

Regionale Infrastrukturmaßnahme Ems
Befristete Aufhebung von Nebenbestimmungen
für vier Staufälle im Herbst 2015 bis 2019

Unterlage C

Umweltverträglichkeitsuntersuchung

Antragssteller:



Landkreis Emsland

Ordeniederung 1
49716 Meppen



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

Bearbeitung:

Zust. Geschäftsführer
Projektleitung:
Bearbeitung:

Wolfgang Herr
Christiane Mieth
Torsten Bombeck
Claus Hinz
Christian Maasland
Christiane Mieth
Robert Richter
Marco Schilz
1047
20.11.2014

Projekt-Nr.:
Datum:

GLIEDERUNG DER UMWELTVERTRÄGLICHKEITSUNTERSUCHUNG

- C 1 Allgemein verständliche Zusammenfassung
- C 2 Einleitung
- C 3 Schutzgut Wasser
- C 4 Schutzgut Boden
- C 5 Schutzgut Pflanzen
- C 6 Schutzgut Tiere
 - C 6.1 Avifauna
 - C 6.2 Fische und Rundmäuler
 - C 6.3 Makrozoobenthos
 - C 6.4 Sonstige Fauna
- C 7 Schutzgut Biologische Vielfalt
- C 8 Schutzgut Klima
- C 9 Schutzgut Luft
- C 10 Schutzgut Landschaft
- C 11 Schutzgut Kulturgüter und sonstige Sachgüter
- C 12 Schutzgut Mensch
- C 13 Wechselwirkungen
- C 14 Hinweise auf Maßnahmen zur Vermeidung, zur Verminderung, zum Ausgleich und zum Ersatz erheblicher Beeinträchtigungen
- C 15 Anhang

Unterlage C

Kap. C 1 ALLGEMEIN VERSTÄNDLICHE ZUSAMMENFASSUNG (AVZ)

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemein verständliche Zusammenfassung	1
1.1	Veranlassung	1
1.2	Beschreibung des Vorhabens	1
1.3	Umweltverträglichkeitsuntersuchung	2
1.4	Beschreibung des Ist-Zustands der Schutzgüter.....	2
1.4.1	Bewertung der Datenbasis und Hinweis auf Kenntnislücken.....	2
1.4.2	Beschreibung des Bestands	3
1.5	Beschreibung und Bewertung von Umweltauswirkungen	8
1.6	Maßnahmen zur Vermeidung, zur Verminderung, zum Ausgleich und zum Ersatz erheblicher Beeinträchtigungen.....	11
1.7	Literatur- und Quellenverzeichnis.....	12

1 Allgemein verständliche Zusammenfassung

1.1 Veranlassung

Anlass und Ziel des Antrags ist die Sicherung der Überführung von vier Kreuzfahrtschiffen über die Ems von Papenburg in Richtung Nordsee in den Jahren 2015 bis 2019. Die Bedingungen zur Einleitung und Durchführung von Staufällen für Schiffsüberführungen sind im Planfeststellungsbeschluss zum Emssperrwerk (Sperrwerksbeschluss)¹ geregelt. Der Landkreis Emsland beantragt die befristete Aufhebung (Aussetzung) der Nebenbestimmungen A.II.2.2.1 8 (Sauerstoffgehalt) und A.II.2.2.2b (Salzgehalt). Die befristete Aufhebung (Aussetzung) soll für geplante Überführungen im Herbst der Jahre 2015, 2016, 2017 und 2019 gelten.

Für das beantragte Vorhaben ist ein wasserrechtliches Planfeststellungsverfahren gemäß §§ 67ff. Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (WHG) bzw. §§ 107ff. Niedersächsischem Wassergesetz (NWG) erforderlich.

In der vorliegenden allgemein verständlichen Zusammenfassung werden die nach § 6 UVPG erforderlichen Angaben auf Grundlage der vorliegenden UVU gemacht.

1.2 Beschreibung des Vorhabens

Vorhabensmerkmale

Das Vorhaben ist im Erläuterungsbericht (Unterlage B) sowie in Kap. C 2.4 und C 2.5 der UVU beschrieben. Gegenstand des zur Planfeststellung beantragten Vorhabens ist die befristete Aufhebung der Nebenbestimmungen A.II.2.2.1 (Sauerstoffgehalt) und A.II.2.2.2b (Salinität) jeweils für den Zeitpunkt der Überführung im Herbst 2015, 2016, 2017 und 2019.

Vom Träger des Vorhabens geprüfte, anderweitige Lösungsmöglichkeiten sind dem Antrag auf Planfeststellung (Unterlage B, Kap. B 4, S. 17 ff.) zu entnehmen. Daraus ergibt sich, dass im Rahmen der UVU keine Alternativen zum Vorhaben zu untersuchen sind.

Vorhabenswirkungen

Vorhabenswirkungen sind die vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen, die theoretisch geeignet sind, mess- und beobachtbare Veränderungen an den Schutzgütern nach UVPG hervorzurufen. In Tabelle 2.5-1 der UVU (Kap. C 2.5) sind die folgenden, zu erwartenden Vorhabenswirkungen aufgeführt (s.a. weitergehende Ausführungen in Kap. C 2.5):

- Temporäre Veränderung der Sauerstoffgehalte in der Stauhaltung während der geplanten Überführungen im Herbst 2015, 2016, 2017 und 2019
- Temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung während der geplanten Überführungen im Herbst 2015, 2016, 2017 und 2019

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 und des Planänderungsbeschlusses vom 1. September 2014 gemeint.

1.3 Umweltverträglichkeitsuntersuchung

Untersuchungsumfang und Untersuchungsgebiet

Die UVU umfasst die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter gemäß § 2 Abs. 1 UVPG:

- *Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,*
- *Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft,*
- *Kulturgüter und sonstige Sachgüter sowie*
- *die Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern.*

Für das Vorhaben „Befristete Aufhebung von Nebenbestimmungen für vier Staufälle im Herbst 2015 bis 2019“ müssen die zu erwartenden Auswirkungen auf die Schutzgüter des UVPG prognostiziert und entscheidungserhebliche Angaben gemäß § 6 Abs. 3 UVPG (s.o.) gemacht werden.

Das Untersuchungsgebiet (UG) der UVU umfasst die in Abstimmung mit den zuständigen Unteren Naturschutzbehörden sowie weiteren Fachbehörden festgelegten, schutzgutspezifischen Untersuchungsgebiete. Die schutzgutspezifischen UG werden jeweils bei der Beschreibung der behandelten Schutzgüter (s. Kap. C 3 bis C 13) dargestellt.

1.4 Beschreibung des Ist-Zustands der Schutzgüter

Die Beschreibung des Ist-Zustands der Umwelt und ihrer Bestandteile nach § 6 Abs. 3 Nr. 4 UVPG erfolgt schutzgutbezogen unter Berücksichtigung des allgemeinen Kenntnisstandes und der allgemein anerkannten Prüfungsmethoden (vgl. BMVBS 2007). Gemäß der Vorschriften des UVPG und Nr. 0.5.1.2 der UVPVwV² ist der Ist-Zustand zu ermitteln und zu beschreiben, der unmittelbar vor Beginn der Vorhabensverwirklichung gegeben sein wird. Es werden daher Vorhaben Dritter berücksichtigt, die die Schutzgüter nach UVPG betreffen und die bereits eine hinreichende planerische Verfestigung aufweisen (z.B. durch Genehmigung und Planfeststellung). Die gemäß Planfeststellungsbeschluss zum Emssperrwerk genehmigten Staufälle (bzw. die Wirkungen und Auswirkungen der Staufälle) und Baggerungen sind Bestandteil des Ist-Zustandes.

Die Beschreibung und Bewertung des Ist-Zustands der Schutzgüter basiert auf verschiedenen Daten und Informationen. Diese werden in der UVU jeweils bei den zu bearbeitenden Schutzgütern aufgeführt und bewertet. Die fachliche Bewertung des Ist-Zustands (bzw. des planerischen Ist-Zustands) erfolgt auf der Basis eines gebietsbezogenen Referenzsystems bzw. gebietsbezogener Leitbilder und Ziele und mittels einer fünfstufigen Skala mit dem Wertstufen 1 (sehr geringe Wertigkeit), 2 (geringe Wertigkeit), 3 (mittlere Wertigkeit), 4 (hohe Wertigkeit) und 5 (sehr hohe Wertigkeit) (s. Kap. C 2.2.2, S.2 ff.).

1.4.1 Bewertung der Datenbasis und Hinweis auf Kenntnislücken

Die vorliegende Datenbasis zu den zu bearbeitenden Schutzgütern wird als hinreichend bewertet, um vorhabensbedingte Auswirkungen zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten. Kenntnislücken, die

² Gemäß UVPVwV gilt: „0.5.1.2 Maßgeblicher Zeitpunkt: Grundsätzlich ist nur der aktuelle Ist-Zustand zu ermitteln und zu beschreiben. Sind wirtschaftliche, verkehrliche, technische und sonstige Entwicklungen zu erwarten, die zu einer erheblichen Veränderung des Ist-Zustandes führen können, ist der vorhersehbare Zustand zu beschreiben, wie er sich bis zur Vorhabensverwirklichung darstellen wird.“ Der „vorhersehbare Zustand“ wird allgemein auch als „Planerischer Ist-Zustand“ bezeichnet.

zu einer fehlerhaften Bewertung oder entscheidungserheblichen Prognoseungenauigkeiten führen würden, bestehen nicht. Im Falle von Prognoseunsicherheiten wurde jeweils der worst case (d.h. der prognostisch schlechteste bzw. ungünstigste Fall) angenommen.

1.4.2 Beschreibung des Bestands

Im Ergebnis der UVU wird festgestellt, dass vorhabensbedingte Auswirkungen auf die Schutzgüter Tiere – Avifauna (Unterlage C 6.1), Klima (C 8), Luft (C 9), Landschaft (C 10), Kulturgüter und sonstige Sachgüter (C 11) sowie Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit (C 12) nicht zu erwarten sind. Entsprechend wird eine Beschreibung des Bestands dieser Schutzgüter in der UVU nicht erforderlich. Die Beschreibung des Ist-Zustands der Schutzgüter Wasser, Boden, Pflanzen, Tiere (Fische, Makrozoobenthos und sonstige Fauna) sowie der biologischen Vielfalt werden nachfolgend zusammengefasst.

Schutzgut Wasser

Der Bestand des Schutzgutes Wasser wird differenziert nach Oberflächenwasser³ und Grundwasser beschrieben.

Oberflächenwasser

Gewässermorphologie: Datengrundlage sind u.a. der Bewirtschaftungsplan gemäß WRRL (FGG Ems 2009), der Fachbeitrag 1 „Natura 2000“ als Beitrag zum Entwurf des IBP Ems (KÜFOG 2014) sowie vorhergehende Untersuchungen der Umweltverträglichkeit. Die Gewässermorphologie der Ems von Bollingerfähr bis zur Einmündung in den Dollart ist durch den Ausbau als Binnen- und Seeschiffahrtsstraße geprägt. Die historische Entwicklung der Ems von 1860 bis heute ist durch zahl- und umfangreiche Flussbaumaßnahmen gekennzeichnet, infolge derer es zu einer Begradigung, Verkürzung und Vertiefung der Ems gekommen ist. Zudem erfolgte der Bau von Schleusen und Wehren, die Errichtung von Deichen, Buhnen und Deckwerken. Die Tidegrenze ist durch ein Wehr bei Herbrum festgelegt, wodurch sich der bei mittlerem Tidehochwasser tidebeeinflusste Teil der Ems über eine Länge von ca. 100 km erstreckt. Die derzeit vorgehaltene sog. Basistiefe der Ems beträgt NHN -5,20 m (Vorhafen Papenburg) bis NHN -7,04 m (Emden). Bedarfsweise wird die für das 7,30 m tief gehende Bemessungsschiff bzw. größere Tiefgänge in Verbindung mit entsprechenden Stauzielen notwendige Sohllage zwischen NHN -6,30 m (Vorhafen Papenburg) und NHN -7,40 m (Emden) hergestellt.

Hydrologie: Datengrundlage sind erfolgte Erfassungen vom NLWKN (Meppen, Norden) und dem WSA Emden aus den Jahren 2001 bis 2013. Der Oberwasserabfluss am Pegel Ems/Versen Wehrdurchstich beträgt im vieljährigen Mittel (1941-2010) 80,1 m³/s. Der mittlere Niedrigwasserabfluss in diesem Zeitraum beträgt 16,6 m³/s, der mittlere Hochwasserabfluss 366 m³/s, der höchste Hochwasserabfluss beträgt 1.200 m³/s. Das Tideregime wird von externen und internen Faktoren beeinflusst. Durch die vorhandene Flutstromdominanz werden während der Flutstromphase deutlich mehr Feststoffe stromauf transportiert als mit dem Ebbstrom stromab („Tidal Pumping“), was zu einer Anreicherung von Feststoffen in der Tideems führt.

Sedimente: Datengrundlage sind Sedimenterfassungen des WSA Emden aus dem Jahr 2013. Das Sediment der Ems von Herbrum bis zum Emssperwerk bei Gandersum wird überwiegend aus Ton und Schluff gebildet. Sand ist selten festzustellen. Die Sedimente der Leda unterhalb des Sperwerkes bis zur Mündung in die Ems bestehen ebenfalls zum Großteil aus Ton und Schluff.

³ oberirdische Gewässer

Wasserbeschaffenheit: Die Wasserbeschaffenheit wird anhand der Parameter Salinität, Schwebstoffgehalte und Sauerstoffgehalte beschrieben auf Grundlage der Gewässergütedaten der Jahre 2001 bis 2013 (NLKWN Aurich, Meppen).

- Salinität: Der Salzgehalt der Tideems und der Leda schwankt mit den Gezeiten und weist zusätzlich in Abhängigkeit von witterungsbedingten Tidewasserständen (d.h. saisonal) eine hohe Variabilität auf. Die Salinität schwankt zudem in Abhängigkeit von Ausmaß und Dauer des Oberwasserabflusses (Süßwasserzustrom). Da die Abflüsse im Sommer im Allgemeinen geringer sind als im Winter, führt dies im Sommerhalbjahr zu erhöhten mittleren Salzgehalten in Unterems und Leda. Der Salzgehalt weist in der Unterems eine Schichtung auf, wobei dichteres Wasser mit erhöhten Salzgehalten sohnlah verbleibt und von Süßwasser überschichtet wird. Der Ems-Abschnitt von Leer bis zum Dollart ist unter Berücksichtigung der mittleren Salinität der Brackwasserzone zuzuordnen. Die Gewässerabschnitte der Unterems oberhalb von Leerort sowie Leda und Jümme zählen unter Berücksichtigung der mittleren Salinität zur Süßwasserzone.
- Schwebstoffgehalte: Das Schwebstoffregime im UG ist durch relativ hohe Anteile von Schwebstoffen marinen Ursprungs gekennzeichnet, während die von stromaufwärts eingetragenen Schwebstoffanteile vergleichsweise gering sind. Das „Tidal Pumping“ (s.o.) führt vor allem in den Sommermonaten mit niedrigen Oberwasserabflüssen zu einem erhöhten Sedimenteintrag. In der Unterems treten sohnlah „fluid-mud“-Horizonte auf.
- Sauerstoffgehalte: Der Sauerstoffhaushalt in der Unterems hat sich seit Ende der 1980er Jahre deutlich verändert. Seit Mitte der 1990er Jahre überwiegen sauerstoffzehrende Prozesse gegenüber sauerstoffproduzierenden Prozessen. Die Sauerstoffdefizite in der Unterems sind an die hohen Schwebstoffgehalte gekoppelt. Die Ausbildung von sog. „fluid-mud“-Horizonten führt zu sauerstofffreien Bereichen in Sohnlah. Die im Sommer aufgrund höherer Temperaturen verstärkte mikrobielle Sauerstoffzehrung der organischen Bestandteile verursacht aufgrund der extrem hohen Schwebstoffgehalte wesentlich die hohen Sauerstoffdefizite in der Unterems. Zu Zeiten hoher Trübung findet ein biogener Sauerstoffeintrag nicht statt.

Grundwasser

Datengrundlage sind vornehmlich die Informationen des Bewirtschaftungsplans gemäß Art. 13 WRRL (FGG Ems 2009). Das Grundwasser wird anhand der Hydrogeologie, der Grundwasserneubildungsrate sowie der Fließrichtung und Wasserstände des oberflächennahen Grundwassers charakterisiert. Die Ausführungen werden um Informationen zum mengenmäßigen und chemischen Zustand der im UG liegenden Grundwasserkörper ergänzt. Da das oberflächennahe Grundwasser im UG auf einem künstlichen Niveau gehalten wird, herrscht eine Wasserbewegung vom Fließgewässer in Richtung der tieferliegenden Grundwasseroberfläche vor. Im Deichvorland sind die Grundwasserstände durch Gräben und Sommerdeiche beeinflusst. Aufgrund der Versalzung des Grundwassers in küstennahen Teilbereichen des UG ist eine Trinkwassernutzung nicht möglich. Trinkwasserschutzgebiete sind im UG daher nicht vorhanden. Insgesamt liegen sechs Grundwasserkörper teilweise im UG bzw. grenzen an dieses an. Der mengenmäßige Zustand des Grundwassers ist als gut einzustufen, wohingegen der chemische Zustand in einigen Grundwasserkörpern als schlecht bewertet wird. Das Verfehlen des guten chemischen Zustands in Grundwasserkörpern der Flussgebietseinheit Ems ist auf die landwirtschaftliche Nutzung (u.a. verstärkter Oberflächenabfluss/Entwässerung, stoffliche Einträge durch Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln in Teilbereichen des UG oder von außerhalb) zurückzuführen.

Schutzgut Boden

Zur Auswertung wurde der Kartenserver des LBEG (NIBIS® Kartenserver) genutzt. Im UG können ein von Auesedimenten geprägter Niederungsbereich im Süden und ein Marschbereich mit Gezeitensedimenten im Norden generell unterschieden werden. Aufgrund der räumlichen Verteilung der Böden lässt sich das UG in drei Abschnitte einteilen: Zwischen Bollingerfähr und dem Vellager Altarm sind im Bereich der Ostfriesisch-Oldenburgischen Geest Böden aus fluviatilen⁴ Sanden anzutreffen, von denen der Gley den größten Flächenanteil einnimmt. Bis wenig südlich von Weener schließt sich ein Übergangsbereich mit fluviatilen Gezeitensedimenten (Tone, Schluffe) an, die über fluviatilen Sanden lagern. Hier werden erstmals Marschböden (Kleimarsch) angetroffen. Flussabwärts werden die brackischen bis litoralen Substrate tendenziell feinkörniger (Schluffe, Tone, im Bereich von Uferwällen auch Sande) und Marschböden (Rohmarsch, Kleimarsch, Knickmarsch) sind entwickelt. Die Bodentypen mit der größten Verbreitung im UG sind der Gley, die Roh-, Klei-, und Knickmarsch – allesamt semiterrestrische⁵ Böden.

Schutzgut Pflanzen

Die Bearbeitung des Schutzgutes Pflanzen erfolgt anhand von Biotoptypen, gefährdeten und geschützten Gefäßpflanzensippen sowie der Gewässerflora (Phytoplankton, Phytobenthos, Makrophyten).

Biotoptypen

Datengrundlage sind erfolgte Erfassungen in den Jahren 2006 (BMS), 2007 (IBL Umweltplanung) sowie 2010 (IBL & IMS). Der Emsabschnitt von Herbrum bis Papenburg ist durch Grünlandflächen geprägt (Intensivgrünland, mesophiles Grünland, vereinzelt Grünlandbrache mit Ruderalarten oder Rohrglanzgrasröhricht). Am Emsufer sind, teils oberhalb der Steinschüttungen, Uferstaudenfluren und Röhrichte vorhanden. Dabei treten sukzessionsbedingt ausgedehnte Rohrglanzgras- und Wasserschwaden-Röhrichte (NRG, NRW) in den linksseitig der Ems gelegenen Vorländern auf und reichen bis in das NSG Vellager Altarm hinein. Der Vellager Altarm ist großflächig durch Flusswatt geprägt. In dem Abschnitt befindlichen Flächen lassen sich mehreren gesetzlich geschützten Biotopen sowie sechs FFH-LRT (darunter ebenfalls der prioritäre LRT „Auenwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior*“) zuordnen. Zwischen Papenburg und dem Emssperwerk sind im UG neben mehreren gesetzlich geschützten Biotopen fünf FFH-LRT vorhanden, darunter der prioritäre LRT „Auenwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior*“. Von Papenburg bis Leer ist das Vorland schmal ausgeprägt und weitet sich nur bei Coldemüntje und im Coldamer Altarm weiter auf. Bedeutende Flächenanteile des Vorlands werden von Grünländern (inkl. Flutrasen) eingenommen. Ebenso kommen Röhrichte mit vergleichbaren Flächenanteilen vor. Den größten Anteil hat jedoch das offene Wasser incl. des Flußwatts. Gehölze und Stillgewässer kommen kleinflächig vor. Von Leer bis Gandersum hat das offene Wasser incl. der Wattflächen wiederum den größten Flächenanteil. Weitere bedeutende Flächenanteile werden von Grünländern (inkl. Flutrasen) und z.T. in den letzten Jahren aufkommenden Röhrichten eingenommen. Wälder und Gebüsche treten weiter in den Hintergrund. Salzwiesen kommen großflächig bei Oldersum und Nendorp vor und werden nach oberstrom seltener. Grünland- und Flutrasenvegetation tritt dabei zunehmend in den Vordergrund. Am weitesten nach oberstrom vorgeschoben sind kleinflächige Salzwiesen-Vorkommen im Midlumer Vorland.

⁴ von einem Fließgewässer mitgeführtes Sediment

⁵ Semiterrestrische Böden: vom Grundwassereinfluss geprägte Böden

Gefährdete und geschützte Pflanzensippen

Datengrundlage sind erfolgte Erfassungen in den Jahren 2006 (BMS) und 2009 (IBL Umweltplanung). In dem Bereich zwischen Herbrum und Papenburg wurden im UG 16 als gefährdet geltende Gefäßpflanzensippen der Roten Liste von Niedersachsen nachgewiesen: An 84 Wuchsorten wurden insgesamt 97 Einzelnachweise erbracht. Sumpf-Calla, Heide-Nelke und Langblättriger Ehrenpreis sind gemäß Bundesnaturschutzgesetz (§ 44 BNatSchG) besonders geschützt. Von Papenburg bis zum Emsperwerk wurden im UG acht gefährdete Gefäßpflanzensippen der Roten Liste von Niedersachsen festgestellt. Der Langblättrige Ehrenpreis, die Breitblättrige Stendelwurz und die Sumpf-Schwertlilie sind gemäß BNatSchG besonders geschützt.

Gewässerflora

Datengrundlage sind erfolgte Erfassungen in den Jahren 2006 (BMS) und 2003 bis 2005 (NLWKN). Die Beschreibung der Gewässerflora orientiert sich an Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Die Bestände des Phytoplanktons, der Makrophyten, des Phytobenthos, der Großalgen sowie der Angiospermen werden differenziert nach Oberflächenwasserkörpern gemäß WRRL beschrieben. Auf eine gesonderte Bewertung der Gewässerflora wird im Rahmen der UVU verzichtet.

Schutzgut Tiere

Der Bestand des Schutzgutes Tiere wird anhand der Tiergruppen Fische und Rundmäuler, Makrozoobenthos und sonstiger Tiergruppen (Amphibien, Libellen, Heuschrecken, Tagfalter, terrestrische Endo-/Epifauna) beschrieben.

Fische und Rundmäuler

Datengrundlage sind erfolgte Erfassungen von IBL Umweltplanung aus den Jahren 2006 bis 2011, von LAVES aus 2004 bis 2010, von BioConsult aus 2006 bis 2012 und Bureau Waardenburg aus dem Jahr 2011.

Im UG wurden insgesamt 57 Fisch- und Rundmaularten nachgewiesen. Davon sind sechs Arten in der Roten Liste Deutschlands mit einem Gefährdungsstatus aufgeführt (Rote Liste Kategorie 1 - 3⁶). Zwei weitere Arten befinden sich auf der Vorwarnliste der Roten Liste, fünf Arten werden im Anhang II der FFH-Richtlinie geführt. Von Bollingerfähr ausgehend nimmt die in den verschiedenen Emsabschnitten erfasste Artenzahl der Fische und Rundmäuler flussabwärts zu. Die wesentlichen Ergebnisse für die Gewässerabschnitte des UG sind nachfolgend aufgeführt:

- Im Emsabschnitt von Bollingerfähr bis Herbrum (Nachweis von 13 Fischarten) kommt der Flussbarsch eudominant⁷ vor.
- Im Emsabschnitt von Herbrum bis Papenburg (Nachweis von 15 Fischarten) wurden Brassen, Flunder, Flussbarsch und Güster als dominante Arten im Herbst erfasst. Im Frühjahr kommen der Aal als eudominante Art sowie Kaulbarsch und Stint als dominante Arten vor.
- Im Emsabschnitt zwischen Papenburg und Leer (Nachweis von 16 Fischarten 2010/2011, 31 Arten 2006 - 2012) tritt der Stint im Herbst und im Frühjahr eudominant auf, wobei überwiegend juvenile und subadulte Exemplare erfasst wurden. Zu den dominanten Arten kommt im Herbst der Flussbarsch bzw. die Strandgrundel hinzu.
- Im Emsabschnitt von Leer bis zur Einmündung in den Dollart (Nachweis von 26 Fischarten 2010/2011, 49 Arten 2006 – 2012) tritt ebenfalls der Stint, überwiegend in Form juveniler und sub-

⁶ Kategorien der Roten Liste: 1 = „vom Aussterben gefährdet“, 2 = „stark gefährdet“ 3 = „gefährdet“

⁷ Erläuterung zu den verwendeten Dominanzklassen (Angabe der relativen Häufigkeit der Art in %): eudominante Arten = >30 %, dominante Arten = >10-30 %, subdominante Arten = 3-10 % und rezedente Arten = <3 %

adulter Individuen, im Herbst und im Frühjahr eudominant auf. Als dominante Arten kommen im Herbst juvenile Grundeln und im Frühjahr der Dreistachlige Stichling vor.

- Im Teilbereich "Leda: Mündung - Sperrwerk " (Nachweis von 22 Fischarten) tritt der Stint zwischen dem Leda-Sperrwerk und der Emseinmündung im Herbst eudominant auf, zudem zeigen juvenile Grundeln eine hohe Abundanz. Im Frühjahr kommen der Dreistachlige Stichling eudominant und Stint und Flunder dominant vor.

Makrozoobenthos

Datengrundlage sind erfolgte Erfassungen von IBL Umweltplanung aus den Jahren 2006 bis 2011, von BioConsult aus 2008 bis 2011, sowie von NLWKN Aurich, Meppen und Brake – Oldenburg aus 2010 bis 2013.

Im UG wurden insgesamt 121 Arten und 30 nicht bis zur Art bestimmte Taxa des Makrozoobenthos⁸ nachgewiesen. Der Großteil der Arten gehört der Gruppe der Krebse (Crustacea) und der Vielborster (Polychaeta), Insekten (Insecta), Wenigborster (Oligochaeta) und Weichtiere (Mollusca) an. Der Makrozoobenthosbestand ist durch eine Arten- und Individuenarmut im Bereich der Ems zwischen Herbrum und Leer gekennzeichnet. Zudem fehlen typische limnische Fließgewässerarten weitgehend. Gleiches gilt für den Vellager Altarm und die Leda unterhalb des Sperrwerkes. Im Emsabschnitt oberhalb Herbrums wurde bei einem hohen Anteil von Neozoen eine mittlere Gesamtabundanz des Makrozoobenthos ermittelt. Dort wurden 25 Arten und 18 höhere Taxa erfasst, darunter mit *Brachycercus harrisellus* eine gefährdete Art (RL 3). Das Makrozoobenthos erreicht im Emsabschnitt Leer bis Dollart vergleichsweise hohe durchschnittliche Abundanzen, wobei die Abundanzen räumlich sehr ungleich verteilt sind. Im Übergangsgewässer des Emsästuars bestimmen Krebse und Vielborster das Artenspektrum. Die festgestellte Arten- bzw. Taxazahl ist deutlich höher als flussaufwärts. So wurden zwischen Leer und Dollart bei mittlerer Abundanz 61 Arten und 9 nicht bis auf Artniveau bestimmte Taxa erfasst.

Insgesamt konnten im UG 17 in der Roten Liste Deutschlands geführte Makrozoobenthosarten festgestellt werden. Bei neun Arten davon ist eine Gefährdung anzunehmen, der Status ist jedoch unbekannt. Zudem wurden eine Art der Vorwarnliste und zwei Arten mit geographischer Restriktion nachgewiesen. Es wurden 22 Brackwasserarten und 20 Arten, die als typische Vertreter der Ästuarien gelten, sowie 11 Arten, die als rein limnische Vertreter gelten, und 21 Neozoa nachgewiesen.

Sonstige Tiergruppen

Es wurden Amphibien und einige Wirbelosengruppen (Libellen, Heuschrecken, Tagfalter und wirbellose terrestrische Endo-/Epifauna) bearbeitet.

Amphibien: Datengrundlage sind Erhebungen von IBL Umweltplanung aus dem Sommer 2007 und dem Frühjahr 2008. Der Flusslauf der Ems selbst ist ein für Amphibien ungeeignetes Habitat. Im Emsvorland zwischen Oldersum und Herbrum wurden der Grasfrosch, der Seefrosch und die Erdkröte nachgewiesen. Der Grasfrosch und der Seefrosch besiedeln Gräben und Stillgewässer. Ein bodenständiges Vorkommen des in geringer Individuenzahl vorkommenden Seefrosches wurde im Außendeichsbereich zwischen Midlumer Vorland und Weekeborger Bucht festgestellt. Die Erdkröte kommt nahezu im gesamten Außendeichsbereich der Unterems vor. Im UG wurden lediglich Sommerquartiere der Erdkröte festgestellt, nicht aber Laichgewässer. Die drei Amphibienarten sind in der Roten Liste Deutschlands als ungefährdet eingestuft, der Seefrosch ist in Niedersachsen als "gefährdet" gelistet. Nach BNatSchG sind die vorkommenden Amphibienarten besonders geschützt.

⁸ Organismen, die den Gewässerboden besiedeln, mit dem bloßen Auge erkennbar (ab ca. 1mm Körpergröße)

Libellen: Datengrundlage sind Erhebungen von IBL Umweltplanung aus dem Sommer 2007, dem Frühjahr 2008 und dem Sommer 2011. In Stillgewässern und Gräben des UG wurden 16 Libellenarten erfasst. Dabei handelt es sich überwiegend um ökologisch anspruchslose und weitverbreitete Arten. Die Ems wird weder zur Eiablage noch als Larvalhabitat genutzt, sondern ausschließlich als Streifgebiet. Unterhalb von Leer existieren wenige als Libellenhabitat geeignete Gewässer. Oberhalb von Leer nimmt die Artenzahl erfasster Libellen zu. Dort konnten bodenständige Vorkommen der Arten *Ischnura elegans* und *Coenagrion sp.* nachgewiesen werden. Keine der erfassten Libellenarten ist landes- oder bundesweit gefährdet. Nach BNatSchG sind die Libellen besonders geschützt.

Heuschrecken: Datengrundlage sind Erhebungen von IBL Umweltplanung (1994, 1997). Das gesamte Vorland des UG wird von Heuschrecken besiedelt (Grünland, Röhricht, Salzwiesen, Gehölzgebiete). Das Artenspektrum der Heuschrecken (Nachweis von zwölf Arten) setzt sich überwiegend aus ökologisch anspruchslosen und daher häufigen und weitverbreiteten Arten des Grünlands bzw. der Gebüsch- und Gehölzgebiete zusammen. Eine Ausnahme bildet die Säbeldornschrecke. Diese nach der Roten Liste in Niedersachsen gefährdete Art wurde in den Uferbereichen zwischen Gandersum und Nendorp sowie bei Vellage nachgewiesen. Zu den anspruchsvolleren Arten zählen zudem die Kurzflügelige Schwertschrecke und der Nachtigall-Grashüpfer.

Tagfalter: Datengrundlage sind Erhebungen von Regionalplan & UVP/Dieckmann & Mosebach (2007) und IBL Umweltplanung aus dem Sommer 2007 und dem Frühjahr 2008. Im UG wurden fast ausschließlich Ubiquisten (Allerweltsarten) nachgewiesen, deren Fortpflanzung im Gebiet fraglich ist. Lediglich der Aurorafalter ist anspruchsvoller und kommt nur am Vellager Altarm vor. Das Untersuchungsgebiet ist von niedriger Bedeutung für Tagfalter, da das Blütenangebot gering ist und die herbst- und winterlichen Überflutungen das Überwintern der Eier bzw. Puppen beeinträchtigen.

Terrestrische Endo-/Epifauna: Datengrundlage sind Erhebungen von IBL Umweltplanung aus dem Sommer 2007 und dem Frühjahr 2008. Die Biomassen (Frischgewicht/Fläche) von Wirbellosen wurden ermittelt, welche als Nahrungsgrundlage für die Vögel im UG relevant sind (z.B. Regenwürmer, Insektenlarven). Am häufigsten treten verschiedene Regenwurmartenspezies auf, die die mittlere und obere Bodenschicht besiedeln und für die Vögel die wichtigste Nahrungsgrundlage darstellen. Alle sonstigen Gruppen der Endofauna umfassen 7 % der Biomasse und spielen als Nahrungsquelle für Vögel eine untergeordnete Rolle.

Schutzgut Biologische Vielfalt

Im Rahmen dieser UVU wurde den Vorgaben des BfG (2011) gefolgt, demzufolge kann auf einen eigenen Bewertungsrahmen für das Schutzgut „Biologische Vielfalt“ verzichtet werden. Im Zusammenhang mit der Biologischen Vielfalt ist auf die Kapitel C 5 und C 6 der UVU zu verweisen, dort werden bei der Bestandsdarstellung und -bewertung sowie der Beschreibung der Auswirkungen auf die Schutzgüter u.a. Arten- und Lebensraumvielfalt als Kriterien berücksichtigt.

1.5 Beschreibung und Bewertung von Umweltauswirkungen

In der UVU werden die vorhabensbedingt zu erwartenden, anhand naturwissenschaftlicher Grundlagen mess- und beobachtbaren, positiven, neutralen und negativen Auswirkungen ermittelt, verbalargumentativ beschrieben und anschließend bewertet. Die Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen (s. Kap. C 2.2.3, S. 3 ff.) erfolgt nach der „Dauer der Auswirkung“ (vorübergehend und wiederkehrend = bis zu einem Jahr, andauernd = 1 Jahr und länger), der „räumlichen Ausdehnung der Auswirkung“ (lokal, mittlräumig oder großräumig), dem „Veränderungsgrad“ (neunstufige Skala von „extrem negativ“ über „keine Veränderung“ bis „extrem positiv“) sowie der Erheblichkeit der zu erwar-

tenden vorhabensbedingten Auswirkungen (erheblich nachteilig / unerheblich nachteilig / weder nachteilig noch vorteilhaft / unerheblich vorteilhaft / erheblich vorteilhaft). Durch die Verknüpfung der „Dauer der Auswirkung“ mit dem „Veränderungsgrad“ wird der „Grad der Erheblichkeit“ (neutral, unerheblich, erheblich) der Auswirkung ermittelt. Nachfolgend sind die vorhabensbedingten Auswirkungen geordnet nach dem Grad der Erheblichkeit aufgeführt.

Worst case-Szenario und Eintrittswahrscheinlichkeit vorhabensbedingter Auswirkungen

Das der Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen zugrundegelegte Szenario stellt einen worst case dar, der auf der Annahme extrem ungünstiger Randbedingungen beruht. Diese wurden mit NLWKN als Fach- und Zulassungsbehörde abgestimmt. Der gewählte worst case verwendet Anfangs- und Randwerte, die zu einer deutlichen Überschreitung des 2 PSU-Grenzwertes (sohlnah bei Halte), d.h. einer Verletzung der geltenden Nebenbestimmung A.II.2.2.2b (Salinität) des Sperrwerksbeschlusses führen würden.

Die Eintrittswahrscheinlichkeit dieses worst case ist äußerst gering. Die vorhabensbedingten Wirkungen sind temporär und aufgrund der geringen Eintrittswahrscheinlichkeit nicht „wiederkehrend“ zu erwarten. Zudem ist, unter Berücksichtigung der stattgehabten Überführungen und dem regelhaften Bemühen, die Schließzeit des Sperrwerkes bei Überführungen soweit möglich zu begrenzen, davon auszugehen, dass die aus der Staudauer resultierenden Wirkungen in ihrer Intensität deutlich geringer auftreten werden, als bei der Bewertung der Vorhabenswirkungen vorsorglich angenommen.

Keine Auswirkungen

Für die folgenden Schutzgüter sind keine vorhabensbedingten Auswirkungen zu erwarten: Schutzgut Tiere (Avifauna, Amphibien, Libellen, Heuschrecken, Tagfalter), Schutzgut Klima, Schutzgut Luft, Schutzgut Landschaft, Schutzgut Kulturgüter und Sonstige Sachgüter, Schutzgut Mensch.

Erheblich nachteilige Auswirkungen

Im Ergebnis der UVU werden keine erheblich nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter erwartet.

Unerheblich nachteilige Auswirkungen

Im Ergebnis der UVU werden folgende unerheblich nachteilige Auswirkungen auf die Schutzgüter Wasser, Pflanzen und Tiere (Fische und Rundmäuler, Makrozoobenthos, terrestrische Endo-/Epifauna) erwartet:

Schutzgut Wasser

- Oberflächenwasser: Im Rahmen der zu untersuchenden vier Staufälle 2015 bis 2019 in Verbindung mit der befristeten Aussetzung zur Nebenbestimmung zur Salinität wird es vorhabensbedingt zu einer temporären Veränderung der Salinität im Wasserkörper der Ems (sohlnah im Abschnitt unterhalb Herbrum bis oberhalb Terborg sowie einem Einstau von Nebengewässern im limnische Abschnitt der Ems (Höhe Leerort) kommen, die vorübergehend / wiederkehrend und lokal bis mitelräumig eingestuft werden. Da die temporär erhöhten Salzgehalte reversibel sind, die im worst case beschriebenen Salzgehalten nur (sehr) selten eintreten werden und Schwankungen (saisonal, z.T. auch kurzfristig) bereits im Ist-Zustand auftreten, ist keine dauerhafte Bestandwertveränderung zu erwarten. Die Bestandwertveränderung (-1) sind vorübergehend / wiederkehrend und die Auswirkungen als unerheblich nachteilig zu bewerten.

Schutzgut Pflanzen

- **Biotoptypen:** Durch den staubedingten Eintrag von Wasser mit erhöhten Salzgehalten kann es temporär zu veränderten abiotischen Bedingungen und damit zu möglichen Vitalitätseinschränkungen einzelner Individuen bestimmter Pflanzenarten in der Ems in den zunehmend limnisch geprägten Bereichen oberhalb Leerort kommen. Es ist keine Bestandswertveränderungen zu erwarten, die Auswirkungen sind als unerheblich nachteilig zu bewerten.

Schutzgut Tiere

- **Fische und Rundmäuler:** Durch die temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung kann es zu einer Begünstigung des Vorkommens von ästuarinen und marinen Fischarten in als limnisch klassifizierten Gewässerabschnitten (Abschnitt Herbrum und Leer sowie in der Leda unterhalb des Sperrwerks) kommen. Zudem ist infolge der Überstauung ein temporärer Anstieg der Salinität in drei Nebengewässern möglich. Die Auswirkungen werden vorsorglich und dies trotz nicht zu erwartender Bestandswertverschlechterung als unerheblich nachteilig bewertet.
- **Makrozoobenthos:** Durch die temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung kann es zu einer Begünstigung des Vorkommens von Brackwasserarten in als limnisch klassifizierten Gewässerabschnitten (Abschnitt Herbrum und Leer sowie in der Leda unterhalb des Sperrwerks) kommen. Die Auswirkungen werden vorsorglich und dies trotz nicht zu erwartender Bestandswertverschlechterung als unerheblich nachteilig bewertet.
- **Terrestrische Endofauna:** Die Auswirkungen durch die vorhabensbedingt temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung sind als vorübergehend und wiederkehrend und mittlräumig einzustufen. Sie führen nicht zu einer dauerhaften Änderung des Bestandswerts (= Veränderungsgrad 0). Möglich sind jedoch kurzzeitige Änderungen der Besiedlungsdichten der Bodenfauna. Aufgrund der im Ist-Zustand bereits bestehenden regelmäßigen Überflutungen, der möglichen Wiederbesiedelung sind diese Auswirkungen jedoch als unerheblich nachteilig zu bewerten.

Weder nachteilig noch vorteilhafte Auswirkungen

Auf die Schutzgüter Wasser, Boden und Tiere (Fische und Rundmäuler) werden folgende als weder nachteilig noch vorteilhaft zu bewertende Auswirkungen prognostiziert.

Schutzgut Wasser

- **Oberflächenwasser:** Durch den Stauffall sind vorübergehende, wiederkehrende und mittlräumige Auswirkungen auf den Sauerstoffgehalt durch die Unterbrechung der tide- und oberwasserbedingten Schwankungen zu erwarten. Eine bewertungsrelevante Veränderung der Sauerstoffgehalte während der geplanten Überführungen ist dadurch jedoch nicht zu erwarten. Es tritt keine Veränderung des Bestandswertes auf, die vorhabensbedingten Auswirkungen auf die Sauerstoffgehalte in der Stauhaltung sind weder nachteilig noch vorteilhaft.
- **Grundwasser:** Die durch BAW (Unterlage I) modellierten Veränderungen der Salzgehalte während eines Stauffalls können – unter der Annahme, dass die gesetzten worst case-Randbedingungen eintreten – in Abschnitten des Betrachtungsraums kurzzeitig zu Salzgehalten führen, die höher sind als die im Ist-Zustand auftretenden Salzgehalte. Im Planfeststellungsbeschluss zum Emsperrwerk 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). Dies gilt entsprechend

für die vier vorgesehenen Überführungen im Herbst 2015 - 2017 und 2019. Die Wirkungen durch die befristete Aussetzung der Nebenbestimmungen des Planfeststellungsbeschlusses zum Emsperrwerk sind nicht geeignet, mess- und beobachtbare Veränderungen an diesem Schutzgut hervorzurufen. Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Grundwasser können ausgeschlossen werden.

Schutzgut Boden

- Vorhabensbedingt ist im worst case eine Überstauung des nicht sommerbedeichten Vorlands mit erhöht salzhaltigem Wasser und ein kurzzeitiges Eindringen erhöht salzhaltigen Wassers in den Boden nicht auszuschließen. Die vorhabensbedingten Veränderungen abiotischer Bedingungen (erhöht salzhaltiges Porenwasser) sind reversibel. Eine Veränderung von Bodenfunktionen bzw. der vorkommenden Bodentypen ist nicht zu erwarten. Die Auswirkungen durch die temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung sind vorübergehend / wiederkehrend und mittelräumig. Es tritt keine Veränderung des Bestandwertes auf, die Auswirkungen werden als weder nachteilig noch vorteilhaft bewertet.

Schutzgut Tiere

- Fische und Rundmäuler: Vorhabensbedingt kann es infolge des Einstaus von Nebengewässern im Vorland zu Salzeinträgen aus der Ems in die Nebengewässer kommen. Die Auswirkungen sind als vorübergehend / wiederkehrend und mittelräumig einzustufen. Vor dem Hintergrund bereits im Ist-Zustand auftretender Ereignisse und entsprechender Anpassungen des Fischbestands ist keine Bestandwertveränderung zu erwarten, Auswirkungen werden als weder nachteilig noch vorteilhaft bewertet.

1.6 Maßnahmen zur Vermeidung, zur Verminderung, zum Ausgleich und zum Ersatz erheblicher Beeinträchtigungen

Gemäß der Anforderungen des § 6 (3) UVPG werden in Kap. C 14 Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung sowie Maßnahmen zum Ausgleich und Ersatz erheblicher Beeinträchtigungen behandelt und, sofern erforderlich, in Unterlage G (Unterlage zur Eingriffsregelung) ausführlich beschrieben.

Vermeidung und Verminderung

Zunächst ist festzustellen, dass Möglichkeiten zur Vermeidung und Verminderung erheblicher Beeinträchtigungen durch Staufälle bereits während der Planungsphase geprüft wurden. Überführungstiefgang, Stauhöhe und Staudauer werden jeweils so gering wie möglich gehalten.

Darüber hinaus können keine Maßnahmen benannt werden, die eine Verminderung der Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter bewirken würden, ohne gleichzeitig die geplanten Überführungen (voraussichtliche Termine 16.09.2015 (S 693 Norwegian Escape), 16.10.2016 (S 711 Star Cruise 1), 17.09.2017 (S 712 Star Cruise 2) und 23.09.2019 (S 708)) zu gefährden.

Kompensationsbedarf

Im Ergebnis der UVU sind keine erhebliche Beeinträchtigungen von Schutzgütern durch die Überstauung des Vorlands zu erwarten. Entsprechend besteht im Rahmen der UVU kein Maßnahmenbedarf zum Ausgleich oder der Ersatzes erheblicher Beeinträchtigungen.

1.7 Literatur- und Quellenverzeichnis

Richtlinien, Gesetze, Verordnungen

- BNatSchG - Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz) 2009. In der Fassung der Bekanntmachung vom 29. Juli 2009, BGBl. I S. 2542, zuletzt geändert am 7. August 2013, BGBl. I S. 3154, 3185.
- NAGBNatSchG - Niedersächsisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz 2010. In der Fassung der Bekanntmachung vom 19. Februar 2010, GVBl. S. 104.
- NWG - Niedersächsisches Wassergesetz (NWG). In der Fassung der Bekanntmachung vom 19. Februar 2010 (Nds. GVBl. S. 64), zuletzt geändert am 3. April 2012, Nds. GVBl. S. 46.
- UVPVwV - Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung 1995. In der Fassung der Bekanntmachung vom 18. September 1995 (GMBl. S. 671).
- UVPG - Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG). In der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010, BGBl. I S. 94, zuletzt geändert am 25. Juli 2013, BGBl. I S. 2749, 2756.
- WHG - Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG). In der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Juli 2009, BGBl. I S. 2585, zuletzt geändert am 7. August 2013, BGBl. I S. 3154, 3180.

Literatur und sonstige Quellen

- BMS 2007. Erstbestandsaufnahme im Rahmen des niedersächsischen FFH-Gebietsmonitorings in einem Teilraum des FFH-Gebietes 013 „Ems“ (Meppen bis Vellage). 75 S. + Anhänge.
- BMVBS - Bundesanstalt für Gewässerkunde (Hrsg.). (2007). Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen. Stand Juni 2007. 35 Seiten sowie Anlagen 1-3.
- BfG - Bundesanstalt für Gewässerkunde Entwurf (Sept. 2011). Verfahren zur Bewertung in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung an Bundeswasserstraßen. BfG-Bericht 1559. Anlage 4 des Leitfadens zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen des BMVBS (2007). Stand Version September 2011. 139 S.
- FGG (Internationale Flussgebietsgemeinschaft) Ems 2009. FGE Ems - Internationaler Bewirtschaftungsplan nach Artikel 13 Wasserrahmenrichtlinie für die Flussgebietseinheit Ems. Stand: 22.12.2009. 161 S. + Anhänge.
- IBL Umweltplanung 1994. Umweltverträglichkeitsstudie zur bedarfsweisen Anpassung des Emsfahrwassers von km 0,0 – km 40,45 für das 7,30 m tiefgehende Bemessungsschiff. Gutachten i. A. des WSA Emden, Landkreis und Stadt Papenburg. Polykopie, Oldenburg.
- IBL Umweltplanung 1997. Umweltverträglichkeitsstudie zum Antrag auf Planfeststellung für die Errichtung eines Emssperwerkes zwischen Gandersum und Nendorp bei Strom-km 32,2. Gutachten i. A. der Bezirksregierung Weser-Ems, Projektteam Bau eines Emssperwerkes, Polykopie, Oldenburg
- IBL Umweltplanung 2009. Kartierung der Biotop- und FFH-Lebensraumtypen mit Pflanzenartenerfassung im Ems-Außendeichsbereich zwischen Papenburg und Borßumer Siel. FFH-Basiskartierung im Gebiet 002 / DE-2507-331 „Unterems und Außenems“ sowie angrenzende Flächen. Im Auftrag der Meyer Werft GmbH. 60 S. + Anhang.
- KÜFOG 2014. Fachbeitrag 1: „Natura 2000“, Teil A: Bestandsaufnahme und Bewertung, Stand Februar 2014, S. 1 - 378. Als Beitrag zum Entwurf des Integrierten Bewirtschaftungsplans Emsästuar (IBP Ems).
- Regionalplan & UVP/Dieckmann & Mosebach 2007. Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU). Bereichsweise Anpassung der Unterems und des Dortmund-Ems Kanals.
- TU Braunschweig 2003. Abschlussbericht. „Auswirkungen des Sperrwerkbetriebes auf die Grundwasserbeschaffenheit im Bereich der Wasserwerke Tergast, Leer - Heisfelde und Weener“ im Auftrag des Projektteams „Bau eines Emssperwerkes“, NLWK

	Projekt-Nr.: 1047	Kurztitel: Befristete Aufhebung von Nebenbestimmungen im Herbst	Bearbeitet: siehe Deckblatt	Datum: 20.11.2014	Geprüft: W. Herr 
---	-------------------	--	--------------------------------	----------------------	--

Unterlage C

Kap. C 2 EINLEITUNG

Inhaltsverzeichnis

2	Einleitung	1
2.1	Veranlassung	1
2.2	Methodik und Arbeitsinhalte	1
2.2.1	Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile	1
2.2.2	Bewertung des Ist-Zustands	2
2.2.3	Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen	3
2.2.4	Beschreibung von Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung, zum Ausgleich und zum Ersatz erheblicher Beeinträchtigungen	6
2.3	Untersuchungsgebiet der UVU	7
2.4	Vorhabensmerkmale	10
2.5	Vorhabenswirkungen	10
2.6	Ergänzende Hinweise	11
2.7	Literatur- und Quellenverzeichnis	15

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.3-1:	Maximale Ausdehnung des Untersuchungsgebiets der UVU	8
Abbildung 2.6-1:	Überflutungsbereich des Emsvorlandes im Bereich des Vellager Altarms	11
Abbildung 2.6-2:	Überflutungsbereich des Emsvorlandes bei Coldam	12
Abbildung 2.6-3:	Überflutungsbereich des Emsvorlandes bei Nüttermoor.....	12

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.2-1:	Muster-Bewertungsrahmen – Schutzgut XY	3
Tabelle 2.2-2:	Bedingungen für das Vorliegen einer vorhabensbedingten Auswirkung.....	4
Tabelle 2.2-3:	Definition der Dauer der Auswirkung.....	4
Tabelle 2.2-4:	Definition der „Räumlichen Ausdehnung der Auswirkung“	4
Tabelle 2.2-5:	Matrix zur Ermittlung des Veränderungsgrades	5
Tabelle 2.2-6:	Definitionen des Veränderungsgrades	5
Tabelle 2.4-1:	Übersicht zum Antragsgegenstand	10
Tabelle 2.5-1:	Vorhabenswirkungen.....	10

2 Einleitung

2.1 Veranlassung

Anlass und Ziel des Antrags ist die Sicherung der Überführung von vier Kreuzfahrtschiffen über die Ems von Papenburg in Richtung Nordsee in den Jahren 2015 bis 2019. Die Bedingungen zur Einleitung und Durchführung von Staufällen für Schiffsüberführungen sind im Planfeststellungsbeschluss zum Emssperwerk (Sperrwerksbeschluss)¹ geregelt. Der Landkreis Emsland beantragt die befristete Aufhebung (Aussetzung) der Nebenbestimmungen A.II.2.2.1 8 (Sauerstoffgehalt) und A.II.2.2.2b (Salzgehalt). Die befristete Aufhebung (Aussetzung) soll für geplante Überführungen im Herbst der Jahre 2015, 2016, 2017 und 2019 gelten.

Für das beantragte Vorhaben ist ein wasserrechtliches Planfeststellungsverfahren gemäß §§ 67ff. Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (WHG) bzw. §§ 107ff. Niedersächsischem Wassergesetz (NWG) erforderlich. Bestandteil der Antragsunterlagen ist u.a. die vorliegende Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) als Grundlage der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP).

2.2 Methodik und Arbeitsinhalte

Die UVU umfasst die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter gemäß § 2 (1) UVPG: Menschen (einschließlich der menschlichen Gesundheit), Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft, Kulturgüter und sonstige Sachgüter sowie die Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Die Methodik der vorliegenden UVU orientiert sich am „Leitfaden für Umweltverträglichkeitsuntersuchungen an Bundeswasserstraßen“ (BMVBS 2007²). Schutzgutspezifische methodische Festlegungen, die bei der Datenerfassung von Belang waren, sind in den einzelnen Schutzgutkapiteln beschrieben.

2.2.1 Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile

Die Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile (Ist-Zustand) nach § 6 Abs. 3 Nr. 4 UVPG erfolgt schutzgutbezogen unter Berücksichtigung des allgemeinen Kenntnisstandes und der allgemein anerkannten Prüfungsmethoden (vgl. BMVBS 2007). Gemäß der Vorschriften des UVPG und Nr. 0.5.1.2 der UVPVwV³ ist der Ist-Zustand zu ermitteln und zu beschreiben, der unmittelbar vor Beginn der

¹ Mit der Kurzbezeichnung „Planfeststellungsbeschluss zum Emssperwerk“ oder „Sperrwerksbeschluss“ sind hier und im Folgenden der Planfeststellungsbeschluss zum Emssperwerk 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 und des Planänderungsbeschlusses vom 1. September 2014 gemeint.

² Bestandteil des Leitfadens des BMVBS ist u.a. die Anlage 4 mit einem Verfahren zur Bewertung in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung an Bundeswasserstraßen (BfG 2011), an dem sich die Bewertungsmethodik der vorliegenden UVU orientiert.

³ Gemäß UVPVwV gilt: „0.5.1.2 Maßgeblicher Zeitpunkt: Grundsätzlich ist nur der aktuelle Ist-Zustand zu ermitteln und zu beschreiben. Sind wirtschaftliche, verkehrliche, technische und sonstige Entwicklungen zu erwarten, die zu einer erheblichen Veränderung des Ist-Zustandes führen können, ist der vorhersehbare Zustand zu beschreiben, wie er sich bis zur Vorhabensverwirklichung darstellen wird.“ Der „vorhersehbare Zustand“ wird allgemein auch als „Planerischer Ist-Zustand“ bezeichnet.

Vorhabensverwirklichung gegeben sein wird. Es werden daher Vorhaben Dritter berücksichtigt, die die Schutzgüter nach UVPG betreffen und die bereits eine hinreichende planerische Verfestigung aufweisen (z.B. durch Genehmigung und Planfeststellung). Die für die Untersuchung der BAW relevanten Vorhaben werden in der Untersuchung der BAW berücksichtigt (hier: Vertiefung der Außenems bis Emden, WSA Emden).

Auf Grundlage vorliegender Informationen zu diesen Vorhaben wird der „vorhersehbare Ist-Zustand“ der Umwelt bis unmittelbar vor Beginn der Vorhabensverwirklichung beschrieben. Die gemäß Planfeststellungs- und Änderungsbeschlüssen zum Emssperrwerk genehmigten Staufälle (bzw. die Wirkungen und Auswirkungen der Staufälle) und Baggerungen sind Bestandteil des Ist-Zustandes.

2.2.2 Bewertung des Ist-Zustands

In der UVU sind fachliche Bewertungen des Ist-Zustands (bzw. des planerischen Ist-Zustands, s.a. UVPVwV bzw. Fußnote 3) und des Prognose-Zustands vorzunehmen. Für Planfeststellungsvorhaben an Bundeswasserstraßen liegt mit dem Entwurf der Anlage 4 des Leitfadens des BMVBS (2007, BfG Entwurf Sept. 2011) eine methodische Empfehlung der Bundesanstalt für Gewässerkunde vor. Die Bewertung des Ist-Zustands und des Prognose-Zustands (Kap. C 2.2.3, S. 3) erfolgt dementsprechend auf der Basis eines gebietsbezogenen Referenzsystems bzw. gebietsbezogener Leitbilder und Ziele (BfG 2011).

