 24113 Molfsee
Telefon	0431 210 90 701
E-Mail	ute.ojowski@ausgleichsagentur.de

Organisation	Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein
Aufgabe im Projekt	Registrierung der Zertifikate Führung des Stilllegungsregisters
Kontakt	Swantje Ulbrich
Titel	Dipl.Verwaltungswirtin
Adresse	Mercatorstraße 3, 24106 Kiel
Telefon	0431 988 7230
E-Mail	swantje.ulbrich@melur.landsh.de



Organisation	Ausgleichsagentur Schleswig-Holstein GmbH
Aufgabe im Projekt	Ausschreibung und Vergabe der Bauleistungen Bauleitung Erstellung der Projektdokumentation 2.0
Kontakt	Gerrit Werhahn
Titel	Dipl.-Ing. Landeskultur u. Umweltschutz
Adresse	Eschenbrook 4, 24113 Molfsee
Telefon	0431 210 90 703
E-Mail	gerrit.werhahn@ausgleichsagentur.de

Organisation	Planungsbüro Mordhorst-Bretschneider GmbH
Aufgabe im Projekt	Planungsbüro Grundlagenerhebung (Boden, Hydrologie, Vegetation), Entwurfs- und Genehmigungsplanung, Erarbeitung Ausführungsplanung, Erarbeitung Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag mit Natura 2000-Verträglichkeitsabschätzung Berechnung der Emissionsminderung Biologische Baubegleitung
Kontakt	Holger Mordhorst-Bretschneider
Titel	Dipl.-Ing. agr.
Adresse	Kolberger Str. 25, 24589 Nortorf
Telefon	04392 69271
E-Mail	info@buero-mordhorst.de

Organisation	GES Biogas GmbH
Aufgabe im Projekt	Planungsbüro – Erarbeitung Projektplan 1.0
Kontakt	Marius Bossen
Titel	Dipl.-Holzwirt
Adresse	Neuer Wall 54, 20354 Hamburg
Telefon	040 809063 100
E-Mail	m.bossen@ges-biogas.de



Organisation	Ehlers Dellstedt
Aufgabe im Projekt	Bauausführende Firma
Kontakt	Dieter Ehlers
Titel	
Adresse	Eiderstr. 51, 25786 Dellstedt
Telefon	04802 243
E-Mail	info@ehlers-dellstedt.de

1.4 Projektbeginn

Die Maßnahmen zur Wiedervernässung im Projekt sind in zwei Bauabschnitten geplant. Mit der Umsetzung der Maßnahmen im ersten Bauabschnitt wurde am 05.02.2015 begonnen. Die Bauabnahme für diesen Abschnitt erfolgte am 12.03.2015. Baubeginn für den 2. Bauabschnitt war der 23.11.2015, die Bauabnahme erfolgte am 12.02.2016.

1.5 Projektlaufzeit

Die Projektlaufzeit beträgt 50 Jahre. Projektanfang ist der 01.01.2015, die Projektlaufzeit endet am 31.12.2064. Zertifikate werden ab 19. Dezember 2014 verkauft.

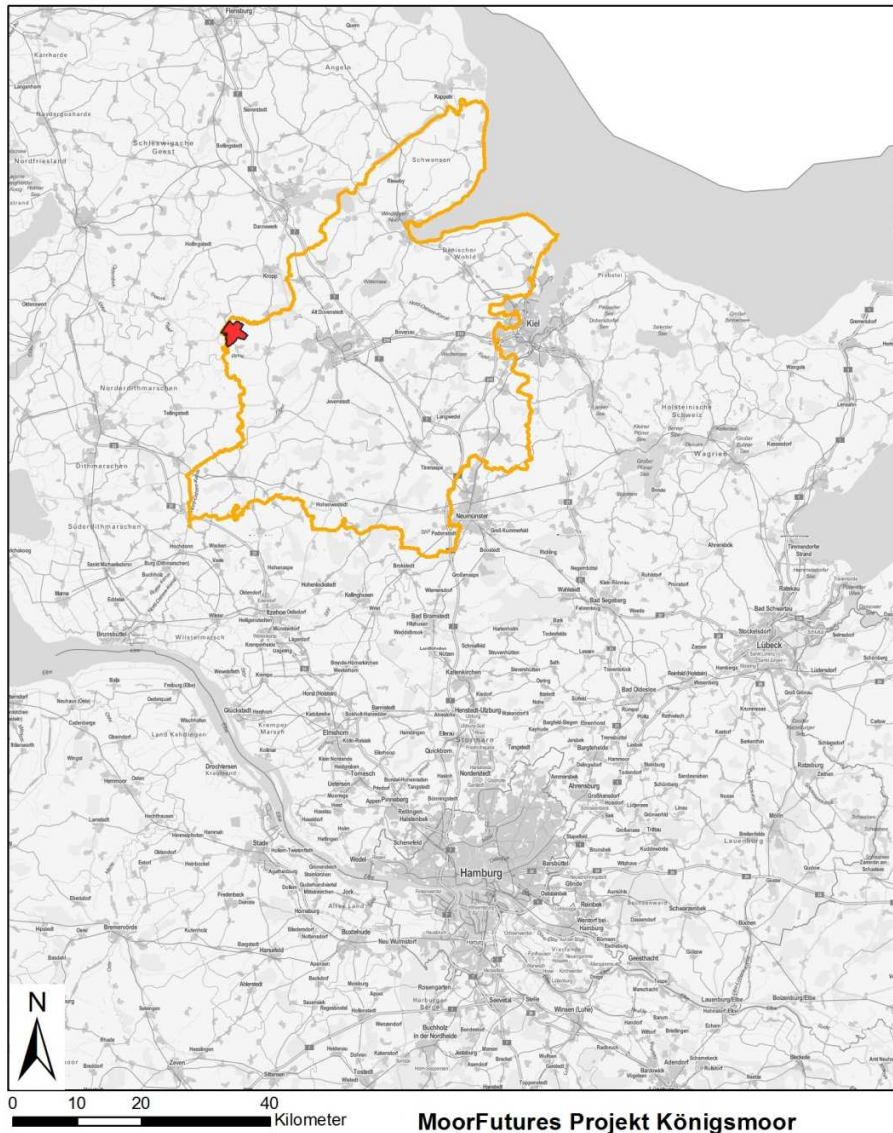
1.6 Lage des Projektegebietes

Das Projektgebiet „Königsmoor“ befindet sich im Zentrum Schleswig-Holsteins im Kreis Rendsburg Eckernförde in der Gemeinde Christiansholm. Das Königsmoor ist Teil des Naturraums „Eider-Treene-Sorge Niederung“, einem großflächigen Niederungskomplex mit eingestreuten Hochmooren und alten Geestinseln.

