

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

Unterlage F

WRRL-Fachbeitrag

Bewirtschaftungsziele nach §§ 27 bis 31 WHG sowie § 47 WHG

Antragssteller:

Landkreis Emsland



Rev.-Nr. 2-0	15.01.2020	D. Wolters	D. Wolters
Version	Datum	geprüft	freigegeben 

Antragssteller			
	Landkreis Emsland Ordeniederung 1 49716 Meppen	Ansprechpartner AG Tel.: E-Mail:	M. Kruse +49 (0)5931 44-4014 martina.kruse@emsland.de

Auftragnehmer			
	IBL Umweltplanung GmbH Bahnhofstraße 14a 26122 Oldenburg Tel.: +49 (0)441 505017-10 www.ibl-umweltplanung.de	Zust. Abteilungsleitung Projektleitung: Bearbeitung: Projekt-Nr.:	D. Wolters Dr. C. Hinz, D. Wolters Dr. C. Hinz 1297

Inhalt

1	Anlass und Aufgabenstellung	1
2	Datenbasis	2
3	Arbeitsschritte	3
4	Methodische Grundlagen	4
4.1	Oberflächenwasserkörper.....	4
4.1.1	Einstufung des ökologischen Potenzials und des chemischen Zustands	4
4.1.2	Prüfung von Gefährdungen der Zielerreichung des guten ökologischen Potenzials und des guten chemischen Zustands.....	5
4.2	Grundwasserkörper	6
4.2.1	Einstufung des mengenmäßigen und chemischen Zustands und des Trends von Schadstoffkonzentrationen	6
4.2.2	Prüfung von Verschlechterung des mengenmäßigen und chemischen Zustands....	7
4.2.3	Prüfung von Gefährdungen der Zielerreichung des guten mengenmäßigen und chemischen Zustands.....	8
4.2.4	Trendumkehrgebot.....	9
4.3	Bewertungsmaßstäbe (räumlich, zeitlich, Messbarkeit)	9
5	Kurzcharakterisierung des Vorhabens	10
6	Oberflächenwasserkörper.....	11
6.1	Identifizierung der zu untersuchenden Oberflächenwasserkörper und Qualitätskomponenten.....	11
6.2	Einstufung des ökologischen Potenzials der zu untersuchenden Oberflächenwasserkörper gemäß Bewirtschaftungsplanung	14
6.3	Prüfung möglicher vorhabenbedingter Verschlechterungen des ökologischen Potenzials	15
6.3.1	Vorhabenbedingt zu erwartende Veränderungen der unterstützend heranzuziehenden Qualitätskomponenten	15
6.3.2	Vorhabenbedingt zu erwartende Veränderungen der biologischen Qualitätskomponenten.....	24
6.4	Prüfung möglicher vorhabenbedingter Gefährdungen der Zielerreichung des guten ökologischen Potenzials	32
7	Grundwasserkörper	39
8	Prüfung der Ausnahme von Bewirtschaftungszielen gem. § 31(2).....	39
9	Zusammenfassung	42
10	Literatur.....	43

Abbildungen

Abbildung 1-1:	Ziele der Wasserrahmenrichtlinie gemäß Art. 4 WRRL	2
Abbildung 2-1:	Messstationen an der Tideems	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abbildung 6-1:	Lage und Abgrenzung der im Staubereich (teilweise nur anteilig) gelegenen Oberflächenwasserkörper	12
Abbildung 6-2:	Ganglinien von Salzgehalt (PSU) und Sauerstoffgehalt (mg/l) und Schwebstoffgehalt (g/l) an den Messstationen an den Messstationen Papenburg und Weener vom 08.07.2015 bis zum 11.07.2015	16
Abbildung 6-3:	Tagesmaxima des Salzgehaltes (PSU) an den Messstationen Papenburg und Weener sowie Oberwasserabfluss in Versen-Wehrdurchstich von 2011 bis 2018	17
Abbildung 6-4:	Dauermessstationen an der Tideems	17
Abbildung 6-5:	Verlauf des Salzgehaltes an der Sohle im Zeitraum 07.10-10.10.2018 an den Stationen Herbrum, Halte, Papenburg, Weener, Leerort und Leer (Leda)	20
Abbildung 6-6:	Verlauf des Salzgehaltes an der Sohle im Zeitraum 07.10-10.10.2018 an den Stationen Gandersum und Terborg	21
Abbildung 6-7:	Verlauf des Salzgehaltes an der Sohle im Zeitraum 02.10-23.10.2018 an den Stationen Herbrum, Halte, Papenburg, Weener, Leerort und Leer (Leda)	22

Tabellen

Tabelle 4-1:	Biologische Qualitätskomponenten: Schema zur Bearbeitung der kombinierten Zustandsklassen-/Status quo-Theorie	5
Tabelle 4-2:	Chemischer Zustand: Schema zur Bearbeitung der kombinierten Zustandsklassen-/Status quo-Theorie	5
Tabelle 4-3:	Mengenmäßiger Zustand des Grundwassers: Schema zur Bearbeitung der kombinierten Zustandsklassen-/Status quo-Theorie	7
Tabelle 4-4:	Chemischer Zustand des Grundwassers: Schema zur Bearbeitung der „kombinierten Zustandsklassen-/Status quo-Theorie“	8
Tabelle 5-1:	Staumöglichkeiten für Schiffsüberführungen im Ist-Zustand und beantragte Veränderungen	11
Tabelle 6-1:	Vorhabenbedingte Wirkungen und Übersicht zu den zu untersuchenden Qualitätskomponenten	13
Tabelle 6-2:	Einstufung des ökologischen Potenzials der OWK im Staubereich gemäß Bewirtschaftungsplan 2016 - 2021	15
Tabelle 6-3:	Maxima des Salzgehaltes (PSU) bei Staufällen und unbeeinflusst von Staufällen im Zeitraum 2011 bis 2018	23
Tabelle 6-4:	Einstufung / Bewertung der QK Makrophyten in den zu untersuchenden OWK	24
Tabelle 6-5:	Einstufung / Bewertung der QK Benthische wirbellose Fauna in den zu untersuchenden OWK	27
Tabelle 6-6:	Einstufung / Bewertung der QK Fischfauna in den zu untersuchenden OWK	30
Tabelle 6-7:	Zuordnung der für die Zielerreichung erforderlichen Maßnahmentypen zu den im Staubereich liegenden OWK gemäß Maßnahmenprogramm	33
Tabelle 6-8:	Übersicht über die vorhabenbedingten Auswirkungen auf die für die Zielerreichung erforderlichen Maßnahmen gemäß Maßnahmenprogramm	34
Tabelle 6-9:	Zuordnung der für die Zielerreichung erforderlichen Maßnahmentypen nach 2021 zu den im Staubereich liegenden OWK gemäß Bewirtschaftungsplan	37

1 Anlass und Aufgabenstellung

Seit dem Planänderungsbeschluss vom 16.05.2001 hat im Planfeststellungsbeschluss zum Emssperrwerk (Sperrwerksbeschluss)¹ die Nebenbestimmung zum Salzgehalt in A.II.2.2.2b unter Buchstabe b) folgenden Wortlaut:

„Der Einstau der Tideems darf nur begonnen werden, wenn sichergestellt ist, dass bis zum Abschluss des Staufalls an der Emsbrücke bei Halte sohnah ein Salzgehalt von 2 PSU nicht überschritten wird.“

Um Überführungssicherheit für fünf Kreuzfahrtschiffe im Zeitraum von 2015 bis 2019 zu gewährleisten, wurde die Nebenbestimmung A.II.2.2.2b zeitlich begrenzt ausgesetzt.

Aufgrund der lediglich befristeten Aussetzung gilt ab dem Kalenderjahr 2020 wieder die eingangs aufgeführte Regelung vom 16.05.2001. Erforderliche Schiffsüberführungen der Meyer-Werft sind damit ab dem 16.09.2020 unzulässig, wenn absehbar sein sollte, dass infolge eines Staufalls an der Halter Brücke ein Salzgehalt >2 PSU zu erwarten ist.

Die seit 15 Jahren zu beobachtenden ansteigenden Salzgehalte im Emsästuar sowie damit zusammenhängend die Überführung der AIDAnova (am 8./9.10.2018) unter ungünstigen Bedingungen haben jedoch gezeigt, dass eine weitere befristete Aussetzung der Nebenbestimmung A.II.2.2.2b über den Planänderungsbeschluss vom 17.07.2015 hinaus zwingend notwendig ist, um die Überführungssicherheit für bereits beauftragte und - im Ergebnis erfolgreicher Akquisebemühungen - zu erwartende weitere Neubauten zu gewährleisten. Die beantragte erneute Aussetzung der Nebenbestimmung A.II.2.2.2b zum Salzgehalt soll ab 2020 gelten und bis maximal einschließlich 2029 befristet sein. Dieser maximale Befristungszeitraum kommt zum Tragen, sofern nicht bereits vorab aufgrund der angestrebten „Flexiblen Tidesteuerung“ mittels des Emssperrwerkes veränderte Randbedingungen eintreten, die dann zu berücksichtigen wären.

Für das beantragte Vorhaben ist ein wasserrechtliches Planfeststellungsverfahren gemäß §§ 67ff. Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (WHG) bzw. §§ 107ff. Niedersächsischem Wassergesetz (NWG) erforderlich. In dem vorliegenden Fachbeitrag erfolgt die Untersuchung des benannten Vorhabens im Hinblick auf seine Vereinbarkeit mit den Zielen der Richtlinie 2000/60/EG (Wasserrahmenrichtlinie², Abbildung 1-1). Das Erreichen des guten Zustands in den Oberflächen- bzw. Grundwasserkörpern³ war bis Ende 2015 vorgesehen. Fristverlängerungen sind bei entsprechenden Voraussetzungen jedoch bis zum Jahr 2027 möglich und werden für alle OWK im Staubereich in Anspruch genommen.

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“) und der Planänderungsbeschluss vom 12.04.2019 gemeint.

Die entsprechenden Genehmigungen stehen unter nachfolgender Adresse im Internet zur Verfügung:

https://www.nlwkn.niedersachsen.de/startseite/wasserwirtschaft/zulassungsverfahren/oberirdische_gewasser_und_kustenge_wasser/emssperrwerk/ubersicht_zulassungen/emssperrwerk-104066.html

² Im Weiteren auch als „WRRL“ abgekürzt.

³ Wasserkörper sind nach WHG § 3 einheitliche und bedeutende Abschnitte eines oberirdischen Gewässers oder Küstengewässers (Oberflächenwasserkörper) sowie abgegrenzte Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter (Grundwasserkörper). Der Gewässerzustand ist definiert als „die auf den Wasserkörper bezogenen Gewässereigenschaften [...]“.

Oberflächengewässer	Grundwasser
<ul style="list-style-type: none">• Verschlechterungsverbot• Reduzierung der Verschmutzung mit prioritären Stoffen• Einstellung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten prioritärer gefährlicher Stoffe (Phasing-out) <p><u>Natürliche Wasserkörper (NWB)</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Guter ökologischer Zustand• Guter chemischer Zustand <p><u>Erheblich veränderte/künstliche Wasserkörper (HMWB/AWB)</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Gutes ökologisches Potenzial• Guter chemischer Zustand	<ul style="list-style-type: none">• Verschlechterungsverbot• Guter mengenmäßiger Zustand• Guter chemischer Zustand• Trendumkehr bei signifikant und anhaltend zunehmenden Schadstoffkonzentrationen
Schutzgebiete	
Erreichung aller Normen und Ziele der WRRL, sofern die Rechtsvorschriften, auf deren Grundlage die einzelnen Schutzgebiete ausgewiesen wurden, keine anderweitigen Bestimmungen enthalten.	

Abbildung 1-1: Ziele der Wasserrahmenrichtlinie gemäß Art. 4 WRRL

Erläuterungen: Die Phasing-Out-Vpflichtung ist derzeit nicht in einer vollziehbaren Weise konkretisiert (BVerwG vom 02.11.2017, 7 C 25.15 Rn. 53)
Quelle: FGG Ems (2015a)

Die Bewirtschaftung der oberirdischen Gewässer⁴ in Deutschland ist im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in den §§ 27 bis 31 entsprechend geregelt. Die Bewirtschaftung des Grundwassers⁵ ist in § 47 WHG geregelt. Die Regelung von Detailfragen hinsichtlich der umfangreichen Vorgaben der WRRL hat dabei das WHG auf die Verordnungsebene verlagert. Die Regelungen zu Oberflächenwasserkörpern sind in der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) enthalten. Detailfragen zu Grundwasserkörpern (GWK) regelt die Grundwasserverordnung (GrwV).

2 Datenbasis

Der für den zweiten Bewirtschaftungszyklus 2016 – 2021 geltende Bewirtschaftungsplan als auch das entsprechende Maßnahmenprogramm liegt vor und werden in diesem Fachbeitrag verwendet (FGG Ems 2015a, 2015b).

Der derzeit gültige Bewirtschaftungsplan (2015-2021) berücksichtigt Daten von Untersuchungen aus den Jahren 2009 bis 2012. Die neue Bewertung des Bestandes für den 3. Bewirtschaftungsplan erfolgt bis zum 01.01.2020 und umfasst die Auswertungen der Untersuchungsjahre 2013 bis 2018 (schriftl. Mitt. NLWKN Meppen (Frau Dinnbier) am 06.08.19). Die entsprechenden (vorläufigen) Bewertungen zu den biologischen QK wurden abgefragt (Schriftl. Mitteilung NLWKN Aurich (Herr Dr. Finch) am 15.08.2019; NLWKN Meppen (Frau Dinnbier) am 07.08.19; NLWKN Brake-Oldenburg (Herr Tyedmers) am 15.08.2019). Dies folgt dem BVerwG Urteil vom 09.02.2017 (7 A 2.15 (7 A 14.12) in Rn. 489).

⁴ Oberirdische Gewässer: „das ständig oder zeitweilig in Betten fließende oder stehende oder aus Quellen wild abfließende Wasser“ (§ 3 Nr. 1 WHG). Von den natürlichen Gewässern werden künstliche und erheblich veränderte Gewässer: „durch den Menschen in ihrem Wesen physikalisch erheblich veränderte oberirdische Gewässer oder Küstengewässer“ unterschieden (§ 3 Nr. 4 und 5 WHG)

⁵ Grundwasser: „das unterirdische Wasser in der Sättigungszone, das in unmittelbarer Berührung mit dem Boden oder dem Untergrund steht“ (§ 3 Abs. 3 WHG)

Ferner liegen Gewässergütedaten von den automatisch messenden Messstationen (NLWKN Aurich 2019a) vor. Es handelt sich um Messreihen der Messstationen (Abbildung 6-4) Gandersum, Terborg, Leerort, Weener, Papenburg, Herbrum (oberhalb Wehr und damit im nicht tidebeeinflussten Bereich) und Leda (Leer, rd. 240 m oberhalb des Ledasperwerks) aus den Jahren 2001 bis Ende 2018 (Datenabruf März 2019, Vorhabenswirkungen sind vorrangig für den Zeitraum September/Oktober zu untersuchen). Die Daten zu den Parametern Salinität, Schwebstoffgehalt und Sauerstoffgehalt liegen als 30-Minuten-Mittelwerte vor. An der Station Leer (Leda) erfolgt die Messung oberflächennah (ca. 1 m unter der Wasseroberfläche) und an den übrigen Stationen sohnah (ca. 1 – 1,5 m oberhalb des Gewässergrunds).⁶

Zudem liegen Gewässergütedaten des NLWKN vor, die mittels wiederkehrender Schöpfproben in der Leda und der Jümme erhoben werden (NLWKN Aurich 2019b). Es liegen Daten aus den Jahren 2001 bis Ende 2018 zu drei Messstellen vor, die ca. einmal pro Monat oberflächennah unabhängig von der Tidephase beprobt werden.

Weitere verwendete Datenquellen / Literatur werden bei ihrer Verwendung aufgeführt.

3 Arbeitsschritte

In dieser Unterlage wird wie folgt vorgegangen:

1. Die methodischen Grundlagen für die Untersuchung im Hinblick auf die Vereinbarkeit mit den Zielen der WRRL bzw. den Bewirtschaftungszielen gemäß §§ 27 und 47 WHG werden in Kapitel 4 kurz dargelegt.
2. In Kapitel 5 wird das Vorhaben kurz charakterisiert.
3. Auf Basis der Lage des Vorhabens sowie der Vorhabensmerkmale erfolgt in Kapitel 6 zunächst die Auswahl der zu untersuchenden Vorhabenswirkungen und der zu untersuchenden OWK. Anschließend wird untersucht, ob die identifizierten Auswirkungen mit den Zielen der WRRL bzw. den Bewirtschaftungszielen gemäß §§ 27 WHG vereinbar sind oder nicht, Verschlechterungsverbot, Verbesserungsgebot werden jeweils unterschieden.
4. Auf Basis der Lage des Vorhabens sowie der Vorhabensmerkmale erfolgt in Kapitel 7 zunächst die Auswahl der zu untersuchenden Vorhabenswirkungen und der zu untersuchenden GWK. Anschließend wird untersucht ob die identifizierten Auswirkungen mit den Zielen der WRRL bzw. den Bewirtschaftungszielen gemäß §§ 47 WHG vereinbar sind oder nicht, Verschlechterungsverbot, Verbesserungsgebot sowie Trendumkehrgebot werden jeweils unterschieden.
5. Die Untersuchung, ob eine Ausnahme i. S. v. § 31 Abs. 2 WHG in Betracht kommt, erfolgt – falls erforderlich – in Kapitel 8.

⁶ Messtechnisch bedingt treten in den genannten Datensätzen der Messstationen vereinzelt oder phasenweise Datenlücken oder -fehler auf (Fehlerwerte, Ausfall der Messstation, Beeinflussung durch Überschreitung der Messbereiche bei Schwebstoffen).

4 Methodische Grundlagen

4.1 Oberflächenwasserkörper

Bereits an dieser Stelle ist festzustellen, dass ausschließlich erheblich veränderte (HMWB) Oberflächenwasserkörper der Kategorie Flüsse bzw. Übergangsgewässer zu untersuchen sind. Dies ergibt sich aus dem in Kapitel 6.1 dargestellten Staubereich bzw. der in diesem Staubereich gelegenen Oberflächenwasserkörper. Nachfolgend wird demnach auf das „gute ökologische Potenzial“ als ein zu erreichendes Bewirtschaftungsziel der WRRL abgestellt.

4.1.1 Einstufung des ökologischen Potenzials und des chemischen Zustands

Einstufung des ökologischen Potenzials gemäß OGewV

Die Einstufung des ökologischen Potenzials eines OWK erfolgt im Bewirtschaftungsplan unter Berücksichtigung der nachfolgend zusammengefassten Vorgaben der OGewV (§ 5, vgl. auch LAWA (2017, S. 16)):

1. Maßgeblich für die Einstufung des ökologischen Potenzials eines OWK sind zunächst die biologischen Qualitätskomponenten (QK) (OGewV Anlage 3, Tabelle 1).
2. Die hydromorphologischen und chemischen, allgemein physikalisch-chemischen QK (OGewV Anlage 3, Tabelle 2 und 3) sind bei der Bewertung der biologischen QK „*unterstützend heranzuziehen*“.

Die Gesamteinstufung des ökologischen Potenzials eines OWK erfolgt unter Berücksichtigung des schlechtesten Ergebnisses aus den biologischen QK und den Umweltqualitätsnormen (UQN) für flussgebietspezifische Schadstoffe (Anlage 6 OGewV).

Einstufung des chemischen Zustands gemäß OGewV

Der chemische Zustand wird im Bewirtschaftungsplan gemäß § 6 der OGewV durch die Einhaltung der in Anlage 8 angegebenen UQN im Wasser, z. T. auch in Biota beschrieben. Die Einstufung mit „nicht gut“ erfolgt dann, wenn eine oder mehrere UQN überschritten ist.

Auslegung des Verschlechterungsbegriffs nach § 27 WHG

Der Auslegung des Verschlechterungsbegriffs liegt in dieser Unterlage das Urteil des EuGHs⁷ vom 01.07.2015 (Rs. C-461/13) zugrunde. Demnach ist die *kombinierte Zustandsklassen-/Status-quo-Theorie* im Hinblick auf das Verschlechterungsverbot anzuwenden. Es gilt:

- Nicht jede nachteilige Veränderung des Gewässerzustands ist zugleich eine Verschlechterung.
- Eine Verschlechterung liegt vor, sobald sich das Potenzial mindestens einer biologischen QK im Sinne des Anhangs V der WRRL um eine Klasse verschlechtert, auch wenn diese Verschlechterung nicht zu einer Verschlechterung der Gesamteinstufung des OWK führt.

⁷ Europäischer Gerichtshof
F Seite 4

- Ist jedoch eine biologische QK bereits in der niedrigsten Stufe eingeordnet, stellt jede Verschlechterung dieser QK eine Verschlechterung des OWK i. S. v. Art. 4 Abs. 1 Buchstabe a Ziff. i der WRRL dar.

Die Auswahl der heranzuziehenden Methode in der Auswirkungsprognose erfolgt im Ergebnis der Potenzialeinstufung gemäß aktueller Bewirtschaftungsplanung (FGG Ems 2015a). Analog erfolgt die Untersuchung vorhabenbedingt möglicher nachteiliger Veränderungen des chemischen Zustands für jeden Schadstoff (= QK des chemischen Zustands), bei dem die UQN eingehalten ist, nach der Zustandsklassentheorie und für jeden Schadstoff, bei dem die UQN bereits im Ist-Zustand überschritten ist, nach der Status-quo-Theorie. Das Schema zur Bearbeitung zeigt Tabelle 4-1 (ökologisches Potenzial) und Tabelle 4-2 (chemischer Zustand). Die gewählte Vorgehensweise wurde durch das Urteil des BVerwG⁸ vom 09.02.2017, 7 A 2.15 (7 A 14.12) bestätigt.

Tabelle 4-1: Biologische Qualitätskomponenten: Schema zur Bearbeitung der kombinierten Zustandsklassen-/Status quo-Theorie

	Zustandsklassen-Theorie			Status-quo-Theorie
Einstufung einer biologischen Qualitätskomponenten im OWK				
Ökologisches Potenzial	gut und besser	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Beschreibung und Bewertung der vorhabenbedingt zu erwartenden Veränderungen dahingehend,				
Fragestellung	ob diese zu einer niedrigeren Einstufung führen?			ob diese nachteilig sind?
Folge	Der Wechsel in eine niedrigere Klasse (Einstufung) wird als Verschlechterung bewertet.			Jede weitere nachteilige Veränderung wird als Verschlechterung bewertet.

Tabelle 4-2: Chemischer Zustand: Schema zur Bearbeitung der kombinierten Zustandsklassen-/Status quo-Theorie

	Zustandsklassen-Theorie	Status-quo-Theorie
Bewertung eines Schadstoffes des chemischen Zustands (Anlage 8 OGewV) im OWK		
Chemischer Zustand	gut	nicht gut
	(stoffbezogene UQN nicht überschritten)	(stoffbezogene UQN überschritten)
Beschreibung und Bewertung der vorhabenbedingt zu erwartenden Veränderungen dahingehend,		
Fragestellung	ob eine Einleitung (Eintrag) zu einer Überschreitung der UQN führt?	ob eine weitere messbare Einleitung (Eintrag) erfolgt?
Folge	Die <u>erstmalige Überschreitung einer UQN</u> löst eine Verschlechterung aus.	<u>Jede weitere messtechnisch erfassbare</u> Erhöhung löst eine Verschlechterung aus.