Das gebietsbezogene Referenzsystem stellt den aus umweltschutzfachlicher Sicht formulierten Referenzzustand der UVPG-Schutzgüter im Untersuchungsgebiet dar. Es bildet die fachliche Basis der Bewertungen des Ist-Zustands und des Prognose-Zustands der Schutzgüter. Bestehende Nutzungen sind zu berücksichtigen, mit dem Referenzzustand sind keine sektoralen Wunschvorstellungen aus Naturschutzsicht gemeint.

Ein wesentliches Element des Bewertungsansatzes von BfG (Entwurf Sept. 2011) ist sowohl für den Ist- als auch für den Prognose-Zustand „...*die Klassifizierung von Schutzgutzuständen mittels einer fünfstufigen ordinalen Skala*“. Die Wertstufen werden wie folgt definiert:

- Wertstufe 1: sehr geringe Wertigkeit
- Wertstufe 2: geringe Wertigkeit
- Wertstufe 3: mittlere Wertigkeit
- Wertstufe 4: hohe Wertigkeit
- Wertstufe 5: sehr hohe Wertigkeit

Die Wertstufe 5 (sehr hohe Wertigkeit) entspricht nach BMVBS dem „*Referenzzustand*“ eines Schutzgutes mit „*keinen bis höchstens geringfügigen Belastungen durch den Menschen*“. Die Wertstufe 1 (sehr geringe Wertigkeit) ist durch starke anthropogene Belastungen geprägt. Die schutzgutbezogene Bewertung des Ist-Zustands erfolgt anhand eines Bewertungsrahmens, in dem die Ausprägung des Schutzguts für jede Wertstufe anhand geeigneter fachlicher Kriterien definiert wird. Durch die Verknüpfung der Bewertungskriterien und der Wertstufen ergibt sich für jedes Schutzgut eine entsprechende Matrix. In Tabelle 2.2-1 ist das Muster eines schutzgutspezifischen Bewertungsrahmens dargestellt.

Tabelle 2.2-1: Muster-Bewertungsrahmen – Schutzgut XY

Wertstufe		Definition der Wertstufe
5 - sehr hoch	sehr hohe Bedeutung/Wertigkeit für das Schutzgut xy	Ausprägung Kriterium 1 Ausprägung Kriterium 2 Ausprägung Kriterium 3
4 - hoch	hohe Bedeutung/Wertigkeit für das Schutzgut xy	Ausprägung Kriterium 1 Ausprägung Kriterium 2 Ausprägung Kriterium 3
3 - mittel	mittlere Bedeutung/Wertigkeit für das Schutzgut xy	Ausprägung Kriterium 1 Ausprägung Kriterium 2 Ausprägung Kriterium 3
2 - gering	geringe Bedeutung/Wertigkeit für das Schutzgut xy	Ausprägung Kriterium 1 Ausprägung Kriterium 2 Ausprägung Kriterium 3
1 - sehr gering	sehr geringe oder keine Bedeutung/Wertigkeit für Schutzgut xy	Ausprägung Kriterium 1 Ausprägung Kriterium 2 Ausprägung Kriterium 3

Die Aufstellung der Bewertungsrahmen erfolgt in den jeweiligen Schutzgutkapiteln. Schutzgutsspezifische Ziele werden mit einer bestimmten Ausprägung der Leitparameter verknüpft. Die in der Anlage 4 des BMVBS-Leitfadens (BfG Entwurf Sept. 2011) dargestellten Bewertungsrahmen werden als Grundlage herangezogen.

2.2.3 Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen

Allgemeine Grundlagen

Vorhabensbedingte Wirkungen und vorhabensbedingte Auswirkungen werden wie folgt definiert:

- Vorhabensbedingte Wirkungen sind die vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen, die theoretisch geeignet sind, mess- und beobachtbare Veränderungen an Schutzgütern des UVPG hervorzurufen.
- Vorhabensbedingte Auswirkungen sind die durch vorhabensbedingte Wirkungen ausgelösten, mess- und beobachtbaren Veränderungen an Schutzgütern des UVPG. In Tabelle 2.2-2 sind die Bedingungen für das Vorliegen einer vorhabensbedingten Auswirkung aufgeführt (vgl. Bechmann & Hartlik 2004, Köppel et al. 2004).

Es werden die zu erwartenden, anhand naturwissenschaftlicher Grundlagen mess- und beobachtbaren, positiven, neutralen und negativen Auswirkungen ermittelt, beschrieben und anschließend bewertet. Bei Prognoseschwierigkeiten wird der sogenannte „worst case“ angenommen. Gleiches gilt für noch nicht hinreichend bekannte Wirkungen. Auf bestehende Schwierigkeiten (z.B. technische Lücken und fehlende Kenntnisse) gemäß § 6 Abs. 4 Nr. 3 UVPG wird hingewiesen.

Tabelle 2.2-2: Bedingungen für das Vorliegen einer vorhabensbedingten Auswirkung

1. Bedingung	Die vorhabensbedingte Veränderung eines Schutzgutes tritt mit hinreichender Wahrscheinlichkeit auf.
2. Bedingung	Die vorhabensbedingte Veränderung eines Schutzgutes ist keine „virtuelle Auswirkung“, d.h.: Die Auswirkung geht nach Art und Größenordnung über das „environmental noise“ hinaus. Die Auswirkung ist in der Natur mess- und beobachtbar (ggf. durch Zeitreihenanalysen etc.).
3. Bedingung	Die vorhabensbedingte Veränderung des Schutzgutes ist kausal auf vorhabensbedingte Wirkungen zurückzuführen.
4. Bedingung	Die vorhabensbedingte Veränderung des Schutzgutes ist beschreibbar durch den „Grad der Wertveränderung“ (Intensität), die „Dauer der Auswirkung“ (Zeit) und die „räumliche Ausdehnung der Auswirkung“ (Raum).

Erläuterung: environmental noise: das in der Natur ständig ablaufende Geschehen („Grundrauschen“), den Zustand der Schutzgüter bzw. die betrachteten schutzgutspezifischen Parameter betreffend

Das in der UVU zu beurteilende Vorhaben ist nicht dafür ausgelegt bzw. ist ungeeignet, Störfälle i.S. des UVPVwV (Ziffer 0.3) hervorzurufen. Entsprechend sind keine störfallbedingten Vorhabenswirkungen in die UVU einzustellen.

Bewertung des Prognose-Zustands

Ermittlung der „Dauer der vorhabensbedingten Auswirkung“

Tabelle 2.2-3: Definition der Dauer der Auswirkung⁴

Dauer der Auswirkung	Definition
Vorübergehend und wiederkehrend	Auswirkungsdauer: bis zu einem Jahr (Dauer des Staufalls bis zu dem Zeitpunkt, an dem die durch den Staufall bewirkten Veränderungen abgeklungen sind)
Andauernd	Auswirkungsdauer: 1 Jahr und länger

Ermittlung der „Räumlichen Ausdehnung der Auswirkung“

Die „Räumliche Ausdehnung der Auswirkung“ wird in Tabelle 2.2-4 definiert. Die Einstufung einer Auswirkung als „lokal“ setzt voraus, dass der betroffene Bereich deutlich kleiner als der schutzgutspezifische Betrachtungsraum ist. Die Einstufungen als „mittelräumig“ und „großräumig“ sind ebenfalls in Bezug auf das Untersuchungsgebiet bzw. den Betrachtungsraum vorzunehmen. Die Angaben zur „Räumlichen Ausdehnung der Auswirkung“ sind unabhängig von der tatsächlich betroffenen Flächengröße und erfordern immer eine schutzgutspezifische Betrachtung.

Tabelle 2.2-4: Definition der „Räumlichen Ausdehnung der Auswirkung“⁵

Räumliche Ausdehnung	Definition
Lokal	Punktuell und kleinräumig (deutlich kleiner als der schutzgutspezifische Betrachtungsraum)
Mittelräumig	Teile des (schutzgutspezifischen) Betrachtungsraums
Großräumig	Gesamter (schutzgutspezifischer) Betrachtungsraum

⁴ Die Definition der Dauer der Auswirkungen erfolgt angepasst an das Vorhaben bzw. die Vorhabenswirkungen. Die Vorgaben der aktuellen Version (BfG Entwurf September 2011) von Anlage 4 des Leitfadens zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen des BMVBS (2007) können nicht übernommen werden, da es sich hier um jährlich wiederkehrende Wirkungen handelt.

⁵ In o.g. Anlage 4 (BfG Sept. 2011) werden die Kategorien zur räumlichen Ausdehnung der Auswirkung bezogen auf ein Bauvorhaben bzw. davon ausgehenden Wirkungen formuliert. Für das hier zu beurteilende Vorhaben ohne Bauphase ist eine Anpassung erforderlich.

Ermittlung des Veränderungsgrades

Der „Veränderungsgrad“ wird durch die Intensität der vorhabensbedingten Wertveränderung bestimmt. Entsprechend der 5-stufigen Bewertung von Ist- und Prognosezustand und der Möglichkeiten einer positiven bzw. negativen Veränderung, ergeben sich für den Veränderungsgrad neun Stufen (s. Tabelle 2.2-6).

BfG (Entwurf September 2011) setzt voraus, dass eine negative Auswirkung auf einen höherwertigen Ist-Zustand auch zu einem größeren Veränderungsgrad (als rechnerisch nachvollziehbar) führt, schlägt die folgende Bewertungsmatrix vor (Tabelle 2.2-5) und erläutert dazu: „Die Grundannahme ist, dass eine Auswirkung auf höher bewertete Schutzgutzustände auch zu einem höheren Veränderungsgrad führt. Folglich wird den Übergängen von und nach hoch bewerteten Zuständen (Wertstufen 4 und 5) eine stärkere Bedeutung zugemessen als den Übergängen von bzw. nach gering bewerteten Zuständen. Dies spiegelt sich in der nachfolgenden 5x5-Matrix wieder. Diese Matrix kann im Einzelfall auch modifiziert werden.“

Tabelle 2.2-5: Matrix zur Ermittlung des Veränderungsgrades

		Ist-Zustand				
		1	2	3	4	5
Prognose-Zustand	1	0	-1	-2	-3	-4
	2	1	0	-1	-2	-4
	3	2	1	0	-1	-3
	4	3	3	2	0	-2
	5	4	4	4	2	0

Erläuterung: Graue hervorgehoben wurden Fälle, in denen eine Wertstufenveränderung als besonders schwerwiegend und damit mit einem höheren (als sich rechnerisch ergebendem) Veränderungsgrad einzustufen ist.

Tabelle 2.2-6: Definitionen des Veränderungsgrades

Veränderungsgrad								
-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
Extrem negativ	Stark bis übermäßig negativ	Mäßig negativ	Sehr gering bis gering negativ	Keine Veränderung	Sehr gering bis gering positiv	Mäßig positiv	Stark bis übermäßig positiv	Extrem positiv

Bewertung der Erheblichkeit

Nach § 6 Abs.3 UVPG ist die Erheblichkeit der zu erwartenden vorhabensbedingten Auswirkungen zu ermitteln. Merkmale der Erheblichkeit sind nach BMVBS (2007) „z.B. die Intensität der Beeinträchtigung, die Größe der Eingriffsfläche, die funktionale Bedeutung und der naturschutzfachliche Wert der beanspruchten Fläche, die Dauer der Beeinträchtigung oder die Wiederherstellungsmöglichkeit bzw. das Regenerationsverhalten von Lebensraumtypen und Populationen“. BMVBS (2007) weist darauf

hin, „*dass auch viele als unerheblich beurteilte Einzelauswirkungen in der Summe zu erheblichen Auswirkungen führen können*“.

In Anlage 4 des BMVBS-Leitfadens (BfG 2011) wird empfohlen, die Erheblichkeitsbewertung durch Verknüpfung des „Veränderungsgrades“, der „Dauer der Auswirkung“ und der „räumlichen Ausdehnung der Auswirkung“ vorzunehmen. Die Gewichtung dieser Komponenten soll nach Anlage 4 des BMVBS-Leitfadens dem jeweiligen Bearbeiter obliegen. Orientiert am gebietsbezogenen Zielsystem (dieses liegt der Bewertung des Ist-Zustands zugrunde) ist nach BfG (2011) zu ermitteln, ob es sich um „nachteilige“ oder „vorteilhafte“ Auswirkungen handelt. Die Gewichtung der Bewertungskriterien „Veränderungsgrad“, „Dauer der Auswirkung“ und „Räumliche Ausdehnung der Auswirkung“ ist jeweils bezogen auf den Einzelfall vorzunehmen und zu begründen.

Bei der Bewertung der Erheblichkeit sind fünf Stufen zu unterscheiden:

- Erheblich nachteilig
- Unerheblich nachteilig
- Weder nachteilig noch vorteilhaft
- Unerheblich vorteilhaft
- Erheblich vorteilhaft

Ob es sich um nachteilige oder vorteilhafte Auswirkungen handelt, ergibt sich aus dem gebietsbezogenen Zielsystem. Welches Gewicht den Komponenten Veränderungsgrad, Dauer der Auswirkung und räumliche Ausdehnung der Auswirkung zugemessen wird, entscheidet und begründet in jedem Einzelfall der Fachgutachter.

2.2.4 Beschreibung von Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung, zum Ausgleich und zum Ersatz erheblicher Beeinträchtigungen

Nach § 6 Abs. 3 Nr. 2 UVPG beinhaltet die UVU folgende entscheidungserhebliche Angaben: „*Beschreibung der Maßnahmen, mit denen erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen des Vorhabens vermieden, vermindert oder, soweit möglich, ausgeglichen werden, sowie der Ersatzmaßnahmen bei nicht ausgleichbaren, aber vorrangigen Eingriffen in Natur und Landschaft*“.

Die vorliegende UVU gibt entsprechende Hinweise, die im Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) konkretisiert werden.

2.3 Untersuchungsgebiet der UVU

Abgrenzung des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet (UG) der UVU ist der Bereich, der alle schutzgutspezifischen Untersuchungsgebiete umfasst. Das schutzgutspezifische Untersuchungsgebiet ist der Bereich, in dem mess- und beobachtbare vorhabensbedingte Auswirkungen auf ein bestimmtes Schutzgut zu erwarten sind bzw. nicht auszuschließen sind. Das schutzgutspezifische Untersuchungsgebiet wird jeweils bei den Schutzgütern (s. Kap. C 3 bis C 13) dargestellt und beschrieben⁶. Das Untersuchungsgebiet der UVU wird wie folgt abgegrenzt:

- Begrenzung oberhalb des Tidewehrs Herbrum
Schleuse Bollingerfähr (bei Nutzung der Stauwerksfunktion des Emssperrwerkes befindet sich die Stauwurzel bei maximalem Einstau der Ems auf NHN +2,70 m oberhalb des Tidewehrs Herbrum und unterhalb der Schleuse Bollingerfähr.)
- Begrenzung oberhalb des Ledasperrwerkes
Leda und Jümme bis zur Mündung des Barßeler Tiefs sowie Nordgeorgsfehnkanal bis Schleuse I
- Seitliche Begrenzung
Unterhalb des Wehres bei Herbrum: Vorland bis zu den Ems-, Leda- und Jümmedeichen; Oberhalb des Wehres bei Herbrum: Überflutungsbereich bis zu den Deichen/Verwallungen bzw. bis zu einer Geländehöhe von ca. NHN +3 m. Unterhalb des Emssperrwerkes die MThw-Linie. Im Leda-Jümme-Gebiet ist bis zum Ledasperrwerk ebenfalls die Haupt-Deichlinie (Deichkrone), oberhalb des Sperrwerkes die Ufer(hochwasser)linie die seitliche Begrenzung.

Nach Vorprüfung der Sachverhalte sind außerhalb dieser Abgrenzung vorhabensbedingte mess- und beobachtbare Auswirkungen auf die Schutzgüter des UVPG auszuschließen. Diese Feststellung basiert u.a. auf Erkenntnissen zur Intensität und Reichweite von Wirkungen bereits genehmigter Staufälle. Eine Übersicht zur Lage und maximalen Ausdehnung des Untersuchungsgebiets gibt Abbildung 2.3-1.

⁶ Die Abgrenzung der schutzgutspezifischen Untersuchungsgebiete erfolgt u.a. in Abhängigkeit einer möglichen Betroffenheit des jeweiligen Schutzgutes.

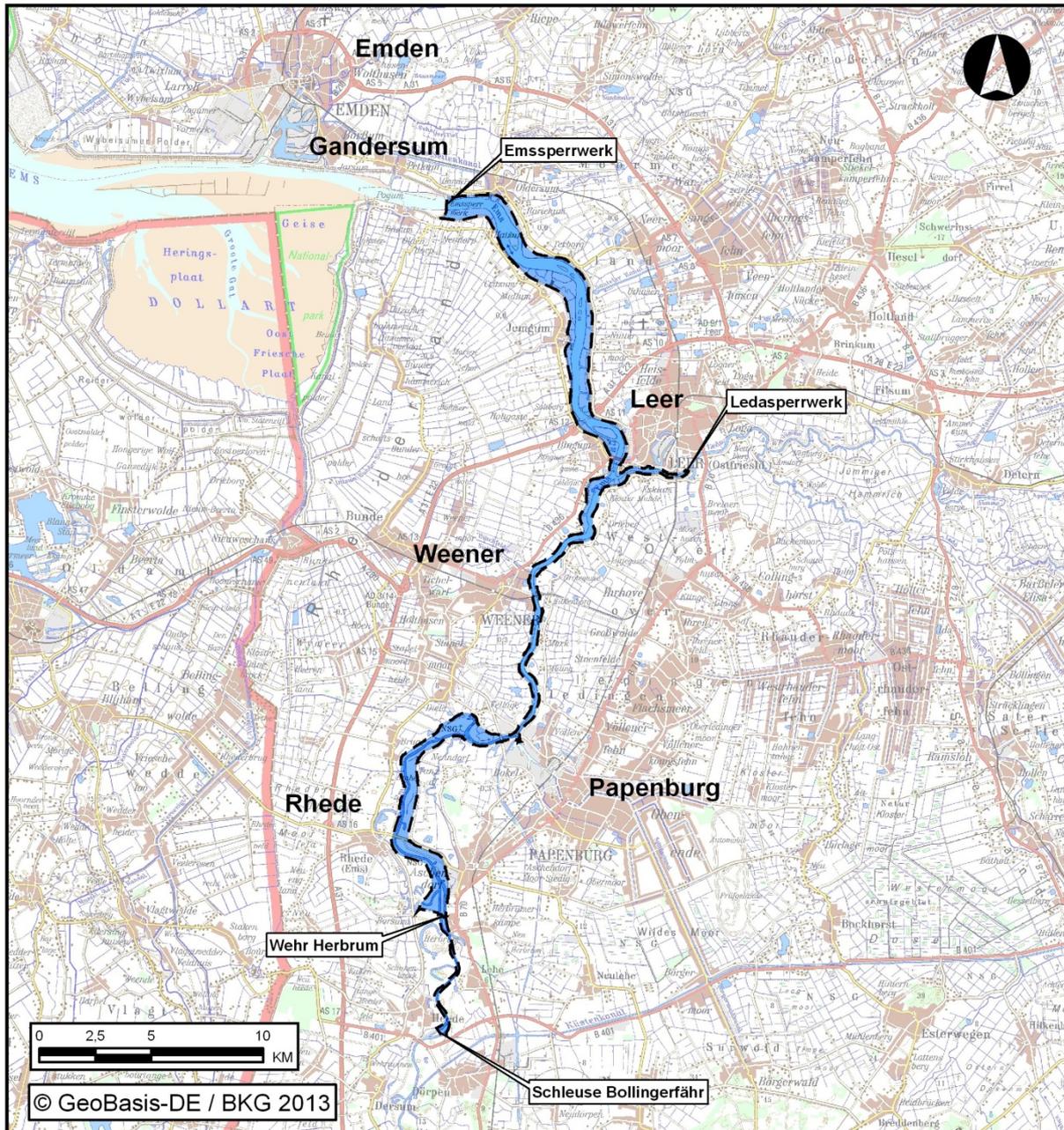


Abbildung 2.3-1: Maximale Ausdehnung des Untersuchungsgebietes der UVU

Naturräumliche und raumordnerische Zuordnung des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet gehört naturräumlich zur Region 1 „Niedersächsische Nordseeküste und Marschen“ bzw. zur Unterregion 1.2 „Watten und Marschen“ und zur Region 2 „Ostfriesisch-Oldenburgische Geest“ (Drachenfels 2010). Die Unterregion 1.2 umfasst u.a. die Ästuarbereiche von Ems, Weser und Elbe sowie eingedeichete Marschen, die überwiegend von Grünland, Acker und Siedlungsfläche geprägt werden. Die landseitige Grenze wird durch die Reichweite des Tideeinflusses bestimmt. Bereiche des Untersuchungsgebietes oberhalb von Papenburg liegen innerhalb der Region 2 „Ostfriesisch-Oldenburgische Geest“.

Aussagen zur Raumordnung sind dem Raumordnungsprogramm für Niedersachsen (2008) zu entnehmen. Auf Ebene der Landkreise (bzw. kreisfreien Städte), Städte und Gemeinden sind den Regiona-

len Raumordnungsprogrammen, Flächennutzungsplänen, Landschaftsrahmenplänen und Landschaftsplänen Vorgaben zu entnehmen.

Nutzungen

Durch unterschiedliche Nutzungen werden die Schutzgüter in variierendem Umfang beeinflusst. Somit ist die Betrachtung der verschiedenen vorhandenen Nutzungen im Untersuchungsgebiet der UVU unerlässlich. Im Untersuchungsgebiet vorhandene Nutzungen sind: Schifffahrt, Fischerei, Tourismus, Energiegewinnung (z.B. Kohlekraftwerke mit Kühlwassernutzung, Windkraftanlagen), Landwirtschaft (Grünlandbewirtschaftung, Schafbeweidung), Küstenschutz (Deichbau, Emssperrwerk, Ledasperrwerk) und Naturschutz (Schutzgebiete, s.u.). Eine Beschreibung von Art und Umfang der Nutzungen im Untersuchungsgebiet ist Teil des Erläuterungsberichts (Teil B der Antragsunterlagen).

Schutzgebiete

Das Untersuchungsgebiet umfasst diverse Schutzgebiete oder Teilbereiche derartiger Gebiete. Belange, die sich aus den Schutzgebietsverordnungen oder dem Schutzzweck ergeben, werden ggf. bei den einzelnen Schutzgütern berücksichtigt. Nachfolgend sind die im Untersuchungsgebiet der UVU liegenden Schutzgebiete aufgeführt.

FFH-Gebiete

Folgende FFH-Gebiete liegen vollständig oder teilweise im Untersuchungsgebiet (angegeben sind der Name des Gebietes und die landesinterne Meldenummer): Ems (DE 2809-331), Unterems und Außenems (DE 2507-331).

EU-Vogelschutzgebiete

Folgende EU-Vogelschutzgebiete liegen vollständig oder teilweise im Untersuchungsgebiet (angegeben sind der Name des Gebietes und die landesinterne Meldenummer): V01 Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer (DE 2210-401), V10 Emsmarsch von Leer bis Emden (DE 2609-401), V16 Emstal von Lathen bis Papenburg (DE 2909-401).

Naturschutzgebiete

Folgende vorhandene oder geplante Naturschutzgebiete liegen vollständig oder teilweise im Untersuchungsgebiet: Naturschutzgebiete Emsauen zwischen Ledamündung und Oldersum (WE 272), Nendorper Deichvorland (WE 242), Petkumer Deichvorland (WE 219), Emsauen zwischen Herbrum und Vellage (WE 268).

2.4 Vorhabensmerkmale

Es wird die befristete Aufhebung (Aussetzung) von Nebenbestimmungen des Sperrwerksbeschluss beantragt. Tabelle 2.4-1 gibt eine Übersicht zum Antragsgegenstand.

Tabelle 2.4-1: Übersicht zum Antragsgegenstand

Planfeststellungsbeschluss zum Emssperrwerk (Sperrwerksbeschluss)	Antragsgegenstand
Nebenbestimmung A.II.2.2.2b: <i>„Der Einstau der Tideems darf nur begonnen werden, wenn sichergestellt ist, dass bis zum Abschluss des Staufalls an der Emsbrücke bei Halte sohnlah ein Salzgehalt von 2 PSU nicht überschritten wird.“</i>	Es wird die befristete Aufhebung (Aussetzung) der Nebenbestimmung A.II.2.2.2b für geplante Überführungen im Herbst der Jahre 2015, 2016, 2017 und 2019 beantragt.
Nebenbestimmung A.II.2.2.1: <i>„Ein Einstau der Tideems > 12 Stunden darf nur begonnen werden, wenn über eine Tide der Sauerstoffgehalt oberflächennah > 6 mg/l oder bei Wassertemperaturen < 12°C der Sauerstoffgehalt oberflächennah > 5 mg/l beträgt.“</i>	Es wird die befristete Aufhebung (Aussetzung) der Nebenbestimmung A.II.2.2.2b für geplante Überführungen im Herbst der Jahre 2015, 2016, 2017 und 2019 beantragt.

2.5 Vorhabenswirkungen

Gegenstand der vorliegenden Untersuchung sind die Wirkungen von vier staugeregelten Überführungen im Herbst unter den beantragten ausgesetzten Nebenbestimmungen und die möglichen, davon ausgehenden Auswirkungen. Die befristete Aussetzung o.g. Nebenbestimmungen zu Salz und Sauerstoff für den Zeitraum der Überführungen wird erforderlich, um für diesen durch z.T. sehr geringe Oberwasserabflüsse gekennzeichneten Zeitraum eine Überführungssicherheit für große Werftschiffe zu gewährleisten.

Es werden mögliche bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen untersucht. Vorhabensbedingt sind in diesem Fall ausschließlich betriebsbedingte Wirkungen zu erwarten. In Tabelle 2.5-1 wird eine Übersicht der Vorhabenswirkungen als Grundlage der Untersuchung gegeben.

Tabelle 2.5-1: Vorhabenswirkungen

Antragsgegenstand / Vorhabensmerkmal	Vorhabenswirkungen	Wirkdauer	Potenzielle Wirkreichweite
Befristete Aufhebung der Nebenbestimmung A.II.2.2.1 (Sauerstoff): <i>„Ein Einstau der Tideems > 12 Stunden darf nur begonnen werden, wenn über eine Tide der Sauerstoffgehalt oberflächennah > 6 mg/l oder bei Wassertemperaturen < 12°C der Sauerstoffgehalt oberflächennah > 5 mg/l beträgt.“</i>	Temporäre Veränderung der Sauerstoffgehalte in der Stauhaltung	Schließzeit des Sperrwerks, ggf. einige weitere Tiden* , geplante Überführungen Herbst 2015, 2016, 2017 und 2019, voraussichtliche Termine: 16.09.2015, 16.10.2016, 17.09.2017 und 23.09.2019	Ems vom Emssperrwerk bis zur Stauwurzel zwischen Herbrum und Bollingerfähr, Leda unterhalb Ledasperwerk
Befristete Aufhebung der Nebenbestimmung A.II.2.2.2b (Salz): <i>„Der Einstau der Tideems darf nur begonnen werden, wenn sichergestellt ist, dass bis zum Abschluss des Staufalls an der Emsbrücke bei Halte sohnlah ein Salzgehalt von 2 PSU nicht überschritten wird.“</i>	Temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung	Schließzeit des Sperrwerks, ggf. einige weitere Tiden* , geplante Überführungen Herbst 2015, 2016, 2017 und 2019, voraussichtliche Termine: 16.09.2015, 16.10.2016, 17.09.2017 und 23.09.2019	Ems vom Emssperrwerk bis zur Stauwurzel zwischen Herbrum und Bollingerfähr, Leda unterhalb Ledasperwerk

Erläuterungen:

* Die Wirkung ist zunächst auf die Schließzeit des Sperrwerks begrenzt. Mess- und beobachtbare Veränderung von Gewässerparametern sind jedoch einige Tiden über die Schließzeit hinaus denkbar. Die Dauer der Wirkung/Auswirkung auf Gewässerparameter wird im Rahmen der Auswirkungsprognose zum Schutzgut Wasser, Teil Oberflächenwasser ermittelt.

2.6 Ergänzende Hinweise

Überflutungsereignisse Ist-Zustand im Herbst/Winterhalbjahr

Von Interesse für die Wirkung der Wasserstände auf die Umweltschutzgüter sind die aus den Tidewasserständen resultierenden Überflutungshäufigkeiten im Bereich der Emsvorländer. Kapitel C 3.1.1.3.2.2, S. 6 ff. (UVU, Schutzgut Wasser, Teil Oberflächenwasser) gibt ausführliche Hinweise zu Überflutungsereignissen im Emsvorland im Ist-Zustand. Zusammenfassend ist festzustellen:

- Die Verteilung der Überschreitungshäufigkeiten von Tidehochwasserereignissen differiert (mit zunehmendem Tidehochwasserstand) saisonal. Die mittlere monatliche Überschreitungshäufigkeit z.B. eines Tidescheitelwasserstands NHN +2,2 m ist im Zeitraum September bis März etwa doppelt so hoch wie im Zeitraum April bis August (Abbildung 3.1-6 in Unterlage C 3, Schutzgut Wasser).
- Tidebedingte Wasserstände \geq NHN +2,2 m, bei denen große Teile des nicht bedachten Vorlandes bereits landunter gehen, treten im Herbst/Winter (Zeitraum September bis März, Jahre 2001 bis 2012/2013) im Mittel mindestens sechsmal pro Monat auf (Abbildung 3.1-6 in Unterlage C 3, Schutzgut Wasser).
- Tidebedingte Wasserstände \geq NHN +2,7 m treten im Herbst/Winter (Zeitraum Oktober bis März, Jahre 2001 bis 2012/2013) im Mittel mindestens einmal monatlich auf (Abbildung 3.1-9 und Abbildung 3.1-10 in Unterlage C 3, Schutzgut Wasser).

Abbildung 2.6-1 bis Abbildung 2.6-3 zeigen beispielhaft die Ausdehnung des Überflutungsbereichs im Vorland der Unterems, hier im Bereich Vellager Altarm, Coldam und Nüttermoor.

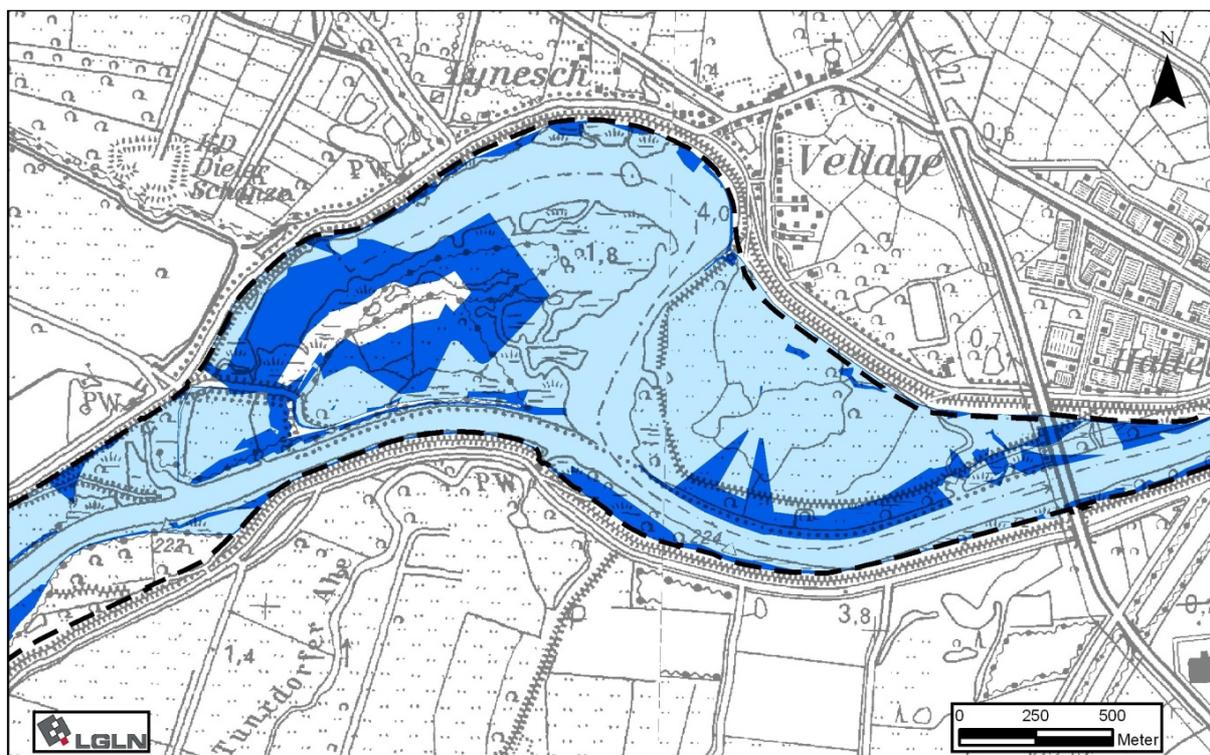


Abbildung 2.6-1: Überflutungsbereich des Emsvorlandes im Bereich des Vellager Altarms

Erläuterung:
hellblaue Flächen = Überflutungsbereich bei NHN + 2,30 m
dunkelblaue Flächen = zusätzlicher Überflutungsbereich bei NHN + 2,80 m

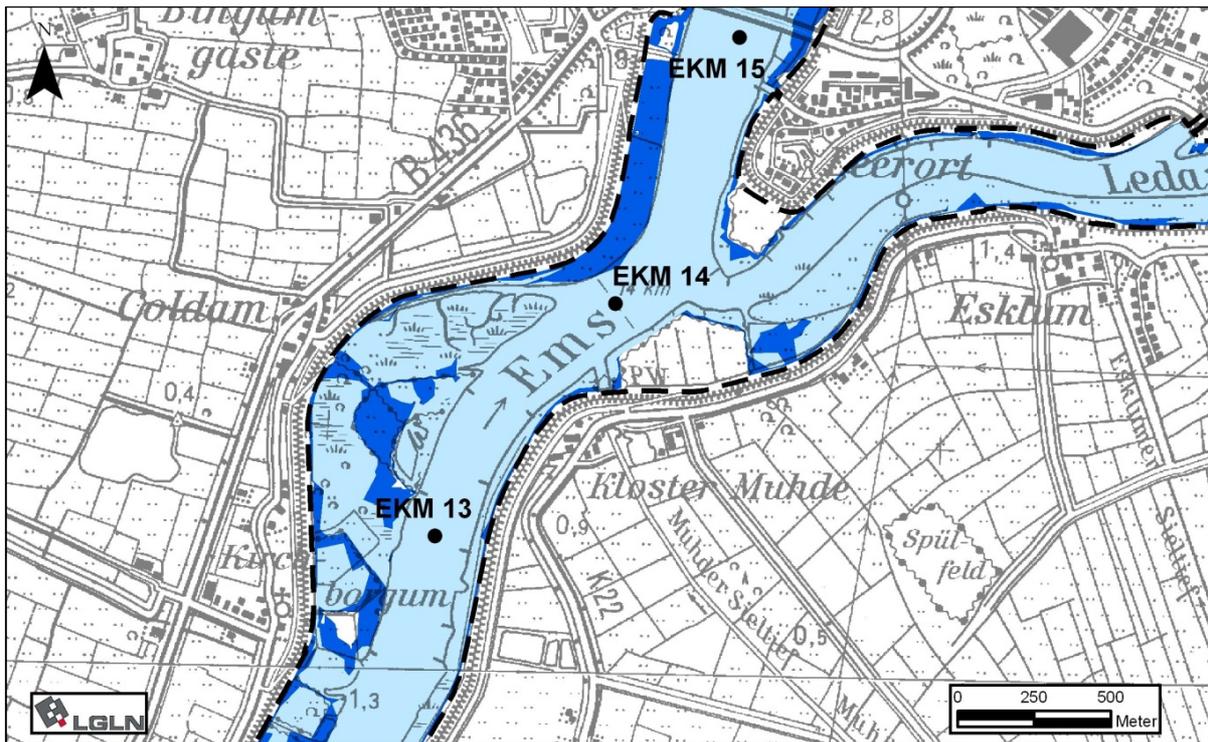


Abbildung 2.6-2: Überflutungsbereich des Emsvorlandes bei Coldam

Erläuterung:
hellblaue Flächen = Überflutungsbereich bei NHN + 2,20 m
dunkelblaue Flächen = zusätzlicher Überflutungsbereich bei NHN + 2,70 m

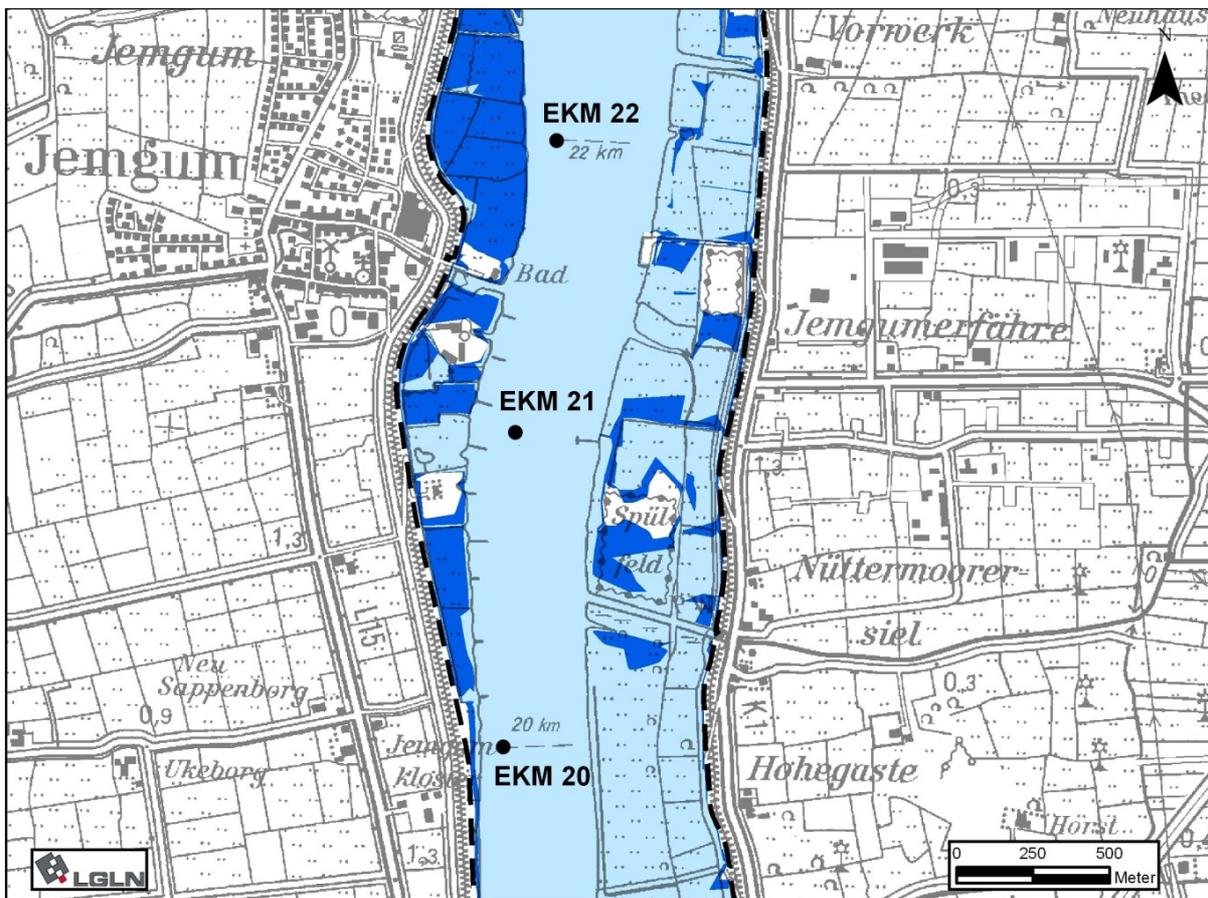


Abbildung 2.6-3: Überflutungsbereich des Emsvorlandes bei Nüttermoor

Erläuterung:
hellblaue Flächen = Überflutungsbereich bei NHN + 2,20 m
dunkelblaue Flächen = zusätzlicher Überflutungsbereich bei NHN + 2,70 m

Vorhabensbedingter Eintrag von salzhaltigem Wasser in das Vorland

Unter den gewählten ungünstigen Anfangs- und Randbedingungen liegen die oberflächennahen Salzgehalte zu Staubeginn zwischen 24 PSU (Gandersum) und 1 PSU (Halter Brücke). Es ist davon auszugehen, dass größere Teile des Vorlands nach den ersten 10 h Schließzeit überstaut sein werden (erreichte Stauhöhe ca. NHN +2,20 m bzw. NHN +2,30 m). Für die ersten 10 h Schließzeit prognostiziert die BAW (Unterlage I, Bild 5) aufgrund von Schichtungseffekten ein Absinken der oberflächennahen Ausgangssalzgehalte zwischen Gandersum und ca. Höhe Weener (ca. EKM 5) um max. -6,5 PSU bei Terborg. Im Abschnitt oberhalb Weener bis kurz oberhalb Vellager Altarm (DEK ca. km 226) kommt es zu einem Anstieg oberflächennaher Ausgangssalzgehalte um bis zu max. 1 PSU. Es ist zu erwarten, dass das im Vorland eingestaute Wasser entsprechend hohe Salzgehalte aufweist. Weitergehende Erhöhungen der Salzgehalte im überstauten Vorland, etwa bei der Schiffsdurchfahrt, sind aufgrund der kurzen Wirkzeit von < 1 h und maximalen Beschränkung auf schmale Uferandbereiche nicht zu erwarten.

Weitere Ausführungen zum möglichen Eintrag salzhaltigen Wassers in das Vorland sind Unterlage C, Kapitel C 3.1.2.2 (S. 32 ff.) zu entnehmen.

Worst case-Szenario und Eintrittswahrscheinlichkeit vorhabensbedingter Auswirkungen

Das der Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen zugrundegelegte Szenario stellt einen worst case dar, der auf der Annahme extrem ungünstiger Randbedingungen beruht. Diese wurden mit NLWKN als Fach- und Zulassungsbehörde abgestimmt. Der gewählte worst case verwendet Anfangs- und Randwerte, die zu einer deutlichen Überschreitung des 2 PSU-Grenzwertes (sohlnah bei Halte), d.h. einer Verletzung der geltenden Nebenbestimmung A.II.2.2.2b (Salinität) des Sperrwerksbeschlusses führen würden.

Die Eintrittswahrscheinlichkeit dieses worst case ist äußerst gering. Die vorhabensbedingten Wirkungen sind temporär und aufgrund der geringen Eintrittswahrscheinlichkeit nicht „wiederkehrend“ zu erwarten. Zudem ist, unter Berücksichtigung der stattgehabten Überführungen und dem regelhaften Bemühen, die Schließzeit des Sperrwerkes bei Überführungen soweit möglich zu begrenzen, davon auszugehen, dass die aus der Staudauer resultierenden Wirkungen in ihrer Intensität deutlich geringer auftreten werden, als bei der Bewertung der Vorhabenswirkungen vorsorglich angenommen.

Das Eintreten des den Untersuchungen von BAW (Unterlage I) zugrundegelegten worst case hängt von verschiedenen Bedingungen ab. Hier zu nennen sind insbesondere:

1. das Eintreten der angenommenen Anfangs- und Randbedingungen für einen Staufall,
2. das Eintreten eines bis zu 52 h andauernden Staufalls.

Zum Eintreten der angenommenen Anfangs- und Randbedingungen für einen Staufall (worst case)

Zur Eintrittswahrscheinlichkeit angenommener Anfangs- und Randbedingungen für einen Staufall führt die BAW (Unterlage I, Kap. 5) wie folgt aus: *„Die Wahrscheinlichkeit für das Eintreffen der für das worst-case-Szenario gewählten Anfangs- und Randwerte ist auf Basis repräsentativer Messwertetriplets (Oberwasserzufluss Versen, Tidehochwasser bei Pogum und maximaler Salzgehalt bei Leerort) bestimmt worden. Dazu sind die letzten 10 Jahre (2004 bis 2013) analysiert worden, für jedes Jahr der Zeitraum vom 16. September bis zum 15. November (Betrachtungszeitraum). Im Ergebnis ist zu erwarten, dass in 10 Jahren ca. 1 bis 2 Tiden im Zeitfenster 16. September bis 15. November gleichzeitig alle drei Grenzwerte einhalten (Oberwasserzufluss Versen $\leq 21,5 \text{ m}^3/\text{s}$, maximaler Salzgehalt bei Leerort $\geq 6,75 \text{ PSU}$, Tidehochwasser bei Pogum $\leq 1,62 \text{ m NHN}$). In den letzten 10 Jahren ist dieser Fall nicht aufgetreten.“*

Den Prognosen der Antragsunterlage liegt zunächst die Annahme zugrunde, dass das gewählte worst case-Szenario im Staufall eintritt. Aus dem Untersuchungsergebnis der BAW ist abzuleiten, dass die Eintrittswahrscheinlichkeit sehr gering ist. Ein Eintreten des worst case-Szenarios ist in 1 bis 2 Tiden in 10 Jahren im Zeitfenster 16.09. - 15.11. (entsprechend 1.143 Tiden) möglich und ergibt eine Eintrittswahrscheinlichkeit von 0,1 - 0,2 %.

Ein Eintreten des worst case Szenarios in vier Jahren im Zeitfenster 16.09. - 15.11. (entsprechend 457 Tiden) ist dementsprechend bei 0,4 - 0,8 Tiden zu erwarten. Dies ergibt eine Eintrittswahrscheinlichkeit von 0,04 - 0,08 %.

Dies zugrunde gelegt, ist die Wahrscheinlichkeit, dass während der statistisch zu erwartenden 0,4 - 0,8 Eintrittsfälle des worst case in vier Jahren auch tatsächlich eine Schiffsüberführung eingeleitet wird, noch deutlich kleiner als 0,04 - 0,08 %. Der worst case ist damit, hier die Verträglichkeit i.S. von § 34 BNatSchG betreffend, den „rein theoretischen Besorgnissen“ i.S. von Leitsatz 8. des BVerwG-Urteils zur Halle Westumfahrung (BVerwG 9 A 20.05) zuzuordnen. Eine „ernsthafte Besorgnis nachteiliger Auswirkungen“ (BVerwG 9 A 20.05, Leitsatz 9) besteht i.S. des worst case nicht.

Somit gilt für die Prognosen in den Antragsunterlagen, dass diese hinsichtlich des worst case überaus vorsorglich sind. Denn die zu erwartenden Vorhabenswirkungen sind, anders als in den Prognosen angenommen, nicht mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit von 1 bzw. 100 % von 4 mal/4 Jahren zu erwarten, sondern $\ll 0,1$ mal/4 Jahren. Die prognostizierten Wirkungen sind temporär, jedoch u.B. der sehr geringen Eintrittswahrscheinlichkeit tatsächlich nicht mit Sicherheit wiederkehrend zu erwarten.

Zum Eintreten eines max. 52 h andauernden Staufalls

Die betrachtete Staudauer von ca. 52 h stellt einen worst case dar. Unter der Annahme eines extrem geringen Oberwasserzuflusses (als einer der drei o.g. Größen) wird die erforderliche Stauhöhe nach ca. 36 h Schließzeit erreicht (Unterlage I, Tabelle 4). Die Zeit wird nach Einfangen der Tide benötigt, um mithilfe des Ems- und Ledasperwerks Wasser in die Stauhaltung zu pumpen.

In der Vergangenheit hat jedoch keine Überführung unter extrem ungünstigen Bedingungen (geringer Oberwasserzufluss, fehlende einzufangende hohe Tide) stattgefunden. Die erforderliche Stauhöhe konnte entsprechend früh erreicht und die Überführung früher eingeleitet werden. Die Dauer des Staufalls war in der Vergangenheit regelhaft kürzer, als in diesem Antrag angenommen (max. 37 h zum Probestau im August und September 2008).

Aus der Staudauer resultierende Wirkungen, so z.B. nach oberstrom vordringende hohe Salzkonzentrationen, treten in ihrer Intensität demnach voraussichtlich deutlich geringer auf, als in den Prognosen der Antragsunterlagen angenommen.

2.7 Literatur- und Quellenverzeichnis

Richtlinien, Gesetze, Verordnungen etc.

- BNatSchG - Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz) 2009. In der Fassung der Bekanntmachung vom 29. Juli 2009, BGBl. I S. 2542, zuletzt geändert am 7. August 2013, BGBl. I S. 3154, 3185.
- NAGBNatSchG - Niedersächsisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz 2010. In der Fassung der Bekanntmachung vom 19. Februar 2010, GVBl. S. 104.
- UVPVwV 1995. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 18. September 1995 (GMBI. S. 671).
- UVPG - Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG). In der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010, BGBl. I S. 94, zuletzt geändert am 24. Februar 2012, BGBl. I S. 212.
- WHG - Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) vom 31. Juli 2009, BGBl. I S. 2585, zuletzt geändert 24. Februar 2012, BGBl. I, S. 212.

Literatur und sonstige Quellen

- BAW - Bundesanstalt für Wasserbau 1997. Sturmflutsperrwerk Ems bei Gandersum - Salzgehalts- und Schwebstoffverhältnisse in der Unterems. Gutachten im Auftrag von Land Niedersachsen, Bezirksregierung Oldenburg. Bearbeiter: Dr.-Ing. K. Uliczka.
- Bechmann A. & J. Hartlik 2004. Die Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) – Eine Handlungsführung zur Umweltfolgenabschätzung – dargestellt am Beispiel der Umweltverträglichkeitsprüfung nach UVPG. Edition Zukunft. Barsinghausen.
- Bezirksregierung Weser-Ems 1998. 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 und des Planänderungsbeschlusses vom 2. Juli 2004.
- BfG - Bundesanstalt für Gewässerkunde Entwurf Sept. 2011. Verfahren zur Bewertung in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung an Bundeswasserstraßen. BfG-Bericht 1559. Anlage 4 des Leitfadens zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen des BMVBS (2007). Stand Version September 2011. 139 S.
- BMVBS 2007 (Hrsg.). Bundesanstalt für Gewässerkunde. Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen. Stand Juni 2007. 35 Seiten sowie Anlagen 1-3.
- Drachenfels, O.v. 2010. Überarbeitung der Naturräumlichen Regionen Niedersachsens. Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 30. Jg. Nr. 4 249-252 Hannover. 4. S.
- Erbguth, W & A. Schink 1996. Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung. Kommentar. Beck. München. 1139 S.
- Köppel, J., Peters, W. & W. Wende 2004. Eingriffsregelung – Umweltverträglichkeitsprüfung – FFH-Verträglichkeitsprüfung. Ulmer Stuttgart. 367 S.

Unterlage C

Kap. C 3 SCHUTZGUT WASSER

Inhaltsverzeichnis

3	Schutzgut Wasser	1
3.1	Oberflächenwasser	1
3.1.1	Beschreibung und Bewertung des Bestands	1
3.1.1.1	Art und Umfang der Erhebungen.....	1
3.1.1.2	Bewertung der Datenbasis und Hinweis auf Kenntnislücken	2
3.1.1.3	Beschreibung des Bestands	3
3.1.1.3.1	Allgemeine Gewässerbeschreibung und Gewässermorphologie.....	3
3.1.1.3.2	Hydrologie.....	5
3.1.1.3.2.1	Oberwasserabfluss und Süßwasserzuström	5
3.1.1.3.2.2	Tideregime/Gezeiten	6
3.1.1.3.3	Wasserbeschaffenheit	9
3.1.1.3.3.1	Salinität	9
3.1.1.3.3.2	Schwebstoffregime	17
3.1.1.3.3.3	Sauerstoffgehalte.....	19
3.1.1.4	Bewertung des Bestands.....	27
3.1.2	Beschreibung und Bewertung vorhabensbedingter Auswirkungen	29
3.1.2.1	Temporäre Veränderung der Sauerstoffgehalte in der Stauhaltung	30
3.1.2.2	Temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung	32
3.1.2.3	Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen	36
3.2	Grundwasser	37
3.3	Literatur- und Quellenverzeichnis	38

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3.1-1:	Tagesmittelwerte des Oberwasserabflusses am Pegel Ems/Versen Wehrdurchstich 16.9. bis 15.11. 2001 bis 2013	5
Abbildung 3.1-2:	Überschreitung von Tidescheitelwasserständen an verschiedenen Pegeln der Unterems im Jahresmittel von 2001 bis 2013	7
Abbildung 3.1-3:	Maximale Salzgehalte (PSU) und Salzgehaltsvariation in der Unterems in Abhängigkeit vom Oberwasserabfluss	11
Abbildung 3.1-4:	Monatliche 90-Perzentile des Salzgehaltes (PSU) an den Messstationen Herbrum, Papenburg, Weener und Leda/Leer (Zeitraum 2011-2013).....	13
Abbildung 3.1-5:	Tagesmaxima des Salzgehaltes (PSU) an den Messstationen Papenburg und Weener sowie Oberwasserabfluss in Versen-Wehrdurchstich von 2008 bis 2013	14
Abbildung 3.1-6:	Tagesmaxima des Salzgehaltes (PSU) an der Messstation Papenburg sowie Tagesmaxima des Wasserstandes im Zeitraum 16.09-31.03 in den Jahren 2008-2013.....	15
Abbildung 3.1-7:	Monatliche 90-Perzentile des Salzgehaltes (PSU) in dem Zeitraum 2011 bis 2013 an den Messstationen Leerort, Terborg und Gandersum.....	17
Abbildung 3.1-8:	Monatsmittel der Schwebstoffgehalte (CS in g/l) an den Messstationen Leerort und Papenburg und Monatsmittel des Oberwasserabflusses in Versen im Zeitraum 2001 bis 2013.....	19
Abbildung 3.1-9:	Jahresgang der Tagesmittelwerte des Schwebstoffgehaltes, der Wassertemperatur und Tagesminima des Sauerstoffgehaltes an der Messstation Leerort sowie der Tagesmittelwerte des Oberwasserabflusses bei Versen-Wehrdurchstich in 2013	20
Abbildung 3.1-10:	Tagesminima der Sauerstoffgehalte (mg/l) an den Messstationen Papenburg, Weener und Leda/Leer von 2011 bis 2013.....	23
Abbildung 3.1-11:	Ganglinien von Sauerstoffgehalt (mg/l) und Salzgehalt (PSU) an den Messstationen Papenburg und Weener vom 15.06.2013 bis zum 18.06.2013.....	24
Abbildung 3.1-12:	Tagesminima der Sauerstoffgehalte (mg/l) an den Messstationen Leerort, Terborg und Gandersum von 2011 bis 2013.....	25
Abbildung 3.1-13:	Ganglinien von Sauerstoffgehalt (mg/l), Schwebstoffgehalt (g/l) und Salzgehalt (PSU) an den Messstationen Terborg und Gandersum vom 15.06.2012 bis zum 18.06.2012	26

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.1-1:	Teilbereiche des Untersuchungsgebiets Schutzgut Wasser - Oberflächenwasser.....	1
Tabelle 3.1-2:	Nebengewässertypen im Deichvorland der Tideems.....	4
Tabelle 3.1-3:	Bei einem Stauziel von NHN +2,7 (2,8) m eingestaute Nebengewässer (Stillgewässer) der Tideems oberhalb des Emssperwerkes	5
Tabelle 3.1-4:	Mittlere Wasserstände an den Pegeln im Untersuchungsgebiet bezogen auf m über NHN.....	6
Tabelle 3.1-5:	Bisherige Schiffsüberführung mit Hilfe des Emssperwerkes im Zeitraum 16.09- 31.03. und die dabei aufgetretenen Scheitelwasserstände	8
Tabelle 3.1-6:	Überflutete Vorlandfläche bei ausgewählten Wasserständen.....	9
Tabelle 3.1-7:	Salinitätszonen gemäß Venediger Brackwassersystem	10
Tabelle 3.1-8:	Kenngößen des Salzgehaltes (PSU) der Ems an den Messstationen Herbrum, Papenburg, Weener und der Leda bei Leer von 2001 bis 2013	12
Tabelle 3.1-9:	Kenngößen des Chloridgehaltes an ausgewählten Messstellen der Ems in mg/l von 2001 bis 2013	16

Tabelle 3.1-10:	Kenngößen des Salzgehaltes (PSU) an den Messstationen Leerort, Terborg und Gandersum von 2001 bis 2013.....	16
Tabelle 3.1-11:	Kenngößen der Schwebstoffkonzentration (g/l) in der Unterems von 2001 bis 2013	18
Tabelle 3.1-12:	Kenngößen des Sauerstoffgehaltes (mg/l) an der Messstation Herbrum von 2001 bis 2013	21
Tabelle 3.1-13:	Kenngößen der Sauerstoffgehalte (mg/l) an der Gewässergütemessstation Leda-Leer von 2001 bis 2013.....	21
Tabelle 3.1-14:	Kenngößen der Sauerstoffgehalte (mg/l) an den Messstationen Leerort, Terborg und Gandersum von 2001 bis 2013.....	24
Tabelle 3.1-15:	Bewertungsrahmen für das Schutzgut Wasser - Oberflächenwasser - Parameter Wasserbeschaffenheit	28
Tabelle 3.1-16:	Bewertung des Schutzgutes Wasser - Oberflächenwasser - Parameter Wasserbeschaffenheit	29
Tabelle 3.1-17:	Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Oberflächenwasser.....	36

3 Schutzgut Wasser

3.1 Oberflächenwasser

3.1.1 Beschreibung und Bewertung des Bestands

3.1.1.1 Art und Umfang der Erhebungen

Untersuchungsparameter

Die Bearbeitung des Schutzgutes Wasser - Oberflächenwasser - wird anhand der Parameter Hydrologie (Oberwasserabfluss und Süßwasserzustrom sowie Tideregime/Gezeiten) und Wasserbeschaffenheit (Salinität, Schwebstoffgehalte, Sauerstoffgehalte) vorgenommen.

Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet zum Schutzgut Wasser - Oberflächenwasser - entspricht dem Bereich, in dem vorhabensbedingte Auswirkungen nicht ausgeschlossen werden können. Zum Oberflächenwasser (oberirdische Gewässer) gehört gem. § 3 Nr. 1 WHG „[...] *das ständig oder zeitweilig in Betten fließende oder stehende oder aus Quellen wild abfließende Wasser* [...]“. Die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes ist in Kap. C 2.3 (S. 7 ff.) dargestellt.

Das Untersuchungsgebiet wird zur besseren Nachvollziehbarkeit der Ausführungen in mehrere Teilbereiche unterteilt (Tabelle 3.1-1).

Tabelle 3.1-1: Teilbereiche des Untersuchungsgebiets Schutzgut Wasser - Oberflächenwasser

Teilbereich bzw. Emsabschnitt	Lage und Abgrenzung
Bollingerfähr bis Wehr Herbrum	Gewässerabschnitt von der Schleuse Bollingerfähr bis zum Tidewehr Herbrum. Entspricht teilweise der Abgrenzung des OWK „Ems Meppen bis Wehr Herbrum“.
Wehr Herbrum bis Leer und Leda unterhalb Ledasperrwerk	Gewässerabschnitt vom Tidewehr Herbrum bis ca. Ems-km 13,9 (ca. Leda-Mündung) und der unteren Leda (unterhalb des Ledasperrwerkes). Entspricht der Abgrenzung der OWK „Ems Wehr Herbrum bis Papenburg“, „Ems Papenburg bis Leer“ sowie „Leda Sperrwerk bis Emsmündung“.
Leer bis Gandersum	Gewässerabschnitt der sog. „unteren Unterems“ von ca. Ems-km 13,9 bis ca. Ems-km 32,2 (Emssperrwerk). Entspricht der weitestgehend der Abgrenzung des OWK „Ems Leer bis Dollart“ (Übergangsgewässer). Der unterhalb des Emssperrwerkes gelegene Bereich der Ems bis Pogum wird beim Teilbereich „Emder Fahrwasser, Außenems und Dollart“ berücksichtigt.
Nebengewässer	Oberflächengewässer unterhalb des Wehres bei Herbrum / oberhalb des Emssperrwerkes in den Deichvorländern bis zu den Ems- und Leda- und Jümmedeichen. Die sog. Salzzunge erreicht das Stauwehr bei Herbrum nicht, so dass eine Betrachtung von Nebengewässern in den Deichvorländern des Emsabschnittes Schleuse Bollingerfähr bis Wehr Herbrum entfallen kann (vgl. hierzu Kap. C 3.1.2.2, S. 33).

Datenbasis

Der Bestand des Schutzgutes Wasser - Oberflächenwasser - wird auf der Basis vorliegender Informationen und Daten beschrieben und bewertet. Die Datenbasis wird nachfolgend differenziert nach den bearbeiteten Parametern des Schutzgutes aufgelistet.

Datenbasis zur Hydrologie

Folgende Informationen wurden ausgewertet und zur Beschreibung des Bestands verwendet:

- Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch (NLWKN Norden 2013).
- Pegelraten (Scheitelwasserstände, Oberflächenwasserabfluss) des WSA Emden (WSA Emden 2014a) bzw. des WSA Meppen (WSA Meppen 2014). Es wurden, entsprechend Abstimmung mit der Planfeststellungsbehörde, Pegelraten der Zeitreihe 2001 bis März 2013 ausgewertet.

Datenbasis zur Wasserbeschaffenheit

Folgende Informationen wurden ausgewertet und zur Beschreibung des Bestands sowie der vorhabensbedingten Auswirkungen auf die Wasserbeschaffenheit verwendet:

- Gewässergütedaten des von den automatisch messenden Stationen der Unterems (NLWKN Aurich 2014a). Es handelt sich um Messreihen der Stationen Gandersum, Terborg, Leerort, Weener, Papenburg, Herbrum und Leer/Leda aus den Jahren 2001 bis 2013. Die Daten zu den einzelnen Parametern liegen als 30-Minuten-Mittelwerte vor.

Messtechnisch bedingt, treten in den genannten Datensätzen der automatisch messenden Stationen vereinzelt oder phasenweise Datenlücken oder -fehler auf (Fehlerwerte, Ausfall der Messstation, Beeinflussung durch Überschreitung der Messbereiche bei Schwebstoffen). Die Daten wurden daher vor Einbezug in die Bestandsbeschreibung auf Plausibilität geprüft. In den Erläuterungen zu Tabellen und Abbildungen wird auf Datenlücken hingewiesen.

- Gewässergütedaten des NLWKN, die mittels wiederkehrender Schöpfproben in der Ems und der Leda erhoben werden (vgl. NLWKN Aurich 2014b, NLWKN Meppen 2014). Es liegen Daten zu Messstellen vor, die ca. einmal pro Monat oberflächennah bei Ebbe beprobt werden und zu Messstellen, die ca. drei- bis viermal pro Jahr oberflächennah unabhängig von der Tidephase beprobt werden.
- Daten und Informationen zur Beweissicherung von Staufällen zum Zwecke von Schiffsüberführungen an der Ems (NLWKN Aurich/GLD 2003, NLWKN Aurich/GLD 2007, NLWKN Aurich/GLD 2008a, NLWKN Aurich/GLD 2008b, BfG 2008, NLWKN Aurich 2009, NLWKN Aurich 2011, NLWKN Aurich 2013).

3.1.1.2 Bewertung der Datenbasis und Hinweis auf Kenntnislücken

Gemäß § 6 Abs. 4 Nr. 3 UVPG sind „*etwaige Kenntnislücken oder sonstige Schwierigkeiten [...] klar zu benennen*“. Dem wird hier gefolgt und festgestellt, dass die für die Bearbeitung des Oberflächenwassers zur Verfügung stehende Datenbasis zur Beschreibung des Bestands und zur Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen ausreichend ist. Fehlende Kenntnisse, die zu einer fehlerhaften Bewertung des Bestands oder zu einer fehlerhaften entscheidungserheblichen Prognoseungenauigkeit führen würden, bestehen nicht.

3.1.1.3 Beschreibung des Bestands

3.1.1.3.1 Allgemeine Gewässerbeschreibung und Gewässermorphologie

Die Gewässermorphologie der Ems von Bollingerfähr bis zur Einmündung in den Dollart ist durch den Ausbau als Binnen- und Seeschiffahrtsstraße geprägt¹. Sie hat aufgrund ihrer Verbindung mit der Weser (Küsten- und Mittellandkanal) und mit dem Rhein (Dortmund-Ems-Kanal) Bedeutung für die Binnenschifffahrt. Zudem werden von der Papenburger Meyerwerft gebaute Schiffe über die Unterems in die Nordsee überführt.

Die Tidegrenze ist durch ein Wehr bei Herbrum festgelegt, wodurch sich der bei MThw tidebeeinflusste Teil der Ems über eine Länge von ca. 100 km erstreckt (s.a. Kap. C 3.1.1.3.2.2, S. 6 ff.). Im Jahr 2002 wurde 200 m emsabwärts der Ortslage Gandersum das Emssperrwerk in Betrieb genommen. Im Sturmflutfall schließt das Emssperrwerk bei zu erwartenden Sturmflutscheitelwasserständen von NHN +3,70 m. Zudem dient das Sperrwerk mit seiner Staufunktion der Überführung von tiefgehenden Werftschiffen.

Deiche, Sommerdeiche und Uferwälle im Deichvorland der Ems

Der Verlauf der Tideems ist beidseitig durch Deichlinien begrenzt. Die Hauptdeiche weisen eine Bestickhöhe von ca. NHN +8,50 m auf. Sommerdeiche und sommerdeichartige Uferwälle schützen, abhängig von ihrer Kronhöhe, die ca. NHN +2,20 bis 3,00 m beträgt, die Vorländer der Ems vor Überflutungen. Linksemsisch zwischen Herbrum und Papenburg weist eine noch in Teilen vorhandene Sommerdeichlinie zahlreiche Beschädigungen auf. Unterhalb von Papenburg fehlen Sommerdeiche weitgehend. In derartigen Bereichen laufen die Vorlandflächen im Staufall oder bei Wind- und Sturmfluten über komplexe Priel- und Grabensysteme voll. Über diese Systeme kann das Wasser rasch in tiefer gelegene deichnahe Bereiche gelangen (rechtsemsisch von Herbrum bis oberhalb Papenburg), während direkt am Ufer teils höher gelegene Flächen vorhanden sind.

Nebengewässer im Deichvorland

Im Deichvorland der Tideems sind verschiedene Nebengewässer vorhanden (Tabelle 3.1-2, s. IBL Umweltplanung 2008, IBL Umweltplanung 1997).

¹ Von Papenburg flussabwärts ist die Ems Binnenwasserstraße (nach WaStrG) und Seeschiffahrtsstraße (nach EmsSchEV). Der Bereich der Ems zwischen Papenburg und Bollingerfähr ist gemäß WaStrG der Binnenwasserstraße Dortmund-Ems-Kanal zugeordnet.

Tabelle 3.1-2: Nebengewässertypen im Deichvorland der Tideems

Nebengewässertyp	Vorkommen/Ausprägung
Altwässer oder Altwasserreste	Altwässer oder Altwasserreste, zu dem vom Flusslauf abgetrennte ehemalige Flussschleifen gehören, sind unterhalb von Herbrum nur noch kleinflächig vorhanden. Oberhalb von Herbrum sind noch diverse Altwässer vorhanden. Die Übergänge zu den Kleingewässern (s.u.) sind z.T. fließend.
Altarme	Altarme, die noch Verbindung zum Flusslauf haben und im Regelfall dem Abfluss- und/ oder Tideregime voll ausgesetzt sind, sind unterhalb von Herbrum vor allem durch das weitgehend verlandete Emsaltwasser bei Vellage vertreten. Zu den Altarmen zählen auch die Emsarme, die den Bingumer und Hatzumer Sand umfließen, sowie die Weekeborger Bucht. Oberhalb von Herbrum sind weitere Altarme vorhanden.
Temporäre Gewässer im Tidebereich	Dazu gehören Blänken, die Verbindung mit dem Hauptgewässer haben und bei MThw regelmäßig überflutet werden. Sie sind nur unterhalb von Herbrum meist kleinflächig ausgebildet und stark verschlickt.
Gewässer, die nicht ständig dem Abfluss- und/oder Tideregime ausgesetzt sind	Dazu gehören überwiegend temporäre Gewässer, sowie vereinzelte permanente Gewässer (im Regelfall Teiche, Tümpel und Flutmulden), die nur bei Hochwasserereignissen von der Ems aus mit Wasser beaufschlagt werden.
Priele (einschließlich Übergänge zu Schlenzen)	Dazu gehören natürliche und naturnahe Seitengewässer im Tidebereich mit zeitweisem Fließwassercharakter. Priele zeichnen sich meist durch eine unregelmäßige Form aus und sind im Uferbereich i.d.R. nicht befestigt.
Gräben	Der Unterschied zwischen Priele und Gräben ist gradueller Natur. Ehemalige Priele wurden teils zu Gräben ausgebaut und sind nicht mehr als solche erkennbar. Priele gehen oft landwärts oder hinter einem Sommerdeich in grabenartige Strukturen über. Gräben sind mit wenigen Ausnahmen geradlinig ausgebildet, die Ufer sind teils von Baumaßnahmen geprägt. Offen angebundene Gräben sind von mächtigen Schlickschichten erfüllt.
Abgrabungsgewässer	Dieser Typ von Nebengewässer kommt in verschiedenen Bereichen des Untersuchungsgebietes vor (z.B. entstanden durch eine Kleientnahme unterhalb des Nüttermoorer Siels).
Sonstige Seitengewässer	Sonstige Seitengewässer sind künstliche Gewässer wie Schöpfwerksausläufe, z.T. mit Anlegestellen, Ausläufe von Sieltoren usw. In einigen Fällen handelt es sich um ausgebaute Priele bzw. Unterläufe von Nebengewässern.
Hafenbecken	Hafenbecken treten in der Tideems (Jemgum, Außenhafen Emden) auf. Zu unterscheiden sind Außenhäfen, die dem Tideeinfluss unterliegen (Jemgum, Außenhafen Emden) sowie durch Schleusen abgetrennte Binnenhäfen (Weener, Papenburg, Leer, und Rehde). Letztere gehören nicht zum UG.

Vorhabensbedingt von Interesse sind vor allem Nebengewässer im Vorland von Ems mit einem mittleren Wasserspiegel unterhalb einer Geländehöhe von NHN +2,7 m bzw. im Oberlauf der Stauhaltung (Jann-Berghaus-Brücke bis Herbrum) unterhalb von NHN +2,8 m², sofern diese Gewässer nicht durch Sommerdeiche mit NHN >2,7/2,8 m vom Hauptlauf der Ems abgetrennt sind. In der Tabelle 3.1-3 sind diese Gewässer mit Angaben zur Anzahl sowie der ggf. überstauten Gewässerfläche aufgeführt. Es werden Gewässer oberhalb und unterhalb von Leerort unterschieden.

² Es wird davon ausgegangen, dass das Gelände im Bereich des Oberlaufs der Stauhaltung (Jann-Berghaus-Brücke bis Herbrum) in der Höhenlage bis NHN +2,8 m und das Gelände im Bereich des Unterlaufs der Stauhaltung (Jann-Berghaus-Brücke bis zum Ems-Sperrwerk) in der Höhenlage bis NHN +2,7 m eingestaut wird. Die Wasserstandshöhe von NHN +2,8 m im Oberlauf der Stauhaltung ist der worst case. Im Falle höherer Wasserstände als NHN +2,7 m bei Gandersum wird Wasser mittels des Emssperrwerkes aus der Stauhaltung abgeschlagen.

Tabelle 3.1-3: Bei einem Stauziel von NHN +2,7 (2,8) m eingestaute Nebengewässer (Stillgewässer) der Tideems oberhalb des Emssperrwerkes

Im überstauten Deichvorland vorhandene Gewässerbiotope	Gewässer oberhalb von Leerort		Gewässer unterhalb von Leerort	
	Anzahl	Fläche (ha)	Anzahl	Fläche (ha)
naturnahes nährstoffreiches Kleingewässer natürlicher Entstehung	--	--	2	ca. 0,3
sonstige naturnahe nährstoffreiche Kleingewässer	1	ca. 0,8	ca. 12	ca. 1,6
sonstige naturnahe nährstoffarme Kleingewässer	2	ca. 6,0	--	--
Naturnahes salzhaltiges Kleingewässer des Küstenbereichs	--	--	ca. 17	ca. 1,9
Wiesentümpel	2	ca. 0,1	ca. 29	ca. 0,5
Naturfernes Abbaugewässer	--	--	1	ca. 3,0

Erläuterung: Hinweise: Die vorkommenden Biotoptypen sind z.T. als Übergänge oder Anteile anderer Biotoptypen kartiert worden (z.B. Gewässer mit Flutrasen oder Röhrlicht), s. Kap. C 5 (Schutzgut Pflanzen)
In der Tabelle bleiben Fließgewässerbiotope, wie z.B. Gewässerabschnitte der Ems und Gräben unberücksichtigt.

3.1.1.3.2 Hydrologie

3.1.1.3.2.1 Oberwasserabfluss und Süßwasserzustrom

Der Oberwasserabfluss am Pegel Ems / Versen Wehrdurchstich beträgt im vieljährigen Mittel 80,1 m³/s (mittlerer Abfluss der Jahre 1941 – 2010, NLWKN Norden 2013). Der mittlere Niedrigwasserabfluss in diesem Zeitraum beträgt 16,6 m³/s, der mittlere Hochwasserabfluss 366 m³/s, der höchste Hochwasserabfluss beträgt 1.200 m³/s. Der Oberwasserabfluss ist starken saisonalen Schwankungen unterworfen. Die mittleren Abflusswerte in den Monaten Mai bis Oktober liegen z.T. deutlich unter den mittleren Abflusswerten der Monate November bis April.

Die Ganglinien der von 2001 bis 2013 im Zeitraum der geplanten Überführungen gemessenen Tagesmittel des Oberflächenwasserabflusses bei Versen-Wehrdurchstich sind in der nachfolgenden Grafik dargestellt. Die Tagesmittelwerte schwanken in den einzelnen Jahren zum Teil sehr deutlich. Im Zeitraum 16.09. bis 15.11. trat der niedrigste Tagesmittelwert des Oberwasserabflusses mit 20,1 m³/s am 25.09.2006 auf. Auch die durchschnittlichen Oberwasserabflüsse sind im September, gefolgt von Oktober und der ersten Novemberhälfte am geringsten.

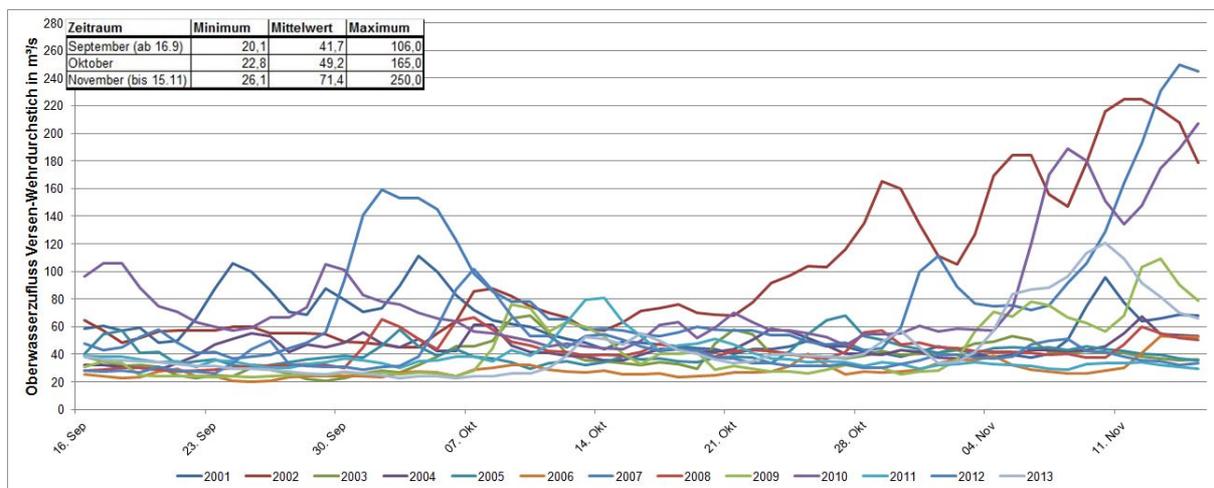


Abbildung 3.1-1: Tagesmittelwerte des Oberwasserabflusses am Pegel Ems/Versen Wehrdurchstich 16.9. bis 15.11. 2001 bis 2013

Erläuterung: Quelle: Darstellung auf Grundlage von Daten des WSA Meppen (2014)

3.1.1.3.2.2 Tideregime/Gezeiten

Allgemeine Charakterisierung des Tideregimes

Das Tideregime wird von externen (maritime, astronomische, meteorologische Einflüsse, Oberwassereinfluss) und internen Faktoren (Breite, Tiefe und wechselnde Form des Tidekanals) beeinflusst. Strenggenommen ist jede Tide ein singuläres Ereignis. Die Tidekurve der Unterems ist asymmetrisch verformt. Die Flutdauer ist verkürzt und die Steiggeschwindigkeit des Wasserstandes insbesondere in der ersten Flutphase erhöht (Jürges & Winkel 2003). Durch diese Flutstromdominanz werden während der Flutstromphase deutlich mehr Feststoffe stromauf transportiert als mit dem Ebbstrom stromab („tidal pumping“). Dies führt zu einer Anreicherung von Feststoffen in der Tideems.

Wasserstände

In Tabelle 3.1-4 sind die Hauptwerte der Wasserstände an Pegeln im Untersuchungsgebiet aufgeführt (vgl. WSA Emden 2014a). Es sind die mittleren Tidewasserstände, d.h. mittleres Tidehochwasser (MThw) und mittleres Tideniedrigwasser (MTnw) über fünf und zehn Jahre sowie der mittlere Tidenhub (MThb) über zehn Jahre aufgeführt. Die Wasserstandswerte der zwei Zeitabschnitte unterscheiden sich nur geringfügig. Das MThw steigt in der Unterems nach oberstrom hin an, bei nur wenig verändertem MTnw dementsprechend auch der mittlere Tidenhub (MThb).

Tabelle 3.1-4: Mittlere Wasserstände an den Pegeln im Untersuchungsgebiet bezogen auf m über NHN

Pegel	MThw	MThw	MTnw	MTnw	MThb
	2006 / 2010	2001 / 2010	2006 / 2010	2001 / 2010	2001 / 2010
Terborg	1,67	1,67	-1,69	-1,73	3,36
Leerort	1,77	1,77	-1,69	-1,72	3,46
Weener	1,84	1,84	-1,69	-1,73	3,53
Papenburg	1,89	1,82	-1,64	-1,62	3,53
Rhede	1,95	1,96	-1,18	-1,18	3,13
Herbrum (Hafendamm)*	1,98	1,99	-0,74	-0,72	2,72
Ledasperrwerk (Unterpegel)*	1,80	1,78	-1,49	-1,51	3,29

Erläuterung : Quelle: WSA Emden (2014a); * = unsicher aufgrund von Verschlickung (WSA Emden 2014a)

Überflutungshäufigkeiten und -zeiten in den Deichvorländern der Tideems

Von Interesse für die Wirkung der Wasserstände auf andere Schutzgüter sind weniger die Tidewasserstände, sondern die daraus resultierenden Überflutungshäufigkeiten des Vorlandes.

Auf Grundlage langjähriger Pegelbeobachtungen des WSA Emden (2014a) wurde die Häufigkeit des Überschreitens bestimmter Wasserstandshöhen bezogen auf NHN ermittelt. Es wurden die Daten von 2001 bis 2013 berücksichtigt. In Abbildung 3.1-2 sind die Häufigkeiten der Überflutung bestimmter Geländehöhen im Jahresmittel an verschiedenen Pegeln anhand der Analyse des gesamten Zeitraums von 2001 bis 2013 aufgeführt. Die mittlere Anzahl erhöhter Wasserstände steigt nach oberstrom an. Im Jahresmittel tritt eine Überschreitung von >NHN +2,0 m am Pegel Papenburg mehr als 100-mal häufiger auf als am Pegel Terborg. Es wird zudem ersichtlich, dass Wasserstände von NHN +2,7 m im o.g. Zeitraum mehr als zehnmal im Jahresmittel auftreten.

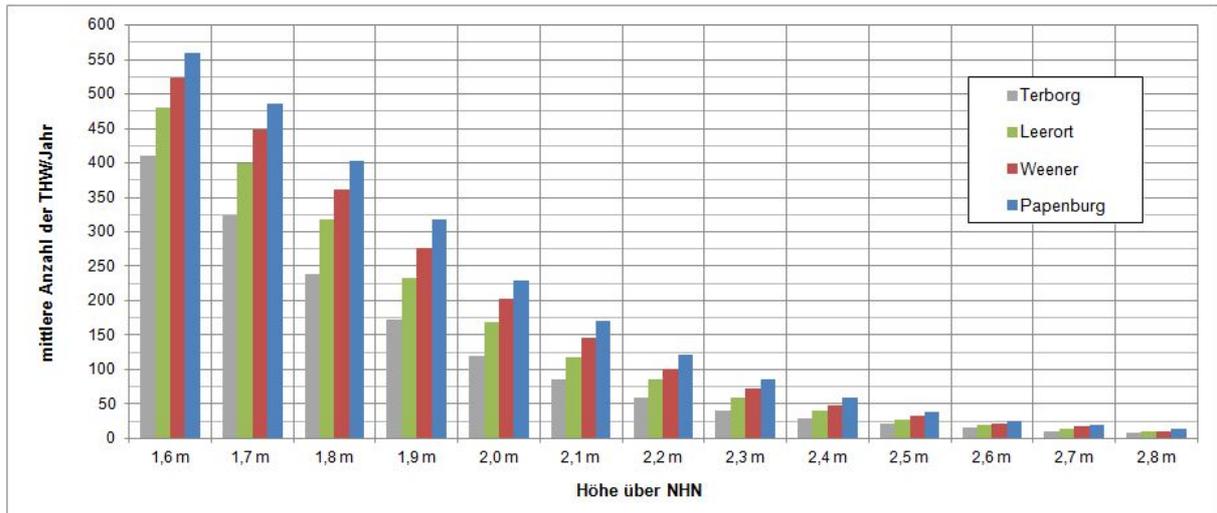


Abbildung 3.1-2: Überschreitung von Tidescheitelwasserständen an verschiedenen Pegeln der Unterems im Jahresmittel von 2001 bis 2013

Erläuterung: Quelle: WSA Emden (2014a) (Tidescheitelwasserstände der Jahre 2001 bis 2013), eigene Auswertung

In der Abbildung sind auch staufallbedingte Wasserstandsereignisse berücksichtigt. Im betrachteten Zeitraum wurden ab 2002 mehrere Staufälle im Winterhalbjahr gemäß Nebenbestimmung A.II.1.22 des Planfeststellungsbeschlusses zum Emssperwerk (Sperrwerksbeschluss)³ durchgeführt. In Tabelle 3.1-5 sind die bisher mit Hilfe des Emssperwerks durchgeführten Schiffsüberführungen im Zeitraum 16.09-31.03. gelistet (NLWKN 2014). Ebenso sind die an den Tag(en) der Überführungen erreichten maximalen Wasserstände an aufgeführt. Sofern ein Scheitelwasserstand von NNH +2,7 m dabei erreicht oder überschritten wurden, ist die Anzahl der hiervon betroffenen Tiden angegeben.

³ Mit der Kurzbezeichnung „Planfeststellungsbeschluss zum Emssperwerk“ oder „Sperrwerksbeschluss“ sind hier und im Folgenden der Planfeststellungsbeschluss zum Emssperwerk 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 und des Planänderungsbeschlusses vom 1. September 2014 gemeint.

Tabelle 3.1-5: Bisherige Schiffsüberführung mit Hilfe des Emssperwerks im Zeitraum 16.09- 31.03. und die dabei aufgetretenen Scheitelwasserstände

Schiff	Datum	Papenburg	Weener	Leerort	Terborg	Scheitelwasserstand > NHN +2,7 m ¹⁾
Norwegian Dawn	2./3.11.2002	2,2	2,3	2,2	2,2	-
Pont-Aven	7./8.02.2004	2,8	2,8	2,7	2,6	1
MS Eilbek	16.01.2005	1,8	1,7	1,6	1,5	-
MS Reinbek	05.03.2005	1,6	1,5	1,4	1,3	-
Pride of Hawaii	13.03.2006	2,8	2,8	2,8	2,8	1
Norwegian Pearl	07.11.2006	2,6	2,6	2,6	2,6	-
AIDADiva	11.03.2007	1,8	1,7	1,6	1,6	-
Norwegian Gem	15./16.09.2007	2,7	2,6	2,6	2,5	1
AIDAbella	27./28.03.2008	2,1	1,9	1,9	1,7	-
Celebrity Solstice	28./29.09.2008	2,5	2,5	2,5	2,5	-
AIDAluna	21./22.02.2008	2,4	2,5	2,3	2,4	-
AIDAblu	15./16.01.2010	2,1	2,1	2,1	2,1	-
Celebrity Eclipse	11.03.2010	2,5	2,4	2,5	2,5	-
Disney Dream	12./13.11.2010	2,8	2,8	2,8	2,8	1
AIDAsol	11.03.2011	2,3	2,3	2,2	2,2	-
Disney Fantasy	20./21.01.2012	3,3	3,3	3,3	3,3	1
Celebrity Reflection	16./17.09.2012	2,4	2,4	2,3	2,2	-
AIDAstella	09.02.2013	1,8	1,7	1,8	1,8	-
Norwegian Breakaway	14.03.2013	2	2	1,9	1,9	-
Norwegian Getaway	15.11.2013*	-	-	-	-	-

Erläuterung: ¹⁾Daten zu Schiffsüberführungen außerhalb des Zeitraum 16.09. - 31.03. sind nicht mit aufgeführt. Angegeben ist die Anzahl der Tiden mit Scheitelwasserständen > 2,7 m.

*Wasserstandsdaten nach dem 30.10.2013 lagen nicht vor. Daher fehlen Angaben zur Norwegian Getaway.

Quelle: Schiffsüberführungen: NLWKN (2014). Wasserstandsdaten: WSA Emden (2014a).

Aus der Tabelle 3.1-5 ist ersichtlich, dass die maximal zulässigen Stauziele nicht bei jedem Staufall genutzt worden sind.

Neben den Häufigkeiten bestimmter Wasserstände ist von Interesse, welche Anteile des nicht sommerbedeichten Vorlands im UG bei unterschiedlichen Wasserständen überflutet werden (Tabelle 3.1-6). Bei dem ganzjährig häufig auftretenden Wasserstand von NHN +1,9 m/2,0 m (s. auch Abbildung 3.1-7) sind ca. 23 % Prozent des nicht durch Sommerdeiche geschützten Vorlands überflutet. Bei einem zumindest im Herbst und Winter häufig auftretenden Wasserstand von NHN +2,2 m/ 2,3 m (s. auch Abbildung 3.1-5) sind dies mit ca. 57 % bereits große Teile des nicht bedeichten Vorlands. Bei einem Wasserstand von NHN +2,4 m/ 2,5 m werden ca. 74%. und bei NHN +2,7/2,8 m schließlich ca. 85% des nicht sommerbedeichten Vorlands überflutet.

Tabelle 3.1-6: Überflutete Vorlandfläche bei ausgewählten Wasserständen

Flächen	Überflutete Fläche (ca.)	Flächenanteil am potenziellen Überflutungsbereich
Flächengröße UG insgesamt (Sperrwerke Ems und Leda bis Bollingefähr) , davon:	3.225 ha	
- sommerbedeichter Bereich	358 ha	
- Wasserfläche Ems / Leda	1.118 ha	
Vorlandfläche im potenziellen Überflutungsbereich (unbedeicht)	1.749 ha	100 %
Überstautes Vorland Tideems bei NHN 1,9 / 2,0 m*	396 ha	23 %
Überstautes Vorland Tideems bei NHN 2,2 / 2,3 m*	1.001 ha	57 %
Überstautes Vorland Tideems bei NHN 2,4 / 2,5 m*	1.290 ha	74 %
Überstautes Vorland Tideems bei NHN 2,7 / 2,8 m*	1.481 ha	85 %

Erläuterung:

Quelle: eigene Auswertung

Hinweis: * Berücksichtigung eines um +10 cm höheren Wasserstands oberhalb Jann-Berghaus-Brücke aufgrund Oberwasserzuflusses, Maßgabe NLWKN

3.1.1.3.3 Wasserbeschaffenheit

Die Wasserbeschaffenheit wird anhand der Parameter Salinität, Schwebstoffgehalt und Sauerstoffgehalt beschrieben. Ausführungen zu in der Wassersäule gelösten Schad- und Nährstoffen erfolgen nicht, da das Vorhaben nicht auf Einleiter wirkt und nicht geeignet ist, indirekt über hydrologische Veränderungen eine bewertungsrelevante Beeinflussung der Schadstoff- und Nährstoffkonzentrationen des Oberflächenwassers hervorzurufen.

3.1.1.3.3.1 Salinität

Salinität, in der Regel dimensionslos angegeben als PSU⁴, ist die Bezeichnung für den Salzgehalt eines Gewässers. Der Salzgehalt wird aus Messungen der elektrischen Leitfähigkeit rechnerisch ermittelt. PSU wird als das Verhältnis der elektrischen Leitfähigkeit zu einer Kaliumchloridlösung mit einem Gewichtsanteil von 32,4356 g/kg Lösung definiert. Die Leitfähigkeit dieser Lösung entspricht 35,0 PSU (Standard-Meerwasser, Schulze 1988). 1 PSU entspricht ungefähr 1 ‰ Salzgehalt.

Charakteristika der Salinität im Untersuchungsgebiet

Grundsätzlich gilt:

- Der Salzgehalt schwankt in Tideems und Leda mit den Gezeiten, zusätzlich in Abhängigkeit von witterungsbedingten Tidewasserständen (d.h. saisonal) und weist eine hohe Variabilität auf, die in der Unterems besonders ausgeprägt ist.
- Der Salzgehalt weist in Unterems und Leda einen Gradienten auf, der in Abhängigkeit von Ausmaß und Dauer des Oberwasserabflusses (Süßwasserzustrom) unterschiedlich steil ausgeprägt ist.
- Da im Sommerhalbjahr die Oberwasserabflüsse meist geringer als im Winterhalbjahr sind, treten in Unterems und Leda im Sommerhalbjahr höhere Salzgehalte auf.
- Der Salzgehalt weist in der Unterems 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 über-

⁴ PSU = Practical Salinity Units

schichtet. In der Unterems tritt bei Nutzung der Staufunktion des Emssperrwerkes dieser Effekt verstärkt auf, dabei entsteht eine stromaufwärts wandernde Salzzunge.

- Der Salzgehalt in der Unter- und Außenems wird durch Soleeinleitungen beeinflusst.

Abgrenzung von Salinitätszonen

Zur Abgrenzung von Salinitätszonen wird das sogenannte Venediger Brackwassersystem genutzt (NMU 2014). Es werden sechs Zonen unterschieden (Tabelle 3.1-7).

Tabelle 3.1-7: Salinitätszonen gemäß Venediger Brackwassersystem

	Salinitätszone	Salinität (Promille)
Salzwasser	hyperhalin	>40
Meerwasser	euhalin	40 – 30
Meerwasser	polyhalin	30 – 18
Brackig-marin	mesohalin	18 – 3
Brackig-limnisch	oligohalin	3 – 0,5
Süßwasser	limnisch	<0,5

Erläuterung: aus NMU (2014)

Die Definition bzw. Abgrenzung der sogenannten „Brackwasserzone“ in der Tideems ist schwierig, da der Salzgehalt aufgrund der o.g. Charakteristika stark variiert. Zudem weist bereits das Oberwasser aufgrund chloridhaltiger Einleitungen (Grubenwasser, chemische Industrie) erhöhte Salzgehalte auf.

Im Untersuchungsgebiet sind, unter Berücksichtigung der Kenngrößen des Salzgehaltes an einzelnen Messstationen (s. Tabelle 3.1-8 bis Tabelle 3.1-12) die Salinitätszonen des Venediger Brackwassersystems von limnisch bis mesohalin vertreten. Die Unterems oberhalb von Leerort sowie die Leda und die Jümme sind, unter Berücksichtigung der mittleren Werte, der limnischen Zone (Salinität <0,5 ‰) zuzuordnen. Die oligohaline Zone der Ems beginnt etwa auf Höhe der Leda-Mündung. Der Teilbereich „Leer bis Gandersum“ ist der oligohalinen bis mesohalinen Zone zuzuordnen.

Einfluss des Oberwasserabflusses und der Tide auf die Salinität in der Unterems

In Abhängigkeit von den Gezeiten (regelmäßig) und dem Oberwasserabfluss (unregelmäßig) verschieben sich die o.g. Salinitätszonen in der Tideems nach ober- oder unterstrom. Engels (2007) gibt einen Überblick über die Salzgehalte in der Ems unterhalb von Papenburg im Zusammenhang mit dem Oberwasserabfluss (s. Abbildung 3.1-3). Im oberen Teil der Abbildung sind die aufgetretenen Salzgehaltsmaxima an sieben Messstationen (s. Kap. C 15, Anhangsabbildung 3-1) von Papenburg (Ems-km 0) bis unterhalb der Knock (ca. Ems-km 60) aufgetragen. Die Daten zwischen den Messstationen wurden interpoliert und Daten bis Ems-km 60 extrapoliert (bzw. bis dorthin übertragen).

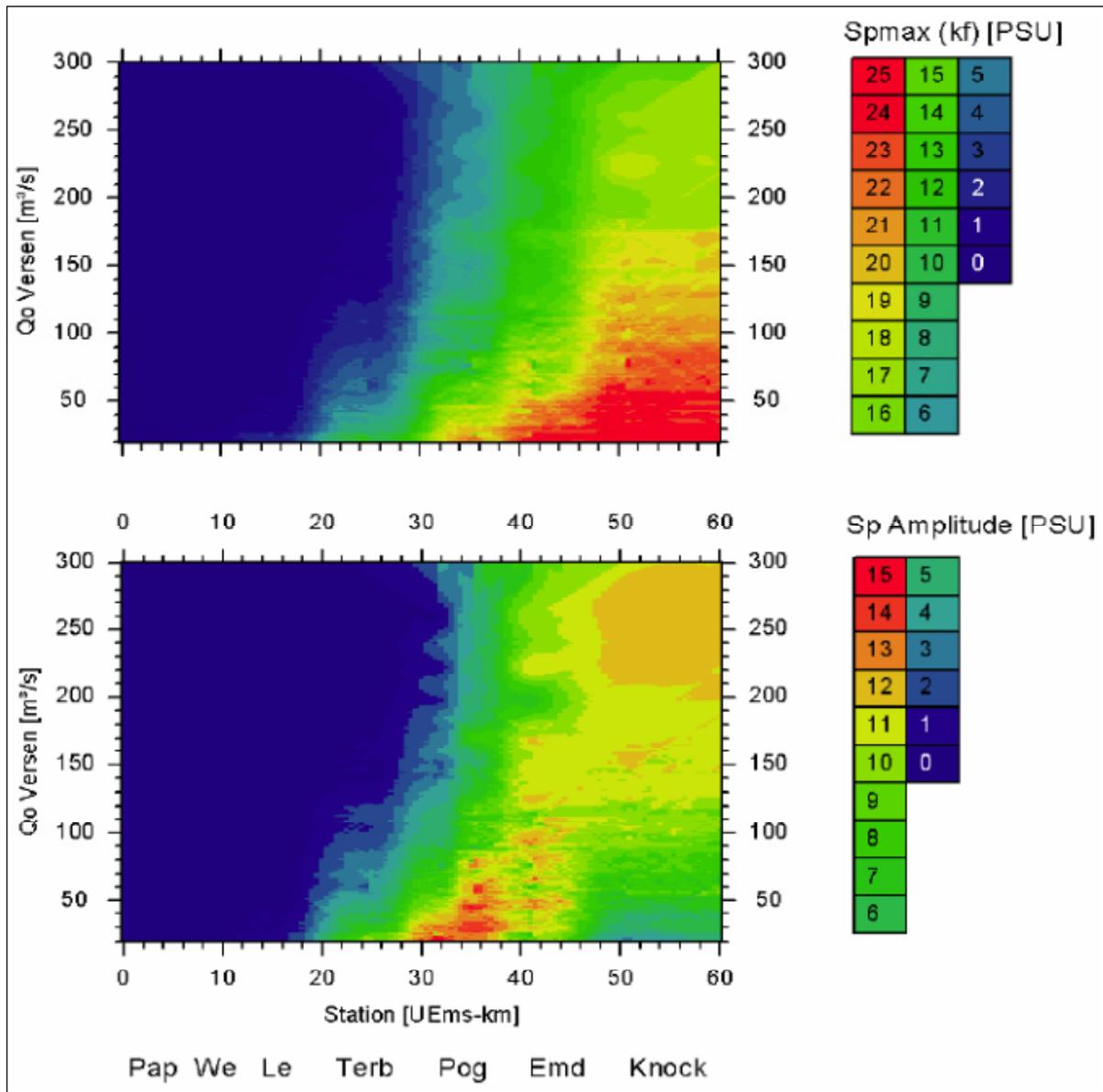


Abbildung 3.1-3: Maximale Salzgehalte (PSU) und Salzgehaltsvariation in der Unterems in Abhängigkeit vom Oberwasserabfluss

Erläuterung:

Quelle: Engels (2007); Grenzwerte in der Abbildung nach Engels (2011): Salzgehalt zum Kenterpunkt der Flut und Salzgehaltsamplitude während einer Tide; Abhängigkeit vom Oberwasser (Q_o Versen) und longitudinaler Position (Ems-Km); Datengrundlage: Messstationen im Bereich Knock bis Papenburg (Emd = Emden, Pog = Pogum, Terb = Terborg, Le = Leerort, We = Weener und Pap = Papenburg); Werte der Jahre 2001 bis 2006; Grenzwerte der Darstellung: Oberwasser $21 \text{ m}^3/\text{s}$ (Monatsmittelwert Aug. 2003) bis $258 \text{ m}^3/\text{s}$ (Monatsmittelwert Jan. 2003)

Mit zunehmendem Oberwasserabfluss traten oberhalb von Terborg keine erhöhten Salzgehalte mehr auf. Bei niedrigen Abflüssen ($Q < 25 \text{ m}^3/\text{s}$ in Versen) dringt salzhaltiges Wasser in der Regel nicht weiter als bis Leer nach oberstrom vor. Ein steiler Salinitätsgradient und die größte Salzgehaltsvariation befinden sich bei niedrigen Abflüssen zwischen Oldersum und Emden und verlagern sich mit höheren Abflüssen flussab bis über die Knock hinaus. Der Einfluss des Oberwassers wird auch aus dem jahreszeitlichen Verlauf der Salzgehalte deutlich (s. Abbildung 3.1-5). Bedingt durch den niedrigen Oberwasserabfluss im Sommerhalbjahr sind die Salzgehalte in diesem Zeitraum relativ hoch, Salzwasser kann weit nach stromauf vordringen. Im Winterhalbjahr kehrt sich dieser Zustand um (s. Abbildung 3.1-5).

Salinität in den einzelnen Teilbereichen des UG

Nachfolgend wird die Salinität nach Teilbereichen des Untersuchungsgebietes (vgl. Tabelle 3.1-1, S. 3) beschrieben. Dabei werden zur vereinfachten Übersicht der umfangreichen Daten Abschnitte von 5 bzw. 3 Jahren zusammengefasst (Jahre 2001 - 2005, 2006 - 2010, 2011 - 2013).

Emsabschnitt Wehr Herbrum bis Leer und Leda unterhalb Ledasperwerk⁵

Die Teilbereiche der Ems oberhalb von Leer und der Leda unterhalb des Ledasperwerkes gehören zur limnischen Zone und werden zusammengefasst behandelt. In der Tabelle 3.1-8 sind Kenngrößen der Salzgehalte der Jahre 2001 bis 2013 an den Messstationen Herbrum, Papenburg, Weener und Leda-Leer aufgeführt.

Tabelle 3.1-8: Kenngrößen des Salzgehaltes (PSU) der Ems an den Messstationen Herbrum, Papenburg, Weener und der Leda bei Leer von 2001 bis 2013

Messstation	Zeitraum	Minimum	10-Perzentil	Median	90-Perzentil	99-Perzentil	Maximum
Herbrum	2001 – 2005	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9
	2006 – 2010	<0,1	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8
	2011 – 2013	0,1	0,3	0,5	0,6	0,8	1
Papenburg	2001 – 2005	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	1,2
	2006 – 2010	<0,1	0,3	0,4	0,6	1,0	2,8
	2011 – 2013	0,2	0,3	0,5	0,7	1,2	2,8
Weener	2001 – 2005	0,2	0,3	0,4	0,6	1,0	1,9
	2006 – 2010	0,1	0,3	0,4	1,0	2,3	10,1
	2011 – 2013	0,2	0,3	0,5	1,4	2,7	4,6
Leda (Leer)	2001 – 2005	<0,1	0,2	0,3	0,8	1,6	2,7
	2006 – 2010	<0,1	0,2	0,4	1,8	4,1	5,8
	2011 – 2013	0,1	0,2	0,6	2,8	5,1	6,6

Erläuterungen:

Auswertung auf Grundlage von Daten des NLWKN Aurich (2014a)

Messstationen an der Tideems: s. Kap. C 15, Anhangsabbildung 3-1.

Hinweise auf Datenlücken (>30 %/Monat): Herbrum: Sep. 09, Dez. 09; Weener: Jan. 01 bis Aug. 01 (Inbetriebnahme Aug. 01) Dez. 05 bis Feb. 06; Leda-Leer: Dez. 02, Jan. 03, Mrz. 05, Jan. 06, Jan. 09, Jul. 09, Dez. 09 bis Feb. 10, Dez. 10, Jan.11, Feb. 12, Jan. 13.

Die 90-Perzentile zeigen, dass in der limnischen Zone die Salzgehalte in Fließrichtung leicht ansteigen. Auffällig ist, dass an den Stationen Papenburg, Weener und Leer/Leda die Maxima, die 90-Perzentile, die 99-Perzentile und auch die Mediane im Verlauf des Zeitraumes 2001 bis 2013 ansteigen. Die Minima der berücksichtigten Zeitreihen sind Einzelereignisse und vermutlich durch einen (länger andauernden) erhöhten Oberwasserabfluss mit Verdünnung der salzhaltigen Einleitungen von oberstrom bedingt. Dadurch ist z.B. das Minimum von <0,1 PSU bei Herbrum zu erklären (mittlerer Oberwasserabfluss am 22. und 23.01.2006: >300 m³).

Salzgehalte >1 PSU treten allerdings selten auf und sind durch bestimmte Tideverhältnisse und/oder Oberwasserabflüsse und/oder Staufälle (zum Zwecke des Überführens von Werftschiffen) bedingt, die zu Salzeinflüssen von unterstrom führen. Allerdings scheint unterhalb von Papenburg die Häufigkeit derartiger Salzgehalte zuzunehmen: an der Messstation Weener ist das 90-Perzentil von 0,6 auf 1,4 PSU gestiegen, an der Messstation Leer von 0,8 auf 2,8 PSU. Ob dies hauptsächlich den verkürzten Betrachtungszeitraum (3 vs. 5 Jahre) und damit ggf. einen relativ erhöhten Einfluss außergewöhnlicher Bedingungen oder aber einen langfristigen Trend abbildet, ist unklar. Die Maximalwerte zeigen, im Vergleich zu den 99-Perzentilen, dass der Salzgehalt nur sporadisch deutlich erhöht ist.

⁵ Die Teilbereiche „Ems Bollingerfähr bis Wehr Herbrum sowie Ems Wehr Herbrum bis Leer und Leda unterhalb Ledasperwerk“ wurden an dieser Stelle zusammenfassend behandelt.

Die auftretenden Salzgehalte sind saisonal different. In der Abbildung 3.1-4 sind die monatlichen 90-Perzentile des Salzgehaltes (PSU) an den Messstationen Herbrum, Papenburg, Weener und Leda/Leer aus der Zeitreihe 2011 bis 2013 dargestellt. In Abhängigkeit von dem (dann geringen) Oberwasserabfluss werden die höchsten Werte von Juni bis Oktober (November) erreicht. In diesem Zeitraum ist auch der Gradient zwischen den betrachteten Messstationen besonders hoch. In den Wintermonaten Dezember bis März sind die Salzgehalte dagegen abflussbedingt vergleichsweise niedrig und liegen an den betrachteten Messstationen bei ca. 0,4 - 0,7 PSU. In den Herbstmonaten September bis November treten im Zeitraum 2011-2013 noch Werte von 0,6 - 3,5 PSU (v.a. in der Leda bei Leer und der Ems bei Weener) auf. In diesem Zeitraum schwankt der Salzgehalt der unteren Leda saisonal zwischen limnisch und mesohalin.

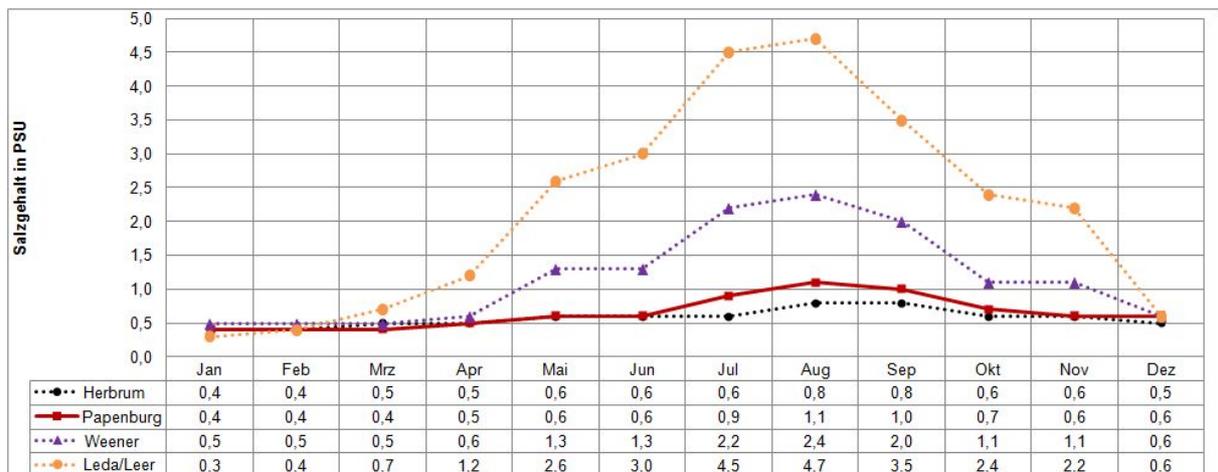


Abbildung 3.1-4: Monatliche 90-Perzentile des Salzgehaltes (PSU) an den Messstationen Herbrum, Papenburg, Weener und Leda/Leer (Zeitraum 2011-2013)

Erläuterungen: Auswertung auf Grundlage von Daten des NLWKN Aurich (2014a)
Messstationen an der Tideems: s. Kap. C 15, Anhangsabbildung 3-1.

Insbesondere bei Wind- oder Sturmfluten und/oder infolge anhaltend niedriger Oberwasserabflüsse können vergleichsweise hohe Salzgehalte oberhalb von Leerort auftreten. Dies kann im Sommer und Herbst längerdauernd der Fall sein, wenn die Oberwasserabflüsse anhaltend niedrig sind. Zeitlich begrenzt können hohe Salzgehalte auftreten, wenn eine Wind- oder Sturmflut salzreiches Wasser nach oberstrom transportiert (s. Abbildung 3.1-5).

Zum Beispiel vom 16.09.2009 bis zum 08.10.2009 traten an den Messstationen Weener und Leda-Leer vergleichsweise hohe Salzgehalte auf (Tagesmaxima an der Messstation Weener ununterbrochen >2 PSU, Tagesmaxima an der Messstation Leda-Leer vorwiegend >4 PSU). Am 04.10.2009 wurden während einer Sturmtide, die am Pegel Leerort NHN +3,3 m überschritt, bei Terborg 22,3 PSU, bei Leerort 10,4 PSU und 5,5 PSU an der Messstation Weener erreicht (Hinweis: in der Abbildung 3.1-5 sind Werte >5 PSU „abgeschnitten“). Auch an der Messstation Papenburg machte sich dieses Ereignis bemerkbar: Es wurden 2,8 PSU im Tagesmaximum erreicht. Dass hohe Salzgehalte oberhalb von Leerort keine Ausnahme sind, zeigen auch die Salzgehalte, die z.B. in den Monaten Juni bis August 2010, aber auch in den folgenden Jahren, aufgetreten sind. Die Werte an der Messstation Weener lagen vorwiegend >2 PSU, an der Messstation Papenburg >1 PSU.

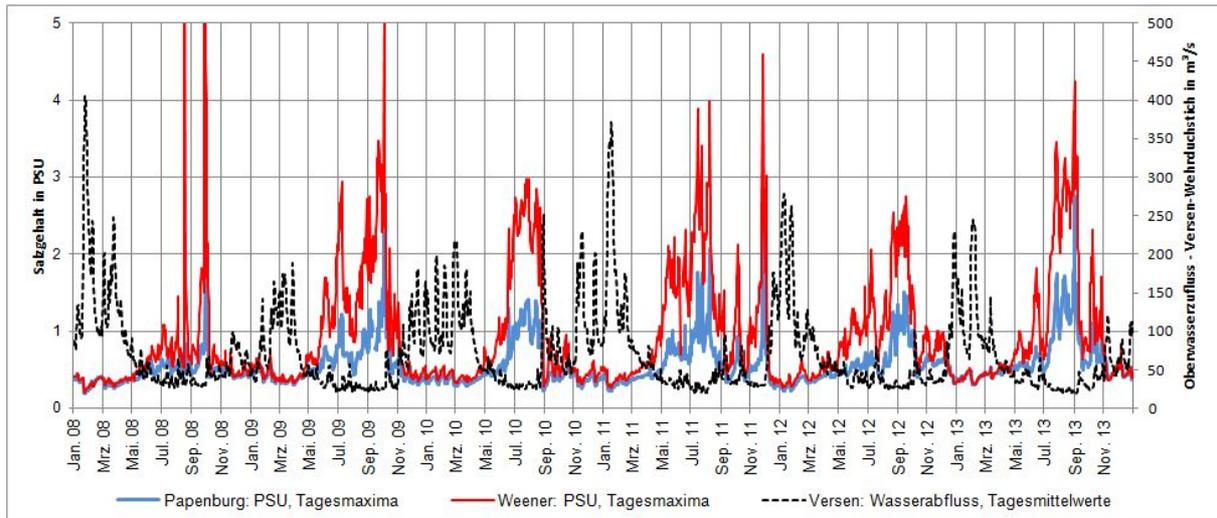


Abbildung 3.1-5: Tagesmaxima des Salzgehaltes (PSU) an den Messstationen Papenburg und Weener sowie Oberwasserabfluss in Versen-Wehrdurchstich von 2008 bis 2013

Erläuterungen: Auswertung auf Grundlage von Daten des NLWKN Aurich (2014a) und WSA Meppen (2014)
Messstationen an der Tideems: s. Kap. C 15, Anhangsabbildung 3-1.

Die Salzgehalte werden temporär auch durch Staufälle zum Überführen von Werftschiffen beeinflusst. Dadurch ist das an der Messstation Weener aufgetretene Maximum von ca. 10,1 PSU zu erklären (s. Tabelle 3.1-8). Im Übrigen traten alle Salzgehalte >6 PSU (30-Minuten-Mittelwerte), die an dieser Messstation ermittelt wurden, während oder/und unmittelbar nach Beendigung von Staufällen im November 2006, August 2008 sowie im September/Oktober 2008 auf.

Hinsichtlich der beantragten befristeten Aufhebung der Nebenbestimmung zum staufallbedingten sohnahen Salzgehalt bei Halte < 2 PSU wird in Abbildung 3.1-6 für die Jahre 2008-2013 dargestellt, inwieweit hohe Wasserstände, in Folge natürlicher Ereignisse oder Schiffsüberführungen, mit hohen Salzgehalten zusammenfallen. Dargestellt sind die Tagesmaxima des Salzgehaltes (rot) und des Wasserstandes (blau) bei Papenburg (ca. 1 Ems-km unterstrom von Halte) im Zeitraum 16.09 bis 31.03. Zu besseren Orientierung ist der Wert von 2 PSU rot bzw. der Wasserstand + 2,7 m NHN blau gestrichelt hervorgehoben. Schiffsüberführungen (Tabelle 3.1-5) sind durch Sternchen auf der Zeitachse markiert.

Zwei Schiffsüberführungen sind in zeitlicher Nähe der beantragten befristeten Aufhebung der Nebenbestimmung zum Salzgehalt verortet. Bei der Schiffsüberführung 2008 ist die 2 PSU Grenze einmal knapp erreicht worden (2,17 PSU bei Papenburg), konnte aber bei einer Überführung in der zweiten Septemberhälfte 2012 gehalten werden.