Das ca. 67,95 ha umfassende Projektgebiet befindet sich im Bereich folgender Flurstücke in der Gemarkung Christiansholm:

Christiansholm*7*1	Christiansholm*7*2/1	Christiansholm*7*2/2
Christiansholm*7*3/1	Christiansholm*7*3/2	Christiansholm*7*4/1
Christiansholm*7*4/2	Christiansholm*7*4/3	Christiansholm*7*5/3
Christiansholm*7*5/4	Christiansholm*7*5/5	Christiansholm*7*7/3

Christiansholm*7*8	Christiansholm*7*10	Christiansholm*7*11
Christiansholm*7*22/1	Christiansholm*7*23/9	Christiansholm*7*24/9
Christiansholm*7*25/9		



MoorFutures Projekt Königsmoor



Kartengrundlage: Rasterdaten (DGK5,TK25), Landesvermessungsamt SH

Legende

- Gemeinde Christiansholm
- Kreis Rendsburg-Eckernförde

Abbildung 1: Lage Gemeinde Christiansholm, Kreis Rendsburg-Eckernförde in Schleswig-Holstein

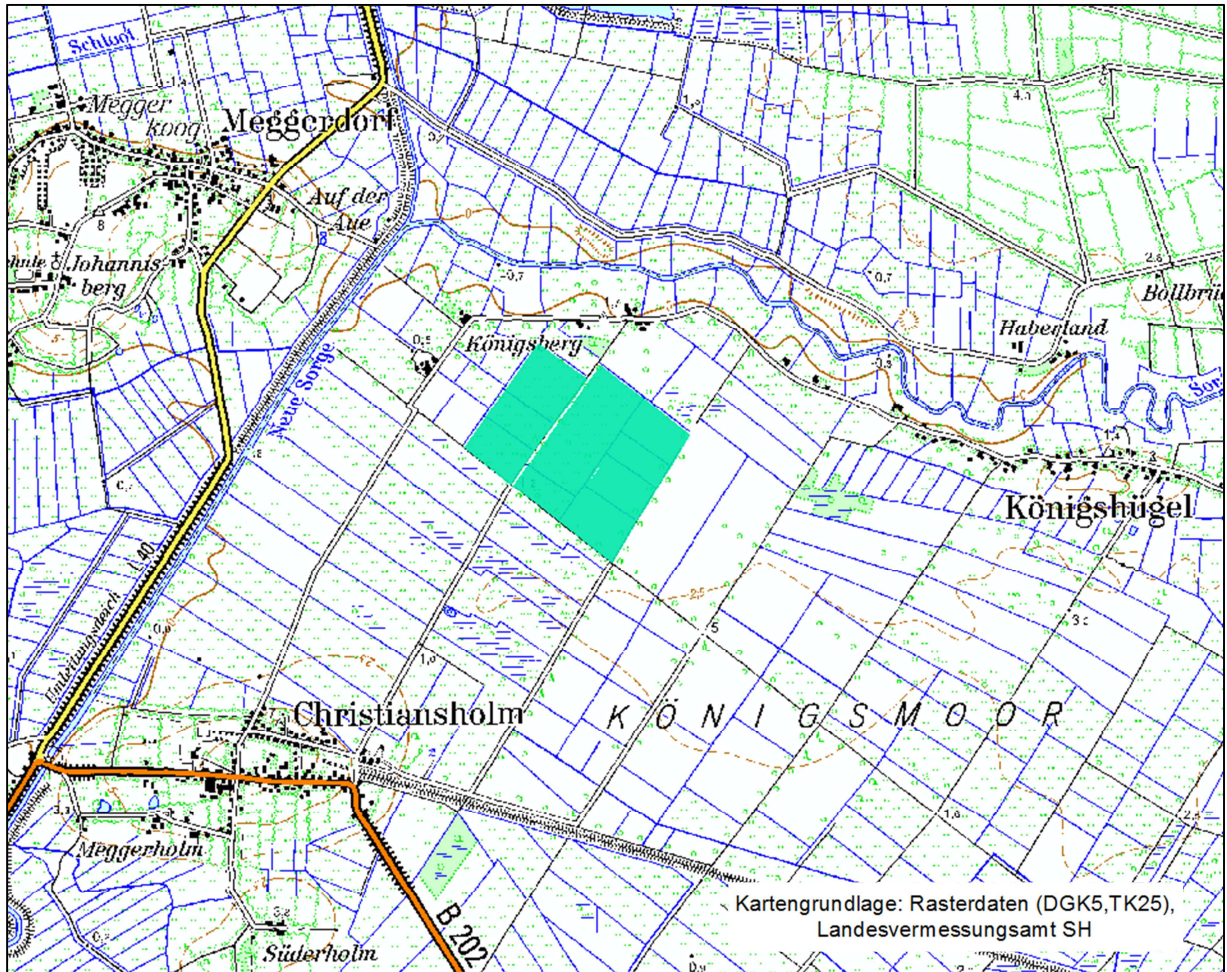


Abbildung 2: Lage des Projektgebiets (grün) im Königsmoor, Gemeinde Christiansholm

1.7 Beschreibung der Ausgangssituation

In der Mitte des 19. Jahrhunderts konnte das Königsmoor noch als intaktes Hochmoor angesehen werden. Ab 1915 wurde das Moor durch die Staatliche Mooradministration Christiansholm systematisch kultiviert. Hierzu wurden die Gräben vertieft, Drainagen angelegt, die Moorvegetation großflächig abgeholt und die Flächen gedüngt und mit Grünlandarten ausgesät (Planungsbüro Mordhorst-Bretschneider GmbH, 2014). In der Zeit der landwirtschaftlichen Nutzung wurden mehrfach neue Drainagen angelegt, wie im Rahmen der Umsetzung der Vernässungsmaßnahmen deutlich wurde. Ein Torfabbau fand innerhalb des Projektgebietes nicht statt.



Abbildung 3: Ausgangszustand mit entwässertem Extensivgrünland

In den 1980er Jahren konnten Flächen vom Naturschutz übernommen werden. Die Stiftung Naturschutz erwarb Flächen und etablierte eine extensive Grünlandnutzung. Ab 2005 erfolgte eine Beweidung mit Robustrindern (teilweise mit einmaligem Pflegeschnitt bzw. Mulchen). Seit die Flächen im Eigentum der Stiftung Naturschutz waren, wurden die Gräben innerhalb des Projektgebietes nur noch extensiv unterhalten.

Innerhalb des Projektgebietes liegt die Torfmächtigkeit zwischen 2,5 m im Norden und 4,0 m im Südosten. Zur Beurteilung des Grundwasser-Flur-Abstands im Projektgebiet wurden 9 Messbrunnen gesetzt. Der Wasserstand wird im Sommer auf 30 cm bis 70 cm unter Flur geschätzt (Planungsbüro Mordhorst-Bretschneider GmbH, 2014). Sowohl die erhöhten pH-Werte als auch die Ergebnisse der Leitfähigkeitsmessungen deuten auf eine eutrophe Situation hin. Die Vegetation des Projektgebietes ist durch verschiedene eher artenarme Grünlandtypen unterschiedlicher Feuchtestufen geprägt, die zumeist von Wolligem Honiggras (*Holcus lanatus*) geprägt werden. Feuchtere Bereiche weisen große Bestände der Flatter-Binse (*Juncus effusus*) und anderer Feuchtezeiger auf. In Teilbereichen zeigen Vorkommen der Großen Brennnessel (*Urtica dioica*) eine Nährstofffreisetzung infolge der Torfmineralisierung an. Mit geringeren Flächenanteilen kommen Bestände der Schlank-Segge (*Carex acuta*) vor. Die Ergebnisse der Vegetationskartierung sind in Abbildung 4 vereinfacht dargestellt. Eine tabellarische Übersicht der kartierten Vegetationsformen findet sich in Tabelle 5 in Anhang 2.

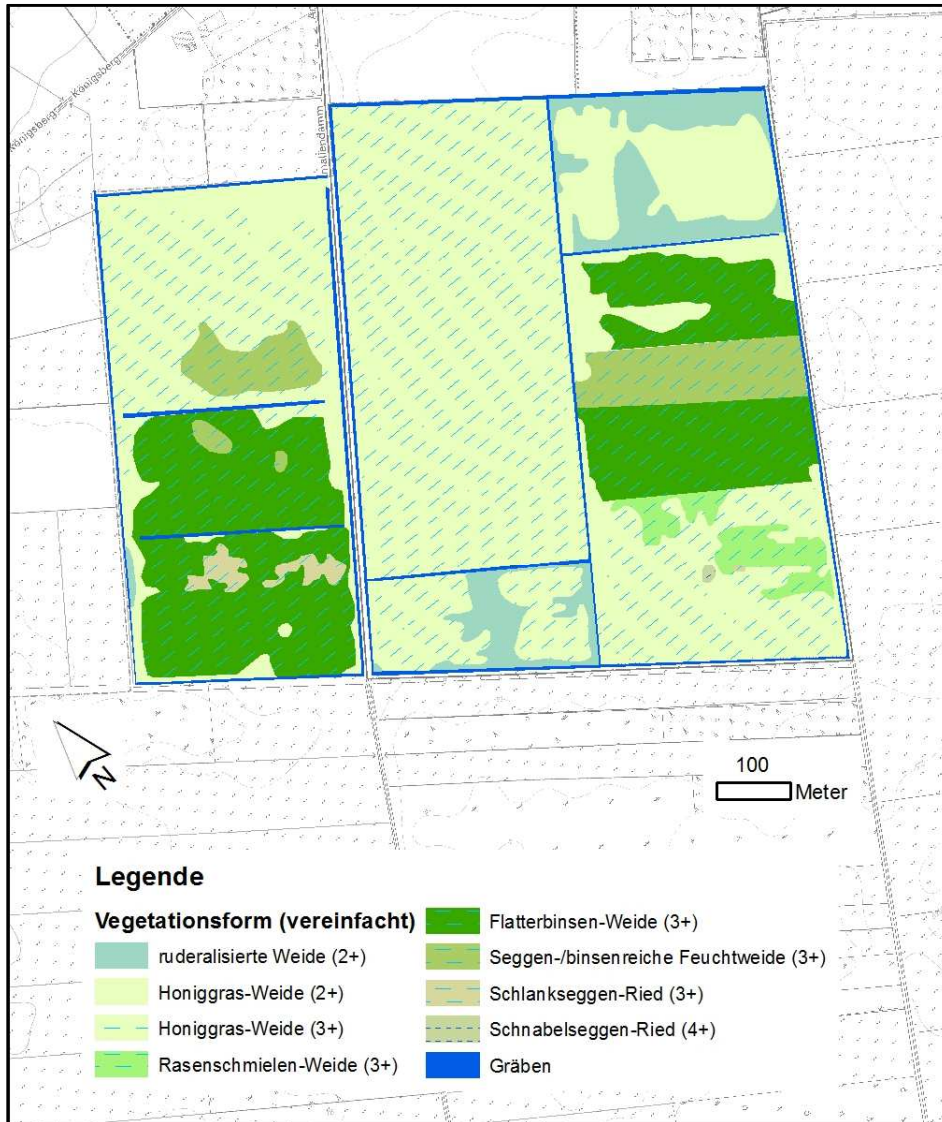


Abbildung 4: Vegetation des Projektgebietes (mit Angabe der Wasserstufen) im Ausgangszustand (vereinfacht nach Planungsbüro Mordhorst-Bretschneider GmbH, 2014)

1.8 Beschreibung der Maßnahme

Die Vernässung der Projektflächen erfolgt ausschließlich durch die Rückhaltung von Niederschlagswasser. Zu diesem Zweck wurden auf den Flächen Wälle aus oberflächlich anstehendem vererdetem Torf errichtet, die den oberirdischen Abfluss des Niederschlagswassers verhindern sollen (Abbildung 5). Unterhalb der Wälle wurde zudem Suchgräben angelegt, in dem alle Drainagen entfernt wurden. Bei der Wiederverfüllung wurde der Boden innerhalb des Grabens stark verdichtet, so dass auch der laterale

Abfluss von Grundwasser deutlich reduziert wird. Die Wälle wurden so angelegt, dass auf den Projektflächen 5 Polderflächen mit annähernd gleichem Geländeniveau entstanden sind, in denen sich der Wasserstand über regelbare Überläufe jeweils individuell steuern lässt. Ziel ist ganzjährig ein möglichst oberflächennaher Wasserstand. Die Gewinnung des Bodens für den Bau der Wälle erfolgte durch einen flachen Abtrag (bis ca. 50 cm) in einem bis zu 50 m breiten Streifen parallel zu den Wällen.

Die innerhalb der Projektflächen vorhandenen Gräben wurden dort, wo sie Wälle kreuzen auf längeren Abschnitten verfüllt. Daneben wurden vorhandene Weidezäune und nicht mehr benötigte Grabenüberfahrten zurückgebaut. Die Wälle wurden mit einem Abstand von mindestens 20 m zu den die Flächen umgebenden Gräben gebaut. Diese hydrologische Pufferzone dient der Verringerung des hydraulischen Druckgefälles zwischen den eingestauten Polderflächen und den Gräben und damit der langfristigen Standfestigkeit der Wälle und ist darüber hinaus erforderlich, falls im späteren Projektverlauf eine Reparatur der Wälle notwendig sein sollte.

Die Umsetzung der Maßnahmen erfolgte in zwei Bauabschnitten, die in zwei aufeinanderfolgenden Jahren jeweils im Winterhalbjahr umgesetzt wurden.

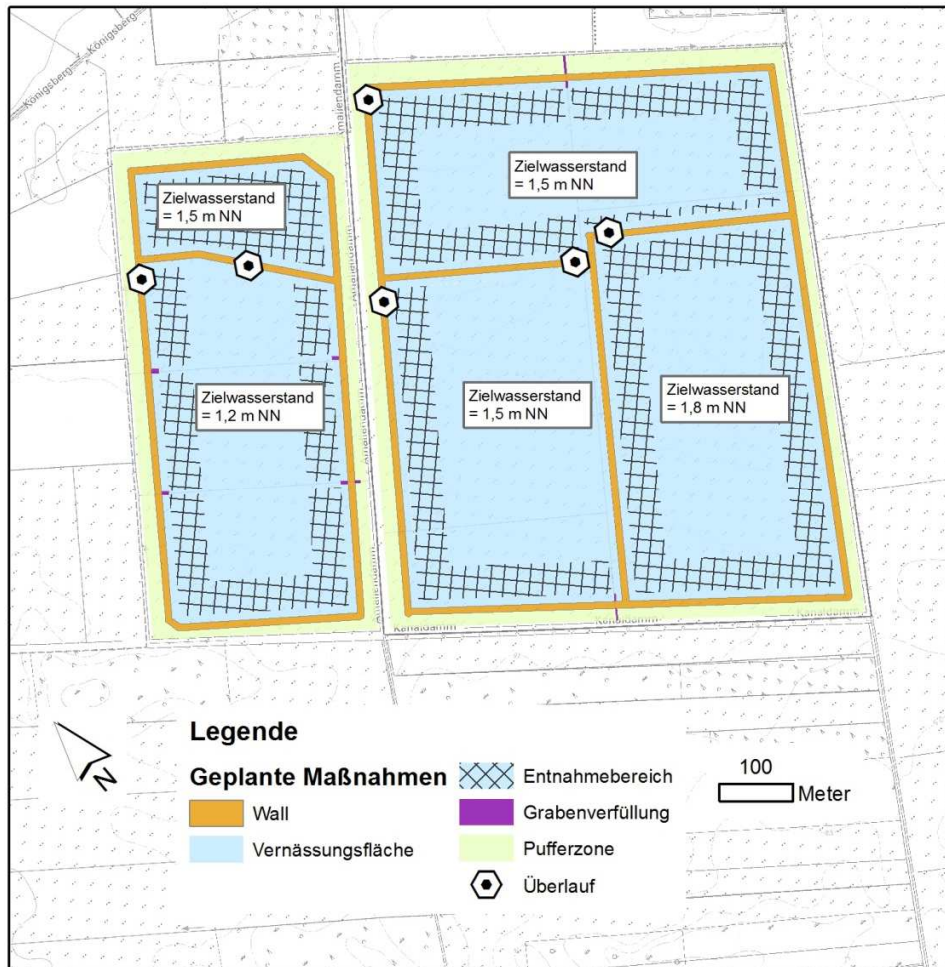


Abbildung 5: Übersicht geplante Maßnahmen (vereinfacht nach (Planungsbüro Mordhorst-Bretschneider GmbH, 2014))

1.9 Konformität mit Gesetzen , Verordnungen und anderen Regelwerken

Die Planung der Maßnahmen erfolgte unter Beteiligung der Unteren Naturschutzbehörde (UNB) und der Unteren Wasserbehörde (UWB) des Kreises Rendsburg-Eckernförde. Im Rahmen der Planung wurde ein artenschutzrechtlicher Fachbeitrag sowie eine Natura 2000-Verträglichkeitsabschätzung (Planungsbüro Mordhorst-Bretschneider GmbH, 2013) erstellt. Im Rahmen der Beteiligung stellte die UNB fest, dass für das Vorhaben keine naturschutzrechtliche Genehmigung erforderlich ist (schriftliche Mitteilung vom 21.11.2014). Die Wasserbehörde des Kreises Rendsburg Eckernförde stellte im Rahmen der Beteiligung fest, dass für die Maßnahmen keine wasserrechtlichen Genehmigungen erforderlich sind, zumal die

Flächeneigentümerin (Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein) den Maßnahmen zustimmte und keine weitere Flächeneigentümer betroffen sind (Stellungnahme der UWB vom 13.08.2014).

Nach Prüfung der artenschutzrechtlichen Belange kann unter Einhaltung von Vermeidungsmaßnahmen (Bauzeitenregelungen) das Eintreten der Zugriffsverbote gemäß § 44 BNatSchG für artenschutzrechtlich relevante Tier- und Pflanzenarten ausgeschlossen werden. Die im Projekt geplanten Vernässungsmaßnahmen sind mit den für das FFH-Gebiet „Moore der Eider-Treene-Sorge-Niederung“ und das EU-Vogelschutzgebiet „Eider-Treene-Sorge-Niederung“ benannten Erhaltungszielen verträglich.

1.10 Andere Finanzierungsquellen und Fördermittel

Die Finanzierung des Projekts erfolgt ausschließlich mit Eigenmitteln der Ausgleichsagentur Schleswig-Holstein GmbH. Für die Umsetzung des Projektes wurden keine weiteren öffentlichen Finanzierungsmittel in Anspruch genommen. Eine Kofinanzierung mit anderen öffentlichen Geldern ist im Projekt ausgeschlossen.

1.11 Weitere projektrelevante Informationen

Die Projektflächen befinden sich im Eigentum der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein und sind dauerhaft als Naturschutzflächen gesichert. Für die Umsetzung des Projekts sind die Projektflächen von der Ausgleichsagentur Schleswig-Holstein GmbH als Maßnahmenträger mit Wirkung vom 01.01.2015 für die Laufzeit des Projekts angepachtet worden.



2 QUANTIFIZIERUNG DER KLIMAWIRKUNG

2.1 Verwendung und Eignung der Methodologie

Der Projektplan orientiert sich am Verified Carbon Standard (VCS) und der Methodologie „Baseline and Monitoring Methodology for the Rewetting of Drained Peatlands used for Peat Extraction, Forestry or Agriculture“. Die Quantifizierung der Emissionen in Form von CO₂-Äquivalenten ermöglicht das GEST (Treibhausgas-Emissionen-Standorttypen)-Modell (Couwenberg, Augustin, Michaelis, Wichtmann, & Joosten, 2008; Couwenberg, et al., 2011). Der Ansatz basiert auf Zusammenhängen zwischen Vegetations- und Standorttypen (Vegetationsformen) und Treibhausgasemissionen, 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 CO₂- und CH₄-Emissionen, die deutlich mit den Grundwasserständen und der Vegetation korrelieren. N₂O-Emissionen bleiben hingegen bei dem Ansatz unberücksichtigt. Da hohe N₂O-Emissionen nur bei entwässerten Moorflächen auftreten (Couwenberg, Augustin, Michaelis, Wichtmann, & Joosten, 2008), kann dies nicht zu einer Unterschätzung der THG-Emissionen vernässter Standorte führen.

Die GESTs erlauben eine Abschätzung der Treibhausgasemissionen von Moorflächen anhand der Vegetation. Im Fall des Projektes im Königsmoor wurde zunächst eine flächendeckende Vegetationskartierung durchgeführt. Die erfassten Vegetationseinheiten wurden GESTs nach (Couwenberg, Augustin, Michaelis, Wichtmann, & Joosten, 2008) zugeordnet, anhand derer die aktuellen THG-Emissionen abgeschätzt wurden (Referenzszenario, vgl. Kapitel 2.2). 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). 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 Treibhausgasemissionen ohne Durchführung des Projektes wird von einer Fortführung der bisherigen extensiven Grünlandnutzung des Gebietes unter Beibehaltung der bestehenden Entwässerungseinrichtungen (Gräben und Drainagen) mit sommerlichen Wasserständen

den von 30 – 70 cm unter Flur (Wasserstufen 3+ bzw. 2+) 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 größtenteils bereits seit ca. 20 Jahren im Besitz der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein befinden und entsprechend extensiv genutzt werden. Auf Teilflächen ist durch das Zusetzen von Drainagen und die Verlandung von Gräben bereits eine Vernässung eingetreten, die sich in entsprechenden Vegetationstypen und Wasserstufen (3+) im Status quo wiederfindet. Eine weitere signifikante Vernässung ohne intensive Vernässungsmaßnahmen innerhalb des Projektzeitraumes ist aufgrund der verbleibenden Entwässerungswirkung der nur teilweise intakten Gräben und Drainagen jedoch nicht zu erwarten. Eine Intensivierung der Nutzung und damit der Entwässerung und der THG-Emissionen wäre ein realistisches Szenario, wenn sich die Flächen nicht im Eigentum der Stiftung Naturschutz befinden würden.

Aufgrund der Torfmächtigkeit von durchschnittlich ca. 4 m kann eine vollständige Aufzehrung des Torfes innerhalb der Projektlaufzeit im Referenzszenario ausgeschlossen werden.

Tabelle 1: Erwartete jährliche THG-Emissionen des Referenzszenarios.

Standorttypen (GEST-Typ), Wasserstufe (WS), Emissionsfaktor (EF), Schätzung der jährlichen THG-Emissionen (Em)

GEST-Typ	WS	Fläche ha	EF	EM
			---t CO ₂ -Äq.--- ha ⁻¹ J ⁻¹	J ⁻¹
Moorgrünland	2-, 2+, 2~	13,02	24	312,5
Moorgrünland	(3+/2+) 3+	19,16	15	287,4
Feuchte Hochstauden und Wiesen	(3+/2+) 3+	34,95	16,5	576,7
Sehr feuchte Wiesen	4+/3+	0,04	15,5	0,6
Graben/ Hochstaudenfluren, feucht	3+	0,42	16,5	6,9
Graben/ Hochstaudenfluren, sehr feucht	4+	0,36	11	4,0
Summen		67,95		~ 1.188

Die Treibhausgasemissionen des Projektgebietes im Referenzszenario werden konservativ auf 1.188 t CO₂-Äq pro Jahr geschätzt (Tabelle 1). Über die gesamte Projektlaufzeit (50 Jahre) ergeben sich Emissionen von 59.400 t CO₂-Äq.

2.3 Berechnung der THG-Emissionen des Projektszenarios

Für den Erfolg der Wiedervernässung wird im Projektszenario ein Wasserstand auf Flurhöhe (Wasserstufe 4+ bis 5+) auf möglichst großen Teilen der Fläche angestrebt. Das Projektszenario geht von zwei Phasen aus, die differenziert bewertet werden. In der Realität wird es keinen sprunghaften Übergang von der ersten Vernässungsphase (Zeitraum Jahr 1 bis 30) zur zweiten Vernässungsphase (Zeitraum Jahr 31 bis 50) geben sondern eine langsame Entwicklung. Der Zeitraum für die kurzfristige, weniger treibhausgasreduzierende erste Vernässungsphase ist konservativ gewählt.

Für die ersten 30 Jahre wird prognostiziert, dass auf den vernässten Projektflächen die GEST-Typen „Überflutete Röhrichte“, „Wiedervernässtes Moorgrünland“ und „Sehr feuchte Großseggenriede“ mit Wasserstufen zwischen 4+ und 6+ und gegenüber dem langfristigen Ziel erhöhte THG-Emissionen vorherrschen (siehe Abbildung 6). Dabei werden Entnahmebereiche aus denen vererdeter Oberboden zum Bau der Verwallungen entnommen wurde, Flächen mit unveränderter Bodenoberfläche und eingestaute Gräben differenziert betrachtet. Aufgrund von Erfahrungen vergleichbarer Vernässungsmaßnahmen in ähnlich aufgebauten Mooren ist davon auszugehen, dass die Schwankungen des Moorwasserspiegels durch eine Mooroszillation abgepuffert werden, so dass die Wasserstände kaum unter 10 cm unter die Geländeoberfläche absinken werden. Die Flächen außerhalb der Verwallungen und die Verwallungen selbst werden als „Frisch-feuchte Gras-Staudenflur“ mit Wasserstufe 2+/3+ in das Projektszenario eingestellt.

Die Emissionsberechnungen für die erste Vernässungsphase sind in der nachfolgenden Tabelle 2 dargestellt. Für die ersten 30 Jahre ergibt sich eine jährliche Gesamtemission von 548 t CO₂-Äq.

Tabelle 2: Kurz- und mittelfristige Entwicklung der Projektfläche Vernässungsphase I, Zeitraum Jahre 1 bis 30 nach Maßnahmenumsetzung

Standorttypen (GEST-Typ), Wasserstufe (WS), Emissionsfaktor (EF), Schätzung der jährlichen THG-Emissionen (Em)

GEST-Typ	WS	Fläche ha	EF	EM
			--- t CO ₂ -Äq. --- ha ⁻¹ J ⁻¹	J ⁻¹
Entnahmebereiche				
Nasse Großseggen-Riede	5+	10,25	7	72,00
Überflutete Riede und Röhrichte, Teichbodenfluren	6+	10,25	7	71,75
sonstige Polderflächen				
Feuchte Gras-Staudenflur	2+/3+	0,05	16,5	0,83
Sehr feuchte Großseggen-Riede	4+	6,60	5	33,00
Wiedervernässtes Moorgrünland	4+/5+	13,20	7	92,40

GEST-Typ	WS	Fläche ha	EF		EM	
			--- t CO ₂ -Äq. ---		---	
			ha ⁻¹ J ⁻¹		J ⁻¹	
Überflutete Riede und Röhrichte, Teichbodenfluren	5+/6+	6,60	7		46,20	
Überflutete Riede und Röhrichte, Teichbodenfluren	6+	7,40	1		7,40	
Verwallung und außerhalb gelegene Flächen						
Feuchte Gras-Staudenflur	2+/3+	13,6	16,5		224,4	
Summe		67,95			~ 548	



Abbildung 6: Prognose zur Vegetationsentwicklung im Projektszenario, Vernäsungsphase I: Zeitraum Jahre 1 bis 30 nach Maßnahmenumsetzung

Für die Projektphase II Jahre 31 bis 50 nach Umsetzung der Vernässungsmaßnahmen geht das Projekt-szenario von einer Entwicklung von Übergangsmooren mit Torfmoosrasen (Wasserstufe 4+) auf einem großen Teil der Vernässungsflächen aus. Es ist ebenfalls nicht ausgeschlossen, dass sich auf Teilen der Projektflächen kleinflächig bruchwald-ähnliche Bestände entwickeln. Daneben werden kleinflächig „Feuchte Gras-Staudenfluren“ und „Überflutete Röhrichte“ in die Prognose eingestellt. Die Verwallungen und außerhalb gelegenen Flächen werden wie in der ersten Projektphase bewertet (siehe Abbildung 7).

Die Emissionsberechnungen für die zweite Vernässungsphase sind in der nachfolgenden Tabelle 3 dargestellt. Nach 30 Jahren ergibt sich eine jährliche Gesamtemission von 172 t CO₂-Äq.

Tabelle 3: Langfristige Entwicklung der Projektfläche Vernässungsphase II Zeitraum Jahre 31 bis 50 nach Maßnahmenumsetzung

Standorttypen (GEST-Typ), Wasserstufe (WS), Emissionsfaktor (EF), Schätzung der jährlichen THG-Emissionen (Em)

GEST-Typ	WS	Fläche ha	EF	EM
			--- t CO ₂ -Äq. --- ha ⁻¹ J ⁻¹ J ⁻¹	
Entnahmebereiche				
Übergangsmoor/Torfmoosrasen (tlw. Bruchwald)	4+/5+	20,50	-1	-20,50
sonstige Polderflächen				
Feuchte Gras-Staudenflur	2+/3+	0,05	16,5	0,83
Übergangsmoor/Torfmoosrasen (tlw. Bruchwald)	4+/5+	33,10	-1	-33,10
Überflutete Riede und Röhrichte, Teichbodenfluren	6+	0,70	1	0,70
Verwallung und außerhalb gelegene Flächen				
Feuchte Gras-Staudenflur	2+/3+	13,6	16,5	224,40
Summe		67,95		~172



Abbildung 7: Prognose zur Vegetationsentwicklung im Projektszenario Vernässungsphase II Zeitraum Jahre 31 - 50 nach Maßnahmenumsetzung

Für den Gesamtzeitraum des Projektszenarios ergeben sich THG-Gesamtemissionen von 19.880 t CO₂-Äq. Die THG-Gesamtemissionen setzt sich entsprechend der gestuften Vernässungsphasen I und II wie folgt zusammen:

Vernässungsphase I	Jahre 1 - 30	548 t CO ₂ -Äq. J ⁻¹ x 30 Jahre	= 16.440 t CO ₂ -Äq.
Vernässungsphase II	Jahre 31 – 50	172 t CO ₂ -Äq. J ⁻¹ x 20 Jahre	= 3.440 t CO ₂ -Äq.
			= 19.880 t CO ₂ -Äq.



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.

Agrarstrukturelle Belange wurden im Zuge des Ankaufs der Projektflächen berücksichtigt; die Sicherung als Naturschutzfläche konnte erfolgen, da keine landwirtschaftliche Nachfrage mehr bestand. Bei den Projektflächen handelt es sich um Eigenbetriebsflächen des Maßnahmenträgers, auf denen dieser die Bewirtschaftung eingestellt hat. Eine Verlagerung der Grünlandnutzung auf eine neu entwässerte Fläche findet nicht statt.

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 im Randgebiet liegen und der Entwässerung von Flächen Dritter dienen, werden nicht verändert. Daher können 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.

Die VCS Methodologie, an der sich der Projektplan 1.0 (GES Biogas GmbH, 2014) als Grundlage für die Zertifizierung nach ISO 14064-2 durch den TÜV Rheinland (TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, 2014) orientiert, schließt Leakage bereits durch seine Anwendungskriterien aus.

Projektemissionen durch Leakage können damit für das Projekt ausgeschlossen werden.

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

Die Reduktion der THG-Emissionen des Projektes (Tabelle 4) ergibt sich aus den THG-Emissionen des Referenzszenarios (siehe Kapitel 2.2) abzüglich der THG-Emissionen des Projektszenarios (siehe Kapitel 2.3).

Die Reduktion der THG-Emissionen über den gesamten Projektzeitraum von 50 Jahren beträgt 39.520 t CO₂ Äq. Durchschnittlich werden über den Projektzeitraum THG-Emissionen in Höhe von 790,4 t CO₂ Äq. vermieden, wobei die Reduktion in den ersten 30 Jahren jährlich 640 t CO₂ Äq. und in den Jahren 31 bis 50 jährlich 1.016 t CO₂ Äq. beträgt.

Tabelle 4: THG-Reduktion als Differenz zwischen den Emissionen (Em) im Referenzszenario zu den Emissionen im Projektszenario für die Projektlaufzeit von 50 Jahren (Em50)

	Fläche	Em	Em50
	ha	--- t CO ₂ -Äq. --- J ⁻¹	[50 J] ⁻¹
Referenzszenario	67,95	1.188	59.400
Projektszenario			
		<i>Jahre 1 - 30</i>	<i>640</i>
		<i>Jahre 31 - 50</i>	<i>1.016</i>
	67,95		19.880
THG-Reduktion		ø 790,4	39.520

Das Gesamtergebnis der Emissionsreduktion des Projektes weicht vom Ergebnis der ursprünglichen Berechnung (TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, 2014) von 40.720 t CO₂ Äq ab. Die Ursache für die Differenz ist, dass in den ursprünglichen Berechnungen für das Referenzszenario eine geringfügig größere Fläche zu Grunde gelegt wurde als für das Projektszenario. Die im vorliegenden Dokument dargestellten Berechnungen wurden für beide Szenarien mit korrigierten Flächengrößen neu vorgenommen.

3 ERFÜLLUNG DER MOORFUTURES-KRITERIEN

3.1 Zusätzlichkeit

Das Projekt wurde nicht innerhalb des Moorschutz-Programms des Landes Schleswig-Holstein finanziert. Es wird ausschließlich über den Verkauf der generierten Kohlenstoffzertifikate finanziert.

Ohne das Projekt wären die Projektflächen im Königsmoor nicht wiedervernässt worden und würden weiterhin als Extensivgrünland genutzt werden.

3.2 Messbarkeit

Die Prognose der Emissionsminderung basiert auf dem GEST Modell (Couwenberg, et al., 2011) . Die Anwendung des Modells im Fall des Projektes wurde in den vorhergehenden Kapiteln umfangreich und nachvollziehbar dargelegt.

Unter Bezugnahme auf die ausgewählte Methodologie (Kap. 2.1) werden die Emissionsreduktionen des Projektes in den Kap. 2.2 bis 2.5 transparent und überprüfbar dargestellt.

3.3 Verifizierbarkeit

Der Methodische Ansatz des GEST Modells wurde im Rahmen eines peer-review-Prozesses bestätigt. Die konkrete Anwendung auf das Projekt wurde im Rahmen einer Zertifizierung durch den TÜV-Rheinland bestätigt (TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, 2014). Die Projekt-Verifizierung ist dabei gemäß folgenden Einzelschritten durchgeführt worden:

- Begutachtung der Anfangsdokumentation
- Vor-Ort Audit (17.04.2014)
- Übermittlung von Änderungsanforderungen sowie Fehlerbereinigung. Überwachung der Einhaltung der methodischen Anforderungen für den Maßnahmenträger
- Klärung ausstehender Nicht-Konformitäten
- Ausstellung des Verifizierungsberichtes (TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, 2014)

Das vorliegende Projektdokument, der Verifizierungsbericht und die folgenden Monitoringberichte werden öffentlich zugänglich gemacht. Die Planungsunterlagen (Planungsbüro Mordhorst-Bretschneider GmbH, 2014) und der Projektplan nach dem ISO 14064-2 Standard 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), dass durch die Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU) verifiziert wird.

3.4 Konservativität

Der MoorFutures®-Standard hat einen grundsätzlich konservativen Ansatz. Die Emissionsreduktionen werden über einen Zeitraum von 50 Jahren gewählt. 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 N₂O-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 Emissionen anzunehmen, auch wenn sie sich nicht quantifizieren lässt.

Die Berechnung der Klimawirkung des Projektszenarios geht von zwei Phasen aus, die differenziert bewertet werden. In der Realität wird es keinen sprunghaften Übergang von der ersten Vernässungsphase (Zeitraum Jahre 1 bis 30) zur zweiten Vernässungsphase (Zeitraum Jahre 31 bis 50) geben sondern eine langsame Entwicklung. Der Zeitraum für die kurzfristige, weniger treibhausgasreduzierende erste Vernässungsphase ist konservativ gewählt.

Im Projektszenario wurde die Annahme getroffen, dass sich auf den Flächen außerhalb der Verwallungen (16,5 ha) der GEST-Typ „frisch-feuchte Gras-Staudenflur“ einstellt, dass also die THG-Emissionen auf dieser Fläche nicht reduziert wird. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass sich die Vernässung auch auf diese Flächen auswirken und zu einer Emissionsreduktion führen wird.

3.5 Vertrauenswürdigkeit

Die Registrierung verkaufter Zertifikate und Führung des Stilllegungsregisters erfolgt beim Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein. Das komplette Stilllegungsregister ist beim Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein hinterlegt und ist auf Nachfrage einsehbar.

Unter <http://www.moorfutures.de/stilllegungsregister/schleswig-holstein/> sind 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

Übergeordnetes Leitbild für das Königsmoor ist grundsätzlich die Wiederherstellung eines atlantischen Hochmoores. In den letzten Jahrhunderten hat das Moor seinen ursprünglichen Charakter vollständig verloren. Die Untersuchungen von (Planungsbüro Mordhorst-Bretschneider GmbH, 2014) stellten dar, dass sich infolge der intensiven Entwässerung und der intensiven Nutzung der letzten Jahrzehnte der Zustand des Moores so stark verändert hat, dass das Leitbild eines „ungestörten Hochmoores“ kurz- bis mittelfristig nicht erreicht werden kann. Als strukturelles Hauptziel soll daher eine umfassende Vernässung des Moorkörpers durch das Projekt erreicht werden, wobei sich der Moorwasserstand möglichst

naturnah im Bereich der Mooroberfläche einstellen soll. Heterogenen Niederschlagsereignissen im Jahresverlauf (Starkregenereignisse, Frost und Schneelagen) soll durch einen regelbaren Einstau Rechnung getragen werden, um Niederschlagswasser im Projekt optimal zurückzuhalten.

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.

Durch das Projekt sind neben der positiven Klimawirksamkeit positive Effekte in Hinblick auf die Grundwasseranreicherung, die moortypische Biodiversität, lokale Klimateffekte und die Nährstoffrückhaltung zu erwarten. In einer vergleichsweise strukturschwächeren Region kann das Projekt zudem fördernd für die Naherholung und den Tourismus bewertet werden.

Mit der Umsetzung des Projektes sind daher keine negativen Effekte auf andere Ökosystemdienstleistungen zu erwarten. Aufgrund der geringen Größe des Projekts werden keine sozio-ökonomische Verhältnisse sowie angrenzende Gebiete nachteilig beeinflusst.

3.7 Permanenz

Die Projektfläche befindet sich im Eigentum der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein und ist als Naturschutzfläche langfristig gesichert. Zur Durchführung des Projekts hat der Maßnahmenträger die Projektflächen für die Projektlaufzeit von der Eigentümerin gepachtet.

Das Projektgebiet ist nach vorliegenden historischen Unterlagen sowie den bodenkundlichen Erhebungen nicht abgetorft worden. Das im Ausgangszustand vorhandene Moorgrünland ist durch Kultivierung direkt aus einem vorentwässerten Heidekrautstadium entstanden (Planungsbüro Mordhorst-Bretschneider GmbH, 2014). Die Torfmächtigkeit beträgt durchschnittlich 4 m mit einem Minimum von 2,5 m, sodass sich der Torfkörper auch bei sehr hohen nicht zu erwarteten Abbau-/Sackungsraten von 1 cm pro Jahr innerhalb der nächsten 100 Jahre nicht erschöpfen wird. Eine Sicherung der Emissionsreduktion wird damit über einen Zeitraum von > 100 Jahren sichergestellt.

3.8 Weitere Kriterien

Folgende Kriterien und Vorgaben wurden bereits in vorherigen Kapiteln dargelegt:

Projektlaufzeit: Kap. 1.5

Bezugsraum: Kap. 1.6: Das Projektgebiet ist eindeutig definiert und abgegrenzt, sodass ein präzises Monitoring und damit eine Verifizierung innerhalb der Projektlaufzeit gewährleistet ist.

Leakage: Kap. 2.4

4 MONITORING

4.1 Erforderliche Daten

Die Funktionsfähigkeit der technischen Einrichtungen, also der Verwallungen und Überläufe wird regelmäßig, mindestens einmal jährlich überprüft. Die Ermittlung der Emissionen im Rahmen des Monitorings erfolgt über GESTs, die in den ersten Jahren anhand gemessener Wasserstände und erstmalig nach fünf Jahren anhand einer flächendeckenden Vegetationskartierung ermittelt werden. Eine Neukartierung der Torfmächtigkeit ist nicht erforderlich, da bei einer Torfmächtigkeit von über 2,5 m eine Aufzehrung des Torfkörpers innerhalb von 100 Jahren ausgeschlossen ist.

4.2 Monitoring Plan

Der Monitoring Plan gliedert sich in 2 Phasen. Phase 1 umfasst die Jahre 2015 – 2019. Phase 2 umfasst den Zeitraum von 2020-2065.

In der ersten Phase des Monitorings in den Jahren 2015-2019 werden die GESTs anhand gemessener Wasserstände ermittelt, da davon auszugehen ist, dass in dieser Phase die Vegetation noch nicht soweit an die veränderten Standortverhältnisse angepasst ist, dass sie eine Ableitung von Wasserstufen und GESTs erlaubt. Innerhalb der Maßnahmenflächen wurden Grundwasser-Messbrunnen installiert, in denen monatlich die Wasserstände gemessen werden. Anhand der Messwerte und der Daraus ableitbaren Wasserstufen werden für die jeweiligen Brunnenstandorte GESTs abgeleitet. Die Übertragung der GESTs auf die Polderflächen erfolgt unter Berücksichtigung der Geländehöhen und der durchgeführten Maßnahmen insbesondere der Verwallungen und der Flächen, auf denen Torf abgetragen wurde. Anhand dieser Werte erfolgt eine jährliche Berechnung der THG-Emissionen für die gesamte Projektfläche, wobei jeweils das hydrologische Jahr (November bis Oktober) betrachtet wird.

Ab 2020 erfolgt in fünfjährigem Turnus eine flächendeckende Vegetationskartierung, bei der analog zur Kartierung des Ausgangszustandes ranglose Vegetationseinheiten erfasst werden, die Vegetationsformen und GESTs zugeordnet werden können. Für die jeweiligen Untersuchungsjahre erfolgt dann eine Berechnung der THG-Emissionen für das Projektgebiet.



5 KOMMENTARE DER VOM PROJEKT BETROFFENEN STAKEHOLDER

Eine Beteiligung der Gemeinde Christiansholm sowie der Anliegergemeinde Königshügel hat sowohl im Vorfeld während der Projektplanung als auch während der Umsetzung stattgefunden. An Runden Tischen in der Region wurde das Projekt vorgestellt und diskutiert.

6 REFERENZEN

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., et al. (2011). Assessing greenhouse gas emissions from peatlands using vegetation as a proxy. *Hydrobiologica*, 674, S. 67-89.

Gerig, K. (2012). *Vegetationsformen, Wasserstufen und vertikale Kohlenstoffflüsse - Anwendung des GEST-Modells auf die Grünlandflächen der Universität.* Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald, Institut für.

GES Biogas GmbH. (2014). *Klimaschutz durch Wiedervernässung des Königsmoores. Projektplan nach dem ISO 14064-2 Standard. Versionsnummer 02.*

Hans, J., Brust, K., John, C., 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.

Planungsbüro Mordhorst-Bretschneider GmbH. (2013). *Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag mit Natura 2000-Verträglichkeitsabschätzung zum Projekt: Vernässung von Teilflächen im Königsmoor (Kreis Rendsburg-Eckernförde).* Nortorf: Gutachten im Auftrag der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein.

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

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH. (2014). *Verification Report (ISO 14064-2) Climate Protection by Rewetting of Königsmoor.* Köln.

ANHANG 1: ERGÄNZENDE INFORMATIONEN ZU DEN MAßNAHMEN

Bei der Wiedervernässung des Königsmoors ist die Anhebung des Wasserstandes von größter Bedeutung und erfolgt mittels folgender Maßnahmen:

- **Errichtung von Torfwällen**

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.

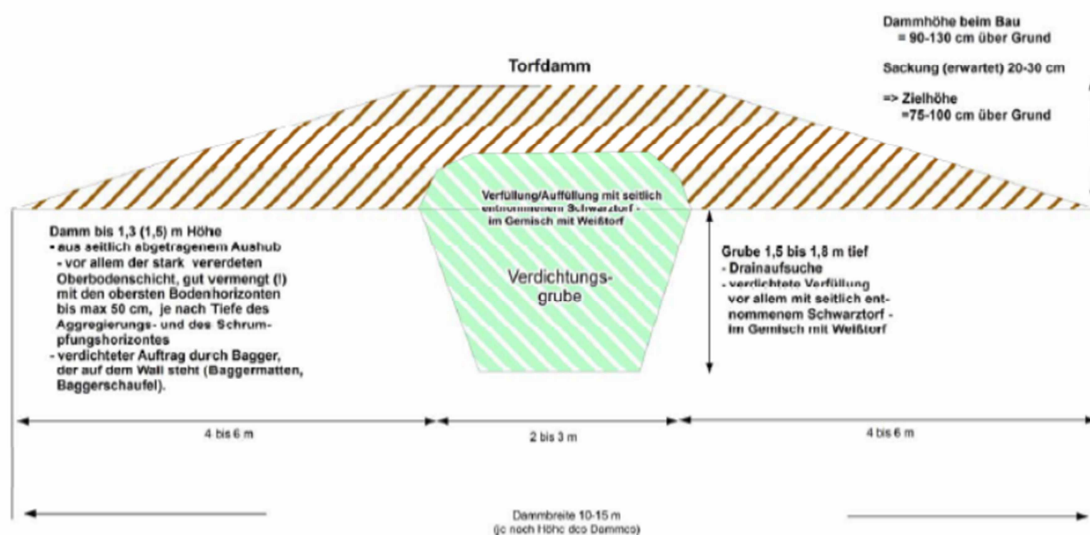


Abbildung 8: Schema eines Torfdamms im Projektgebiet Königsmoor (Quelle: Planungsbüro Mordhorst-Bretschneider GmbH, 2014)

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 Torfdämme queren vorhandene Gräben, Mulden und Grüppen, 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.



- **Entwidmung von Verbandsgewässern**

Die Verbandsgewässer, die nicht der Entwässerung von Flächen Dritter dienen, werden in ihrer Funktion aufgehoben.

- **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 Wasserspeichervolumens 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: ERGÄNZENDE INFORMATIONEN ZUR AUSGANGSSITUATION
Tabelle 5: Tabelle zur Ableitung der Wasserstufen

Flächennummer	AG	F	R	N	20	17	10	16	3	13	19	5	6	18	9	2	12	11	15	8	7	4	14	1	
Hinweis zur Lage					Mulde	Typisch feucht bis schwach wechsellass										Graben- rund		Graben- rund		Graben- rund		hoch			
Wasserstufe					4+	3+/3~										2+ im Übergang zu 3+/3~					2+				
Trophie					m-m	e-k	e-k	e-k	e-k	e-k	e-k	e-k	e-k	e-k	e-k	e-k	e-k	e-k	e-k	e-k	e-k	e-k	e-k	e-r	e-r
Pflanzenarten																									
Carex rostrata		10	3	3	x																				
Dryopteris carthusiana	2	9=	x	7		r		r			r	r													
Glyceria fluitans		x	4	3	x		r		r	r	h				r	r	r							r	
Cirsium palustre	3	8	4	3		x				r	r	r		r	r		r						h		
Myosotis palustris	3	8+-	x	5						r															
Epilobium palustre		9	3	2				r			r			r											
Alopecurus geniculatus	4	8=	7	7					r	h						r	r	h						h	
Juncus effusus	5	9	x	2	x	d	d	d	x	x	x	x	h	h	h	h	r	r	r	h	h	h	r	r	r
Juncus articulatus	5	7	3	4												r									
Calamagrostis canescens		9=	6	5							r	r								r	d		r		
Deschampsia cespitosa	6	7~	x	3		r	x	r	r	h	x	h		d	h	r	r			r	r			r	
Alopecurus pratensis	6	7~	x	5			r								h	r								r	
Agrostis stolonifera	6	7~	x	6	x	h	h		h	x	h	h	h		h	r	h	h						h	
Ranunculus repens	6	7~	x	7	h	h	h		h	x	h		r	h	h	x	h	h		h	h	h	h	x	
Phalaris arundinacea	6	8~	7	7					r	r	r		r		r		r		r	r					
Rumex crispus	6	6	6	7						r							r								
Polygonum hydropiper		8=	5	8						r															h
Carex gracilis	8	8+-	x	2		h		h	x		r	r	d												
Galium uliginosum	8	9=	6	4		r																			
Carex nigra	9	8~	3	2		h	r	h	h	r	r	r				r									
Cardamine pratensis	10	6	x	x		x	h		h	h	r	x	h	h	h	h	h	h	r		r	r	r	h	
Poa trivialis	11	5	x	6		h	h			x	r	r	r	r	x	h	x	d		h	h	h	h	h	
Poa pratensis	11	7	x	7			r			r	r			r	r	h	h		r		h	h	h	r	
Agropyron repens	11	x~	x	7						r	r			r	h			r	x	r		r	h	r	

Flächennummer	AG	F	R	N	20	17	10	16	3	13	19	5	6	18	9	2	12	11	15	8	7	4	14	1	
Hinweis zur Lage					Mulde	Typisch feucht bis schwach wechselnass										Graben-rund			Graben-rund		Graben-rund		hoch		
Wasserstufe					4+	3+/3~										2+ im Übergang zu 3+/3~			2+						
Trophie					m-m	e-k	e-k	e-k	e-k	e-k	e-k	e-k	e-k	e-k	e-k	e-k	e-k	e-k	e-k	e-k	e-k	e-k	e-k	e-r	e-r
Pflanzenarten																									
	12	6	x	5		x	d	x	d	x	d	x		x	d	d	d	h	d	h	d	d	d	d	
	12	5	x	5											r							r	r	r	
	12	4	x	5											r					r		r	r	r	
	12	5	x	6					r	r		r			r	r	r	r		r	r	r	r	r	
	12	6	x	7		r	r		r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	
	12	5	x	8								r			r					r			r	r	
	13	5	6	6						r		r			r	r		h				r		r	
	13	5	7	7														r				r		r	
	13	6	x	9					r						r					r				x	
	14	x	x	7		r				r	r	r	r	r	r		r		r	d	r	r	r	r	
	14	5	7	8								r			r					r		r	r	r	
	14	6	7	9											r					r		r		h	
	15	x	x	6		h	h	h	r	r	h	h		h	h	h	r		h	h	h	h	x	r	
		5	2	3		h	h	h	h	r	h	x		h		h	h		x		h	h	h	h	
		x	4	4			r		r		r			h	h	r			r		h	r	r		
						h	h			h	h	h		h		h	h			h				h	
	15	6	6	x		h	h		r	r	r	h		r		r	h		r		h		h		
	15	6	x	x		x	x	x	h	x	r	x	h		h	x	x	h	h	h	h	r			
	16	5	x	6																				r	

Artengruppen

2 = Glyceria fluitans-Gruppe	8 = Galium uliginosum-Gruppe	13 = Lolium perenne-Gruppe
3 = Caltha palustris-Gruppe	9 = Equisetum palustre-Gruppe	14 = Urtica dioica-Gruppe
4 = Alopecurus geniculatus -Gruppe	10 = Cardamine pratensis-Gruppe	15 = Festuca rubra-Gruppe
5 = Juncus effusus -Gruppe	11 = Agropyron repens-Gruppe	16 = Stellaria media-Gruppe
6 = Ranunculus repens Gruppe	12 = Taraxacum officinale-Gruppe	