4.1.2 Prüfung von Gefährdungen der Zielerreichung des guten ökologischen Potenzials und des guten chemischen Zustands

Untersucht wird, ob die vorhabenbedingt zu erwartenden Veränderungen die zur Zielerreichung erforderlichen Maßnahmen ganz oder teilweise behindern bzw. erschweren, sodass die Zielerreichung des guten ökologischen Potenzials und chemischen Zustands gefährdet bzw. verzögert wird (vgl. § 27 (1), Nr. 2, WHG, BVerwG, Urteil vom 09.02.2017, 7 A 2.15 (7 A 14.12), Rn. 582 - 584).

⁸ Bundesverwaltungsgericht
Stand: 15.01.2020

Dieser Untersuchung liegt das aktualisierte Maßnahmenprogramm 2016 – 2021 (FGG Ems 2015b) zugrunde. Ferner berücksichtigt werden die im Bewirtschaftungsplan im Anhang A3 benannten Maßnahmen nach 2021 (FGG Ems 2015a).

In dem Urteil vom 02.11.2017, 7 C 25.15, Rn. 61 hat das Bundesverwaltungsgericht weitergehend konkretisiert, dass die Erlaubnisbehörde bereits im Rahmen ihres Bewirtschaftungsermessens Festlegungen zur Verwirklichung des Verbesserungsgebots zu treffen hat. In der Konsequenz führt dies dazu, dass bei der Erlaubniserteilung unter Berücksichtigung von abweichenden Bewirtschaftungszielen oder Fristverlängerungen, die Zielerreichung mit hinreichender Wahrscheinlichkeit gegeben sein muss. Nach Durner (2019) kann damit, unabhängig von den tatsächlichen Auswirkungen des Vorhabens, im Falle einer absehbaren Zielverfehlung eine beantragte Zusatzbelastung selbst dann zu versagen sein, wenn diese als solche zu keiner Verschlechterung führt. Es wird daher in einem zweiten Schritt überprüft, ob die Zielerreichung für die im Staubereich liegenden OWK wahrscheinlich ist.

4.2 Grundwasserkörper

Vorhabenbedingte Änderungen werden vor dem Hintergrund der Einstufungen der Grundwasserkörper durch die FFG Ems (FGG Ems 2015a) untersucht.

4.2.1 Einstufung des mengenmäßigen und chemischen Zustands und des Trends von Schadstoffkonzentrationen

Einstufung des mengenmäßigen Zustands von Grundwasserkörpern gemäß GrwV

Der mengenmäßige Zustand wird im Bewirtschaftungsplan gem. GrwV in die Klassen „gut“ oder „schlecht“ eingestuft. Die Einstufung mit „gut“ erfolgt nach § 4 (2) GrwV dann, wenn

1. Grundwasserentnahmen das nutzbare Grundwasserdargebot nicht übersteigen und
2. anthropogene Änderungen des Grundwasserstandes nicht dazu führen, dass
 - a) Bewirtschaftungsziele für die mit dem GWK im hydraulischen Kontakt stehenden OWK verfehlt werden, oder
 - b) sich der Zustand dieser OWK verschlechtert, oder
 - c) grundwasserabhängige Landökosysteme geschädigt werden, oder
 - d) Grundwasser durch Zustrom von Salzwasser oder anderen Schadstoffen nachteilig verändert wird.

Ist eines der vorgenannten Kriterien nicht erfüllt, ist der mengenmäßige Zustand „schlecht“.

Einstufung des chemischen Zustands von Grundwasserkörpern gemäß GrwV

Der chemische Zustand wird im Bewirtschaftungsplan gemäß Anlage 2 der GrwV durch die Einhaltung der dort angegebenen Schwellenwerte beschrieben. Ggf. sind darüber hinaus gemäß § 5 GrwV weitere Schwellenwerte relevant. Die Einstufung des chemischen Zustands erfolgt in die Klassen „gut“ oder „schlecht“. Die Einstufung mit „gut“ erfolgt dann, wenn die Schwellenwerte anthropogen bedingt an keiner Messstelle nach § 9 Absatz 1 überschritten sind.

Jedoch kann der chemische Zustand bei Überschreitung eines oder mehrerer Schwellenwerte an Messstellen auch dann noch als gut eingestuft werden (§ 7 Absatz 3), wenn

- weniger als ein Fünftel der Fläche des GWK betroffen ist, oder
- nachteilige Veränderungen des Grundwassers durch schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten räumlich eng begrenzt bleiben (< 25 km² oder bei Grundwasserkörpern, die kleiner als 250 Quadratkilometer sind < 10%), oder
- bei der Trinkwassergewinnung die entsprechenden Grenzwerte der Trinkwasserverordnung eingehalten werden, oder
- die Nutzungsmöglichkeiten des Grundwassers nicht signifikant beeinträchtigt werden.

Trend von Schadstoffkonzentrationen von Grundwasserkörpern gemäß GrwV

Nach § 10 GrwV wird auf Grundlage der Überwachung behördlicherseits für Grundwasserkörper ermittelt, ob ein signifikanter und anhaltend steigender durch menschliche Tätigkeiten bedingter Trend für Schadstoffe nach Maßgabe der Anlage 6 GrwV vorliegt bzw. ob ggf. eine Trendumkehr erreicht wurde.

4.2.2 Prüfung von Verschlechterung des mengenmäßigen und chemischen Zustands

Auslegung des Verschlechterungsbegriffs nach § 47 WHG

Nach LAWA (2017, S. 25) können die Aussagen des Urteils des EuGHs vom 01.07.2015 (Rs. C-461/13) für den ökologischen Zustand von Oberflächenwasserkörpern getroffenen Aussagen sinngemäß auf den chemischen Zustand übertragen werden. Demnach ist die *kombinierte Zustandsklassen-/Status-quo-Theorie* im Hinblick auf das Verschlechterungsverbot (abgewandelt) anzuwenden. Es gilt:

- Nicht jede nachteilige Veränderung des mengenmäßigen oder chemischen Zustands des GWK ist zugleich eine Verschlechterung.
- Ist jedoch ein Kriterium oder ein Schadstoff bereits als „schlecht“ eingestuft bzw. der Schwellenwert überschritten, stellt jede weitere nachteilige Veränderung eine Verschlechterung i. S. v. Art. 4 Abs. 1 Buchstabe b Ziffer i der WRRL dar.

Das Schema zur Bearbeitung zeigt Tabelle 4-3 (mengenmäßiger) und Tabelle 4-4 (chemischer Zustand).

Tabelle 4-3: Mengenmäßiger Zustand des Grundwassers: Schema zur Bearbeitung der kombinierten Zustandsklassen-/Status quo-Theorie

	Zustandsklassen-Theorie	Status-quo-Theorie
Bewertung eines Kriteriums nach § 4 (2) GrwV im GWK		
Mengenmäßiger Zustand	gut	schlecht
Beschreibung und Bewertung der vorhabenbedingt zu erwartenden Veränderungen dahingehend,		
Fragestellung	ob dies zu einer erstmaligen Verfehlung eines Kriteriums führt?	ob diese nachteilig sind?
Folge	Die <u>erstmalige Verfehlung</u> eines Kriteriums wird als Verschlechterung bewertet.	<u>Jede</u> weitere (messtechnisch erfassbare) nachteilige Veränderung wird als Verschlechterung bewertet.

Tabelle 4-4: Chemischer Zustand des Grundwassers: Schema zur Bearbeitung der „kombinierten Zustandsklassen-/Status quo-Theorie“

	Zustandsklassen-Theorie	Status-quo-Theorie
Bewertung eines Schadstoffes des chemischen Zustands (Anlage 2 und § 5 GrwV) im GWK		
Chemischer Zustand	gut	schlecht
	(stoffbezogener Schwellenwert nicht überschritten und/oder § 7 Abs. 3 GrwV erfüllt)	(stoffbezogener Schwellenwert überschritten)
Beschreibung und Bewertung der vorhabenbedingt zu erwartenden Veränderungen des Schadstoffes dahingehend,		
Fragestellung	ob eine Einleitung (Eintrag) zu einer Überschreitung eines Schwellenwertes führt und die Voraussetzungen § 7 Abs. 3 GrwV nicht (mehr) erfüllt sind?	ob ein weiterer messbarer Eintrag erfolgt?
Folge	Die <u>erstmalige Überschreitung</u> eines Schwellenwertes/ <u>erstmalige Verfehlung</u> der Voraussetzungen nach § 7 Abs. 3 GrwV löst eine Verschlechterung aus.	Jede <u>weitere messtechnisch erfassbare</u> Erhöhung löst eine Verschlechterung aus.

Hinweise zu den Kriterien § 4 GrwV (2) Nr. 2 a-d (Tabelle 4-3)

Die Kriterien §4 (2) Nr. 2 a,b beziehen sich auf mit GWK im hydraulischen Kontakt stehende OWK. Im norddeutschen Lockergesteinsbereich sind nach (NLWKN 2013, S.14) die *„geohydraulischen Voraussetzungen der Interaktion zwischen oberirdischen Gewässern und Grundwasser [...] flächendeckend vorhanden. Insbesondere in den Grundwasserentlastungsgebieten (z.B. den Niederungen) findet i.d.R. eine Exfiltration von Grundwasser in das Oberflächengewässer statt, dem Fließgewässer kommt dann eine Vorfluterfunktion zu.“* Somit können (dauerhafte) Veränderungen des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers zu einer Veränderung des grundwasserbürtigen Abflusses / Basisabflusses führen, wonach Auswirkungen auf verbundene OWK zu prüfen sind. Ebenso ist bei Fließgewässern mit Vorfluterfunktion zu prüfen, ob sich der Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser im Oberflächengewässer i. S. einer Verfehlung der Bewirtschaftungsziele bzw. einer Verschlechterung auswirkt.

Hinsichtlich der grundwasserabhängigen Landökosysteme (Kriterium § 4 (2) Nr. 2 c) werden in Niedersachsen „bedeutende“ grundwasserabhängige Landökosysteme mit einer Mindestgröße von 50 ha berücksichtigt (NLWKN 2013, 2014). Eine signifikante Schädigung liegt nach NLWKN (2014, S. 20) vor, *„wenn die Gefahr besteht, dass aufgrund einer anthropogenen Veränderung des Grundwasserzustandes der zuvor erfasste Biotoptyp als solcher nicht erhalten bleibt“* bzw. wenn eine *„Veränderung (Absenkung oder Anstieg) des mittleren jährlichen Grundwasserstands aufgrund anthropogen bedingter Veränderungen um mehr als 30 cm bzw. bei weniger empfindlichen Biotoptypen >50 cm“* zu erwarten ist.

Ein Zustrom von Salzwasser oder anderen Schadstoffen (Kriterium § 4 (2) Nr. 2 d) aus tieferen Schichten oder Oberflächengewässern kann in Folge von Änderungen des Grundwasserstandes (Entnahme, Entwässerung, Gewässerausbauten) auftreten, wenn dieser zu veränderten Grundwasserfließrichtungen führt (NLWKN 2013, S. 25, 26).

4.2.3 Prüfung von Gefährdungen der Zielerreichung des guten mengenmäßigen und chemischen Zustands

Untersucht wird, ob die vorhabenbedingt zu erwartenden Veränderungen die zur Zielerreichung erforderlichen Maßnahmen ganz oder teilweise behindern bzw. erschweren, sodass die Zielerreichung des guten mengenmäßigen und chemischen Zustands gefährdet bzw. verzögert wird (vgl. § 47 (1), Nr. 3, WHG, BVerwG, Urteil vom 09.02.2017, 7 A 2.15 (7 A 14.12), Rn. 582 – 584, 594).

Dieser Untersuchung liegt das aktualisierte Maßnahmenprogramm 2016 – 2021 (FGG Ems 2015b) zugrunde. Ferner berücksichtigt werden, wenn vorhanden, die im Bewirtschaftungsplan im Anhang A3 benannten Maßnahmen nach 2021 (FGG Ems 2015a).

In dem Urteil vom 02.11.2017, 7 C 25.15, Rn. 61 hat das Bundesverwaltungsgericht weitergehend konkretisiert, dass die Erlaubnisbehörde bereits im Rahmen ihres Bewirtschaftungsermessens Festlegungen zur Verwirklichung des Verbesserungsgebots zu treffen hat. In der Konsequenz führt dies dazu, dass bei der Erlaubniserteilung unter Berücksichtigung von abweichenden Bewirtschaftungszielen oder Fristverlängerungen, die Zielerreichung mit hinreichender Wahrscheinlichkeit gegeben sein muss. Nach Durner (2019) kann damit, unabhängig von den tatsächlichen Auswirkungen des Vorhabens, im Falle einer absehbaren Zielverfehlung eine beantragte Zusatzbelastung selbst dann zu versagen sein, wenn diese als solche zu keiner Verschlechterung führt. Es wird daher in einem zweiten Schritt überprüft, ob die Zielerreichung für die im Staubereich liegenden GWK wahrscheinlich ist.

4.2.4 Trendumkehrgebot

Die LAWA (2017, S. 26) stellt fest: „Das Trendumkehrgebot nach § 47 Abs. 1 Nr. 2 WHG ist ein weiteres, eigenständiges Bewirtschaftungsziel, dessen Einhaltung neben dem Verschlechterungsverbot und dem Zielerreichungsgebot (§ 47 Abs. 1 Nr. 3) zu prüfen ist.“

Schadstoffe, für die ein signifikant ansteigender Trend oder erstmalig die Trendumkehr festgestellt wurde, sind nach Status-quo zu untersuchen. Zudem ist bei dauerhaftem/langfristigem Schadstoffeintrag oder bei vorhabenbedingt hergestelltem Kontakt zu Altlasten zu prüfen, ob sich ein signifikanter und anhaltender steigender Trend ausbilden könnte. Weiterhin ist zu prüfen, ob ggf. ergriffene Maßnahmen zur Trendumkehr gefährdet bzw. verzögert werden (vgl. Kap. 4.2.3).

4.3 Bewertungsmaßstäbe (räumlich, zeitlich, Messbarkeit)

Räumlicher Maßstab

„Räumliche Bezugsgröße für die Prüfung der Verschlechterung bzw. einer nachteiligen Veränderung ist ebenso wie für die Zustands-/Potenzialbewertung grundsätzlich der OWK in seiner Gesamtheit [...]. Sofern lokal begrenzte Veränderungen der unterstützenden QK sich aber in spezifischer Weise auf die biologischen QK mit Relevanz für den OWK insgesamt auswirken können, müssen die betroffenen Teilbereiche aber zusätzlich gesondert betrachtet werden.“ (BVerwG, Urteil vom 09.02.2017, 7 A 2.15 (7 A 14.12), Rn. 506).

Zeitlicher Maßstab (vorübergehende und andauernde Veränderungen)

Nach LAWA (2017, S 11) können „Verschlechterungen, die so kurzzeitig sind, dass die Annahme einer vorübergehenden Verschlechterung und damit die Anwendung der strengen Voraussetzungen des § 31 Abs. 1 WHG unverhältnismäßig wäre, [...] außer Betracht bleiben, wenn mit Sicherheit davon auszugehen ist, dass sich der bisherige Zustand kurzfristig wiederinstellt.“ [...]

„Bei der Beurteilung der Frage, ob z. B. eine Bauphase, die mit kurzzeitigen nachteiligen Veränderungen verbunden ist, eine Verschlechterung darstellt, sind grundsätzlich das gesamte Vorhaben und dessen Auswirkungen nach der Vollendung zu betrachten. Solche nachteiligen Veränderungen, die nach Fertigstellung wieder beseitigt sind (oder bei denen sogar eine Verbesserung eingetreten ist), stellen

keine Verschlechterung dar. Sofern die Errichtungsphase jedoch über einen langen Zeitraum geht oder gravierende Auswirkungen auf das Gewässer haben kann, muss dies bei der Beurteilung Berücksichtigung finden.“

Messbarkeit

Das BVerwG führt im Urteil vom 09.02.2017 (7 A 2.15 (7 A 14.12) in Rn. 533 wie folgt aus: *„Dass Änderungen, die mit Messverfahren nicht erfasst werden können, keine relevanten Wirkungen zeitigen, ist plausibel. Darüber hinaus können aber auch messbare Änderungen, namentlich bei dynamischen Parametern, marginal sein, wenn sie in Relation zur natürlichen Band- oder Schwankungsbreite nicht ins Gewicht fallen.“*

Nach LAWA (2017, S. 13) sind bei der Beurteilung, ob eine Verschlechterung im Hinblick auf den chemischen oder ökologischen Zustand vorliegt, nur *„messbare oder sonst feststellbare künftige Veränderungen aufgrund des geplanten Vorhabens relevant. Eine Veränderung, die in Bezug auf den jeweiligen Wasserkörper voraussichtlich messtechnisch nicht nachweisbar sein wird, stellt keine Verschlechterung dar. Dies gilt unabhängig von dem Zustand des Gewässers.“*

5 Kurzcharakterisierung des Vorhabens

Der vorliegende Antrag betrifft die Änderung der bestehenden Nebenbestimmung A2.2.2 b (Salinität – 2 PSU-Kriterium bei Halte) des Sperrwerksbeschluss, welche die Staumöglichkeit der Ems für Schiffsüberführungen betrifft, mit dem Ziel die Überführungssicherheit für bereits beauftragte Schiffe und absehbare weitere Aufträge zu gewährleisten. Tabelle 5-1 stellt die genehmigten Staumöglichkeiten für Schiffsüberführungen im Ist-Zustand den beantragten Veränderungen gegenüber.

Tabelle 5-1: Staumöglichkeiten für Schiffsüberführungen im Ist-Zustand und beantragte Veränderungen

	Im Ist-Zustand genehmigte Staumöglichkeiten	beantragte Veränderungen
	Pro Jahr	
Gesamtstaudauer	104 Stunden	keine Veränderung
	Staufälle im Zeitraum 01.04 - 15.09.	
Stauhöhe	Im Zeitraum 01.04.- 15.06. bis zu einer Höhe von NHN +1,75 m und Im Zeitraum 16.06.-15.09. bis zu NHN+1,9 m ¹	keine Veränderung
Staudauer/Staufall	max. 12 Stunden	keine Veränderung
sonstige Nebenbestimmungen	Keine Überschreitung des 2 PSU-Kriteriums bei Halte	<i><u>Diese Nebenbestimmung wird in den Jahren 2020 – 2029 bis zu dreimal ausgesetzt, soweit dies für die Durchführung von Schiffsüberführungen zwingend erforderlich ist.</u></i>
	Staufälle im Zeitraum 16.09. - 31.03.	
Stauhöhe	bis zu NHN + 2,7m	keine Veränderung
Staudauer/Staufall	max. 52 Stunden	keine Veränderung
sonstige Nebenbestimmungen	Einstau bei Wassertemperaturen > 12°C nur bei Sauerstoffgehalt oberflächennah ≥ 6 mg/l, bei Wassertemperaturen ≤ 12°C bei Sauerstoffgehalt oberflächennah ≥ 5 mg/l Diese Nebenbestimmung darf in dem Befristungszeitraum 2020 bis max. 2029 einmal jährlich für eine Schiffsüberführung ausgesetzt werden.	keine Veränderung
	keine Überschreitung des 2 PSU-Kriteriums bei Halte	<i><u>wie im Zeitraum 01.04 - 15.09.</u></i>

Erläuterung:

Die genannten Stauhöhen beziehen sich auf den Pegel Gandersum.

¹ Das Stauziel NHN +1,9 m statt NHN +1,75 m gilt nur bis max. 2029. Ferner durfte am 24.05.2019 (+/- drei Tage) das Stauziel auf NHN +1,9 m angehoben werden.

Die beantragte Änderung bedeutet keinesfalls, dass es im Ergebnis der Änderung zwingend zu erhöhten Salzgehalten in der Stauhaltung kommen wird

6 Oberflächenwasserkörper

6.1 Identifizierung der zu untersuchenden Oberflächenwasserkörper und Qualitätskomponenten

Die Auswahl der zu untersuchenden Oberflächenwasserkörper erfolgt unter Berücksichtigung der vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen und deren Wirkreichweite. Die Abbildung 6-1 zeigt die (teilweise nur anteilig) im Staubereich gelegenen OWK. Der Staubereich ist durch das Emssperrwerk, durch das Ledasperrwerk sowie durch die Stauwurzel begrenzt, die, bedingt durch den Oberwassernachfluss, oberhalb des Tidewehrs Herbrum und unterhalb der Schleuse Bollingerfähr liegt. Mit Öffnung des Ledasperrwerks nach Stauende gelangt, mit der nächsten einlaufenden Tide, Wasser aus der Stauhaltung in das Leda/Jümme Gebiet.

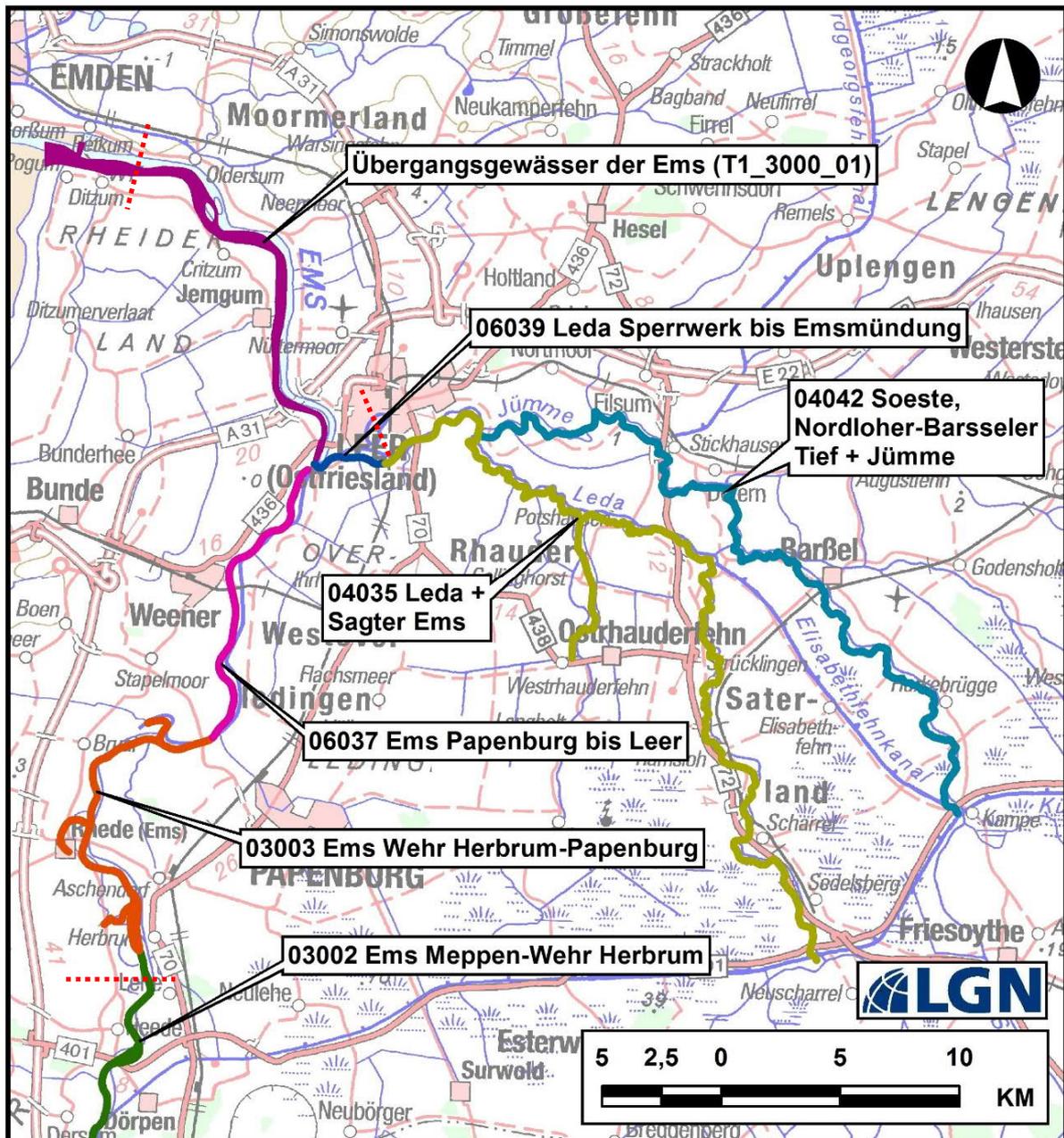


Abbildung 6-1: Lage und Abgrenzung der im Staubereich (teilweise nur anteilig) gelegenen Oberflächenwasserkörper

Erläuterungen: Die Begrenzung des Staubereichs, bedingt durch die Speerwerke und die Stauwurzel, ist durch die gestrichelten roten Linien markiert.