Zudem wird deutlich, dass 2009 diese Grenze mit 2,8 PSU an der Station Papenburg ggf. natürlicherweise überschritten wurde. Auch 2011 traten nach dem 15.11. Salzgehalte von 2,7 PSU ohne Stauerignis auf. Die in der Abbildung markierten sieben Schiffsüberführungen im Zeitraum 15.11 – 15.3. führten allesamt zu keinem merklichen Anstieg des Salzgehaltes bei Papenburg. Die BAW (Unterlage I) hat (in Absprache mit NLWKN Aurich) Naturdaten vom 20.09.2009 als Ausgangswerte für die Simulation eines worst case-Staufalls gewählt.

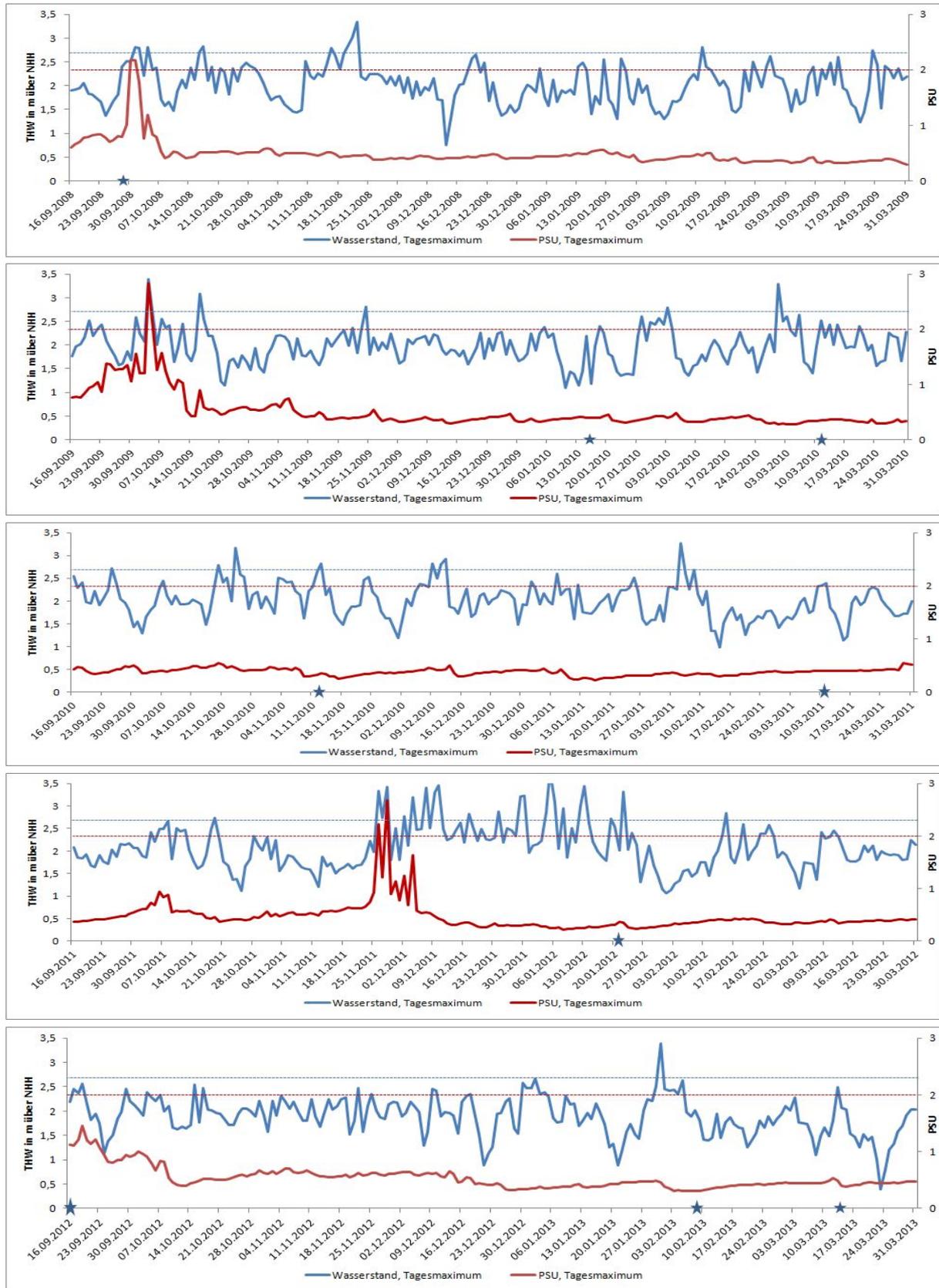


Abbildung 3.1-6: Tagesmaxima des Salzgehaltes (PSU) an der Messstation Papenburg sowie Tagesmaxima des Wasserstandes im Zeitraum 16.09-31.03 in den Jahren 2008-2013

Erläuterungen: Blau gestrichelte Linie markiert einen Wasserstand von 2,7m über NHN, rot gestrichelte Linie PSU = 2
 Sternchen markieren Schiffsüberführungen (vgl. Tabelle 3.1-4)
 Auswertung auf Grundlage von Daten des NLWKN Aurich (2014a) und WSA Emden (2014a)

Die Zusammenstellung der Salzgehalte an den betrachteten Messstationen zeigt, dass die Zuordnung zu Salinitätszonen durch den in der Mittelems und der oberen Tideems bestehenden anthropogenen Salzeinfluss von oberstrom erschwert wird. Durch die Einleitung von Abwässern des Steinkohlebergbaus in Ibbenbüren (Nordrhein-Westfalen) wird über die Große Aa Chlorid in die Ems eingetragen. Es werden ca. 18 Mio. m³ Grubenwasser pro Jahr in die Ibbenbürener Aa eingeleitet (FGG Ems 2009). Das Grubenwasser weist eine Chloridkonzentration von ca. 18.000 mg/l auf. Ebenfalls stark chloridhaltig sind weitere Einleitungen in die Ibbenbürener Aa, u.a. durch chemische Betriebe und das Kraftwerk Ibbenbüren (FGG Ems 2009). Aufgrund der vorgenannten Einleiter ist die an der Messstation Herbrum häufig auftretende leichte Versalzung mit bis 0,8 PSU (99-Perzentil) bzw. bis 0,9 PSU (Maximum) zu erklären. Dazu sind in der

Tabelle 3.1-9 ergänzend Kenngrößen des Chloridgehaltes aufgeführt. Die medianen Chloridgehalte betragen an den Probenahmestellen 140 mg/l bis 200 mg/l.

Tabelle 3.1-9: Kenngrößen des Chloridgehaltes an ausgewählten Messstellen der Ems in mg/l von 2001 bis 2013

Messstelle	Anzahl Messwerte	Minimum	10-Perzentil	Median	90-Perzentil	Maximum
Pegel Weener	23	56	72,2	140	264	290
Papenburg/Voellen	178	37	82,7	150	276	940
Rhede	79	68	130	200	272	330
Herbrum	320	43	86	160	270	430

Erläuterungen: Auswertung auf Grundlage von Daten des NLWKN Aurich (2014b) und NLWKN Meppen (2014)
Auf Grund der geringen Anzahl der Messungen wird auf die Unterteilung in 5 bzw. 3 Jahresabschnitte verzichtet.
Lage der Messstellen: s. Kap. C 15, Anhangsabbildung 3-2. Die Messstelle Herbrum befindet sich oberhalb des Tidewehrs.

Emsabschnitt Leer bis Gandersum

Der Teilbereich „Leer bis Gandersum“ weist oligohaline bis mesohaline Verhältnisse auf. In der Tabelle 3.1-10 sind Kenngrößen der Salzgehalte von 2001 bis 2013 an den Messstationen Leerort, Terborg, und Gandersum aufgeführt. Leerort liegt an der oberstromigen Grenze des Teilbereichs und im Übergangsbereich zur limnischen Zone.

Tabelle 3.1-10: Kenngrößen des Salzgehaltes (PSU) an den Messstationen Leerort, Terborg und Gandersum von 2001 bis 2013

Messstation	Jahre	Minimum	10-Perzentil	Median	90-Perzentil	99-Perzentil	Maximum
Leerort	2001 – 2005	0,1	0,3	0,5	1,1	2,2	4,5
	2006 – 2010	0,1	0,3	0,6	2,4	5,0	16,5
	2011 – 2013	0,1	0,2	0,6	2,8	5,1	8,0
Terborg	2001 – 2005	0,1	0,3	1,1	4,6	9,3	17,9
	2006 – 2010	0,1	0,4	1,9	7,1	12,9	22,3
	2011 – 2013	<0,1	0,5	3,0	7,7	12,1	17,4
Gandersum	2001 – 2005	0,1	0,6	3,9	12,2	17,8	24,2
	2006 – 2010	0,1	0,9	5,1	14,0	19,7	24,6
	2011 – 2013	<0,1	1,6	7,1	15,6	19,8	27,7

Erläuterungen: Auswertung auf Grundlage von Daten des NLWKN Aurich (2014a)
Verwendete Abkürzungen: Min = Minimum, 10-P = 10-Perzentil, Med = Median, 90-P = 90-Perzentil, Max = Maximum
Messstationen an der Tideems: s. Kap. C 15, Anhangsabbildung 3-1.

Hinweise auf Datenlücken (>30 %/Monat): Leerort: Nov 07, Dez 07, Nov 11; Terborg: Jan 09 bis Mrz 09, Okt 09 bis Mrz 10, Dez 10, Jan bis Jun 11, Feb 12; Gandersum: Jun 07, Jan 09, Jan 11, Feb 11, Aug 11, Okt bis Dez 11, Feb. 12

Die Mediane der Salzgehalte zeigen den starken Salzgradienten im Teilbereich. Im Zeitraum 2001 bis 2010 ist dieser charakterisiert durch Werte von ca. 0,5 PSU bei Leerort bis hin zu 5,1 PSU bei Gandersum und im Zeitraum 2011 bis 2013 von 0,6 PSU bei Leerort bis hin zu 7,2 bei Gandersum. Auffällig ist, wie im oberhalb gelegenen Teilbereich der Unterems, dass an allen Messstationen die 90-Perzentile (sowie die Maxima) in den untersuchten Zeitabschnitten zunehmend höhere Werte angenommen haben.

In der Abbildung 3.1-7 sind die monatlichen 90-Perzentile des Salzgehaltes (PSU) in dem Zeitraum 2011 bis 2013 an den Messstationen Leerort, Terborg und Gandersum dargestellt. Die Höhe der Salzgehalte differiert saisonal deutlich. Die monatlichen 90-Perzentile liegen in den Monaten Juni bis Oktober um ein mehrfaches höher als in den Monaten Dezember bis März. Dies hängt mit der Höhe des Oberwasserabflusses zusammen (s.o.).

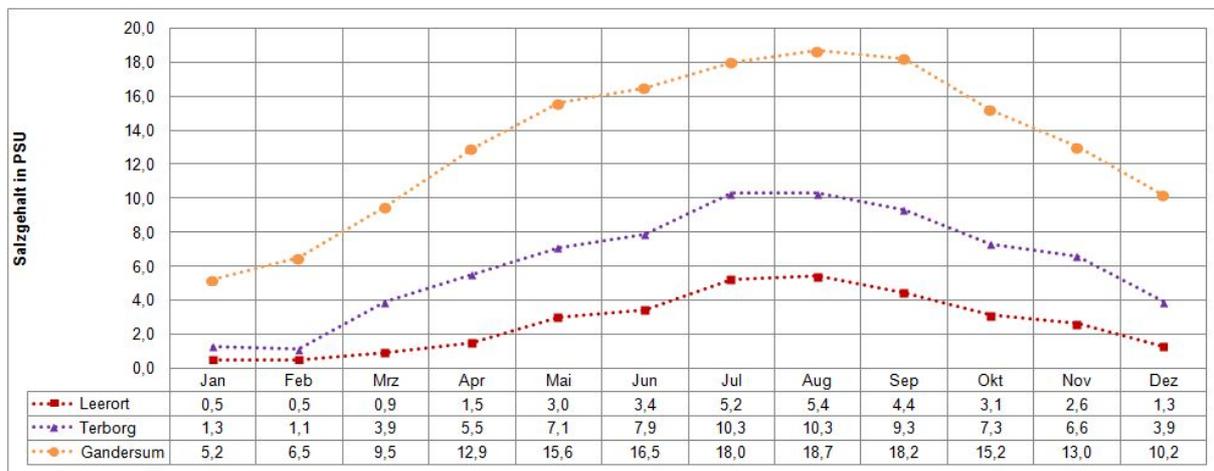


Abbildung 3.1-7: Monatliche 90-Perzentile des Salzgehaltes (PSU) in dem Zeitraum 2011 bis 2013 an den Messstationen Leerort, Terborg und Gandersum

Erläuterungen: Auswertung auf Grundlage von Daten des NLWKN Aurich (2014a)
Messstationen an der Tideems: s. Kap. C 15, Anhangsabbildung 3-1

NLWKN Aurich (2010) untersucht den Einfluss der Soleeinleitung bei Ditzum auf den Salzgehalt der Unterems und berücksichtigt dabei die Parameter Oberwasser, Tide und Baggerintensität. Im Ergebnis wird festgestellt, dass die Intensität der Baggerungen, der Oberwasserabfluss und das Tidegeschehen keine begründbaren Einflüsse auf die Salzgehalte der Unterems erkennen lassen. NLWKN Aurich (2010) kommt daher zum Ergebnis, dass „die veränderten hydromorphologischen Verhältnisse (Flutstromdominanz) der Ems nicht nur einen veränderten Schwebstofftransport, sondern auch einen veränderten Salztransport bewirken“.

3.1.1.3.3.2 Schwebstoffregime

Das Schwebstoffregime im Untersuchungsgebiet wird durch morphodynamische Prozesse geprägt. BAW (1997), IBL Umweltplanung (1997) und Spingat (1997) haben bereits, teils im Zusammenhang mit dem seinerzeit geplanten Emssperrwerk, Charakteristika des Schwebstoffregimes beschrieben. In den letzten Jahren haben sich u.a. Herrling & Niemeyer (2007), De Jonge (2007) sowie Jürges & Win-

kel (2003) mit dem Schwebstoffregime in der Tideems beschäftigt. BfG (2006) untersuchte die Auswirkungen von Unterhaltungsbaggerungen auf die Schwebstofffracht in der Unterems.

Charakteristika des Schwebstoffregimes im Untersuchungsgebiet sind:

- Das Schwebstoffregime ist gekennzeichnet durch vergleichsweise hohe Anteile von Schwebstoffen marinen Ursprungs. Die von oberstrom eingetragenen Schwebstoffanteile sind vergleichsweise gering.
- Das sogenannte „tidal pumping“ führt v.a. in den Sommermonaten mit niedrigen Oberwasserabflüssen zu einem erhöhten Eintrieb von Sedimenten.
- In der Unterems und im Emdter Fahrwasser treten sohlnahe „fluid-mud“-Horizonte auf. Möglicherweise treten auch im unteren Abschnitt der Leda „fluid-mud“-Horizonte auf.

Kenngößen der Schwebstoffkonzentration an den zwei ausgewählten Messstationen Papenburg und Leerort von 2001 bis 2013 sind in Tabelle 3.1-11 aufgeführt. Betrachtet werden die Mediane und 90-Perzentile der Schwebstoffkonzentration in g/l. Die drei höchsten Werte an den einzelnen Messstationen sind in der Tabelle fett hervorgehoben.

Tabelle 3.1-11: Kenngößen der Schwebstoffkonzentration (g/l) in der Unterems von 2001 bis 2013

Jahr	Bezeichnung und Lage der Messstation			
	Papenburg (Ems-km 0,4)		Leerort (Ems-km 14,7)	
	Median	90-Perzentil	Median	90-Perzentil
2001	0,6	4,5	1,4	3,7
2002	0,5	4,2	1,3	4,8
2003	2,1	5,5	1,7	5,9
2004	1,5	5,2	2,0	7,0
2005	1,5	4,8	2,9	11,3
2006	3,5	15,7	3,2	10,6
2007	1,4	12,7	1,6	8,8
2008	3,4	13,4	1,5	6,7
2009	2,3	15,6	3,3	11,8
2010	0,5	14,0	2,0	11,0
2011	2,4	17,4	4,2	17,0
2012	2,5	13,2	3,4	13,2
2013	3,2	14,2	3,2	14,4

Erläuterungen: Auswertung auf Grundlage von Daten des NLWKN Aurich (2014a)
Messstationen an der Tideems: s. Kap. C 15, Anhangsabbildung 3-1
Werte mit „0“ (Ausfall der Messsonde) wurden als fehlerhaft interpretiert und nicht in die Auswertung einbezogen.

Die Mediane der Schwebstoffkonzentrationen in der Unterems liegen zwischen 0,5 und 3,5 g/l bei Papenburg sowie 1,3 und 4,2 g/l bei Leerort. Die 90-Perzentile dieser beiden Stationen sind z.T. deutlich erhöht (Papenburg: 17,4 g/l in 2011; Leerort: 17 g/l in 2011).

Den oben beschriebenen Einfluss des Oberwassers auf die Schwebstoffgehalte im Verlauf der Unterems zeigt Abbildung 3.1-8. Es sind die Monatsmittel der Schwebstoffkonzentration (g/l) an den Messstationen Papenburg (Ems-km 0,4) und Leerort (Ems-km 14,7) dargestellt. In Monaten mit hohen Oberwasserabflüssen (Dezember bis März) sind die Schwebstoffgehalte an den Messstationen Leerort und Papenburg, verglichen mit den Monaten mit niedrigen Oberwasserabflüssen (Juni bis September), relativ niedrig.

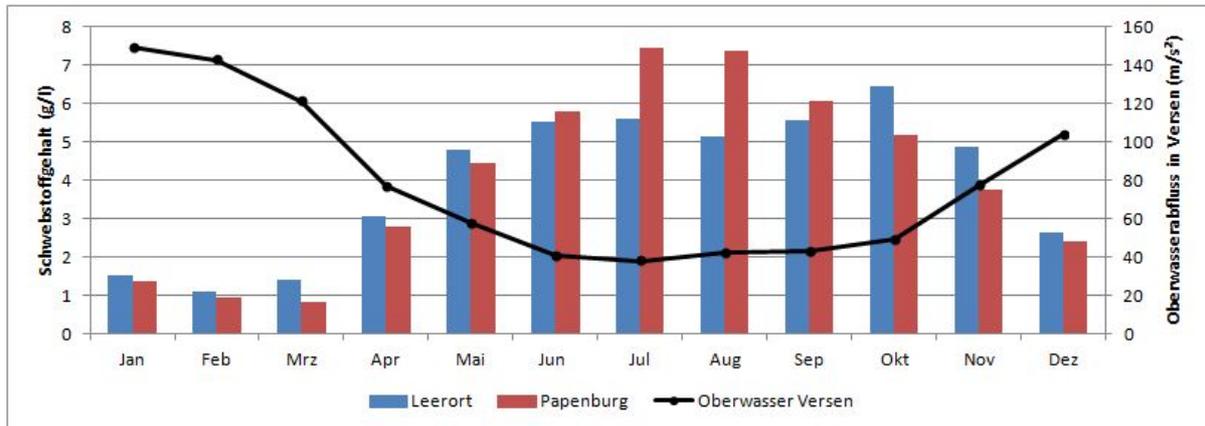


Abbildung 3.1-8: Monatsmittel der Schwebstoffgehalte (CS in g/l) an den Messstationen Leerort und Papenburg und Monatsmittel des Oberwasserabflusses in Versen im Zeitraum 2001 bis 2013

Erläuterungen: Auswertung auf Grundlage von Daten des NLWKN Aurich (2014a)

In der Unterems bestehen ausgeprägte vertikale Unterschiede der Schwebstoffkonzentrationen. Oberflächennah sind vergleichsweise geringe Schwebstoffkonzentrationen festzustellen, während in unteren Wasserschichten deutlich größere Schwebstoffkonzentrationen vorhanden sind (Abbildung 3.1-18, vgl. Talke et al. 2006). Dabei handelt es sich teils um „fluid mud“. Wurpts (2003), Schrottke et al. (2006) u.a. setzen sich mit den Eigenschaften des „fluid muds“ sowie dem Vorkommen in der Unterems auseinander. Insbesondere während der Ebbphase kommt es zur „fluid mud“-Bildung. Die Resuspension des „fluid mud“ setzt kurz nach dem Kenterpunkt zu Beginn der Flutphase wieder ein.

3.1.1.3.3 Sauerstoffgehalte

Allgemeine Charakteristika des Sauerstoffhaushaltes

Der Sauerstoffhaushalt wird durch Gasaustausch zwischen Atmosphäre und Wasserkörper (u.a. abhängig von Wellengang, Tideeinfluss, Wassertemperatur, Oberwasserabfluss), biogenem Sauerstoffeintrag, Sauerstoffverbrauch durch Pflanzen und Tiere (Atmung, Respiration) und mikrobielle Sauerstoffzehrung (Abbau und Mineralisation organischer Bestandteile) beeinflusst.

Schöl (2006) benennt folgende kennzeichnende Aspekte des Sauerstoffhaushaltes der Unterems:

- die Sauerstoffdefizite in der Unterems sind an die hohen Schwebstoffgehalte gekoppelt,
- die Ausbildung von „fluid-mud“-Schichten führt zu sohnahen sauerstofffreien Bereichen
- die mikrobielle Sauerstoffzehrung der organischen Bestandteile (obwohl diese eine geringe Abbaubarkeit haben) verursacht auf Grund der extrem hohen Schwebstoffgehalte wesentlich die hohen Sauerstoffdefizite in der Unterems,
- es findet zu Zeiten hoher Trübung kein biogener Sauerstoffeintrag statt.

Die räumliche und zeitliche Ausdehnung der niedriger Sauerstoffgehalte in Verlauf eines Jahres lässt sich exemplarisch an Daten der Messstation Leerort (NLWKN Aurich 2014a) verdeutlichen. In der Abbildung 3.1-9 sind der Jahresgang der Tagesmittelwerte des Schwebstoffgehaltes, der Wassertemperatur und der Tagesminima des Sauerstoffgehaltes an der Messstation Leerort sowie der Tagesmittelwerte des Oberwasserabflusses bei Versen-Wehrdurchstich in 2013 dargestellt.

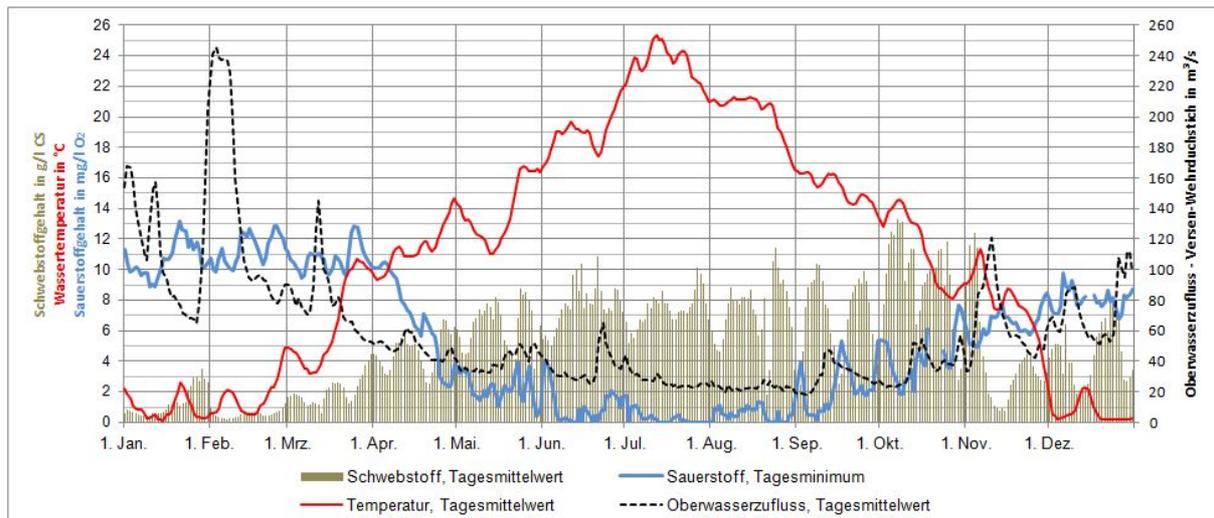


Abbildung 3.1-9: Jahresgang der Tagesmittelwerte des Schwebstoffgehaltes, der Wassertemperatur und Tagesminima des Sauerstoffgehaltes an der Messstation Leerort sowie der Tagesmittelwerte des Oberwasserabflusses bei Versen-Wehrdurchstich in 2013

Erläuterungen: Auswertung auf Grundlage von Daten des NLWKN Aurich (2014a) und WSA Meppen (2014).
Messstationen an der Tideems, Leerort: s. Kap. C 15, Anhangsabbildung 3-1

Anhaltend niedrige Sauerstoffgehalte treten an der Messstation Leerort von Mai bis September auf. Die Tagesminima des Sauerstoffgehaltes sinken dann auf <4 mg/l, teilweise auch <2 mg/l, ab. In den Sommermonaten Juni bis August gehen die Tagesminima gegen Null. Zu erkennen sind der Zusammenhang einzelner Parameter und ihr mittelbarer oder unmittelbarer Einfluss auf die Sauerstoffgehalte. Der Einfluss des Oberwasserabflusses auf die Schwebstoffgehalte wurde bereits in Kap. C 3.1.1.3.3.2 (S. 17) beschrieben. Die niedrigen Sauerstoffgehalte im Sommerhalbjahr werden durch mikrobielle Sauerstoffzehrung der organischen Bestandteile der Schwebstoffe hervorgerufen. Die im gleichen Zeitraum relativ hohen Wassertemperaturen begünstigen die mikrobielle Sauerstoffzehrung. Ab etwa September steigen die Tagesminima des Sauerstoffgehaltes mit fallenden Wassertemperaturen wieder an. Dabei fallen die Tagesminima des Sauerstoffgehaltes aber bis in den Oktober hinein, in Abhängigkeit von Schwebstoffgehalten bzw. Oberwasserabfluss sowie der Wassertemperatur, wieder zeitweilig ab.

Sauerstoffgehalte in den Teilbereichen des UG

Emsabschnitt Bollingerfähr bis Wehr Herbrum

Der Sauerstoffhaushalt dieses Teilbereiches oberhalb der Tideems kann anhand der Messstation Herbrum beschrieben werden. Kenngrößen des Sauerstoffgehaltes an dieser Messstation sind in der Tabelle 3.1-12 aufgeführt. Die jährlichen Minima der Sauerstoffgehalte sind an dieser Messstation immer >3 mg/l. Die 10-Perzentile betragen in der Mehrzahl der betrachteten Jahre >8 mg/l.

Tabelle 3.1-12: Kenngrößen des Sauerstoffgehaltes (mg/l) an der Messstation Herbrum von 2001 bis 2013

Jahr/Zeitraum	Minimum	10-Perzentil	Median	Maximum
2001	6,6	8,1	10,3	14,5
2002	6,5	8,6	10,6	14,8
2003	5,9	7,6	10,4	12,9
2004	7,3	8,2	10,1	13,2
2005	3,4	9,2	11,3	14,9
2006	6,6	8,4	11,4	15,0
2007	7,3	8,5	10,5	13,5
2008	7,2	8,8	11,0	14,8
2009	3,6	7,3	10,8	15,3
2010	3,2	6,8	11,3	14,9
2011	5,5	8,6	11,0	14,4
2012	5,6	8,5	11,1	15,1
2013	6,4	8,2	11,6	14,8

Erläuterungen: Auswertung auf Grundlage von Daten des NLWKN Aurich (2014a)
Messstationen an der Tideems: s. Kap. C 15, Anhangsabbildung 3-1.

Emsabschnitt Wehr Herbrum bis Leer und Leda unterhalb Ledasperwerk

Der Sauerstoffhaushalt dieses Teilbereiches wird anhand der Messstationen Papenburg, Weener und Leda-Leer beschrieben. Kenngrößen des Sauerstoffgehaltes an diesen Messstationen sind in der Tabelle 3.1-13 aufgeführt. Die Daten zeigen eine grundlegend andere Situation des Sauerstoffhaushalts als im Emsabschnitt oberhalb von Herbrum. Die Sauerstoffgehalte liegen - mit Ausnahme der jährlichen Maximalwerte - deutlich unter denen, die an der Messstation Herbrum gemessen wurden.

Tabelle 3.1-13: Kenngrößen der Sauerstoffgehalte (mg/l) an der Gewässergütemessstation Leda-Leer von 2001 bis 2013

Jahr	Papenburg				Weener				Leda-Leer			
	Min	10-P	Med	Max	Min	10-P	Med	Max	Min	10-P	Med	Max
2001	0,4	2,4	9,3	14,0	<0,1	2,3	6,8	12,6	1,2	4,3	8,1	13,1
2002	1,1	4,0	9,9	14,7	<0,1	2,9	8,6	14,3	1,3	3,5	7,8	12,7
2003	0,4	1,8	8,2	14,1	0,1	1,7	7,1	14,2	1,1	3,6	8,1	13,3
2004	0,8	3,5	8,5	13,6	0,1	2,9	7,6	13,9	1,1	4,1	8,3	13,1
2005	0,1	2,3	7,5	14,5	<0,1	1,0	6,1	14,4	0,1	2,1	7,3	12,6
2006	<0,1	0,6	6,7	15,1	<0,1	0,7	5,2	13,7	0,6	2,1	7,3	12,6
2007	<0,1	3,1	8,8	13,7	0,1	2,4	7,8	13,8	0,7	3,0	8,1	13,4
2008	<0,1	1,5	8,0	13,7	0,1	1,5	7,0	14,0	0,6	3,2	8,1	14,3
2009	<0,1	0,9	7,3	14,1	<0,1	0,9	6,5	14,0	0,4	1,8	7,2	13,0
2010	<0,1	0,8	8,5	14,6	<0,1	0,8	7,5	14,5	0,5	1,7	6,5	13,1
2011	<0,1	<0,1	4,2	12,6	<0,1	0,2	3,3	11,2	<0,1	1,1	4,4	11,7
2012	<0,1	<0,1	5,4	14,4	<0,1	<0,1	4,8	13,4	0,7	1,6	5,6	11,6
2013	<0,1	<0,1	4,5	13,6	<0,1	<0,1	4,5	13,5	0,1	1,0	4,4	12,5

Erläuterungen: Auswertung auf Grundlage von Daten des NLWKN Aurich (2014a)
Verwendete Abkürzungen: Min = Minimum, 10-P = 10-Perzentil, Med = Median, Max = Maximum.
Messstationen an der Tideems: s. Kap. C 15, Anhangsabbildung 3-1.
Hinweise Datenlücken: Es treten in den Datensätzen vereinzelt Datenlücken / Messfehler auf. Größere Datenlücken in der Zeitreihe der Datensätze (wenn Anteil am Datensatz >30 %/Monat): Papenburg: Feb. 06, Dez. 06, Jan. 07; Weener: Jan. 01 bis Aug. 01 (Inbetriebnahme Aug. 01), Jul. 04, Jan. 06, Feb. 06, Aug. 12; Leda-Leer: Jan. 11, Feb. 12, Jan. 13

Die jährlichen Minima der Sauerstoffgehalte sind an drei Messstationen im Zeitraum 2001 – 2013 in jedem Jahr <1,5 mg/l. Sie sind im betrachteten Zeitraum zudem, an der Messstation Leda-Leer, deut-

lich zurückgegangen. Jährliche Minima $>0,7$ mg/l sind ab 2005 an den betrachteten Messstationen nicht mehr aufgetreten. An der Messstation Weener betrug das jährliche Minimum alljährlich um 0,1 mg/l. Die 10-Perzentile an den Messstationen sind in der Mehrzahl der betrachteten Jahre <4 mg/l. Auffällig sind die niedrigen 10-Perzentile teils <1 mg/l v.a. in den Jahren 2011ff (grau hervorgehoben), was länger andauernde bzw. wiederkehrende Sauerstoffdefizite belegt. Die Jahres-Mediane der Sauerstoffgehalte an den Messstationen Papenburg, Weener und Leda/Leer schwanken im betrachteten Zeitraum zwischen 3,3 mg/l und 9,9 mg/l, nehmen aber tendenziell ab. Die Jahres-Maxima, welche vorwiegend im Winterhalbjahr ermittelt wurden, liegen bei ca. 14 mg/l.

Die 10-Perzentile der Messstationen Papenburg, Weener und Leda/Leer (s. Tabelle 3.1-13) belegen, dass es sich bei den Minima nicht um singuläre Ereignisse handelt und dass Sauerstoffmangelsituationen an diesen Messstationen regelmäßig, v.a. im Sommerhalbjahr, auftreten. In der Abbildung 3.1-10 sind die Tagesminima der Messstationen Papenburg, Weener und Leda/Leer von 2011 bis 2013 grafisch dargestellt. Ein Sauerstoffgehalt von 4 mg/l wird üblicherweise als Grenzwert zur Beurteilung von Fischgewässern herangezogen (FMGQAnfVO - Niedersächsische Verordnung über Qualitätsanforderungen an Fischgewässer und Muschelgewässer). Deshalb sind in der Abbildung die Sauerstoffgehalte <4 mg/l farbig hervorgehoben. Die grafische Darstellung der Tagesminima an den Messstationen zeigt die in den Sommermonaten teilweise sehr niedrigen Tagesminima der Sauerstoffgehalte (z.T. <1 mg/l). Es ist aber zu beachten, dass die Sauerstoffgehalte tidebedingten Schwankungen unterliegen (s. Abbildung 3.1-11).

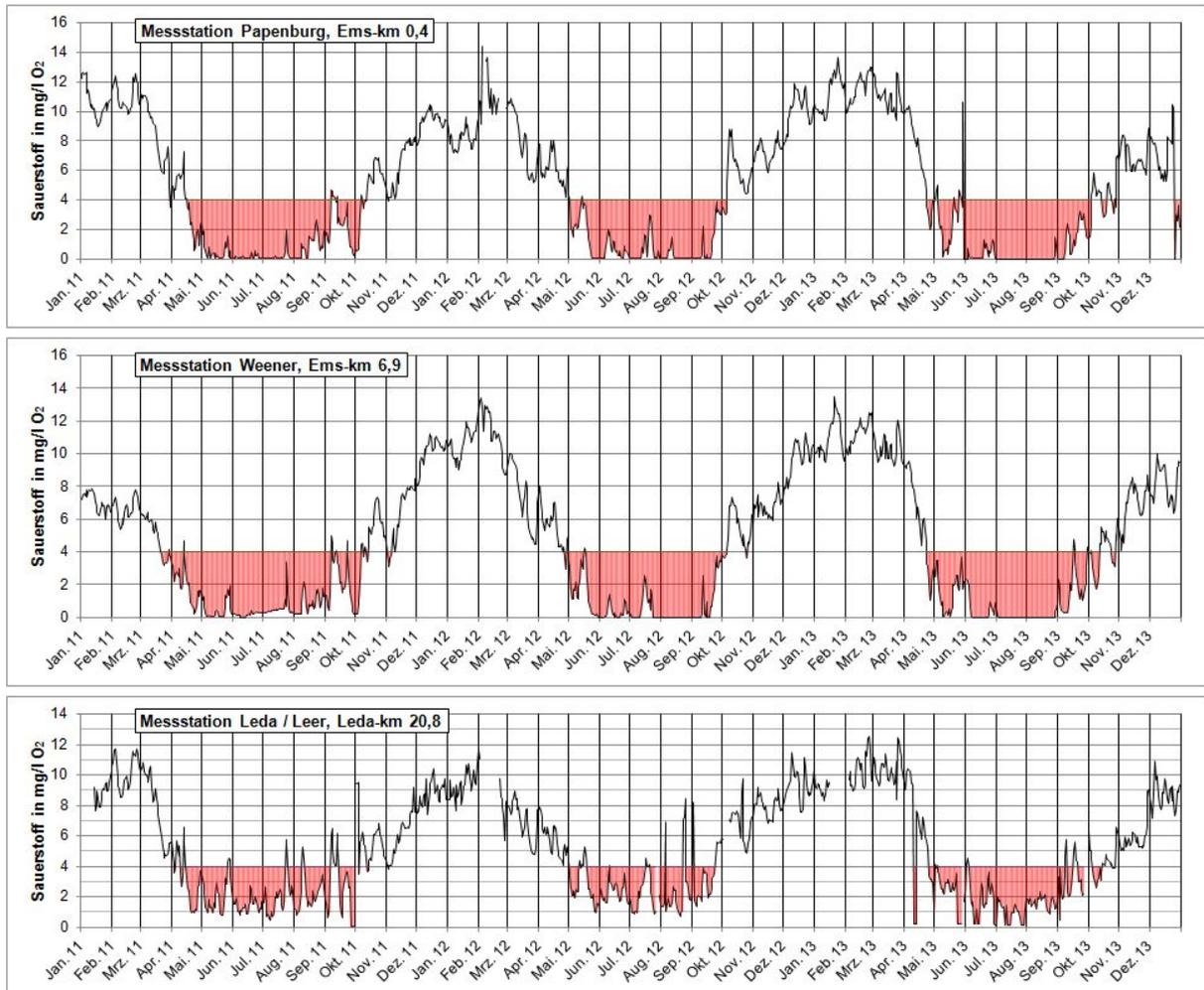


Abbildung 3.1-10: Tagesminima der Sauerstoffgehalte (mg/l) an den Messstationen Papenburg, Weener und Leda/Leer von 2011 bis 2013

Erläuterungen:

Auswertung auf Grundlage von Daten des NLWKN Aurich (2014a)

Messstationen an der Tideems: s. Kap. C 15, Anhangsabbildung 3-1.

Hinweise Datenlücken: s. Erläuterung zur Tabelle 3.1-12

Die roten Bereiche markieren die O₂-Tagesminima <4 mg/l und dienen der Veranschaulichung

In der Abbildung 3.1-11 ist der Verlauf der tidebedingt variierenden Sauerstoffgehalte an den Messstationen Papenburg und Weener exemplarisch für den Zeitraum 15.06. bis 18.06.2013 dargestellt. Zu erkennen ist, dass die Sauerstoffgehalte im tidebedingten Zyklus von ca. 12,5 h variieren. Die Tidephasen sind anhand des in der Abbildung ebenfalls aufgetragenen Salzgehaltes an der Station Weener zu erkennen. Die maximalen Salzgehalte werden kurz vor Kenterpunkt des Flutstromes erreicht. Während der Ebbephase steigen die Sauerstoffgehalte an, weil verstärkt sauerstoffhaltiges Oberwasser an den Messstationen vorbei flussabwärts transportiert wird. Der Sauerstoffgehalt dieses Wassers wird dabei weitgehend aufgezehrt. Mit dem nächsten Flutstrom wird folglich sauerstoffarmes Wasser flussaufwärts transportiert. In Weener ist dieser Effekt abgeschwächt.

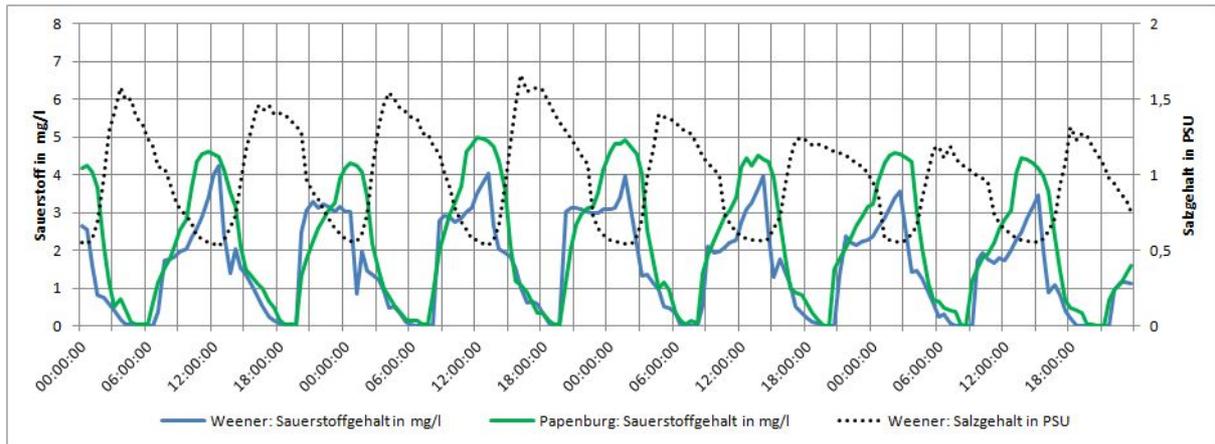


Abbildung 3.1-11: Ganglinien von Sauerstoffgehalt (mg/l) und Salzgehalt (PSU) an den Messstationen Papenburg und Weener vom 15.06.2013 bis zum 18.06.2013

Erläuterung: Darstellung auf Grundlage von Daten (30-Minuten-Mittelwerte) des NLWKN Aurich (2014a)

Emsabschnitt Leer bis Gandersum

Der Sauerstoffhaushalt dieses Teilbereiches wird anhand der Messstationen Leerort, Terborg und Gandersum beschrieben. Die Kenngrößen der Sauerstoffgehalte der drei Messstationen sind in der Tabelle 3.1-14 aufgeführt.

Tabelle 3.1-14: Kenngrößen der Sauerstoffgehalte (mg/l) an den Messstationen Leerort, Terborg und Gandersum von 2001 bis 2013

Jahr/Zeitraum	Leerort				Terborg				Gandersum			
	Min	10-P	Med	Max	Min	10-P	Med	Max	Min	10-P	Med	Max
2001	0,8	3,9	6,4	12,8	1,3	4,2	7,6	12,9	2,6	4,9	7,7	13,0
2002	1,1	3,0	7,6	13,6	1,4	3,4	7,6	13,2	1,6	4,2	7,8	12,6
2003	1,2	3,2	7,0	13,4	1,2	4,3	7,7	13,6	1,7	5,1	8,1	12,9
2004	0,8	3,5	7,1	12,9	1,4	4,6	7,7	12,9	2,3	4,9	8,1	12,8
2005	<0,1	1,6	5,9	13,2	0,2	2,7	6,7	14,4	0,2	3,8	7,4	13,1
2006	0,1	1,7	6,4	12,3	0,6	3,1	7,1	12,4	1,5	4,4	7,2	12,2
2007	0,4	2,1	6,0	13,7	0,8	2,9	6,8	12,8	1,7	3,9	7,5	12,9
2008	0,1	2,6	6,6	13,7	1,0	3,8	7,2	13,1	1,4	4,5	7,4	12,1
2009	0,1	1,7	6,5	13,4	1,1	2,6	4,8	9,2	1,2	4,2	7,3	12,9
2010	0,1	1,5	6,8	13,7	1,1	2,8	5,2	12,0	1,4	3,7	6,1	12,9
2011	<0,1	0,4	3,9	11,6	0,6	1,3	4,3	12,5	0,9	2	3,9	10,6
2012	<0,1	1	5,5	11,6	0,5	1,3	5,2	11,9	1,3	2,3	5,6	11,9
2013	<0,1	0,2	5,1	13,2	0,1	1,2	5,8	11,5	0,9	1,9	6	11,7

Erläuterungen: Auswertung auf Grundlage von Daten des NLWKN Aurich (2014a)
 Verwendete Abkürzungen: Min = Minimum, 10-P = 10-Perzentil, Med = Median, Max = Maximum
 Messstationen an der Tideems: s. C 15, Anhangsabbildung 3-1.
 Hinweise zu Datenlücken: Es treten in den Datensätzen vereinzelt Datenlücken / Messfehler auf. Größere Datenlücken in der Zeitreihe der Datensätze (wenn Anteil am Datensatz >30 %/Monat): Leerort: Jan. 01 bis Aug. 01, Nov. 04, Nov. 07, Dez. 07, Nov. 11; Terborg: Jan. bis Apr. 09, Okt. bis Dez. 09, Jan. bis Mrz. 10, Dez. 10, Jan. bis Jun. 11, Feb. 12; Gandersum: Jan. 11, Feb. 11, Aug. 11, Okt. bis Dez. 11, Feb. 12, Mrz 12,

Die jährlichen Mediane der Sauerstoffgehalte an den Messstationen Leerort, Terborg und Gandersum schwanken zwischen 3,9 und 8,1 mg/l. Die 10-Perzentile und Minima deuten auf regelmäßig auftretende Sauerstoffgehalte <4 mg/l hin. Die jährlichen Minima des Sauerstoffgehaltes an der Messstation

Leerort sind im betrachteten Zeitraum zurückgegangen. Minima um 1 mg/l wurden nur bis 2004 gemessen. Die Minima ab 2005 sind <1 mg/l.

Auch an den Messstationen Terborg und Gandersum sind die jährlichen Minima der Sauerstoffgehalte im betrachteten Zeitraum zurückgegangen. In Terborg sind Minima >1 mg/l nur bis 2004 sowie 2009 und 2010 gemessen worden. In Gandersum wurden Minima >2 mg/l nur 2001 und 2004 gemessen. Ab 2005 sind die Minima <2 mg/l.

Die Tagesminima der Sauerstoffgehalte an den Messstationen Leerort, Terborg und Gandersum von 2011 bis 2013 sind in der Abbildung 3.1-12 dargestellt. Hier wird auch die saisonal unterschiedlich ausgeprägte Sauerstoffsituation deutlich.

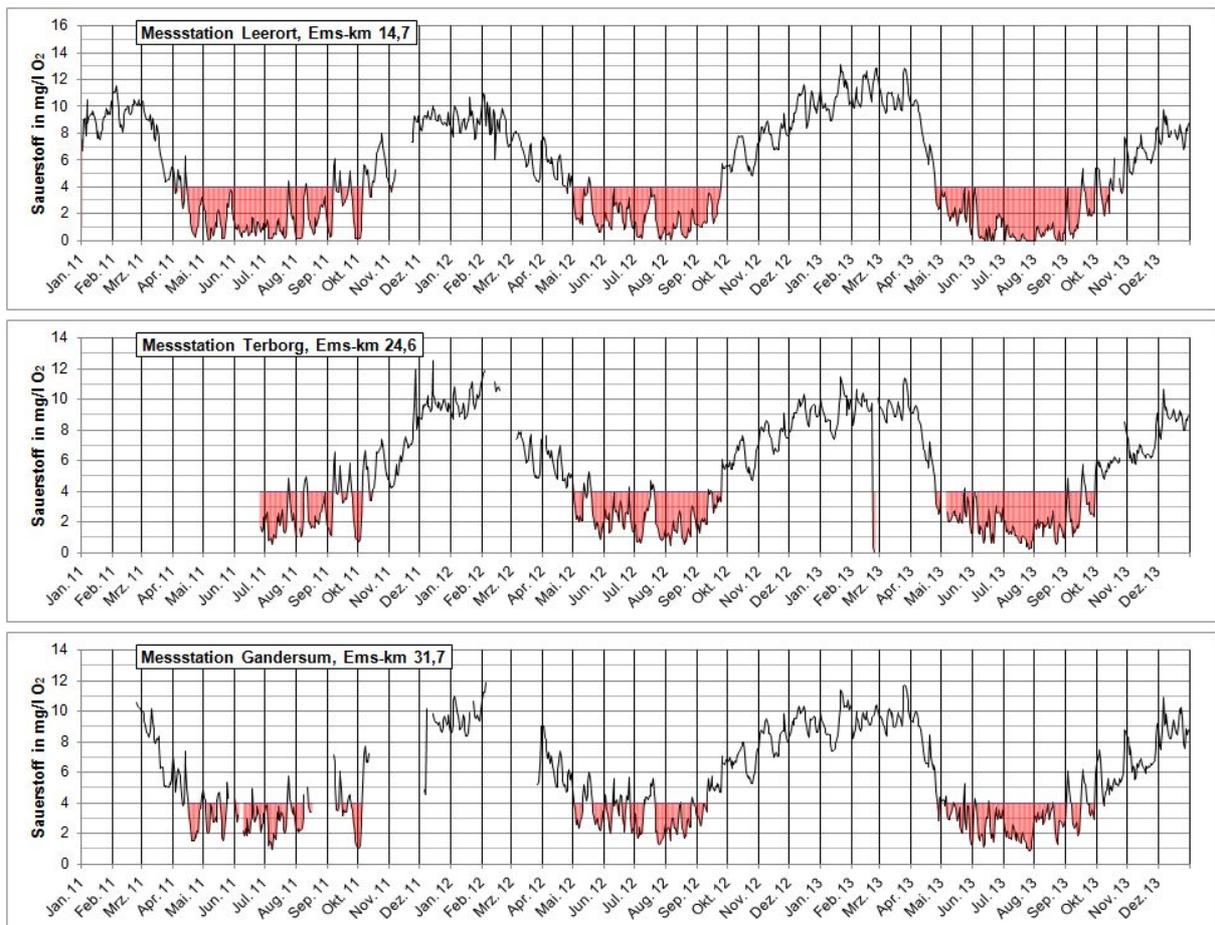


Abbildung 3.1-12: Tagesminima der Sauerstoffgehalte (mg/l) an den Messstationen Leerort, Terborg und Gandersum von 2011 bis 2013

Erläuterungen:

Auswertung auf Grundlage von Daten des NLWKN Aurich (2014a)

Messstationen an der Tideems: s. Kap. C 15, Anhangsabbildung 3-1

Hinweise zu Datenlücken: s. Tabelle 3.1-14.

Die roten Bereiche markieren die O₂-Tagesminima, die <4-mg/l sind und dienen der Veranschaulichung

Zur Beschreibung des Sauerstoffgehaltes unter bestimmten Tidebedingungen wird, analog zur Abbildung 3.1-11 (S. 24), exemplarisch der vom 15.06.2012 bis zum 18.06.2012 (2013 Datenlücken bei Terborg) an den Messstationen Terborg und Gandersum ermittelte Tagesgang der Sauerstoffgehalte (auf Basis der 30-min-Mittelwerte) zusammen mit den zeitgleich gemessenen Schwebstoff- und Salzgehalten dargestellt (Abbildung 3.1-13). Die Ganglinie des Salzgehaltes kennzeichnet den Tide-

verlauf im betrachteten Zeitraum. Während des Flutstroms steigt der Salzgehalt (PSU) bis zum Kenterpunkt des nächsten Tidehochwassers. Mit einsetzendem Ebbstrom sinkt der Salzgehalt wieder bis zum Kenterpunkt des darauffolgenden Tideniedrigwassers.

Ein Absinken der Sauerstoffgehalte tritt in der Ebbephase auf. Die im betrachteten Zeitraum auftretenden Minima fallen mit dem Kenterpunkt der Ebbephase zusammen, die Sauerstoffgehalte steigen anschließend mit dem einsetzenden Flutstrom wieder an.

Vergleicht man die Sauerstoffgehalte der zwei Messstationen zu einem bestimmten Zeitpunkt während einer Flutstromphase, fällt ein kontinuierliches Absinken der Sauerstoffgehalte des stromauf transportierten, relativ sauerstoffreichen Wassers auf. Möglicherweise findet während der Flutstromphase im hier betrachteten Emsabschnitt bereits eine Sauerstoffzehrung statt oder das von unterstrom transportierte sauerstoffreiche Wasser vermischt sich mit sauerstoffarmem Wasser. Vergleicht man die Sauerstoffgehalte der zwei Messstationen zu einem bestimmten Zeitpunkt während einer Ebbe- stromphase, ist ein Absinken der Sauerstoffgehalte während des Transports nach unterstrom nicht zu erkennen. In beiden Phasen ist der Sauerstoffgehalt unterstrom höher.

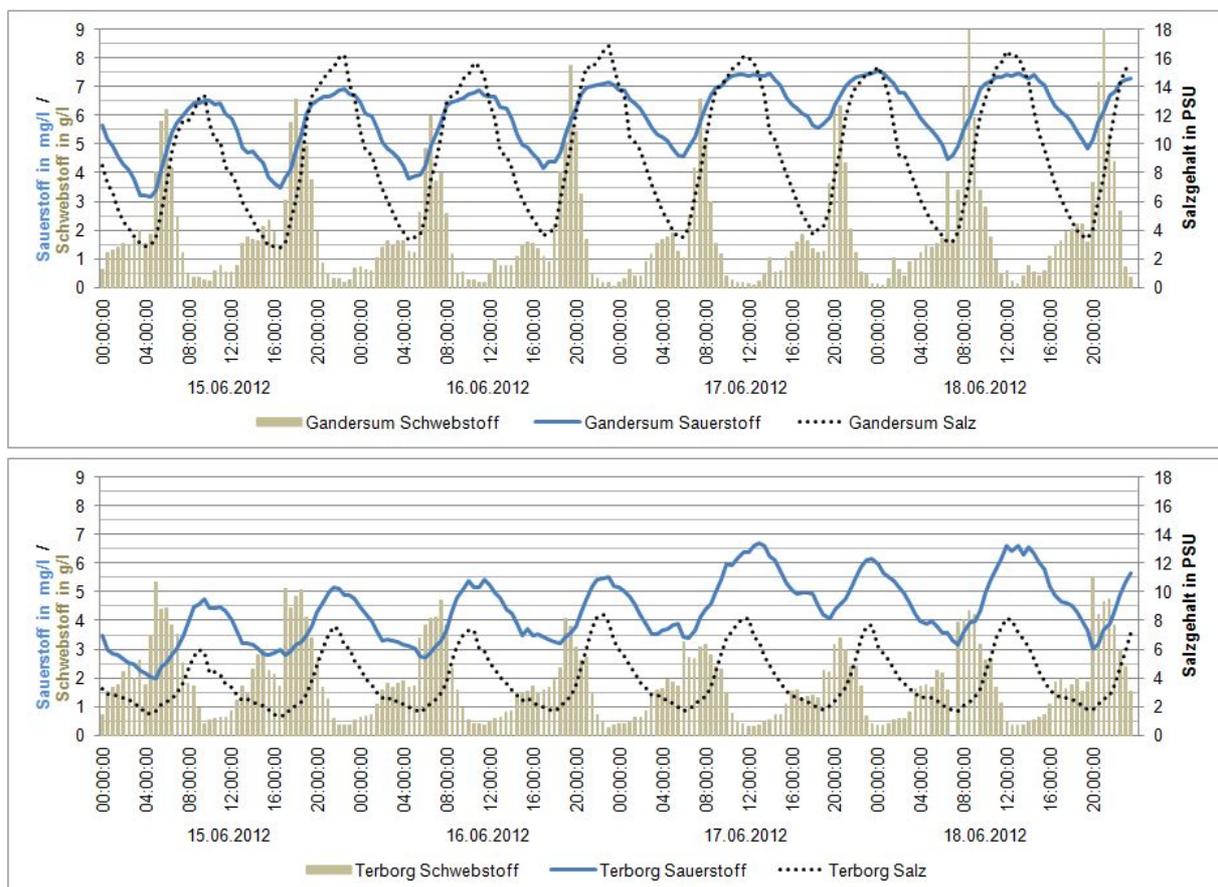


Abbildung 3.1-13: Ganglinien von Sauerstoffgehalt (mg/l), Schwebstoffgehalt (g/l) und Salzgehalt (PSU) an den Messstationen Terborg und Gandersum vom 15.06.2012 bis zum 18.06.2012

Erläuterungen:

Auswertung auf Grundlage von Daten des NLWKN (20014a): 30-min-Mittelwerte des Zeitraums 15.06.2012 bis 18.06.2012.

Messstationen an der Tideems: s. Kap. C 15, Anhangsabbildung 3-1

Die Ganglinie des Salzgehaltes spiegelt annähernd den Tidenverlauf wieder (maximale Salzgehalte entsprechen weitgehend Thw; minimale Salzgehalte entsprechen weitgehend Tnw).

3.1.1.4 Bewertung des Bestands

Die methodischen Grundlagen zur Bewertung des Bestands sind in Kap. C 2 der UVU beschrieben. Die schutzgutbezogene Bewertung des Ist-Zustands erfolgt in Anlehnung an BfG (2011) mit einem Bewertungsrahmen auf der Basis des sogenannten gebietsbezogenen Referenzsystems. Die Bewertung des Schutzgutes Wasser - Oberflächenwasser - wird mittels der in dieser UVU verwendeten fünfstufigen Bewertungsskala durchgeführt. Die Wertstufe 5 wird, BfG (2011) folgend, als Referenzzustand bezeichnet und *„beschreibt meist einen Zustand, der von keinen bis höchstens geringfügigen Belastungen durch den Menschen geprägt ist“*.

Referenzzustand des Schutzgutes Wasser – Oberflächenwasser

Der Referenzzustand für das Schutzgut Wasser - Oberflächenwasser - lässt sich aus der OGewV ableiten. Die bearbeiteten Parameter des Schutzgutes Wasser - Oberflächenwasser - (Gewässermorphologie, Hydrologie, Wasserbeschaffenheit) sind gemäß OGewV den hydromorphologischen und physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten zuzuordnen. Zu diesen werden allgemeine Einstufungskriterien für den sehr guten Zustand definiert (OGewV): Es sind [...] *keine oder nur sehr geringfügige anthropogene Änderungen der Werte für die physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten gegenüber den Werten zu verzeichnen, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse [...] einhergehen*. Vorhabensbedingt ist nur die Wasserbeschaffenheit zu bewerten.

Wasserbeschaffenheit

Es werden die Parameter Salinität und Sauerstoffgehalt bewertet. Der Schwebstoffgehalt wird im Bewertungsrahmen nicht berücksichtigt, sondern über die Ausprägung des Sauerstoffgehaltes indirekt mit bewertet. In der Anlage 4 des BMVBS-Leitfadens (BfG 2011) werden Bewertungsrahmen für die Parameter Salinität und Sauerstoffhaushalt definiert, die nach Gewässertypen differenzierte Richtwerte enthalten. Diese gewässertypspezifischen Richtwerte orientieren sich (BfG 2011) an den Orientierungswerten der OGewV.

Zur Salinität werden in der OGewV Richtwerte für Oberflächengewässer der Kategorie Flüsse, die nicht durch Meer- und Brackwasser beeinflusst werden, aufgeführt. Im Untersuchungsgebiet des Schutzgutes Wasser - Oberflächenwasser - kommen jedoch, mit Ausnahme des Gewässerabschnitts „Ems Bollingerfähr bis Wehr Herbrum“, nur Oberflächengewässer mit natürlichem Meeres- bzw. Brackwassereinfluss vor. Neben den Übergangsgewässern sind dies auch die tidebeeinflussten „Marschengewässer“. Diese sind infolge des Tideregimes zumindest teilweise durch marin bedingte Salzgehalte beeinflusst. Beurteilungswerte für die Salinität bzw. Salzbelastungen sind für diese Oberflächengewässer des Untersuchungsgebietes nicht anwendbar. Die Bewertung des Parameters Salinität wird für diese Teilbereiche deshalb verbal-argumentativ unter Berücksichtigung anthropogener Belastungen vorgenommen. In Tabelle 3.1-15 ist der Bewertungsrahmen aufgeführt.

Zum Sauerstoffhaushalt werden von BfG (2011) lediglich Richtwerte für die Gewässertypen Marschgewässer (Typ 22) sowie Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse (Typ 15) vorgegeben. Für die Gewässerkategorie Übergangsgewässer werden keine Werte genannt. Nachfolgend werden die für die Marschgewässer verwendeten Richtwerte ebenfalls für Übergangsgewässer angewendet. Nach BfG (2011) sind *„je nach Datengrundlage das 10-Perzentil der Tagesminima (bei Dauermessungen, April-Oktober) oder der Minimumwert (bei Einzelmessungen)“* für die Bewertung ausschlaggebend. Davon abweichend werden die 10-Perzentile der 30-Minuten-Mittelwerte der Jahre 2001 bis 2013 vollständig

herangezogen, so dass sich die Bewertung auf die im Verlauf eines Jahres zu beobachtende Variation der Sauerstoffgehalte bezieht⁶.

Tabelle 3.1-15: Bewertungsrahmen für das Schutzgut Wasser - Oberflächenwasser - Parameter Wasserbeschaffenheit

Wertstufe	Definition d. Wertstufe	Ausprägung Sauerstoffhaushalt	Ausprägung Salinität
5 sehr hoch	Bereich mit sehr hoher Bedeutung für die Wasserbeschaffenheit	Sauerstoffhaushalt ist sehr gering anthropogen belastet. – Ems oberhalb Herbrum: O ₂ -Konzentration >8 mg/l – Sonstige Gewässerabschnitte: O ₂ -Konzentration >7 mg/l	Salinität ist sehr gering anthropogen belastet. – Chlorid <50 mg/l*, keine anthropogene Beeinflussung insbes. durch Staufälle
4 hoch	Bereich mit hoher Bedeutung für die Wasserbeschaffenheit	Sauerstoffhaushalt ist gering anthropogen belastet. – Ems oberhalb Herbrum: O ₂ -Konzentration >6 mg/l – Sonstige Gewässerabschnitte: O ₂ -Konzentration >4 mg/l	Salinität ist gering anthropogen belastet. – Chlorid <200 mg/l*, keine bis geringe und seltene anthropogene Beeinflussung insbes. durch Staufälle sowie Soleeintrleitungen
3 mittel	Bereich mit mittlerer Bedeutung für die Wasserbeschaffenheit	Sauerstoffhaushalt ist mittel anthropogen belastet. – Ems oberhalb Herbrum: O ₂ -Konzentration >5 mg/l – Sonstige Gewässerabschnitte: >3,5 mg/l	Salinität ist mittel anthropogen belastet. – Chlorid <400 mg/l*, geringe bis mittlere (insbes. sohnlah auftretende) gelegentliche anthropogene Belastung insbes. durch Staufälle sowie Soleeintrleitungen
2 gering	Bereich mit geringer Bedeutung für die Wasserbeschaffenheit	Sauerstoffhaushalt ist hoch anthropogen belastet. – Ems oberhalb Herbrum: O ₂ -Konzentration >4 mg/l – Sonstige Gewässerabschnitte: O ₂ -Konzentration >3 mg/l	– Salinität ist hoch anthropogen belastet. – Chlorid <800 mg/l*, mittlere und häufigere (insbes. sohnlah auftretende) anthropogene Belastung insbes. durch Staufälle sowie Soleeintrleitungen
1 sehr gering	Bereich mit sehr geringer Bedeutung für die Wasserbeschaffenheit	Sauerstoffhaushalt ist sehr hoch anthropogen belastet. – Ems oberhalb Herbrum: O ₂ -Konzentration <4 mg/l – Sonstige Gewässerabschnitte: O ₂ -Konzentration <3 mg/l	Salinität ist sehr hoch anthropogen belastet. – Chlorid >800 mg/l*, deutliche und sehr häufige anthropogene Belastung insbes. durch Staufälle sowie Soleeintrleitungen

Erläuterung: * kann nur oberhalb Herbrum und oberhalb Leda-Sperrwerk angewendet werden. Als Bewertungsgrundlage werden die 90-Perzentile der Chloridgehalte verwendet

Ergebnisse

In der Tabelle 3.1-16 sind die Ergebnisse der Bewertung des Schutzgutes Wasser - Oberflächenwasser - Parameter Wasserbeschaffenheit aufgeführt und erläutert.

Ems Wehr Herbrum bis Leer und Leda unterhalb Ledasperwerk: Die Mediane im Ist-Zustand erreichen mit 0,5 PSU knapp die Grenze des limnischen Bereichs bzw. überschreiten diese bei Leda (Leer) mit 0,6 PSU. Bis Papenburg wird die Grenze zum mesohalinen (5 PSU, nach KÜFOG 2014) auch bei den Extremwerten nicht erreicht. An der Messstation Weener wurden 5 PSU lediglich einmal erreicht. An der Messstation Leda (Leer) werden 5 PSU auch mit den 99-Perzentilen überschritten.

Ems Leer bis Gandersum: In diesem Abschnitt treten im Ist-Zustand wiederkehrende Veränderungen/Erhöhungen der Salzgehalte infolge von Staufällen am häufigsten auf. Am Emssperrwerk zugepumptes salzhaltiges Wasser dringt dabei sohnlah von Gandersum nach Leer vor. In Leerort werden lediglich in den Maxima und im 99-Perzentil die 5 PSU Grenze des oligohalinen Abschnitts überschritten. In Terborg werden die 5 PSU mit den 90-Perzentilen überschritten. Im Maximum wur-

⁶ Diese Vorgehensweise ist konservativ, da bei stringenter Anwendung der Kenngrößen gemäß BfG (10-Perzentil der Tagesminima, bei Dauermessungen, April-Oktober) in einigen Teilbereichen die Ausprägung des Sauerstoffgehaltes um eine Wertstufe geringer einzustufen wäre.

den dort 2006 bis 2010 polyhaline Salinitäten erreicht. In Gandersum erreichten die 99-Perzentile polyhaline Werte.

Tabelle 3.1-16: Bewertung des Schutzgutes Wasser - Oberflächenwasser - Parameter Wasserbeschaffenheit

Teilbereich bzw. Emsabschnitte des UG	Ausprägung/Erläuterung Sauerstoffhaushalt	Ausprägung/Erläuterung Salinität
Bollingerfähr bis Wehr Herbrum	<u>Wertstufe 5 /sehr hoch</u> 10-Perzentile von 2001 bis 2013 vorwiegend >8 mg/l (Datengrundlage: Dauermessungen)	<u>Wertstufe 3 / mittel</u> Mittlere anthropogene Belastung des Salzgehalts durch Einleitungen von oberstrom; Chlorid-90-Perzentile: <400 mg/l. Kein Salzeintrag durch Staufälle.
Wehr Herbrum bis Leer sowie Leda unterhalb Ledasperrwerk	<u>Wertstufe 1 / sehr gering</u> 10-Perzentile von 2009 bis 2013 ausschließlich <3 mg/l (Datengrundlage: Dauermessungen)	– Wertstufe 3 / mittel – Ems Herbrum bis Halter Brücke: anthropogene Belastung des Salzgehalts durch Einleitungen von oberstrom. – <u>Wertstufe 3 bis 2 / mittel bis gering</u> Ems unterhalb Halter Brücke sowie Leda unterhalb Ledasperrwerk: flußabwärts in Frequenz und Ausprägung zunehmender Salzeintrag durch Staufälle.*
Leer bis Gandersum	<u>Wertstufe 1 / sehr gering</u> Sehr hohe Belastung des Sauerstoffhaushaltes durch allsommerlich auftretende Sauerstoffmangelsituationen mit O ₂ -Konzentrationen teils um 1 mg/l. 10-Perzentile ab 2011 (Leerort ab 2005, Terborg ab 2009) < 3 mg/l (Datengrundlage: Dauermessungen)*.	– Wertstufe 2 / gering – Anthropogene Belastung insbes. sohnah durch Staufälle* sowie sonstige anthropogene Beeinflussung.

Erläuterung: *= Schiffsüberführungen bei Staufällen bisher unter Einhaltung des 2 PSU-Kriteriums bei Halte

3.1.2 Beschreibung und Bewertung vorhabensbedingter Auswirkungen

Grundlage der Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser - Oberflächenwasser - sind die vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen. Die für das Schutzgut Wasser relevanten Randbedingungen werden im Erläuterungsbericht (Unterlage B, Kap. B 2.5.2, S. 7 ff. und B 2.5.3, S. 10) beschrieben. Die Randbedingungen werden vorhabensbedingt in den Jahren 2015 bis 2019 für den Zeitpunkt der Überführungen im Herbst 2015, 2016, 2017 und 2019 (voraussichtliche Termine: 16.09.2015, 16.10.2016, 17.09.2017 und 23.09.2019) hinsichtlich der beantragten befristeten Aufhebung der Nebenbestimmungen A.II.2.2.1 (Sauerstoff) und A.II.2.2.2b (Salz) verändert. Nachfolgend werden behandelt:

- Temporäre Veränderung der Sauerstoffgehalte in der Stauhaltung
- Temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung

Nachfolgend werden in Kap. C 3.1.2.1 ff. die vorhabensbedingten Auswirkungen, differenziert nach den benannten Vorhabenswirkungen, beschrieben und entsprechend der in Kap. C 2 beschriebenen methodischen Vorgehensweise bewertet. Bei den temporären Veränderungen der Salinität liegt der Fokus auf den betroffenen Gewässerabschnitten von Ems bzw. Leda. Die Nebengewässer des Vorlands werden in einem Unterpunkt betrachtet.

3.1.2.1 Temporäre Veränderung der Sauerstoffgehalte in der Stauhaltung

In den Jahren 2015, 2016, 2017 und 2019 soll im Rahmen der geplanten Staufälle die Nebenbestimmung A.II.2.2.1 zum Sauerstoffgehalt ausgesetzt werden, um Staufälle auch bei abweichenden, d.h. ungünstigeren Ausgangsbedingungen einleiten und durchführen zu können.

Das an die Schwebstoffe gebundene Zehrungspotenzial (vgl. Kapitel C 3.1.1.3.3.3, S. 19 ff.) wird in einem Staufall in Folge der temporären Unterbrechung des Tideregimes sedimentieren. Im Wasserkörper finden im Staufall nur ein geringer biogen bedingter Sauerstoffverbrauch sowie ein mangels Turbulenz geringer physikalisch bedingter Sauerstoffeintrag (durch Diffusion an der Wasseroberfläche) statt.

Ein staufallbedingtes Absinken der Sauerstoffwerte in der Stauhaltung ist nicht zu erwarten. Im Bereich der z.T. mächtigen fluid mud-Schichten kommt es durch die Schiffspassage zur Resuspendierung zehrungsfähiger Schwebstoffe, welches zu einem kurzzeitigen, lokal begrenzten Abfall der Sauerstoffkonzentration führen kann. Dies entspricht tendenziell den regelmäßig auftretenden tidebedingten und oberwasserbedingten Veränderungen des Sauerstoffgehalts (vgl. Abbildung 3.1-13 und Abbildung 3.1-11), da die Menge des in der Wassersäule befindlichen Sediments und damit das Zehrungspotenzial im Laufe der Tide schwankt.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Wasser - Oberflächenwasser - durch die vorhabensbedingte Unterbrechung der tide- und oberwasserbedingten Schwankungen des Sauerstoffgehaltes infolge der befristeten Aufhebung der Nebenbestimmung A.II.2.2.1 „Aspekt Sauerstoff“ 2015 - 2017 und 2019 sind als vorübergehend, wiederkehrend und mittelmäßig einzustufen. Sie führen nicht zu einer Änderung des Bestandswerts (Veränderungsgrad 0). Die vorhabensbedingten Auswirkungen auf die Sauerstoffgehalte in der Stauhaltung sind weder nachteilig noch vorteilhaft. Eine bewertungsrelevante Veränderung der Sauerstoffgehalte während der geplanten Überführungen ist nicht zu erwarten.

Nachrichtliche Darstellung der Ergebnisse staufallbegleitender Monitorings

Die vorangehend getroffenen Aussagen entsprechen den Ergebnissen des umfangreichen staufallbegleitenden Gewässermonitorings, das der GLD seit Inbetriebnahme des Emssperrwerks durchführt. Es liegen Ergebnisse von insgesamt 16 Staufällen zwischen den Jahren 2002 bis 2012 vor (NLWKN Aurich/GLD 2003, NLWKN Aurich/GLD 2007, 2008a, b, NLWKN Aurich 2009, 2011, 2013). Die vorliegenden Erkenntnisse aus Messdaten zu Staufällen bis 37 h Dauer sind erstens auf Staufälle bis max. 52 h Dauer übertragbar, denn es sind keine physikalisch-chemischen Prozesse denkbar, die bei Staufällen >37h Dauer eine Sauerstoffzehrung in der Stauhaltung bewirken könnten. Zweitens sind derart langdauernde Staufälle überaus unwahrscheinlich und dementsprechend bislang auch noch nicht eingetreten ist, da grundsätzlich angestrebt wird, die Schließzeit für Staufälle so kurz wie möglich zu halten.

NLWKN Aurich/GLD (2007) hat die Auswirkungen von 12 zwischen 2002 und 2007 durchgeführten Staufälle u.a. auf den Sauerstoffhaushalt in der Stauhaltung ermittelt und bewertet. Zusammenfassend ist festzustellen:

- In der Stau- und Füllphase geht der atmosphärische Sauerstoffeintrag (Wiederbelüftungsrate) infolge verringerter Turbulenz zurück. Die turbulente Durchmischung der an der Oberfläche des Wasserkörpers befindlichen, mit Sauerstoff angereicherten Grenzschicht mit dem Wasserkörper kommt zum Erliegen. Für den Sauerstoffeintrag verbleibt lediglich die molekulare Diffusion von Sauerstoff an der Grenzschicht Luft/Wasser (ein nennenswerter biogener Sauerstoffeintrag ist in der Unterems nicht gegeben). Die Erneuerung der Wasseroberfläche ist im Staufall jedoch verlangsamt, infolge fehlender Turbulenz ist die Wasseroberfläche in der Stauhaltung verkleinert. Der

Konzentrationsgradient des gelösten Sauerstoffes ist verringert und damit auch dessen Diffusionsgeschwindigkeit (bei zunehmendem Sauerstoffdefizit würde diese wieder zunehmen).

- Bedingt durch die Unterbindung der Tideströmungen verstärkt sich die Sedimentation von Schwebstoffen. Die Sauerstoffzehrung bzw. der BSB (Biochemischer Sauerstoffbedarf) gehen mit der Sedimentation zurück.
- In der Wassersäule ist im Staufall i.d.R. eine geringe Zunahme der Sauerstoffgehalte festzustellen. Sohinah kommt es dagegen mit absinkenden Schwebstoffen zu einem Rückgang der Sauerstoffgehalte, bezogen auf tidegemittelte Werte vor dem Einstau. Dies findet jedoch in einem Bereich mit regelhaft sehr geringen Sauerstoffgehalten statt. In einigen Abschnitten wurden jedoch unterhalb von Leer sohinah höhere Sauerstoffkonzentrationen gemessen als oberflächennah.
- Bei Durchfahrt des Überführungsschiffes werden kurzzeitig Turbulenzen und eine temporäre Durchmischung des Wasserkörpers ausgelöst. Diese erfasst von Papenburg bis Leer (Wasserkörper 06037 Ems Papenburg bis Leer) den gesamten Gewässerquerschnitt (mit Ausnahme des überstauten Vorlandes), unterhalb von Leer (Wasserkörper Übergangsgewässer Ems - Leer bis Dollart) dagegen nur Teile des Wasserkörpers bzw. Gewässerquerschnitts. Ggf. vorhandene geringe vertikale Gradienten der Sauerstoffkonzentrationen im Wasserkörper werden vorübergehend verändert (s. z.B. NLWKN Aurich/GLD 2003, NLWKN Aurich/GLD 2007) mit der Dokumentation von Probenahmen in ca. 300 m Abstand hinter dem Überführungsschiff „Serenade of the Seas“.
- Die während der Füllphase sedimentierten Schwebstoffe werden bei Durchfahrt des Überführungsschiffes teilweise resuspendiert und von Papenburg bis Leer im gesamten Gewässerquerschnitt (mit Ausnahme des überstauten Vorlands), unterhalb von Leer dagegen nur in Teilen des Gewässerquerschnitts verteilt. Dabei steigt das Zehrungspotential kurzfristig an, die Sauerstoffkonzentration im Wasserkörper hinter dem Werftschiff sinkt kurzfristig ab (max. 0,5 mg/l). „Nach 1¼ h erreichen die Sauerstoffwerte wieder das Niveau vor der Schiffspassage“ NLWKN Aurich/GLD (2003).
- Bei Öffnung des Sperrwerkes werden die während der Stauphase sedimentierten Schwebstoffe resuspendiert und zusammen mit noch nicht abgesetztem Material in das sich wieder einstellende Tideregime einbezogen. Ebenfalls resuspendiert wird das Zehrungspotential. Die den Sauerstoffhaushalt bestimmenden Prozesse entsprechen wieder dem Zustand, der vor dem Einstau vorhanden war.

Bei einer zusammenfassenden Bewertung der von 2002 bis 2007 durchgeführten Staufälle kommt Aurich/GLD (2007) zu folgenden Schlussfolgerungen:

- *„Die Sauerstoffzehrung spielte keine maßgebliche Rolle für die Sauerstoffverhältnisse in der Stauhaltung. Bei keiner der Ganglinien wurde eine wesentliche, ökologisch wirksame Änderung durch Sauerstoffzehrungsprozesse konstatiert.“*
- *„Die Sauerstoffwerte schwanken während eines Staufalls ebenso, wenn auch nicht so stark, wie im Tidegeschehen. Diese Schwankungen sind ökologisch im Wesentlichen genauso zu bewerten, wie es im normalen Tidegeschehen der Fall wäre.“*
- *„Durch die Staufälle ist keine signifikante Verschlechterung der Sauerstoffsituation in der Stauhaltung eingetreten.“*
- *„Diese Aussage ist zutreffend für niedrige Wassertemperaturen und hohe Wassertemperaturen.“*

Der Verlauf der Sauerstoffganglinien in der Stauhaltung wird von Wasserbewegungen, Turbulenz, Zuführung von Fremdwasser und Dichteströmungen dominiert. Die Beeinflussung der Sauerstoffge-

halte im Staubereich kann z.B. anhand der Messergebnisse während der Überführung der „Serenade of the Seas“ (12.07.2003) sowie der „Norwegian Jewel“ und der „Barmbek“ (25.06.2005) gezeigt werden:

- Ems unterhalb von Leerort: Zusammengefasst entwickelten sich die Sauerstoffganglinien in der Stauhaltung von Leerort bis zum Sperrwerk während der beiden o.g. Staufälle mit pessimalen Ausgangsbedingungen günstiger, als dies unter Tidebedingungen unmittelbar vor der Stauphase der Fall war.
- Ems oberhalb von Leerort (bis zum Wehr Herbrum) sowie Leda unterhalb des Leda-Sperrwerkes: Insgesamt blieben die Sauerstoffganglinien während der Stauphase auf einem Niveau, das höher war, als unter Tidebedingungen unmittelbar vor der Stauphase (NLWKN Aurich/GLD 2007). Die zunächst während des Staus entsprechend den Verhältnissen unter Tideeinfluss an den Tagen zuvor niedrigen Sauerstoffgehalte stiegen im Verlauf der Stauphase an.
- Ems bzw. Leda unterhalb des Emssperrwerkes sowie oberhalb des Ledasperrwerkes und oberhalb des Wehrs bei Herbrum: Diese Bereiche sind während der Staufälle entweder durch den weiter stattfindenden Oberwassereinfluss geprägt oder es tritt (unterhalb des Emssperrwerkes) lediglich eine Verformung der Tidekurve ein, die keine nennenswerten Effekte auf den Sauerstoffhaushalt hat.

Durch Untersuchungen während durchgeführter Probestaus mit einer Staudauer von jeweils ca. 37 h (NLWKN Aurich/GLD 2008a, b) sowie die Ergebnisse weiterer staufallbegleitender Monitoringuntersuchungen (NLWKN Aurich 2009, 2011, 2013) wurde bestätigt, dass Beeinträchtigungen des Sauerstoffhaushaltes der Tideems durch Staufälle nicht zu erwarten sind.

3.1.2.2 Temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung

In den Jahren 2015, 2016, 2017 und 2019 soll im Rahmen der geplanten Staufälle die Nebenbestimmung A.II.2.2.2b zur Salinität ausgesetzt werden, um diese auch bei abweichenden, d.h. ungünstigeren Ausgangsbedingungen einleiten und durchführen zu können.

Das Untersuchungsgebiet unterliegt im Ist-Zustand wechselnden Salzgehalten infolge von tide- und witterungsbedingt wechselndem Brackwassereinfluss von Unterstrom sowie infolge des variierenden Oberwassers. Wind- oder Sturmfluten transportieren, insbesondere in Perioden anhaltend geringen Oberwasserabflusses, salzreiches Wasser nach Oberstrom. Im Spätsommer (September) ist dies beinahe regelhaft der Fall. Dabei können deutlich höhere Salzgehalte (sohlnah) als unter mittleren Verhältnissen (bezogen auf den Oberwasserabfluss und das Tidenregime) auftreten (vgl. Kap. 3.1.1.3.3.1, S. 10, z.B. auch Abbildung 3.1-4).

Mögliche vorhabensbedingt zu erwartende Veränderungen der Salzgehalte in der Ems zwischen Herbrum und Gandersum sowie in der Leda unterhalb des Ledasperrwerkes infolge eines Einstaus der Unterems lassen sich aus der messenden Begleitung bisheriger Staufälle sowie aus der Befassung der Bundesanstalt für Wasserbau (Unterlage I, BAW) ableiten:

- Es werden ein sohlnah stromaufwärts gerichteter Transport von Wasser mit hohen Salzgehalten sowie Schichtungseffekte auftreten.
- Eine sohlnahe Salzzunge wird sich während der Schließzeit sohlnah 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.

- Die Salzgehalte werden stromauf von Terborg nach Ende der Füllphase (und Abschalten der Pumpen am Emssperwerk) im Verlauf der Stauphase bis zum Beginn der Entleerung weiter ansteigen.
- Die Passage eines Schiffes mit großem Tiefgang führt in der Stauhaltung unterhalb von Papenburg zu einer kurzfristig wirksamen Durchmischung des hydraulisch wirksamen Querschnittes, 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 sohnnahe 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).
- In der den Staufall abschließenden Entleerungsphase wird die sohnnahe Salzzunge nicht weiter stromaufwärts vordringen.

Die oben zusammenfassend beschriebenen Veränderungen werden durch das Zupumpen salzreichen Wassers am Emssperwerk, 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.

Die BAW (Unterlage I) hat in Abstimmung mit NLWKN (Aurich) Anfangs- und Randwerte gewählt, die (weitestgehend) gemessenen, extremen Naturdaten aus der zweiten Septemberhälfte entsprechen (20.09.2009) und zusätzliche geringe Veränderungen durch das geplante Vorhaben „Vertiefung der Außenems bis Emden“ berücksichtigen. Die daraus berechneten Salzgehaltsveränderungen werden, differenziert nach Flussabschnitten, nachfolgend beschrieben und anschließend bewertet. Dabei wird zunächst auf die sohnnahe Salzgehalte fokussiert, da diese (aufgrund der Lage der Messfühler) direkt mit vorliegenden Messwerten des Ist-Zustands verglichen werden können. Die von BAW oberflächennah modellierten Salinitätsveränderungen sind vornehmlich bei der Überstauung von Nebengewässern im Vorland von Belang, welche in einem Unterpunkt behandelt werden.

Emsabschnitt Bollingerfähr bis Wehr Herbrum

Herbrum wird von der Salzzunge nicht erreicht (s. Unterlage I, Bild 4). Eine Betrachtung des Emsabschnittes Schleuse Bollingerfähr bis Wehr Herbrum entfällt.

Emsabschnitt Wehr Herbrum bis Leer und Leda unterhalb Ledasperwerk

Ems oberhalb von Halte

Im Ergebnis der Modellierung werden, ausgehend vom Ausgangssalzgehalt von 1 PSU, sohnnahe Salzgehalte von 2 PSU bei Halte nach 12 Stunden überschritten. Der Maximalwert von sohnnah ca. 18 PSU wird ca. 46 Stunden nach Staubeginn erreicht. Zu diesem Zeitpunkt ist die Salzzunge am weitesten nach oberstrom fortgeschritten und erreicht sohnnahe Werte von bis zu 16 PSU auf Höhe Vellager Altarm, der durch einen deutlichen Sohl sprung vom Hauptstrom getrennt ist (Höhenlage von ca. NHN -2 m), und 6 PSU bei ca. Rhede. Herbrum wird von der Salzzunge nicht erreicht (s. Unterlage I, Bild 4).

Ems von Halter Brücke bis Leda-Mündung (oberhalb von Leerort)

An den Pegeln Papenburg, Weener und Leerort sind im Ergebnis der Modellierung folgende maximale Salzgehalte (sohnnah) zu erwarten (Unterlage I, Bild 2 und 4): Ausgehend vom Ausgangssalzgehalt von 1 PSU wird der Salzgehalt am Pegel Papenburg ca. 6 Stunden nach Staubeginn beginnen, anzusteigen, nach ca. 24 Stunden 5 PSU erreichen und sein sohnnahe Maximum von 18 PSU nach ca. 46 Stunden erreicht haben. Der Ausgangssalzgehalt am Pegel Weener beträgt 3 - 4 PSU. Der

sohlnahe Salzgehalt steigt hier in den ersten 15 Stunden langsam auf ca. 5 PSU an, danach findet ein deutlicher Anstieg statt und nach ca. 45 Stunden wird ein sohlnahes Maximum von 19,5 PSU erreicht. Am Pegel Leerort steigt der Salzgehalt von einem sohlnahen Ausgangswert von 7 PSU in den ersten 24 Stunden deutlich bis auf ca. 18 PSU an und erreicht nach ca. 36 Stunden seinen Maximalwert von 19 PSU.

Emsabschnitt Leer bis Gandersum

Am Pegel Gandersum ist der maximale Salzgehalt (sohlnah) bei Beginn des Staufalls zu erwarten (Unterlage I, Bild 2 und Bild 4). Dieser Salzgehalt entspricht somit dem gewählten Ausgangssalzgehalt von ca. 24 PSU. Am Pegel Terborg steigt der Salzgehalt im Ergebnis der Modellierung von 18 PSU auf ca. bis zu 23,5 PSU.

Bewertung der vorhabensbedingten Auswirkungen

Sofern die von BAW (Unterlage I) modellierten Salzgehaltsveränderungen im worst case tatsächlich eintreten, würde dies eine temporäre Überschreitung im Ist-Zustand auftretender Salzgehalte bedeuten. Die im Ist-Zustand bisher aufgetretenen Maximalwerte im Abschnitt Herbrum bis Leer sohlnah mit 2,8 PSU bei Papenburg, 10,1 PSU bei Weener und 16,5 PSU bei Leer sind z.T. deutlich geringer als die an den genannten Messstellen vorhabensbedingt prognostizierte Werte von 18 PSU, 19,5 PSU und 19 PSU.

Festzuhalten ist, dass auch im worst case erhöhte 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. BAW (2008) zeigt, dass bei niedrigen Oberwasserabflüssen von (zumeist) $< 40 \text{ m}^2/\text{s}$ bei Schiffsüberführungen wie der „Serenade of the Seas“ und der „Norwegian Pearl“ nach 26 bzw. 20 Tiden das (variable) Ausgangsniveau des Salzgehaltes vor Staubeginn wieder erreicht wurde. Eine dauerhafte Stromaufverlagerung der Brackwasserzone ist vorhabensbedingt nicht zu erwarten.

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser – Oberflächenwasser – durch die viermalige temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung sind vorübergehend / wiederkehrend und mittelräumig. Sie führen nicht zu einer dauerhaften Änderung des Bestands werts, jedoch kann es temporär zu einem deutlichen Anstieg der Salinität im Ems-Abschnitt unterhalb Herbrum bis Terborg kommen, die über die Intensität vergangener Staufälle hinausgeht und als negativ zu bewerten ist (vorübergehend Veränderungsgrad = -1 (unterhalb Herbrum bis oberhalb Terborg). Die Auswirkungen werden als unerheblich nachteilig bewertet, da die temporär erhöhten Salzgehalte reversibel sind, die im worst case beschriebenen Salzgehalten nur (sehr) selten eintreten werden (s.u.) und Schwankungen (saisonal, z.T. auch kurzfristig) bereits im Ist-Zustand auftreten.

Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass das der Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen zugrundegelegte Szenario einen worst case darstellt, der auf der Annahme extrem ungünstiger Randbedingungen beruht. Die Eintrittswahrscheinlichkeit dieses worst case ist äußerst gering. Die vorhabensbedingten Wirkungen sind temporär und aufgrund der geringen Eintrittswahrscheinlichkeit nicht „wiederkehrend“ zu erwarten. Zudem ist, unter Berücksichtigung der stattgehabten Überführungen und dem regelhaften Bemühen, die Schließzeit des Sperrwerkes bei Überführungen soweit möglich zu begrenzen, davon auszugehen, dass die aus der Staudauer resultierenden Wirkungen in ihrer Intensität deutlich geringer auftreten werden, als bei der Bewertung der Vorhabenswirkungen vorsorglich angenommen (s. Kap. C 2.6, S. 13 ff.).

Temporäre Überstauung von Nebengewässern im Vorland

Im Staufall erfolgt eine temporäre Überstauung des Vorlands und eingelagerter Nebengewässer. Infolge der befristeten Aufhebung der Nebenbestimmung A.II.2.2.2b (Salz) kann es zu einem Einstau von Wasser mit erhöhtem Salzgehalt und entsprechend zu einer vorübergehenden Veränderung der Wasserbeschaffenheit (Salinität) kommen. Dabei handelt es sich überwiegend um temporäre Gewässer sowie salzhaltige Kleingewässer (s. auch Tabelle 3.1-1), die bereits im Ist-Zustand infolge natürlicher Scheitelwasserstände (Wind- und Sturmfluten, zulässige Staufälle) unregelmäßig wiederkehrend überstaut werden (Abbildung 3.1-10). Für die im Vorland unterhalb Leer liegenden Nebengewässer ist dabei natürlicherweise mit unregelmäßig wiederkehrendem Kontakt mit salzhaltigem Wasser auszugehen.

Der Einstau von Gewässern im Vorland (soweit nicht sommerbedeicht) erfolgt überwiegend binnen 10 h nach Beginn eines Staufalls (erreichter Wasserstand dann ca. NHN +2,20 m bzw. +2,30 m). Das im Vorland eingestaute Wasser weist dabei Salzgehalte auf, die dem oberflächennahen Ausgangssalzgehalt bei Staubeginn entsprechen. Für die einzelnen Emsabschnitte ist unter der Annahme ungünstiger Anfangs- und Randwerte binnen 10 h Schließzeit gemäß BAW (Unterlage I, Bild 5) Folgendes anzunehmen:

- Emsabschnitt oberhalb von Halte: oberflächennahe Salzgehalte max. 1 PSU bei der Halter Brücke
- Emsabschnitt Halter Brücke bis Leda-Mündung (oberhalb von Leerort): oberflächennahe Salzgehalte ca. 1 PSU bei Papenburg, ca. 3 PSU bei Weener und 5 - 7 PSU bei Leerort
- Emsabschnitt unterhalb von Leerort bis Gandersum und Leda unterhalb des Sperrwerkes: oberflächennahe Salzgehalte von 11 - 18 PSU bei Terborg und bzw. 21 - 24 PSU bei Gandersum

Bewertung der vorhabensbedingten Auswirkungen auf Nebengewässer im Vorland

Der Einstau von Nebengewässern im Vorland mit erhöht salzhaltigem Wasser führt zu einer vorübergehenden Veränderung der Wasserbeschaffenheit (Salinität). Diese ist im worst case viermalig in Verbindung mit geplanten Staufällen im Herbst 2015, 2016, 2017 und 2019 zu erwarten.

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser – Oberflächenwasser – durch Überstauung von Nebengewässern der Ems und der Leda (Abschnitt Wehr Herbrum bis Gandersum) durch die viermalige temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung sind vorübergehend / wiederkehrend und lokal bis mittelräumig. Für vorkommende Nebengewässer im limnischen Abschnitt der Ems, konkret drei sonstige naturnahe nährstoffreiche Stillgewässer (Biotoptyp SEZ) linkssemsisch Höhe Leerort, kann es temporär zu einem Anstieg der Salinität kommen, die über die Intensität vergangener Staufälle hinausgeht (vorübergehend Veränderungsgrad = -1), jedoch nicht zu einer dauerhaften Änderung des Bestandswerts führt. Die Auswirkungen auf diese Gewässer im limnischen Emsabschnitt werden als unerheblich nachteilig bewertet, da die temporär erhöhten Salzgehalte reversibel sind und die im worst case beschriebenen Salzgehalte nur (sehr) selten eintreten werden. Die vorangehenden Ausführungen zur Eintrittswahrscheinlichkeit des worst case (hohe Ausgangssalzgehalte) gelten hier gleichermaßen.

Für die unterhalb Leer, d.h. im Brackwassereinfluss liegenden Nebengewässer, werden die vorhabensbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser – Oberflächenwasser – als weder nachteilig noch vorteilhaft bewertet (Veränderungsgrad = 0), da diese Gewässer bereits im Ist-Zustand durch Salzgehaltsschwankungen geprägt werden.

Mögliche Auswirkungen auf die Flora und Fauna werden in Kapitel C 5 (Schutzgut Pflanzen) und Kapitel C 6 (Schutzgut Tiere) untersucht.

3.1.2.3 Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen

Eine Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen für das Oberflächenwasser ist in Tabelle 3.1-24 dargestellt.

Tabelle 3.1-17: Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Oberflächenwasser

Wirkungszusammenhang		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Prognose Wertstufe Ist-Zustand Veränderungsgrad (Differenz)	Dauer der Auswirkung, Räumliche Ausdehnung	Erheblichkeit
Veränderung des Sauerstoffhaushalts in der Stauhaltung	Unterbrechung der tide- und oberwasserbedingten Schwankungen des Sauerstoffgehaltes, allenfalls lokale und kurzzeitige Sauerstoffzehrung infolge von Resuspendierung von Sediment während / nach der Überführung des Werftschiffes	Prognose: WS 1-5 Ist: WS 1-5 Veränderungsgrad: 0	vorübergehend/ wiederkehrend, mittelräumig	weder nachteilig noch vorteilhaft
Veränderung der Salinität in der Stauhaltung	sohlnah stromaufwärts gerichteter Transport (bis zum Beginn der Entleerungsphase) von Wasser mit hohen Salzgehalten sowie Schichtungseffekte, Einstau erhöht salzhaltigen Wassers in Nebengewässer im limnischen Emsabschnitt oberhalb Leer	Prognose: WS 2-4 Ist: WS 1-4 Veränderungsgrad: -1 (unterhalb Herbrum bis oberhalb Terborg)*	vorübergehend/ wiederkehrend, lokal bis mittelräumig	unerheblich nachteilig

Erläuterungen:

Zu methodischen Grundlagen s.a. Kap. C 2.2.3 (S. 3 ff.)

Wertstufe: WS 1 = sehr gering, WS 2 = gering, WS 3 = mittel, WS 4 = hoch, WS 5 = sehr hoch

Veränderungsgrad: Definition des Veränderungsgrads (gemäß BfG 2011): -4 = extrem negativ, -3 = stark bis übermäßig negativ, -2 = mäßig negativ, -1 = sehr gering bis gering negativ, 0 = keine Veränderung, 1 = sehr gering bis gering positiv, 2 = mäßig positiv, 3 = stark bis übermäßig positiv, +4 = extrem positiv

* Nebengewässern wurden keine WS zugeordnet, Die Bewertung dieser Gewässer erfolgt anhand der Lebensraumfunktionen beim Schutzgut Pflanzen und Schutzgut Tiere Kap. C 5, C 6.

3.2 Grundwasser

Eine Bearbeitung des Grundwassers ist in der UVU nicht erforderlich. Die Wirkungen durch die befristete Aussetzung der Nebenbestimmungen des Planfeststellungsbeschlusses zum Emssperrwerk sind nicht geeignet, mess- und beobachtbare Veränderungen an diesem Schutzgut hervorzurufen. Die durch BAW (Unterlage I) modellierten Veränderungen der Salzgehalte während eines Staufalls können – unter der Annahme, dass die gesetzten worst case-Randbedingungen eintreten – in Abschnitten des Betrachtungsraums kurzzeitig zu Salzgehalten führen, die höher sind als die im Ist-Zustand auftretenden Salzgehalte. 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 die vier vorgesehenen Überführungen im Herbst 2015 - 2017 und 2019. Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Grundwasser können ausgeschlossen werden.

3.3 Literatur- und Quellenverzeichnis

Richtlinien, Gesetze, Verordnungen

- FMGQAnfVO. Verordnung über Qualitätsanforderungen an Fischgewässer und Muschelgewässer vom 15.05.2007 (Nds. GVBl. S. 189), zuletzt geändert durch Berichtigung vom 02.08.2007 (Nds. GVBl. S. 434).
- NWG - Gesetzes zur Neuregelung des Niedersächsischen Wasserrechts (Niedersächsisches Wassergesetz - NWG). Vom 03. April 2010 (Nds. GVBl. S. 64), zuletzt geändert am 03.04.2012, (Nds. GVBl. S. 46).
- Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung (Grundwasserrichtlinie) (Inkrafttreten am 16. Januar 2007, zuletzt ber. 31. Mai 2007, ABl. L Nr. 139 S. 39).
- UVPG - Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (UVPG) (BGBl. I S. 94, zuletzt geändert am 25. Juli 2013, BGBl. I S. 2749, 2756).
- WHG - Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts - Wasserhaushaltsgesetz (WHG). In der Fassung vom 08. April 2013. BGBl. I S. 3154, 3180.
- WRRL - 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 (Wasser-Rahmenrichtlinie).
- BBodSchG 2004. Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz - BBodSchG) Vom 17. März 1998, BGBl. I S. 502, zuletzt geändert am 9. Dezember 2004, BGBl. I S. 3214.
- OGewV (Oberflächengewässerverordnung) 2011. Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer. Verordnung der Bundesregierung. Bundesrat-Drucksache 153/11. Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH. Köln.

Literatur und sonstige Quellen:

- BAW - Bundesanstalt für Wasserbau 1997. Sturmflutsperrwerk Ems bei Gandersum - Salzgehalts- und Schwebstoffverhältnisse in der Unterems. Gutachten im Auftrag von Land Niedersachsen, Bezirksregierung Oldenburg. Bearbeiter: Dr.-Ing. K. Uliczka.
- BAW - Bundesanstalt für Wasserbau 2008. Flexibilisierung des Sommerstaufalls in der Tideems. - Gutachten für eine wasserbauliche Systemanalyse als Grundlage für eine Umweltverträglichkeitsuntersuchung. Auftraggeber: Landkreis Emsland. Hamburg. 90 S.
- BAW - Bundesanstalt für Wasserbau 2012a. Vertiefung der Außenems bis Emden. Gutachten zu den ausbaubedingten Änderungen von Hydrodynamik, Transport und Seegang. BAW-Nr. A3955 03 10144.
- BAW - Bundesanstalt für Wasserbau 2012b. Antrag auf gehobene wasserrechtliche Erlaubnis zur Überführung von zwei Kreuzfahrtschiffen über die Ems in Verbindung mit zwei Probestaus in der zweiten Septemberhälfte 2012 und 2014. BAW-Nr. A3955 03 10188.
- Bezirksregierung Weser-Ems 1998. Planfeststellungsbeschluss zum Emssperwerk 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 und des Planänderungsbeschlusses vom 1. September 2014.
- BfG - Bundesanstalt für Gewässerkunde 2006. Einfluss von Unterhaltungsbaggerungen auf die Schwebstoffdynamik der Unterems - Monitoring während eines baggerungsfreien Zeitraums. Auftraggeber Wasser- und Schifffahrtsamt Emden. 45 S.
- BfG - Bundesanstalt für Gewässerkunde 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.
- BfG - Bundesanstalt für Gewässerkunde 2011. Verfahren zur Bewertung in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung an Bundeswasserstraßen. BfG-Bericht 1559. Anlage 4 des Leitfadens zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen des BMVBS (2007). 139 S. Entwurf Stand September 2011.
- De Jonge, V.N. 2007. Long term changes in the turbidity gradient of the Ems estuary (and its ecological consequences). Dept. Ocean Ecosystems, University of Groningen, The Netherlands. Dept. Biological Sciences, University of Hull, UK. Institute of Estuarine and Coastal Studies, Hull, UK. Vortrag im Rahmen des Ems-Workshops am 23.02.2007 in Emden.

- Engels, A. 2007. Seasonal and tidal variability of oxygen and salinity in the River Ems. Tagungsbeitrag Ems-Workshop 23.2.2007.
- Engels, A. 2011. Schriftliche Mitteilung per E-Mail am 09.02.2011.
- FGG (Internationale Flussgebietsgemeinschaft) Ems 2009. FGE Ems - Internationaler Bewirtschaftungsplan nach Artikel 13 Wasserrahmenrichtlinie für die Flussgebietseinheit Ems. Stand: 22.12.2009. 161 S. + Anhänge.
- Herrling, G. & Niemeyer, H. D. 2007. Longterm Areal Development of Habitats in the Ems-Dollard Estuary. HARBASINS Report (www.harbasins.org).
- IBL Umweltplanung 1997. Umweltverträglichkeitsstudie zum Antrag auf Planfeststellung für die Errichtung eines Emssperrwerkes zwischen Gandersum und Nendorp bei Strom-km 32,2. Auftraggeber: Bezirksregierung Weser-Ems, Projektteam "Bau eines Emssperrwerkes".
- IBL Umweltplanung 2008. Kartierung der Biotop- und FFH-Lebensraumtypen mit Pflanzenartenerfassung im Ems-Außendeichsbereich zwischen Papenburg und Borßumer Siel. FFH-Basiskartierung im Gebiet 002 / DE-2507-331 „Unterems und Außenems“ sowie angrenzenden Flächen (Unterlage L zum Antrag zur zweimaligen Anhebung des Stauziels auf NN+2,20 m). Oldenburg.
- Jürges, J. & Winkel, N. 2003. Ein Beitrag zur Tidedynamik der Unterems. Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Wasserbau Nr. 86 (2003): 29-31.
- KÜFOG 2014. Fachbeitrag 1: „Natura 2000“, Teil A: Bestandsaufnahme und Bewertung, Stand Februar 2014, S. 1 - 378. Als Beitrag zum Entwurf des Integrierten Bewirtschaftungs-plans Emsästuar (IBP Ems)
- NLWKN 2014. Schiffsüberführungen mit Hilfe des Emssperrwerkes.
http://www.nlwkn.niedersachsen.de/hochwasser_kuestenschutz/kuestenschutz/ausgewaehlte_projekte/emssperrwerk/schiffsueberfuehrungen/schiffsueberfuehrungen-mit-hilfe-des-ems-sperrwerkes-46197.html.
Stand 08.04.2014.
- NLWKN Aurich/GLD 2003. Emssperrwerk Gandersum Sommerstau am 11. und 12.7.03 mit Überführung der Serenade of the Seas – Auswertung der gewässerkundlichen Daten. 20pp. Polykopie. Aurich.
- NLWKN Aurich/GLD 2007. Emssperrwerk Gandersum. Auswirkungen der Staufälle 2002-2007 auf den Sauerstoffhaushalt der Tideems. 31 S.
- NLWKN Aurich/GLD 2008a. Emssperrwerk Gandersum. Sommer-Probestau vom 16. bis 18.08.08. Auswertung der physikalisch-chemischen Messdaten. 22 S.
- NLWKN Aurich/GLD 2008b. Emssperrwerk Gandersum. Herbst-Probestau vom 27. bis zum 29.09.08 mit Überführung der CELEBRITY SOLSTICE von Papenburg nach Gandersum. Auswertung der physikalisch-chemischen Messdaten. 29 S.
- NLWKN Aurich 2004. Verbesserung der ökologischen Situation an der Unterems – Monitoring und Effizienzkontrolle umgesetzter Maßnahmen. I.A.der Bez.reg. Weser-Ems. 45 S. + Anhang.
- NLWKN Aurich 2007. Tidebedingte Überschreitungsdauer ausgewählter Höhenstufen im Bereich Gandersum.
- NLWKN Aurich 2009. Emssperrwerk Gandersum. Überführung der CELEBRITY EQUINOX von Papenburg nach Gandersum am 19./20.06.09. Auswertung der physikalisch-chemischen Messdaten. 25 S.
- NLWKN Aurich. 2010. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Betriebsstelle Aurich 2010. Einfluss der Soleinleitung bei Ditzung auf die Salzgehalte der Ems. 31 S.
- NLWKN Aurich 2011. Emssperrwerk Gandersum. Überführung der CELEBRITY SILHOUTE von Papenburg nach Gandersum am 30.06/01.07.2011. Auswertung der physikalisch-chemischen Messdaten. 30 S.
- NLWKN Aurich 2013. Emssperrwerk Gandersum. Überführung der CELEBRITY REFLECTION von Papenburg nach Gandersum am 16./17.09.2012. Auswertung der physikalisch-chemischen Messdaten. 31 S.
- NLWKN Aurich 2014a. Daten zu Messungen an den automatisch messenden Stationen an der Unterems und der Leda für den Zeitraum 2001 bis 2013. Datenlieferungen per E-Mails des NLWKN Aurich (Herr Engels) vom 01.07.2009, 09.04.2010, 13.02.2011, 19.03.2014 und 27.03.2014.
- NLWKN Aurich 2014b. Gewässergütedaten aus turnusmäßigen Schöpfprobennahmen an der Unterems (Probenahmestellen unterhalb von Papenburg), der Leda und der Jümme - Zeitreihe bis 2014. Datenlieferung per E-Mail des NLWKN Aurich (Herr Engels) vom 28.03.14.
- NLWKN Meppen - Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz Meppen 2014. Gewässergütedaten aus turnusmäßigen Schöpfprobennahmen an der Unterems (Probenahmestellen Herbrum, Rhede) - Zeitreihe bis 2013. Datenlieferung per E-Mails des NLWKN Meppen am 08.05.2008 (Frau Abée) sowie vom 30.06.2011 und 20.03.2014 (Frau Wiedelmann).
- NLWKN Norden - Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz Norden 2013. Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch Weser- und Emsgebiet 2010.
- NMU 2014. http://www.umwelt.niedersachsen.de/live/live.php?navigation_id=2824&article_id=7372&psmand=10
Zugriff am 26.03.2014.

- Regionalplan & uvp/Diekmann & Mosebach 2007. Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) zum Antrag auf Planfeststellung der bereichsweisen Anpassung der Unterems und des Dortmund-Ems-Kanals. Im Auftrag der Landkreise Leer und Emsland.
- Schöl, A. 2006. Zusammenhänge zwischen dem Sauerstoffhaushalt und der Schwebstoffverteilung in der Unterems. Vortrag Kolloquium: Erfahrungsaustausch zur Untersuchung und Einschätzung von Transportprozessen in Ästuaren und Wattgebieten und zum Sedimentmanagement in Tidegewässern (BAW-DH/BfG-Kolloquium, Hamburg, 8./9.11.2006). <http://www.baw.de/vip/programm.php?veranstaltung=81>."
- Schulze, M. 1988. Über die Abhängigkeit zwischen elektrischer Leitfähigkeit und Salzgehalt am Beispiel von Untersuchungen im Ems-Ästuar. Mitt. Leichtweiß-Inst. f. Wasserbau TU Braunschweig 102: 233-252.
- Spingat, F.M. 1997. Analyse der Schwebstoffdynamik in der Trübungszone eines Tideflusses, Mitteilungen des Leichtweiß-Institutes für Wasserbau, Heft 139.
- Schrottke, K., Becker, m., Bartholomä, A., Flemming, B. W. & Hebbeln, D. 2006. Fluid mud dynamics in the Weser estuary turbidity zone tracked by high resolution side-scan sonar and parametric sub-bottom profiler. In: Geo-Marine Letters, Vol26 (3), S. 185 – 198.
- Talke, S. A., H. E. de Swart & H. m. Schuttelaars 2006. Schwebstoffdynamik Tideems - Prozesse, die Lage und Verteilung von hohen Schwebstoffkonzentrationen in der Tideems beeinflussen. Universität Utrecht. Vortrag beim BAW/BfG-Kolloquium am 08./09.11.2006.
- TU Braunschweig 2003. Abschlussbericht. „Auswirkungen des Sperrwerkbetriebes auf die Grundwasserbeschaffenheit im Bereich der Wasserwerke Tergast, Leer - Heisfelde und Weener“ im Auftrag des Projektteams „Bau eines Emssperwerkes“, NLWK
- WSA Emden - Wasser- und Schifffahrtsamt Emden 2014a. Wasserstände für Pegel im Bezirk des Wasser- und Schifffahrtsamtes Emden. Datenlieferungen des WSA Emden (Herr Krebs) per E-Mail am 21.03.2014 und (Herr Hirsch) per E-Mail am 26.03.14.
- WSA Emden - Wasser- und Schifffahrtsamt Emden 2014b. Kornverteilung der Ems-Sedimente vom Juli 2013 (Ems-km 0-55) und 2009 (Außenems). Datenlieferungen des WSA Emden (Herr Nicklau) per E-Mails am 08.12.2010, 15.01.2008 und 23.05.2011 und des WSA Emden (Herr Hirsch) per E-Mail am 27.03.2014.
- WSA Meppen - Wasser- und Schifffahrtsamt Meppen 2014. Tagesmittelwerte des Abflusses am Pegel Versen-Wehrdurchstich - Zeitreihe bis Ende 2013. Datenlieferungen per E-Mails des WSA Meppen (Frau Jakobs) am 21.12.2009, 01.07.2011 und am 21.03.2014.
- Wurpts, R. 2003. 15 Jahre Erfahrung mit fluid mud - Bestimmung der nautischen Sohle durch rheologische Parameter. In: Hansa, Jg. 140, Nr. 9, 64 – 72 und Nr. 10, 74 – 79.

Unterlage C

Kap. C 4 SCHUTZGUT BODEN

Inhaltsverzeichnis

4	Schutzgut Boden	1
4.1	Beschreibung und Bewertung des Bestands	1
4.1.1	Art und Umfang der Erhebungen	1
4.1.2	Bewertung der Datenbasis und Hinweise auf Kenntnislücken.....	2
4.1.3	Beschreibung des Bestands	2
4.1.3.1	Geologische Ausgangsbedingungen	2
4.1.3.2	Bodentyp und -art	3
4.1.4	Bewertung des Bestands.....	14
4.2	Beschreibung und Bewertung vorhabensbedingter Auswirkungen.....	19
4.2.1	Temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung	19
4.2.2	Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen.....	21
4.3	Literaturverzeichnis.....	22

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 4.1-1:	Untersuchungsgebiet des Schutzgutes Boden	1
Abbildung 4.1-2:	Legende zu den Abbildungen 4.1-2 bis 4.1-5.....	4
Abbildung 4.1-3:	Bodentypen: Schleuse Bollingerfähr bis Wehr Herbrum	5
Abbildung 4.1-4:	Bodentypen: Wehr Herbrum bis Papenburg	7
Abbildung 4.1-5:	Bodentypen: Papenburg bis Leerort.....	9
Abbildung 4.1-6:	Bodentypen: Leerort bis Gandersum.....	11

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1-1:	Altablagerungen in den Vordeichsflächen	14
Tabelle 4.1-2:	Schutzgut Boden – Bewertungsrahmen: Teilfunktionen und Bewertungskriterien	15
Tabelle 4.1-3:	Bewertung der Bodenteilfunktionen.....	17
Tabelle 4.1-4:	Aggregierte Bewertung der Bodenfunktionen	18
Tabelle 4.1-5:	Priorisierung bei der Gesamtbewertung des Schutzgutes Boden.....	18
Tabelle 4.1-6:	Gesamtbewertung des Schutzgutes Boden	18
Tabelle 4.2-1:	Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Boden	21

4 Schutzgut Boden

4.1 Beschreibung und Bewertung des Bestands

4.1.1 Art und Umfang der Erhebungen

Die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes (UG) zeigt Abbildung 4.1-1.

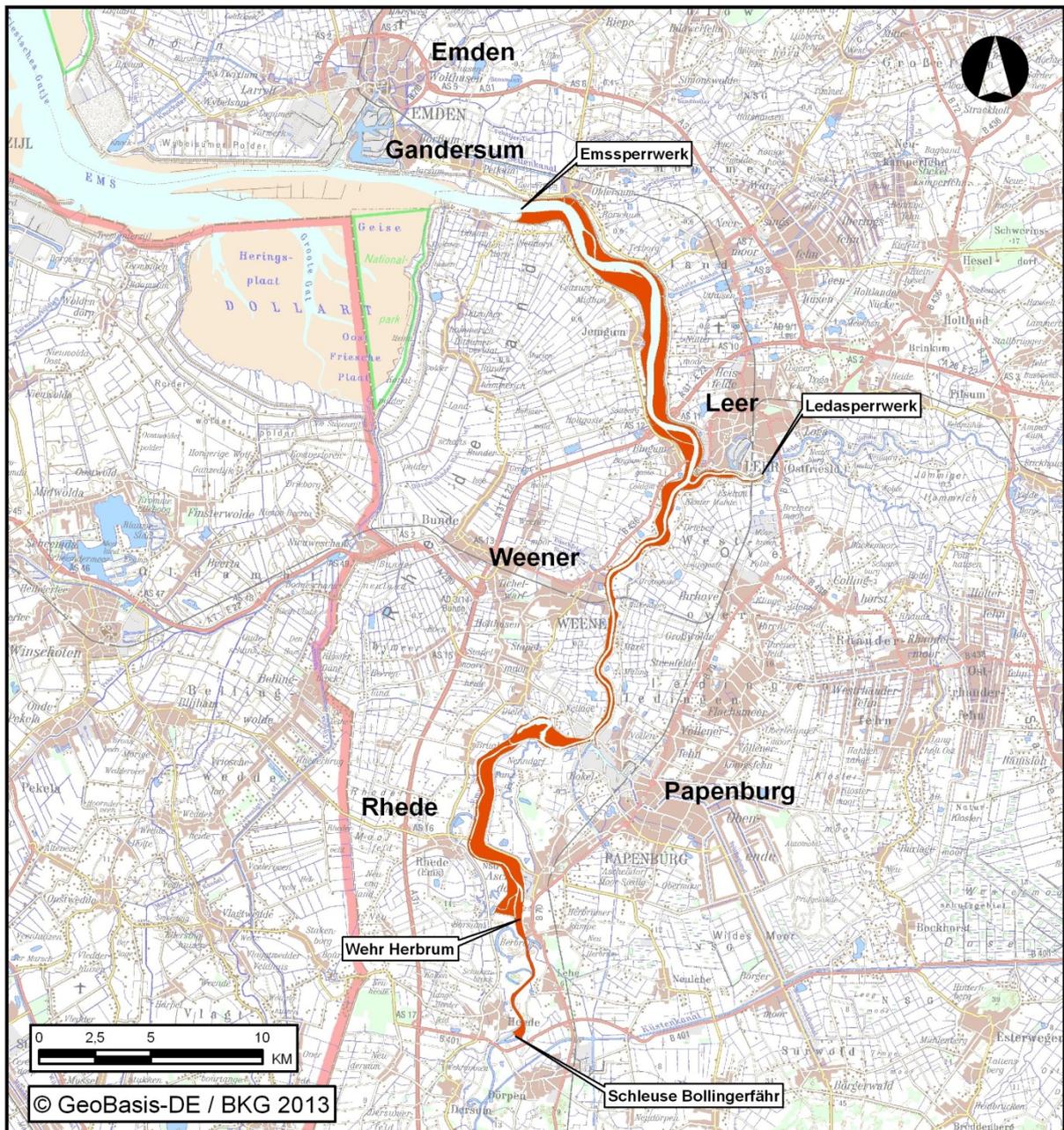


Abbildung 4.1-1: Untersuchungsgebiet des Schutzgutes Boden

Bearbeitet wird das Vorland von Ems und Leda zwischen der Schleuse Bollingerfähr (südliche Begrenzung) und dem Emssperrwerk in Gandersum (nördliche Begrenzung), an der Leda bis zum Leda-Sperrwerk. Seitlich bilden die Landesschutzdeiche die Grenze des Untersuchungsgebietes.

Verwendete Daten

Die Beschreibung des Bestandes (einschließlich Vorbelastung) und die Bewertung erfolgen für die Vordeichflächen in Anlehnung an den Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen des BMVBS (2007, BfG 2011), der die Vorgaben der VV-WSV 1401 zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen fortschreibt. Semisubhydrische und subhydrische Böden des Außendeichsbereiches werden über die Schutzgüter Wasser (Oberflächengewässer) und Pflanzen in der UVU berücksichtigt¹.

Zur Auswertung wurde der Kartenserver des LBEG (NIBIS® Kartenserver) genutzt. Darüber hinaus wird auf die Bestandsbeschreibung in der UVU zum Bestand der Biotoptypen zurückgegriffen (Unterlage C 5, UVU, Schutzgut Pflanzen).

4.1.2 Bewertung der Datenbasis und Hinweise auf Kenntnislücken

Gemäß § 6 Abs. 4 Nr. 3 UVPG sind etwaige Kenntnislücken oder sonstige Schwierigkeiten klar zu benennen. Dem wird hier gefolgt und festgestellt, dass die zur Verfügung stehende Datenbasis für die Beschreibung des Bestandes ausreichend ist. Kenntnislücken, die zu einer fehlerhaften Bewertung des Bestandes oder zu einer fehlerhaften entscheidungserheblichen Prognoseungenauigkeit führen würden, bestehen nicht.

4.1.3 Beschreibung des Bestands

4.1.3.1 Geologische Ausgangsbedingungen

Das nordwestdeutsche Tiefland ist vor allem durch junge Sedimente des Quartärs geprägt. Dies betrifft auch das Untersuchungsgebiet mit dem Emsland im Süden und der sich nach Norden hin anschließenden Küste, wo der Sedimentationsprozess holozäner mariner Substrate unvermindert anhält (LBEG 2007, S. 62) und so auch Gesteine älterer Systeme überlagert werden. Quartäre Sedimente waren für die Bodengenese maßgeblich und werden deshalb nachfolgend kurz beschrieben.

Die Karte der Bodenausgangsgesteine der Bundesrepublik Deutschland der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR 2008a) stellt für den Süden des UG Auesedimente und für den Norden Sedimente im Gezeitenbereich dar. Im Untersuchungsgebiet können deshalb ein Niederungsbereich und ein Marschbereich unterschieden werden (vgl. BGR 2008b und NIBIS® Kartenserver (2012a) wobei der Übergang von den Niederungen zur Marsch auf der Höhe des Vellager Altarms erfolgt.

Pleistozän

Die naturräumliche Region der Ostfriesisch-Oldenburgischen Geest ist von dem Wechsel der Kalt- und Warmzeiten (Glaziale und Interglaziale) bzw. kaltzeitlichen Prozessen (glaziale und periglaziale) des Quartärs geprägt. Von der Südgrenze des UG bis auf Höhe des Vellager Altarms (Übergang zur

¹ Zitat § 2 (1) Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG): *Boden im Sinne dieses Gesetzes ist die obere Schicht der Erdkruste, soweit sie Träger der in Absatz 2 genannten Bodenfunktionen ist, einschließlich der flüssigen Bestandteile (Bodenlösung) und der gasförmigen Bestandteile (Bodenluft), ohne Grundwasser und Gewässerbetten.*

Marsch) überwiegen sandige Substrate. Zum Teil befinden sich darüber Flugsandschichten. Stellenweise stehen pleistozäne Sande und Tone ab Tiefen von ca. NHN -4 m an, meist jedoch erst ab Tiefen von mindestens NHN -10 m (s.u. BAW 1982, 1989).

Holozän

Die holozänen Sedimente überlagern ältere, pleistozäne Ablagerungen. Zwischen Papenburg und der Mündung in den Dollart herrschen bis zu einer Tiefe von mindestens NHN -10 m holozäne Sedimente im Untergrund der Gewässersohle der Ems vor (BAW 1982; 1989). Die Geologische Übersichtskarte (NIBIS® Kartenserver 2012b) stellt von der Südgrenze des UG bis auf Höhe des Vellager Altarms Auelehm und –sand dar, mithin fluviatile Sedimente. Im Bereich der Ems überwiegt nach Wein (1971) Auesand, der z.T. durch holozäne Flugsande, die sich, wie im nordwestlichen Niedersachsen typisch, durch anthropogen bedingte Erosion bildeten, überlagert wird.

Der Übergang zu den durch holozäne Prozesse beeinflussten Marschen ist im Bereich des Altarms Vellage zu erkennen. Fluviatile Gezeitensedimente aus tonigem Schluff reichen vom Vellager Altarm bis zum Schöpfwerk Stapelmoor und werden nach Norden hin von brackischen Ablagerungen aus tonigem Schluff abgelöst (NIBIS® Kartenserver 2012b). Sie überlagern z.T. marine Sedimente.²

Eine weitere Entwicklung im Holozän, die auch die Böden des Untersuchungsgebietes betraf, ist die Entstehung von Mooren auf fluviatilen und äolischen sandigen Ablagerungen. In stark vernässten Senken mit hohem, wenig schwankendem Grundwasserstand kam es im Oberboden zu einer Verzögerung der Zersetzung organischen Materials und infolge zu einer Anreicherung organischer Substanz und zur Bildung von Mooren.

4.1.3.2 Bodentyp und -art

Die Bestandsbeschreibung der Böden im Außendeichsbereich erfolgt von der Südgrenze des UG von der Schleuse Bollingerfähr in Fließrichtung der Ems bis zum Emssperrwerk in Gandersum. Für die Darstellung des Bestandes werden digitale Bodenübersichtskarten (1:50.000) des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (NIBIS® Kartenserver 2012c) verwendet.

Die Bodentypen des Vorlandes im UG lassen sich den Abteilungen der semiterrestrischen und der terrestrischen Böden zuordnen. Im Einzelnen sind dies nach NIBIS® Kartenserver (2012c, in Klammern: Farbangabe zu den nachfolgenden Abbildungen der Bodentypen im UG):

Semiterrestrische Böden:

- Gley (blau)
- Gley mit Erd-Niedermoorauflage (grün-blau schraffiert)
- Gley-Regosol (rosa-hellblau schraffiert)
- Rohmarsch (hell-orange)
- Kleimarsch (blau-violett)
- Kleimarsch, von Niedermoor unterlagert (grau-violett)
- Knickmarsch (violett)

² Vom Petkumer Vorland an (außerhalb bzw. angrenzend an das UG) dominieren an der Emsmündung flussabwärts marine Sedimente auch an der Bodenoberfläche (NIBIS® Kartenserver 2012d: Karte der Bodenlandschaften 1:500.000).

Terrestrische Böden:

- Pseudogley, von Kleimarsch unterlagert (grau)
- Lockersyrosem (hell-orange)
- Treposole (schraffiert, Farbe entsprechend ursprünglichen Bodentyp)

Angaben zu der Legende der Abbildungen 4.1-2 bis 4.1-5 erfolgen in der nachfolgenden Abbildung 4.1-2.

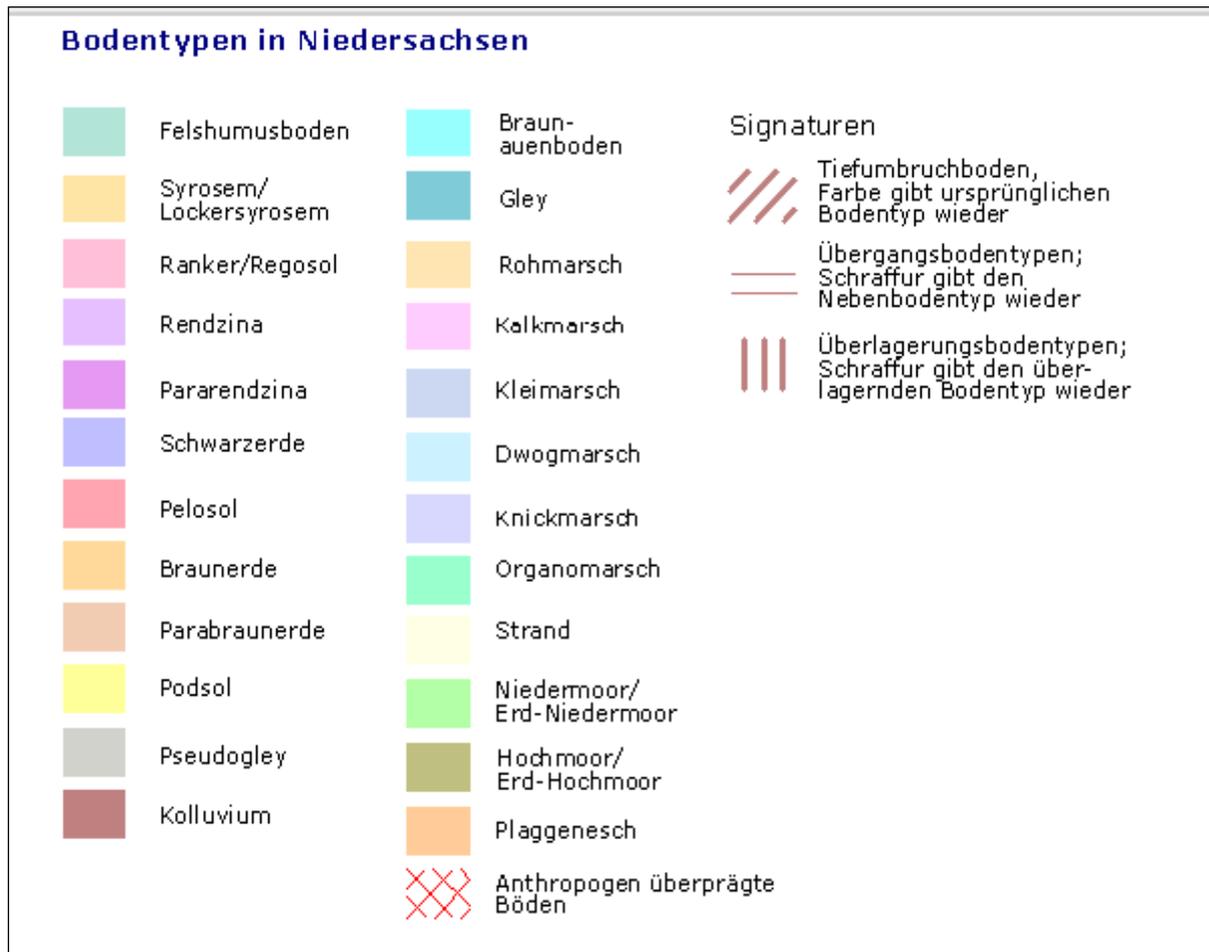


Abbildung 4.1-2: Legende zu den Abbildungen 4.1-2 bis 4.1-5

Schleuse Bollingerfähr bis Wehr Herbrum

Von der Schleuse Bollingerfähr flussabwärts bis zum Wehr Herbrum dominieren beidseitig der Ems Gleye (blau, Abbildung 4.1-3). Ab Lehe bis zur Schleuse Bollingerfähr ist der Gley im Bereich östlich der Ems mit einer Erd-Niedermoorauflage überlagert (grün-blau schraffiert, Abbildung 4.1-3).

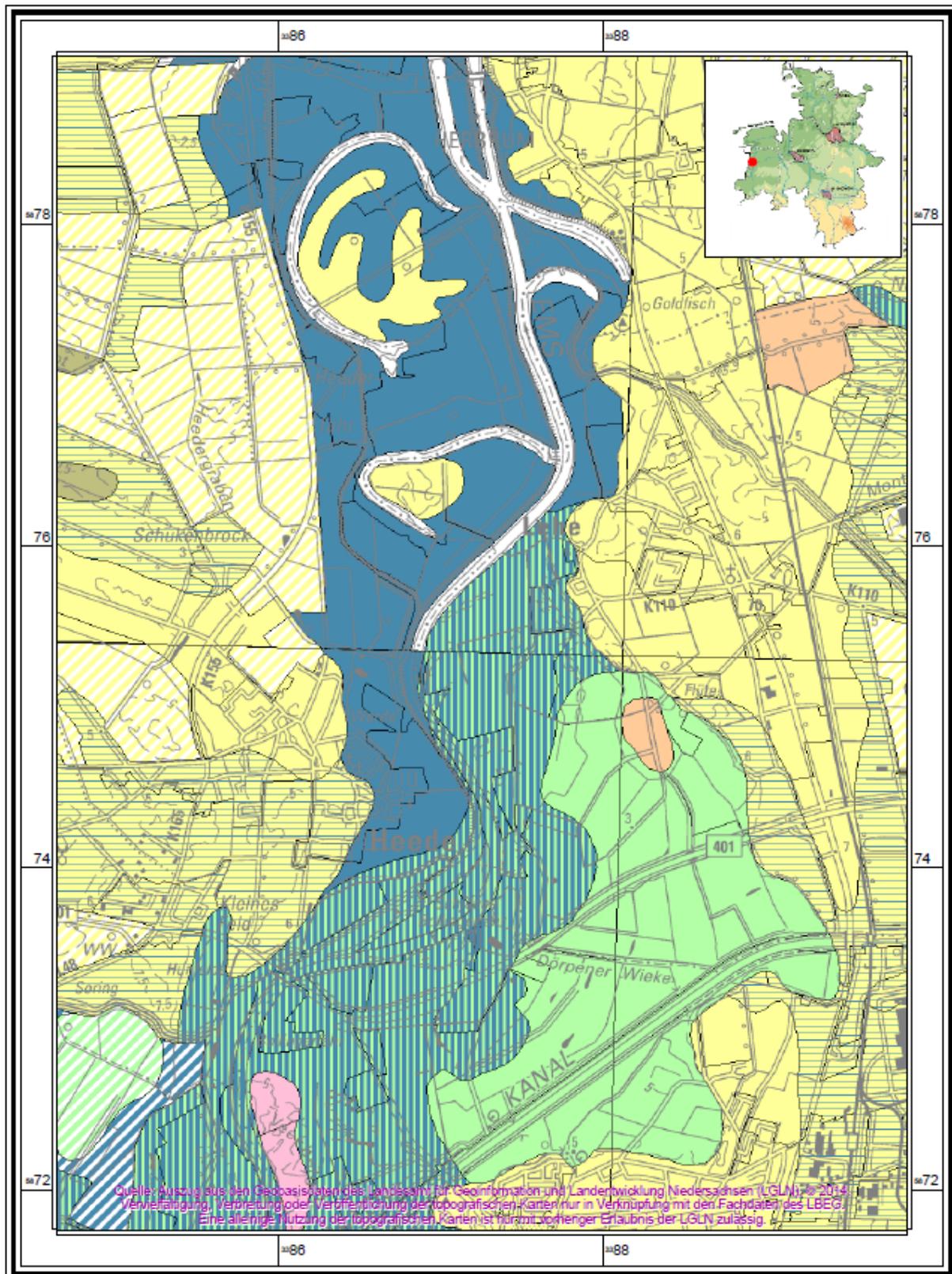


Abbildung 4.1-3: Bodentypen: Schleuse Bollingerfähr bis Wehr Herbrum

Erläuterung: Quelle: NIBIS® Kartenserver 2012c

Wehr Herbrum bis Papenburg

Vom Wehr Herbrum flussabwärts bis zum Sielkanal bei Papenburg dominieren beidseitig der Ems Gleye (blau, Abbildung 4.1-4 und Abbildung 4.1-5). Südlich des Altarmes Rhede reichen Treposole (Tiefumbruchböden, blau -weiß schraffiert) bis an den Fluss heran. Von Herbrum bis zum Vellager Altarm weist die Geologische Karte von Niedersachsen (1:50.000, NIBIS® Kartenserver 2012e) fluvia- tile Feinsande aus. Südlich des Vellager Altarms werden die Gleye (blau) durch einen Bereich mit Kleimarsch unterlagert von Niedermoor (hell-violett) unterbrochen (Abbildung 4.1-4).

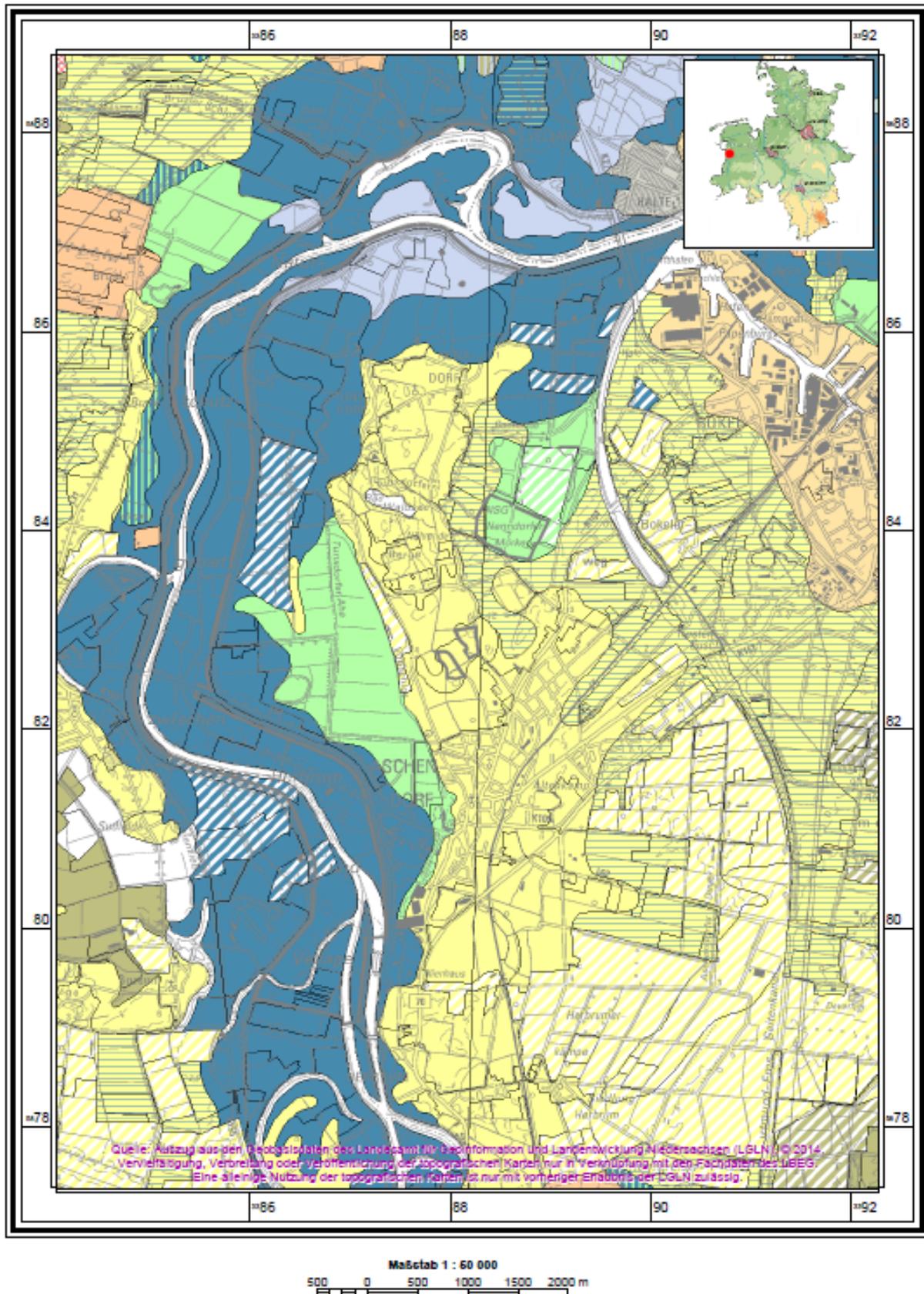


Abbildung 4.1-4: Bodentypen: Wehr Herbrum bis Papenburg

Erläuterung: Quelle: NIBIS® Kartenserver 2012c

Auf Höhe des Vellager Altarms existieren Bereiche mit Kleimarsch (hellblau), die nördlich und südlich des Hauptlaufes der Ems von Niedermoor unterlagert ist (hellgrün). In Papenburg sind Pseudogleye von Kleimarsch unterlagert (grau) und im Mündungsbereich des Sielkanals Lockersyroseme (hellorange) entwickelt. Im Bereich des Vellager Altarms weist die Geologische Karte von Niedersachsen (1:50.000, NIBIS® Kartenserver 2012e) fluviatile Gezeitensedimente aus Ton und Schluff über fluviatilen Feinsanden aus, am Sielkanal lagern diese über Torfen, während die fluviatilen Feinsande in der Ortslage von Papenburg von anthropogenen Sanden, Tonen und Schluffen überdeckt werden.

Papenburg bis Leerort

Ab Papenburg flussabwärts wird die Ems außendeichs zunächst fast ausschließlich von Rohmarschen (ebenfalls hellorange) begleitet. Lediglich im Bereich des Schöpfwerkes Stapelmoor ist nochmals Gley ausgebildet (blau, Abbildung 4.1-5). Bis zur Ledamündung und entlang der Leda stehen fluviatile Gezeitensedimente aus Ton und Schluff an (NIBIS® Kartenserver 2012e).

Südlich und nördlich von Weener sind zwischen Rohmarschen (hellorange) links- bzw. rechtsseitig der Ems partiell auch Gley-Regosole zu finden (aus carbonatfreiem bzw. -armem Kiesel- und Silikatlockergestein, rosa-hellblau schraffiert).

Rohmarschen (hellorange) säumen das Emsufer außendeichs auch bis zur Mündung der Leda bei Leerort sowie das südliche Ufer der Leda flussauf (Abbildung 4.1-5). Im östlichsten Teil des Untersuchungsgebietes ist an den Ufern der Leda und auch südlich Kloster Muhde die Kleimarsch (blauviolett) entwickelt. Es folgt bis zum Emssperwerk in Gandersum neben der Rohmarsch die Knickmarsch (violett).

Unterhalb der Ledamündung weist die Geologische Karte von Niedersachsen (1:50.000, NIBIS® Kartenserver 2012e) vornehmlich brackische-schluffige Tone aus.

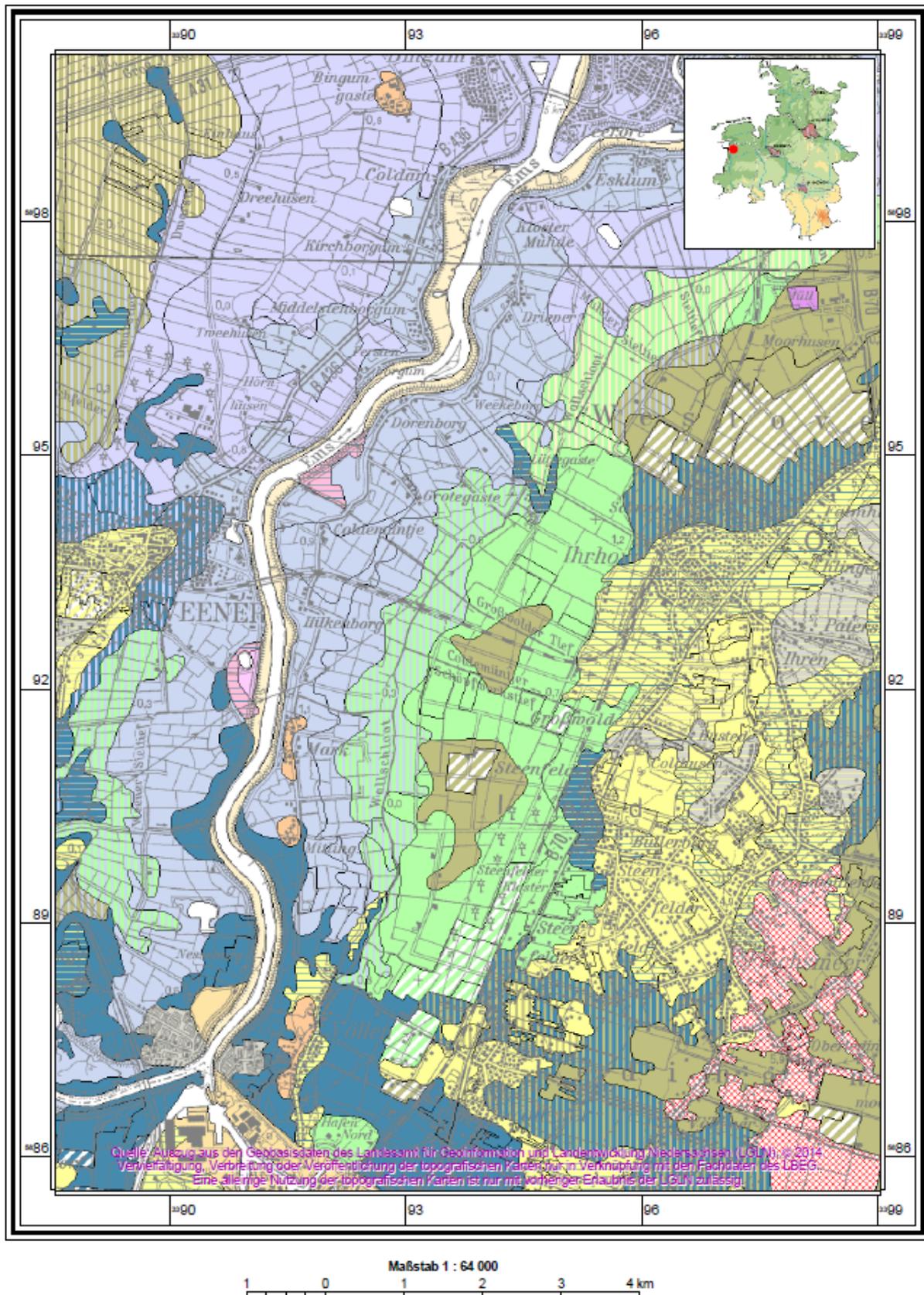


Abbildung 4.1-5: Bodentypen: Papenburg bis Leerort

Erläuterung:

Quelle: NIBIS® Kartenserver 2012c

Leerort bis Gandersum

Der Boden der westlich von Leer gelegenen Insel Bingumer Sand wurde ebenso als Knickmarsch kartiert (violett, Abbildung 4.1-6). Auf der nahe dem nördlichen Rand des UG gelegenen Insel Hatzumer Sand sind nochmals Kleimarschen entwickelt (blau-violett, Abbildung 4.1-6), genauso wie am gegenüberliegenden westlichen Ufer der Ems (bei Hatzum). In dem schmalen Deichvorland bei Gandersum wiederum wurde die Knickmarsch (violett) kartiert.

Die Kleimarschen bei Hatzum und die Knickmarsch bei Gandersum sind aus Uferwallsedimenten (Tone, Schluffe) hervorgegangen, während sich die Rohmarsch am südlichen Emsufer zwischen Hatzum und Ditzum aus litoralen Fein- und Mittelsanden, die über Mischwattsedimenten (Schluff) lagern, hervorgegangen ist (NIBIS® Kartenserver 2012c).

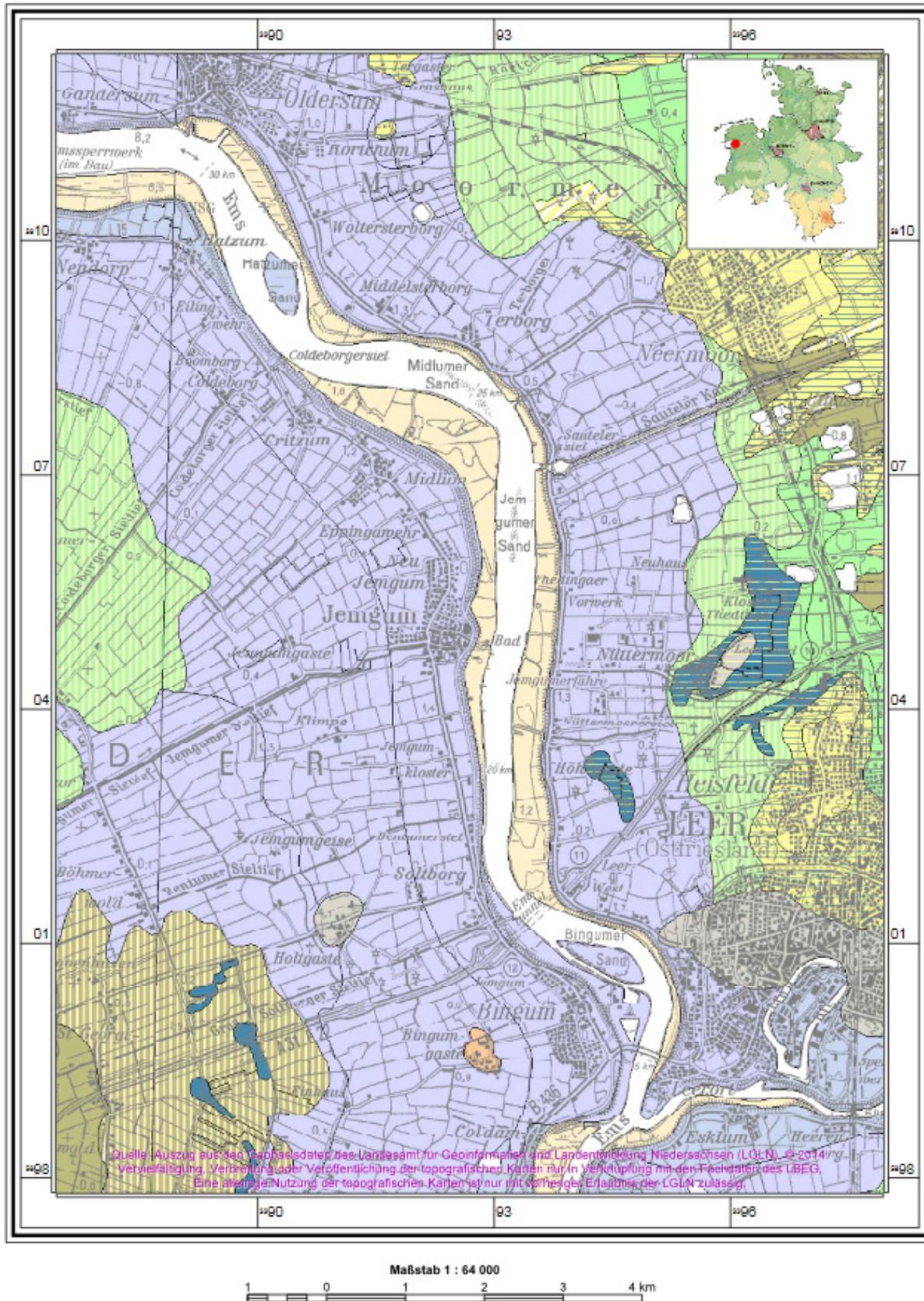


Abbildung 4.1-6: Bodentypen: Leerort bis Gandersum

Erläuterung: Quelle: NIBIS® Kartenserver 2012c

Zusammenfassende Einteilung des UG nach vorkommenden Bodentypen

Zusammenfassend kann das UG anhand der vorkommenden Bodentypen in drei Abschnitte eingeteilt werden: Von der Schleuse Bollingerfähr bis zum Vellager Altarm sind im Bereich der Ostfriesisch-Oldenburgischen Geest Böden aus fluviatilen Sanden anzutreffen, von denen der Gley den größten Flächenanteil hat. Es schließt sich bis wenig südlich Weener ein Übergangsbereich mit fluviatilen Gezeitedimente (Tone, Schluffe) an, die über fluviatilen Sanden lagern. Hier werden erstmals Marschböden (Kleimarsch) angetroffen. Wenig unterhalb werden die brackischen bis litoralen Substrate tendenziell noch feinkörniger (Schluffe, Tone, im Bereich von Uferwällen auch Sande), und Marschböden (Rohmarsch, Kleimarsch, Knickmarsch) sind entwickelt.

Beschreibung der im Untersuchungsgebiet vorherrschenden Bodentypen

Vorherrschende Bodentypen im UG sind der Gley, die Roh-, Klei-, und Knickmarsch – allesamt semiterrestrische Böden. Deren allgemeine Eigenschaften werden nachfolgend kurz beschrieben (s.a. Bodenkundlichen Kartieranleitung – KA5: BGR & NLF 2005).

Gley

Gleye sind durch einen dauerhaft hoch anstehenden Grundwasserstand gekennzeichnet; ihre Eigenschaften sind dadurch geprägt. Gleye sind typische Böden der Täler und Niederungen, in denen zeitweilig das oberflächennahe Grundwasser bis mindestens 4 dm unter der Geländeoberfläche ansteht. Im Schwankungsbereich des Grundwassers kommt es zur stofflichen Lösung und Verlagerung von Eisen- und Manganverbindungen, so dass sich infolge eines ständigen Wechsels oxidierender und reduzierender Bedingungen Hydromorphie Merkmale ausbilden (Go-, Gr-Horizont).

Roh-, Klei-, und Knickmarsch

Die Bodentypen der Klasse der Marschen gehen generell aus Sedimenten des von See-, Brack- oder Flusswasser beeinflussten Gezeitedbereiches hervor. Im UG sind sie z.T. durch rezente Sedimentation und Erosion infolge des periodischen Tidegeschehens bzw. episodischer Sturmfluten gekennzeichnet. Durch sedimentiertes Material wird der Oberboden „verjüngt“, die physikalisch-chemischen Bedingungen verändert, die unteren Horizonte gelangen in größere Tiefen.

Rohmarschen bilden sich aus carbonat- und sulfidhaltigem Sediment und sind durch periodische und episodische Überflutungen gekennzeichnet. Daran ist auch ihr Salzgehalt geknüpft. Der Grundwasserhorizont (G) ist durch oxidative und reduktive Merkmale geprägt und steht innerhalb <4 dm unter der Geländeoberfläche an. Entkalkung, Entsalzung, Sackung und Gefügebildung sind Prozesse, die in Rohmarschen beginnen. Im Oberboden ist organische Substanz angereichert, die Wasser- und Nährstoffgehalte sind hoch. Die Bodenacidität (pH-Wert) liegt häufig im neutralen bis alkalischen Bereich.

Bleibt die Überflutungsdynamik aus oder findet nur noch eingeschränkt statt, gehen die Rohmarschen in Kleimarschen über. Hier liegt die Entkalkungstiefe bei ≥ 4 dm unter der Geländeoberfläche. Der durch oxidative und reduktive Merkmale geprägte Grundwasserhorizont (G) steht auch hier innerhalb <4 dm unter der Geländeoberfläche an. Auch bei der Kleimarsch ist im Oberboden organische Substanz angereichert, die Wasser- und Nährstoffgehalte sind hoch. Zusätzlich ist das Sediment z.T. locker gelagert und der Luftgehalt höher.

In der Knickmarsch reicht die Obergrenze der Carbonatführung nur noch bis etwa ≥ 7 dm unter der Geländeoberfläche. Nach Entkalkung, Entsalzung und beginnender Versauerung wird Ton verlagert, so dass sich ein verdichteter Unterbodenhorizont mit Stauwassereinfluss (Sq) ausgebildet. Im Tideinflussbereich sind Knickmarschen außerdem durch Grundwasser beeinflusst. Im Oberboden ist organische Substanz angereichert, die Wasser- und Nährstoffgehalte sind hoch.

Die Karte des NIBIS® Kartenservers (2012f) zu den Suchräumen für schutzwürdige Böden, zu denen solche Böden zählen, deren natürliche Funktionen und Archivfunktion im Wesentlichen erhalten sind, weist die Rohmarschen als Böden mit „besonderen Standorteigenschaften“ aus und erläutert, dass damit lediglich Hinweise auf eine Schutzwürdigkeit gegeben werden sollen. Im Falle der Rohmarsch zielt die Schutzwürdigkeit auf ihre extreme Nässe ab (vgl. auch Gunreben & Boess 2008).

Die episodisch bis periodisch überfluteten Marschböden haben mit dieser Standorteigenschaft eine besondere Lebensraumfunktion (z.B. für Röhrichte und Seggenrieder), verbunden mit Einfluss auf den Landschaftswasserhaushalt und das Mikro- bis Mesoklima (s. dazu Hildmann 2008). Solche Extremstandorte sind (Gunreben & Boess 2008) in der Regel selten und können günstige Voraussetzungen für die Entwicklung besonderer Biotope aufweisen. In der graphischen Darstellung seltener Böden Niedersachsens von Gunreben & Boess (2008) sind die Böden des UG jedoch nicht enthalten. Auch Regional handelt es sich nicht um seltene Böden.

Die Böden im Vorland der Ems wurden durch verschiedene Baumaßnahmen verändert. Uferbefestigungen sind prägend. Im Bereich zahlreicher Durchstiche und Flussbegradigungen wurden die natürlichen Bodenprofile verändert – anthropogene Auffüllungen zeugen heute davon. Teilweise wurde Baggermaterial im Uferbereich aufgetragen. Vielfach wurden und werden Flächen landwirtschaftlich genutzt. Durch die Bodenbearbeitung und Belastung mit landwirtschaftlichen Fahrzeugen wird die Gefügeentwicklung beeinflusst. Bebauung und Versiegelung durch Wegebau haben das natürliche Bodenprofil kleinflächig vollständig überprägt.

Durch Entwässerungsmaßnahmen, neuerdings aber auch durch Naturschutzmaßnahmen mit Wasserhaltung, ist der Wasserhaushalt der Böden anthropogen verändert. Dies ist außerdem durch Sommerdeiche (Verwallungen), Hauptdeiche, Wasserhaltung binnendeichs und sonstige, insbesondere Küstenschutzmaßnahmen gegeben, welche Hochwässer kehren und die natürliche Überschwemmungshäufigkeit vermindern.

Die Böden des UG bieten mit der weitgehend extensiven landwirtschaftlichen Grünlandnutzung zur Mahd sowie auf Restflächen als Weideland nur bedingt eine Lebensgrundlage für den Menschen. In weiten Teilen des Unteremsvorlandes wurde die Nutzung im Sinne des Naturschutzes eingeschränkt oder aufgegeben. Lebensraum für den Menschen existiert hier nicht. Der potenzielle Transfer von Schadstoffen zum Menschen, den der Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen des BMVBS (2007, BfG 2011) als Kriterium für diese Bodenteilfunktion nennt, ist äußerst gering³.

Altablagerungen in den Vordeichsflächen des UG (NIBIS® Kartenserver 2012g) sind in Tabelle 4.1-1 gelistet. Keine der in Tabelle 4.1-1 genannten Altablagerungen erreicht die Bewertungszahl von 60 Punkten, ab der nach NIBIS® Kartenserver (2012g) Erkundungsbedarf besteht. Die Altablagerungen „Aschendorf, Alte Rhederstraße“ und „Bentumersiel“ sind zudem mit Blick auf ihr Volumen und ihre Fläche sehr klein. Rüstungsaltpasten kommen im UG nicht vor.

Böden fungieren als Ausgleichsmedium für Schwermetalle. Ihre Bindung ist abhängig etwa vom Ton- und Huminstoffgehalt sowie der Bodenacidität (pH-Wert). Die Bindungsstärke für Schwermetalle wird regional unterschiedlich angenommen: Im nördlichen Teil des UG, wo tonige Schluffe verbreitet sind, ist die Bindungsstärke der Böden für Schwermetalle höher anzunehmen als im Süden, wo Sande verbreitet sind.

³ Etwaige orale, inhalative und perkutane Aufnahmen von Schadstoffen des Bodens z.B. über den Wirkungspfad Boden-Mensch, für die etwa die immissionsbegrenzenden Depositionswerte der TA Luft (Nr. 4.5) abgeleitet wurden und die den Schutz von Kinderspielflächen sicherstellen (s. TA Luft, Nr. 4.8), spielen an diesen höchstens vorübergehenden Aufenthaltsorten des Menschen keine Rolle.

Tabelle 4.1-1: Altablagerungen in den Vordeichsflächen

Standortnummer:	4540414018	4570124002	4570124001
Name:	Aschendorf, Alte Rhederstraße	Bentumersiel	Hafen
Lage:	westlich Aschendorf	südöstlich Jemgum	östlich Jemgum
Nutzung:		Grünland	Grünland
Lagerungsform:	Grube	Grube	Grube
Lage der Deponiesohle:	unterhalb des GW-Spiegels	oberhalb des GW-Spiegels	unterhalb des GW-Spiegels
Fließrichtung des Grundwassers:	Nord-West		
Durchlässigkeit des Untergrundes:	gut durchlässig		
Volumen [m³]:	500	600	10000
Fläche [m²]:	525	600	10000
Erstbewertung*:	35	38	57
Abfallart(en):	Bauschutt, Hausmüll, Garten- und Parkabfälle, land- und fortwirtschaftliche Abfälle, Holzabfälle	Bauschutt	Bauschutt, Hausmüll, Sperrmüll

Erläuterung: * : Gemäß Erläuterungen zur Karte der Altablagerungen in Niedersachsen besteht für Anlagen mit einer Bewertungszahl ≥ 60 Punkten ein vorrangiger Erkundungsbedarf mit anschließender Untersuchung der Altablagerung (Orientierungsuntersuchung, Gefährdungsabschätzung, ggf. Detailuntersuchung, Sanierungsuntersuchung/Sanierungskonzept).

Quelle: NIBIS® Kartenserver 2012g

Der mikrobielle Abbau organischer Schadstoffe ist einerseits natürlich abhängig von der Existenz zersetzender Organismen selbst (Pilze, Bakterien) und andererseits von den Bodeneigenschaften, denen die Organismen ausgesetzt sind. Diese sind insbesondere die Verfügbarkeit von Sauerstoff, Wasser, leicht zersetzbarer organischer Substanz und Nährstoffen sowie die Temperatur (vgl. Scheffer & Schachtschabel 1992). Danach können Tonminerale, Wasser- und Luftarmut den Abbau hemmen. In den Böden des UG spielt diesbezüglich v.a. der Sauerstoffmangel in den unteren Horizonten (Gr, Sd) der Gleye, Marschen und Pseudogleye eine Rolle.

Eine Funktion der Böden des UG als Archiv der Kulturgeschichte ist nicht bekannt (Unterlage C 11). Das von Miehlich (2009) genannte Kriterium der Zugehörigkeit zur Klasse der terrestrischen anthropogenen Böden nach BGR & NlFB (2005) besteht für die Böden des UG nicht. Weiterhin sind Informationen über eine besondere Nutzungsgeschichte des Gebietes über die Böden, wie z.B. über Plaggenesche, nicht möglich. Ihr Alter ist relativ jung, so dass über sie kein Einblick in Bodenentwicklungen lange vergangener Zeiten und dadurch auch keine Informationen z.B. über Klima- oder Vegetationsverhältnisse bzw. die Natur- und Landschaftsentwicklung (vgl. Gunreben & Boess 2008) zu erwarten sind (naturgeschichtliche Bedeutung). Im UG kommen weder Plaggenesche und Heidäcker noch Wölbäcker und Wurten vor, die nach Gunreben & Boess (2008) aufgrund ihrer kulturgeschichtlichen Bedeutung als schutzwürdige Böden Niedersachsens gelten. Auch das Kriterium der Seltenheit für die Bewertung natur- bzw. kulturgeschichtlicher Bodenarchive greift hier nicht: Nach Gunreben & Boess (2008) kommen im UG keine der in Niedersachsen seltenen Böden vor. Auch aus regionaler Sicht handelt es sich nicht um seltene Böden.

4.1.4 Bewertung des Bestands

Die Bewertung erfolgt in Anlehnung an den Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen des BMVBS (2007, BfG 2011). Dieser unterscheidet sechs Bodenteilfunktionen, denen Kriterien zur Bewertung derselben zugeordnet sind (Tabelle 4.1-2).

Tabelle 4.1-2: Schutzgut Boden – Bewertungsrahmen: Teilfunktionen und Bewertungskriterien

Wertstufe	Definition der Wertstufe	Bodenteilfunktion	Kriterium
Bewertung jeweils auf einer Skala von 1-5	sehr gering (1), gering (2), mittel (3), hoch (4), sehr hoch (5)	Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen	– potenzieller Schadstofftransfer zum Menschen
		Lebensgrundlage und Lebensraum für Pflanzen und Tiere	– Seltenheit der Standorteigenschaften – Naturnähe
		Boden als Bestandteil des Wasserkreislaufes	– anthropogene Beeinträchtigung des Bodenwasserhaushalts
		Boden als Ausgleichsmedium für Schwermetalle	– Bindungsstärke für Schwermetalle
		Boden als Abbaumedium für organische Schadstoffe	– Fähigkeit zum mikrobiellen Abbau organischer Schadstoffe
		Boden als Archiv der Naturgeschichte	– Erfüllung landesspezifischer Vorgaben, Lebensraumfunktion für Pflanzen/Tiere

Erläuterung: Quelle: nach BMVBS (2007, BfG 2011)

Da Informationen zu den bodenkundlichen Parametern, die für die Bewertungskriterien nach BMVBS (2007, BfG 2011) herangezogen werden, nicht im Detail vorliegen (z.B. pH-Wert, Bodenart, Humusgehalt, Kationenaustauschkapazität: s. Handbuch für Bodenbewertungsverfahren der BfG 2008), wird die Bewertung der Bodenteilfunktionen aufgrund vorhandener Sach- und Ortskenntnis zur Ausprägung der Kriterien verbal-argumentativ vorgenommen.

Bodenteilfunktion „Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen“

Die Bodenteilfunktion „Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen“ wird als gering bewertet, da im UG lediglich ein Wohnhaus⁴ existiert und die landwirtschaftliche Nutzung für den Menschen von untergeordneter Bedeutung ist. Der potenzielle Transfer von Schadstoffen zum Menschen ist deshalb zu vernachlässigen.

Bodenteilfunktion „Lebensgrundlage und Lebensraum für Pflanzen und Tiere“

Die Bodenteilfunktion „Lebensgrundlage und Lebensraum für Pflanzen und Tiere“ wird nachfolgend abhängig von den Biotoptypen bewertet. Die Bewertung bezieht sich auf die Naturnähe der Böden und die Seltenheit der Standorteigenschaften, wenn auch im UG keine seltenen Böden vorkommen (s.o.).

Grünland

Der überwiegende Teil der Vordeichsflächen wird als Grünland genutzt. Die Nutzung unterbindet eine hochwüchsige Vegetationsentwicklung und beeinflusst die natürliche Bodenentwicklung (Stoffhaushalt, Gefüge), damit die Naturnähe. Die Bewirtschaftungsintensität ist unterschiedlich. Zusammenfassend werden die Grünlandflächen mit Wertstufe 3 (mittlere Wertigkeit) für das Schutzgut Boden beurteilt. Die Bewertung schließt die Bereiche der Entwässerungsgräben ein, da eine Differenzierung dieser schmalen Strukturen im Falle des Schutzgutes Boden und auf dieser Maßstabsebene (Größe des UG) kaum sinnvoll ist. Ebenso werden die Grünland- bzw. Rasenbereiche des Campingplatzes bei Bingum mit Wertstufe 3 bewertet.

Bereiche ohne Nutzung:

Auf den seit längerem ungenutzten Flächen entwickelten sich Wald, Gehölze, Röhrichte und Stillgewässer. Diese Bereiche sind aufgrund ihrer ungestörten Entwicklung und Naturnähe von sehr hoher

⁴ Das Grundstück ist aufgrund der Höhenlage von >NHN 3 m nicht vor der Überstauung betroffen.

Bedeutung für das Schutzgut (Wertstufe 5 – sehr hohe Wertigkeit). Die Standorteigenschaften können bei extremer Nässe als selten beschrieben werden. Bereiche, auf denen die ehemalige Nutzung noch deutlich erkennbar ist (grünlandartige Bereiche und unterschiedliche Brachestadien), werden mit der Wertstufe 4 (hohe Wertigkeit) bewertet, da der Nutzungsbedingte Einfluss auf das Schutzgut noch erkennbar vorhanden ist.

Deiche

Bei den vorhandenen Sommerdeichen sowie beim Landesschutzdeich handelt es sich um „Schichtungen von Bodenarten“, die vom Menschen künstlich geschaffen wurden und unterhalten werden. Die natürliche Bodenentwicklung findet nur eingeschränkt statt und die natürlichen Bodenfunktionen sind nur eingeschränkt gegeben, da die Bauwerke zum Schutz vor Hochwasser in gutem Zustand erhalten werden müssen und ständiger Unterhaltung bedürfen. Eine Naturnähe ist kaum gegeben. Die vorhandenen Standorteigenschaften sind nicht selten. Die Bereiche der Bauwerke zum Hochwasserschutz sind von geringer Bedeutung für das Schutzgut Boden (Wertstufe 2 – geringe Wertigkeit).

Bebaute (versiegelte) Teilflächen

Versiegelte Flächen finden sich u.a. am Hafen von Bingum, am Anleger Nüttermoor, an Schöpfwerken, bei den Ziegeleien von Jemgum und Midlum. Entlang der Hauptdeiche sind Versiegelungen durch Deichsicherungswege mit Verbreiterungen für Teeklagerung gegeben. In diesen versiegelten Bereichen finden natürliche Bodenfunktionen nicht mehr statt. Die Böden sind naturfern. Die Bereiche sind für das Schutzgut Boden von sehr geringer Wertigkeit (Wertstufe 1). Hierzu zählen auch die Ufersicherungen.

Bodenteilfunktion „Boden als Bestandteil des Wasserkreislaufes“

Die Wertigkeit der Bodenteilfunktion „Boden als Bestandteil des Wasserkreislaufes“ wird insgesamt als mittel bewertet, da Uferbefestigungen, Sommerdeiche, andere Küstenschutzmaßnahmen und Entwässerungsgräben eine natürliche Gewässerdynamik der Ems unterbinden und damit den Bodenwasserhaushalt anthropogen beeinflussen.

Bodenteilfunktion „Boden als Ausgleichsmedium für Schwermetalle“

Die Wertigkeit der Bodenteilfunktion „Boden als Ausgleichsmedium für Schwermetalle“ wird abhängig von der oberflächennahen Bodenart bzw. den Tongehalten und den pH-Werten, die maßgeblich die Bindungsstärke bzw. Mobilisierung von Schwermetallen bestimmen, bewertet. Folgende Bereiche werden unterschieden:

- Südgrenze des UG bis Vellager Altarm: mittlere Wertigkeit (v.a. Feinsande)
- Vellager Altarm bis Nordgrenze des UG: hohe Wertigkeit (v.a. Tone, Schluffe, deutliche Carbonatgehalte)

Bodenteilfunktion „Boden als Abbaumedium für organische Schadstoffe“

Die Wertigkeit der Bodenteilfunktion „Boden als Abbaumedium für organische Schadstoffe“ wird als mittel bewertet, da die steuernden Faktoren für die Fähigkeit zum mikrobiellen Abbau organischer Schadstoffe (Organismenbesatz, abiotische Bodeneigenschaften) für das UG ähnlich angenommen werden. Der Sauerstoffmangel in den unteren Horizonten (Gr, Sd) der Gleye, Marschen und Pseudogleye hemmt den Abbau.

Bodenteilfunktion „Boden als Archiv der Naturgeschichte“

Die Wertigkeit der Bodenteilfunktion „Boden als Archiv der Naturgeschichte“ wird als sehr gering bewertet, da die Böden relativ jung sind und somit keine Bodenentwicklungen über lange Zeiträume und keine Informationen z.B. über Klima- oder Vegetationsverhältnisse bzw. die Natur- und Landschaftsentwicklung (vgl. Gunreben & Boess 2008) widerspiegeln.

Tabelle 4.1-3 fasst die Bewertung der Bodenteilfunktionen zusammen.

Tabelle 4.1-3: Bewertung der Bodenteilfunktionen

Bodenteilfunktion	Wertstufe	
Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen	2 (geringe Wertigkeit)	
Lebensgrundlage und Lebensraum für Pflanzen und Tiere	– Grünland:	3 (mittlere Wertigkeit)
	– Bereiche ohne Nutzung:	5 (sehr hohe Wertigkeit) 4 (hohe Wertigkeit)
	– Deiche:	2 (geringe Wertigkeit)
	– Bebaute (versiegelte) Teilflächen:	1 (sehr geringe Wertigkeit)
Boden als Bestandteil des Wasserkreislaufes	3 (mittlere Wertigkeit)	
Boden als Ausgleichsmedium für Schwermetalle	– Südgrenze UG bis Vellager Altarm:	3 (mittlere Wertigkeit)
	– Vellager Altarm bis Gandersum:	4 (hohe Wertigkeit)
Boden als Abbaumedium für organische Schadstoffe	3 (mittlere Wertigkeit)	
Boden als Archiv der Naturgeschichte	1 (sehr geringe Wertigkeit)	

Nach der Bewertung der Bodenteilfunktionen sieht der Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen (BMVBS 2007, BfG 2011) eine Aggregation der obigen Bewertungen zur Bewertung der Bodenfunktionen vor. Dabei werden die beiden Bodenteilfunktionen zur Lebensgrundlage/Lebensraum und die beiden Bodenteilfunktionen zu Schadstoffen zusammengefasst. Abweichend von BMVBS (2007, BfG 2011) wird für die Bodenfunktion „Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen“ nicht die jeweils schlechteste Einstufung der Teilfunktionen gewählt, sondern die beste. Dies geschieht im Sinne eines konservativen Ansatzes im Hinblick auf die nachfolgende Auswirkungsprognose dieser UVU. Aus gleichem Grund wird in Grenzfällen aufgerundet. Ausnahme: Eine Aufwertung von Flächen mit sehr geringer Wertigkeit (Wertstufe 1) für die Bodenteilfunktion „Lebensgrundlage und Lebensraum für Pflanzen und Tiere“ durch eine abweichende Bewertung der „Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen“ wird ausgeschlossen.

Da bei der Bewertung des Bestandes eine räumliche Differenzierung anhand der Bodenteilfunktionen „Lebensgrundlage und Lebensraum für Pflanzen und Tiere“ sowie „Boden als Ausgleichsmedium für Schwermetalle“ vorgenommen wurde, wird diese Differenzierung auch für die Bewertung der jeweiligen Bodenfunktion herangezogen. Die aggregierte Bewertung der Bodenfunktionen ist in Tabelle 4.1-4 dargestellt.

Tabelle 4.1-4: Aggregierte Bewertung der Bodenfunktionen

Bodenfunktion	Wertstufe
Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen	– Grünland: 3 (mittlere Wertigkeit)
	– Bereiche ohne Nutzung: 5 (sehr hohe Wertigkeit) 4 (hohe Wertigkeit)
	– Deiche 2 (geringe Wertigkeit)
	– Bebaute (versiegelte) Teilflächen: 1 (sehr geringe Wertigkeit)
Bestandteil des Naturhaushalts, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen	– 3 (mittlere Wertigkeit)
Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers	– Südgrenze UG bis Vellager Altarm: 3 (mittlere Wertigkeit)
	– Vellager Altarm bis Nordgrenze UG: 4 (hohe Wertigkeit)
Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte	– 1 (sehr geringe Wertigkeit)

Die Einstufung des Schutzgutes Boden in eine der Gesamtwertstufen 1 - 5 erfolgt weiterhin nach BMVBS (2007, BfG 2011) nach einem hierarchisch, priorisierenden Modell. Dieses Modell stellt inhaltlich den Schutz der natürlichen Bodenteilfunktionen in den Mittelpunkt. Die Priorisierungsregeln bei der Gesamtbewertung des Schutzgutes Boden sind in Tabelle 4.1-5 dargestellt.

Tabelle 4.1-5: Priorisierung bei der Gesamtbewertung des Schutzgutes Boden

Gesamtwertstufe	Einordnung unter Berücksichtigung der Bodenfunktionsbewertung
5 sehr hoch	Alle Flächen, die mit der Wertstufe 5 bei der Archivfunktion und/oder der Lebensraumfunktion belegt sind, werden in der besten Gesamtwertstufe zusammengefasst.
4 hoch	Alle Flächen, die bei der Archivfunktion und/oder der Lebensraumfunktion in die zweitbeste Wertstufe 4 eingeordnet werden, erhalten auch bei der Gesamtbewertung die zweitbeste Einstufung.
3 mittel	Alle Flächen, die bei der Archivfunktion und/oder der Lebensraumfunktion in die drittbeste Wertstufe 3 eingeordnet sind, erhalten auch bei der Gesamtbewertung die drittbeste Einstufung.
2 gering	Alle Flächen, die nicht in die drei besten Gesamtwertstufen eingeordnet werden können und die hinsichtlich der Funktion als Bestandteil des Naturhaushaltes oder der Funktion als Abbau-, Ausgleichs- oder Aufbaumedium in die beste oder zweitbeste Wertstufe eingeordnet werden, erhalten die Gesamtwertstufe 2.
1 sehr gering	Alle übrigen Flächen sowie die vollversiegelten Flächen werden in die schlechteste Gesamtwertstufe eingeordnet.

Erläuterung: Quelle: nach BMVBS (2007, BfG 2011)

Damit ergibt sich, unter Berücksichtigung aller Bodenteil- und Bodenfunktionen folgende Gesamtbewertung des Schutzgutes Boden. Da die räumliche Differenzierung des Bestandes mit Blick auf die Bodenfunktion „Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen“ am detailliertesten ist, dient diese Differenzierung auch für die Bewertung des Bodens insgesamt (s. Tabelle 4.1-6). Den Priorisierungsregeln des BMVBS (2007, BfG 2011) zufolge müssten die Deiche von der Südgrenze des UG bis zum Vellager Altarm eigentlich der Gesamtwertstufe 1 (sehr geringe Wertigkeit) zugeordnet werden. Aus pragmatischen Gründen werden alle Deiche im UG mit Wertstufe 2 (geringe Wertigkeit) bewertet.

Tabelle 4.1-6: Gesamtbewertung des Schutzgutes Boden

Teilbereich des UG	Gesamtwertstufe
Grünland	3 (mittlere Wertigkeit)
Bereiche ohne Nutzung	5 (sehr hohe Wertigkeit)
	4 (hohe Wertigkeit, wo ehemalige Nutzung noch deutlich erkennbar)
Deiche	2 (geringe Wertigkeit)
Bebaute (versiegelte) Teilflächen	1 (sehr geringe Wertigkeit)

Ein Einfluss der kleinräumigen Altablagerungen auf den Bestandswert ist aufgrund der Größe des UG bzw. der damit notwendigerweise erforderlichen Generalisierung in Bestandsdarstellung und -bewertung nicht gegeben – zumal nach NIBIS® Kartenserver (2012g) für die Altablagerungen „Aschendorf, Alte Rhederstraße“ und „Bentumersiel“ eine Erkundung nachrangig und für die Altablagerung „Hafen“ zu vernachlässigen ist.

4.2 Beschreibung und Bewertung vorhabensbedingter Auswirkungen

Grundlage der Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen auf das Schutzgut Boden sind die vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen (s. Kap. C 2.5, S. 10). Die für das Schutzgut relevanten Randbedingungen werden im Erläuterungsbericht (Unterlage B, Kap. B 2.2, S. 2 ff.) beschrieben. Durch das Vorhaben werden mögliche Auswirkungen auf das Schutzgut Boden erwartet, die sich dem folgenden Wirkfaktor zuordnen lassen:

- Temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung

Im Folgenden werden die möglichen Auswirkungen beschrieben und entsprechend der in Kap. C 2.2 (S. 1 ff.) dargestellten Methodik bewertet.

4.2.1 Temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung

Für die Staufälle im Herbst 2015, 2016, 2017 und 2019 (voraussichtliche Termine: 16.09.2015, 16.10.2016, 17.09.2017 und 23.09.2019) soll die Nebenbestimmung A.II.2.2.2b zur Salinität ausgesetzt werden, um den Staufall auch bei abweichenden, d.h. ungünstigeren Ausgangsbedingungen einleiten und durchführen zu können. Mögliche Auswirkungen auf das Schutzgut Boden, infolge einer vorhabensbedingten Überstauung mit salzhaltigerem Wasser als bislang zulässig, werden nachfolgend betrachtet. Die Angaben in Kap. C 3 (Schutzgut Wasser) zu Wirkreichweiten und -intensitäten gelten an dieser Stelle entsprechend.

Emsabschnitt Schleuse Bollingerfähr bis Wehr Herbrum

Da in diesem Emsabschnitt weder vorhabensbedingt veränderte Salzgehalte in der Ems noch eine Überstauung von Vorland bzw. der bedeckten Flussniederung zu erwarten sind, sind auch keine Auswirkungen auf das Schutzgut Boden zu erwarten.

Emsabschnitt Wehr Herbrum bis Papenburg

Vorhabensbedingt sind in der Ems auf Höhe des Vellager Altarmes oberflächennah annähernd 1 PSU als angenommener Ausgangssalzgehalt zu erwarten. Sollte die Salzzunge im worst case nach oberhalb Halte vordringen, wird das nicht sommerbedeckte Vorland bereits vollständig überstaut sein. Salzgehalte von 1 PSU treten (wenn auch selten) bereits im Ist-Zustand auf (UVU, Schutzgut Wasser, Kap. C 3.1.1.3.3.1, S. 12). Das Vorhaben geht darüber nicht hinaus. Eine Schiffspassage mit Durchmischung des Wassers erfolgt in diesem Emsabschnitt nicht. Ein Ausufer salzhaltigen Wassers ist nicht zu erwarten. Es ist nicht davon auszugehen, dass die (weitgehend dem Ist-Zustand entsprechenden) zu erwartenden Vorhabenswirkungen geeignet sein könnten, Veränderungen an dem Schutzgut Boden hervorzurufen.

Emsabschnitt Papenburg bis Gandersum

Der Übergang von überwiegend Rohmarschen zu Gleyen ist ca. auf Höhe Papenburg zu verorten. Dort liegt auch die durch diesen Wechsel der Bodenart markierte Grenze zwischen der naturräumlichen Unterregion 1.2 „Watten und Marschen“ zur angrenzenden Region 2 „Ostfriesisch-Oldenburgische Geest“ (Drachenfels 2010). Die Böden des Deichvorlandes sind im UG durch periodische und episodische Überflutungen gekennzeichnet und unterliegen – soweit nicht sommerbedeicht – bereits im Ist-Zustand dem Einfluss von Wasser mit wechselnden Salzgehalten (UVU, Schutzgut Wasser, Kap. C 3.1.1.3.3.1, S. 12 ff.). Die im Ist-Zustand auftretenden Salzgehalte sind jedoch in der Regel geringer, als die vorhabensbedingt im worst case zu erwartenden Salzgehalte im Vorland, die für diesen Emsabschnitt anhand der Stationen Gandersum, Terborg, Leerort, Weener und Papenburg beschrieben werden können. Gemäß BAW (Unterlage I, Bild 5) können, unter der Annahme ungünstiger Anfangs- und Randwerte, in den ersten zehn Stunden des Einstauvorgangs oberflächennahe Salzgehalte von annähernd 21 - 24 PSU bei Gandersum, 11 - 18 PSU bei Terborg, 5 - 7 PSU bei Leerort, ca. 3 PSU bei Weener und ca. 1 PSU bei Papenburg auftreten. Das Vorland würde mit entsprechend salzhaltigem Wasser überstaut werden. Für die Stationen Gandersum, Terborg, Leerort bedeutet dies einen Absink der Anfangssalzgehalte in den ersten 10 Stunden (infolge Überschichtung mit Süßwasser). Für die Stationen Weener und Papenburg entspricht dies den Anfangssalzgehalten bei Beginn des Staufalls.

Bei bereits vor dem Überstau wassergesättigten Böden ist eine Aufnahme von Salz in das Bodenwasser stark eingeschränkt. Eine Wassersättigung der Böden im Deichvorland ist u.a. witterungsbedingt insbesondere im Winterhalbjahr (hohe Niederschläge, geringe Verdunstung) und partiell oft mehrtägig möglich. Bei nicht wassergesättigten Böden kann Wasser mit erhöhten Salzgehalten in den Boden eindringen und zu erhöhten Salzgehalten des Porenwassers führen. Nach Beendigung eines Staufalls kommt es, infolge von Niederschlägen und witterungsbedingter Überflutungen, wieder zu einer Aussüßung des Porenwassers. Dauerhafte Veränderungen der abiotischen Bedingungen für semisubhydrische Wattböden und terrestrische Böden im UG ergeben sich nicht. Wie in Kapitel C 3.2 (S. 37) dargestellt, sind vorhabensbedingte Veränderungen der Grundwasserstände über den Zeitraum eines Staufalls hinaus nicht mess- und beobachtbar.

Passage des Werftschiffes: Oberhalb von Leer weist die Ems überwiegend eine Breite < 200 m auf. In diesem Emsabschnitt ist bei Durchfahrt eines Überführungsschiffes eine vorübergehende, kurzzeitige vollständige Durchmischung des Wasservolumens im Hauptlauf der Ems zu erwarten. Dies hat oberflächennah erhöhte Salzgehalte zur Folge. Da die Böden des Deichvorlandes zu diesem Zeitpunkt bereits vollständig überstaut sein werden, sind durch das kurzzeitig (< 1 h) zu erwartende ufernahe Auftreten erhöhter Salzgehalte keine Wirkungen auf den Boden zu erwarten.

Wie oben dargelegt, sind die im UG vorkommenden Böden durch im Ist-Zustand auftretende Überflutungen mit salzhaltigem Wasser geprägt. Vorhabensbedingt ist im worst case eine Überstauung des nicht sommerbedeichten Vorlands mit erhöht salzhaltigem Wasser und, wie vorangehend beschrieben, ein kurzzeitiges Eindringen erhöht salzhaltigen Wassers in den Boden nicht auszuschließen. Die vorhabensbedingten Veränderungen abiotischer Bedingungen (erhöht salzhaltiges Porenwasser) sind reversibel. Eine Veränderung von Bodenfunktionen (s. Tabelle 4.1-3) bzw. der vorkommenden Bodentypen ist nicht zu erwarten.

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Boden durch die temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung sind vorübergehend / wiederkehrend und mittlräumig. Sie führen nicht zu einer Änderung des Bestandswerts des Schutzgutes Boden (Veränderungsgrad 0) und sind als weder nachteilig noch vorteilhaft zu bewerten.

Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass das der Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen zugrundegelegte Szenario einen worst case darstellt, der auf der Annahme extrem ungünstiger Randbedingungen beruht. Die Eintrittswahrscheinlichkeit dieses worst case ist äußerst gering. Die vorhabensbedingten Wirkungen sind temporär und aufgrund der geringen Eintrittswahrscheinlichkeit nicht „wiederkehrend“ zu erwarten. Zudem ist, unter Berücksichtigung der stattgehabten Überführungen und dem regelhaften Bemühen, die Schließzeit des Sperrwerkes bei Überführungen soweit möglich zu begrenzen, davon auszugehen, dass die aus der Staudauer resultierenden Wirkungen in ihrer Intensität deutlich geringer auftreten werden, als bei der Bewertung der Vorhabenswirkungen vorsorglich angenommen.

4.2.2 Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen

Eine Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Boden ist in Tabelle 4.2-1 dargestellt.

Tabelle 4.2-1: Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Boden

Wirkungszusammenhang		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Prognose Wertstufe Ist-Zustand Veränderungsgrad (Differenz)	Dauer der Auswirkung, Räumliche Ausdehnung	Erheblichkeit
Temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung	<u>Emsabschnitt Papenburg bis Gandersum</u> Temporär veränderte abiotische Bedingungen durch den Eintrag von erhöht salzhaltigem Wasser.	Prognose: WS 1-5 Ist: WS 1-5 Veränderungsgrad : 0	vorübergehend/ wiederkehrend, mittelräumig	Weder nachteilig noch vorteilhaft

Erläuterungen: Zu methodischen Grundlagen s.a. Kap. C 2.2.3, S. 3 ff.
 Wertstufe: WS 1 = sehr gering, WS 2 = gering, WS 3 = mittel, WS 4 = hoch, WS 5 = sehr hoch
 Veränderungsgrad: Definition des Veränderungsgrads (gemäß BfG 2011): -4 = extrem negativ, -3 = stark bis übermäßig negativ, -2 = mäßig negativ, -1 = sehr gering bis gering negativ, 0 = keine Veränderung, 1 = sehr gering bis gering positiv, 2 = mäßig positiv, 3 = stark bis übermäßig positiv, +4 = extrem positiv

4.3 Literaturverzeichnis

- BAW (Bundesanstalt für Wasserbau - Außenstelle Küste) 1982. Baugrundgeologisches Gutachten zum Ausbau der Unterems.
- BAW (Außenstelle Küste) 1989. Stellungnahme zu Baugrundaufschlüssen im Auftrag der WSA Emden vom Juni/Juli 1984 aus dem Bereich der Unterems von Ems-km 0 - 15 (Bereich Papenburg - Leerort) und Ems-km 15 - 40 (Bereich Leerort - Emden).
- BfG - Bundesanstalt für Gewässerkunde Entwurf Sept. 2011. Verfahren zur Bewertung in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung an Bundeswasserstraßen. BfG-Bericht 1559. Anlage 4 des Leitfadens zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen des BMVBS (2007). Stand Version September 2011. 139 S.
- BfG (Bundesanstalt für Gewässerkunde) 2008. Entwicklung eines Bodenbewertungsverfahrens zur Durchführung von Umweltverträglichkeitsuntersuchungen an Bundeswasserstraßen, Abschlussbericht Teil 2 – Handbuch. Bearbeitet durch melchior + wittpohl Ingenieurgesellschaft & Institut für Bodenkunde der Universität Hamburg. Koblenz.
- BGR (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe) & NLFb (Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung) 2005. Bodenkundliche Kartieranleitung. 5. Aufl., E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele und Obermiller), Stuttgart.
- BGR 2008a. Karte der Bodenausgangsgesteine der Bundesrepublik Deutschland 1:5.000.000 (BAG 5000). <http://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Boden/Produkte/Karten/Downloads/BAG5000.html?nn=4149854>. Abgerufen am: 27.03.2014.
- BGR 2008b. Karte der Bodengroßlandschaften der Bundesrepublik Deutschland 1:5.000.000 (BGL 5000). http://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Boden/Produkte/Karten/Downloads/Karte_Bodenarten_Deutschlands.html?nn=4149854. Abgerufen am: 27.03.2014.
- BMVBS 2007 (Hrsg.). Bundesanstalt für Gewässerkunde. Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen. Stand Juni 2007. 35 Seiten sowie Anlagen 1-3.
- Drachenfels 2010. Überarbeitung der Naturräumlichen Regionen Niedersachsens von Olaf von Drachenfels. Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 30. Jg. Nr. 4 249-252 Hannover 2010
- Gunreben, M. & J. Boess 2008. Schutzwürdige Böden in Niedersachsen – Arbeitshilfe zur Berücksichtigung des Schutzgutes Boden in Planungs- und Genehmigungsverfahren. In: GeoBerichte, Nr. 8, Hannover.
- Hildmann, C. 2008. Klimaschutz braucht einen intakten Landschaftshaushalt. UVP-Report, Jg. 22, H. 5, S. 229-233.
- LBEG (Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hg.) 2007. Erdgeschichte von Niedersachsen – Geologie und Landschaftsentwicklung. In: GeoBerichte, Nr. 6, Hannover.
- Miehlich, G. 2009. Böden als Archive der Natur- und Kulturgeschichte. In: NNA-Berichte, Jg. 22, H. 1, S. 76-85, Schneverdingen.
- NIBIS® Kartenserver (2012a). Karte der Bodengroßlandschaften 1:500.000 - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.
- NIBIS® Kartenserver (2012b). Geologische Übersichtskarte von Niedersachsen 1:500.000 - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.
- NIBIS® Kartenserver (2012c). Bodenübersichtskarte von Niedersachsen 1:50.000 - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.
- NIBIS® Kartenserver (2012d). Bodenlandschaften 1:500.000 - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.
- NIBIS® Kartenserver (2012e). Geologische Karte von Niedersachsen 1 : 50 000 - Grundkarte - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.
- NIBIS® Kartenserver (2012f). Schutzwürdige Böden in Niedersachsen 1:50.000 - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.
- NIBIS® Kartenserver (2012g). Altablagerungen in Niedersachsen - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.
- Scheffer, F. & P. Schachtschabel 1992. Lehrbuch der Bodenkunde. 13. Aufl., Stuttgart.
- VV-WSV 1401 8.94. Richtlinien für das Planfeststellungsverfahren zum Ausbau oder Neubau von Bundeswasserstraßen (PlanfR-WaStrG/VV-WSV 1401 8.94).
- Wein, N. 1971. Auesande im Tal der Ems. Neues Archiv für Niedersachsen 20: 336-347.

Unterlage C

Kap. C 5 SCHUTZGUT PFLANZEN

Inhaltsverzeichnis

5	Schutzgut Pflanzen	1
5.1	Beschreibung und Bewertung des Bestands	1
5.1.1	Art und Umfang der Erhebungen	1
5.1.2	Bewertung der Datenbasis und Hinweise auf Kenntnislücken	2
5.1.3	Beschreibung des Bestands - terrestrischer und semiaquatischer Bereich	3
5.1.3.1	Emsabschnitt Wehr Herbrum bis Papenburg	3
5.1.3.2	Emsabschnitt Papenburg (Halter Brücke) bis Gandersum	7
5.1.4	Beschreibung des Bestandes – aquatischer Bereich	13
5.1.5	Bewertung des Bestands	15
5.2	Beschreibung und Bewertung vorhabensbedingter Auswirkungen	18
5.2.1	Temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung	18
5.2.2	Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen	24
5.3	Literaturverzeichnis	25

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 5.1-1:	Untersuchungsgebiet des Schutzgutes Pflanzen.....	1
------------------	---	---

Tabellenverzeichnis

Tabelle 5.1-1:	Biotoptypen im Emsabschnitt des UG Wehr Herbrum bis Papenburg mit Angaben zum Schutzstatus.....	3
Tabelle 5.1-2:	Lebensraumtypen nach FFH-Richtlinie im Abschnitt Wehr Herbrum bis Papenburg mit weiteren Hinweisen	6
Tabelle 5.1-3:	Sippen der Roten Liste der Gefäßpflanzen im Abschnitt Wehr Herbrum bis Papenburg	6
Tabelle 5.1-4:	Biotoptypen im Emsabschnitt des UG Papenburg bis Gandersum mit Angaben zum Schutzstatus.....	7
Tabelle 5.1-5:	Lebensraumtypen nach FFH-Richtlinie im Emsabschnitt Papenburg bis Gandersum	11
Tabelle 5.1-6:	Gefäßpflanzensippen der Roten Liste im Abschnitt Papenburg bis Gandersum	12
Tabelle 5.1-7:	Bewertungsrahmen für das Schutzgut Pflanzen (Biotoptypen).....	16
Tabelle 5.1-8:	Bewertungsergebnisse der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Biotoptypen.....	17
Tabelle 5.2-1:	Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Pflanzen.....	24

5 Schutzgut Pflanzen

5.1 Beschreibung und Bewertung des Bestands

5.1.1 Art und Umfang der Erhebungen

Das Schutzgut Pflanzen umfasst die Flora des terrestrischen und semiaquatischen sowie aquatischen Bereichs. Die Bearbeitung erfolgt anhand von Biotoptypen, FFH-Lebensraumtypen, gefährdeten und geschützten Gefäßpflanzensippen sowie der Gewässerflora (Phytoplankton, Phytobenthos, Makrophyten). Die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes (UG) zeigt Abbildung 5.1-1.

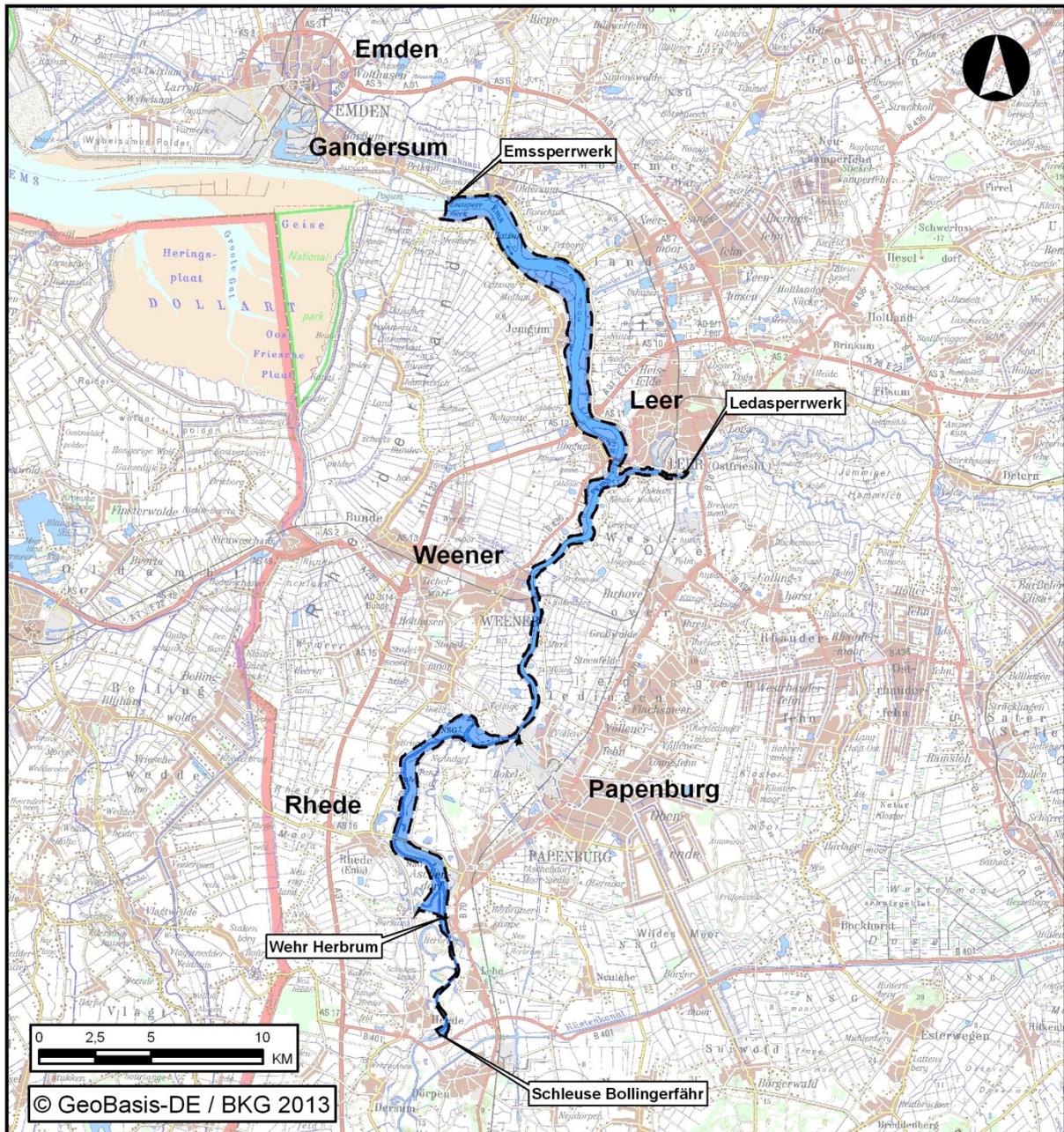


Abbildung 5.1-1: Untersuchungsgebiet des Schutzgutes Pflanzen

Die Bereiche des UG werden wie folgt bearbeitet:

- im terrestrischen und semiaquatischen Bereich: nördliche Begrenzung Emssperwerk bei Gandersum, südliche Begrenzung Wehr Herbrum sowie Untere Leda bis zum Ledasperwerk, seitliche Begrenzung: Vorland von der MThw-Linie bis zur Haupt-Deichlinie (Deichkrone).
- im aquatischen Bereich: erweiterte Betrachtung bis zur Schleuse Bollingerfähr

Verwendete Daten

Umfangreiche Informationen liegen vor. Grundlage der Beschreibung des Bestands sind die folgenden Bestandserfassungen:

- Erstbestandsaufnahme im Rahmen des niedersächsischen FFH-Gebietsmonitorings in einem Teilraum des FFH-Gebietes 013 „Ems“ (Meppen bis Vellage) im Frühjahr/Sommer 2006 (BMS 2007) mit flächendeckender Erfassung von Biotoptypen, Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-RL sowie gefährdeter Gefäßpflanzen der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen.
- Kartierung der Biotop- und FFH-Lebensraumtypen mit Pflanzenartenerfassung im Ems-Außendeichsbereich zwischen Papenburg und Borßumer Siel im Jahr 2007. FFH-Basiskartierung im Gebiet 002/DE-2507-331 „Unterems und Außenems“ sowie angrenzender Flächen (IBL Umweltplanung 2009).
- Im August 2010 erfolgten in Bereichen, die relevante natürliche Veränderungsprozesse erwarten ließen, weitere Erfassungen zur Aktualisierung und Ergänzung der vorhandenen Daten (IBL & IMS 2012).

Aufgrund von Untersuchungen zur Umweltverträglichkeit verschiedener Ausbauprojekte an der Ems sind zudem Informationen zum Schutzgut Pflanzen aus früheren Jahren verfügbar (IBL Umweltplanung 1997, Regionalplan & uvp/Diekmann & Mosebach 2007 u.a.). Weitere Literatur, Daten und Informationen zu Biotoptypen sowie gefährdeten und geschützten Gefäßpflanzensippen werden im Text zitiert.

Zur Gewässerflora liegen Literaturinformationen vor, die für die Beschreibung und Bewertung des Bestands im Untersuchungsgebiet sowie die Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen ausgewertet wurden. Eigene Erfassungen wurden nicht durchgeführt. Angaben zur Verbreitung der Gewässerflora im Untersuchungsgebiet finden sich u.a. bei IBL Umweltplanung (2009), IBL & IMS (2012), Lange GbR (2007) sowie in den Berichten zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie verwendet (Bezirksregierung Weser-Ems & NLWK 2005, Bezirksregierung Weser-Ems et al. 2005, Deutsch-Niederländische Ständige Grenzgewässerkommission 2005).

5.1.2 Bewertung der Datenbasis und Hinweise auf Kenntnislücken

Gemäß § 6 Abs. 4 Nr. 3 UVPG sind fehlende Kenntnisse oder sonstige Schwierigkeiten zu benennen. Dem wird hier gefolgt und festgestellt, dass die für die Bearbeitung des Schutzgutes Pflanzen zur Verfügung stehende Datenbasis zur Beschreibung des Bestands ausreichend ist. Fehlende Kenntnisse, die zu einer fehlerhaften Bewertung des Bestands oder zu einer fehlerhaften entscheidungserheblichen Prognoseungenauigkeit führen würden, bestehen nicht.

5.1.3 Beschreibung des Bestands - terrestrischer und semiaquatischer Bereich

Die Bezeichnung der Biotoptypen basiert auf dem Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen (Drachenfels 2005). Hinweise auf das Vorkommen UG werden, in Anlehnung an KÜFOG (2014a) gegeben. KÜFOG (2014a) unterscheidet „typische ästuarine Biotoptypen, die hauptsächlich im Bereich des Tide- und des Salzeinflusses auftreten“ sowie „ästuartypisch tidebeeinflusste Biotoptypen, die aber außerhalb des Salzeinflusses kartiert wurden“.

In der anschließenden Beschreibung werden die Emsabschnitte in Unterabschnitte unterteilt, um die abiotischen Standortverhältnisse im Längsverlauf der Tideems wiedergeben zu können.

5.1.3.1 Emsabschnitt Wehr Herbrum bis Papenburg

Die Beschreibung von zwei Unterabschnitten basiert auf BMS (2007) sowie IBL & IMS (2012).

Biotoptypen

Die im UG festgestellten Biotoptypen sind in Tabelle 5.1-1 gelistet.

Tabelle 5.1-1: Biotoptypen im Emsabschnitt des UG Wehr Herbrum bis Papenburg mit Angaben zum Schutzstatus

Biotoptyp		KÜFOG (2014a): „Biotoptypen, die ästuartypisch tidebeeinflusst sind, aber außerhalb des Salzeinflusses kartiert wurden“	§
Meer und Meeresküsten			
FWO	Flusswatt ohne Vegetation höherer Pflanzen	x	§
FWR	Flusswatt-Röhricht	x	§
Fließgewässer			
FZT	Mäßig ausgebauter Flussunterlauf mit Tideeinfluss		-
FZH	Hafenbecken an Flüssen		-
FGR	Nährstoffreicher Graben		-
FGM	Marschgraben		-
Stillgewässer			
SEF	Kleines naturnahes Altwasser		§
SEA	Naturnahes nährstoffreiches Abbaugewässer		§
SEZ	Sonstiges naturnahes nährstoffreiches Kleingewässer		§
STG	Wiesentümpel		(§)
SAZ	Sonstiges naturnahes nährstoffarmes Stillgewässer		-
SRF	Großes naturnahes Altwasser		-
VER	Verlandungsbereich nährstoffreicher Stillgewässer mit Röhricht		§
Gehölzfreie Biotope der Sümpfe, Niedermoore und Ufer			
NRS	Schilf-Landröhricht		§
NUT	Uferstaudenflur der Stromtäler		(§)
NSS	Hochstaudensumpf nährstoffreicher Standorte		§
NRG	Rohrglanzgras-Landröhricht		§
NRW	Wasserschwaden-Landröhricht		§
NRR	Rohrkolben-Landröhricht		§
Ruderalfluren			
UHF	Halbruderale Gras- und Staudenflur feuchter Standorte		-
UHT	Halbruderale Gras- und Staudenflur trockener Standorte		-
UHM	Halbruderale Gras- und Staudenflur mittlerer Standorte		-
Grünland			
GMA	Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte		-
GMZ	Sonstiges mesophiles Grünland, artenärmer		-
GNM	Mäßig nährstoffreiche Nasswiese		§

Biototyp		KÜFOG (2014a): „Biototypen, die ästuartypisch tidebeeinflusst sind, aber außerhalb des Salzeinflusses kartiert wurden“	§
GNF	Seggen-, binsen- oder hochstaudenreicher Flutrasen		§
GFF	Sonstiger Flutrasen		-
GIM	Intensivgrünland der Marschen		-
GIA	Intensivgrünland der Auen		-
Wälder			
WET	(Traubenkirschen-)Erlen- und Eschenwald der Talniederungen		§
WLM	Bodensaurer Buchenwald lehmiger Böden des Tieflands		-
WHA	Hartholzauwald im Überflutungsbereich		§
WWS	Sumpfiger Weiden-Auwald		§
WWT	Tide-Weiden-Auwald	x	§
WXP	Hybridpappelforst		-
Gebüsche und Kleingehölze			
BMS	Mesophiles Weißdorn- oder Schlehengebüsch		-
BAT	Typisches Weiden-Auengebüsch		§
BAS	Sumpfiges Weiden-Auengebüsch		§
HWO	Gehölzfreier Wall		(§)
HFM	Strauch-Baumhecke		-
HN	Naturnahes Feldgehölz		-
HX	Standortfremdes Feldgehölz		-
HBE	Einzelbaum/Baumgruppe		-
HBA	Allee/Baumreihe		-
Grünanlagen der Siedlungsbereiche			
GRR	Artenreicher Scherrasen		-
GRT	Trittrrasen		-
Gebäude, Verkehrs- und Industrieflächen			
TFB	Beton-/Asphaltfläche		-
OVS	Straße		-
OWW	Weg		-
OVB	Brücke		-

Erläuterung: § = gesetzlich geschützt nach §§ 30 BNatSchG und 24 NAGBNatSchG
Grau hinterlegt sind alle Biototypen, die nach KÜFOG (2014a) als an der Ems ästuartypisch gelten.

Wehr Herbrum bis Rheder Brücke

Das Vorland rechtsseitig der Ems zwischen dem Wehr Herbrum bis zur Rheder Brücke wird großflächig durch Biototypen des mesophilen Grünlands (GMZ) und des Intensivgrünlands (GIA) geprägt. Diese hinter Sommerdeichen gelegenen Flächen der Emsaue werden auch durch Stauhöhen von NHN +2,8 m nicht erreicht. Eingestreut in diese Grünlandflächen liegen vereinzelte naturnahe, nährstoffreiche Kleingewässer (SEZ). Linksseitig der Ems dominieren Ruderalfluren mittlerer und feuchter Standorte. Auf einzelnen Grünlandflächen (GMZ) wurde 2010 eine durch Nutzungsaufgabe bedingte Verbrachung mit Aufwuchs von Ruderalarten festgestellt. Am Ufer der Ems (FZT, FZS) sind oberhalb der Steinschüttung Uferstaudenfluren (NUT) und Röhrichte (NRG, NRW) vorhanden.

Gehölzbestände sind kleinflächig Bestandteil in diesem Unterabschnitt. Flächen des Biototyps WWT (Weiden-Auenwald) liegen am Borsumer Ems-Altarm (ca. 1,2 ha), angrenzend an den Galgenberggraben (ca. 0,5 ha). An dem unterhalb des Wehrs Herbrum linksseitig der Ems gelegenen, neu angelegten Gewässer (SAZ/NPT) hat sich entlang der Ufer ein 5 - 10 m breites Typisches Weiden-Gebüsch (BAT) entwickelt. Dem Biototyp WXP (Hybrid-Pappelforst) sind zwei jeweils ca. 1,4 ha große Flächen zuzuordnen.

Rheder Brücke bis Papenburg (Halter Brücke)

Der rechtsseitig der Ems gelegene Teil dieses Unterabschnitts liegt ebenso hinter Sommerdeichen. Auch hier ist das Vorkommen durch Intensivgrünland (GIA) und artenarmes mesophiles Grünland (GMZ) geprägt. Eine Nutzung durch Beweidung und Mahd findet statt. Ausgedehnte Rohrglanzgras- und Wasserschwaden-Röhrichte (NRG, NRW) dominieren die linksseitig der Ems gelegenen Vorländer und reichen bis in das NSG Vellager Atlarm hinein. Auch rechtsseitig der Ems in Poldern mit Nutzungsaufgabe sind Röhrichtbestände vorhanden. Bei Vellage kommen kleinflächig Röhrichte, Nasswiesen, Intensivgrünland und Erlen-Auenwald (NSR, GNM, GIA, WET) vor. Im Bereich des Brualer Schloots kommen Flusswatt- und Röhrichtflächen (FWO, FWR) vor. An dem weitgehend verlandeten Emsaltwasser bei Vellage wachsen großflächig Landröhrichte (NRS, NRG, NRW, NRR, NSS), Weiden-Auenwald (WWT, WWS), Weidengebüsch (BAT) sowie Flusswatt-Röhrichte (FWR). Im tidebeeinflussten, weitgehend verschlickten Altarm befindet sich großflächig Flusswatt (FWO) mit randlichen Röhrichtern. Entlang der Ems sind oberhalb der Steinschüttungen Uferstaudenfluren (NUT) vorhanden. Im Jahr 2010 wurde vereinzelt, im Bereich von Seggensümpfen (NS) und Landröhrichtern unterschiedlicher Ausprägung, eine sukzessionsbedingte Entwicklung zum Sumpfigen Weiden-Auengebüsch (BAT) beobachtet. Zudem war auf Grünlandflächen (GMZ, GIM) teils eine durch Nutzungsaufgabe bedingte Verbrachung mit Aufwuchs von Ruderalarten oder der Aufwuchs von Rohrglanzgrasröhricht (NRG) erkennbar.

Flächenanteile und Angaben zur Verbreitung von Biotoptypen in Bezug auf die Höhe über NHN

Die Gesamtflächengröße dieses Emsabschnittes umfasst ca. 870 ha. Wie oben benannt ist durch Nutzungsaufgabe insb. in den linksseitig der Ems gelegenen Flächen ein Aufkommen von Röhrichtern und Uferstauden erkennbar. Der Flächenanteil dazugehöriger Biotoptypen umfasst ca. 43%. Das überwiegend hinter Sommerdeichen gelegene Grünland hat ebenso einen großen Anteil an diesem Emsabschnitt (ca. 33%). Der Anteil der Fließgewässer mit Watt ist in diesem Abschnitt geringer als in den unterstrom gelegenen Abschnitten und umfasst ca. 13%. Der Anteil an Gebüsch und Gehölzen beträgt ca. 3%. Vorkommen von Weidengebüsch und -gehölzen konzentrieren sich dabei auf den Vellager Altarm. Weitere Biotoptypen (u.a. Stillgewässer) haben nur einen geringen Anteil in diesem Emsabschnitt. Die Biotoptypen kommen in den nachfolgend genannten Höhenlagen vor¹:

- Grünland (inkl. Feuchtgrünland) ca. (1,5 m) 2,1 - >2,8 m über NHN
- Auwald ca. (1,5 m) 1,8 - 2,4 m (>2,8 m) über NHN (Weidengebüsche zum Teil auch in tieferen Höhenlagen)
- Röhrichte ca. 1,5 - >2,8 m über NHN

Angaben zum Schutzstatus der Biotoptypen und zu Lebensraumtypen nach FFH-Richtlinie

Im UG finden sich vom Wehr Herbrum bis Papenburg nach § 30 BNatSchG bzw. § 24 NAGBNatSchG gesetzlich geschützte Biotope wie beispielsweise Flusswatt ohne Vegetation höherer Pflanzen (FWO), Flusswatt-Röhricht (FWR), verschiedene Kleingewässer (SEF, SEA, SEZ), Verlandungsbereich nährstoffreicher Stillgewässer mit Röhricht (VER), verschiedene Röhrichte (NRS, NSS, NRG, NRW, NRR), Nasswiesen und Flutrasen (GNM, GNF) sowie Wälder und Gebüsche der Auen (WET, WHA, WWS, BAT, BAS). Es wurden sechs FFH-Lebensraumtypen des Anhang I der FFH-Richtlinie erfasst (BMS 2007), darunter der als prioritär eingestufte Lebensraumtyp 91E0* (Tabelle 5.1-2).

¹ Genannte Angaben basieren auf IBL Umweltplanung (1997) und wurden unter Berücksichtigung vorhandener Höhenlinien und der zugrunde liegenden Kartierergebnisse überprüft und angepasst.

Tabelle 5.1-2: Lebensraumtypen nach FFH-Richtlinie im Abschnitt Wehr Herbrum bis Papenburg mit weiteren Hinweisen

Code	Erläuterung	Dominierender Biotoptyp	Flächengröße (ca. Angaben) *1
3130	Oligo- bis mesotrophe stehende Gewässer mit Vegetation der Littorelletea uniflorae und/oder der Isoeto-Nanojuncetea)	SAZ	6 ha
3150	Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions	VE, SR, SE	3 ha
6430	Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe	NUT	38 ha
6510	Magere Flachland-Mähwiesen (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	GMZ mit Mahd und/oder Beweidung	138 ha
91E0*	Auenwälder mit <i>Alnus glutinosa</i> und <i>Fraxinus excelsior</i> (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	WWT	8 ha
91F0	Hartholzauenwälder mit <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> oder <i>Fraxinus angustifolia</i> (<i>Ulmion minoris</i>)	WHA	1 ha

Erläuterung: Quelle: BMS (2007), * = prioritärer Lebensraumtyp
*1 – ohne Flächen mit Entwicklungspotenzial (nach BMS 2007)

Gefährdete sowie streng und besonders geschützte Pflanzensippen

Von Wehr Herbrum bis Papenburg wurden im UG 16 Gefäßpflanzensippen der Roten Liste von Niedersachsen (Region Tiefland) nachgewiesen (BMS 2007). An 84 Wuchsorten wurden insgesamt 97 Einzelnachweise erbracht. Alle nachgewiesenen Sippen gelten als gefährdet. *Calla palustris* (Sumpfcalla), *Dianthus deltoides* (Heide-Nelke) und *Pseudolysimachion longifolium* (Langblättriger Ehrenpreis) sind nach § 44 BNatSchG besonders geschützt. In Tabelle 5.1-3 sind die gefährdeten und/oder geschützten Pflanzensippen mit Angaben zum Gefährdungsgrad, zum Schutzstatus und nach Bereichen differenzierte Fundortanzahlen aufgeführt.

Tabelle 5.1-3: Sippen der Roten Liste der Gefäßpflanzen im Abschnitt Wehr Herbrum bis Papenburg

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdungsgrad	§	Anzahl Wuchsorte		
				A	B	C
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwabenblume	3	-	6	4	-
<i>Calla palustris</i>	Sumpfcalla	3	§	-	5	-
<i>Caltha palustris</i>	Sumpfdotterblume	3	-	9	11	6
<i>Carex aquatilis</i>	Wasser-Segge	3	-	1	-	-
<i>Cicuta virosa</i>	Wasserschierling	3	-	-	1	-
<i>Dianthus deltoides</i>	Heide-Nelke	3	§	3	-	-
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nadel-Sumpfbirse	3	-	1	-	-
<i>Juncus filiformis</i>	Faden-Birse	3	-	1	-	-
<i>Limosella aquatica</i>	Schlammling	3	-	1	-	-
<i>Potamogeton nodosus</i>	Knoten-Laichkraut	3	-	-	2	-
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	Stumpfblättriges Laichkraut	3	-	3	1	-
<i>Pseudolysimachion longifolium</i>	Langblättriger Ehrenpreis	3	§	3	4	-
<i>Pulicaria dysenterica</i> ssp. <i>dysent.</i>	Großes Flohkraut	3	-	-	1	1
<i>Salix pentandra</i>	Lorbeer-Weide	3	-	3	7	-
<i>Succisa pratensis</i>	Teufelsabbiss	3	-	1	-	-
<i>Thalictrum flavum</i>	Gelbe Wiesenraute	3	-	9	12	1
Anzahl Rote Liste-Sippen:				12	10	3
Anzahl Wuchsorte:				36	40	8
Anzahl Einzelfunde:				41	48	8

Erläuterung: Quelle: BMS (2007)
Unterteilung in Anlehnung an BMS (2007): A = Wehr Herbrum bis Rheder Brücke, B = Rheder Brücke bis Emsbrücke bei Papenburg (ohne Vellager Altarm), C = Emsaltwasser bei Vellage (Fortsetzung folgende Seite)
Gefährdungsgrad: Angaben nach Garve 2004, Gefährdungsgrad Tiefland
§ = gesetzlich besonders geschützt nach § 44 BNatSchG

RL = Rote Liste und Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen (Garve 2004)

Hinweis I: Das im Tiefland gefährdete, an der Küste aber nur in der Vorwarnliste geführte Kammgras (*Cynosurus cristatus*) kommt innerhalb der Region Küste in großen Mengen kultiviert vor (eingesät in die Winterdeiche). Diese Vorkommen sind nicht berücksichtigt (BMS 2007).

Hinweis II: Von BMS (2007) wurden ausschließlich gefährdete Pflanzensippen erfasst. Gesetzlich geschützte Sippen, die nicht als gefährdet gelten, sind nicht aufgeführt.

5.1.3.2 Emsabschnitt Papenburg (Halter Brücke) bis Gandersum

Die Beschreibung von zwei Unterabschnitten basiert auf IBL Umweltplanung (2008). Die Beschreibung von zwei Unterabschnitten basiert auf BMS (2007) sowie IBL & IMS (2012).

Biotoptypen

Die im UG festgestellten Biotoptypen sind in Tabelle 5.1-5 gelistet.

Tabelle 5.1-4: Biotoptypen im Emsabschnitt des UG Papenburg bis Gandersum mit Angaben zum Schutzstatus

Biotoptyp				
Kürzel	Erläuterung zu *1 und *2 KÜFOG (2014a): *1 - „typische ästuarine Biotoptypen, die hauptsächlich im Bereich des Tide- und des Salzeinflusses auftreten“ *2 - „Biotoptypen, die ästuartypisch tidebeeinflusst sind, aber außerhalb des Salzeinflusses kartiert wurden“	*1	*2	§
Meer und Meeresküsten				
KFR	Sublitoral mit Fahrinne im Brackwasser-Ästuar	x		-
KBO	Brackwasserwatt ohne Vegetation höherer Pflanzen	x		§
KBP	Wattrinne der Ästuarie	x		§
KBR	Röhricht des Brackwasserwatts	x		§
KBS	Brackwasserwatt mit Pioniervegetation	x		§
KPB	Brackwasser-Marschpriel	x		§
KPS	Süßwasser-Marschpriel		x	§
KHQ	Quecken- und Distelflor der oberen Salzwiese	x		§
KHF	Salzwiese der Ästuarie	x		§
KRP	Schilf-Röhricht der Brackmarsch	x		§
KRS	Strandsimsen-Röhricht der Brackmarsch	x		§
KRZ	Sonstiges Röhricht der Brackmarsch	x		§
FWO	Flusswatt ohne Vegetation höherer Pflanzen		x	§
FWP	Flusswatt mit Pioniervegetation		x	§
FWR	Flusswatt-Röhricht		x	§
KYH	Hafenbecken im Küstenbereich			-
KXK	Küstenschutzbauwerk			-
Fließgewässer				
FZS	Stark ausgebauter Fluss			-
FZT	Mäßig ausgebauter Flussunterlauf mit Tideeinfluss			-
FZH	Hafenbecken an Flüssen			-
FGM	Marschgraben			-
FGS	Salzreicher Graben	x		-
Stillgewässer				
SEN	Sonstiges naturnahes nährstoffreiches Kleingewässer natürlicher Entstehung			§
SEZ	Sonstiges naturnahes nährstoffreiches Kleingewässer			§
STG	Wiesentümpel			(§)
SSK	Naturnahes salzhaltiges Kleingewässer des Küstenbereichs	x		§
VEF	Verlandungsbereich nährstoffreicher Stillgewässer mit Flutrasen/Binsen			§
SXA	Naturfernes Abbaugewässer			-
SXZ	Sonstiges naturfernes Stillgewässer			-
VER	Verlandungsbereich nährstoffreicher Stillgewässer mit Röhricht			§

Biotoptyp				
Kürzel	Erläuterung zu *1 und *2 KÜFOG (2014a): *1 - „typische ästuarine Biotoptypen, die hauptsächlich im Bereich des Tide- und des Salzeinflusses auftreten“ *2 - „Biotoptypen, die ästuarisch tidebeeinflusst sind, aber außerhalb des Salzeinflusses kartiert wurden“	*1	*2	§
Gehölzfreie Biotope der Sümpfe, Niedermoore und Ufer				
NSG	Nährstoffreiches Großseggenried			§
NSB	Binsen- und Simsenried nährstoffreicher Standorte			§
NSR	Sonstiger nährstoffreicher Sumpf			§
NPZ	Sonstige Pioniervegetation (wechsel-)nasser Standorte			(§)
NPU	Vegetationsarmer Uferbereich			(§)
NRS	Schilf-Landröhricht			§
NUT	Uferstaudenflur der Stromtäler			(§)
NRG	Rohrglanzgras-Landröhricht			§
NRW	Wasserschwaden-Landröhricht			§
NRR	Rohrkolben-Landröhricht			§
Ruderalfluren				
UHF	Halbruderaler Gras- und Staudenflur feuchter Standorte			-
UHM	Halbruderaler Gras- und Staudenflur mittlerer Standorte			-
URF	Ruderalflur frischer bis feuchter Standorte			-
URT	Ruderalflur trockenwarmer Standorte			-
Grünland				
GMZ	Sonstiges mesophiles Grünland, artenärmer			-
GNF	Seggen-, binsen- oder hochstaudenreicher Flutrasen			§
GFF	Sonstiger Flutrasen			-
GIM	Intensivgrünland der Marschen			-
GMM	Mesophiles Marschengrünland mit Salzeinfluss	x		-
GIT	Intensivgrünland trockenerer Standorte			-
GIE	Artenarmes Extensivgrünland			-
Wälder				
WWT	Tide-Weiden-Auwald		x	§
Gebüsche und Kleingehölze				
BAT	Typisches Weiden-Auengebüsch			§
BAS	Sumpfiges Weiden-Auengebüsch			§
BE	Einzelstrauch			-
BRU	Ruderalgebüsch			-
BRR	Rubus-Gestrüpp			-
HN	Naturnahes Feldgehölz			-
HBE	Einzelbaum/Baumgruppe			-
HBA	Allee/Baumreihe			-
HPG	Standortgerechte Gehölzpflanzung			-
Fels-, Gesteins- und Offenbodenbiotope				
DOS	Sandiger Offenbodenbereich			-
DOL	Lehmig-toniger Offenbodenbereich			-
Heiden und Magerrasen				
RAG	Sonstige Grasflur magerer Standorte			(§)
Grünanlagen der Siedlungsbereiche				
GRR	Artenreicher Scherrasen			-
GRT	Trittrrasen			-
HSE	Siedlungsgehölz aus überwiegend einheimischen Baumarten			-
HE	Einzelbaum/Baumbestand des Siedlungsbereichs			-
PHG	Hausgarten mit Großbäumen			-
PHN	Naturgarten			-
PSC	Campingplatz			-
PSZ	Sonstige Sport-, Spiel- und Freizeitanlage			-
PZR	Sonstige Grünanlage mit altem Baumbestand			-
PZA	Sonstige Grünanlage ohne Altbäume			-

Biotoptyp				
Kürzel	Erläuterung zu *1 und *2 KÜFOG (2014a): *1 - „typische ästuarine Biotoptypen, die hauptsächlich im Bereich des Tide- und des Salzeinflusses auftreten“ *2 - „Biotoptypen, die ästuarisch tidebeeinflusst sind, aber außerhalb des Salzeinflusses kartiert wurden“	*1	*2	§
Gebäude, Verkehrs- und Industrieflächen				
OVS	Straße			-
OWW	Weg			-
OVB	Brücke			-
ODL	Ländlich geprägtes Dorfgebiet			-
ONZ	Sonstiger Gebäudekomplex			-
OVE	Bahnanlage			-
OVH	Hafen- und Schleusenanlage			-
OVZ	Sonstige Verkehrsanlage			-
OGI	Industrielle Anlage			-
OSS	Sonstige Deponie			-
OSZ	Sonstige Ver- und Entsorgungsanlage			-
OX	Baustelle			-
TFW	Fläche mit wassergebundener Decke			-
TFK	Fläche mit Kies- oder Schotterdecke			-
TFZ	Fläche mit Ziegel-/Betonsteinpflaster			-
TFB	Beton-/Asphaltfläche			-
TFX	Sonstige befestigte Fläche			-

Erläuterung: § = gesetzlich geschützt nach §§ 30 BNatSchG und 24 NAGBNatSchG
Grau hinterlegt sind alle Biotoptypen, die nach KÜFOG (2014a) als an der Ems ästuarisch gelten.

Papenburg bis Leerort

Das Vorland ist in diesem Unterabschnitt überwiegend schmal (bis zu ca. 150 m) und weitet sich nur bei Coldemüntje und im Coldamer Altarm auf 300 bzw. 450 m auf. Der Biotoptyp FZS (stark ausgebauter Fluss) nimmt große Flächenanteile ein.

Oberhalb Leerort treten Schilf-Röhrichte (überwiegend NRS, FWR) vor allem in den etwas breiteren Deichvorländern an der Leda-Emsmündung, bei Weener sowie bei Coldam auf. Biotoptypen der Seggen-, Binsen- und Stauden-Sümpfe (NSG, NSR) nehmen größere Flächenanteile in den rechtsseitig der Ems gelegenen Vorländern zwischen Weener und Coldemüntje ein. Hier kommen auch die seltener auftretenden Rohrglanzgras-Landröhrichte (NRG), Wasserschwaden-Röhrichte (NRW) und Uferstaudenfluren der Stromtäler (NUT) vor. Artenarmes Extensivgrünland (GIE) ist in diesem Unterabschnitt mit Flutrasen (GFF) verzahnt. Tide-Weiden-Auwälder (WWT) kommen überwiegend nur als kleinflächige Auwald-Fragmente bei Coldam, Weener, Vellage und Esklum vor. Im Bereich des Coldamer Altarmes wurden Weidengehölze im Rahmen von Kompensationsmaßnahmen gepflanzt. Weitere Gehölz-Biotoptypen sind Auengebüsche (BAS, BAT) sowie Kleingehölze wie Feldgehölze, Gehölzanzpflanzungen, Baumgruppen und Baumreihen. Halbruderale Gras- und Staudenfluren (UH) sowie Ruderalfluren (UR) sind im gesamten UG überwiegend kleinflächig eingestreut. Kleinflächig vorkommende Biotoptypen der Fließ- und Stillgewässer sind Marschgräben (FGM), salzreiche Gräben (FGS), naturnahe Kleingewässer (SEN, SEZ, SSK) sowie naturferne Stillgewässer (SX).

Flächenanteile und Angaben zur Verbreitung von Biotoptypen in Bezug auf die Höhe über NHN

Die Gesamtflächengröße dieses Unterabschnittes umfasst ca. 620 ha. In diesem Unterabschnitt hat das offene Wasser incl. des Flußwatts den größten Flächenanteil (hier ca. 50%). Weitere bedeutende Flächenanteile werden von Grünländern (inkl. Flutrasen) mit 24% eingenommen. Auch Röhrichte nehmen rund 20% der Fläche des Unterabschnitts ein. Wälder und Gebüsch machen ca. 3% der

Fläche aus. Davon ist ca. die Hälfte durch Weiden dominiert. Weitere Biotoptypen (Stillgewässern, Uferstaudenfluren, anthropogen geprägte Flächen) haben nur einen geringen Anteil in diesem Unterabschnitt. Die Biotoptypen kommen in den nachfolgend genannten Höhenlagen vor:

- Grünland (inkl. Feuchtgrünland, Flutrasen) (1,7 m) 2,1 - 2,5 m (>2,8 m) über NHN
- Röhrichte 1,5 - 2,4 m (>2,8 m) über NHN
- Auenwald (1,3 m) 1,8 – 2,4 m (2,7 m) über NHN

Leerort bis Gandersum

Salzwiesen (KHF) kommen großflächig bei Oldersum und Nendorp vor und werden nach oberstrom seltener. Grünland- und Flutrasenvegetation tritt dabei zunehmend in den Vordergrund. Am weitesten nach oberstrom vorgeschoben sind kleinflächige Salzwiesen-Vorkommen im Midlumer Vorland.

In den letzten zwei Dekaden sind Salzwiesen großflächig aus der Nutzung gegangen und werden unterdessen von Schilfröhricht eingenommen. Verbliebene Bestände werden aus Naturschutzgründen größtenteils beweidet, um das Aufkommen von Röhrichtarten zu verhindern.

Nutzungsabhängige Biotoptypen des Grünlands prägen oberhalb Middelsterborg das Vorland. Davon nimmt das Intensivgrünland der Marschen (GIM), z.T. in Biotopkomplexen mit Flutrasen, den größten Flächenanteil ein und ist hauptsächlich von Leer bis Middelsterborg zu finden. Zusammenhängende größere Vorkommen gibt es auf dem Bingumer Sand, bei Jemgum, Midlum und Middelsterborg sowie in den Außendeichsbereichen der Leda. Kleinflächiger vertreten sind Intensivgrünland trockenerer Standorte (GIT, alles beweidete Deichflächen), Mesophiles Grünland (GM) sowie artenarmes Extensivgrünland (GIE) u.a. mit Flutrasen (GIE, GFF), welches großflächig bei Bingum und im Midlumer Vorland anzutreffen ist. Bei Midlum ist das Extensivgrünland den Intensivgrünlandflächen der Marschen vorgelagert und kommt im Wechsel mit reinen Flutrasen vor. Flutrasen (GFF, GNF) kommen in unterschiedlichen Biotopkombinationen vor und sind unterhalb von Leer flächenmäßig am stärksten vertreten. Die meisten Flächen werden beweidet. Jedoch wurde 2010 auf einzelnen Grünland- und Flutrasenflächen (GIM, GNF, GFF) durch verstärkten Röhrichtaufwuchs eine Entwicklung zu Röhrichtarten der Biotoptypen KRP und KBR (s.u.) festgestellt. Die Röhrichte des Brackwasserwatts und des Flusswatts sind zumeist nur wenige Meter breit. Landröhrichte schließen sich meist unmittelbar an. Ausgedehnte Schilf-Röhrichte (überwiegend KRP, KBR) finden sich im Deichvorland von Hohe Gaste, auf dem Hatzumer Sand, bei Oldersum und im Nendorper Vorland. Darüber hinaus kommen die Röhrichte im Komplex mit anderen Biotoptypen vor, u.a. Weiden-Auengebüsche (BAT), Salzwiesen der Ästuare (KHF), Hochstaudenröhricht der Brackmarsch (KRH), Strandsimsen-Röhricht der Brackmarsch (KRS).

Im Vorland unterhalb des Nüttermoorer Außensiels kommt auf ca. 6,2 ha Fläche ein Tide-Weiden-Auwald (WWT) im UG vor. Weitere Bestände finden sich oberhalb Leerort. Der auf einer ehemaligen Spülfläche aufgewachsene Bestand am Nüttermoorer Siel lässt sich in einen höher gelegenen nördlichen Teil (>NHN +2,70 m) und einen häufig durch Hochwässer beeinflussten südlichen Teil (ca. NHN +2,20 m), der an das Nüttermoorer Außensiel angrenzt, unterteilen. Bei einer Begehung im Mai 2014 wurde festgestellt, dass insbesondere in den tiefer gelegenen Flächen im südlichen Bereich des Tide-Auwaldes viele Baumweiden geschädigt sind. Das Schadbild ist recht einheitlich und zeigt rissige und abplatzende Borke mit milderer Belaubung insbesondere im oberen Kronenbereich. Diverse Baumweiden sind, offenbar in Folge zerstörter Leitungsbahnen durch großflächig abgeplatzte Borke, bereits abgestorben. Die Altersstruktur des Bestandes ist, infolge zeitgleich einsetzenden Aufwuchs auf Offenboden nach Abschluss des Spülbetriebes, recht einheitlich.

Schädigungen an der Krautschicht wurden nicht festgestellt, vielmehr ist diese typisch ausgeprägt und artenreich (Waldrand höher gelegener Bereich: u.a. *Phragmites australis*, *Angelica archangelica*,

Eupatorium cannabinum, *Filipendula ulmaria*, *Lycopus europaeus* und *Urtica dioica*. Im Waldinnern: zus. Zunahme von *Urtica dioica*).

Verschiedene Strauchweiden-Sippen kommen vital und mit unterschiedlichen Altersstadien vor, juvenile Baumweiden dagegen wurden nicht beobachtet. Dies war zu erwarten. Denn das Schadbild der Baumweiden insbesondere in dem tief gelegenen Bereich des Auwaldes war bereits bei Aufwuchs des Bestandes „vorprogrammiert“. Der Bestand ist sehr weit nach seewärts vorgeschoben. Der tief gelegene Teil gerät bereits bei leichten Windfluten und damit sehr häufig unter Wasser (vgl. Kap. C 2.2, S. 11 ff.). In diesem Abschnitt der Tideems treten insbesondere in der Vegetationsperiode (bedingt durch geringen Oberwasserabfluss) hohe Salzgehalte auf. Bezogen auf Mediane (Messstation Terborg 2011-13: 3,0 PSU) und 90-Perzentile (Messstation Terborg 2011-13: 7,7 PSU) sind diese zudem in den letzten Jahren angestiegen (s. Kap. C 3, Schutzgut Wasser – Oberflächenwasser, Tab. 3.1-10).

Flächenanteile und Verbreitung von Biotoptypen in Bezug auf die Höhe über NHN

Die Gesamtflächengröße dieses Unterabschnittes umfasst ca. 1.620 ha. In diesem Unterabschnitt hat das offene Wasser incl. der Wattflächen wiederum den größten Anteil an der Fläche (hier 53%). Weitere bedeutende Flächenanteile werden von Grünländern (inkl. Flutrasen) mit ca. 28% eingenommen. Röhrichte nehmen rund 11% der Fläche des Unterabschnittes ein. Richtung Gandersum nimmt der Anteil der Salzwiesen zu (insgesamt 4 %). Wälder und Gebüsche treten weiter in den Hintergrund und nehmen nur noch ca. 1% der Fläche ein. Ca. 0,4% (6,2 ha) sind dabei den Tide-Weiden-Auwälder zuzuordnen. Weitere Biotoptypen (Stillgewässer, Uferstaudenfluren, anthropogen geprägte Flächen) haben nur einen geringen Anteil in diesem Unterabschnitt. Die Biotoptypen kommen in den nachfolgend genannten Höhenlagen vor:

- Grünland (inkl. Feuchtgrünland, Flutrasen) (1,7 m) 2,1 - 2,5 m (2,7 m) über NHN
- Röhrichte (1,3) 1,5 - 2,2 m (2,5 m) über NHN
- Auengebüsch 1,7 – >2,7 m über NHN
- Obere und Untere Salzwiese (1,3) 1,8 - 2,3 (>2,4 m)
- Watten ca. 1,3 – 1,9 m über NHN

Angaben zum Schutzstatus der Biotoptypen und zu Lebensraumtypen nach FFH-Richtlinie

Von Papenburg bis zum Emssperrwerk bei Gandersum befinden sich diverse nach § 30 BNatSchG bzw. § 24 NAGBNatSchG gesetzlich geschützter Biotope (vgl. Tabelle 5.1-4). Es wurden fünf FFH-Lebensraumtypen des Anhang I der FFH-Richtlinie erfasst (IBL 2007, IBL & IMS 2012), darunter der als prioritär eingestufte Lebensraumtyp 91E0* (Tabelle 5.1-5).

Tabelle 5.1-5: Lebensraumtypen nach FFH-Richtlinie im Emsabschnitt Papenburg bis Gandersum

Code	Erläuterung	Dominierender Biotoptyp	Flächengröße (ca. Angaben)
1130	Ästuarien	s. Hinweise unten stehend	
1140 (1130)	Vegetationsfreies Schlick-, Sand- und Mischwatt	KBO	241 ha
1330 (1130)	Atlantische Salzwiesen	KHF, KHQ	62 ha
6430	Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe	NUT	1,3 ha
91E0*	Auenwälder mit <i>Alnus glutinosa</i> und <i>Fraxinus excelsior</i>	WWT	10 ha
91E0* (1130)	(Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)		6 ha

Erläuterung: * = prioritärer Lebensraumtyp

Ab Beginn der Brackwasserzone auf ca. Höhe Leerort sind die dort festgestellten Lebensraumtypen Bestandteil des Komplexlebensraumtyps 1130 - Ästuarien.

Quelle: IBL Umweltplanung (2008)

Hinweise zur Abgrenzung des LRT 1130 (Hervorhebung Unterstreichung IBL Umweltplanung)

Nach Drachenfels (2014) wird der Lebensraumtyp 1130 - Ästuarien wie folgt definiert:

„Unterläufe und Mündungsbereiche der Flüsse mit tideabhängigem Wechsel von Wasserstand, Fließrichtung und Salzgehalt. Nach Interpretation Manual stromabwärts von der Grenze der Brackwasserregion (Beginn der oligohalinen Zone, entspricht 0,5 PSU).

Der Süßwasser-Tidebereich ist nach Entscheidung der EU-Kommission kein obligatorischer Bestandteil des LRT 1130, kann aber fakultativ einbezogen werden. Dies gilt in Niedersachsen nach den bestehenden Vorgaben ausschließlich für den unteren Süßwasser-Abschnitt der Elbe unterhalb von Hamburg.“ [...]

„Der LRT 1130 unterscheidet sich von allen anderen LRT (Ausnahme 1160, s.u.) dadurch, dass er einen Komplex aus zahlreichen verschiedenen Biotoptypen umfasst, die teilweise auch jeweils einem weiteren LRT zugeordnet werden können (z.B. Auwälder). Er umfasst alle Biotope vom Sublitoral bis zur Grenze des Überschwemmungsbereichs, die i.d.R. durch die Deichlinie markiert ist. Daher sind alle Biotope in den Außendeichsbereichen der Ästuar dem LRT 1130 zuzuordnen, mit Ausnahme stark anthropogen überformter Bereiche wie Hafenbecken, Häuser, Industrieanlagen oder Straßen.“

Gefährdete sowie streng und besonders geschützte Pflanzensippen

Von Papenburg bis zum Emssperrwerk bei Gandersum wurden im UG acht gefährdete Gefäßpflanzensippen der Roten Liste von Niedersachsen (Region Küste) nachgewiesen (IBL Umweltplanung 2008). Langblättriger Ehrenpreis (*Pseudolysimachion longifolium*), Breitblättrige Stendelwurz (*Epipactis helleborine*) und Sumpf-Schwertlilie (*Iris pseudacorus* L.) sind nach § 44 BNatSchG besonders geschützt.

In Tabelle 5.1-6 sind die gefährdeten und geschützten Gefäßpflanzensippen mit Angaben zum Gefährdungsgrad und zum Schutzstatus aufgeführt.

Tabelle 5.1-6: Gefäßpflanzensippen der Roten Liste im Abschnitt Papenburg bis Gandersum

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Besonders geschützt	RL-Status Region Küste	RL-Status Nds./Bremen
<i>Butomus umbellatus</i> L.	Schwanenblume	--	3	3
<i>Caltha palustris</i> L.	Sumpfdotterblume	--	3	3
<i>Coronopus squamatus</i> (Forssk.) Asch.	Niederliegender Krähenfuß	--	3	3
<i>Cotula coronopifolia</i> L.	Krähenfußblättrige Laugenblume	--	3	3
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	Breitblättrige Stendelwurz	§	--	--
<i>Iris pseudacorus</i> L.	Sumpf-Schwertlilie	§	--	--
<i>Pseudolysimachion longifolium</i> (L.) Opiz	Langblättriger Ehrenpreis	§	3	3
<i>Sonchus palustris</i> L.	Sumpf-Gänsedistel	--	3	--
<i>Thalictrum flavum</i> L.	Gelbe Wiesenraute	--	3	3
<i>Triglochin palustre</i> L.	Sumpf-Dreizack	--	3	3
Summe:		3	8	7

Erläuterung: Verwendete Rote Liste: Rote Liste und Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen – 5. Fassung, Stand 01.03.04 (Garve 2004)

Das Untersuchungsgebiet liegt vollständig in der Region Küste. Arten der Gefährdungskategorien 0, 1, 2, 4, R und G wurden nicht festgestellt.

Gefährdungskategorien: 3 = Gefährdet

§ = gesetzlich besonders geschützt nach § 44 BNatSchG

RL = Rote Liste und Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen (Garve 2004)

5.1.4 Beschreibung des Bestandes – aquatischer Bereich

Die Beschreibung der Gewässerflora in der Ems und im Leda-Jümme Gebiet orientiert sich an der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, vgl. Unterlage F). Zur Einstufung des ökologischen Zustands werden bei den Flüssen Phytoplankton, Phytobenthos und Makrophyten (Großalgen und Angiospermen) beschrieben, im Bereich des Übergangsgewässers Phytoplankton und Makrophyten. Röhrichten (Angiospermen) gehören zu den Makrophyten. Diese wurden oben bei den Biotoptypen berücksichtigt.

Die Abgrenzung der Oberflächenwasserkörper (WK) nach WRRL, die ganz oder teilweise innerhalb des UG zum Schutzgut Pflanzen liegen, ist in Kapitel C 3 (Schutzgut Wasser) dargestellt. Die Beschreibung der Gewässerflora folgt der dadurch vorgegebenen Gliederung.

Ems von Bollingerfähr bis Wehr Herbrum (WK-ID: 03002)

Phytoplankton

Bezirksregierung Weser-Ems & NLWK (2005) führen aus: „Bei Herbrum stellen die cyclischen Diatomeen den größten Teil an der Gesamtbiomasse des Phytoplanktons“.

Phytobenthos

Bezirksregierung Weser-Ems & NLWK (2005) weisen darauf hin, dass das Phytobenthos im Bereich des Oberflächenwasserkörpers „Ems Meppen bis Herbrum“, (hier: Abschnitt unterhalb von Bollingerfähr), „auf eine vorläufige Trophiebewertung größer eutroph“ hinweist.

Makrophyten

„Die Besiedlung mit Makrophyten ist örtlich sehr heterogen ausgebildet. Die Datenlage gibt keine einheitliche Beurteilung her“ (Bezirksregierung Weser-Ems & NLWK 2005). Informationen zu Makrophyten in diesem Gewässerabschnitt liegen von BMS (2007) vor: „In den naturnahen Abschnitten ist die Wasservegetation spärlich. Vereinzelt kommen *P. nodosus* und noch seltener *P. lucens* (beide RL 3) vor, dazu u.a. *Callitriche cf. platycarpa*, *Nuphar lutea* und *Sparganium emersum*, vereinzelt auch *Butomus umbellatus* (RL 3). Für die Ems besonders charakteristisch und wertgebend sind aber die großen Bestände von *Potamogeton nodosus*, die gerade in den durchgehend mit Steinschüttungen festgelegten Abschnitten mit starker Schifffahrt besonders üppig ausgebildet sind. Auch hier treten vereinzelt *P. lucens*, *P. pectinatus* und die übrigen o.g. Arten hinzu.“

Ems vom Wehr Herbrum bis Papenburg (WK-ID: 03003)

Phytoplankton

Auf Grund der hohen Schwebstoffkonzentrationen und der damit verbundenen Lichtlimitierung ist dieser Gewässerabschnitt für das Vorkommen von Phytoplankton nur von eingeschränkter Bedeutung (Bezirksregierung Weser-Ems & NLWK 2005). Anhand von Daten aus den Jahren 2003 bis 2005 zum Phytoplankton an einer Messstelle bei Papenburg (Chlorophyll a, Phaeopigmente) wird eine hohe Variabilität der Konzentrationen des Chlorophyll a und der Phaeopigmente deutlich.

Phytobenthos

Durch den gestörten Sauerstoff- und Schwebstoffhaushalt ist eine starke Verarmung des Phytobenthos festzustellen (Bezirksregierung Weser-Ems & NLWK 2005).

Makrophyten

Makrophyten kommen in diesem Abschnitt der Ems nicht vor (Stiller 2011). Die randlich im Uferbereich vorkommenden Röhrichte sind bei der Bestandsbeschreibung der Biotoptypen behandelt.

Ems von Papenburg bis Leer (WK-ID: 06037)

Phytoplankton

Auf Grund der hohen Schwebstoffkonzentrationen und der damit verbundenen Lichtlimitierung ist dieser Gewässerabschnitt für das Vorkommen von Phytoplankton nur von eingeschränkter Bedeutung. Durch das NLWKN von 2003 bis 2005 erhobene Daten zum Phytoplankton liegen von einer Messstelle bei Leerort vor (Chlorophyll a, Phaeopigmente). Die Daten zeigen im betrachteten Zeitraum eine hohe Variabilität der Konzentrationen von Chlorophyll a und Phaeopigmenten.

Phytobenthos

Bezirksregierung Weser-Ems et al. (2005) vermerken, dass mit zunehmendem Salzgehalt sessile Makroalgen dichtere Bestände auf den randlichen Hartsubstraten entwickeln.

Makrophyten

Makrophyten kommen in diesem Abschnitt der Ems nicht vor. Die randlich im Uferbereich vorkommenden Röhrichte sind bei der Bestandsbeschreibung der Biotoptypen behandelt.

Leda vom Leda-Sperrwerk bis Emsmündung (WK-ID: 06039)

Phytoplankton

In der Leda treten durchgängig, vermutlich aufgrund der zeitweise extremen Trübung und damit verbundenen Lichtlimitierung, nur geringe Phytoplanktonbestände auf (Bezirksregierung Weser-Ems et al. 2005).

Phytobenthos

Angaben zum Phytobenthos finden sich bei Bezirksregierung Weser-Ems et al. (2005). Auf den trockenfallenden Substraten der Randbereiche entwickeln sich zeitweise dichte Kieselalgenbeläge. Zentrische Diatomeen sowie Arten, die einen hohen Elektrolytgehalt bevorzugen, scheinen zu dominieren.

Makrophyten

Makrophyten kommen in diesem Abschnitt der Leda nicht vor. Die randlich im Uferbereich vorkommenden Röhrichte sind bei der Bestandsbeschreibung der Biotoptypen behandelt.

Übergangsgewässer Ems (Leer bis Dollart) (WK-ID: T1.3000.01)

Phytoplankton

Von NLWKN liegen von 2003 bis 2005 erhobene Daten zum Phytoplankton von Messstellen bei Terborg und Gandersum vor (Chlorophyll a, Phaeopigmente). Die Daten zeigen im betrachteten Zeitraum eine hohe Variabilität der Konzentrationen von Chlorophyll a und Phaeopigmenten. FGE (2007) führt aus, dass die Übergangsgewässer an der deutschen Nordseeküste generell durch wechselnde

Salzgehalte, hohe Trübung und damit (zu) geringe Durchlichtung gekennzeichnet sind. Dies führt zum Fehlen typspezifischen Phytoplanktons in den Übergangsgewässern.

Phytobenthos

Innerhalb des WK Ems (Leer bis Dollart) wurden 2006 vom NLWKN im Rahmen der biologisch-ökologischen Gewässeruntersuchung an der Messstelle Gandersum Daten zu benthischen Diatomeen erhoben (NLWKN 2008). Es wurden 35 Diatomeenarten und 6 nur auf Gattungsniveau bestimmte Diatomeen ermittelt. Mit *Diploneis oblongella* und *Diploneis ovalis* wurden zwei Arten vorgefunden, die in ihrem Bestand als zurück gehend eingestuft wurden.

Makrophyten

Das Übergangsgewässer Ems (Leer bis Dollart) bietet, infolge der ästuartypischen Trübungszone, im unteren Eulitoral und oberen Sublitoral prinzipiell nur sehr eingeschränkte Lebensmöglichkeiten für Makrophyten. Auf den trockenfallenden Substraten der Gewässerrandbereiche entwickeln sich zeitweise dichte Kieselalgenbeläge. Zentrische Diatomeen sowie Arten, die einen hohen Elektrolytgehalt bevorzugen, dominieren (Bezirksregierung Weser-Ems et al. 2005).

5.1.5 Bewertung des Bestands

Die Bestandsbewertung erfolgt entsprechend Unterlage C 2 (UVU, Einleitung) fünfstufig. Zur Bewertung werden Parameter verwendet, für die eine flächendeckende Datengrundlage vorhanden ist.

Bewertung der Biotoptypen

Die Bewertung der Biotoptypen erfolgt aktualisiert nach Drachenfels (2012) gemäß Bierhals et al. (2004). Die Bewertung ist 5-stufig aufgebaut (Wertstufe 5 = von besonderer Bedeutung bis Wertstufe 1 = von geringer Bedeutung) und verwendet folgende Kriterien:

- Naturnähe,
- Gefährdung,
- Seltenheit sowie
- Bedeutung als Lebensraum für Pflanzen und Tiere (besondere Bedeutung von Biotopen extremer Standorte sowie lichter, strukturreicher, alter Biotope).

Zudem beeinflusst die konkrete Ausprägung die Bewertung, teils werden Maximal- oder Minimalwerte für von der durchschnittlichen Ausprägung abweichende Zustände genannt.

Der Bewertungsrahmen ist in Tabelle 5.1-7 aufgeführt. Eine gesonderte Bewertung der gefährdeten sowie streng und besonders geschützten Gefäßpflanzensippen erfolgt nicht. Die Bedeutung der Wuchsorte dieser Sippen für das Schutzgut Pflanzen wird über die Bewertung der Biotoptypen erfasst. Die im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen gefährdeten sowie streng und besonders geschützten Gefäßpflanzensippen kommen vorwiegend in Biotoptypen mit hoher oder sehr hoher Bedeutung für das Schutzgut Pflanzen vor.

Tabelle 5.1-7: Bewertungsrahmen für das Schutzgut Pflanzen (Biotoptypen)

Wertstufe	Ausprägung
Wertstufe 5 (Bereich mit sehr hoher Bedeutung)	gute Ausprägungen naturmaher und halbnatürlicher Biotoptypen (entspricht Wertstufe V nach Drachenfels (2012): „von besonderer Bedeutung“)
Wertstufe 4 (Bereich mit hoher Bedeutung)	u.a. struktur- und artenärmere Ausprägungen von Biotoptypen der Wertstufe V) (entspricht Wertstufe IV nach Drachenfels (2012): „von besonderer bis allgemeiner Bedeutung“)
Wertstufe 3 (Bereich mit mittlerer Bedeutung)	u.a. stärker durch Land- und Forstwirtschaft geprägte Biotope, Sukzessionsstadien, extensiv genutzte Biotope) (entspricht Wertstufe III nach Drachenfels (2012): „von allgemeiner Bedeutung“)
Wertstufe 2 (Bereich mit geringer Bedeutung)	u.a. stark anthropogen geprägte Biotope mit geringer Bedeutung als Lebensraum für Tiere und Pflanzen (entspricht Wertstufe II nach Drachenfels (2012): „von allgemeiner bis geringer Bedeutung“)
Wertstufe 1 (Bereich mit sehr geringer Bedeutung)	v.a. sehr intensiv genutzte, artenarme Biotoptypen) (entspricht Wertstufe I Drachenfels (2012): „von geringer Bedeutung“)

Die Ergebnisse der Bewertung der im Untersuchungsgebiet vorkommenden Biotoptypen sind in der Tabelle 5.1-8 aufgeführt.

**Tabelle 5.1-8: Bewertungsergebnisse der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Bio-
toptypen**

Wertstufe	Biotoptyp
Wälder	
5	WLM, WHA, WWS, WWT, WET, WWT
2	WXP
Gebüsche und Kleingehölze	
5	BAS
4	BAT
3	BMS, BRU, BRR, HFM, HN
2	HWO, HX, HPG
Meere und Küsten	
5	FWR, KBO, KBR, KBP, KBS, FWO, FWP, KPB, KPS, KHF, KRP, KRS, KRZ
4	KHQ
2	KFR
1	KXK, KYH
Binnengewässer	
5	SEF, SAZ; SRF; VER, SEN, SSK
4	FZT; SEA; SEZ
3	FGS, STG
2	FZS, FGR, FGM, FKK, SXA, SXZ
1	FZH
Gehölzfreie Biotope der Sümpfe, Niedermoore und Ufer	
5	NSG, NSB, NSS, NSR, NRS
4	NRR, NPZ, NUT
3	NRG, NRW, NPU
Fels-, Gesteins- und Offenbodenbiotope	
1	DOS, DOL
Grünland	
5	GNM, GNF
4	GMM, GMA, GFF
3	GMZ, GIE
2	GIT, GIM, GIA
Ruderalfluren	
3	URF, URT, UHF, UHM, UHT
Grünanlagen der Siedlungsbereiche	
3	HSE, PZR, HE
2	PHG
1	GRR, GRT, PHN, PSC, PSZ, PZA
Gebäude, Verkehrs- und Industrieflächen	
1	TFB, ONZ, OVS, OVP, OVW, OVH, OVB, ODL, OVE, OVZ, OGI, OSS, OSZ, OX, PHF, TFB, TFW, TFK, TFZ, TFX

Erläuterungen: Erläuterungen zu den aufgeführten Kürzeln sind in Tabelle 5.1-1 und Tabelle 5.1-4 angegeben.
WS = Wertstufe nach Drachenfels (2012)

Bewertung der Gewässerflora

Auf eine gesonderte Bewertung der Gewässerflora wird aus folgenden Gründen verzichtet:

- Das Phytoplankton wird in Fließgewässern des Typs 22 / Marschengewässer und Übergangsgewässer als nicht bewertungsrelevant erachtet (vgl. Mischke & Berendt 2005, Jaklin et al. 2007). Entsprechendes gilt für das Phytobenthos.
- Röhrichte (bzw. Angiospermen) und Makrophyten sind bei der Bewertung der Biotoptypen berücksichtigt.

5.2 Beschreibung und Bewertung vorhabensbedingter Auswirkungen

Grundlage der Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen auf das Schutzgut Pflanzen sind die vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen (s. Kap. C 2.5, S. 10). Die für das Schutzgut relevanten Randbedingungen werden im Erläuterungsbericht (Unterlage B, Kap. B 2.2, S. 2 ff.) beschrieben. Durch das Vorhaben werden mögliche Auswirkungen auf das Schutzgut Pflanzen erwartet, die sich dem folgenden Wirkfaktor zuordnen lassen:

- Temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung

Im Folgenden werden die möglichen Auswirkungen auf das Schutzgut Pflanzen beschrieben und entsprechend der in Kapitel C 2.2 (S. 1 ff.) beschriebenen methodischen Vorgehensweise bewertet. Die Untersuchung von Auswirkungen erfolgt für Biotoptypen (aggregiert zu Biotoptypengruppen), gefährdete sowie streng und besonders geschützten Pflanzensippen sowie der Gewässerflora in den Nebengewässern der Ems, die im Einflussbereich vorhabensbedingter Überstauungen liegen.

5.2.1 Temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung

Für die Staufälle im Herbst 2015, 2016, 2017 und 2019 (voraussichtliche Termine: 16.09.2015, 16.10.2016, 17.09.2017 und 23.09.2019) soll die Nebenbestimmung A.II.2.2.2b zur Salinität ausgesetzt werden, um den Staufall auch bei abweichenden, d.h. ungünstigeren Ausgangsbedingungen einleiten und durchführen zu können. Mögliche Auswirkungen auf das Schutzgut Pflanzen, infolge einer vorhabensbedingten Überstauung mit erhöht salzhaltigem Wasser, werden nachfolgend betrachtet. Die Angaben in Kapitel C 3 (Schutzgut Wasser) zu Wirkreichweiten und -intensitäten gelten an dieser Stelle entsprechend.

Allgemeine Hinweise zu Auswirkungen einer Überstauung mit salzhaltigem Wasser auf das Schutzgut Pflanzen

Neben der Überstauung als solcher kann ein (erhöhter) Salzgehalt im Wasser als ein auf höhere Pflanzen einwirkender Stress aufgefasst werden. Es wird unterschieden zwischen salzresistenten Pflanzen (Halophyten) und Nichtsalophyten, den Glykophyten. Halophyten können ein Überangebot an Salzen (v.a. Na⁺, Cl⁻) ohne wesentliche Beeinträchtigungen ihrer Lebensfunktionen ertragen.

Zur Salztoleranz von im UG vorkommenden Glykophytenarten liegen nur eingeschränkt Literaturangaben vor, die für eine Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen herangezogen werden können. Die Salztoleranz kann zudem innerhalb einer Gattung artspezifisch und auch innerhalb einer Art schwanken (Lerch 1991). Angepasste Arten und Formen treten in Ästuarien regelhaft auf und ersetzen teils die im Binnenland vorkommenden Sippen. Die Salzzahlen von Ellenberg & Leuschner (2010) geben nur eine grobe Orientierung zur Salzverträglichkeit (von Pflanzenarten). Denn die empirische Basis der Angaben ist teils dünn, zudem bewegen sich die Angaben auf dem hier unzureichenden Artniveau. Pflanzen werden zudem an ihrem Wuchsort beständig durch eine Vielzahl weiterer, teils komplexer Standortfaktoren beeinflusst (z.B. Witterungsverhältnisse, Beweidung). Die Reaktion einer im UG lebenden Pflanze wird daher keinesfalls allein durch die Vorhabenswirkung determiniert.

Auswirkungen auf Glykophyten durch Überstauung mit salzhaltigem Wasser sind maßgeblich abhängig von der Salzkonzentration sowie der Zeitdauer der Überstauung. Dabei ist die Salzeinwirkung über den Boden - Wurzelpfad ggf. schädlicher als der Kontakt über die Blätter (Larcher 1994). Der Salzgehalt im Überstauungswasser kann sich deutlich von den im Boden (s. Kap. C 4) auftretenden „pflanzenverfügbaren“ Salzkonzentrationen unterscheiden (Hejny & Segal 1998).

Während der Vegetationsperiode sind erhöhte Salzkonzentrationen im Bodenwasser kritischer als während der Vegetationsruhe im Winter, die durch verminderte Stoffwechselaktivität mit verringerter Wasseraufnahme durch die Wurzeln gekennzeichnet ist. Der hier vorhabensbedingt zu betrachtende Zeitraum liegt am Ende der Vegetationsperiode.

Räumliche Konkretisierung von Wirkreichweiten und -intensitäten

Zu berücksichtigen sind die vorhabensbedingt (staubedingt / Passage des Werftschiffes) im worst case auftretenden oberflächennahen Veränderungen des Salzgehaltes. Dabei wird von folgenden Grundannahmen ausgegangen:

Staubedingt: Durch die BAW (Unterlage I) wird im worst case (unter den gewählten ungünstigen Anfangs- und Randbedingungen) von einem Ausgangssalzgehalt zu Beginn eines Staufalls ausgegangen. Mit diesem zum Anfang des Staufalls für die gesamte Wassersäule angenommenen Salzgehalt erfolgt der Einstau der Vorlandbereiche. Durch das sohnnahe Vordringen der Brackwasserzone nach oberstrom und horizontale Schichtungsprozesse verändern sich die oberflächennahen Salzgehalte. Relevant für die Vorlandbereiche sind die Veränderungen in den ersten zehn Stunden, da der Einstau von Vorland (soweit nicht sommerbedeicht) ca. 10 h nach Beginn eines Staufalls bereits auf eine Höhe von ca. NHN +2,20 m fortgeschritten ist. Die zu erwartenden Salzgehalte werden nachfolgend für die einzelnen Emsabschnitte ermittelt.

1. Schleuse Bollingerfähr bis Wehr Herbrum

- Die sog. Salzzunge erreicht das Stauwehr bei Herbrum nicht, sodass eine Betrachtung des Emsabschnittes Schleuse Bollingerfähr bis Wehr Herbrum entfallen kann (vgl. hierzu Kap. C 3.1.2.2, S. 33).

2. Wehr Herbrum bis Papenburg

- Die zu erwartenden Salzgehalte im Vorland dieses Emsabschnittes können anhand der Station Halte und dem Mündungsbereich des Vellager Altarmes beschrieben werden. Gemäß BAW (Unterlage I, Bild 5) können 10 h nach Einleitung des Staufalls, unter der Annahme ungünstiger Anfangs- und Randwerte, vorhabensbedingt oberflächennahe Salzgehalte von annähernd 1 PSU bei der Halter Brücke auftreten. Dies entspricht dem Anfangssalzgehalt, die Salzzunge hat Halte noch nicht erreicht. Das Vorland würde mit Wasser von annähernd 1 PSU überstaut werden. Gleiches gilt für die semiterrestrischen Bereiche des Vellager Altarmes (s. auch Kap. C 3.1.2.2, S. 35).

3. Papenburg bis Gandersum

- Die zu erwartenden Salzgehalte im Vorland dieses Emsabschnittes können anhand der Stationen Gandersum, Terborg, Leerort, Weener und Papenburg beschrieben werden. Gemäß BAW (Unterlage I, Bild 5) können, unter der Annahme ungünstiger Anfangs- und Randwerte, in den ersten zehn Stunden des Einstauvorgangs oberflächennahe Salzgehalte von annähernd 21 - 24 PSU bei Gandersum, 11 - 18 PSU bei Terborg, 5 - 7 PSU bei Leerort, ca. 3 PSU bei Weener und ca. 1 PSU bei Papenburg auftreten. Das Vorland würde mit entsprechend salzhaltigem Wasser überstaut werden. Für die Stationen Gandersum, Terborg, Leerort bedeutet dies einen Absink der Anfangssalzgehalte in den ersten 10 Stunden (infolge Überschichtung mit Süßwasser). Für die Stationen Weener und Papenburg entspricht dies den Anfangssalzgehalten bei Beginn des Staufalls.

Passage des Werftschiffes: Oberhalb von Leer weist die Ems überwiegend eine Breite < 200 m auf. In diesem Emsabschnitt ist bei Durchfahrt eines Überführungsschiffes eine vorübergehende, kurzzeitige vollständige Durchmischung des Wasservolumens im Hauptlauf der Ems zu erwarten. Ufernah treten kurzzeitig (< 1 h) erhöhte Salzgehalte auf.

Semiterrestrische und terrestrische Vegetation, gefährdete sowie streng und besonders geschützte Pflanzensippen

Emsabschnitt Schleuse Bollingerfähr bis Wehr Herbrum

In diesem Abschnitt sind vorhabensbedingt veränderte Salzgehalte in der Ems nicht zu erwarten.

Emsabschnitt Wehr Herbrum bis Papenburg

An der Messstation Herbrum treten in der Ems bereits im Ist-Zustand Salinitäten im Maximum bis 1 PSU auf. Vorhabensbedingt sind in der Ems auf Höhe des Vellager Altarmes oberflächennah annähernd 1 PSU als angenommener Ausgangssalzgehalt zu erwarten. Sollte die Salzzunge im worst case nach oberhalb Halte vordringen, wird das nicht sommerbedeichte Vorland bereits vollständig überstaut sein. Ein Ausufer salzhaltigen Wassers ist nicht zu erwarten. Eine Schiffspassage mit Durchmischung des Wassers erfolgt in diesem Emsabschnitt nicht. Aufgrund dieses nur geringen Salzgehaltes ist nicht davon auszugehen, dass vorhabensbedingt Auswirkungen auf vorkommende Biotoptypen auftreten können. Im Vellager Altarm sind im Ist-Zustand keine Vitalitätseinschränkungen der Weiden zu beobachten. Auch emsnah wachsende Baumweiden zeigen in diesem Bereich kein wie oben beschriebenes Schadbild auf (vgl. auch Emsabschnitt Papenburg bis Gandersum). Es ist nicht davon auszugehen, dass die (weitgehend dem Ist-Zustand entsprechenden) zu erwartenden Vorhabenswirkungen geeignet sein könnten, Veränderungen an dem Schutzgut Pflanzen hervorzurufen.

Emsabschnitt Papenburg bis Gandersum

Biotoptypen der Küsten und Meere

In Tabelle 5.1-4 sind tidebeeinflusste und bereits im Ist-Zustand salzbeeinflusste Biotope aufgeführt (KÜFOG 2014a). Bei diesen Biotoptypen der Küsten und Meere (u.a. Salzwiesen, Watten, Wasserflächen des Sublitorals etwa unterhalb Leerort) ist davon auszugehen, dass die vorhabensbedingt im worst case zu erwartenden Salzgehalte nicht zu dauerhaften Veränderungen führen können. Die insbesondere unterhalb Leerort vorkommenden Pflanzen und Biotoptypen (u.a. Brackwasser-Röhrichte und Salzwiesen), sind an Überstauungen mit salzhaltigem Wasser angepasst.

Die Intensität vorhabensbedingter Wirkungen nimmt, hinsichtlich der vorkommenden Biotoptypen in den zunehmend limnischen Bereichen der Tideems, oberhalb Leerort tendenziell zu. Insbesondere bei Wind- oder Sturmfluten und/oder infolge anhaltend niedriger Oberwasserabflüsse können dort auch im Ist-Zustand hohe Salzgehalte auftreten. Dies kann im Sommer und Herbst, wenn die Oberwasserabflüsse anhaltend niedrig sind, längerdauernd der Fall sein. Zeitlich begrenzt können hohe Salzgehalte auftreten, wenn eine Wind- oder Sturmflut salzreiches Wasser nach oberstrom transportiert. Die Kenngrößen zu Salzgehalten in diesem Emsabschnitt sind in Kap. C 3.1.1.3.3.1, S. 12 ff. (Schutzgut Wasser) dargestellt. Demnach traten am 04.10.2009 infolge einer Windflut z.B. folgende maximale Salzgehalte auf: bei Papenburg 2,8 PSU, bei Weener 5,5 PSU, Leerort 10,4 PSU und bei Terborg 22,3 PSU.

In Tabelle 5.1-4 sind desweiteren ästuartypisch tidebeeinflusste, die nach KÜFOG (2014a) außerhalb des Salzeinflusses kartiert wurden, aufgeführt. Dabei handelt es sich u.a. um Flusswatt (FWO), die damit im Zusammenhang stehenden Flusswatt-Röhrichte und die Tide-Weiden-Auwälder (WWT).

In Kapitel C 3.1.2.2, S. 34 (Schutzgut Wasser) wird festgestellt, dass eine „...*dauerhafte Stromaufverlagerung der Brackwasserzone [...] vorhabensbedingt nicht zu erwarten...*“ ist. Eine vorhabensbedingt veränderte Abgrenzung von Süßwasser- zu Brackwasserwatten ist nicht zu erwarten. Als dominante Art der Röhrichte tritt an der Unterems *Phragmites australis* (Schilf) auf. Auch die

uferbegleitenden Hochstaudensäume sind entlang der Ems häufig eng mit Röhrichten bzw. *Phragmites australis* verzahnt. Schilf kann in brackigen bis marinen Verhältnissen vorkommen. Für die Biotoptypen (FWO, FWR) ist davon auszugehen, dass die vorhabensbedingt im worst case auftretenden Salzgehalte nicht zu Veränderungen führen können.

Biotoptyp Tide-Weiden-Auenwald

Tide-Weiden-Auenwälder kommen an verschiedenen und im Ist-Zustand unterschiedlich mit Salz beeinflussten Bereichen vor. Der größte zusammenhängende Bestand (ca. 6,2 ha) bei Nüttermoorersiel befindet sich in einem Bereich der Tideems mit Ist-Zustand oligohalinen bis mesohalinen Verhältnissen. Die Schädigung der Baumweiden in diesem Bestand, die eingeschränkte Vitalität der Baumweiden insbesondere in den tieferen Lagen (NHN + 2,20 m) wurde oben beschrieben. Der vorhabensbedingte Eintrag salzhaltigen Wassers ist der dem Trend zugrunde liegenden Wirkung zuzuordnen. Es wurde jedoch bereits oben darauf hingewiesen, dass dieser weit nach unterstrom vorgeschobene Baumweiden-Bestand auf Grund des im Ist-Zustand gegebenen Salzeinflusses nicht dauerhaft existieren kann. Es ist davon auszugehen, dass die im Ist-Zustand vorherrschenden abiotischen Bedingungen zu einer bereits eingeschränkten Vitalität der Baumweiden dieses Bestandes geführt haben. Insbesondere die unteren Höhenlagen (NHN + 2,20 m) werden im Herbst/Winter (Zeitraum September bis März, Jahre 2001 bis 2012/2013) im Mittel mindestens sechsmal pro Monat überflutet. Der höher gelegene Bereich wird vorhabensbedingt nicht erreicht.

Weitere Standorte von in Teilen fragmentarischer Ausprägungen von Tide-Weide-Auwäldern bei liegen u.a. bei Coldam und Weener. Im Bereich von Coldam wachsen die Weidengebüsche (BAT) in Ufernähe auf Höhe von ca. NHN +1,2 – 1,8 m. Weiden-Gehölze kommen ebenso in Ufer- als auch in Deichnähe vor (ca. NHN 1,8 – 2,4 m). Nach KÜFOG (2014b) bestehen für den Weidenauwald bei Coldam Defizite aufgrund des eingeschränkten Einschwingens der Tide ins Deichvorland. Kesel (2014) vermutet, aufgrund der durch eine Begehung im Jahr 2014 festgestellten hohen Totholzanteile, dass der Auwald im Coldamer Außendeichsbereich sich in der Absterbephase befindet. Gründe sind nach Kesel (2014) „...vor allem der vergleichsweise hohe Schlickeintrag...“. Dieser resultiert aus natürlichen Überflutungsereignissen (Windfluten) in Verbindung mit dem hohen Schlickgehalt der Ems im Wasserkörper. Staufallbegleitende Naturmessungen aus dem Jahr 2009 haben gezeigt, dass der staufallbedingte Eintrag von Sedimenten in das Deichvorland, verglichen mit natürlichen Überflutungsereignissen, jedoch nur sehr gering ist (IBL Umweltplanung 2012).

Unter der Annahme ungünstiger Anfangs- und Randwerte treten vorhabensbedingt im worst case Salinitäten von ca. 7 PSU (Pegel Leerort) auf. Dies entspricht dem oberflächennahen Ausgangssalzgehalt bei Beginn des Staufalls bzw. erfolgt ein Absink nach 10 Stunden auf ca. 5 PSU. Bei Weener treten unter der Annahme ungünstiger Anfangs- und Randwerte 3 PSU auf. Eine vorhabensbedingt weitere Erhöhung der Salzgehalte ist kurzzeitig (< 1 h) ufernah während der Schiffspassage möglich.

Festzustellen ist, dass dauerhafte Veränderungen der abiotischen Bedingungen vorhabensbedingt nicht zu erwarten sind. Dies gilt auch für im Staubereich gelegene Nebengewässer (s. Kap. C 3.1.2.2, S. 35). Eine Stromaufverlagerung der Brackwasserzone und eine dadurch bedingte dauerhafte Erhöhung u.a. des Salzgehaltes im Bodenwasser ergibt sich nicht. Die im worst case auftretenden Salzgehalte in Bereichen mit Vorkommen von Tide-Weide-Auwäldern sind temporär und unter Berücksichtigung einer geringen Eintrittswahrscheinlichkeit von << 0,1 mal/4 Jahren (s. Kap. C 2.6, S. 14) als einzelne Ereignisse einzustufen.

Nutzungsgeprägte Biotoptypen

Wie in Kapitel C 5.1.3.2, S. 10 beschrieben, werden Teilbereiche des Vorlands in diesem Emsabschnitt ab ca. Höhe Middelsterborg landwirtschaftlich genutzt. Die Artenzusammensetzung der Vege-

tation ist hier maßgeblich durch die Nutzung geprägt. Die vorkommenden Biotoptypen sind sekundäre Ersatzbiotope, die sich bei Aufgabe der Nutzung überwiegend zu Röhrichten entwickeln würden, welche als höherwertige und ästuartypische Biotope einzustufen sind. Als Biotoptypen wurden u.a. Intensivgrünländer der Marschen (GIM), z.T. in Biotopkomplexen mit Flutrasen, festgestellt. Für diese bereits im Ist-Zustand in Teilbereichen unter einem gewissen Salzeinfluss stehenden bzw. maßgeblich durch die Nutzung entstandenen Biotoptypen ist davon auszugehen, dass durch die vorhabensbedingt im worst case auftretenden Salzgehalte keine dauerhaften Veränderungen bedingt sind. Zudem ist vorhabensbedingt keine dauerhafte Unterbindung bestehender Nutzungen erkennbar. Insofern die Nutzung weiter aufrecht erhalten bleibt, ist davon auszugehen, dass die festgestellte Ausprägung der nutzungsabhängigen Biotope weiterhin Bestand hat.

Gefährdete sowie streng und besonders geschützte Pflanzensippen

Die Angaben oben zu Vorhabensmerkmalen, Wirkreichweiten und -intensitäten gelten an diese Stelle entsprechend. Angaben zur Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen auf Ebene der Biotoptypen können berücksichtigt werden. Durch die Überstauung von Flächen <NHN +2,7/2,8 m unterhalb von Herbrum mit salzhaltigem Wasser werden Wuchsorte gefährdeter und/oder geschützter Pflanzensippen beeinflusst. Im Bereich unterhalb von Leerort sind unter ihnen vorwiegend salztolerante Pflanzensippen wie *Triglochin palustre*, *Cotula coronopifolia* und *Coronopus squamatus*, die bereits durch periodisch wiederkehrender Überflutungsereignisse und durch wechselnde Salzgehalte geprägt sind. Arten wie *Iris pseudacorus* und *Caltha palustris* treten in den zunehmend limnisch geprägten Bereichen oberhalb Leerort häufiger auf. Wie bereits oben ausgeführt, treten vorhabensbedingt im worst case Salinitäten von ca. 5 PSU (Pegel Leerort) und 3 PSU bei Weener auf. Eine vorhabensbedingt weitere Erhöhung der Salzgehalte ist kurzzeitig (< 1 h) ufernah während der Schiffspassage möglich. Dauerhafte Veränderungen der abiotischen Bedingungen sind nicht zu erwarten. Die im worst case auftretenden Salzgehalte in den Vorlandbereichen sind temporär und unter Berücksichtigung einer geringen Eintrittswahrscheinlichkeit von << 0,1 mal/4 Jahren (s. Kap. C 2.6, S. 14) als einzelne Ereignisse einzustufen. Wenn auch nicht ausgeschlossen werden kann, dass einzelne Individuen vorhabensbedingt in ihrer Vitalität beeinträchtigt werden, ist jedoch nicht davon auszugehen das es zu einer Gefährdung der dort vorkommenden Bestände durch temporäre Veränderung der Salinität kommen wird.

Passage des Werftschiffes: Oberhalb von Leer weist die Ems überwiegend eine Breite < 200 m auf. In diesem Emsabschnitt ist bei Durchfahrt eines Überführungsschiffes eine vorübergehende, kurzzeitige vollständige Durchmischung des Wasservolumens im Hauptlauf der Ems zu erwarten. Dies hat oberflächennah erhöhte Salzgehalte zur Folge. Durch das kurzzeitig (< 1 h) zu erwartende ufernahe Auftreten erhöhter Salzgehalte sind keine Veränderungen zu erwarten.

Bewertung der vorhabensbedingten Auswirkungen

Wie oben dargelegt, sind die vorkommenden Biotoptypen und die Vorkommen gefährdeter sowie streng und besonders geschützte Pflanzensippen durch die im Ist-Zustand bei Überflutungen auftretenden Salinitäten geprägt. Die zu erwartenden Salzgehalte im Vorland stellen einen worst case dar. Eine dauerhafte Verschiebung der Brackwasserzone und damit eine grundsätzliche und dauerhafte Veränderung der abiotischen Randbedingungen für die vorkommenden Biotoptypen und gefährdeten sowie streng und besonders geschützte Pflanzensippen ist vorhabensbedingt nicht zu erwarten. Das von einer Überführung bzw. vom Vorhaben unbeeinflusste (variable) Ausgangsniveau vor Staubeginn (Ist-Zustand) wird in einem gewissen Zeitraum nach Beendigung eines Staufalls wieder erreicht.

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Pflanzen werden abschnittsweise bewertet:

- Papenburg bis Gandersum: Die Auswirkungen auf das Schutzgut Pflanzen durch die temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung sind vorübergehend / wiederkehrend und mittlerräumig. Sie führen nicht zu einer dauerhaften Änderung des Bestandswerts (= Veränderungsgrad 0), jedoch kann der Eintrag salzhaltigen Wassers für Vorkommen von gefährdeten sowie streng und besonders geschützten Pflanzensippen in den zunehmend limnisch geprägten Bereichen oberhalb Leerort zu Vitalitätseinschränkungen einzelner Individuen führen. Die Auswirkungen werden als unerheblich nachteilig bewertet, da die temporär erhöhten Salzgehalte reversibel sind, die im worst case beschriebenen Salzgehalten nur (sehr) selten eintreten werden und Schwankungen (saisonal, z.T. auch kurzfristig) bereits im Ist-Zustand auftreten.
- Wehr Herbrum bis Papenburg: Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Pflanzen sind nicht zu erwarten.
- Schleuse Bollingerfähr bis Wehr Herbrum: Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Pflanzen sind nicht zu erwarten.

Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass das der Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen zugrundegelegte Szenario einen worst case darstellt, der auf der Annahme extrem ungünstiger Randbedingungen beruht. Die Eintrittswahrscheinlichkeit dieses worst case ist äußerst gering. Die vorhabensbedingten Wirkungen sind temporär und aufgrund der geringen Eintrittswahrscheinlichkeit nicht „wiederkehrend“ zu erwarten. Zudem ist, unter Berücksichtigung der stattgehabten Überführungen und dem regelhaften Bemühen, die Schließzeit des Sperrwerkes bei Überführungen soweit möglich zu begrenzen, davon auszugehen, dass die aus der Staudauer resultierenden Wirkungen in ihrer Intensität deutlich geringer auftreten werden, als bei der Bewertung der Vorhabenswirkungen vorsorglich angenommen.

Gewässerflora

Emsabschnitt Wehr Herbrum bis Bollingerfähr

Vorhabensbedingt veränderte Salzgehalte sind in diesem Emsabschnitt nicht zu erwarten. Auswirkungen auf die Gewässerflora ergeben sich nicht.

Emsabschnitt Wehr Herbrum bis Papenburg

Auswirkungen durch das Vorhaben auf Makrophyten, die oberhalb von Papenburg vorkommen, sind nicht zu erwarten. Auswirkungen auf die Gewässerflora sind aufgrund des zu erwartenden vorhabensbedingten geringen Salzgehaltes nicht zu erwarten.

Emsabschnitt Papenburg bis Leerort

Submerse Makrophytenbestände kommen in der Tideems unterhalb von Papenburg und in den eingestauten Deichvorländern der Ems nicht vor. Vorhabensbedingte Auswirkungen auf die Gewässerflora sind auszuschließen.

Emsabschnitte unterhalb Leerort (Übergangsgewässer bis Dollart)

Die Gewässerflora unterhalb von Leerort ist an wechselnde Salzgehalte infolge von tide- und witterungsbedingt wechselndem Brackwassereinfluss angepasst. Auswirkungen auf vorhabensbedingt eingestaute Gewässer im Deichvorland mit ihrer Gewässerflora ergeben sich nicht, da diese bereits im Ist-Zustand regelmäßig durch natürliche Tideereignisse beeinflusst werden.

5.2.2 Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen

Eine Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen für das Schutzgut Pflanzen ist in Tabelle 5.2-1 dargestellt.

Tabelle 5.2-1: Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Pflanzen

Wirkungszusammenhang		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Prognose Wertstufe Ist-Zustand Veränderungsgrad (Differenz)	Dauer der Auswirkung, Räumliche Ausdehnung	Erheblichkeit
Temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung	<u>Emsabschnitt Papenburg bis Gandersum</u> Vitalitätseinschränkungen einzelner Individuen in den zunehmend limnisch geprägten Bereichen oberhalb Leerort durch temporär veränderte abiotische Bedingungen infolge des Eintrags erhöht salzhaltigen Wassers	Prognose: WS 1-5 Ist: WS 1-5 Veränderungsgrad : 0	vorübergehend/ wiederkehrend, mittelräumig	unerheblich nachteilig

Erläuterungen: Zu methodischen Grundlagen s.a. Kap. C 2.2.3, S. 3 ff.
 Wertstufe: WS 1 = sehr gering, WS 2 = gering, WS 3 = mittel, WS 4 = hoch, WS 5 = sehr hoch
 Veränderungsgrad: Definition des Veränderungsgrads (gemäß BfG 2011): -4 = extrem negativ, -3 = stark bis übermäßig negativ, -2 = mäßig negativ, -1 = sehr gering bis gering negativ, 0 = keine Veränderung, 1 = sehr gering bis gering positiv, 2 = mäßig positiv, 3 = stark bis übermäßig positiv, +4 = extrem positiv

5.3 Literaturverzeichnis

Richtlinien, Gesetze, Verordnungen

- BNatSchG - Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz) 2009. In der Fassung der Bekanntmachung vom 29. Juli 2009, BGBl. I S. 2542, zuletzt geändert am 7. August 2013, BGBl. I S. 3154, 3185.
- NAGBNatSchG - Niedersächsisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz 2010. In der Fassung der Bekanntmachung vom 19. Februar 2010, GVBl. S. 104.

Literatur und sonstige Quellen

- BAW - Bundesanstalt für Wasserbau 1997. Sturmflutsperrwerk Ems bei Gandersum - Salzgehalts- und Schwebstoffverhältnisse in der Unterems. Gutachten im Auftrag von Land Niedersachsen, Bezirksregierung Oldenburg. Bearbeiter: Dr.-Ing. K. Uliczka.
- Bezirksregierung Weser-Ems & NLWK 2005. Bestandsaufnahme zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Oberflächengewässer - Bearbeitungsgebiet Ems/ Nordradde – 29. November 2004. Aufgestellt: Bezirksregierung Weser-Ems, Ast. Meppen, NLWK Bst. Meppen unter Mitarbeit von NLÖ und NLfB: 29 S. + Anhänge.
- Bezirksregierung Weser-Ems, NLÖ & NLWK 2005. Bestandsaufnahme zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Oberflächengewässer - Bearbeitungsgebiet Untere Ems – Stand 22.12.2004. Aufgestellt: Bezirksregierung Weser-Ems, Dezernat 502 Aurich, NLÖ - Forschungsstelle Küste, NLWK - Betriebsstelle Aurich: 37 S. + Anhänge.
- Bierhals, E., Drachenfels, O. v. & Rasper, M. (2004): Wertstufen und Regenerationsfähigkeit der Biotoptypen in Niedersachsen. Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 24 (4): 231–240. Hildesheim.
- BMS 2007. Erstbestandsaufnahme im Rahmen des niedersächsischen FFH-Gebietsmonitorings in einem Teilraum des FFH-Gebietes 013 „Ems“ (Meppen bis Vellage). 75 S. + Anhänge.
- Deutsch-Niederländische Ständige Grenzgewässerkommission 2005. Unterausschuss G (Ems-Dollart) Arbeitsgruppe Wasserqualität 2005. Bestandsaufnahme zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie Einzugsgebiet Ems, Teil A WRRL Bericht 2005.
- Drachenfels, O. v. 2005. Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der nach § 28a und § 28b NNatG geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie, Stand September 2005. Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. Heft A/4. Hildesheim.
- Drachenfels, O. v. 2012. Einstufungen der Biotoptypen in Niedersachsen – Regenerationsfähigkeit, Wertstufen, Grundwasserabhängigkeit, Nährstoffempfindlichkeit, Gefährdung. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 1/2012
- Drachenfels, O. v. 2014. Hinweise zur Definition und Kartierung der Lebensraumtypen von Anh. I der FFH-Richtlinie in Niedersachsen auf der Grundlage des Interpretation Manuals der Europäischen Kommission (Version EUR 27 vom April 2007). Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz – NLWKN Landesweiter Naturschutz.
- Ellenberg, H. & Leuschner, C. 2010. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 6. Auflage
- Garve, E. 2004. Rote Liste und Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. – 5. Fassung, Stand 1. 3. 2004. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 1/2004. 76 S.
- Hejny, S. & Segal, S. (1998): General ecology of wetlands. In: Westlake, D.F., Kvet, J. & Szczepansky, A. (eds.): The production ecology of wetlands. Cambridge University Press: 1-77
- IBL Umweltplanung 1997. UVS zum Antrag auf Planfeststellung für die Errichtung eines Emssperrwerks zwischen Gandersum und Nendorp bei Strom-km 32,2. – Studie im Auftrag der Bezirksregierung Weser-Ems - Projektteam „Bau eines Emssperrwerks“, Oldenburg, unveröffentlicht.
- IBL Umweltplanung 2009. Kartierung der Biotop- und FFH-Lebensraumtypen mit Pflanzenartenerfassung im Ems-Außendeichsbereich zwischen Papenburg und Borßumer Siel. FFH-Basiskartierung im Gebiet 002 / DE-2507-331 „Unterems und Außenems“ sowie angrenzende Flächen. Im Auftrag der Meyer Werft GmbH. 60 S. + Anhang.
- IBL Umweltplanung 2012. Monitoring von Flora und Vegetation sowie der staufallbedingten Sedimentation in Atlantischen Salzwiesen an der Unterems. 36pp u. Anhang. Oldenburg
- IBL & IMS 2012. Vertiefung der Außenems bis Emden. Unterlage F – Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU). Kapitel F 5 Schutzgut Pflanzen. Im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamts Emden.

- Jaklin, S., Petersen, B., Adolph, W., