

Regionale Infrastrukturmaßnahme Ems

Flexibilisierung der Staufunktion des Emssperrwerks / Umsetzung von Artikel 18 Masterplan Ems 2050

Unterlage G

Landschaftspflegerischer Begleitplan

Antragssteller:



Landkreis Emsland

Ordeniederung 1

49716 Meppen



IBL Umweltplanung GmbH
Bahnhofstraße 14a
26122 Oldenburg
Tel.: 0441 505017-10
www.ibl-umweltplanung.de

Bearbeitung:

Zust. Abteilungsleiter
Projektleitung:
Bearbeitung:
Projekt-Nr.:
Datum:

D. Wolters
C. Mieth
C. Mieth, A. Michalik
1150
16.04.2018, rev 3-0

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Veranlassung	1
1.2	Methodik	1
1.3	Untersuchungsgebiet	2
1.4	Vorhabensmerkmale	3
1.5	Vorhabenswirkungen	4
2	Ergebnisübersicht der Umweltverträglichkeitsuntersuchung	6
3	Beschreibung und Bewertung des Bestands von Natur und Landschaft	7
4	Konfliktanalyse und Eingriffsermittlung	8
4.1	Beeinträchtigung des Schutzgutes Tiere – Brutvögel	8
4.1.1	Ermittlung der Vorbelastung	8
4.1.2	Ermittlung der vorhabensbedingt überstauten Flächen	8
4.1.3	Ermittlung der Brutpaaranzahl im vorhabensbedingt überstauten Bereich NHN +1,9/2,0 m am 24.05.2019	8
4.1.4	Ermittlung der vorhabensbedingten Auswirkungen auf den Brutbestand für das Stauziel NHN +1,9 m/2,0 m am 24.05.2019 (+/- 3 Tage)	9
4.1.4.1	Auswirkungen durch Überstauung von Bruthabitaten	9
4.1.4.2	Auswirkungen durch Verknappung von Nahrungsflächen	14
4.1.4.3	Auswirkungen durch Veränderung der Nahrungsverfügbarkeit	15
4.1.4.4	Fazit	15
4.1.5	Beschreibung und Bewertung vorhabensbedingter Auswirkungen des Stauziels NHN +1,9 m im Zeitraum 16.06. bis 15.09.	15
4.1.5.1	Auswirkungen durch Überstauung von Bruthabitaten	15
4.1.5.2	Auswirkungen durch Verknappung von Nahrungsflächen und durch Veränderung der Nahrungsverfügbarkeit	16
4.1.5.3	Fazit	16
5	Landschaftspflegerische Maßnahmenplanung	16
5.1	Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen im Rahmen der Eingriffsregelung (§ 15 Abs. 1 BNatSchG)	16
5.2	Kompensationsmaßnahmen	16
5.2.1	Rechtliche Vorgaben	16
5.2.2	Unvermeidbare erhebliche Beeinträchtigungen	17
5.2.3	Ermittlung des Kompensationsbedarfes	17
5.2.4	Ausgleichsmaßnahmen	19

5.2.5	Ersatzmaßnahmen	21
5.2.6	Bilanzierung	27
5.2.7	Alternativ: Ersatzgeld	27
6	Maßnahmen zur Schadensbegrenzung und Kompensationsmaßnahmen zur Sicherung der Kohärenz des Europäischen ökologischen Netzes „Natura 2000“ nach § 34 BNatSchG	28
7	Maßnahmen im Rahmen der Bestimmungen zum besonderen Artenschutz	28
8	Maßnahmen im Rahmen der Ausnahmeregelungen von Bewirtschaftungszielen (§§ 27 bis 31, 44 sowie 47 WHG)	28
9	Literatur- und Quellenverzeichnis	29

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.3-1:	Untersuchungsgebiet des UVP-Berichts bzw. des Planungsraums des LBP	3
Abbildung 5.2-1:	Lage der Maßnahmenfläche (rot)	22
Abbildung 5.2-2:	Maßnahmenfläche Coldwehr im Luftbild mit Flurstücksnummern	22
Abbildung 5.2-3:	Röhrichtbestand mit Weidenaufkommen auf dem ehemaligen Spülfeld Coldwehr	23
Abbildung 5.2-4:	Nördlicher Teich mit Weidenaufwuchs im Gewässer	24
Abbildung 5.2-5:	Beispiel einer Windwassermühle (Typ B4).....	25
Abbildung 5.2-6:	Lage der Pumpe und schematische Darstellung der Zuwässerung.....	26

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1.4-1:	Antragsgegenstand.....	4
Tabelle 1.5-1:	Übersicht zu den Vorhabenswirkungen.....	5
Tabelle 1.5-1:	Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen auf die UVPG-Schutzgüter.....	7
Tabelle 4.1-1:	Übersicht über Vorbelastung an den vier Pegeln Terborg, Leerort, Weener und Papenburg	8
Tabelle 4.1-2:	Zusammenfassende Übersicht zu Brutrevieren im graduell vorbelasteten Staubereich Ende Mai	9
Tabelle 4.1-3:	Zusammenfassende Übersicht zu Brutrevieren im graduell vorbelasteten Staubereich Ende Mai	10
Tabelle 4.1-4:	Gefährdung der Gelege bei einem Emsstau am 24.05.2019 (+/- 3 Tage) unter Berücksichtigung der Brutbiologie.....	11
Tabelle 4.1-5:	Berechnung des zu erwartenden Gelegeverlustes unter Berücksichtigung der Vorbelastung und der artspezifischen Gefährdung (Durchschnittswerte).....	13
Tabelle 5.2-1:	Vorhabensbedingt betroffene Brutreviere von Bodenbrütern oder bodennah brütenden Vogelarten im Untersuchungsgebiet und Flächenbedarf für Bruthabitate	18

1 Einleitung

1.1 Veranlassung

Der „Masterplan Ems 2050“ hat die nachhaltige Entwicklung und Optimierung des Ems-Ästuars im Hinblick auf die Natürlichkeit, Sicherheit und Zugänglichkeit zum Ziel. Ökologische und ökonomische Interessen sind dafür in Einklang zu bringen. Artikel 18 des Masterplans definiert einen Rahmen für Schiffsüberführungen durch die Meyer Werft.

Die Auftragsituation der Meyer Werft bedingt die Überführung weiterer tiefgehender Werftschiffen ab 2019. Für diese Überführungen besteht teils keine formal hinreichende Überführungssicherheit. Die Bedingungen zur Einleitung und Durchführung von Staufällen für Schiffsüberführungen sind im Planfeststellungsbeschluss zum Emssperrwerk (Sperrwerksbeschluss)¹ geregelt.

Um die Überführungssicherheit für bereits beauftragte und - als Folge erfolgreicher Akquisebemühungen - zu erwartende Neubauten zu gewährleisten, wird die Änderung von Nebenbestimmungen des Sperrwerksbeschluss erforderlich (s. Tabelle 3.1-1). Der Landkreis Emsland beantragt deshalb die Änderung der Nebenbestimmungen A.II.1.22 (Stauziel) und A.II.2.2.1 (Sauerstoffgehalt). Die Änderungen sollen ab 2019 für definierte Überführungstermine gelten und bis maximal einschließlich 2029 befristet sein. Dieser maximale Befristungszeitraum kommt zum Tragen, sofern nicht bereits vorher entsprechende Regelungen des Sperrwerksbeschlusses im Rahmen des Verfahrens zur „Flexiblen Tidesteuerung“ erfolgen, die dann anzuwenden wären (Befristungszeitraum).

Für das beantragte Vorhaben ist ein wasserrechtliches Planfeststellungsverfahren gemäß §§ 67ff. Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (WHG) bzw. §§ 107ff. Niedersächsischem Wassergesetz (NWG) erforderlich. Bestandteil der Antragsunterlagen ist gemäß § 17 Abs. 4 BNatSchG ein Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP).

1.2 Methodik

Im Rahmen dieser Unterlage erfolgt, gemäß den Vorgaben des § 5 NAGBNatSchG bzw. § 15 BNatSchG, eine Untersuchung des Vorhabens hinsichtlich möglicher Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft. Sofern erforderlich, werden zudem die Anforderungen des § 34 BNatSchG (Natura 2000-Verträglichkeit), § 39 BNatSchG (Artenschutz) sowie der Bewirtschaftungsziele nach §§ 27 bis 31 WHG beschrieben und in die ggf. erforderliche Maßnahmenplanung integriert und gekennzeichnet. Die Unterlage berücksichtigt die Vorgaben zur Erarbeitung von Landschaftspflegerischen Begleitplänen an Bundeswasserstraßen (BMVBS 2010).

Beschreibung und Bewertung des Bestands von Natur und Landschaft

Die zur Eingriffsbeurteilung relevanten Schutzgüter und deren Funktionen werden beschrieben und bewertet. Auf dieser Basis erfolgen die Bestandsbewertung und Eingriffsermittlung in Anlehnung an BMVBS (2010) bzw. verbal-argumentativ (siehe Kap. G 1.2). Gemäß der Hinweise von BMVBS (2010) werden nachfolgend die wesentlichen Angaben des UVP-Berichts zum Ist-Zustand der für die Ein-

¹ Mit der Kurzbezeichnung „Planfeststellungsbeschluss zum Emssperrwerk“ oder „Sperrwerksbeschluss“ sind hier und im Folgenden der Planfeststellungsbeschluss zum Emssperrwerk und Bestickfestsetzung vom 14. Aug. 1998 in der Fassung des Planergänzungsbeschlusses gemäß § 75 Abs. 1a VwVfG vom 22. Juli 1999, des Planergänzungsbeschlusses vom 24. März 2000, des Planänderungsbeschlusses vom 16. Mai 2001, des Planänderungsbeschlusses vom 23. Mai 2001, des Planergänzungsbeschlusses vom 1. Nov. 2002, des Planänderungsbeschlusses vom 7. Mai 2003, des Planänderungsbeschlusses vom 17. Juni 2003, des Planänderungsbeschlusses vom 2. Juli 2004, des Planänderungsbeschlusses vom 1. September 2014 (sog. „Märzarrondierung“) und der Planänderungsbeschluss vom 17.07.2015 (sog. „Herbstarrondierung“) gemeint.

griffsregelung relevanten Schutzgüter allgemein verständlich zusammengefasst. An dieser Stelle ist bereits festzustellen, dass eine Betrachtung der Schutzgüter Klima, Luft und Landschaft (einschließlich Landschaftsbild) verzichtbar ist, da Auswirkungen des Vorhabens vorab ausgeschlossen werden können. In der Bestandsbeschreibung werden daher die Schutzgüter Wasser, Boden, Pflanzen, Tiere sowie biologische Vielfalt behandelt. Zu den verwendeten Datengrundlagen, Kartendarstellungen sowie weiteren Informationen wird auf den UVP-Bericht (Unterlage C) verwiesen.

Konfliktanalyse und Eingriffsermittlung

Im Rahmen der Eingriffsregelung ist die Ermittlung und Bewertung der durch das Vorhaben zu erwartenden Beeinträchtigungen des Naturhaushalts und des Landschaftsbildes nach Art, Umfang, Ort und zeitlichem Ablauf erforderlich (BMVBS 2010). Dieser Schritt ist bereits in dem UVP-Bericht (Unterlage C) im Zuge der Auswirkungsprognose erfolgt. Dort werden jeweils die vorhabensbedingten Auswirkungen nach Art und Umfang beschrieben sowie die räumliche Ausdehnung und die Dauer der Vorhabenswirkung benannt. Die Konfliktanalyse basiert auf den Ergebnissen der Auswirkungsprognose des UVP-Berichts. Es werden die zur Eingriffsermittlung relevanten Sachverhalte dargestellt.

Gemäß der Vorgabe des Leitfadens (BMVBS 2010) wird für den UVP-Bericht und der LBP eine einheitliche Methodik zur Ermittlung der Beeinträchtigungen angewendet. Zur Erläuterung der Bewertungsmethodik wird auf Unterlage C, Kap. C 2.2 verwiesen.

- In dem UVP-Bericht als „erheblich nachteilig“ bewertete Auswirkungen werden im LBP ebenso als „erhebliche Beeinträchtigung“ bewertet.
- In dem UVP-Bericht als „unerheblich nachteilig“ bewertete Auswirkungen werden im LBP ebenso als „unerhebliche Beeinträchtigung“ bewertet.
- Die in dem UVP-Bericht als „weder nachteilig noch vorteilhaft“ bewerteten Auswirkungen spielen im LBP keine Rolle und werden daher nicht behandelt. Ebenso wird bei der Untersuchung von Vorhabenswirkungen verfahren, die im Ergebnis des UVP-Berichts keine Auswirkungen auf die Schutzgüter erwarten lassen.

Im Kap. G 4 werden die in dem UVP-Bericht ermittelten nachteiligen Auswirkungen (erhebliche und unerhebliche Beeinträchtigungen), hinsichtlich der Erfordernisse der Eingriffsregelung überprüft und dargestellt und ein möglicher Kompensationsbedarf ermittelt. In Kap. G 5 werden, sofern erforderlich, landschaftspflegerische Kompensationsmaßnahmen im Rahmen der Eingriffsregelung beschrieben und die Eingriffsfolgen den geplanten Maßnahmen gegenübergestellt und bilanziert.

1.3 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet (UG) (nach BMVBS 2010 als Bearbeitungsgebiet bezeichnet) umfasst das UG des UVP-Berichts, Unterlage C.

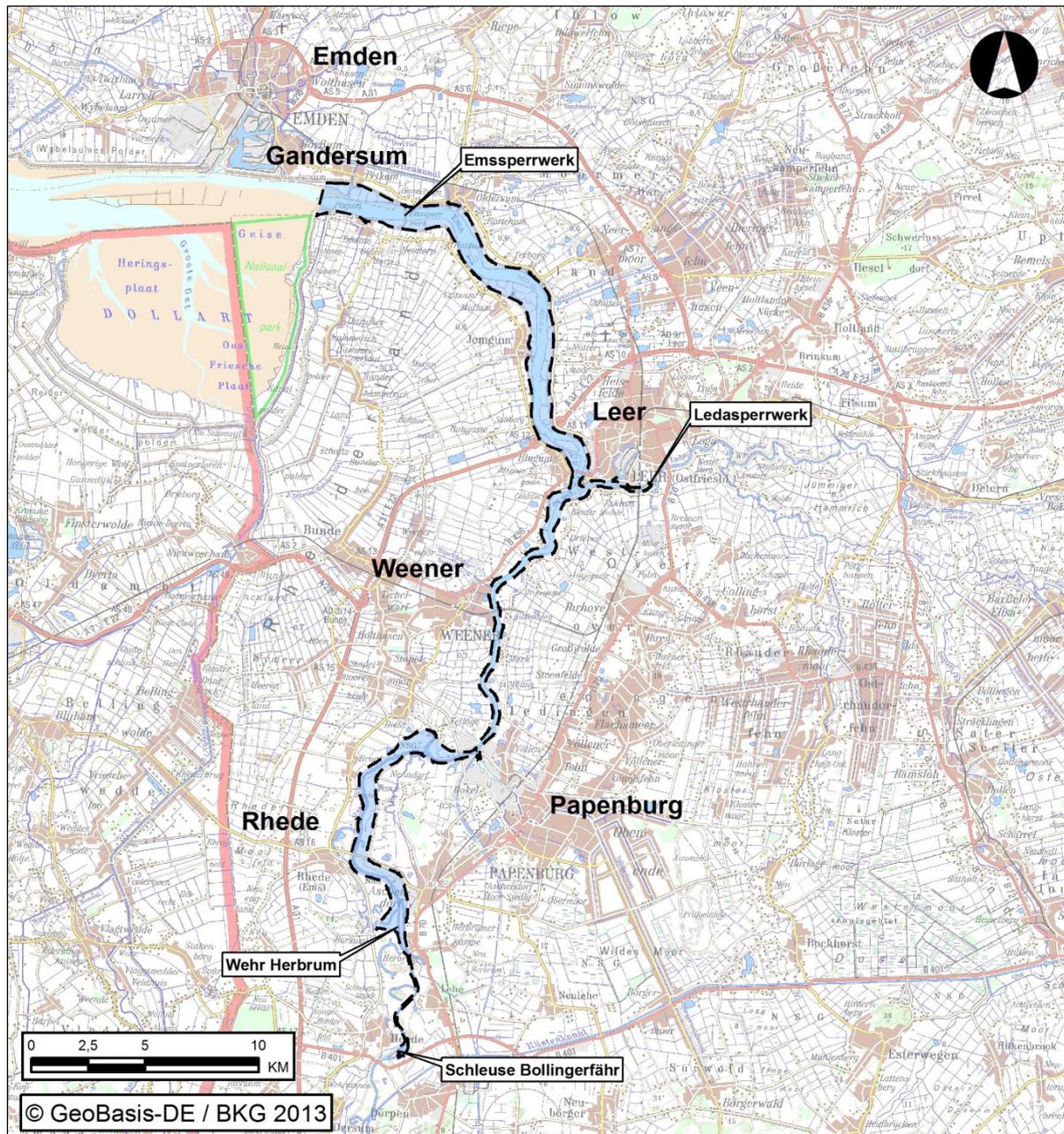


Abbildung 1.3-1: Untersuchungsgebiet des UVP-Berichts bzw. des Planungsraums des LBP

1.4 Vorhabensmerkmale

Der Landkreis Emsland beantragt die Änderung der Nebenbestimmungen A.II.1.22 (Stauziel) und A.II.2.2.1 (Sauerstoffgehalt). Die Änderungen sollen ab 2019 für definierte Überführungstermine gelten und bis maximal einschließlich 2029 befristet sein. Dieser maximale Befristungszeitraum kommt zum Tragen, sofern nicht bereits vorher entsprechende Regelungen des Sperrwerksbeschlusses im Rahmen des Verfahrens zur „Flexiblen Tidesteuerung“ erfolgen, die dann anzuwenden wären (Befristungszeitraum).

Gegenstand des Antrags ist eine Änderung der unten genannten zwei Nebenbestimmungen für die folgenden zu überführenden Schiffe:

Geplante Sommer-Überführungen	Geplante Herbst-Überführungen
24.05.2019: Saga Cruises (S 714)	23.09.2019: S 708 (bereits planfestgestellt)
21.06.2020: N.N.	20.09.2020: Royal Caribbean Cruises (S 713)
ab 16.06.2021: Saga Cruises (S 715)	19.09.2021: Disney Cruise Line (S 705)
jeweils ab 16.06.2022 bis max. zum Jahr 2029 : N.N.	ab 16.09.2022: Disney Cruises (S 718)
	01.10.2023: Disney Cruise Line (S 706)
	jeweils ab 16.09.2024 bis max. zum Jahr 2029: N.N.

Der vorliegende Planfeststellungsantrag betrifft die Nebenbestimmungen A.II.1.22 und A.II.2.2.1 des Sperrwerksbeschlusses (Tabelle 1.4-1):

Tabelle 1.4-1: Antragsgegenstand

Thema	Bestehende Regelung gem. Sperrwerksbeschluss	Antragsgegenstand „Flexibilisierung der Staumöglichkeiten der Ems“
Stauziel	Nebenbestimmung A.II.1.22: „Das Emssperrwerk darf für den einzelnen Stauffall ganzjährig bis zu einer Höhe von NN +1,75 m für maximal 12 Stunden geschlossen werden, in der Zeit vom 16.09.-31.03. bis zu einer Höhe von NN +2,7 m für maximal 52 Stunden. Die genannten Stauhöhen beziehen sich auf den Pegel Gandersum.“	Beantragte Neufassung Nebenbestimmung A.II.1.22: „Das Emssperrwerk darf für Stauffälle im Zeitraum <u>01.04.- 15.06. bis zu einer Höhe von NHN +1,75 m und im Zeitraum 16.06. – 15.09. bis zu einer Höhe von NHN +1,9 m</u> für maximal 12 Stunden geschlossen werden, in der Zeit vom 16.09.-31.03. bis zu einer Höhe von <u>NHN +2,7 m</u> für maximal 52 Stunden. Die genannten Stauhöhen beziehen sich auf den Pegel Gandersum. <u>Die Änderung dieser Nebenbestimmung gilt für den Zeitraum 2020 bis max. 2029.“</u>
	Zudem wird beantragt, dass für eine Überführung am 24.05.2019 (+/- drei Tage) das Stauziel auf NHN +1,9 m angehoben werden darf.	
Sauerstoff	Nebenbestimmung A.II.2.2.1: „Ein Einstau der Tideems > 12 h darf nur begonnen werden, wenn über eine Tide der Sauerstoffgehalt oberflächennah ≥ 6 mg/l, bei Wassertemperaturen $\leq 12^\circ\text{C}$ der Sauerstoffgehalt oberflächennah ≥ 5 mg/l beträgt.“	Beantragte Neufassung Nebenbestimmung A.II.2.2.1: „Ein Einstau der Tideems > 12 h darf nur begonnen werden, wenn über eine Tide der Sauerstoffgehalt oberflächennah ≥ 6 mg/l, bei Wassertemperaturen $\leq 12^\circ\text{C}$ der Sauerstoffgehalt oberflächennah ≥ 5 mg/l beträgt. <u>Diese Nebenbestimmung darf in dem Befristungszeitraum 2020 bis max. 2029 einmal jährlich für eine Schiffsüberführung ausgesetzt werden.“</u>

Erläuterung: Die Unterstreichungen kennzeichnen die beantragten Textänderungen.

1.5 Vorhabenswirkungen

Gegenstand der vorliegenden Untersuchung sind die Wirkungen der staugeregelten Überführungen laut Überführungsliste in den Jahren 2019 bis 2023.

Es werden mögliche betriebsbedingte Wirkungen untersucht. Bau- und anlagebedingte Wirkungen sind nicht zu erwarten, da das Vorhaben keine Baumaßnahmen oder baulichen Veränderung am Emssperrwerk beinhaltet. Tabelle 1.5-1 zeigt eine Übersicht der Vorhabenswirkungen, die Grundlage der weiteren Untersuchungen sind.

Die Ergebnisse des vorliegenden FFH-VU gelten für einen Prognosehorizont von bis zu 10 Jahren.

Tabelle 1.5-1: Übersicht zu den Vorhabenswirkungen

Wirkfaktor		Vorhabenswirkung und Wirkdauer	Wirkbereich/ Störzonen
Temporäre Veränderung der Sauerstoffgehalte in der Stauhaltung	Stauziel NHN +2,7 m (16.09.- 31.03.)	Keine Untersuchungsrelevanz (s. nachfolgender Erläuterungstext)	-
Temporäre Flächeninanspruchnahme durch Überstauung	Stauziel NHN +1,9 m am 24.05.2019 (+/- 3 Tage)	<ul style="list-style-type: none"> - Erhöhter Einstau von Emswasser mit +15 cm: Temporäre Überstauung von Deichvorland der Ems bis zu einer Geländehöhe von NHN +1,9 m* und von Nebengewässern durch Überflutung von Deichvorland der Ems und der Leda - Wirkdauer = Staudauer mit max. 12 h - Wirkzeitraum: einmal im Stauffall am 24.05.2019 (+/- 3 Tage) 	mittelräumig (ca. 7 % Vorlands im UG, langgestreckt)
	Stauziel NHN +1,9 m im Zeitraum 16.06. bis 15.09.	<ul style="list-style-type: none"> - Erhöhter Einstau von Emswasser mit +15 cm: Temporäre Überstauung von Deichvorland der Ems bis zu einer Geländehöhe von NHN +1,9 m* und von Nebengewässern durch Überflutung von Deichvorland der Ems und der Leda - Wirkdauer = Staudauer mit max. 12 h - Wirkzeitraum: einmal im Stauffall im Zeitraum 16.06. bis 15.09. 	mittelräumig (ca. 7 % Vorlands im UG, langgestreckt)

Erläuterungen: * bzw. NHN +2,0 m in der Ems von Herbrum bis Leer (Jann-Berghaus-Brücke) sowie der Leda unterhalb des Ledasperrwerkes, bedingt durch Oberwassereinfluss während der Stauhaltung

Temporäre Veränderung der Sauerstoffgehalte in der Stauhaltung

Unter Berücksichtigung der Prognoseergebnisse zum Schutzgut Wasser (Unterlage C 3, Kap. C 3.1.2.2) und unter Berücksichtigung der Ergebnisse des umfangreichen stauffallbegleitendes Gewässermonitoring, das der Gewässerkundliche Landesdienst (GLD) seit Inbetriebnahme des Emssperrwerks durchführt, ist festzustellen, dass keine bewertungsrelevanten Veränderungen der Sauerstoffgehalte während der geplanten Überführungen zu erwarten sind. Dies gilt entsprechend auch für Folgewirkungen auf die relevante Tierartengruppen (u.a. Unterlage C 6.2, Fische und Rundmäuler und C 6.3, Makrozoobenthos). Eine weitere Betrachtung der Vorhabenswirkung „Temporäre Veränderung der Sauerstoffgehalte in der Stauhaltung“ im Rahmen der vorliegenden Unterlage entfällt daher. Die Ergebnisse des UVP-Berichts zum Schutzgut Wasser sind nachfolgend zusammengefasst dargestellt.

Unterlage C 3 (Kap. C 3.1.2.1) stellt fest: *„Zusammenfassend haben die bisherigen stauffallbegleitenden Gutachten der BfG und des NLWKN ergeben, dass weder im fluid mud noch in der Wassersäule darüber ein stauffallbedingtes Absinken der Sauerstoffwerte nachweisbar war (...). Auch vorhabensbedingt ist dies aus dargestellten Gründen nicht zu erwarten. Die beschriebenen Veränderungen entsprechen tendenziell den regelmäßig auftretenden tidebedingten und oberwasserbedingten Veränderungen des Sauerstoffgehalts (vgl. Abbildung 3.1-9 und Abbildung 3.1-10), da die Menge des in der Wassersäule befindlichen Sediments und damit das Zehrungspotenzial im Laufe der Tide schwankt (BfG 2008, S. 29).(...) Die vorangehend getroffenen Aussagen entsprechen den Ergebnissen des umfangreichen stauffallbegleitenden Gewässermonitorings, das der GLD seit Inbetriebnahme des Emssperrwerks durchführt. Es liegen Ergebnisse von insgesamt 19 Stauffällen zwischen den Jahren 2002 bis 2015 vor (NLWKN Aurich & GLD 2003, 2007, 2008a, 2008b; NLWKN Aurich 2009, 2011, 2013, 2015, 2016). Die vorliegenden Erkenntnisse aus Messdaten (Dauermessstationen, Tiefenprofile) zu Stauffällen bis 37 h Dauer sind auf Stauffälle bis max. 52 h Dauer übertragbar, denn es sind keine physikalisch-chemischen Prozesse denkbar, die bei Stauffällen >37 h Dauer eine dann einsetzende Sauerstoffzehrung in der Stauhaltung bewirken könnten.“*

Vorhabensbedingter Eintrag von Emswasser in das Vorland bei einem Überstau mit NHN +1,9/2,0 m im Zeitraum 24.05.2019 bzw. 16.06. – 15.09.

Für einen Stau mit Stauziel NHN +1,9 m wird eine vorhandene/ auflaufende Tide eingefangen. Das im Vorland eingestaute Wasser weist damit Salzgehalte auf, die dem natürlichen oberflächennahen Ausgangssalzgehalt bei Staubeginn entsprechen (NLWKN Aurich 2016, S. 8). Jedoch erhöht sich die Dauer des Überstaus gegenüber dem normalen Tidegeschehen (12 h-Stau).

Untersuchungsrelevant ist die um bis zu ca. 5 Stunden längere Verweildauer (Differenz zwischen 12 h Stauzeit und einer 7 h-Tide) des Emswassers auf den Vorländern zwischen NHN +1,75 und NHN +1,9/2,0 m. Diese Vorlandbereiche sind durch regelmäßig stattfindende Überflutungen >1,9/2,0 m geprägt, die – unbeeinflusst von Stauereignissen – im Zeitraum Mai bis Mitte September im Mittel an der Ems 21 – 29 % der Tidenscheitelwasserstände (das sind 13 – 17 Ereignisse/Monat(steil)) ausmachen (Unterlage C3, Tabelle 3.1-3)

Die überstaute Vorlandfläche > NHN 1,75 m umfasst bei einem Einstau bis NHN +1,9/2,0 m eine Fläche von ca. 135 ha. Damit umfasst der Wirkungsbereich ca. 7 % der gesamten Vorlandfläche im UG.

2 Ergebnisübersicht der Umweltverträglichkeitsuntersuchung

Tabelle 1.5-1 gibt eine Übersicht über die im UVP-Bericht (Unterlage C) ermittelten vorhabensbedingten Auswirkungen auf die UVP-G-Schutzgüter.

Keine vorhabensbedingten Auswirkungen sind für die Schutzgüter Mensch, Tiere (Makrozoobenthos, Fische und Rundmäuler), Wasser (Grundwasser), Fläche, Luft, Klima, Landschaft und Kulturelles Erbe und Sonstige Sachgüter zu erwarten.

Als weder nachteilig noch vorteilhaft wurden Auswirkungen auf die Schutzgüter Tiere (Gastvögel, Sonstige Fauna), Pflanzen, Biologische Vielfalt, Boden und Wasser (Oberflächengewässer) bewertet.

Unerheblich negative Auswirkungen sind nicht zu erwarten. Es sind jedoch erheblich negative Auswirkungen für das Schutzgut Tiere, Brutvögel zu erwarten.

Tabelle 1.5-1: Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen auf die UVPG-Schutzgüter

Schutzgut	Prognoseergebnis des UVP-Berichts	Kurzbeschreibung negativer Auswirkungen	Weitere Berücksichtigung im LBP?	Quelle ausführliche Untersuchung (UVP-Kapitel)
Menschen (insbesondere die menschliche Gesundheit)	Keine Auswirkungen	-	-	Unterlage C, Kap. C 12
Tiere: Brutvögel	Erheblich nachteilig sowie unerheblich nachteilig	<u>Überstauung von Bruthabitaten</u> Vorhabensbedingt kommt es im worst case zu einer einmaligen überstauungsbedingten Brutvogelverlusten <u>Verknappung der Nahrungsflächen</u> Kurzzeitige Verknappung von Nahrungsflächen für den Säbelschnäbler	X	Unterlage C, Kap. C 6.1
Tiere: Gastvögel	weder nachteilig noch vorteilhaft	-	-	Unterlage C, Kap. C 6.2
Tiere: Makrozoobenthos	Keine Auswirkungen	-	-	Unterlage C, Kap. C 6.4
Tiere: Fische und Rundmäuler	Keine Auswirkungen	-	-	Unterlage C, Kap. C 6.3
Tiere: Sonstige Fauna, Meeressäuger	weder nachteilig noch vorteilhaft, Keine Auswirkungen	-	X	Unterlage C, Kap. C 6.5
Pflanzen	weder nachteilig noch vorteilhaft	-	-	Unterlage C, Kap. C 5
Biologische Vielfalt	Keine Auswirkungen	-	-	Unterlage C, Kap. C 7
Fläche	Keine Auswirkungen	-	-	Unterlage C, Kap. C 13
Boden	weder nachteilig noch vorteilhaft	-	-	Unterlage C, Kap. C 4
Wasser: Oberflächenwasser	weder nachteilig noch vorteilhaft	-	-	Unterlage C, Kap. C 3.1
Wasser: Grundwasser	Keine Auswirkungen	-	-	Unterlage C, Kap. C 3.2
Luft	Keine Auswirkungen	-	-	Unterlage C, Kap. C 9
Klima	Keine Auswirkungen	-	-	Unterlage C, Kap. C 8
Landschaft	Keine Auswirkungen	-	-	Unterlage C, Kap. C 10
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	Keine Auswirkungen	-	-	Unterlage C, Kap. C 11
Wechselwirkungen	weder nachteilig noch vorteilhaft	sowohl geringfügig positiv wie negativ Beeinflussung der Nahrungsverfügbarkeit für Prädatoren durch ein Verdriften von Eiern und Jungtieren (Brutvögeln)	-	Unterlage C, Kap. C 14

3 Beschreibung und Bewertung des Bestands von Natur und Landschaft

Für die weitere Eingriffsermittlung werden die vorhabensbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Teile Brutvögel berücksichtigt. Eine ausführliche Beschreibung und die Bewertung des Bestands ist dem UVP-Bericht, Unterlage C-6.1 und C6-5 zu entnehmen.

4 Konfliktanalyse und Eingriffsermittlung

4.1 Beeinträchtigung des Schutzgutes Tiere – Brutvögel

4.1.1 Ermittlung der Vorbelastung

In der Unterlage C6.1, Kap. 1.1.2.1.1 wird die Ermittlung der Vorbelastung ausführlich dargestellt. Dabei werden pegelorientiert drei Emsabschnitte unterschieden.

Im Ergebnis ist festzustellen, dass mit Blick auf die Brutvögel, für die eine zumindest 3-wöchige überflutungsfreie Zeit zur Durchführung eines erfolgreichen Brutgeschäftes angenommen wurde, größere Teile des im Wirkungsbereich (unter NHN +1,9/2,0 m liegenden) Vorlandes in den Monaten Mai bis September bereits zu 100 % vorbelastet sind. Eine Ausnahme bilden mit einer vorsorglich nur zu 90 % angenommenen Vorbelastung die Vorlandabschnitte zwischen Sperrwerk Gandersum und Leer und Leer bis Papenburg.

Tabelle 4.1-1 gibt eine Übersicht über die Zuordnung des Stauziels, der Vorbelastung und der Emsabschnitte zu den ausgewerteten Pegeln.

Tabelle 4.1-1: Übersicht über Vorbelastung an den vier Pegeln Terborg, Leerort, Weener und Papenburg

	Terborg	Leerort	Weener	Papenburg
Stauziel	NHN +1,9 m	NHN +2,0 m	NHN +2,0 m	NHN +2,0 m
Untergrenze 100 %-Vorbelastung	NHN +1,8 m	NHN +1,9 m	NHN +1,9 m	NHN +2,0 m
Zuordnung zu Flussabschnitt	Ems zwischen Sperrwerk Gandersum und Leer	Ems zwischen Leer und Papenburg	Ems zwischen Leer und Papenburg	Ems zwischen Papenburg und Wehr Herbrum

4.1.2 Ermittlung der vorhabensbedingt überstauten Flächen

In der Unterlage C6.1, Kap. 1.1.2.1.2 wird die Ermittlung der Vorbelastung ausführlich dargestellt.

Im Ergebnis ist festzustellen, dass der Anteil der vorhabensbedingt überstauten Vorländer > NHN 1,75 m an der Gesamtvorlandfläche ca. 7 % beträgt (ca. 135 ha von insges. ca. 1.780 ha), von denen wiederum 3/4 der Fläche bereits regelmäßig tidebedingt überstaut werden.

4.1.3 Ermittlung der Brutpaaranzahl im vorhabensbedingt überstauten Bereich NHN +1,9/2,0 m am 24.05.2019

Unter Berücksichtigung der Vorbelastung ergibt sich die in der Tabelle 4.1-2 zusammengefasste maximale Anzahl sommerstaubedingt betroffener Brutreviere je Flussabschnitt. Je Art werden die betroffenen Brutreviere für das gesamte Untersuchungsgebiet addiert. Rechnerisch werden durch eine jährliche Überstauung der Vorländer auf NHN +1,9 m/2,0 m von 28 Arten insgesamt ca. 303 Brutreviere betroffen sein. In der Realität bedeutet dies, dass alljährlich Brutreviere (Brutstandorte) von über 300 Paaren überflutet werden können, aber in neun von zehn Jahren diese Reviere bereits vorhabensunabhängig überflutet worden wären. Lediglich in einem der zehn Jahre würde eine solche vorhabensunabhängige Überflutung nicht stattfinden. Zudem ist in dieser Ermittlung noch nicht berücksichtigt, ob die Vogelarten bzw. deren Eier und Küken zu diesem Zeitpunkt überflutungsgefährdet sind. In einem Jahr ohne Vorbelastung könnte es zu einem vorhabensbedingten Verlust von ca. 303

Gelegen (bzw. Jungtieren) kommen, wenn alle Gelege bzw. Jungtiere am 24.05.2019 überflutungsgefährdet wären. Dabei am stärksten betroffen wäre die Graugans (ca. 116 betroffene Gelege). Zehn oder mehr als zehn Gelegeverluste sind außerdem für den Teichrohrsänger, das Blaukehlchen, den Sumpfrohrsänger und die Bartmeise anzunehmen. Alle anderen Arten sind mit weniger als zehn Gelegeverlusten in zehn Jahren betroffen.

Tabelle 4.1-2: Zusammenfassende Übersicht zu Brutrevieren im graduell vorbelasteten Staubereich Ende Mai

Art	Anzahl vorhabensbedingt betroffener Brutreviere			Anzahl vorhabensbedingt betroffener Brutreviere im Gesamt-UG
	Sperrwerk Gandersum bis Jann-Berghaus-Brücke	Jann-Berghaus-Brücke bis Halter Brücke	Halter Brücke bis Wehr Herbrum	
Austernfischer	4	0	keine	4
Bachstelze	1	0		1
Bartmeise	10	0		10
Blaukehlchen	10	4		14
Brandgans	1	0		1
Feldschwirl	1	1		2
Fitis	1	0		1
Graugans	116	0		116
Kiebitz	3	0		3
Kuckuck	1	1		2
Nilgans	3	0		3
Rauchschwalbe	1	1		2
Rohrhammer	10	11		21
Rohrweihe	1	0		1
Rotschenkel	8	0		8
Säbelschnäbler	6	0		6
Schilfrohrsänger	16	1		17
Schwarzkehlchen	0	1		1
Sumpfrohrsänger	7	3		10
Stockente	1	3		4
Teichrohrsänger	37	16		53
Uferschnepfe	4	0		4
Wasserralle	1	0		1
Weißwangengans	1	0	1	
Wiesenpieper	2	0	2	
Wiesenschafstelze	2	0	2	
Zaunkönig	0	4	4	
Zilpzalp	3	6	9	

4.1.4 Ermittlung der vorhabensbedingten Auswirkungen auf den Brutbestand für das Stauziel NHN +1,9 m/2,0 m am 24.05.2019 (+/- 3 Tage)

4.1.4.1 Auswirkungen durch Überstauung von Bruthabitaten

Im Folgenden werden die vorhabensbedingten Auswirkungen auf den Brutbestand unter Berücksichtigung der Vorbelastung und der Brutbiologie ermittelt. Die Angaben zur Brutbiologie stammen aus Südbeck et al. (2005).

Negative Auswirkungen durch Überstauungen sind ausschließlich auf jene Vogelarten anzunehmen, die am Boden bzw. bodennah auf einer Geländehöhe zwischen 1,75 und 1,9 m (nördlich Leer) bzw. 2,0 m (südlich Leer) brüten und nicht bereits tidebedingt zu 100 % vorbelastet sind.

Die Brutbiologie der betroffenen Arten ist in Tabelle 4.1-3 zusammengefasst. Der Gefährdungszeitraum der Küken richtet sich nach der Brutbiologie. Singvögel sind Nesthocker und somit die gesamte Nestlingszeit überflutungsgefährdet. Im Gegensatz dazu können Entenvögel bereits nach Trocknung des Gefieders schwimmen (Nestflüchter) und sich aus dem Gefahrenbereich hinaus bewegen. Limikolen und Rallen sind ebenfalls Nestflüchter. Diese Arten können jedoch nur bedingt schwimmen und mit nassem Gefieder unterkühlen. Daher wird für diese Arten eine Gefährdungsdauer von zehn Tagen nach Schlupf angenommen.

Tabelle 4.1-3: Zusammenfassende Übersicht zu Brutrevieren im graduell vorbelasteten Staubereich Ende Mai

Art	Bebrütungs- dauer (Anzahl Tage)	Gefährdungs- dauer Küken (Anzahl Tage)	Gefährdungs- dauer gesamt (Anzahl Tage)	Hauptlege- phase	Zweitbrut
Austernfischer	24-27	10	36	M5 bis A6	
Bachstelze	12-14	13-14	27	E4 bis E5	x
Bartmeise	12-13	13-14	26	April	x
Blaukehlchen	12-14	13-14	27	E4 bis A5	x
Brandgans	29-31	1	31	E4 bis E5	
Feldschwirl	12-15	12-13	26	E5 bis M6	
Fitis	12-14	12-16	27	M5	
Graugans	27-29	1	29	A3 bis A4	
Kiebitz	26-29	10	38	A4 bis M5	
Kuckuck	11-13	19-24	34	A5 bis M7	
Nilgans	28-30	1	30	A3 bis E5	
Rauchschwalbe	12-16	20-24	36	A5 bis A6	x
Rohrhammer	12-15	8-12	24	A5 bis E5	(x)
Rohrweihe	31-36	26	60	E4 bis A5	
Rotschenkel	22-24	10	33	E4 bis A7	
Säbelschnäbler	23-25	10	34	E4 bis M5	
Schilfrohrsänger	12-15	10-14	26	A5 bis A6	
Schwarzkehlchen	12-14	14-16	28	A4 bis M5	x
Sumpfrohrsänger	12-14	10-12	24	E5 bis M6	
Stockente	24-32	1	29	April	
Teichfrohrsänger	11-14	9-13	24	E5 bis A6	(x)
Uferschnepfe	22-24	10	33	M4 bis E4	
Wasserralle	19-22	10	31	E4 bis E6	
Weißwangengans	24-25	1	26	M/E4	
Wiesenpieper	11-15	10-14	25	E4	X
Wiesenschafstelze	10-14	10-13	24	M5 bis E5	X
Zaunkönig	13-15	15-19	31	M4 bis A5	x
Zilpzalp	14-15	14-16	30	E4 bis M5	x

Quellen: Südeck et al. (2005)

Basierend auf der artspezifischen Brutphänologie sowie der Neigung der betroffenen Arten, Nach- und Zweitbruten anzulegen, ist davon auszugehen, dass nur ein Teil der vorhabensbedingt betroffenen Bruten tatsächlich verloren geht. Tabelle 4.1-4 gibt Hinweise zur Gefährdung der Bruten. Es werden folgende Gefährdungsklassen definiert:

- **Geringe Gefährdung:** Ein Staufall erfolgt zum Beginn bzw. zum Ende der Brut- und Aufzuchtzeit der Art. Das Brutgeschehen hat erst vereinzelt begonnen bzw. ist weitgehend abgeschlossen, so dass nur ein geringer Anteil an Gelegen bzw. Küken beeinträchtigt wird. Der Gelegeverlust wird mit 15 Prozent angesetzt.
- **Mittlere Gefährdung:** Ein Staufall erfolgt zur Hauptbrut- oder Hauptaufzuchtzeit der Art. Bei den während der Kükenaufzucht betroffenen Arten sind die Küken schwimmfähig und/oder können geführt werden. Durch das Verlassen des Nestes besteht eine erhöhte Gefährdung der Küken. Der Brutausfall bzw. Ausfall von Küken wird mit 50 Prozent angesetzt.
- **Hohe Gefährdung:** Ein Staufall liegt in der Kernbrutzeit der Art. Nachgelege sind nicht wahrscheinlich. Ein vollständiger bzw. fast vollständiger Verlust von Gelegen und Jungvögeln in der Brutsaison ist zu erwarten. Der Brutausfall bzw. Ausfall von Küken wird mit 100 Prozent angesetzt.

Hinweis: Es werden in Einzelfällen auch die Brutstandorte von Arten bewertet, die regelhaft an hochgelegenen Stellen brüten, sofern im Speziellen ein tiefliegender/bodennaher Brutstandort bekannt ist (hier im Fall der Rauchschwalbe im Sieltor bei Oldersum). Grundsätzlich ist zu beachten, dass viele Vogelarten bei Brutverlust ein Nachgelege anlegen bzw. dass es regelhaft zwei Bruten geben kann.

Tabelle 4.1-4: Gefährdung der Gelege bei einem Emsstau am 24.05.2019 (+/- 3 Tage) unter Berücksichtigung der Brutbiologie

Art	Gefährdung der Gelege
Austernfischer	Mittel: Die Hauptlegephase erstreckt sich bis Anfang Juni, so dass spät brütende Austernfischer vom Vorhaben nicht betroffen sind.
Bachstelze	Gering: Die Erstbrut ist zum Großteil abgeschlossen, die Zweitbrut hat noch nicht begonnen. Spät brütende Bachstelzen und Nachgelege sind vom Vorhaben betroffen.
Bartmeise	Mittel: Die Erstbrut ist Ende Mai abgeschlossen. Die Zweitbrut wird durch das Vorhaben gefährdet.
Blaukehlchen	Mittel: Die Erstbrut früh brütender Blaukehlchen kann abgeschlossen sein. Spät brütende Blaukehlchen oder Nachgelege sind vom Vorhaben betroffen.
Brandgans	Hoch: Ein Großteil der Brandgänse hat Eier. Lediglich die ersten geschlüpften Jungvögel sind vom Vorhaben nicht betroffen.
Feldschwirl	Gering: Ende Mai hat erst ein Teil der Feldschwirle Eier gelegt.
Fitis	Hoch: Ein Großteil der Gelege ist überflutungsgefährdet. Lediglich spät brütende Fitis haben noch nicht mit der Brut begonnen.
Graugans	Keine: Ende Mai führen Graugänse ihre bereits ca. einen Monat alten Jungvögel. Diese sind voll schwimmfähig und daher nicht von Überflutung gefährdet.
Kiebitz	Gering: Ein Großteil der Jungvögel der Erstbrut kann bereits auf höher gelegene Bereiche flüchten. Nur spät brütende Kiebitze und Nachgelege sind gefährdet.
Kuckuck	Mittel: Ein Teil der Kuckucke hat mit der Eiablage begonnen. Diese sind überflutungsgefährdet.
Nilgans	Gering: Diese Art hat eine sehr ausgedehnte Brutzeit, so dass Ende Mai nur ein geringer Teil der Paare brütet. Zudem brüten nicht alle Paare bodennah, sondern auch auf Bauwerken.
Rauchschwalbe	Gering: Zwar ist ein Großteil der Eier/Jungtiere theoretisch überflutungsgefährdet, doch brüten die Rauchschwalben oft an Bauwerken (Sieltoren und Sperrwerk). Nur ein kleiner Teil der Brutplätze liegt aber direkt über dem Wasser (bis NHN +1,9/2,0 m)
Rohrhammer	Hoch: Ein Großteil der Rohrhammern hat Gelege oder Jungvögel. Die Zweitbrut, die jedoch nur teilweise stattfindet, ist vorhabensbedingt nicht zusätzlich gefährdet.
Rohrweihe	Hoch: Aufgrund der langen Nestlingszeit hat ein Großteil der Rohrweihen Gelege oder Jungvögel
Rotschenkel	Mittel: Diese Art hat eine sehr ausgedehnte Brutzeit, so dass einige Jungvögel sich auf höher gelegene Bereiche retten können und andere Paare noch nicht mit der Brut begonnen haben.
Säbelschnäbler	Mittel: Ein Teil der Jungvögel kann sich auf höher Gelegene Bereiche ausweichen, während spätere Bruten überflutungsgefährdet sind.

Art	Gefährdung der Gelege
Schilfrohrsänger	Hoch: Ein Großteil der Gelege ist überflutungsgefährdet. Lediglich spät brütende Schilfrohrsänger haben noch nicht mit der Brut begonnen.
Schwarzkehlchen	Gering: Das Schwarzkehlchen hat eine sehr ausgedehnte Brutzeit. Viele Jungvögel aus der ersten Brut sind Ende Mai bereits flügge, die Zweitbrut ist nicht betroffen.
Sumpfrohrsänger	Gering: Ende Mai hat erst ein Teil der Sumpfrohrsänger Eier gelegt.
Stockente	Gering: Ende Mai führen Stockenten ihre Jungvögel. Diese sind voll schwimmfähig und daher nicht von Überflutung gefährdet. Lediglich Nachgelege können überflutungsgefährdet sein.
Teichrohrsänger	Gering: Ende Mai hat erst ein Teil der Teichrohrsänger Eier gelegt.
Uferschnepfe	Gering: Die Jungvögel können bereits auf höher gelegene Bereiche flüchten. Lediglich Nachgelege können überflutungsgefährdet sein.
Wasserralle	Mittel: Diese Art hat eine sehr ausgedehnte Brutzeit, so dass einige Jungvögel sich auf höher gelegene Bereiche retten können und andere Paare noch nicht mit der Brut begonnen haben
Weißwangengans	Keine: Ende Mai führen Weißwangengänse ihre ca. ein bis zwei Wochen alten Jungvögel. Diese sind voll schwimmfähig und daher nicht von Überflutung gefährdet.
Wiesenpieper	Mittel: Die Erstbrut ist Ende Mai abgeschlossen. Die Zweitbrut wird durch das Vorhaben gefährdet.
Wiesenschafstelze	Hoch: Ein Großteil der Rohrammern hat Gelege oder Jungvögel. Die Zweitbrut, die jedoch nur teilweise stattfindet, ist vorhabensbedingt nicht zusätzlich gefährdet.
Zaunkönig	Mittel: Die Erstbrut früh brütender Zaunkönige kann abgeschlossen sein. Spät brütende Zaunkönige oder Nachgelege sind vom Vorhaben betroffen.
Zilpzalp	Mittel: Die Erstbrut ist vom Vorhaben großteils gefährdet, lediglich frühe Jungvögel haben das Nest verlassen. Die Zweitbrut ist vorhabensbedingt nicht zusätzlich gefährdet.

In Tabelle 4.1-5 wird der bei einem Anstau am 24.05.2019 zu erwartender Brutverlust unter der Berücksichtigung der Vorbelastung und der artspezifischen Gefährdungslage ermittelt. Hierbei wird die vorhabensunabhängige Überflutungs- und sonstige Gefährdungswahrscheinlichkeit berücksichtigt.

Exkurs:

Es ist zu beachten, dass die Überflutungs- und sonstige Gefährdungswahrscheinlichkeit in der Natur unterschiedlich wirken: Die 90%ige vorhabensunabhängige Überflutungswahrscheinlichkeit (Vorbelastung) beschreibt, dass es auf diesem Geländeniveau in neun von zehn Jahren zu einer Überflutung kommt, also dann vorhabensunabhängig kein Bruterfolg auf diesen Geländehöhen und in dieser Zeit besteht. In einem von zehn Jahren ist jedoch auf diesem Geländeniveau eine erfolgreiche Brut möglich. In der Realität wird das Vorhaben also zu 90 % keine Auswirkungen auf diesem Geländeniveau haben. Da aber nicht beurteilt werden kann, ob dies auch zum Überführungszeitpunkt 24.05.2019 der Fall sein wird, wird im worst case davon ausgegangen, dass in diesem Jahr eine Brut erfolgreich möglich ist.

Anders verhält es sich mit der Gefährdungswahrscheinlichkeit. Bei einer 50 %igen Gefährdungswahrscheinlichkeit kann man jährlich davon ausgehen, dass am 24.05.2019 beispielsweise die Hälfte der Jungvögel bereits flügge ist, während die andere Hälfte der Jungvögel überschwemmt wird. In dem Fallbeispiel der Bartmeise bedeutet dies: Fünf Bartmeisenreviere liegen auf dem Geländeniveau, dass bei einem Anstau auf NHN +1,9/2,0 m überflutet wird und dabei zu 90% vorbelastet sind. Berücksichtigt man die vorhabensunabhängige Überlebenswahrscheinlichkeit (10 %) und die Tatsache, dass die Hälfte der Bruten schon flügge ist (50 %), so ist zu erwarten, dass 0,25 Bruten der Bartmeisenbruten durch das Vorhaben beeinträchtigt sind. Dies ist in der Realität aber eher ein mathematisch Erwartungswert, der den Naturdaten nicht entspricht (es Überleben nur ganze Bruten). Würde es sich in diesem Jahr ohne Vorbelastung in der Brutzeit der Bartmeise handeln, so wären rechnerisch 2,5 Bruten der Art vom Vorhaben beeinträchtigt, aufgerundet dann 3 Bruten.

Entsprechend wird als worst case für den Überführungsstermin 24.05.2019 (+/- 3 Tage) von einem für Brutvögel günstigen (nicht vorbelasteten) Jahr ausgegangen und somit insgesamt 20 Brutvogelarten als vorhabensbedingt betroffen angenommen (s. Tabelle 4.1-5, grau markierte Zeilen). Zehn weitere Arten, die auf einer graduell vorbelasteten Geländehöhe brüten, sind aufgrund ihrer Brutbiologie als nicht vorhabensbedingt betroffen zu bewerten.

Tabelle 4.1-5: Berechnung des zu erwartenden Gelegeverlustes unter Berücksichtigung der Vorbelastung und der artspezifischen Gefährdung (Durchschnittswerte)

Art	max. Anzahl Brutpaare im graduell vorbelasteten Staubeereich	Gefährdungswahrscheinlichkeit der Gelege	Rechnerischer Gelegeverlust im Jahr ohne Vorbelastung (10% Wahrscheinlichkeit)	Planerisch zu berücksichtigender Gelegeverlust (worst case = günstiges Jahr für Brutvögel mit wenig Überflutungen Mai-Juni)	Nachrichtliche Darstellung	
					Überlebenswahrscheinlichkeit bei 90 % Vorbelastung	Rechnerischer Gelegeverlust t/ Jahr im Durchschnitt
Austernfischer	4	50 %	2	2	0,1	0,2
Bachstelze	1	15 %	0,15	0	0,1	0,015
Bartmeise	10	50 %	5	5	0,1	0,5
Blaukehlchen	14	50 %	7	7	0,1	0,7
Brandgans	1	100 %	1	1	0,1	0,1
Feldschwirl	2	15 %	0,3	0	0,1	0,03
Fitis	1	100 %	1	1	0,1	0,1
Graugans	116	0 %	0	0	0,1	0
Kiebitz	3	15 %	0,45	0	0,1	0,045
Kuckuck	2	50 %	1	1	0,1	0,1
Nilgans	3	15 %	0,45	0	0,1	0,045
Rauchschwalbe	2	15 %	0,3	0	0,1	0,03
Rohrhammer	21	100 %	21	21	0,1	2,1
Rohrweihe	1	100 %	1	1	0,1	0,1
Rotschenkel	8	50 %	4	4	0,1	0,4
Säbelschnäbler	6	50 %	3	3	0,1	0,3
Schilfrohrsänger	17	100 %	17	17	0,1	1,7
Schwarzkehlchen	1	15 %	0,15	0	0,1	0,015
Sumpfrohrsänger	10	15 %	1,5	2	0,1	0,2
Stockente	4	15 %	0,6	1	0,1	0,06
Teichrohrsänger	53	15 %	7,95	8	0,1	0,795
Uferschnepfe	4	15 %	0,6	1	0,1	0,06
Wasserralle	1	50 %	0,5	1	0,1	0,05
Weißwangengans	1	0 %	0	0	0,1	0
Wiesenpieper	2	50 %	1	1	0,1	0,1
Wiesenschafstelze	2	100 %	2	2	0,1	0,2
Zaunkönig	4	50 %	2	2	0,1	0,2
Zilpzalp	9	50 %	4,5	5	0,1	0,5
Summe	303		85,45	86		8,645

Erläuterung: Die planerisch weiter zu berücksichtigenden Brutpaaren mit ihren ermittelten Revierverslusten sind grau hinterlegt. Als planerisch zu berücksichtigen werden Revierversluste $\geq 0,5$ gewertet.

Der ermittelte Überstauungsbereich im Vorland zwischen dem Emssperrwerk und dem Stauwehr Herbrum umfasst ca. 135 ha und wird am 24.05.2019 (+/- 3 Tage) für maximal 12 Stunden überstaut. In diesem Wirkbereich wurden in den Jahren 2006/2010/2011 bzw. 2015/2016 insgesamt bis zu 28 bodennah brütende Arten mit ca. 303 Paaren festgestellt². Unter Berücksichtigung der Brutbiologie kann es im ungünstigsten Fall für 20 Arten bzw. 86 Brutreviere unterschiedlicher Arten zu einem vorhabensbedingten Gelegeverlust kommen (s. Tabelle 4.1-5, graue Kennzeichnung). Die artspezifischen Gelegeverluste werden mit 1 bis maximal 21 Gelegen/Art angenommen.

² Dies ist das Ergebnis aus der Verschneidung von Höhenmodell und Revierzentren von jeweils zwei Erfassungsjahren unter Berücksichtigung der Vorbelastung durch tidebedingte Hochwässer.

4.1.4.2 Auswirkungen durch Verknappung von Nahrungsflächen

Zu prüfen ist, ob es vorhabensbedingt zu einer temporären Verknappung der Nahrungsfläche für Brutvögel kommen kann. Die Ermittlung der Vorbelastung zu den Brutstandorten hat hier keine Relevanz, da

1. auch Brutvögel, die außerhalb der überstauten Flächen brüten, potenziell auf den überstauten Flächen nach Nahrung suchen und
2. es bzgl. der Nahrungssuche nicht entscheidend ist, ob das Vorland schon vorher einmal überstaut wurde, da im Gegensatz zur Brut für die Nahrungssuche keine mehrwöchige überstauungsfreie Zeit benötigt wird (im Gegenteil, Überstauung fördert die Stocherfähigkeit des Bodens!).

Somit können prinzipiell alle Brutvogelarten in den drei Flussabschnitten potenziell von dem Vorhaben betroffen sein. Bei einem Anstau auf NHN +1,9 m/2,0 m im Sommer kommt es zu einer verlängerten Überstauung von Wattflächen und ufernahen Röhricht und Grünlandbereichen. Der Gesamtanteil überstauter Bereiche > NHN 1,75 m im Verhältnis zur Vorlandfläche beträgt ca. 7 % (ca. 135 ha von insgesamt 1.780 ha).

Röhrichte werden vorhabensbedingt bei einem Wasserstand bis NHN 1,9 m/2,0 m nur anteilig überflutet, sodass weiterhin Röhrichthalme aus dem Wasser schauen und Arten, die ihre Nahrung im Röhricht suchen (Wirbellose und pflanzliche Nahrung, z. B. Schilfsaat), weitgehend uneingeschränkt in der Nahrungsaufnahme bleiben. Eine Verknappung der Nahrungsfläche für Röhrichtbrüter ist somit vorhabensbedingt nicht zu erwarten.

Arten, die auf Grünland nach Nahrung suchen, können überstaute Grünlandbereiche während der Stauzeit bis zu 12 Stunden nicht nutzen. Diese sind anteilig an der Gesamtvorlandfläche (s. o.) jedoch gering. Nahrungssuchende Brutvögel der insgesamt mittelräumig betroffenen Bereiche können für diesen Zeitraum auf nicht überstaute Vorländer ausweichen. Nach dem Staufall stehen den Vögeln wieder alle Nahrungsflächen zur Verfügung. Ein Großteil der Nahrungsflächen im Grünland außendeichs liegt zudem in höher gelegenen Bereichen außerhalb vorhabensbedingter Wirkungen. Eine Verknappung der Nahrungsfläche für Wiesenbrüter somit vorhabensbedingt nicht zu erwarten

Für Arten, die ausschließlich im Watt nach Nahrung suchen (hier: Säbelschnäbler), stehen während der Stauzeit keine Nahrungsflächen zur Verfügung. Die Art ist auf Seichtwasserzonen mit weichem Untergrund angewiesen, in dem sie ihre Nahrung "säbelt". Im Untersuchungsgebiet sind dies Wattbereiche und Uferzonen. Wattflächen sind während des Anstaus nicht nutzbar sowie Uferzonen eingeschränkt zur Nahrungssuche nutzbar. Während des Staus entstehen neue, jedoch vegetationsbedeckte Seichtwasserbereiche, auf denen die Küken ihren Nahrungsbedarf zumindest anteilig decken können. Die Küken müssen daher während des Staus, ähnlich wie bei natürlichen Hochwässern, kurzzeitig mit weniger Nahrung auskommen. Grünkorn (2008) geht davon aus, dass Schädigungen von Küken (konditionelle Mängel bis hin zu erhöhter Sterblichkeit) durch Nahrungsengpässe ab mehreren Tage zu erwarten sind. Die vorhabensbedingte Überstauung während der Brut- und Aufzuchtzeit wird maximal 12 Stunden betragen. Hochwasserbedingt kann sich der Überflutungszeitraum im Watt ggf. um einige Stunden verlängern, sodass die Wattflächen für junge Säbelschnäbler ggf. für etwas mehr als 12 Stunden nicht zugänglich sind. Die Stauereignisse führen nicht zu einem Verlust von Küken durch Nahrungsmangel, da die Überstauung die Nahrungssuche lediglich kurzzeitig einschränkt, jedoch nicht völlig unterbindet. Negative Auswirkungen durch eine Verknappung der Nahrungsfläche sind kurzzeitig für den Säbelschnäbler zu erwarten.

4.1.4.3 Auswirkungen durch Veränderung der Nahrungsverfügbarkeit

Es wird auf die Ausführungen in der Unterlage C 6.5 (Sonstige Fauna) verwiesen. Dort wird zur Endofauna der Vordeichsflächen in Kap. C 6.5.7.1.1 wie folgt ausgeführt:

„Die oberflächennahe Bodenfauna (bis 20 cm Tiefe) in den Vordeichländern setzt sich vor allem aus Regenwürmern (Lumbricidae) und vereinzelt Schnecken, Dipterenlarven (Tipulidae) und Käferlarven zusammen. Viele Regenwurmartens können Überflutungen von mehreren Wochen überdauern, Dipterenlarven (Tipulidae) überdauern Überflutungen von einigen Tagen (Plum 2005). Regenwürmer können auch unter Wasser atmen (Sauerstoffaufnahme aus dem Wasser), solange das Wasser nicht anoxisch wird. Regenwürmer bilden als Überdauerungsstadien Kokons, die wenig sensibel gegenüber Überflutungen sind (Plum 2005). Dennoch können Überflutungen kurzfristig einen negativen Effekt auf die Besiedlungsdichte der Bodenfauna haben. Eine Erholung der Besiedlungsdichten findet allgemein schnell statt. (...). Aufgrund der regelmäßig auftretenden Überflutungen der Vorländer ist davon auszugehen, dass in den Außendeichsflächen der Unterems eine Zönose existiert, die an Überstauungen angepasst ist. Zudem kann eine Wiederbesiedlung aus den Kokons und über Einwanderung von den nicht überfluteten Flächen bzw. Deichen stattfinden.“

Staubedingt ist mit einer kurzzeitigen, in seinen Auswirkungen weder nachteilig noch vorteilhaft zu bewertenden Veränderung der Nahrungsverfügbarkeit im Überstauungsbereich zu rechnen. Aufgrund der Durchfeuchtung des Bodens bewegen sich bodenlebende Organismen (z. B. Regenwürmer) in Richtung Oberfläche und werden dadurch für Vögel leichter verfügbar. Auch führt das Einschwemmen kleiner Fische und Benthosorganismen in das Vorland nach dem Stau zu einer tendenziell verbesserten Nahrungsverfügbarkeit für die Avifauna. Hinzu kommt, dass der Boden durch die Überstauung weicher wird und das Stochern nach Nahrung für Watvögel erleichtert wird. Möglich sind jedoch Verluste durch Verdriften und Ertrinken insbesondere der Larvalstadien von Nahrungsorganismen, die an der Oberfläche leben, wie beispielsweise Schnecken, Spinnen und Insekten.

Eine geringfügige Änderung der Nahrungsverfügbarkeit kann schon deshalb keine Auswirkungen auf die Brutvögel haben, da insgesamt nur ca. 7 % der Vorländer > NHN 1,75 m überstaut werden. Es stehen genügend Ausweichflächen zur Verfügung.

4.1.4.4 Fazit

Die beantragte Anhebung des Stauziels auf NHN +1,9 m am 24.05.2019 (+/-3 Tage) kann zu erheblichen Beeinträchtigungen der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts, hier Brutvögeln führen und ist somit als Eingriff i.S. von § 14 (1) BNatSchG zu bewerten. Der Eingriff umfasst bis zu 20 Arten und 86 Brutreviere.

Weitere erhebliche Beeinträchtigungen durch die beantragte Anhebung des Stauziels auf NHN +1,9 m am 24.05.2019 (+/-3 Tage) sind nicht zu erwarten.

4.1.5 Beschreibung und Bewertung vorhabensbedingter Auswirkungen des Stauziels NHN +1,9 m im Zeitraum 16.06. bis 15.09.

4.1.5.1 Auswirkungen durch Überstauung von Bruthabitaten

Für den Zeitraum 16.06. bis 15.09. ist nach Auswertung der Tidewasserstände der letzten 10 Jahre an den Pegeln im Staubereich folgendes festzustellen: Im Vorlandbereich bis NHN 1,9/2m treten entsprechende Tidewasserstände regelmäßig auf. Ein von Überflutungen freies, d.h. ungestörtes Brutgeschäft, für das ein überflutungsfreier Zeitraum von mindestens 3 Wochen erforderlich wäre, ist im Emsvorland in diesem Zeitraum nicht zu erwarten.

Entsprechend beträgt die für die dort festgestellten Brutvögel eine Vorbelastung von 100 %. Vorhabensbedingte Verluste von Gelegen/Jungvögeln durch eine überführungsbedingte Überstauung sind daher nicht zu erwarten.

4.1.5.2 Auswirkungen durch Verknappung von Nahrungsflächen und durch Veränderung der Nahrungsverfügbarkeit

Für mögliche Auswirkungen auf Brutvögel durch eine Verknappung von Nahrungsflächen und der Nahrungsverfügbarkeit gelten die Feststellungen im Kapitel 4.1.4.2 und 0 entsprechend:

Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere – Brutvögel durch eine Verknappung von Nahrungsflächen und oder eine Veränderung der Nahrungsverfügbarkeit während des Staufalls sind vorhabensbedingt nicht zu erwarten. Für die Wattflächen gelten die Feststellungen des Kapitels 4.1.4.2 hier entsprechend. Eine temporäre Nahrungsverknappung für den Säbelschnäbler ist staubedingt möglich. Es ergibt sich jedoch kein Wertstufenverlust.

4.1.5.3 Fazit

Durch die beantragte Anhebung des Stauziels auf NHN +1,9 m im Zeitraum 16.06. bis 15.09 sind keine erheblichen Beeinträchtigungen der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts i.S. des § 14 (1) BNatSchG zu erwarten.

5 Landschaftspflegerische Maßnahmenplanung

5.1 Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen im Rahmen der Eingriffsregelung (§ 15 Abs. 1 BNatSchG)

Gemäß § 13 BNatSchG sind erhebliche Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft vorrangig zu vermeiden. Zu den Anforderungen an die Vermeidung von Beeinträchtigungen wird in § 15 (1) BNatSchG ausgeführt: *„Der Verursacher eines Eingriffs ist verpflichtet, vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu unterlassen. Beeinträchtigungen sind vermeidbar, wenn zumutbare Alternativen, den mit dem Eingriff verfolgten Zweck am gleichen Ort ohne oder mit geringeren Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu erreichen, gegeben sind. Soweit Beeinträchtigungen nicht vermieden werden können, ist dies zu begründen.“*

Vermeidungsmaßnahmen sind alle Maßnahmen, die zur Vermeidung und zur Minderung erheblicher Beeinträchtigungen (Eingriffe) sowie zum Schutz vorhandener Werten von Natur und Landschaft beitragen. Wie in Unterlage B ausgeführt, wurde das Vermeidungsgebot bereits im Rahmen der Planung des Vorhabens berücksichtigt. Zudem werden Überführungstiefgang, Stauhöhe und Staudauer jeweils so gering wie möglich gehalten. Zudem werden Überführungstiefgang, Stauhöhe und Staudauer jeweils so gering wie möglich gehalten.

5.2 Kompensationsmaßnahmen

5.2.1 Rechtliche Vorgaben

Ausgleich und Ersatz werden in § 15 BNatSchG wie folgt bezeichnet: *„Der Verursacher ist verpflichtet, unvermeidbare Beeinträchtigungen durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen (Ausgleichsmaßnahmen) oder zu ersetzen (Ersatzmaßnahmen). Ausgeglichen ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in gleicharti-*

ger Weise wiederhergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neu gestaltet ist. Ersetzt ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in dem betroffenen Naturraum in gleichwertiger Weise hergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht neu gestaltet ist. Festlegungen von Entwicklungs- und Wiederherstellungsmaßnahmen für Gebiete im Sinne des § 20 Absatz 2 Nummer 1 bis 4 und in Bewirtschaftungsplänen nach § 32 Absatz 5, von Maßnahmen nach § 34 Absatz 5 und § 44 Absatz 5 Satz 3 dieses Gesetzes sowie von Maßnahmen in Maßnahmenprogrammen im Sinne des § 82 des Wasserhaushaltsgesetzes stehen der Anerkennung solcher Maßnahmen als Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen nicht entgegen.“ (§ 15 Abs. 2 BNatSchG).

5.2.2 Unvermeidbare erhebliche Beeinträchtigungen

Es kommt durch das Vorhaben zu unvermeidbaren erheblichen Beeinträchtigungen des Naturhaushalts, hier des Schutzgutes Tiere – Brutvögel.

Diese Beeinträchtigungen sind als Eingriff i.S. des § 14 (1) BNatSchG zu bewerten und somit durch Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen zu kompensieren.

5.2.3 Ermittlung des Kompensationsbedarfes

In Kapitel 4.1 wurde ermittelt, dass verschiedene Brutvogelarten vom Vorhaben betroffen sein können. Diese Brutpaare brüten in einem Bereich mit 90%iger Vorbelastung. Das bedeutet, dass in neun von zehn Jahren die Gelege vorhabensunabhängig überflutet werden und das Vorhaben keine Auswirkungen zur Folge haben würde. Lediglich in einem von zehn Jahren, welches bezüglich der Wasserstände eigentlich für Brutvögel optimal wäre, sind vorhabensbedingte Auswirkungen möglich. Für dieses für Brutvögel günstige Jahr wird im worst case von einem planerisch zu berücksichtigenden Brutverlust von 86 Brutrevieren von 20 Arten ausgegangen. Da nicht ausgeschlossen werden kann, dass 2019 eines dieser für Brutvögel günstigen Jahre ist, wird vorsorglich eine entsprechende Beeinträchtigung angenommen und eine Kompensation vorgesehen. Der Flächenbedarf für einzelne Brutpaare ist in Tabelle 5.2-1, Spalte 3 dargestellt. Der Faktor für den permanenten Ausgleich einer temporären Beeinträchtigung ist hierbei noch nicht berücksichtigt.

Tabelle 5.2-1: Vorhabensbedingt betroffene Brutreviere von Bodenbrütern oder bodennah brütenden Vogelarten im Untersuchungsgebiet und Flächenbedarf für Bruthabitats

Art	Danach planerisch berücksichtigter Revierverlust (BP)	Flächenbedarf / Brutpaar* bei günstiger Habitatausprägung	Flächenbedarf für Revierverluste gesamt	Artspezif. Lebensraum (Biotop)
Austernfischer	2	4 ha	8 ha	Grünland
Bartmeise	5	5 ha für Ansiedlung von 5 BP (keine Einzelpaare)	5 ha	Röhricht
Blaukehlchen	7	1,2 ha	8,4 ha	Röhricht
Brandgans	1	7 ha**	7 ha (darunter ca. 3,5 ha Gewässerfläche)	Gewässer + Nistplatz (Höhlenartig am Boden im Grünland oder Offenbodenbereich)
Fitis	1	0,7 ha	0,7 ha	Gehölze
Kuckuck	1	10 ha	10 ha	Röhricht/Gehölze
Rohrhammer	21	0,5 ha	10,5 ha	Röhricht
Rohrweihe	1	2 ha mit umliegenden Jagdrevieren	2 ha	Röhricht
Rotschenkel	4	5 ha	20 ha	Grünland
Säbelschnäbler	3	Koloniebrüter, Raumbedarf z.T. <1ha	3 ha	Sandflächen/Gewässer
Schilfrohrsänger	17	0,5 ha	8,5 ha	Röhricht
Sumpfrohrsänger	2	0,5 ha	1 ha	Röhricht
Stockente	1	2,5 ha	2,5 ha	Gewässer
Teichrohrsänger	8	0,5 ha	4 ha	Röhricht
Uferschnepfe	1	7 ha	7 ha	Grünland
Wasserralle	1	1 ha	1 ha	Röhricht
Wiesenpieper	2	1,3 ha	2,6 ha	Grünland
Wiesenschafstelze	2	1 ha	2 ha	Grünland
Zaunkönig	2	1,1 ha	2,2 ha	Gehölze
Zilpzalp	5	0,7 ha	3,5 ha	Gehölze

Erläuterung: * Reviergröße ermittelt nach Angaben in Flade (1994) und Bauer et al. (2005)

** Alternativ Anlage von überflutungssicheren/ prädatorsicheren Höhlen an der Ems

Die Kompensation für Arten mit weitgehend ähnlichen Lebensraumansprüchen kann auf der gleichen Fläche erfolgen:

Röhrichtbrüter

Vorhabensbedingt erheblich betroffen sind die röhrichtbrütenden Arten Bartmeise, Blaukehlchen, Kuckuck, Rohrhammer, Rohrweihe, Schilf-, Teich- und Sumpfrohrsänger sowie Wasserralle. Die Stockente nutzt Gewässer im Röhricht. Für die Röhrichtbrüter wird insgesamt eine Kompensationsfläche von ca. 14 ha Schilf mit Gewässern und Sukzessionsstadien benötigt wird, die wie folgt begründet wird:

Für die genannten Arten ist eine Kompensationsmaßnahme auf gleicher Fläche denkbar. Hierbei ist jedoch auf die Ausprägung des Röhrichts zu achten. Der Rohrschwirl besiedelt z.B. im Wasser stehende Verlandungszonen aus Schilf (Bauer et al. 2005). Der Kuckuck besiedelt vielseitige Lebensräume mit u. a. Hecken und Schilf, solange genügend Wirtsvögel (z. B. Teichrohrsänger) vorkommen. Die Art hat den großflächigsten Kompensationsbedarf pro Individuum. Eine für den Kuckuck geeignete Fläche kann zu gleichen Anteilen feuchtes Schilfröhricht, ggf. mit kleinen Wasserflächen und trockenes Schilfröhricht sowie randlichen Hochstauden/Schilf mit Weidengebüsch enthalten. Ähnliches gilt für Schilfrohrsänger, Rohrhammer und Blaukehlchen, die ebenfalls feuchte bis trockene Standorte be-

siedeln. Die Rohrammer weist mit 10,5 ha den großflächigsten Kompensationsbedarf auf. Ein solches Habitatmosaik würde auch die Lebensraumansprüche weiterer zu kompensierender Röhricht- und Gebüschbewohner erfüllen. In den feuchten Bereichen könnten sich Bartmeise, Rohrschwirl, Teichrohrsänger und Wasserralle ansiedeln. Sumpfrohrsänger bewohnen Staudenvegetationen am Rande von Röhrichten. Ein eher trockenes Röhricht wäre auch als Neststandort für die Rohrweihe geeignet.

Bodennah brütende Gebüschbrüter: Als betroffene Arten zu nennen sind hier Fitis, Zaunkönig und Zilpzalp. Da Zilpzalp und Zaunkönig keine besonderen Ansprüche an ihren Lebensraum stellen, außer dass einige Gebüsch vorhanden sein müssen, könnten sich diese Arten auch in einem trockenen Schilfröhricht mit Weiden ansiedeln. Auch der Fitis nutzt Weidengebüsche als Brutplatz. Diese sollten lückig sein, können aber vereinzelt mit Schilf bewachsen sein. Solche Lebensräume finden sich häufig am Rand von Röhrichtflächen. Entsprechend entsteht für diese Arten bei einem vorhandenen Habitatmosaik im Röhricht kein zusätzlicher Kompensationsbedarf.

Gewässernah brütende Arten: Die Stockente und Brandgans benötigen offene Wasserflächen in größerem Umfang. Die Brandgans brütet v.a. an der Küste, aber auch im küstennahen Binnenland und in Ästuaren. Die Brandgans brütet oftmals in Höhlen, die jedoch sehr unterschiedlich ausgeprägt sein können. Bei den Höhlen kann es sich um natürliche Höhlen oder Höhlen anderer Arten (Kaninchen oder Fuchs) handeln (Bauer et al. 2005). Entsprechend werden für Brandgans und Entenvogel zusätzlich ca. 3,5 ha offene Wasserflächen erforderlich.

Wiesenbrüter

Als erheblich beeinträchtigte Grünlandbewohner sind Austernfischer, Rotschenkel, Uferschnepfe, Wiesenpieper und Wiesenschafstelze zu nennen. Vier Paare des Rotschenkels benötigt ca. 20 ha feuchtes Grünland mit Blänken (Flade (1994) und Bauer et al. (2005)). Die größte Fläche je Brutpaar benötigt die Uferschnepfe mit 7 ha. Für den Austernfischer, der zunehmend das küstennahe Binnenland besiedelt (Bauer et al. 2005), wird eine Reviergröße von 4 ha/Brutpaar angenommen. Eine 20 ha große Kompensationsfläche wäre ausreichend, um hier ebenfalls zwei Paar des Wiesenpiepers und zwei Paar der Wiesenschafstelze anzusiedeln.

Wattbewohner

Der ebenfalls im worst case erheblich beeinträchtigte Säbelschnäbler benötigt zur Brut vegetationsfreie oder vegetationsarme Flächen und zur Nahrungssuche Seichtwasserbereiche. Diese Lebensraumansprüche sind mit denen der anderen vorhabensbedingt beeinträchtigten Arten nicht kombinierbar. Somit entsteht ein zusätzlicher Flächenbedarf von ca. 3 ha vegetationsfreier oder -armer Fläche in unmittelbarer Nähe eines geeigneten Gewässers.

Kompensationsumfang insgesamt

Damit ergibt sich zunächst ein rechnerischer Kompensationsumfang von ca. 37 ha.

5.2.4 Ausgleichsmaßnahmen

Gemäß § 15 (2) BNatSchG ist ein Eingriff in den Naturhaushalt auszugleichen, indem „*die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in gleichartiger Weise*“ wiederhergestellt werden. Im Ergebnis der Eingriffsermittlung wäre ein Ausgleich des temporären Eingriffs (Brutsaison 2019) für folgende Bruthabitate erforderlich:

- Schilf mit Gewässern und Sukzessionsstadien (für Röhrichtbrüter),
- feuchtes Grünland mit Blänken (für Wiesenbrüter),
- vegetationsfreie oder -arme Flächen (für den Säbelschnäbler).

Ausgleich des temporären Eingriffs durch eine temporär wirksame Maßnahme

Für eine temporäre Maßnahme (z.B. eine Schutzmaßnahme auf entsprechender Flächengröße mit vorhandenen Habitatfunktionen für o.g. Arten) ist der in Kapitel 5.2.3 ermittelte Kompensationsumfang von insgesamt rd. 37 ha anzusetzen.

Ausgleich des temporären Eingriffs durch eine dauerhaft wirksame Maßnahme

Berücksichtigt man, dass sich die vorhabensbedingte erhebliche Beeinträchtigung auf eine Brutsaison 2019 beschränkt, die Kompensationsmaßnahmen jedoch dauerhaft wirken, ist eine Reduzierung des Kompensationsflächenumfangs möglich. Für eine dauerhafte Kompensation eines einmaligen Brutaufalles wird ein Flächenanteil von 20 % angesetzt. Dieses ergibt rechnerisch 7,4 ha (anstatt 37 ha). Die Vorgehensweise entspricht der Kompensationsermittlung im LBP zum Planänderungsbeschluss zur zweimaligen Anhebung des Stauziels auf NN +2,2 m vom 03.04.2009 (S. 143).

Eine Kompensationsmaßnahme muss aber der Anforderung genügen, wirksam zu sein. Bei der Natural-Kompensation ist deshalb darauf zu achten, dass die erforderliche Mindestfläche an für die betroffenen Brutvogelarten geeignetem Habitat erreicht wird. Der Flächenmindestbedarf der betroffenen Arten für eine dauerhaft wirksame Kompensationsmaßnahme liegt bei rd. 22 ha, resultierend aus:

- ca. 13,5 ha Schilf mit Gewässern und Sukzessionsstadien (Mindestanforderung Kuckuck und der Entenvögel),
- ca. 7 ha feuchtem Grünland mit Blänken (Mindestanforderung eines Uferschnepfen- und Rotschenkelpaars)
- ca. 1 ha vegetationsfreie oder -arme Flächen (Mindestanforderung eines Säbelschnäblerpaars)

Suchraum für Ausgleichsmaßnahmen

Als Kompensationsmaßnahme kommen vorrangig temporäre Schutz- und bestandsstützende Maßnahmen bzw. die Aufwertung oder Neuschaffung von o.g. Lebensräumen in Frage. Suchraum für entsprechende Maßnahmen sind größere zusammenhängende Vorlandflächen und emsnahe Binnendeichflächen im betroffenen Naturraum „604 Aschendorfer Emstal“ und „610 Emsmarschen“ (Meisel (1962), Lehmann & Meisel (1962)) im Zuständigkeitsbereich des Landkreis Emsland und Leer. In Abstimmung mit NLWKN, der Naturschutzstation Ems, den Landkreisen Emsland und Leer sowie der Stadt Emden erfolgte eine Suche nach geeigneten Kompensationsflächen.

Im Ergebnis der Abstimmungen ist festzustellen, dass gleichartige Maßnahmen wie temporäre Schutz- und bestandsstützende Maßnahmen oder Maßnahmen zur Aufwertung oder Neuschaffung von Lebensräumen der o.g. Arten im tideemsnahmen Außen- und Binnendeichsbereich in entsprechender Art und Umfang nicht zur Verfügung stehen:

1. Temporäre Schutz- und bestandsstützende Maßnahmen wie z.B. die temporäre Freihaltung von Störungen während der Brutzeit (temp. Zaunbau, temp. Nutzungseinschränkungen) sind im Bereich der Landkreise Emsland und Leer nicht möglich. Das vom LK Leer durchgeführte Gelege- und Kükenschutzprojekt für Wiesenbrüter im Rheiderland befindet sich noch in der Untersuchungsphase, sodass darauf aufbauende Maßnahmen durch Dritte derzeit noch nicht durchführbar sind (Auskunft Hr. Imsande, LK Leer am 09.01.2018). Temporäre Schutz- und Fördermaßnahmen für Limikolen wie den Säbelschnäbler, Röhrichbrüter und Entenvögel im Bereich von Spülfeldern nahe des Dollarts sind ebenfalls nicht möglich, da der Spülfeldbetrieb dort abgeschlossen wurde und potenzielle Maßnahmenflächen im Bereich Jarßum durch das WSA Emden voraussichtlich selbst als Kompensationsfläche genutzt werden sollen (Auskunft Hr. Walter, WSA Emden am 15.01.2018).

2. Eine Neuschaffung von Bruthabitaten im Vorland des Tideems außerhalb von Staubereichen ist räumlich stark begrenzt und in vielen Fällen bereits durch Kompensationsmaßnahmen belegt. Der im Rahmen früherer Stauflexibilisierungsanträge planfestgestellte Kompensationspool im rechts-emsischen Deichvorland zwischen Aschendorf und Tunxdorf ist nach derzeitigem Kenntnisstand für die erforderlichen temporäre Aufwertungsmaßnahmen nicht hinreichend geeignet.
3. Eine Habitatneuschaffung durch Umgestaltungs- und Extensivierungsmaßnahmen im tideems-nahen Binnenland im Bereich der Landkreise Emsland und Leer ist grundsätzlich denkbar, jedoch stehen nach Auskunft der Landkreise Emsland (Fr. Meyer) und Leer (Hr. Imsande), der Stadt Emden (Hr. Wegmann) und des WSA Emden (Hr. Walter) Flächen mit entsprechenden Eigenschaften und entsprechender Größe derzeit nicht zur Verfügung.

Da die erforderlichen Ausgleichsmaßnahmen nicht in geeigneter Art und Umfang zur Verfügung stehen, ist der Eingriff gemäß § 15 (2) BNatSchG zu ersetzen.

5.2.5 Ersatzmaßnahmen

Da kein Ausgleich des Eingriffs möglich ist, ist dieser in geeigneter Weise und Umfang zu ersetzen. § 15 (2) BNatSchG formuliert dazu wie folgt: *„Ersetzt ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in dem betroffenen Naturraum in gleichwertiger Weise hergestellt sind.“*

Es ist vorgesehen, für die Kompensation der möglichen erheblichen Beeinträchtigung von Röhricht- und Wiesenbrütern sowie des Säbelschnäblers gemäß § 15 (2) einen gleichwertigen Ersatz zu schaffen. Dafür werden auf einer rd. 37 ha großen Fläche mittels einer temporären Maßnahme Brutlebensräume aufgewertet. Bei der Maßnahmenfläche handelt es sich um das ehemalige Spülfeld Coldwehr am Knockster Tief im Verwaltungsbereich der Stadt Emden. Die Fläche liegt im Naturraum „Watten und Marschen“, ist Teil des Vogelschutzgebietes V04 Krummhörn und befindet sich im Eigentum des Entwässerungsverbands Emden (Pewsum-Krummhörn). Die Entfernung vom Staubereich beträgt ca. 14 km Luftlinie. Die Lage ist in Abbildung 5.2-1 dargestellt.

Die Fläche liegt in der Gemarkung Larrelt, Flur 1, Flurstücke 6/1, 7/1, 7/2 sowie 25/2 – 28/2, 29/3, 30/2, 31 (s. auch Abbildung 5.2-2). Es handelt sich um eine Fläche, die durch drei offene Wasserflächen (ca. 6 ha) sowie Landröhricht (NR) und Sauergras-, Binden und Staudenried (NS) mit eingestreutem Weidenbestand geprägt ist. Randliche Teilbereiche werden regelmäßig gemäht (Mulchmahd), sodass sich hier bereits eine Grasnarbe (mageres Grünland feuchter bis mittlerer Standorte) gebildet hat (Ergebnis der Begehung am 06.02.2018 durch IBL sowie Auskunft Hr. Bergmann zum Entwurf des Landschaftsrahmenplan Stadt Emden, Stand 2018). In der Fläche sind deutliche Verbrachungstendenzen durch Gehölzaufwuchs im Röhricht und in den Wasserflächen erkennbar (s. Abbildung 5.2-3 und Abbildung 5.2-4). Angaben zum Artenspektrum der Avifauna gibt der Entwurf des Landschaftsrahmenplans 2018 (Entwurf, Mittl. Herr Bergmann, Büro für Ökologie und Landschaftsplanung). Auf der Fläche wurden 2014 Schilfrohrsänger und Blaukehlchen sowie Rohrweihe, Löffelente, Flussregenpfeifer, Wasserralle sowie Feldschwirl und Feldlerche (letztere zwei randlich in den gemähten Bereichen) festgestellt.

Ziel der Maßnahme ist der Erhalt und die Förderung/Wiederherstellung der Röhrichtflächen, mageren Grünlandflächen und offenen Wasserflächen mit ihrer Brutvogelfauna durch eine Entkusselung (Gehölzentfernung) sowie Verbesserung der Wasserhaltung als verbessernde und stützende Maßnahmen.

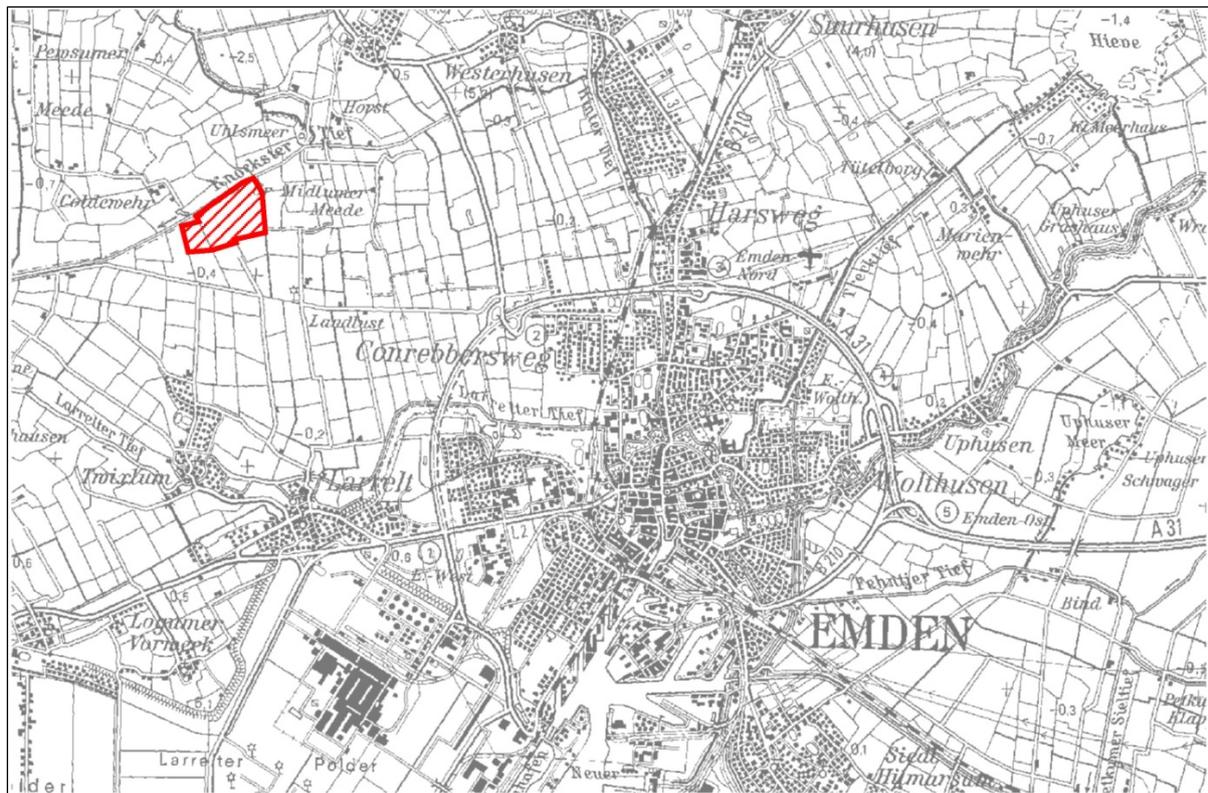


Abbildung 5.2-1: Lage der Maßnahmenfläche (rot)

Erläuterung: Maßstab 1: 50.000, genordet

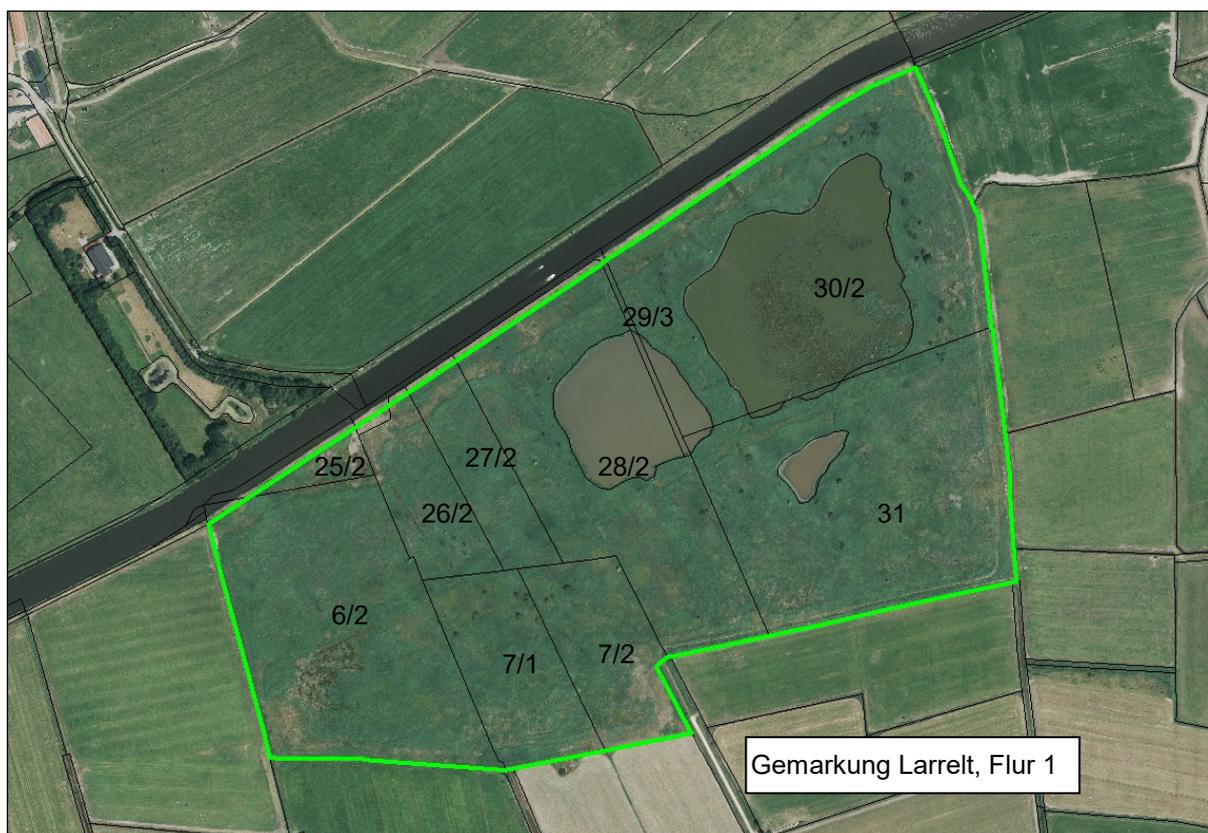


Abbildung 5.2-2: Maßnahmenfläche Coldwehr im Luftbild mit Flurstücksnummern

Erläuterung: ohne Maßstab, genordet

Teilmaßnahme Entkusselung

Es werden die aufkommenden Weidengehölze im Röhricht und der Gewässerfläche entfernt.

Die Entkusselung ist als einmalige Maßnahme nach Vorliegen der Genehmigung im Jahr 2019 -2021 vorgesehen. Die Entkusselung erfolgt abhängig von der Bodenfeuchte nach der Brutzeit im Spätsommer 2019 oder im Herbst/Winter 2019/2020 bei trockenen Bodenverhältnissen. Die Arbeiten erfolgen unter Schonung des vorhandenen Röhrichts möglichst in Handarbeit bzw. bei Maschineneinsatz unter Verwendung von Baumatten. Für die Arbeiten in der nordöstlichen Gewässerfläche wird im Winter temporär der Wasserstand abgesenkt (Auslass zum Knockster Tief). Die Entfernung der Gehölze im Teich erfolgt mittels eines Baggers. Die Gehölze werden vollständig, d.h. einschließlich der Wurzel entfernt.

Abbildung 5.2-3 und Abbildung 5.2-4 dokumentieren den Röhrichtbestand mit Verbrachungstendenzen an Land und in der nordöstlichen Wasserfläche.



Abbildung 5.2-3: Röhrichtbestand mit Weidenaufkommen auf dem ehemaligen Spülfeld Coldewehr

Quelle: IBL Umweltplanung, aufgenommen am 06.02.2018, Blickrichtung Nordost



Abbildung 5.2-4: Nördlicher Teich mit Weidenaufwuchs im Gewässer

Quelle: IBL Umweltplanung, aufgenommen am 06.02.2018, Blickrichtung Nordost

Teilmaßnahme Zuwässerung

Um die Wasserhaltung der drei Teiche zu verbessern bzw. zu sichern, wird zwischen dem Knockster Tief und dem nordöstlichen Teich eine Pumpe (zwei hintereinandergeschaltete Windwassermühlen oder solarbetriebene Hebepumpe) installiert. Diese wird durch einen Pegel bei Erreichen eines bestimmten Mindestwasserstands aktiviert und pumpt so Wasser von Knockster Tief (Verwaltungsbereich Gemeinde Krummhörn, Landkreis Aurich) in den Teichverbund und die umliegenden Röhrichtflächen (Verwaltungsbereich Stadt Emden).

Die Anschaffung und Installation der Pumpe erfolgt durch den Landkreis Emsland. Die Betreuung übernimmt direkt im Anschluss an die Installation der Entwässerungsverband Emden. Die Pumpe geht nach Ablauf der Garantiezeit in das Eigentum des Entwässerungsverbands über.



Abbildung 5.2-5: Beispiel einer Windwassermühle (Typ B4)

Quelle: <http://www.bosman-water.nl/nl/producten/pompinstallaties/b4-windwatermolen/> (Stand 28.02.2018)

Der Wasserstand des Knockster Tiefs wird durch das Schöpfwerk Knock (Mündungsbereich in die Ems Höhe Ems-km 50) gesteuert und liegt bei einer angestrebten Höhe von im Sommer ca. NHN - 1,27 m bzw. im Winter NHN -1,40 m (Auskunft Hr. van Dyk, Entwässerungsverband Emden). Die Geländehöhe der Fläche Coldwehr im Bereich der Teichanlagen und Ufer zum Knockster Tief liegt auf einer Höhe von ca. NHN +0,00 m bis +0,75 m, die Höhe des Grabens und der Teichsohle bei +0,00 m bis +0,25 m (Höhendaten des NLWKN, Befliegungsdaten 2015 und Hinweise des Entwässerungsverbands Emden). Entsprechend ergibt sich eine Pumphöhe von ca. 1,3 m bis 1,65 m.

Der mittlere Abfluss (MQ) des Knockster Tiefs beträgt ebenso wie der Basisabfluss ca. 2,6 m³/s. Die mittlere Niederschlagsmenge im UG pro Jahr beträgt ca. 825 mm und die Verdunstungsrate ca. 469 mm (Fehr 2000). Das entspricht einer durchschnittlichen Verdunstungsrate von ca. 0,8 ml/m²/Minute.

Das Volumen der drei Teiche (mittlere Tiefe von ca. NHN -0,5 m, Wasserstand bis ca. NHN +0,1 m, also ca. 60 cm und Flächengröße ca. 61.400 m²) umfasst ca. 36.840 m³. Der Anteil des nordöstlichen großen Teiches umfasst mit ca. 4 ha Größe etwa 24.200 m³. Die durchschnittliche Verdunstungsrate der Teichflächen liegt demnach bei rd. 50 l/Minute. Ein vollständiges Trockenfallen der Teiche aufgrund von Verdunstung und Versickerung bzw. geringer Niederschläge ist jedoch nur unregelmäßig für wenige Wochen und dies allenfalls alle 3 - 4 Jahre zu beobachten, sodass eine vollständige Wiederbefüllung der Teiche bei einem regelmäßigem Zupumpen in den trockenen Sommermonaten nicht erforderlich wird. Der Pumpenbetrieb sollte daher zur Stützung des Wasserstandes und der Wasserhaltung in den Teichen und angrenzenden Flächen kontinuierlich erfolgen. Einem temporären Austrocknen der Teiche in den Sommermonaten (insbes. Juli - September) kann somit gezielt entgegengewirkt werden.

Es wird davon ausgegangen, dass eine regelmäßige Pumpleistung von ca. 250 l/Minute ausreicht, um den Wasserstand zu stützen. Bei einer sommerlichen Verdunstung von 100 l/Minute verblieben hier

150 l/Minute an Zuwässerung. Die Windgeschwindigkeit im UG liegen laut Deutschen Wetterdienst (Station Emden, Messhöhe 5 m) bei 4 - 6 m/s im Jahr und ca. 4 m/s in den Sommermonaten Mai-Oktober. Damit wäre die Pumpleistung sowohl für zwei Windwassermühlen (Modell B4 der Fa. Bosmann, 4 m Höhe mit 7 mm Flügeldicke) als auch über eine solarbetriebene Hebepumpe möglich.

Zusätzlich werden zwei verschließbare/regelbare Rohrverbindungen (ca. DN 300) mit Rohrkrümmer zwischen den drei Teichen eingebaut. Des Weiteren wird ein regelbarer/verschließbarer Notüberlauf (Rohrverbindung mittels Rohrkrümmer, DN 200-300) aus der Fläche geführt, über den in besonders nassen Monaten das auf der Fläche stehende und potenziell gegen den Dammkörper drückende Wasser in das Knockster Tief abfließen kann. Die Lage des Notüberlaufs wird im Rahmen der Ausführungsplanung festgelegt.

Die geplante Lage der Pumpe, der verschließbaren Rohrverbindungen zwischen den Teichen und eine schematische Darstellung der Zuwässerungsbereiche zeigt Abbildung 5.2-6.

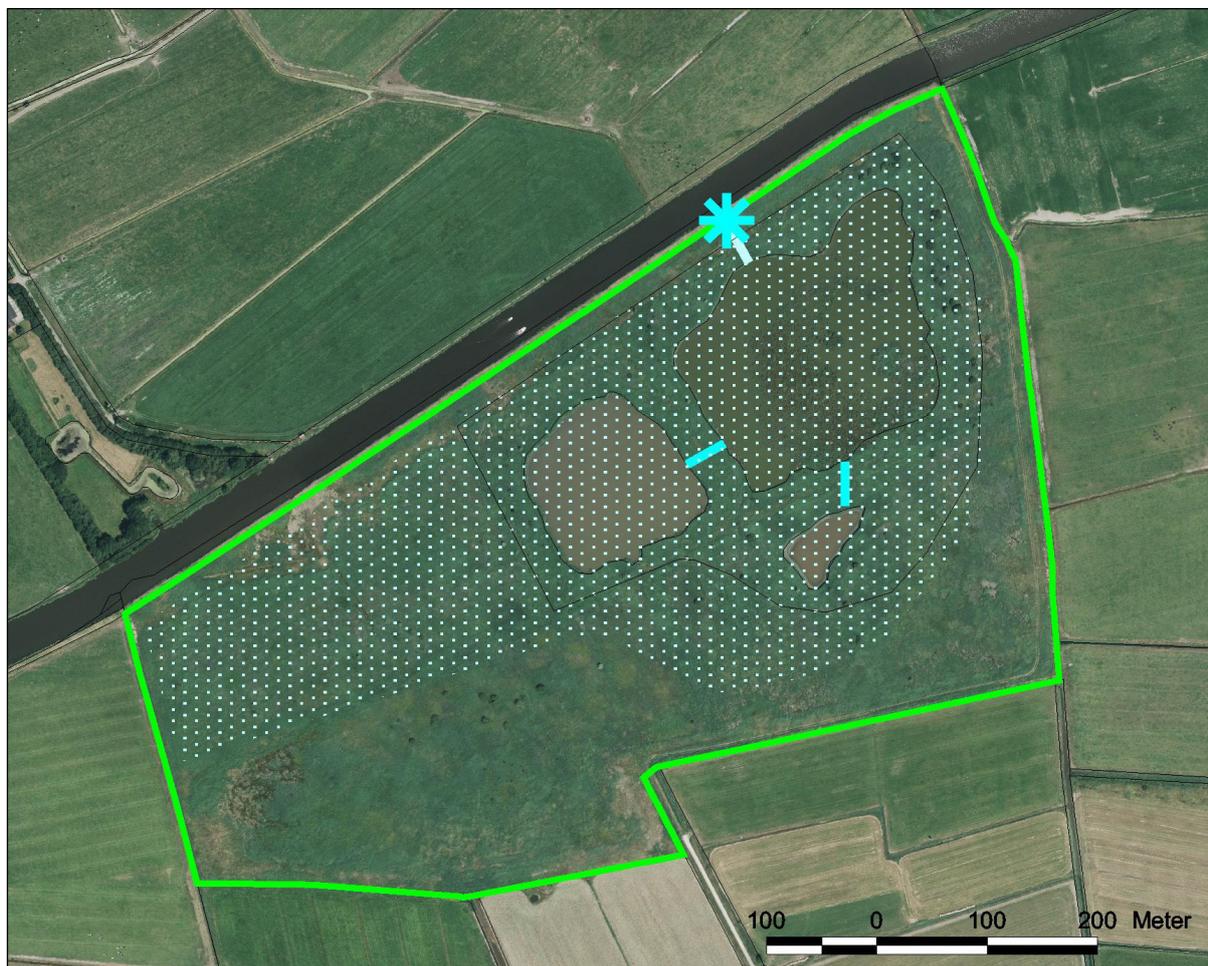


Abbildung 5.2-6: Lage der Pumpe und schematische Darstellung der Zuwässerung

Erläuterung: genordet;
Stern = ungefähre Lage der Pumpe; blaue Striche = verschließbare Rohrverbindungen zwischen den Teichen

Maßnahmensicherung

Die Maßnahmensicherung erfolgt durch einen zweijährigen Pachtvertrag (Spätsommer/Herbst 2019 - 2021) zwischen Entwässerungsverband Emden als Flächeneigentümer und dem Landkreis Emsland.

Die Unterhaltung und Betreuung der Pumpe erfolgt, wie eingangs dargestellt, durch den Entwässerungsverband Emden.

Parallel wird von der Ökologische NABU-Station Ostfriesland im Auftrag der Stadt Emden ein Schutz- und Entwicklungskonzept für das Vogelschutzgebiet V04 erarbeitet. Dieses sieht ggf. eine extensive Beweidung der Fläche bzw. von Teilen der Fläche Coldwehr vor. Sofern die Weidenutzung den Schutzaufgaben des § 30-Biotopschutzes und dem Vogelschutz nach Prüfung der Unteren Naturschutzbehörde der Stadt Emden nicht entgegensteht, kann die Umsetzung des Entwicklungskonzeptes bei Bedarf bereits während der Pachtzeit durch den LK Emsland beginnen.

Erforderliche zusätzliche Regelungen

Die dargestellte Ersatzmaßnahme beinhaltet die Errichtung eines Pumpensystems am Ufer des Knockster Tiefs sowie eine Wasserentnahme aus dem Knockster Tief. Es handelt sich dabei um eine erlaubnispflichtige Gewässerbenutzung.

Nach Vorlage des Planfeststellungsbeschlusses und damit der endgültigen Entscheidung zur Kompensationsregelung wird eine Ausführungsplanung erstellt und es werden die erforderlichen Erlaubnisse eingeholt.

5.2.6 Bilanzierung

Durch die geplante Ersatzmaßnahme auf der rd. 37 ha großen Fläche kann der temporäre, in der Brutsaison 2019 erfolgende Eingriff gleichwertig und vollständig ersetzt werden.

Die durch die Entkusselung bewirkte flächige Förderung und Wiederherstellung der Röhrichtflächen und der offenen Wasserflächen führt zu einer Stärkung des vorhandenen Brutvogelbestands insbesondere röhrichtbrütender Arten wie z.B. Schilfrohrsänger, Blaukehlchen, Rohrweihe, Löffelente und Wasserralle.

Die bestandsstützende Maßnahme wirkt ab der Brutsaison 2020 für mindestens zwei Jahre. Eine über die zwei Jahre hinausreichende Wirkdauer ist sehr wahrscheinlich gegeben, jedoch für die Erfüllung der Kompensation nicht erforderlich.

Eingriff und Kompensation erfolgen im Naturraum „Watten und Marschen“. Ein ausreichender räumlicher und zeitlicher Zusammenhang zwischen Eingriff und Kompensation ist gegeben.

5.2.7 Alternativ: Ersatzgeld

Sofern die Eignung der benannten Ersatzmaßnahme aus Sicht der Zulassungsbehörde nicht gegeben sein sollte, wird nachfolgend ein Ersatzgeld für den temporären Kompensationsbedarf ermittelt.

Der Betrag wird an die Untere Naturschutzbehörde des vom Eingriff betroffenen Landkreises, hier dem Landkreis Leer gezahlt. Als Boden- und Maßnahmenpreis wird angelehnt an den Beteiligungswert bei einem Flächenpool in der Region Friesland die Höhe von 5 Euro/m² für dauerhafte Maßnahmen (25 Jahre) angesetzt. Damit ergibt sich für eine temporäre Maßnahme von zwei Jahren ein Faktor von 0,4 Euro/m².

Für die insgesamt 37 ha temporären Kompensationsbedarfs ergibt sich damit eine Ersatzgeldzahlung in Höhe von 148.000 Euro.

6 Maßnahmen zur Schadensbegrenzung und Kompensationsmaßnahmen zur Sicherung der Kohärenz des Europäischen ökologischen Netzes „Natura 2000“ nach § 34 BNatSchG

Vorhabensbedingte erhebliche Beeinträchtigungen von Natura 2000-Gebieten werden im Ergebnis der FFH-VU (Unterlage D) ausgeschlossen. Entsprechen werden kohärenzsichernde Maßnahmen nicht erforderlich.

7 Maßnahmen im Rahmen der Bestimmungen zum besonderen Artenschutz

Eine Erfüllung von Verbotstatbeständen hinsichtlich der Zugriffsverbote nach § 44 (1) BNatSchG kann sowohl für den Staufall mit NHN +1,9 m am 24.05.2019 (+/- 3 Tage) als auch für den Zeitraum 16.06. – 15.09. ausgeschlossen werden. Maßnahmen zum besonderen Artenschutz sind nicht erforderlich.

8 Maßnahmen im Rahmen der Ausnahmeregelungen von Bewirtschaftungszielen (§§ 27 bis 31, 44 sowie 47 WHG)

Im Ergebnis der Untersuchung zur Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen gemäß §§ 27 bis 31, 44 und 47 WHG (WRRL-Fachbeitrag, Unterlage F) werden Maßnahmen im Rahmen der Ausnahmeregelungen nicht erforderlich.

9 Literatur- und Quellenverzeichnis

Richtlinien, Gesetze, Verordnungen etc.

- BNatSchG - Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG). Vom 29. Juli 2009, BGBl. I S. 2542, zuletzt geändert am 15. September 2017, BGBl. I S. 3434
- UVPG – Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) In der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010, BGBl. I S. 94, zuletzt geändert am 20. Juli 2017, BGBl. I S. 2808
- NAGBNatSchG - Niedersächsisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz 2010. In der Fassung der Bekanntmachung vom 19. Februar 2010, GVBl. S. 104.

Literatur und sonstige Quellen

- Bauer, H.-G., Bezzel, E., Fiedler, W., 2005. Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Alles über Biologie, Gefährdung und Schutz: 3 Bände, 2., vollst. überarb. A. ed. Aula.
- BfG, 2008. Ergebnisse der Messungen zum Probestau der Ems vom 16. bis 18.08.08 und 27. Bis 29.09.2008. Vertikalverteilung von Sauerstoff, Schwebstoffen und Leitfähigkeit am Ems-km 11,5 und 13,1 sowie Dauermessungen bei Jemgum, Ems-km 19,8 und Oldersum, Ems-km 30,8. (No. BFG-1622). Bundesanstalt für Gewässerkunde.
- Fehr, G., 2000. Nährstoffbilanzen für Flußeinzugsgebiete. Ein Beitrag zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie.
- Flade, M., 1994. Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands, 1. Auflage. ed. IHW-Verlag, Eching.
- Grünkorn, T., 2008. Bewertung zweier Szenarien eines für den Sommer 2008 geplanten Probestaus der Ems auf die Überlebenswahrscheinlichkeit von Limikolenküken (Brutvogelbericht). Bioconsult S-H, Husum.
- Lehmann, H., Meisel, S., 1962. Naturräumliche Gliederung Deutschlands. Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 54/55 Oldenburg-Emden. Selbstverlag der Bundesanstalt für Landeskunde Remagen.
- Meisel, 1962. Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 39 Bremerhaven + Karte. Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung, Selbstverlag. Bad Godesberg 19.
- NLWKN Aurich, 2009. Emssperrwerk Gandersum: Überführung der Celebrity Equinox von Papenburg nach Gandersum am 19./20.06.09. Auswertung der physikalisch-chemischen Messdaten.
- NLWKN Aurich, 2011. Emssperrwerk Gandersum: Überführung der Celebrity Silhouette von Papenburg nach Gandersum am 30.06/01.07.2011. Auswertung der physikalisch-chemischen Messdaten.
- NLWKN Aurich, 2013. Emssperrwerk Gandersum: Überführung der Celebrity Reflection von Papenburg nach Gandersum 16./ 17.09.2012. Auswertung der physikalisch-chemischen Messdaten.
- NLWKN Aurich, 2015. Emssperrwerk Gandersum: Überführung der Quantum of the Seas von Papenburg nach Gandersum am 22./23.09.2014. Auswertung der physikalisch-chemischen Messdaten.
- NLWKN Aurich, 2016. Emssperrwerk Gandersum: Überführung der Norwegian Escape von Papenburg nach Gandersum 18./ 19.09.2015. Auswertung der physikalisch-chemischen Messdaten.
- NLWKN Aurich, GLD, 2003. Emssperrwerk Gandersum: Sommerstau am 11. und 12.07.03 mit Überführung der Serenade of the seas. Auswertung der gewässerkundlichen Daten.
- NLWKN Aurich, GLD, 2007. Emssperrwerk Gandersum: Auswirkung der Staufälle 2002-2007 auf den Sauerstoffhaushalt der Tideems.
- NLWKN Aurich, GLD, 2008a. Emssperrwerk Gandersum: Sommer-Probestau vom 16. bis 18.08.08. Auswertung der physikalisch-chemischen Messdaten.
- NLWKN Aurich, GLD, 2008b. Emssperrwerk Gandersum: Herbst-Probestau vom 27. bis zum 29.09 mit Überführung der Celebrity Solstice von Papenburg nach Gandersum. Auswertung der physikalisch-chemischen Messdaten.
- Südbeck, P., Andretzke, H., Fischer, S., Gedeon, K., Schikore, T., Schröder, K., Sudfeld, C., 2005. Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Mugler Druck-Service, Radolfzell.

	Projekt-Nr.: 1150	Kurztitel: Flexibilisierung der Staufunktion des Emssperrwerks	Bearbeitet: C. Mieth A. Michalik	Datum: 16.04.2018	Geprüft: 
---	-------------------	---	--	----------------------	---