Übersicht zu vorhabenbedingten Wirkungen

Das Vorhaben beinhaltet keine Baumaßnahmen oder bauliche Veränderungen. Anlagebedingte (dauerhafte) Wirkungen treten ebenso nicht auf. Die Wirkungen des Vorhabens treten zeitlich begrenzt und im Stauffall wiederkehrend auf. Tabelle 6-1 fasst die im Ergebnis von Tabelle 5-1 zu berücksichtigenden Vorhabenswirkungen zusammen und ordnet diese den zu untersuchenden Qualitätskomponenten zu.

Tabelle 6-1: Vorhabenbedingte Wirkungen und Übersicht zu den zu untersuchenden Qualitätskomponenten

Vorhabenswirkung		Ökologisches Potenzial		Chemischer Zustand
		Schritt I	Schritt II	Prioritäre und prioritär gefährliche Stoffe
		Unterstützende Qualitätskomponenten	Biologische Qualitätskomponenten	
Staufälle im Zeitraum 01.04 - 15.09.				
In 10 Jahren maximal dreimalige Aussetzung der Nebenbestimmung zum Aspekt Salinität (2 PSU-Kriterium bei Halte) ¹	Keine weitere Untersuchung notwendig	(s. Erläuterung unterhalb der Tabelle)		
Staufälle im Zeitraum 16.09. - 31.03.				
In 10 Jahren maximal dreimalige Aussetzung der Nebenbestimmung zum Aspekt Salinität (2 PSU-Kriterium bei Halte) ¹	Weitere Untersuchung notwendig	Salzgehalt	Gewässerfauna und Gewässerflora	Keine weitere Untersuchung notwendig (s. Erläuterung unter der Tabelle.)

Erläuterungen: ¹ Worst Case, wie in Unterlage B, Kap. B 3.1 beschrieben.

Staufälle im Zeitraum 01.04 - 15.09.

Die Nebenbestimmung A.II.2.2.2b zur Salinität bestimmt, dass ein Staufall nur begonnen werden darf wenn sichergestellt ist, dass staubedingt bei Halte (mobile Messstation ca. 1,1 km oberhalb der Messstation Papenburg) ein sohnaher Salzgehalt von 2 PSU nicht überschritten wird. Die Nebenbestimmung A.II.2.2.2b gilt an sich unabhängig vom Stauziel und damit im gesamten Jahr. Es ist jedoch nicht zu erwarten, dass die Aussetzung der benannten Nebenbestimmung in diesem Zeitraum notwendig ist. Die vom Vorhaben in diesem Zeitraum ausgehenden Wirkungen sind nicht geeignet, zu bewertungsrelevanten Veränderungen der unterstützend heranzuziehenden QK und der biologischen QK zu führen. Eine weitere Befassung im Hinblick auf eine mögliche Verletzung des Verschlechterungsverbot es kann somit bereits an dieser Stelle ausgeschlossen werden. Dies wird nachfolgend begründet:

- Die bereits genehmigte Dauer des Staufalls bleibt unverändert bei maximal 12 Stunden, ebenso wird die Stauhöhe nicht verändert. Durch den Dichteunterschied zwischen salzhaltigerem Wasser unterstrom und salzärmerem Wasser oberstrom kann sich in Folge des baroklinen Druckgradienten im Staufall ein sohnah stromaufwärts gerichteter Transport von Wasser mit hohen Salzgehalten ausbilden, aber erst nachdem die Tidebewegung abgeklungen ist. Die Transportgeschwindigkeit des Wassers mit hohen Salzgehalten nach stromauf steigert sich erst im Laufe der Zeit, so dass deutliche Salinitätsveränderungen bei Leer oder gar oberstrom davon erst nach über 12 Stunden auftreten (BfG 2008, S. 8; NLWKN Aurich 2009, S. 4, 2011, S. 17, 2015, S. 5, 2016a, S. 7). Eine Inanspruchnahme der Aussetzung der Nebenbestimmung A.II.2.2.2b ist in diesem Zeitraum somit nicht zu erwarten.
- Das Vorhaben ist nicht geeignet bzw. zeigt keine Merkmale auf, die auf den chemischen Zustand wirken können. Eine weitere Betrachtung kann begründet entfallen.

Staufälle im Zeitraum 16.09. - 31.03.

Überschreitungen des Salzkriteriums sind nur im Zeitraum ab 16.09 möglich, da hier nach dem Sommer ungünstige Randbedingungen auftreten können (vgl. UVP-Bericht, Schutzgut Wasser, Abbildung 3-2,

Abbildung 3-5), d.h. ein sehr geringer Oberwasserabfluss in Verbindung mit einer ebenso ungünstigen Verteilung des Ausgangssalzgehalts (auffallend hohe Salzgehalte in Verbindung mit einem starken Salzgehaltsgefälle). Zudem gilt in diesem Zeitraum ein Stauziel von NHN +2,7m bei einer maximalen Staudauer von 52 Stunden. Für diese Stauhöhe ist oftmals ein längeres Zupumpen von salzhaltigem Wasser erforderlich und somit kann es auch notwendig werden, die Staudauer voll zu nutzen. Innerhalb der 52 Stunden kann salzhaltiges Wasser infolge des oben angesprochenen baroklinen Druckgradienten weit nach oberstrom vordringen.

Bei den bisherigen 37 Überführungen seit 2002 war eine solche Aussetzung lediglich bei einer Überführung im Oktober 2018 in Folge des langanhaltenden niedrigen Oberwasserabflusses tatsächlich erforderlich (vgl. UVP-Bericht, Schutzgut Wasser, Abbildung 3-2, schwarze Linie).

Grundlage der Prognose bilden die im Erläuterungsbericht (Unterlage B, Kap. B 3.1) beschriebenen Randbedingungen (Worst-Case). Es wird eine maximal dreimalige Aussetzung der Nebenbestimmung A.II.2.2.2b zugrunde gelegt.

Auf dieser Grundlage kann bereits hier der OWK Ems Meppen bis Wehr Herbrum (DE_RW_DENI_03002) von der weiteren Befassung im Hinblick auf eine mögliche Verletzung des Verschlechterungsverbotes ausgeschlossen werden, da dieser von dem Vordringenden salzhaltigem Wasser nicht erreicht wird (vgl. UVP-Bericht, Schutzgut Wasser, Kap C 3.1.2.1). Die vom Vorhaben ausgehende temporäre Veränderung von Salzgehalten ist zudem nicht geeignet, auf den chemischen Zustand wirken zu können. Eine weitere Betrachtung kann begründet entfallen.

Fazit

Es werden im Weiteren die Vorhabenswirkungen auf den Salzgehalt und mögliche Folgewirkungen auf biologische QK in den als erheblich verändert eingestuften Oberflächenwasserkörpern Ems Papenburg bis Leer (DE_RW_DENI_06037) Leda Sperrwerk bis Emsmündung (DE_RW_DENI_06039) und Übergangsgewässer Ems (Leer bis Dollart) (DE_TW_T1.3000.01) sowie in den anteilig betroffenen Oberflächenwasserkörpern Leda + Sagter Ems (DE_RW_DENI_04035), Soeste und Nordloher-Barsseleer Tief + Jümme (DE_RW_DENI_04042) untersucht.

Wirkungen auf weitere QK nach Anlage 3 OGewV sind vorhabenbedingt nicht zu erwarten. Eine weitere Befassung im Hinblick auf eine mögliche Verletzung des Verschlechterungsverbotes ist demnach für weitere QK nicht erforderlich.

Es ist nicht von bewertungsrelevanten Wirkungen auf den chemischen Zustand auszugehen, die im Weiteren hinsichtlich einer vorhabenbedingt möglichen Verschlechterung zu bewerten wären. Eine weitere Befassung im Hinblick auf eine mögliche Verletzung des Verschlechterungsverbotes ist demnach nicht erforderlich.

6.2 Einstufung des ökologischen Potenzials der zu untersuchenden Oberflächenwasserkörper gemäß Bewirtschaftungsplanung

Tabelle 6-2 zeigt für die im Staubereich liegenden OWK die Einstufungsergebnisse der nach OGewV relevanten biologischen Qualitätskomponenten inklusive der Einstufung des ökologischen Potenzials insgesamt (FGG Ems 2015a). Hinsichtlich der Zielerreichung ist für das ökologische Potenzial jeweils eine Fristverlängerung bis 2027 ausgewiesen (FGG Ems 2015a).

Tabelle 6-2: Einstufung des ökologischen Potenzials der OWK im Staubereich gemäß Bewirtschaftungsplan 2016 - 2021

Name des OWK	HMWB – Grund der Ausweisung	Ökologisches Potenzial	Phytoplankton ¹⁾	Makrophyten/Phytobenthos ²⁾ (Großalgen/Angiospermen)	Benthische wirbellose Fauna	Fischfauna
Fließgewässer						
03003 Ems Wehr Herbrum bis Papenburg	e24, e20	schlecht	unklassif.	schlecht	schlecht	schlecht
06037 Ems Papenburg bis Leer	e24, e23, e20	schlecht	unklassif.	unbefriedigend	schlecht	schlecht
06039 Leda Sperrwerk bis Emsmündung	e24, e23, e20	schlecht	unklassif.	schlecht	schlecht	schlecht
04035 Leda + Sagter Ems	e24, e23, e20	unbefriedigend	unklassif.	unbefriedigend	unbefriedigend	mäßig
04042 Soeste, Nordloher-Barsseler Tief + Jümme	e23, e20	schlecht	unklassif.	schlecht	unbefriedigend	mäßig
Übergangsgewässer						
T1.3000.01 Übergangsgewässer Ems (Leer bis Dollart)	e24, e23	unbefriedigend	unklassif.	mäßig	unbefriedigend	mäßig

Erläuterungen:

¹⁾ Nach FGG Ems (2015a, S. 62) gilt für Phytoplankton: „wird in DE nicht bewertet, Begründung wurde von Europäischen Kommission anerkannt“

²⁾ In den Marschengewässern ist das Phytobenthos nicht relevant (NLWKN Aurich 2016b, 2016c, 2016d; NLWKN Meppen 2016). Das Phytobenthos ist auch im Übergangsgewässer nicht relevant (NLWKN 2010; BioConsult Schuchardt & Scholle 2014a).

Die unter dem Geoportal der BfG (<https://geoportal.bafg.de/mapapps2/resources/apps/WKSB/index.html?lang=de>) abrufbaren Informationen entsprechen dem wiedergegebenen Stand der Einstufungen (Stand Oktober 2019).

e20: Landentwässerung, Landentwässerung und Hochwasserschutz inklusive zugehöriger Wasserspeicherung und Wasserregulierung

e23: Wasser-/Abflussregulierung, Hochwasserschutz

e24: Schifffahrt, Hafenanlagen, Schifffahrt freifließend, Schifffahrt inkl. Häfen, inklusive zugehöriger Wasserregulierung

Quelle:

FGG Ems (2015a)

6.3 Prüfung möglicher vorhabenbedingter Verschlechterungen des ökologischen Potenzials

6.3.1 Vorhabenbedingt zu erwartende Veränderungen der unterstützenden heranzuziehenden Qualitätskomponenten

6.3.1.1 Allgemeine physikalisch-chemische Komponenten

Salzgehalt

Kurzcharakterisierung der Salzgehalte im Untersuchungsgebiet:

Der Salzgehalt schwankt mit den Gezeiten und zusätzlich in Abhängigkeit von witterungsbedingten Tidewasserständen (d.h. saisonal) und weist eine hohe Variabilität auf (Abbildung 6-2, Abbildung 6-3). Die Tidegrenze in der Ems ist das Wehr Herbrum, während das betrachtete Leda/Jümme Gebiet außerhalb der Schließungen des Ledasperrwerkes tidebeeinflusst ist.

Der Salzgehalt weist über die OWK einen Gradienten auf, der in Abhängigkeit von Höhe und zeitlichem Verlauf (z.B. langanhaltend niedrig) des Oberwasserabflusses (Süßwasserzustrom) unterschiedlich steil ausgeprägt ist. Da im Sommerhalbjahr die Oberwasserabflüsse meist geringer als im Winterhalbjahr sind, treten im Sommerhalbjahr höhere Salzgehalte auf. Der Salzgehalt weist in der Tideems infolge einer teils unvollständigen Durchmischung der Wassersäule insbesondere bei niedrigem Oberwasserabfluss eine vertikale Differenzierung auf. Dichteres Wasser mit erhöhten Salzgehalten verbleibt dabei sohnah und wird von Süßwasser überschichtet.

Der Salzgehalt wird zudem durch eine anthropogen bedingte Flutstromdominanz (Engels 2016, S. 76), Soleeinleitungen bei Rysum (Engels 2016, S. 77), sowie von Oberstrom durch chloridhaltige Einleitungen (Grubenwasser, chemische Industrie) beeinflusst (FGG Ems 2015a, S.38).

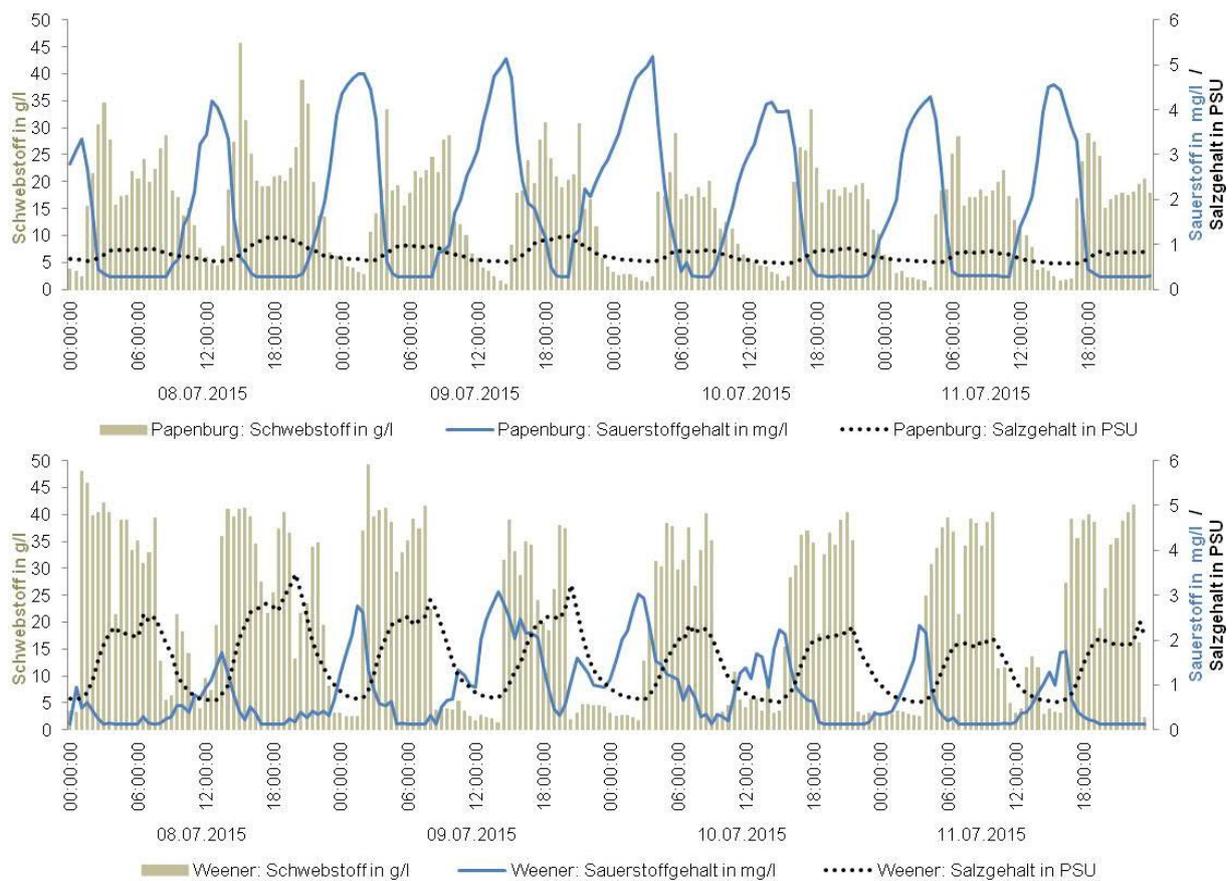


Abbildung 6-2: Ganglinien von Salzgehalt (PSU) und Sauerstoffgehalt (mg/l) und Schwebstoffgehalt (g/l) an den Messstationen an den Messstationen Papenburg und Weener vom 08.07.2015 bis zum 11.07.2015

Erläuterung: Darstellung auf Grundlage von Daten (30-Minuten-Mittelwerte) des NLWKN Aurich (2019a)

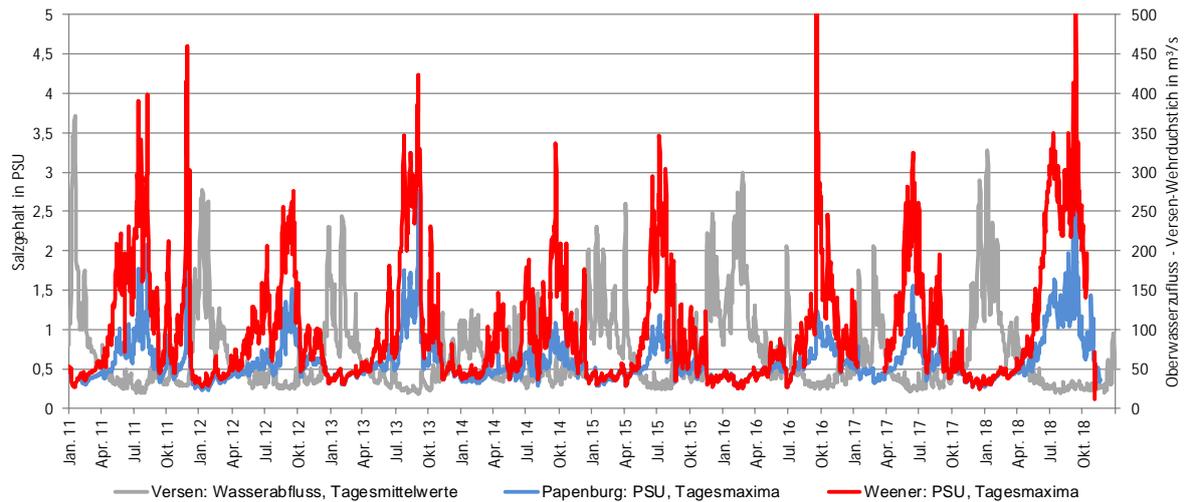


Abbildung 6-3: Tagesmaxima des Salzgehaltes (PSU) an den Messstationen Papenburg und Weener sowie Oberwasserabfluss in Versen-Wehrdurchstich von 2011 bis 2018

Erläuterungen: Auswertung auf Grundlage von Daten des NLWKN Aurich (2019a) und WSA Meppen (2019)

Beschreibung der auf den Salzgehalt im Staubereich ablaufenden Wirkprozesse bei bisherigen Staufällen

Die nachfolgend getroffenen Ausführungen zu den im Staubereich ablaufenden Wirkprozessen fassen die Ergebnisse des umfangreichen staufallbegleitenden Gewässermonitorings von Staufällen zwischen den Jahren 2002 bis 2018 zusammen (NLWKN Aurich & GLD 2003, 2007, 2008a, 2008b; NLWKN Aurich 2009, 2011, 2013, 2015, 2016a, 2018, 2019b). Dem liegen die Abbildung 6-4 in abgebildeten Messstationen zu Grunde, wobei an der Station Leer (Leda) die Messung oberflächennah (ca. 1 m unter der Wasseroberfläche) erfolgt und an den übrigen Stationen sohnlah (ca. 1 – 1,5 m oberhalb des Gewässergrunds).

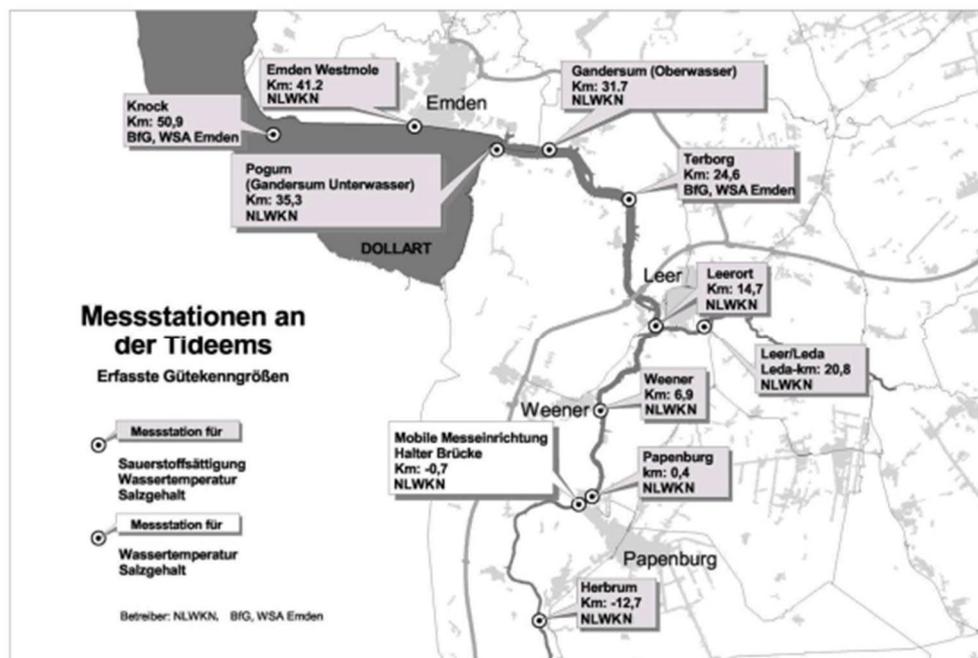


Abbildung 6-4: Dauermessstationen an der Tideems

Quelle: NLWKN (2011)

Zu erwartende Veränderungen der Salzgehalte sind:

- Es werden ein sohnah stromaufwärts gerichteter Transport von Wasser mit hohen Salzgehalten sowie Schichtungseffekte auftreten.
- Hierbei wird sich eine Salzzunge während der Schließzeit sohnah nach stromauf bewegen. Salzarmes Wasser überschichtet dabei salzreiches Wasser. Die im Anfangszustand vertikal stehenden Isohalinen neigen sich und der vollständig durchmischte Zustand des Wasserkörpers in der Stauhaltung wird sich zu einem teilweise durchmischten Zustand verändern.
- Oberflächennah wird sich salzärmeres Wasser flussabwärts, entgegengesetzt zur sohnahen Salzzunge bewegen.
- Die Salzgehalte werden stromauf von Terborg nach Ende der Füllphase (und Abschalten der Pumpen am Emssperrwerk) im Verlauf der Stauphase bis zum Beginn der Entleerung weiter ansteigen.
- Das im Vorland eingestaute Wasser wird annähernd Salzgehalte aufweisen, die dem oberflächennahen Ausgangssalzgehalt bei Überstaubeginn entsprechen. Je nach Dauer bis zum Überstau, abhängig vom Wasserstand bei Staubeginn und anschließender Füllung, sinken die oberflächennahen Salzgehalte aufgrund der höheren Dichte salzhaltigen Wasser sogar noch ab.
- Die Passage eines Schiffes mit großem Tiefgang wird in der Stauhaltung zu einer kurzfristigen Durchmischung des hydraulisch wirksamen Querschnittes führen, der Salzgehalt wird dabei an der Gewässersohle ab- und im oberen Bereich zunehmen (Dauer < 1 h). Nach der Schiffspassage wird sich erneut eine Schichtung einstellen und der sohnaher Stromauftransport salzhaltigen Wassers setzt sich fort (vgl. BAW 1997).
- Die temporäre Durchmischung ist in einem Bereich von max. zwei Schiffsbreiten links und rechts des durchfahrenden Schiffes zu erwarten (d.h. in einem Bereich von max. 200 m Breite). Von Papenburg bis Leerort wird somit die gesamte Gewässerbreite bzw. der hydraulisch wirksame Querschnitt insgesamt betroffen.
- Nur in Einzelfällen kann es dabei zu einer Ausuferung salzhaltigen Wassers in das überstaute Vorland kommen. Dieses ist, aufgrund der staufallunabhängig zunehmend aufgetretenen (sehr) hohen Salzgehalte in der Tideems, allenfalls oberhalb von Leerort relevant und dort bei Gewässerbreiten unter und um 200 m möglich. Dort können Bereiche betroffen sein, in denen zwei Voraussetzungen gegeben sein müssen. Erstens muss, aufgrund ggf. notwendiger Manöver insbesondere der begleitenden Schlepper, auch ufernah verstärkt Turbulenz in das Wasser eingetragen werde. Zweitens muss eine naturnahe Ufervegetation, mithin das fast durchweg oberhalb der Uferbefestigung vorhandene Schilfröhricht fehlen. Letzteres ist nur an wenigen naturfernen Ufer- bzw. Vorlandabschnitten der Fall, insbesondere dort, wo auch die Ufervegetation beweidet wird.
- In der den Staufall abschließenden Entleerungsphase wird die sohnaher Salzzunge nicht weiter stromaufwärts vordringen.

Die oben zusammenfassend beschriebenen Veränderungen werden durch das Zupumpen salzreichen Wassers am Emssperrwerk, das Zupumpen salzarmen Wassers aus der Leda und den Zustrom von Süßwasser aus der Mittelems am Tidewehr Herbrum beeinflusst. Das Vordringen des salzhaltigen Wassers nach stromauf wird dadurch teilweise gehemmt und teilweise gefördert.

Bei den bisherigen 37 Überführungen seit 2002 wurden 2 PSU bei Halte in Folge des Staufalls lediglich bei einer Überführung im Oktober 2018 in Folge tatsächlich überschritten. In Abstimmung mit NLWKN (Aurich) werden der Prognose vorhabenbedingter Auswirkungen die gemessenen, pessimalen Naturdaten aus dieser Überführung der AIDAnova im Zeitraum 07.10.18 bis 09.10.18 berücksichtigt,

denn die „Randbedingungen des [...] Staus zur Überführung der AIDAnova waren geprägt durch einen niedrigen Oberwasserabfluss unmittelbar zu Staubeginn, sowie einer voran gegangenen außergewöhnlich langanhaltenden Trockenwetterphase. Die Salzgehalte, die sich in Folge dessen in der gesamten Unterems bis zum Staubeginn eingestellt hatten, waren überdurchschnittlich hoch. Als ungünstige Umstände sind weiterhin die leichte Sturmflut vom 3. Oktober, die also nur wenige Tage vor Staubeginn eingetreten war, und die erhöhte Salzkonzentration des über das Tidewehr bei Herbrum zulaufenden Wassers zu nennen.“ (NLWKN Aurich 2019b, S. 6). So kam es unmittelbar vor dem Stau bereits zu Überschreitungen der 2 PSU bei Halte⁹. Zudem betrug der Abfluss der Ems vor Überführung der AIDAnova lediglich $\leq 20 \text{ m}^3/\text{s}$ und der Leda $\leq 10 \text{ m}^3/\text{s}$, wobei solch niedrige Abflüsse in der Vergangenheit äußerst selten waren (NLWKN Norden 2018, S. 262; NLWKN Aurich 2019b; WSA Meppen 2019). Dies führte erstmalig zu einer deutlichen Überschreitung des 2 PSU-Grenzwertes (sohlnah bei Halte) und hätte damit zu einer Verletzung der Nebenbestimmung A.II.2.2.2b (Salinität) des Sperrwerksbeschlusses geführt, wenn diese nicht ausgesetzt gewesen wäre.

Die Wahrscheinlichkeit derartiger ungünstiger Umstände in Verbindung mit einem niedrigen Tidehochwasser bei Einleitung einer Überführung ist, auf Basis der Informationen aus bisher durchgeführten Überführungen gering (vgl. BAW 2014, sowie Unterlage C Kap. 2.5 und Unterlage B Kap. 3.1). Jedoch lässt sich nicht zuverlässig vorhersagen, wann Bedingungen wie im Spätsommer / Herbst 2018 wieder auftreten werden. Mit Stand Mitte September 2019 zeichnete sich ab, dass im Niederschlagsgebiet der Ems 2019 ein zweites Jahr mit niedrigen Oberwasserabflüssen auftritt /bzw. bereits eingetreten ist. Ende September 2019 wurde die Norwegian Encore überführt. Aufgrund des durch Wind höher auflaufenden Wassers und damit kürzeren Staudauer von nur 24 Stunden wurden bei der Überführung der Norwegian Encore Ende September 2019 2 PSU bei Halte jedoch nicht überschritten (schriftl Mitt. NLWKN Aurich (Hr. Engels) am 02.10.2019). Dies verdeutlicht, dass mehrere Faktoren gleichzeitig zusammentreffen müssen, um erneut zu einer ähnlich ungünstigen Überführung wie bei der AIDAnova zu führen.

Der NLWKN (2019b, S. 9) führt zum Verhalten des Salzes während der Überführung der AIDAnova aus: „Im aktuellen Stau wurde der o.g. Grenzwert deutlich überschritten. Zu Beginn reichte der Wasserkörper mit einem Salzgehalt von $\geq 2 \text{ ‰}$ bis etwa Km 4,5 (zwischen Mark und Stapelmoor). Während des Staus bewegte sich das salzhaltige Wasser im Sohlbereich stromauf, so dass an der Messstation Halte ein maximaler Salzgehalt von $8,6 \text{ ‰}$ erreicht wurde. Der Grenzwert von 2 ‰ wurde an der Brücke in der rd. 32. Stunde überschritten. Zum Ende des Staus reichte das Wasser mit einem Salzgehalt von $\geq 2 \text{ ‰}$ bis etwa Km -5,3 (Braul).“

Die Abbildung 6-5 zeigt den Verlauf des Salzgehaltes an der Sohle im Emsabschnitt Wehr Herbrum bis Leer und im Leda/Jümme Gebiet. Ausgehend vom Ausgangssalzgehalt von 1,3 PSU wurde am Pegel Papenburg ein Maximum von ca. 10,5 PSU erreicht. Am Pegel Weener wurden ausgehend von 2,5 PSU ca. 14 PSU und am Pegel Leerort ausgehend von ca. 4 PSU ca. 20 PSU erreicht.

Mit Öffnung des Ledasperrwerks zu Stauende und der dann nächsten einlaufenden Tide gelangte salzhaltiges Wasser aus der Stauhaltung in das Leda/Jümme Gebiet, worauf ein Maximum von 11,5 PSU unmittelbar oberhalb des Sperrwerks erreicht wurde. Auf Basis von Längsmessungen in Leda und Jümme seitens NLWKN (17. und 19.10.2018) und den seit dem Staufall wieder zurückgegangenen Werten an der Dauermessstation Leer (Leda, vgl. auch Abbildung 6-7) ist anzunehmen, dass einige Tiden nach dem Staufall bis in den Bereich 15 bis 20 km oberhalb der Mündung in die Ems (Jümme bis

⁹ Sporadisch kam es zudem außerhalb von Staufällen zu weiteren einmaligen und jeweils kurzzeitigen Überschreitungen von 2 PSU bei Halte im Herbst der Jahre 2009, 2011, 2013, 2019.

ca. Stickhausen, Leda bis ca. Posthausen) Wasser mit erhöhten Salzgehalten in Leda und Jümme eingedrungen war (schriftl. Mitt. NLWKN vom 21.11.2018).

Im Übergangsgewässer sind die Auswirkungen geringer. Am Pegel Gandersum verblieben die Salzgehalte in Bereichen wie unmittelbar vor und nach dem Stau. Am Pegel Terborg stieg der Ausgangsalzgehalt von ca. 14 PSU auf ca. 22 PSU. Anschließend normalisiert sich das Geschehen mit einsetzendem Tideeinfluss wieder (Abbildung 6-6). Vergleichbar hohe Salzgehalte können in Terborg auch außerhalb von Staufällen erreicht werden. So betrug das Maximum außerhalb von Staufällen in den Jahren 2016-2018 21,8 PSU und das 95-Perzentil 15 PSU (NLWKN Aurich 2019a).

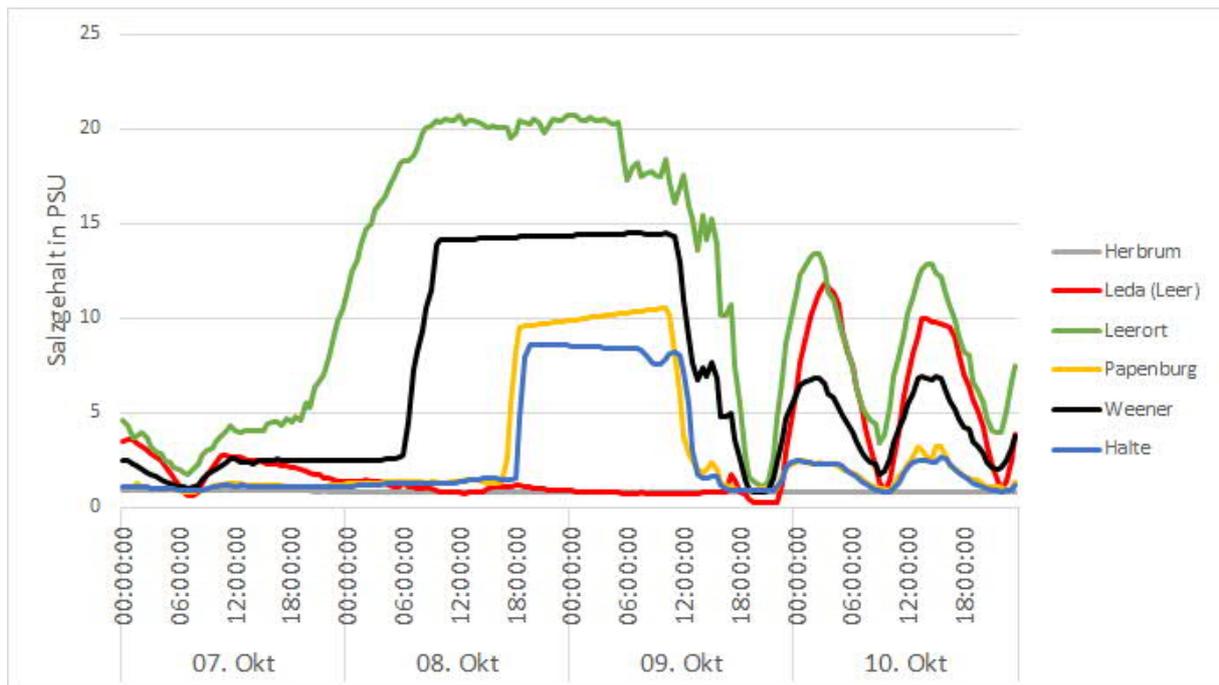


Abbildung 6-5: Verlauf des Salzgehaltes an der Sohle im Zeitraum 07.10-10.10.2018 an den Stationen Herbrum, Halte, Papenburg, Weener, Leerort und Leer (Leda)

Erläuterungen: Beginn der Überführung der AIDAnova mit Schließung der Sperrwerke am 07.10.18 um 11:20. Am 09.10 wurde ab 10:00 das Emssperrwerk schrittweise wieder geöffnet und das Ledasperrwerk ab 16:28. Die Messung in Leer (Leda) erfolgt abweichend oberflächennah und oberhalb des Ledasperrwerks und somit außerhalb des Staubereichs
Auswertung auf Grundlage von Daten (30min Mittelwerte) des NLWKN Aurich (2019a)

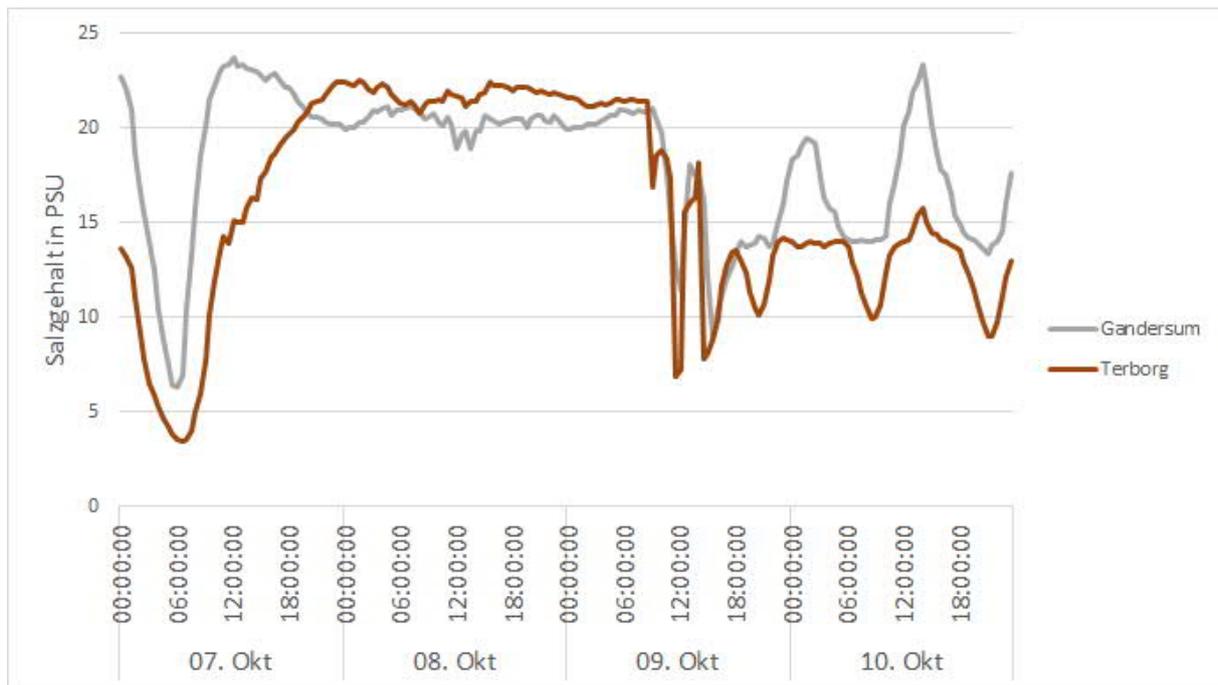


Abbildung 6-6: Verlauf des Salzgehaltes an der Sohle im Zeitraum 07.10-10.10.2018 an den Stationen Gandersum und Terborg

Erläuterungen:

Beginn der Überführung der AIDAnova mit Schließung der Sperrwerke am 07.10.18 um 11:20. Am 09.10 wurde ab 10:00 das Emssperrwerk schrittweise wieder geöffnet und das Ledasperrwerk ab 16:28. Auswertung auf Grundlage von Daten (30min Mittelwerte) des NLWKN Aurich (2019a)

Sofern trotz des regelhaften Bemühens, die Schließzeit des Sperrwerkes bei Überführungen soweit wie möglich zu begrenzen (bisher mit Ausnahme der Überführung im Herbst 2018 maximal 3-Tidenfahrten¹⁰) eine 4-Tidenfahrt (=52h) im beantragten Zeitraum nochmals notwendig sein sollte, beschreiben die beim Staufall zur Überführung der AIDAnova im Oktober 2018 gemessenen Salzgehaltsveränderungen die im Worst Case zu erwartenden vorhabenbedingt möglichen Veränderungen.

Festzuhalten ist, dass die in Folge eines Staufalls erhöhten Salzgehalte nur temporär auftreten und in jedem Fall reversibel sind. Das von einer Überführung bzw. vom Vorhaben unbeeinflusste (variable) Ausgangs-Salzgehaltsniveau vor Staubeginn (Ist-Zustand) wird, in Abhängigkeit von den bei konkreten Staufällen tatsächlich gegebenen Bedingungen, nach Beendigung eines Staufalls wieder erreicht (Abbildung 6-7). BAW (2008) zeigt, dass bei niedrigen Oberwasserabflüssen von (zumeist) < 40 m²/s bei Schiffsüberführungen wie der „Serenade of the Seas“ und der „Norwegian Pearl“ nach 26 bzw. 20 Tiden variable (schwankende) Niveau der Salzgehalte außerhalb von Staufällen wieder erreicht wurde. Im Fall der AIDAnova dauerte die Rückbildung erhöhter Salzgehalte an den Stationen Papenburg, Halte, Weener, Leerort und Leer (Leda) und den entsprechenden Gewässerabschnitten ca. 25 Tiden (Abbildung 6-7), dies entspricht ca. 3,5% der Tiden im Jahr 2018. Anschließend sind die Salzgehalte wie vor dem Stau insbesondere durch die Witterung (Wind, Oberwasserabfluss, in 2018 in der Ems bis 9.12 > 40 m³/s (WSA Meppen 2019)) und Gezeiten (s.o.) beeinflusst und dementsprechend schwankend.

¹⁰ Bei einer 3 Tidenfahrt ist die Veränderung der Salzgehalte geringer, da die Stauzeit und damit die Zeit für den Stromauftransport des Salzes verkürzt ist, weniger salzhaltiges Wasser in die Stauhaltung gepumpt wird und das Schiff die Salzfront (früher) stört.

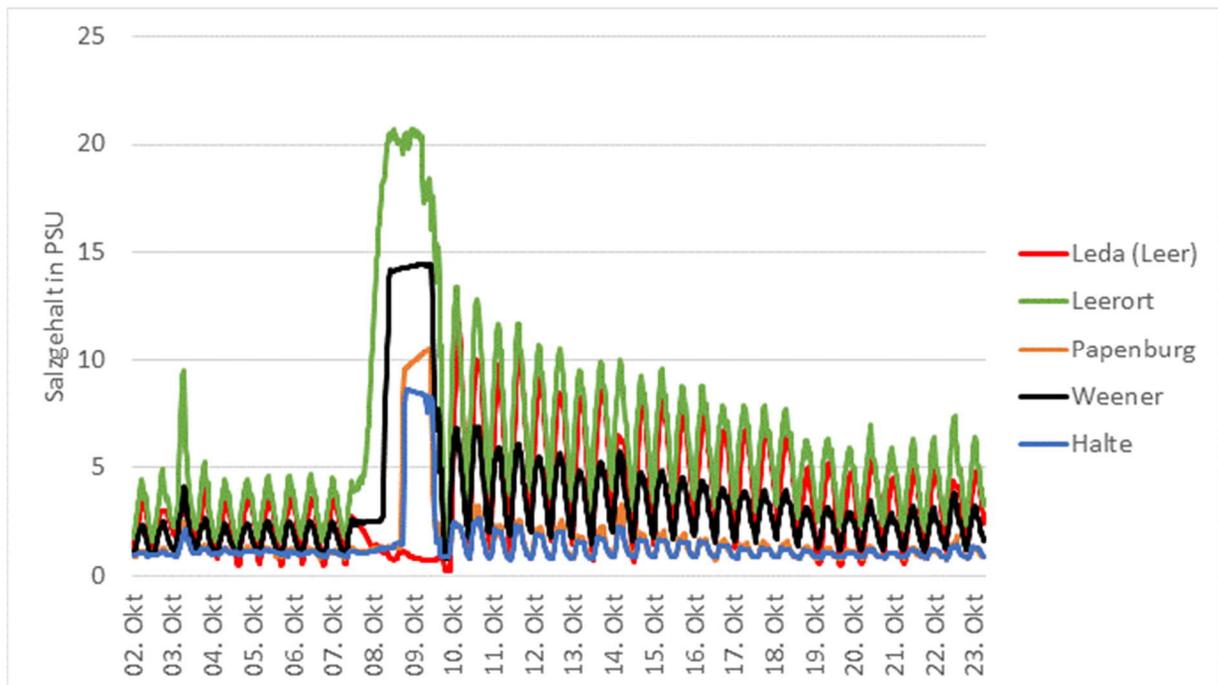


Abbildung 6-7: Verlauf des Salzgehaltes an der Sohle im Zeitraum 02.10-23.10.2018 an den Stationen Herbrum, Halte, Papenburg, Weener, Leerort und Leer (Leda)

Erläuterungen:

Überführung der AIDAnova vom 07.10.18 ab 11:20 bis 09.10 mittags.

Die Messung in Leer (Leda) erfolgt abweichend oberflächennah und oberhalb des Ledasperrwerks und somit außerhalb des Staubereichs

Auswertung auf Grundlage von Daten (30min Mittelwerte) des NLWKN Aurich (2019c)

Ein dauerhaftes Vordringen erhöhter Salzgehalte ist vorhabenbedingt nicht zu erwarten. Jedoch werden Maximalwerte von Salzgehalten auftreten, die über den unabhängig von Staufällen auftretenden Werten liegen.

Zu den Salzgehalten im Vorland führt NLWKN (2019b, S. 11) aus: „Die Messungen zeigten unterhalb von Leerort und bei Halte keine Änderung der Salzgehalte auf den Vorländern. Im Abschnitt zwischen Leerort und Papenburg wurden am Ende des Staus auf den Vorländern in Ufernähe höhere Salzwerte als zu Beginn der Ausuferung gemessen. Allerdings waren dort niedrigere Salzgehalte als in der Fahrwassermitte der Ems zu verzeichnen, so dass sich deren Erhöhung nicht bis auf das Vorland durchgesetzt hatte. Auf dem Vorland existierte ein deutlicher Salzgehaltsgradient von der Ems zum Deichfuß. Dabei waren die Werte in Vorlandmitte gegenüber der Vormessung nur gering oder gar nicht erhöht. In Deichfußnähe war in allen Fällen keine Änderung der Salzgehaltswerte festzustellen.“

Auswirkung der beantragten Aussetzung der Nebenbestimmung A2.2.2 b (Salinität - 2 PSU-Kriterium bei Halte)

Im beantragten Zeitraum von zehn Jahren ist nicht sicher auszuschließen, dass zwischen dem 16.9. bis Anfang Dezember ein Stauffall wiederum bei sehr ungünstigen Randbedingungen durchgeführt werden müsste. In diesem Fall würden die vorhabenbedingten Salzgehaltsveränderungen deutlich über das Maß außerhalb der Stauffälle hinaus gehen, da der Stromauftransport salzhaltigen Wassers lange und erst spät oder sogar ungestört von der Schiffspassage stattfindet.

Die Auswirkungen auf die Salzgehalte sind

- vorübergehend (nach ca. 25 Tiden wird das variable (schwankende) Niveau der Salzgehalte außerhalb von Staufällen wieder erreicht) und
- wiederkehrend (im Worst Case bei drei Staufällen in 10 Jahren)

Sie werden auch unter den zugrunde gelegten Worst Case-Annahmen nicht zu einer dauerhaften Änderung der mittleren Salzgehalte führen (Einfluss auf ca. 25 Tiden (Abbildung 6-7), dies entspricht ca. 3,5% der Tiden). Jedoch kann es temporär zu deutlich erhöhten Salzgehalten in den OWK kommen. Die erhöhten Salzgehalte würden denen bei der Überführung im Oktober 2018 beobachteten Salzgehalten vergleichbar sein. Hiervon betroffen sind vor allem die OWK 06037 und 03003 (Tabelle 6-3). Beim OWK T1.3000.01 verbleiben die Salzgehalte in dem Bereich der bisherigen natürlichen Schwankungen, bzw. im Rahmen der bereits genehmigten Staumöglichkeiten.

Zudem kann es im Nachgang des Staufalls im Leda/Jümme Gebiet (OWK 04035 und 04042) bis in 15-20 km Entfernung von der Mündung der Leda in die Ems temporär zu erhöhten Salzgehalten kommen. Die erhöhten Salzgehalte würden mit denen bei der Überführung im Oktober 2018 beobachteten Salzgehalten vergleichbar sein.

Tabelle 6-3: Maxima des Salzgehaltes (PSU) bei Staufällen und unbeeinflusst von Staufällen im Zeitraum 2011 bis 2018

OWK	Station	Maximum PSU (Staufall 2018 = Worst Case)	Nächst höheres Maximum im Stauffall	Maximum PSU (unbeeinflusst von Staufällen)
03003 Ems Wehr Herbrum bis Papenburg	Papenburg	10,5	1,1	2,9
06037 Ems Papenburg bis Leer	Weener	14,5	10	4,6
	Leerort	20,7	16,6	9,5
06039 Leda Sperrwerk bis Emsmündung	keine, vgl. Leerort bzw. Leda (Leer)			
04035 Leda + Sagter Ems	Leda (Leer)	11,8	7,6	6,6
	Amdorf ¹	>4	In den turnusmäßigen Schöpfproben nicht erfasst	1,1
04042 Soeste, Nordloher-Barsseler Tief + Jümme	Nortmoor ¹	>1,5	In den turnusmäßigen Schöpfproben nicht erfasst	0,8
T1.3000.01 Übergangsgewässer Ems (Leer bis Dollart)	Terborg	22,5	18,4	21,8
	Gandersum	25,1	21,2	27,3

Erläuterungen: ¹Hier nur turnusmäßige Schöpfproben, die die ca. einmal pro Monat oberflächennah unabhängig von der Tidephase genommen werden und somit nicht das Maximum des Salzgehaltes abbilden sowie Längsmessungen am 17. und 19.10.18 in Leda und Jümme (schriftl. Mitt. NLWKN vom 21.11.2018), ansonsten 30-Minuten-Mittelwerte von Dauermessstationen.
Auswertung auf Grundlage von Daten des NLWKN Aurich (2019c, 2019a)

Fazit zu der Qualitätskomponente Salzgehalt und Erläuterungen zu einer möglichen Relevanz für die biologischen Qualitätskomponenten

Die vorhabenbedingte temporäre Veränderung des „Salzgehaltes“ ist bei der nachfolgenden Prognose vorhabenbedingt nachteiliger Veränderungen auf die biologischen QK Fischfauna, Benthische wirbellose Fauna und Makrophyten in folgenden OWK zu berücksichtigen:

- 03003 Ems Wehr Herbrum bis Papenburg
- 06037 Ems Papenburg bis Leer
- 06039 Leda Sperrwerk bis Emsmündung
- 04035 Leda + Sagter Ems
- 04042 Soeste, Nordloher-Barsseleer Tief + Jümme

6.3.2 Vorhabenbedingt zu erwartende Veränderungen der biologischen Qualitätskomponenten

6.3.2.1 QK Makrophyten

Tabelle 6-4 zeigt die Einstufung der QK Makrophyten in den zu untersuchenden OWK.

Tabelle 6-4: Einstufung / Bewertung der QK Makrophyten in den zu untersuchenden OWK

Bewertung gem.	03003 Ems Herbrum bis Papenburg	06037 Ems Papenburg bis Leer	06039 Ems Leda Sperrwerk bis Emsmündung	04035 Leda + Sagter Ems	04042 Soeste, Nordloher- Barsseleer Tief + Jümme
BWP 2015-2021	schlecht	unbefriedigend	schlecht	unbefriedigend	schlecht
2014	mäßig (Vellager Altarm) – unbefriedigend (Rhede, Aschendorf)	unbefriedigend (Stapelmoor)-gut (Dorenborg, Weener)	Übertrag aus 06037 ¹	mäßig (Osterhausen) - unbefriedigend (4 Messstellen)	mäßig (Neuburg) – unbefriedigend (Detern)
2017	mäßig (Vellager Altarm, Rhede) – unbefriedigend (Aschendorf)	unbefriedigend (Stapelmoor)- mäßig (Dorenborg, Weener)	Übertrag aus 06037 ¹	mäßig (Osterhausen) - unbefriedigend (4 Messstellen)	mäßig (Neuburg) – unbefriedigend (Detern)

Erläuterungen: Derzeit wird die Gesamtbewertung der OWK für den kommenden BWP vorbereitet. Es liegen für aktuellere Erfassungsdurchgänge bereits die Einzelergebnisse der Bewertungen der jeweiligen Messstelle(n) in den OWK vor. Falls sich diese unterscheiden, wird die Spanne angegeben und die zugehörigen Messstelle(n) angegeben.

¹ Der OWK 06039 wird nicht separat bewertet. Die Ergebnisse aus dem OWK 06037 werden auf ihn unter Beachtung der Ergebnisse der Messstelle Leer im OWK 04035 übertragen.

Quelle: FGG Ems (2015a), Schriftl. Mitteilung NLWKN Aurich (Herr Dr. Finch) am 15.08.2019

Submerse Makrophyten (im Gewässer) kommen unterhalb des Wehr Herbrum seit Ende der 1990er Jahre nicht mehr vor (Herr et al. 1989; IBL Umweltplanung 1997). Dies ist rezent oftmals der Fall bei tideoffenen Marschengewässern, zu denen die Abschnitte der Ems unterhalb Wehr Herbrum bis Leer und die Abschnitte der Leda und Jümme im UG zählen. Vielmehr *„bilden sich unter Tideeinfluss, der zumindest bei den rezent meist anthropogen stark erhöhten Tidehuben und Schwebstofftrübungen die Ausbildung einer submersen Vegetation im Stromstrich oft verhindert, ausgedehnte Salz-, Brack- oder Süßwasser-Röhrichte mit Übergängen zu Hochstaudenfluren und Weichholzau- oder Bruchwäldern.“* (vgl. Finch & u.a. 2016). Die Vegetation der Vorlandflächen wird daher in diesem Bereich zur Bewertung der QK Makrophyten herangezogen (Stiller 2011).

Maßgebliche strukturelle und funktionale Defizite der QK Makrophyten im Bereich der zu untersuchenden OWK

Anlage 4 der OGewV nennt „*Bedingungen unter denen die für die biologischen Qualitätskomponenten beschriebenen Werte erreicht werden können*“ bzw. stellt auf die „...*Funktionsfähigkeit des Ökosystems...*“ ab. Diese Bedingungen sind in den zu untersuchenden OWK, vor allem in der Ems nur eingeschränkt gegeben.

In Folge der hohen Schwebstoffbelastung (vgl. Kap. 6.3.2.2) entwickeln sich Makrophyten nur in den Randbereichen, oftmals erst oberhalb der Mitteltidehochwasserlinie (NLWKN Aurich 2016d, 2016c, 2016b; NLWKN Meppen 2016). Dabei ist das Ausuferungsvermögen der einzelnen OWK durch Deiche beschränkt und damit entsprechend auch das Vorland. Dies ist z.T. nur einseitig oder (fast) gar nicht vorhanden (NLWKN Aurich 2016d, 2016c, 2016b; NLWKN Meppen 2016). Zudem sind die Ufer über weite Strecken durch Steinschüttungen (NLWKN Aurich 2016b) und auch Buhnen verbaut (NLWKN Aurich 2016d, 2016c; NLWKN Meppen 2016). Kleinteilig spielt auch landwirtschaftliche Nutzung (Weide, Mahd) eine Rolle, es sind jedoch vermehrt Flächen aus der Nutzung gefallen (vgl. UVP-Bericht, Kap C.5 Schutzgut Pflanzen).

Vor diesem Hintergrund ist die Frage zu beantworten, ob das Vorhaben geeignet sein könnte, eine veränderte (ungünstigere) Einstufung der QK im Oberflächenwasserkörper (vgl. Tabelle 4-1) herbeizuführen und damit eine Verschlechterung des zwangsläufig nur (schlechten)¹¹ bis unbefriedigenden Potenzials auszulösen.

Vorhabenbedingte Veränderungen der QK Makrophyten

Wie dargelegt befinden sich Makrophyten nur in den Randbereichen, oftmals erst oberhalb der Mitteltidehochwasserlinie. Wie oben ausgeführt, kann es nur in Einzelfällen zu einer Ausuferung von Wasser mit höheren Salzgehalten in das überstaute Vorland kommen. In der Ems oberhalb von Papenburg (OWK 03003) in der unteren Leda (OWK 04035) und der unteren Jümme (OWK 04042) ist ein Ausuferen von Wasser mit erhöhten Salzgehalten vorhabenbedingt nicht zu erwarten, da dort das zu überführende Schiff nicht durchfährt.

Unmittelbar am Ufer tritt als dominante Art der Röhrichte an der Unterems und an der Leda und Jümme *Phragmites australis* (Schilf) auf. Auch die uferbegleitenden Hochstaudenfluren sind häufig eng mit Röhrichtern bzw. *Phragmites australis* (Schilf) verzahnt. Schilf kann in brackigen bis marinen Verhältnissen vorkommen. Für die Biotoptypen („Vegetationsloses Süßwasserwatt“ (FWO), „Süßwasserwatt mit Pioniervegetation“ (FWR)) ist davon auszugehen, dass die vorhabenbedingt im Worst Case auftretenden Salzgehalte nicht zu Veränderungen führen können.

Eine weitergehende Ausuferung ist im OWK 06037 und im OWK 06039 möglich, wenn aufgrund notwendiger Manöver des Überführungsschiffes und der begleitenden Schlepper (Einsatz von Querstrahlrudern) auch ufernah verstärkt Turbulenz in das Wasser eingetragen wird. Zudem begünstigt das Fehlen einer naturnahen Ufervegetation, mithin des fast durchweg oberhalb der Uferbefestigung vorhandenen Schilfröhrichts, einen Wasseraustausch zwischen Flussbett und überstaute Vorland. Schilfröhricht fehlt jedoch nur an wenigen naturfernen Ufer- bzw. Vorlandabschnitten, insbesondere dort, wo noch Grünland in Weidenutzung vorhanden ist und auch die Ufervegetation beweidet wird. Dies betrifft insbesondere den OWK 06037. Vor dem Hintergrund der beständigen Systemdynamik (vgl. auch 6.3.1.1) ist von beständigen Fluktuationen des Vorkommens der Arten einerseits sowie die

¹¹ In den aktuellen Untersuchungen sind Einzelergebnisse unbefriedigend und in Einzelfällen auch besser, ein schlechtes Bewertungsergebnis tritt aktuell nicht auf (vgl. Tabelle 6-4)

Herausbildung und Etablierung angepasster Ökotypen andererseits auszugehen, so dass temporäre Wirkungen die QK an sich nicht beeinträchtigen. In diesem Emsabschnitt treten unbeeinflusst von Staufällen bereits im Ist-Zustand Salinitäten von ca. 10 PSU an der Messtation Leerort, ca. 5 PSU an der Messtation Weener und ca. 3 PSU an der Messtation Papenburg auf. Derartige Salzgehalte sind bereits dem mesohalinen Bereich (brackig-marin) zuzuordnen (s. Tab. 3.1-6 im Kap. C3 Wasser). Derartige Salzgehalte ufern im Ist-Zustand infolge von Wind- und Sturmfluten auch aus. Die mittleren Salzgehalte an den genannten Stationen sind niedriger, jedoch an allen Stationen dem oligohalinen Bereich zuzuordnen (es gibt keine limnischen Abschnitte der Tideems). Daran ändert sich vorhabenbedingt nichts (s. Kap. C 3, Kap. 3.1.1.4).

Im Ergebnis sind auf der Basis grundsätzlicher Überlegungen vorhabenbedingte Veränderungen der QK Makrophyten auch im OWK 06037 nicht zu erwarten. Dieses wird wie folgt begründet:

1. Erstens finden Pflanzensippen, die nicht an häufige Überstauungen mit oligohalinem Wasser (vgl. Kap. 6.3.2.2) angepasst sind, aufgrund des Ist-Zustandes im Vorland ohnehin keine geeigneten Standortbedingungen vor.
2. Zweitens gilt dieses infolge der bisherigen Entwicklung der Salzgehalte seit ca. 2005 (vgl. Kap C 3.1.1.3.3.1) und des damit verbundenen verstärkten Eindringens von Wasser mit hohen Salzgehalten in das Emsästuar und die Leda unterhalb des Ledasperrwerks umso mehr.
3. Drittens wurde dargelegt, dass ein Eindringen von Wasser mit deutlich erhöhten Salzgehalten in das Vorland nur in Ausnahmefällen zu erwarten ist. Derartige Ausnahmefälle sind ungeeignet, Beeinträchtigungen des Schutzgutes Pflanzen (vgl. Unterlage C 5, Kap. 5.2) und damit negative Veränderungen der QK Makrophyten auszulösen. Denn diese reagieren im Vorland von Ästuarien nicht auf einen einmaligen, temporären Anstieg von Salzgehalten im "Überstauungswasser", sondern auf langfristig wirkende Effekte (s. unter 2.).
4. Viertens kommt hinzu, dass Bodensalzuntersuchungen im Vorland der Tideems (s. Anlage I1) eines ganz deutlich belegt haben: Der Salzgehalt nimmt von unterstrom nach oberstrom ab. Viel weniger deutlich nimmt der Salzgehalt - an einer gegebenen Lokation im Verlauf des Vorlandes - mit zunehmender Geländehöhe ab. Signale durchgeführter Überführungen konnten bei vor-/nachher-Messungen nicht detektiert werden.

Fazit und Gesamtbewertung zu vorhabenbedingten Veränderungen der QK Makrophyten

Aufgrund des ufernah überwiegenden Vorkommens angepasster salztoleranter Arten und Biotope, und wegen des Umstands, dass es vorhabenbedingt nur in Einzelfällen zu einem Eintrag von Wasser mit erhöhten Salzgehalten in das Vorland kommen kann, ist keine Änderung des Bestands und damit der gem. Anlage 3 OGeV zur Bewertung der QK heranzuziehenden Parameter (Artenzusammensetzung und Artenhäufigkeit) bzw. der darauf basierenden Bewertungsergebnisse zu erwarten.

Eine Verschlechterung der QK Makrophyten ist damit in den von temporären Salzgehaltsveränderungen betroffenen OWK vorhabenbedingt nicht zu erwarten.

6.3.2.2 QK Benthische wirbellose Fauna

Tabelle 6-5 zeigt die Einstufungen/ Bewertungen der QK Benthische wirbellose Fauna in den zu untersuchenden OWK.

Tabelle 6-5: Einstufung / Bewertung der QK Benthische wirbellose Fauna in den zu untersuchenden OWK

Bewertung gem.	03003 Ems Herbrum bis Papenburg	06037 Ems Papenburg bis Leer	06039 Ems Leda Sperrwerk bis Emsmündung	04035 Leda + Sagter Ems	04042 Soeste, Nordloher-Barsseleer Tief + Jümme
BWP 2015-2021	schlecht	schlecht	schlecht	unbefriedigend	unbefriedigend
2015	schlecht	schlecht	Übertrag aus 06037 ¹	unbefriedigend – schlecht (Leer)	schlecht
2018	schlecht	schlecht	Übertrag aus 06037 ¹	unbefriedigend – schlecht (Potshausen)	unbefriedigend

Erläuterungen: Derzeit wird die Gesamtbewertung der OWK für den kommenden BWP vorbereitet. Es liegen für aktuellere Erfassungsdurchgänge bereits die Einzelergebnisse der Bewertungen der jeweiligen Messstelle(n) in den OWK vor. Falls sich diese unterscheiden, wird die Spanne angegeben und die Messstelle(n) mit der schlechtesten Bewertung angegeben.

¹ Der OWK 06039 wird nicht separat bewertet. Die Ergebnisse aus dem OWK 06037 werden auf ihn unter Beachtung der Ergebnisse der Messstelle Leer im OWK 04035 übertragen.

Quelle: FGG Ems (2015a), Schriftl. Mitteilung NLWKN Aurich (Herr Dr. Finch) am 15.08.2019

Die schlechten bis unbefriedigenden Einstufungen/ Bewertungen beruhen auf einem geringem Artenspektrum und einer geringen Abundanz (13-17 Taxa; mittlere Gesamtabundanzen << 500 Ind./m²) der benthischen wirbellosen Fauna (IBL Umweltplanung 2017a; NLWKN Aurich 2019d).

Maßgebliche strukturelle und funktionale Defizite der QK benthische wirbellose Fauna im Bereich der zu untersuchenden OWK

Anlage 4 der OGewV nennt „Bedingungen unter denen die für die biologischen Qualitätskomponenten beschriebenen Werte erreicht werden können“ bzw. stellt auf die „...Funktionsfähigkeit des Ökosystems...“ ab. Diese Bedingungen sind in den zu untersuchenden OWK, vor allem in der Ems nur eingeschränkt gegeben.

Alle OWK sind dem Typ 22.2 „Tideoffene Flüsse der Marschen“ zugeordnet, in denen eine „weite Spanne von limnisch (etwa $\geq 350 \mu\text{S/cm}$) bis (zeitweise) (schwach) oligohalin ($>> 1000 \mu\text{S/cm}$)“ typspezifisch ist (Finch & u.a. 2016), d.h $\geq 0,2$ PSU bis $>> 0,5$ PSU. Im Untersuchungsgebiet herrschen im Mittel überwiegend oligohaline bis mesohaline Verhältnisse vor. Oberhalb von Leer (OWK 06037 und 03003) sowie in der Leda unterhalb des Leda-Sperrwerks (OWK 06039) handelt es sich um einen Bereich mit mittleren Salzgehalten von 0,5 – 1,4 PSU und starken saisonalen Unterschieden mit 90-Perzentilen von 0,7 bis zu 3,5 PSU. Lediglich im Leda/Jümme Gebiet oberhalb des Ledasperrwerks (OWK 04035 und 04042) geht es in limnische Verhältnisse über. Dort werden unmittelbar oberhalb des Sperrwerks (OWK 04035) noch im Mittel 1 PSU erreicht und erst bei Amdorf (OWK 04035, 10,5 km oberhalb der Mündung in die Ems) und Nortmoor (OWK 04042, 13 km oberhalb der Mündung der Leda in die Ems) herrschen im Mittel um ca. 0,3 PSU, wobei auch hier im Sommer höhere Werte auftreten.

Weiterhin negativ sind, insbesondere zwischen Leer und Wehr Herbrum (OWK 06037, 03003 und 06039) „v.a. die pessimalen sommerlichen Sauerstoffbedingungen, die extrem hohen Schwebstoffgehalte sowie eine in Folge der starken „fluid mud“-Bildung kaum besiedelbare Gewässersohle“ (Krieg & Scholle 2014 S. 20). Dies wirkt sich z.T. auch in den oberhalb des Ledasperrwerks gelegenen OWK 04035 und 04042 aus.

Engels (2016, S. 74 ff) beschreibt die Veränderungen der Schwebstoff- und Sauerstoffkonzentrationen in der Unterems und charakterisiert den heutigen Zustand folgendermaßen:

„Bis Ende der 1990er Jahre veränderte sich die Gestalt der Trübungszone grundlegend, denn oberhalb von Gandersum traten hohe Schwebstoffkonzentrationen auf ($> 600 \text{ mg/l}$), wobei sich ein Maximum

zwischen Leerort und Papenburg einstellte ($> 1000 \text{ mg/l}$). In den Folgejahren nahmen die Konzentrationen oberhalb von Gandersum weiter zu, so dass heute bei Gandersum im Jahresmittel Konzentrationen von $> 1000 \text{ mg/l}$, bei Terborg $> 2000 \text{ mg/l}$ und oberhalb von Leerort $> 5000 \text{ mg/l}$ (Weener 5000 bis 10.000 mg/l) auftreten. Die zumeist im Sohlbereich installierten automatischen Messstationen erfassen heute weitaus höhere Sedimentkonzentrationen als über die Schöpfproben an der Wasseroberfläche ermittelt (z. T. $> 10.000 \text{ mg/l}$).

[...] Mit den erhöhten Schwebstoffwerten traten häufiger und zudem über längere Zeiträume Sauerstoffwerte an der Wasseroberfläche von $< 4 \text{ mg/l}$ ein. Im Abschnitt um Weener wird häufig ein sogenanntes Sauerstofftal beobachtet. In diesen Bereich gelangt oftmals weder bei Ebbe noch bei Flut sauerstoffreicheres Wasser, so dass dort dann die schlechtesten Sauerstoffverhältnisse in der Tideems herrschen. Bei Erreichen einer Wassertemperatur von 15°C (Mai) liegt das Sauerstoffminimum bereits unter 5 mg/l ($> 50 \%$ der Tiden oberhalb Gandersum). Bei zunehmender Wassertemperatur sinkt das Sauerstoffminimum weiter ab und dehnt sich räumlich weiter aus. Bei einer Wassertemperatur von 20°C (August) liegt das Sauerstoffminimum aller Tiden (100%) unter den nachfolgend genannten Niveaus: $< 5 \text{ mg/l}$ (oberhalb Terborg), $< 3 \text{ mg/l}$ (oberhalb Leerort) und $< 1,5 \text{ mg/l}$ (oberhalb Weener). Ab 22°C liegt das Sauerstoffminimum oberhalb Weener durchgehend bei $< 0,5 \text{ mg/l}$. Das Sauerstoffdefizit während des Sommers hat sich in den letzten rd. 30 Jahren verstärkt.“

Vor diesem Hintergrund ist die Frage zu beantworten, ob das Vorhaben geeignet sein könnte, eine veränderte (ungünstigere) Einstufung der QK bzw. eine weitere Verschlechterung innerhalb der niedrigsten Zustandsklasse im Oberflächenwasserkörper (vgl. Tabelle 4-1) herbeizuführen und damit eine Verschlechterung des zwangsläufig nur schlechten bis unbefriedigenden Potenzials auszulösen.

Vorhabenbedingte Veränderungen der QK benthische wirbellose Fauna

Das Artenspektrum des Makrozoobenthos in den OWK ist von gegenüber Salzgehalten indifferenten Arten, salztoleranten Arten, Brackwasserarten bzw. euryhalinen Arten geprägt (IBL Umweltplanung 2017a; NLWKN Aurich 2019d), d.h. Arten, die große Veränderungen des Salzgehaltes tolerieren können. Bei plötzlich auftretenden Änderungen des Salzgehaltes ziehen sich zudem viele benthische Organismen ins Substrat zurück, da dort bereits in wenigen Zentimetern Tiefe Salzgehaltsänderungen mit einer beachtlichen Zeitverzögerung auftreten. Andere benthische Arten, die Schalen besitzen, schließen diese bei sich schnell ändernden Salzgehalten. Vagile Arten können Bereiche mit günstigeren Salzgehalten aufsuchen. Diese Verhaltensweisen ermöglichen den Organismen, sich rasch wechselnden Salzgehalten über eine verlängerte Zeitspanne osmoregulatorisch anzupassen (Little 2001).

Reine Süßwasserarten haben hingegen generell eine geringere Toleranz gegenüber Schwankungen im Salzgehalt. Mögliche Auswirkungen durch temporär erhöhte Salzgehalte (Stress / ggf. letale Schädigung¹²) auf das Makrozoobenthos sind demnach vorwiegend im Hinblick auf Süßwasserarten zu betrachten. Aufgrund der oben genannten Salzgehalte im Untersuchungsgebiet traten jedoch nur wenige gemäß Krieg und Scholle (2014) als limnisch klassifizierte Arten und diese nur in geringen Abundanzen auf. Sie sind überwiegend verdrifteten Tieren zuzuordnen. Im Folgenden wird kurz dargelegt, warum auch bei den wenigen erfassten limnischen Arten keine vorhabenbedingten Auswirkungen zu erwarten sind.

¹² Literaturauswertungen von Newell et al. (1998) ergaben typische Regenerationszeiten von 6 – 8 Monaten für Makrozoobenthosgemeinschaften in Schlick-geprägten ästuarinen Lebensräumen.

Mit *Glyptotendipes paripes* und *Erpobdella vilnensis* wurden zwei limnische Arten vornehmlich im Vellager Altarm im OWK 06037 nachgewiesen. *Erpobdella vilnensis* wurde jedoch nur im Frühjahr dort nachgewiesen, während die Mittelems und obere Tideems durch Verdünnungseffekt / erhöhtes Oberwasser im Winterhalbjahr geringe Salzgehalte als im Sommerhalbjahr aufweisen. Zu *Glyptotendipes paripes* ist anzumerken, dass diese Art zwar ihren Verbreitungsschwerpunkt im Limnischen hat, aber auch in hohen Dichten in oligohalinen Gewässern auftreten kann (Orendt et al. 2013 S. 203). So könnte sich auch der Fund eines weiteren Individuums dieser Art im OWK T1.3000.01 erklären lassen. Zudem ist anzumerken, dass der Vellager Altarm durch einen deutlichen Sohl sprung vom eigentlichen Hauptstrom getrennt ist. Zudem ist anzumerken, dass der Vellager Altarm durch einen deutlichen Sohl sprung vom Hauptstrom getrennt ist. Der bestehende Rest des Altarms ist nur noch schwach an den Hauptlauf der Ems angebunden; im Bereich der Anbindung hat sich eine landfeste Insel beachtlicher Größe gebildet, die bereits mit Gehölzen bewachsen ist. Daneben bestehen nur noch schmale Wattrinnen, die bei Niedrigwasser vollständig trockenfallen. Die Rinne östlich der Insel fällt bereits deutlich vor Niedrigwasser trocken. Der Sohlbereich der Anbindung liegt dementsprechend der tiefste Bereich um oder über etwa um NHN -1,6 m. Daraus folgt, dass im Worst Case kein Wasser mit vorhabenbedingt erhöhten Salzgehalten in den Altarmrest eindringen kann, so dass auch in Bezug auf diese zwei limnischen Arten keine vorhabenbedingten Auswirkungen zu erwarten sind.

In der Leda bzw. der Jümme (OWK 04035 und 04042) wurden mit *Branchiura sowerbyi*, *Heptagenia flava* und *Eiseniella tetraedra* limnische Arten nachgewiesen. Bei den beiden letzteren handelte sich jeweils um nur zwei Individuen bzw. ein Individuum der genannten Arten, welche ggf. von Oberstrom eingetragen worden sind. Weiterhin gilt *Heptagenia flava* als charakteristisch für (deutlich) limnische Bereiche tideoffener Marschengewässer, so dass zu erwarten ist, dass die in 13 km Entfernung zur Mündung der Leda in die Ems noch zu erwartenden vorhabenbedingten Auswirkungen ertragen kann. *Branchiura sowerbyi*, ein Neozoon, kann auch im leicht brackigem Wasser auftreten (van Haaren & Soors 2013, S. 246). Die Art wurde am 25. bzw. 26. Oktober 2018 und damit kurz nach dem Staufall der Aidanova (Stauende 9. Oktober, zudem der zu Grunde gelegte Worst Case) jeweils in OWK 04035 und 04042 nachgewiesen, so dass diese dort noch bei erhöhten Salzgehalten auftraten und vorhabenbedingte Auswirkungen somit auch für *Branchiura sowerbyi* nicht zu erwarten sind. Von *Eiseniella tetraedra* wurde ein einzelnes Individuum im Frühjahr in der Leda erfasst. Die Art kann auch (vereinzelt) im Brackwasser gefunden werden (Terhivuo et al. 2008; van Haaren & Soors 2013, S. 163). Sie kommt häufig im Uferbereich vor, so dass auch für diese Art vorhabenbedingte Auswirkungen nicht zu erwarten sind.

Weiterhin zeigt der Vergleich der Erfassungsdaten 2018 (NLWKN Aurich 2019d) im Vergleich der Daten Frühjahr und Herbst¹³ und damit unmittelbar nach dem Stauende des zu Grunde gelegten Worst Case, dass die Daten auf einem vergleichbar niedrigen Niveau hinsichtlich der Artenzahl und Artenhäufigkeiten liegen, was durch die oben genannten vom Staufall unabhängigen Defizite bedingt ist.

Fazit und Gesamtbewertung zu vorhabenbedingten Veränderungen der QK benthische wirbellose Fauna

Im Bereich der größten temporären Veränderungen der Salzgehalte (OWK 03003, 06037 und 06039) sind keine limnische Arten im Zeitraum 2016-2018 nachgewiesen worden, sondern lediglich die schwächer von Veränderungen betroffenen OWK 04035 und 04042 weisen in > 10km Entfernung zur

¹³ Genauer 25-29. Oktober
Stand: 15.01.2020

Mündung sehr wenige gemäß Krieg und Scholle (2014) als limnisch typisierte Arten auf, bei denen aber auch nicht von vorhabenbedingten Auswirkungen auszugehen ist (s.o.). Insgesamt gibt es keine limnischen Gemeinschaften der benthischen wirbellosen Fauna in den betroffenen OWK. Diese treten erst oberhalb auf. Vorhabenbedingt ist somit, infolge einer dreimaligen Aussetzung der Nebenbestimmung zur Salinität (als Worst Case), auf Grund der vorherrschenden salztoleranten Arten keine Änderung des Bestands und damit der gem. Anlage 3 OGewV zur Bewertung der QK heranzuziehenden Parameter (Artenzusammensetzung und Artenhäufigkeit) bzw. der darauf basierenden Bewertungsergebnisse zu erwarten.

Eine Verschlechterung der QK benthische wirbellose Fauna ist damit in den von temporären Salzgehaltsveränderungen betroffenen OWK vorhabenbedingt nicht zu erwarten.

6.3.2.3 QK Fischfauna

Tabelle 6-6 zeigt die Einstufungen / Bewertungen der QK Fischfauna in den zu untersuchenden OWK.

Tabelle 6-6: Einstufung / Bewertung der QK Fischfauna in den zu untersuchenden OWK

Bewertung gem.	03003 Ems Herbrum bis Papenburg	06037 Ems Papenburg bis Leer	06039 Ems Leda Sperrwerk bis Emsmündung	04035 Leda + Sagter Ems	04042 Soeste, Nordloher-Barsseleer Tief + Jümme
BWP 2015-2021	schlecht	schlecht	schlecht	mäßig	mäßig

Erläuterungen: Gemäß schriftl. Mitt. LAVES Dezernat Binnenfischerei (Fr. Mosch) am 06.08.2019 gilt: „Aktuell gültig sind die im zweiten Bewirtschaftungsplan veröffentlichten Bewertungsergebnisse der OWK. Die Bewertungen für den kommenden dritten Bewirtschaftungsplan stehen derzeit noch nicht zur Verfügung.“

Quelle: FGG Ems (2015a)

Die schlechten Einstufungen in der Tideems und der Leda unterhalb des Ledasperrwerks beruhen auf einem geringem Artenspektrum und einer geringen Abundanz der Fischfauna (IBL Umweltplanung 2017b). Jedoch wird der Abschnitt Papenburg bis Leer aktuell besser bewertet (BioConsult Schuchardt & Scholle 2018a), dies beruht aber auf der Beurteilung nach Fängen bei Muhde, d.h. in der unmittelbaren Nähe zum Übergangsgewässer, welches insgesamt eine artenreichere und abundantere Fischfauna aufweist (BioConsult Schuchardt & Scholle 2014b, 2017, 2018b; IBL Umweltplanung 2017b). In Leda und Jümme oberhalb des Ledasperrwerks und den dort abgrenzten großen OWK sind mehr Arten vorhanden und die Häufigkeiten sowie die vorhandenen Altersstadien entsprechen eher der Referenz (LAVES 2017, 2019).

Maßgebliche strukturelle und funktionale Defizite der QK benthische wirbellose Fauna im Bereich der zu untersuchenden OWK

Anlage 4 der OGewV nennt „*Bedingungen unter denen die für die biologischen Qualitätskomponenten beschriebenen Werte erreicht werden können*“ bzw. stellt auf die „...*Funktionsfähigkeit des Ökosystems...*“ ab. Diese Bedingungen sind in den zu untersuchenden OWK, vor allem in der Ems nur eingeschränkt gegeben.

Hierzu gelten obigen Ausführungen zu den Defiziten der OWK in Bezug auf die QK benthische wirbellose Fauna (Kap. 6.3.2.2, S. 27) für die QK Fischfauna gleichermaßen. Insbesondere sommerliche Sauerstoffdefizite und die hohe Trübung beeinflussen die Fischfauna der Unterems negativ (LAVES 2012 S. 83; BioConsult Schuchardt & Scholle 2014b S. 7, 2017, S. 9). Dies wirkt über

die Ledamündung v.a. auch in den OWK 06039 hinein und schwächt nach weiter oberstrom ab, beeinträchtigt jedoch auch die oberhalb des Ledasperrwerks gelegenen OWK 04035 und 04042.

Vor diesem Hintergrund ist die Frage zu beantworten, ob das Vorhaben geeignet sein könnte, eine veränderte (ungünstigere) Einstufung der QK im OWK bzw. eine weitere Verschlechterung innerhalb der niedrigsten Zustandsklasse im OWK (vgl. Tabelle 4-1) herbeizuführen und damit eine Verschlechterung des zwangsläufig nur schlechten bis maximal mäßigen Potenzials auszulösen.

Vorhabenbedingte Veränderungen der QK Fischfauna

Die vorkommenden ästuarinen und wandernden Arten sind an wechselnde Salinitätsbedingungen und damit osmotischem Stress (besser) angepasst als die limnischen Arten, die jedoch im Ist-Zustand offenbar weit nach Unterstrom in den oligo- bis mesohalinen Abschnitt der Tideems¹⁴ vordringen. Im Bereich oberhalb Leer (OWK 03003, 06037) bis Wehr Herbrum sowie in der Leda (OWK 06039) unterhalb des Leda-Sperrwerks kommen auch als limnisch eingestufte Fischarten (Aland, Brassens, Döbel, Flussbarsch, Güster, Hecht, Kaulbarsch, Karpfen, Rapfen, Rotauge, Schleie, Wels, Zander und Zwergstichling) trotz der dort herrschenden Salinitätsbedingungen in geringer Dichte vor (BioConsult Schuchardt & Scholle 2017, 2017, 2018a; IBL Umweltplanung 2017b, vgl. auch UVP-Bericht, Schutzgut Fische und Rundmäuler, Kap. C 6.3.1). Daher kann bei den vorkommenden Arten davon ausgegangen werden, dass höhere Salzgehalte toleriert werden. Gleiches gilt natürlich für die marinen Arten.

Die Laichzeiten der potenziell in den OKW potenziell laichenden limnischen Fischarten liegen im Frühjahr bis Frühsommer. Demzufolge sind vorhabenbedingte Auswirkungen auf Fischlaich und Fischlarven auszuschließen. Weitere limnische Fischarten, wie Giebel, Gründling, Hasel, Koppe, Moderlieschen, Rotfeder, Steinbeißer und Ukelei, kommen erst oberhalb Herbrum oder weit oberhalb des Ledasperrwerks (im OWK 04042 im Barssele Tief bei Detern-Scharrel, im OWK 04035 im Hauptfehnkanal bei Holterbarge nachgewiesen) und damit außerhalb vorhabenbedingter Wirkungen vor.

Unabhängig von der Salztoleranz können Fische aufgrund ihrer hohen Mobilität vorhabenbedingt eindringendem Salzwasser nach Oberstrom hin ausweichen bzw. salzärmere obere Wasserschichten aufsuchen. Osmotischer Stress wird derart vermieden oder minimiert. Sohl nah lebende Fische im Staubreich sind ausschließlich die im Untersuchungsgebiet festgestellten ästuarinen Arten und marine Arten (Scholle, Seezunge, Strand- und Sandgrundel etc.), die jeweils höhere Salzgehalte tolerieren.

Insgesamt kann daher lediglich nicht ausgeschlossen werden, dass es durch die vorhabenbedingte Verschiebung des Salinitätsgradienten zu einem kurzfristigen, stromaufwärtigen Vordringen mariner und ästuariner Arten und Ausweichbewegungen weniger salztoleranter Arten nach oberstrom kommen kann. Diese Auswirkung würde auf die Dauer des jeweiligen Staufalls (und ggf. einige Tiden danach) begrenzt sein.

Fazit und Gesamtbewertung zu vorhabenbedingten Veränderungen der QK benthische wirbellose Fauna

Im Bereich der größten temporären Veränderungen der Salzgehalte (OWK 03003, 06037 und 06039) sind im Zeitraum 2016-2018 überwiegend ästuarine und diadrome Arten (>> 75%) und darüber hinaus weit verbreitet limnische Arten mit einer gewissen Salztoleranz nachgewiesen worden. Lediglich die schwächer von Veränderungen betroffenen OWK 04035 und 04042 weisen in > 17km (OWK 04035) bzw. > 20km (OWK 04042) zur Mündung in die Ems einen Anteil limnischer Arten von ca. 60 % bzw.

¹⁴ z.T. einschließlich Übergangsgewässer (OWK T T1.3000.01)

80 % auf, bei denen aber auch nicht von vorhabenbedingten Auswirkungen auszugehen ist (s.o.). Zudem müsste hier ein vorhabenbedingter Klassenwechsel erfolgen, um eine Verschlechterung auszulösen (Tabelle 4-1, Tabelle 6-6). Vorhabenbedingt ist somit, infolge einer dreimaligen Aussetzung der Nebenbestimmung zur Salinität (im Worst Case), auf Grund der vorherrschenden salztoleranten Arten keine Änderung des Bestands und damit der gem. Anlage 3 OGeWV zur Bewertung der QK heranzuziehenden Parameter (Artenzusammensetzung, Artenhäufigkeit und Altersstruktur) bzw. der darauf basierenden Bewertungsergebnisse zu erwarten.

Eine Verschlechterung der QK Fischfauna ist in den von temporären Salzgehaltsveränderungen betroffenen OWK vorhabenbedingt nicht zu erwarten.

6.4 Prüfung möglicher vorhabenbedingter Gefährdungen der Zielerreichung des guten ökologischen Potenzials

Das Vorhaben ist nicht geeignet, Maßnahmen zur Zielerreichung (FGG Ems 2015b) zu be- oder zu verhindern, da vorhabenbedingt keine Baumaßnahmen oder baulichen Veränderungen vorgesehen sind. Vorhabenbedingt verändern sich weder die Schließzeiten für den einzelnen Staufall noch die Gesamtstaudauer pro Jahr.

Schiffsüberführungen sind bereits im Ist-Zustand möglich und werden im „Masterplan Ems 2050“, der für das Ems-Ästuar ab Wehr Herbrum gilt und die Leda unterhalb des Ledasperrwerkes einschließt, berücksichtigt. Der „Masterplan Ems 2050“ ist wichtiger Bestandteil zur Umsetzung des aktuellen Maßnahmenprogramms und hat zum Ziel, *„unter Beachtung eines gesunden und dynamischen Ökosystems, die nachhaltige Entwicklung und Optimierung des Emsästuars im Hinblick auf Sicherheit, Natürlichkeit, und Zugänglichkeit unter Erhaltung der Ems als leistungsfähige Bundeswasserstraße zu schaffen.“* (FGG Ems 2015b, S. 41).

Die im Maßnahmenprogramm für die im Staubereich liegenden Oberflächenwasserkörper benannten Maßnahmentypen sowie die Einschätzung möglicher vorhabenbedingter Auswirkungen auf diese sind darüber hinaus in der Tabelle 6-7 und Tabelle 6-8 vollständig aufgeführt.

Tabelle 6-7: Zuordnung der für die Zielerreichung erforderlichen Maßnahmentypen zu den im Staubereich liegenden OWK gemäß Maßnahmenprogramm

Maßnahmentypen (FGG Ems 2015b, Anhang A) / Zuordnung zu OWK (FGG Ems 2015b, Anhang C)		03002 Ems	03003 Ems	06037 Ems	06039 Leda	04035 Leda	04042 Jümme	T1.3000.01 Ems
17 ¹	Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen durch Wärmeinleitungen							x
18	Maßnahmen zur Reduzierung der Stoffeinträge aus anderen Punktquellen	x						
28	Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Anlage von Gewässerschutzstreifen	x	x	x		x	x	
29	Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft	x	x	x		x	x	
30	Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Auswaschung aus der Landwirtschaft	x	x	x		x	x	
35	Maßnahmen zur Vermeidung von unfallbedingten Einträgen	x	x	x	x	x	x	x
36	Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen aus anderen diffusen Quellen	x	x	x	x	x	x	x
65	Maßnahmen zur Förderung des natürlichen Wasserrückhalts	x	x					
67	Reduzierung der Belastungen infolge Tidesperrwerke/ -wehre bei Küsten- und Übergangsgewässern							x
68	Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit an Talsperren, Rückhaltebecken, Speichern und Fischteichen im Hauptschluss	x	x	x	x	x	x	
69	Maßnahmen zur Herstellung/Verbesserung der linearen Durchgängigkeit an Staustufen/Flusssperren, Abstürzen, Durchlässen und sonstigen wasserbaulichen Anlagen gemäß DIN 4048 bzw. 19700 Teil 13	x	x	x	x	x	x	x
70	Maßnahmen zur Habitatverbesserung durch Initiieren/ Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung	x	x	x	x	x	x	x
71	Maßnahmen zur Habitatverbesserung im vorhandenen Profil	x	x	x	x	x	x	x
72	Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung	x	x	x	x	x	x	x
73	Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Uferbereich	x	x	x	x	x	x	x
74	Maßnahmen zur Auenentwicklung und zur Verbesserung von Habitaten	x	x	x	x	x	x	x
75	Anschluss von Seitengewässern, Altarmen (Quervernetzung)	x	x	x	x	x	x	x
76	Technische und betriebliche Maßnahmen vorrangig zum Fischschutz an wasserbaulichen Anlagen	x	x	x	x	x	x	
77	Maßnahmen zur Verbesserung des Geschiebehaushaltes bzw. Sedimentmanagement	x	x	x	x	x	x	
78	Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen die aus Geschiebeentnahmen resultieren	x	x	x	x	x	x	
79	Maßnahmen zur Anpassung/ Optimierung der Gewässerunterhaltung	x	x	x	x	x	x	
81	Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen infolge Bauwerke für die Schifffahrt, Häfen, Werften, Marinas							x
82	Maßnahmen zur Reduzierung der Geschiebe-/ Sedimententnahme bei Küsten- und Übergangsgewässern							x
85	Maßnahmen zur Reduzierung anderer hydromorphologischer Belastungen	x	x	x	x	x	x	
87	Maßnahmen zur Reduzierung anderer hydromorphologischer Belastungen bei Küsten- und Übergangsgewässern							x

Erläuterung: ¹ Die Nummer verweist auf die durchnummerierten Maßnahmen des LAWA Maßnahmenkatalogs der im Maßnahmenprogramm als Anhang A enthalten ist und der nach FGG Ems (2015b, Kap. 2, S. 5-6) grundlegend maßgebend ist.

Die unter dem Geoportal der BfG (<http://geoportal.bafg.de/mapapps2/resources/apps/WK-Steckbrief/index.html?lang=de>) abrufbaren Informationen entsprechen dem wiedergegeben Stand der Maßnahmen bis auf den Maßnahmentyp 17 für den OWK T1.3000.01, der dort nicht gelistet ist (Stand Januar 2018).

Quelle: FGG Ems 2015b, Anhang C

Tabelle 6-8: Übersicht über die vorhabenbedingten Auswirkungen auf die für die Zielerreichung erforderlichen Maßnahmen gemäß Maßnahmenprogramm

Maßnahmentyp / Bezeichnung (FGG Ems 2015b, Anhang A)	Textliche Erläuterung nach LAWA Maßnahmenkatalog (FGG Ems 2015b, Anhang A)	Einschätzung zu vorhabenbedingten Auswirkungen auf die Maßnahmentypen bzw. deren Umsetzung
17 ¹ - Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung durch Wärmeinleitungen	„Maßnahmen zur Verringerung oder optimierten Steuerung von Wärmeinleitungen, z. B. Neubau von Kühlanlagen, Aufstellen von Wärmelastplänen.“	Vorhabenbedingt erfolgt keine Wärmeinleitung. Die Durchführbarkeit von Maßnahmen des Typs 17 wird vorhabenbedingt nicht be- oder verhindert.
18 - Maßnahmen zur Reduzierung der Stoffeinträge aus anderen Punktquellen	„Maßnahmen zur Verringerung von Stoffeinträgen aus Punktquellen, die nicht einem der vorgenannten Belastungsgruppen (vgl. Nr. 1 bis 17) zuzuordnen sind.“	Vorhabenbedingt erfolgt kein Stoffeintrag. Die Durchführbarkeit von Maßnahmen des Typs 18 wird vorhabenbedingt nicht be- oder verhindert.
28 - Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Anlage von Gewässerschutzstreifen	„Anlage, Erweiterung sowie ggf. Extensivierung linienhafter Gewässerrandstreifen bzw. Schutzstreifen insbesondere zur Reduzierung der Phosphoreinträge und Feinsedimenteinträge in Fließgewässer. Hinweis: primäre Wirkung ist Reduzierung von Stoffeinträgen (Abgrenzung zu Maßnahme 73).“	Vorhabenbedingt erfolgt keine bauliche Veränderung des Gewässerrandes. Die Anlage von Gewässerschutzstreifen wird vorhabenbedingt nicht be- oder verhindert.
29 - Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft	„Maßnahmen zur Erosionsminderung auf landwirtschaftlich genutzten Flächen, die über die gute fachliche Praxis hinausgehen, z. B. pfluglose, konservierende Bodenbearbeitung, erosionsmindernde Schlagunterteilung, Hangrinnenbegrünung, Zwischenfruchtanbau.“	Vorhabenbedingt werden weder Stauhöhe noch Staudauer verändert. Die Durchführbarkeit von Maßnahmen des Typs 29 wird vorhabenbedingt nicht be- oder verhindert.
30 - Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Auswaschung aus der Landwirtschaft	„Verminderung der Stickstoffauswaschungen aus landwirtschaftlich genutzten Flächen, z. B. durch Zwischenfruchtanbau und Untersaatenanbau (Verringerung bzw. Änderung des Einsatzes von Düngemitteln, Umstellung auf ökologischen Landbau). Soweit eine Maßnahme neben OW auch auf GW wirkt, kann diese auch bei Maßnahme 41 eingetragen werden.“	Vorhabenbedingt werden weder Stauhöhe noch Staudauer verändert. Die Durchführbarkeit von Maßnahmen des Typs 30 wird vorhabenbedingt nicht be- oder verhindert.
35 - Maßnahmen zur Vermeidung von unfallbedingten Einträgen	„Maßnahmen zur Vorbeugung von unfallbedingten Einträgen in das OW oder vorbereitende Maßnahmen zur Schadensminderung.“	Stauzeiten werden vorhabenbedingt nicht erhöht und infolgedessen auch nicht die Anzahl möglicher Staufälle. Die Durchführbarkeit von Maßnahmen des Typs 35 wird vorhabenbedingt nicht be- oder verhindert.
36 - Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen aus anderen diffusen Quellen	„Maßnahmen zur Verringerung von Stoffeinträgen aus diffusen Quellen, die nicht einem der vorgenannten Belastungsgruppen (vgl. Nr. 24 bis 35) zuzuordnen sind.“	Vorhabenbedingt erfolgt kein Stoffeintrag. Die Durchführbarkeit von Maßnahmen des Typs 36 wird vorhabenbedingt nicht be- oder verhindert.
65 - Maßnahmen zur Förderung des natürlichen Wasserrückhalts	„Maßnahmen zum natürlichen Wasserrückhalt, z. B. durch Bereitstellung von Überflutungsräumen durch Rückverlegung von Deichen, Wiedervernässung v. Feuchtgebieten, Moorschutzprojekte, Wiederaufforstung im EZG.“	Vorhabenbedingt erfolgt keine bauliche Veränderung der OWK. In der Anlage des § 13 des „Masterplans Ems 2050“, der auch Maßnahmen zu Rückdeichungen und Tidepoldern berücksichtigt, ist vereinbart: „Die Maßnahmen dürfen weder die Funktion der Bundeswasserstraße beeinträchtigen noch die Schiffsüberführungen der Meyer Werft erschweren. Hier sind technische Lösungen bei den Maßnahmen vorzusehen.“
67 - Reduzierung der Belastungen infolge Tidesperrwerke/-wehre bei Küsten- und Übergangsgewässern	„Maßnahmen zu Reduzierung der Belastungen durch Tidesperrwerke/-wehre.“	Vorhabenbedingt verändern sich weder Schließzeiten für den einzelnen Staufall noch die Gesamtstaudauer pro Jahr.

Maßnahmentyp / Bezeichnung (FGG Ems 2015b, Anhang A)	Textliche Erläuterung nach LAWA Maßnahmenkatalog (FGG Ems 2015b, Anhang A)	Einschätzung zu vorhabenbedingten Auswirkungen auf die Maßnahmentypen bzw. deren Umsetzung
68 - Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit an Talsperren, Rückhaltebecken, Speichern und Fischteichen im Hauptschluss	„ <i>Maßnahmen an Talsperren, Rückhaltebecken und sonstigen Speichern (i.d.R. nach DIN 19700 ausgenommen Staustufen, einschließlich Fischteichen im Hauptschluss) zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit, z. B. Anlage eines passierbaren Bauwerkes (Umgehungsgerinne, Sohlengleite, Fischauf- und -abstiegsanlage).</i> “	Vorhabenbedingt erfolgt keine bauliche Veränderung der OWK. Die Durchführbarkeit von Maßnahmen des Typs 68 wird vorhabenbedingt nicht be- oder verhindert.
69 - Maßnahmen zur Herstellung/Verbesserung der linearen Durchgängigkeit an Staustufen/Flusssperren, Abstürzen, Durchlässen und sonstigen wasserbaulichen Anlagen gemäß DIN 4048 bzw. 19700 Teil 13	„ <i>Maßnahmen an Wehren, Abstürzen und Durchlassbauwerken zur Herstellung/Verbesserung der linearen Durchgängigkeit, z. B. Rückbau eines Wehres, Anlage eines passierbaren Bauwerkes (Umgehungsgerinne, Sohlengleite, Rampe, Fischauf- und -abstiegsanlage), Rückbau/Umbau eines Durchlassbauwerkes (Brücken, Rohr- u. Kastendurchlässe, Düker, Siel- u. Schöpfwerke u. ä.), optimierte Steuerung eines Durchlassbauwerks (Schleuse, Schöpfwerk u. ä.), Schaffen von durchgängigen Bühnenfeldern.</i> “	Vorhabenbedingt verändern sich weder Schließzeiten für den einzelnen Staufall noch die Gesamtstaudauer pro Jahr. Die Durchführbarkeit von Maßnahmen des Typs 69 wird vorhabenbedingt nicht be- oder verhindert.
70- Maßnahmen zur Habitatverbesserung durch Initiieren/ Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung	„ <i>Bauliche oder sonstige (z. B. Flächenerwerb) Maßnahme mit dem Ziel, dass das Gewässer wieder eigenständig Lebensräume wie z. B. Kolke, Gleit- und Prallhänge oder Sand- bzw. Kiesbänke ausbilden kann. Dabei wird das Gewässer nicht baulich umverlegt, sondern u. a. durch Entfernung von Sohl- und Uferverbau und Einbau von Strömunglenkern ein solcher Prozess initiiert.</i> “	Vorhabenbedingt erfolgt keine bauliche Veränderung der OWK und die Schließzeiten pro Jahr verändern sich nicht. Die Durchführbarkeit von Maßnahmen des Typs 70, wie der Tidesteuerung mit dem Emssperrwerk, welche die Sedimentstofffrachten verringern soll (FGG Ems 2015b, S. 42). wird vorhabenbedingt nicht be- oder verhindert. Der Antrag ist bis maximal 2029 befristet, sofern nicht bereits aufgrund der angestrebten „Flexiblen Tidesteuerung“ mittels des Emssperrwerkes veränderte Randbedingungen eintreten, die dann zu berücksichtigen wären.
71- Maßnahmen zur Habitatverbesserung im vorhandenen Profil	„ <i>Bauliche Maßnahmen zur Verbesserung der Sohlstruktur, Breiten- und Tiefenvarianz ohne Änderung der Linienführung (insbesondere wenn keine Fläche für Eigenentwicklung vorhanden ist), z. B.:</i> - <i>Einbringen von Störsteinen oder Totholz zur Erhöhung der Strömungsdiversität,</i> - <i>Erhöhung des Totholzdargebots,</i> - <i>Anlage von Kieslaichplätzen.</i> “	Vorhabenbedingt erfolgt keine bauliche Veränderung der OWK. Die Durchführbarkeit von Maßnahmen des Typs 71 wird vorhabenbedingt nicht be- oder verhindert.
72 - Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung	„ <i>Bauliche Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur von Sohle und Ufer mit baulicher Änderung der Linienführung z. B. Maßnahmen zur Neutrassierung (Remäandrierung) oder Aufweitung des Gewässerginnes. Geht im Gegensatz zu Maßnahme 70 über das Initiieren hinaus.</i> “	Vorhabenbedingt erfolgt keine bauliche Veränderung der OWK. In der Anlage des § 13 des „Masterplans Ems 2050“, der auch Maßnahmen zu Revitalisierung von Mäandern und Nebenrinne berücksichtigt, ist vereinbart: „ <i>Die Maßnahmen dürfen weder die Funktion der Bundeswasserstraße beeinträchtigen noch die Schiffsüberführungen der Meyer Werft erschweren. Hier sind technische Lösungen bei den Maßnahmen vorzusehen.</i> “
73 - Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Uferbereich	„ <i>Anlegen oder Ergänzen eines standortheimischen Gehölzsaumes (Uferstrandstreifen), dessen sukzessive Entwicklung oder Entfernen von standortuntypischen Gehölzen; Ersatz von technischem Hartverbau durch ingenieurbiologische Bauweise; Duldung von Uferabbrüchen.</i> <i>Hinweis: primäre Wirkung ist Verbesserung der Gewässermorphologie (Abgrenzung zu Maßnahme 28).</i> “	Vorhabenbedingt erfolgt keine bauliche Veränderung der Uferbereiche. Auch werden die Weiden-Auwälder und Auengebüsche durch überführungsbedingtes Schließen des Emssperrwerks unter Aussetzen der Nebenbestimmung A.II.2.2.2b (Salinität) nicht beeinträchtigt (vgl. NLWKN 2020, S. 44 und Unterlage D, Kap. 8). Die Durchführbarkeit von Maßnahmen des Typs 73 wird vorhabenbedingt nicht be- oder verhindert.

Maßnahmentyp / Bezeichnung (FGG Ems 2015b, Anhang A)	Textliche Erläuterung nach LAWA Maßnahmenkatalog (FGG Ems 2015b, Anhang A)	Einschätzung zu vorhabenbedingten Auswirkungen auf die Maßnahmentypen bzw. deren Umsetzung
74 - Maßnahmen zur Auenentwicklung und zur Verbesserung von Habitaten	„Maßnahmen zur Auenentwicklung und zur Verbesserung von Habitaten in der Aue, z. B. Reaktivierung der Primäraue (u. a. durch Wiederherstellung einer natürlichen Sohllage), eigendynamische Entwicklung einer Sekundäraue, Anlage einer Sekundäraue (u. a. durch Absenkung von Flussufern), Entwicklung und Erhalt von Altstrukturen bzw. Altwassern in der Aue, Extensivierung der Auennutzung oder Freihalten der Auen von Bebauung und Infrastrukturmaßnahmen.“	Vorhabenbedingt erfolgt keine bauliche Veränderung der OWK. Die Durchführbarkeit von Maßnahmen des Typs 74 wird vorhabenbedingt nicht be- oder verhindert.
75 - Anschluss von Seitengewässern, Altarmen (Quervernetzung)	„Maßnahmen zur Verbesserung der Quervernetzung, z. B. Reaktivierung von Altgewässern (Altarme, Altwässer), Anschluss sekundärer Auengewässer (Bodenabbaugewässer).“	Vorhabenbedingt erfolgt keine bauliche Veränderung der OWK. In der Anlage des § 13 des „Masterplans Ems 2050“, der auch Maßnahmen zu Revitalisierung von Mäandern und Nebenrinne berücksichtigt, ist vereinbart: „Die Maßnahmen dürfen weder die Funktion der Bundeswasserstraße beeinträchtigen noch die Schiffsüberführungen der Meyer Werft erschweren. Hier sind technische Lösungen bei den Maßnahmen vorzusehen.“
76 - Technische und betriebliche Maßnahmen vorrangig zum Fischschutz an wasserbaulichen Anlagen	„Technische und betriebliche Maßnahmen zum Fischschutz an/ für wasserbauliche/n Anlagen, außer Maßnahmen zur Herstellung/Verbesserung der linearen Durchgängigkeit (siehe hierzu Nr. 68 und 69), wie z. B. optimierte Rechenanlagen, fischfreundliche Turbinen, Fischwanderverhaltenbezogene Steuerung.“	Vorhabenbedingt erfolgt keine bauliche Veränderung von wasserbaulichen Anlagen. Die Durchführbarkeit von Maßnahmen des Typs 76 wird vorhabenbedingt nicht be- oder verhindert.
77 - Maßnahmen zur Verbesserung des Geschiebehaushaltes bzw. Sedimentmanagement	„Maßnahmen zur Erschließung von Geschiebequellen in Längs- und Querverlauf der Gewässer und des Rückhalts von Sand- und Feinsedimenteinträgen aus Seitengewässern, z. B. Umsetzen von Geschiebe aus dem Stauwurzelbereich von Flussstauhaltungen und Talsperren in das Unterwasser, Bereitstellung von Kiesdepots, Anlage eines Sand- und Sedimentfangs, Installation von Kiesschleusen an Querbauwerken.“	Die Tidesteuerung zur Reduzierung der Schwebstofffrachten und des Sedimentationsvolumens ist im Masterplan Ems 2050 berücksichtigt. Die Durchführbarkeit von Maßnahmen des Typs 77 wird vorhabenbedingt nicht be- oder verhindert.
78 - Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen, die aus Geschiebeentnahmen resultieren	„Maßnahmen zur Verminderung nachteiliger Effekte im Zusammenhang mit Geschiebeentnahmen (Kiesgewinnung, Unterhaltungsbaggerung), z. B. Einschränkung oder Einstellung von Baggerarbeiten.“	Baggerarbeiten sind nicht Verfahrensbestandteil. Stauzeiten werden vorhabenbedingt nicht erhöht und infolgedessen auch nicht die Anzahl möglicher Staufälle. Die Durchführbarkeit von Maßnahmen des Typs 78 wird vorhabenbedingt nicht be- oder verhindert.
79 - Maßnahmen zur Anpassung/ Optimierung der Gewässerunterhaltung	„Anpassung/Optimierung/Umstellung der Gewässerunterhaltung (gemäß § 39 WHG) mit dem Ziel einer auf ökologische und naturschutzfachliche Anforderungen abgestimmten Unterhaltung und Entwicklung standortgerechter Ufervegetation.“	Die Durchführbarkeit von Maßnahmen des Typs 79 wird vorhabenbedingt nicht be- oder verhindert.
81 - Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen infolge Bauwerke für die Schifffahrt, Häfen, Werften, Marinas	„Maßnahmen zur Verbesserung der Morphologie sind z. B. eine naturnahe Gestaltung der verschiedenen Anlagen wie die Anlage von Flachwasserbereichen oder die Umgestaltung ungenutzter Bereiche.“	Vorhabenbedingt erfolgt keine bauliche Veränderung von Bauwerken. Die Durchführbarkeit von Maßnahmen des Typs 81 wird vorhabenbedingt nicht be- oder verhindert.
82 - Maßnahmen zur Reduzierung der Geschiebe-/ Sedimententnahme bei Küsten- und Übergangsgewässern	„Maßnahmen zur Verminderung nachteiliger Effekte im Zusammenhang mit Geschiebeentnahmen (Unterhaltungsbaggerung) bei Küsten- und Übergangsgewässern, z. B. Reduzierung / Einschränkung von Baggerarbeiten.“	Die Tidesteuerung zur Reduzierung der Schwebstofffrachten und des Sedimentationsvolumens ist im Masterplan Ems 2050 berücksichtigt. Die Durchführbarkeit von Maßnahmen des Typs 82 wird vorhabenbedingt nicht be- oder verhindert.

Maßnahmentyp / Bezeichnung (FGG Ems 2015b, Anhang A)	Textliche Erläuterung nach LAWA Maßnahmenkatalog (FGG Ems 2015b, Anhang A)	Einschätzung zu vorhabenbedingten Auswirkungen auf die Maßnahmentypen bzw. deren Umsetzung
85 - Maßnahmen zur Reduzierung anderer hydromorphologischer Belastungen	„Maßnahmen zur Verringerung hydromorphologischer Belastungen bei Fließgewässern, die nicht einem der vorgenannten Teilbereiche (vgl. Nr. 61 bis 79) zuzuordnen sind, z. B. Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung aufgrund von Fischteichen im Hauptschluss, Verminderung / Beseitigung der Verschlammung im Gewässerbett infolge Oberbodeneintrag (Feinsedimente, Verockerung).“	Das Vorhaben hat keine anderen hydromorphologischen Belastungen zur Folge. Die Durchführbarkeit von Maßnahmen des Typs 85 wird vorhabenbedingt nicht be- oder verhindert.
87 - Maßnahmen zur Reduzierung anderer hydromorphologischer Belastungen bei Küsten- und Übergangsgewässern	„Maßnahmen zur Verringerung hydromorphologischer Belastungen bei Küsten- und Übergangsgewässern, die nicht einem der vorgenannten Teilbereiche (vgl. Nr. 67, 81 bis 84) zuzuordnen sind.“	Das Vorhaben hat keine anderen hydromorphologischen Belastungen zur Folge. Die Durchführbarkeit von Maßnahmen des Typs 87 wird vorhabenbedingt nicht be- oder verhindert.

Erläuterung: ¹ Die Nummer verweist auf die durchnummerierten Maßnahmen des LAWA Maßnahmenkatalogs der im Maßnahmenprogramm als Anhang A enthalten ist und der nach FGG Ems (2015b, Kap. 2, S. 5-6) grundlegend maßgebend ist.

Quelle: FGG Ems 2015b

Die im Bewirtschaftungsplan für die im Staubereich liegenden Oberflächenwasserkörper benannten Maßnahmentypen nach 2021 in der Tabelle 6-9 vollständig aufgeführt. Dies entspricht der Fortsetzung des Maßnahmenprogramms (vgl. Tabelle 6-8). Prinzipiell neue Maßnahmen treten nicht hinzu, so dass auch die Durchführbarkeit von den weiteren Maßnahmen nach 2021 vorhabenbedingt nicht be- oder verhindert wird.

Tabelle 6-9: Zuordnung der für die Zielerreichung erforderlichen Maßnahmentypen nach 2021 zu den im Staubereich liegenden OWK gemäß Bewirtschaftungsplan

Maßnahmentypen und Zuordnung zu OWK (FGG Ems 2015a, Anhang A3)		03002 Ems	03003 Ems	06037 Ems	06039 Leda	04035 Leda	04042 Jümme	T1.3000.01 Ems
m8	Weitere Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung infolge Punktquellen aus dem Bereich sonstige Punktquellen	x						
m12	Weitere Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung infolge diffuse Quellen aus dem Bereich Landwirtschaft	x	x	x	x	x	x	
m14	Weitere Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung infolge diffuse Quellen aus dem Bereich unfallbedingte Einträge							x
m15	Weitere Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung infolge diffuse Quellen aus dem Bereich sonstige diffuse Quellen	x	x	x	x	x	x	x
m24	Weitere Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung infolge Abflussregulierung und morphologische Veränderungen aus dem Bereich Durchgängigkeit	x	x	x	x	x	x	x
m25	Weitere Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung infolge Abflussregulierung und morphologische Veränderungen aus dem Bereich Morphologie	x	x	x	x	x	x	x
m26	Weitere Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung infolge Abflussregulierung und morphologische Veränderungen aus dem Bereich sonstige hydromorphologische Belastungen	x	x	x	x	x	x	x

Die Zielerreichung bis 2027 ist generell fraglich (Durner 2019, S. 12), aber insbesondere in den OWK 03003, 06037 und 06039 aufgrund der oben genannten Defizite (sehr) unwahrscheinlich (vgl. Kap. 6.3.2.2 und 6.3.2.3). Neben den pessimalen Schwebstoff- und Sauerstoffkonzentrationen werden in diesen Marschengewässern die typspezifischen limnischen oder annähernd limnischen Verhältnisse

nicht erreicht (Finch & u.a. 2016). Die vorhabenbedingten Veränderungen können hierüber temporär (weit) hinausgehen (vgl. Kap 6.3.1.1). Zudem sind die Ufer oftmals verbaut und auf das Vorland durch die Deichlinien mehr oder minder stark begrenzt.

Die Staufälle können so trotz der lediglich temporären Auswirkungen zumindest in geringem Maße dazu beitragen, dass sich wahrscheinlich bis zum Jahr 2027 nicht die Artenzusammensetzungen und Abundanzen insbesondere der Fische und des Makrozoobenthos einstellen (können), die den typspezifischen Referenzzuständen (annähernd limnische Verhältnisse) in den OWK 03003, 06038, 06039 sowie in den OWK 04035 und 04042 entsprechen. Bei den beiden letztgenannten OWK sind die Vorhabenswirkungen jedoch schwächer und erfassen nur kleinere Teilbereiche dieser OWK.

Fazit

Die zur Erreichung der Ziele der WRRL festgelegten Maßnahmen werden nicht be- oder verhindert.¹⁵ Aufgrund bestehender Defizite ist aber insbesondere in den OWK 03003, 06037 und 06039 trotz Fristverlängerung bis 2027 die Zielerreichung sehr unwahrscheinlich. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass auch das Vorhaben hierzu einen kleinen Teil (OWK 03003, 06037 und 06039) bis sehr kleinen Teil (OWK 04035 und 04042) beiträgt.

Somit kann zurzeit, jedoch nur unter Beachtung des strengen Maßstabs des BVerwG Urteils vom 02.11.2017, 7 C 25.15, Rn. 61, ein Verstoß gegen das Verbesserungsgebot (Bewirtschaftungsziel gem. § 27 (2) Punkt 2 WHG) Verhältnisse) nicht (sicher) ausgeschlossen werden, so dass für die Zulassung des Vorhabens vorsorglich auch zu klären ist, ob eine Ausnahme i. S. v. § 31 Abs. 2 WHG in Betracht kommt (vgl. Kap. 8).

¹⁵ Nach dem Maßstab des BVerwG, Urteil vom 09.02.2017, 7 A 2.15 (7 A 14.12), Rn. 582 – 584, 594, würde das Vorhaben die Zielerreichung des guten ökologischen Zustands (hier Potenzial) der Oberflächenwasserkörpern im Staubereich damit nicht gefährden.

7 Grundwasserkörper

Die wiederkehrenden temporären Wirkungen durch die durch befristete jährliche Aussetzung von einer Nebenbestimmung zur Salinität des Planfeststellungsbeschlusses zum Emssperrwerk sind weder geeignet, Verschlechterungen des mengenmäßigen und chemischen Zustands des Grundwassers hervorzurufen noch werden Maßnahmen zur Zielerreichung be- oder verhindert. Ebenso sind vorhabenbedingt keine ansteigenden Schadstofftrends im Grundwasser zu erwarten, noch werden Maßnahmen zur Trendumkehr be- oder verhindert. Dies wird nachfolgend begründet:

- Im Planfeststellungsbeschluss zum Emssperrwerk wurde mit Nebenbestimmung A.II.2.2.5 eine Beweissicherung zur Überwachung der Grundwassergüte angeordnet. Im Ergebnis wurde festgestellt, dass eine kurzfristige Erhöhung des Salzgehaltes in der Ems während einer Schiffsüberführung und des damit verbundenen Pumpbetriebes nicht geeignet ist, das bestehende hydraulische und hydrochemische Gleichgewicht im Grundwasserleiter nachhaltig zu stören (TU Braunschweig 2003). TU Braunschweig (2003) stellt fest „[...] Die in dem tidebeeinflussten Flusssystem natürlichen dichteabhängigen hydrodynamischen Prozesse werden nicht in ihrer Gesamtheit auf den ufernahen Porengrundwasserleiter übertragen“ „Während sich ändernde Flusswasserstände durch Impulsübertragungen über die Fließgewässersohle im Grundwasserleiter durch Wasserstandsänderungen in den Beobachtungsbrunnen fortpflanzen, sind Änderungen der Salzkonzentrationen in den Beobachtungsbrunnen nicht durch zusätzliche, betriebsbedingte Salzwasserintrusionen aus der Ems verursacht“. Dies gilt entsprechend für kommende Überführungen.

Eine weitere Betrachtung kann somit begründet entfallen.

8 Prüfung der Ausnahme von Bewirtschaftungszielen gem. § 31(2)

Hinsichtlich des Verbesserungsgebots (§ 27 (2) Punkt 2 WHG), wurde in Kap. 6.4 festgestellt, dass für die OWK 03003, 06038, 06039 sowie (in noch geringem Maße) in den OWK 04035 und 04042 bei strenger Betrachtung das gute ökologische Potenzial z.T. vorhabenbedingt nicht erreicht wird.

Der § 31 WHG legt in Absatz 2 fest:

Wird bei einem oberirdischen Gewässer der gute ökologische Zustand nicht erreicht oder verschlechtert sich sein Zustand, verstößt dies nicht gegen die Bewirtschaftungsziele nach den §§ 27 und 30, wenn

1. dies auf einer neuen Veränderung der physischen Gewässereigenschaften oder des Grundwasserstands beruht,
2. die Gründe für die Veränderung von übergeordnetem öffentlichen Interesse sind oder wenn der Nutzen der neuen Veränderung für die Gesundheit oder Sicherheit des Menschen oder für die nachhaltige Entwicklung größer ist als der Nutzen, den die Erreichung der Bewirtschaftungsziele für die Umwelt und die Allgemeinheit hat,
3. die Ziele, die mit der Veränderung des Gewässers verfolgt werden, nicht mit anderen geeigneten Maßnahmen erreicht werden können, die wesentlich geringere nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt haben, technisch durchführbar und nicht mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden sind und
4. alle praktisch geeigneten Maßnahmen ergriffen werden, um die nachteiligen Auswirkungen auf den Gewässerzustand zu verringern.

Die damit genannten Voraussetzungen für eine Ausnahme werden für die genannten OWK im Folgenden überprüft.

Hinsichtlich des ersten Punktes kommt es somit darauf an, ob ein temporärer Staufall als Veränderung der „physischen Gewässereigenschaften oder des Grundwasserstandes“ angesehen werden kann, obwohl keine physische Änderung in Form eines Ausbauvorhabens vorliegt. Jedoch sind die physischen Gewässereigenschaften in § 3 Nr. 7 WHG definiert als die auf die Wasserbeschaffenheit, die Wassermenge, die Gewässerökologie und die Hydromorphologie bezogenen Eigenschaften von Gewässern und Gewässerteilen. Hierunter fällt damit auch die stoffliche Beschaffenheit des Wassers (Landmann & Rohmer 2018, Durner, §31 WHG Rn. 30) und damit auch der Salzgehalt. Ebenso bedarf es nicht etwa einer physischen Einwirkung zur Verwirklichung des Tatbestandes, sondern die durch eine menschliche Einwirkung bedingte Beeinflussung der physischen Gewässereigenschaften ist ausreichend. Von § 31 Abs. 2 Nr. 1 WHG werden somit auch Veränderungen durch stoffliche Einträge erfasst (Giesberts & Reinhardt 2018, Ginzky, § 31 WHG, Rn. 10).

Damit fällt auch ein temporärer Staufall unter den Anwendungsbereich des § 31 Absatz 2 Nr. 1 WHG.

Das nach § 31 Absatz 2 Nr. 2 WHG erforderliche übergeordnete öffentliche Interesse am Vorhaben wird in Unterlage B (Erläuterungsbericht, Kap. B 3.2, S. 19 ff.) umfangreich dargelegt. Dort wird abschließend festgestellt, dass *„das Vorhaben durch vernünftige Gründe des Allgemeinwohls (BVerwGE 48, 56 – B 42) gerechtfertigt ist. Es besteht ein ebenso berechtigtes wie dringendes Interesse des Antragstellers zur Förderung der wirtschaftlichen Entwicklung der Region.“* Hierzu sei zudem ein Sofortvollzug notwendig. Das übergeordnete öffentliche Interesse spiegelt sich auch in der Präambel des Masterplans wider: *„In Ansehung der hohen Bedeutung der Emsregion als Natur-, Wirtschafts-, und Lebensraum nehmen die Vertragsparteien ihre Verantwortung für diese Region gemeinsam wahr mit dem Ziel, die als gleichwertig anerkannten ökologischen und ökonomischen Interessen in Einklang zu bringen. [...] Die Vertragsparteien erkennen an, dass geeignete und erforderliche Maßnahmen zu ergreifen sind, um den ökologischen Zustand der Ems zu verbessern unter Erhaltung der Ems als leistungsfähige Bundeswasserstraße.“*

Da eine zumutbare Alternative zu dem geplanten Vorhaben, wie in Unterlage B (Erläuterungsbericht, Kap. B 4, S. 20 ff.) erläutert, nicht ersichtlich ist (geprüft wurden: Verzicht auf das Vorhaben, Tieferlegung der Emssohle, Verringerung der Schiffstiefgänge, Verschiebung von Überführungen in Zeiträume mit regelhaft günstigeren Stau-Anfangsbedingungen, Produktionsverlagerung nach Turku), sind auch andere geeignete Maßnahmen zur Zielerreichung i. S. v. § 31 Abs. 2 Nr. 3 WHG nach derzeitigem Stand nicht erkennbar.

Der Punkt 4 des § 31 Abs. 2 WHG erfordert, dass alle praktisch geeigneten Maßnahmen ergriffen werden, um die nachteiligen Auswirkungen auf den Gewässerzustand zu verringern. Folgende Minderungsmaßnahmen werden hierzu ergriffen:

Verringerung des Überführungstiefgangs von tiefgehenden Neubauten der Meyer Werft

Die Möglichkeiten zur Verringerung des Überführungstiefgangs von Neubauten werden seitens der Meyer Werft regelmäßig ausgeschöpft. Konstruktions- und baubegleitend werden von der Werft fortlaufend weitere Optimierungen vorgenommen, deren Ziel es ist, bei möglichst geringem Tiefgang einen stabilen und sicheren, betriebsbereiten Zustand der überführten Schiffe zu erreichen. Folgende Randparameter werden dabei regelmäßig berücksichtigt: Auftrieb und Gewicht, Schiffsform und Auftriebsverteilung, Anordnung der Tanks, Stabilität, Gewichtsverteilung, Randbedingungen für den sicheren Betrieb des Schiffes, Vorräte für die Emsspassage und Ballast-Wasser.

Die Prognose des Überführungstiefganges ist ein komplexer Vorgang, der nur mit Hilfe von spezieller schiffbaulicher Software erfolgen kann. Die meisten der oben genannten Einflussgrößen sind dabei von Schiff zu Schiff unterschiedlich. Nach Angaben der Werft werden, im Rahmen der Bauplanung und der Vorbereitung von Überführungen, vorhandene Möglichkeiten zur Gewährleistung einer sicheren

Überführung mit möglichst geringem Tiefgang regelmäßig genutzt und oftmals wurde die maximal zulässige Stauhöhe nicht genutzt (vgl. UVP-Bericht, Schutzgut Wasser, Kap C.3.1.1.3.2.2).

Überführungen von Schiffen mit großem Tiefgang und damit die Herstellung größerer Wassertiefen mittels Einsatzes des Emssperrwerks lassen sich somit, auch bei Ausschöpfung aller konstruktionsbedingten Möglichkeiten, nicht (immer) vermeiden.

Günstiger Überführungstermin

Durch das „Einfangen“ einer Tide wird die Staudauer geringgehalten. Für Überführungen werden grundsätzlich günstige, d.h. hoch auflaufende Tiden (um Springtidehochwasser) gewählt. Die vorhandenen Möglichkeiten zur Vermeidung eines Zusammentreffens von geringem Oberwasser mit einem Staufall werden schon im Interesse der allgemeinen Schifffahrt, der Werft und des Sperrwerkbetreibers ausgeschöpft, um Zeit und Kosten zu sparen. Entsprechend gibt es kein allgemeingültiges Verkehrskonzept, sondern kurzfristige Festlegungen.

Technische Maßnahmen zur Beeinflussung des Salzeintrags

Bisher ist unklar, welche technische(n) Maßnahme(n) (am besten) geeignet sind, das weite Vordringen nach oberstrom von Salz (und Schwebstoffen) allgemein und damit auch während des Staufalls zu verhindern / verringern. Dabei wird jedoch vorrangig auf die Schwebstoffe fokussiert (vgl. Artikel 1 Abs.5 Punkt 1 des Masterplans Ems 2050).

Bei den aktuell zur Diskussion stehenden wasserbaulichen Maßnahmen zur Lösung des Schlickproblems: Sohlschwelle/ tideangepasste Steuerung des Emssperrwerkes und Tidespeicherbecken werden derzeit die positiven Effekte und die notwendige Optimierung evaluiert (FTZ Westküste 2014; NLWKN Aurich 2017; NLWKN Forschungsstelle Küste 2019). Grundsätzlich wird jedoch bereits deutlich, dass offen angebundene Tidespeicherbecken durch Vergrößerung des zur Erreichung eines bestimmten Stauzieles notwendigen Wasservolumens in diesem Zusammenhang negativ zu bewerten sind (s. auch oben).

In jedem Fall ist eine Umsetzung entsprechender Maßnahmen nicht kurzfristig zu erwarten. Von den genannten Maßnahmen ist die tideangepasste Steuerung des Emssperrwerkes die Maßnahme mit den geringsten baulichen Veränderungen und somit relativ zügig umsetzbar. Diese Maßnahme wirkt jedoch zunächst vor allem auf den Schwebstoffeintrag. Varianten einer tideangepassten Steuerung des Emssperrwerkes, die auf eine Reduktion des Eintrags von Salz in die Unterems abzielen (bei Bedarf Kappung der Thw-Scheitel während einiger Tiden vor Einleitung eines Staufalls), sind bislang nicht konkret untersucht worden und bewegen sich bisher auf einer fiktiven Ebene. Untersuchungen zu Wirkungen/zur Zielerreichung liegen derzeit noch nicht vor. Bei günstigem Ergebnis müsste der Betriebsplan des Emssperrwerkes geändert werden.

Denkbar ist es auch, das Vordringen der Salzfront nach oberstrom durch eine geeignete Barriere (Salzbarriere) oberhalb Papenburgs zu begrenzen. Dazu wurden bereits Untersuchungen zu einem Blasenvorhang durchgeführt. Im Ergebnis wurde deutlich, dass ein Blasenvorhang (bereits bei geringem Oberwasserzustrom) nicht geeignet ist, das Vordringen der Salzfront nach oberstrom zuverlässig zu unterbinden (IMS 2012). Andere technische Varianten wurden in einer Vorstudie ausgeschlossen (IMS 2010).

Fazit

Die möglichen Minderungsmaßnahmen werden seitens der Werft regelhaft ausgeschöpft. Weitere theoretisch denkbare Minderungsmaßnahmen sind nicht umsetzungsreif. Das Vorhaben erfüllt die Voraussetzungen für eine Ausnahme.

9 Zusammenfassung

Im Ergebnis des Wasserrahmenrichtlinien-Fachbeitrags zur Flexibilisierung der Staufunktion des Emssperrwerks / Umsetzung von Artikel 18 Masterplan Ems 2050 ist festzustellen, dass das geplante Vorhaben zu keiner Verschlechterung des ökologischen Potenzials und des chemischen Zustands von Oberflächenwasserkörpern führt, noch die Zielerreichung des guten chemischen Zustands von Oberflächenwasserkörpern gefährdet. Jedoch kann bei strenger Auslegung nach Durner (2019) für das ökologische Potenzial eine Gefährdung der Zielerreichung nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Die Voraussetzungen einer Ausnahme von Bewirtschaftungszielen gem. § 31(2) sind in Hinblick auf das Vorhaben aber erfüllt.

Die wiederkehrenden temporären Wirkungen durch die befristete Aussetzung von einer Nebenbestimmung zum Salzgehalt sind zudem weder geeignet, Verschlechterungen des mengenmäßigen und chemischen Zustands des Grundwassers hervorzurufen noch werden Maßnahmen zur Zielerreichung be- oder verhindert. Ebenso sind vorhabenbedingt keine ansteigenden Schadstofftrends im Grundwasser zu erwarten, noch werden Maßnahmen zur Trendumkehr be- oder verhindert.

10 Literatur

Richtlinien, Gesetze, Verordnungen etc.

- BVerwG, Urteil vom 09.02.2017, 7 A 2.15 (7 A 14.12) zum Ausbau der Bundeswasserstraße Elbe ("Elbvertiefung").
- BVerwG Urteil vom 02.11.2017, 7 C 25.15 zum Kraftwerk Staudinger.
- EuGH, Urteil vom 01.07.2015, C-461/13 zur Versagung der Genehmigung für den Ausbau einer Wasserstraße bei Verschlechterung des Zustands des Oberflächenwasserkörpers; Vorabentscheidungsersuchen des Bundesverwaltungsgerichts im Rechtsstreit um die Weservertiefung zur Durchfahrt größerer Containerschiffe.
- GrwV. Grundwasserverordnung vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1044) geändert worden ist.
- NWG. Niedersächsisches Wassergesetz vom 19. Februar 2010 (Nds. GVBl. S. 64), zuletzt geändert am 20. Mai 2019 (Nds. GVBl. S. 88, 104).
- OGewV. Oberflächengewässerverordnung vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373).
- Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie).
- Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung.
- Richtlinie 2008/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG.
- Richtlinie 2013/39/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. August 2013 zur Änderung der Richtlinien 2000/60/EG und 2008/105/EG in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik.
- WHG. Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert am 4. Dezember 2018, BGBl. I S. 2254

Literatur und sonstige Quellen

- BAW, 1997. Sturmflutsperrwerk Ems bei Gandersum - Salzgehalts- und Schwebstoffverhältnisse in der Tideems. Bundesanstalt für Gewässerkunde.
- BAW, 2014. Regionale Infrastrukturmaßnahme Ems. Stellungnahme der BAW zur befristeten Aufhebung von Nebenbestimmungen im Herbst. BAW-Nr. A3955 03 10220. Bundesanstalt für Wasserbau (BAW), Hamburg.
- 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.
- BioConsult Schuchardt & Scholle, 2014a. Definition des Ökologischen Potenzials in Übergangsgewässern. Theoretischer Hintergrund und Bewertungsmethoden für die Qualitätskomponenten nach WRRL (im Auftrag des NLWKN Brake/Oldenburg).
- BioConsult Schuchardt & Scholle, 2014b. Kurzbericht Hamenbefischung Unterems 2014. Fischfaunistische Untersuchung im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachung nach WRRL (Im Auftrag von LAVES (Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit).
- BioConsult Schuchardt & Scholle, 2017. Kurzbericht Hamenbefischung Unterems 2016. Fischfaunistische Untersuchung im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachung nach WRRL (Im Auftrag von LAVES (Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit).
- BioConsult Schuchardt & Scholle, 2018a. Fischfaunistische Untersuchung im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachung nach WRRL. Ergänzungsbericht zur limnischen Station (Tideems) (Im Auftrag von LAVES (Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit).
- BioConsult Schuchardt & Scholle, 2018b. Kurzbericht Hamenbefischung Unterems 2018. Fischfaunistische Untersuchung im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachung nach WRRL (Im Auftrag von LAVES (Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit).
- Durner, W., 2019. Das „Verschlechterungsverbot“ und das „Verbesserungsgebot“ im Wasserwirtschaftsrecht. Nat. Recht 31, 1–14. doi:<https://doi.org/10.1007/s10357-018-3458-3>

- Engels, A., 2016. Veränderungen der Gewässergüte in der Unterems - Masterplan Ems 2050. Nachrichten Marschenrates 62–83.
- FGG Ems, 2015a. Internationaler Bewirtschaftungsplan nach Artikel 13 Wasserrahmenrichtlinie für die Flussgebietseinheit Ems. Bewirtschaftungszeitraum 2015 - 2021. Flussgebietsgemeinschaft Ems.
- FGG Ems, 2015b. Maßnahmenprogramm nach Artikel 11 der EG-WRRL bzw. § 82 WHG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Ems. Bewirtschaftungszeitraum 2015 - 2021. Flussgebietsgemeinschaft Ems.
- Finch, u.a., 2016. Steckbriefe der Deutschen Fließgewässertypen Typ 22: Marschengewässer. Überarbeitungsentwurf.
- FTZ Westküste, 2014. Hydromorphologische Untersuchungen von Lösungsansätzen zur Verbesserung des ökologischen Zustandes der Unterems.
- Giesberts, Reinhardt, 2018. Umweltrecht - BImSchG, KrWG, BBodSchG, WHG, BNatSchG. Kommentar. C.H. Beck.
- Herr, W., Todeskino, D., Wiegleb, G., 1989. Übersicht über Flora und Vegetation der niedersächsischen Fließgewässer unter besonderer Berücksichtigung von Naturschutz und Landschaftspflege. Naturschutz U Landschaftspflege Nieders 145–282.
- IBL Umweltplanung, 1997. Umweltverträglichkeitsstudie zum Antrag auf Planfeststellung für die Errichtung eines Emssperrwerkes zwischen Gandersum und Nendorp bei Strom-km 32,2. Gutachten i. A. der Bezirksregierung Weser-Ems. Oldenburg.
- IBL Umweltplanung, 2017a. Bestandserfassung des Makrozoobenthos der Unterems - Frühjahr und Herbst 2016 (im Auftrag des Landkreis Emsland).
- IBL Umweltplanung, 2017b. Bestandserfassung von Fischen und Rundmäulern in der Unterems. Herbst und Frühjahr 2016 (im Auftrag des Landkreises Emsland).
- IMS, 2010. Machbarkeitsstudie (Langfassung) Salzbarriere in der Ems bei Halte (Gutachten im Auftrag von IBL Umweltplanung).
- IMS, 2012. Technische Machbarkeit des Einsatzes eines Blasenvorhangs als Salzbarriere in der Ems bei Halte (Gutachten im Auftrag von IBL Umweltplanung).
- Krieg, H.-J., Scholle, J., 2014. Ein benthosbasiertes Bewertungsverfahren für die Süßwasserabschnitte der Ästuarie von Ems, Weser und Elbe nach EG-WRRL. „AeTV+“ für ästuarine Gewässertypen 20 und 22.2 / 3 (im Auftrag des NLWKN Aurich).
- Landmann, Rohmer, 2018. Umweltrecht - BImSchG, KrWG, BBodSchG, WHG, BNatSchG. Kommentar. C.H. Beck.
- LAVES, 2012. Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit – LAVES, Dez. Binnenfischerei. Integrierter Bewirtschaftungsplan Ems, Niedersächsischer Fachbeitrag 1: „Natura 2000“ Teilbeitrag „Fische und Rundmäuler“.
- LAVES, 2017. Potenziell natürliche Fischfauna für den WK 03002 (Stand 21.02.2011), WK 03003 (Stand 28.07.2011), WK 06037 (Stand 07.09.2012) und WK 06039 (Stand 28.07.2011). Schriftliche Mitteilung LAVES - Dezernat Binnenfischerei (Frau Mosch) vom 12.05.2017.
- LAVES, 2019. Befischungsergebnisse Wasserkörper WK 04042. Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit – Dezernat Binnenfischerei. E-mail von E.C. Mosch vom 13.03.2019.
- LAWA, 2017. Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot. Beschlossen auf der 153. LAWA-Vollversammlung 16./17. März 2017 in Karlsruhe (unter nachträglicher Berücksichtigung der Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichts vom 9. Februar 2017, Az. 7 A 2.15 „Elbvertiefung“).
- Little, C., 2001. The biology of soft shores and estuaries. Oxford University Press.
- Newell, R.C., Seiderer, L.J., Hitchcock, D.R., 1998. The impact of dredging works in coastal waters: a review of the sensitivity to disturbance and subsequent recovery of biological resources on the sea bed. Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev. 36, 127–178.
- NLWKN, 2010. Küstengewässer und Ästuarie. Umsetzung der EG-WRRL - Bewertung des ökologischen Zustands der niedersächsischen Übergangs- und Küstengewässer (Stand: Bewirtschaftungsplan 2009).
- NLWKN, 2013. Leitfaden für die Bewertung des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper in Niedersachsen und Bremen nach EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL).
- NLWKN, 2014. Konzept zur Berücksichtigung direkt grundwasserabhängiger Landökosysteme bei der Umsetzung der EG-WRRL (2. Bewirtschaftungszyklus).
- NLWKN, 2020. Naturschutzfachliches Gutachten zur Erhaltung- und Entwicklung der Tide-Weiden-Auwälder im Emsästuar. Beitrag zur zukünftigen Managementplanung für den LRT 91E0* im FFH-Gebiet 002 (Entwurf).
- 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, 2016a. Emssperrwerk Gandersum: Überführung der Norwegian Escape von Papenburg nach Gandersum 18./ 19.09.2015. Auswertung der physikalisch-chemischen Messdaten.
- NLWKN Aurich, 2016b. Wasserkörperdatenblatt 04042 Soeste, Nordloher-Barsseleer Tief + Jümme. Stand Dezember 2016.
- NLWKN Aurich, 2016c. Wasserkörperdatenblatt 04035 Leda + Sagter Ems. Stand Dezember 2016.
- NLWKN Aurich, 2016d. Wasserkörperdatenblatt 06037 Ems Papenburg bis Leer. Stand Dezember 2016.
- NLWKN Aurich, 2017. Monitoringprogramm zur Vorbereitung und Begleitung verschiedener Maßnahmen im Rahmen des Masterplan Ems 2050.
- NLWKN Aurich, 2018. Emssperrwerk Gandersum: Überführung der Genting Dream von Papenburg nach Gandersum 17. bis 19.09.2016.
- NLWKN Aurich, 2019a. Daten zu Messungen an den automatisch messenden Stationen an der Unterems und der Leda für den Zeitraum 2001 bis 2018. Datenlieferungen per E-Mails des NLWKN Aurich (Herr Engels) vom 01.07.2009, 09.04.2010, 13.02.2011, 19.03.2014, 27.03.2014, 01.11.2016, 30.11.2016, 25.03.2019.
- NLWKN Aurich, 2019b. Emssperrwerk Gandersum: Aufstau der Ems zur Überführung der AIDAnova von Papenburg nach Gandersum 7. bis 9. Oktober 2018.
- NLWKN Aurich, 2019c. Gewässergütedaten aus turnusmäßigen Schöpfprobennahmen an der Leda und der Jümme - Zeitreihe bis 2019. Datenlieferung per E-Mail des NLWKN Aurich (Herr Engels) vom 09.05.2019.
- NLWKN Aurich, 2019d. Artenlisten der benthischen Wirbellosenfauna im Rahmen von der biologisch-ökologischen Gewässeruntersuchungen 2012-2015 für die WK 03003, 06037, 06039. Datenlieferung per E-Mail des NLWKN Aurich (Herr Dr. Finch) vom 04.03.2019.
- 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.
- NLWKN Forschungsstelle Küste, 2019. Wirkung der flexiblen Tidesteuerung auf die Reduzierung des Schwebstofftransportes und Bildung von Flüssigschlick in der Unterems.
- NLWKN Meppen, 2016. Wasserkörperdatenblatt 03003 Ems Wehr Herbrum-Papenburg. Stand Dezember 2016.
- NLWKN Norden, 2018. Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch. Weser- und Emsgebiet 2015.
- Orendt, C., Dettinger-Klemm, A., Spies, M., 2013. Bestimmungsschlüssel für die Larven der Chironomidae (Diptera) der Brackgewässer Deutschlands und angrenzender Gebiete. (Im Auftrag des Umweltbundesamtes), BLMP - Berichte der Qualitätssicherungsstelle 2013/1.
- Stiller, G., 2011. Verfahrensanleitung zur Bewertung der Qualitätskomponente Makrophyten in Tidegewässern Nordwestdeutschlands gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie (BMT-Verfahren). Hamburg.
- Terhivuo, J., Lundquist, E., Saura, A., 2008. Clone diversity of Eiseniella tetraedra (Oligochaeta: Lumbricidae) along regulated and free-flowing boreal rivers. *Ecography* 25, 714–720.
- TU Braunschweig, 2003. Abschlussbericht: „Auswirkungen des Sperrwerkbetriebs auf die Grundwasserbeschaffenheit im Bereich der Wasserwerke Tergast, Leer - Heisfelde und Weener“ im Auftrag des Projektteams „Bau eines Emssperrwerkes“, NLWK.
- van Haaren, T., Soors, J., 2013. Aquatic Oligochaeta of The Netherlands and Belgium. KNNV Publishing.
- WSA Meppen, 2019. Tagesmittelwerte des Abflusses am Pegel Versen-Wehrdurchstich - Zeitreihe bis Ende September 2016. Datenlieferungen per E-Mails des WSA Meppen (Frau Jakobs, Herr Andrees) am 05.03.2019 und am 25.03.2019.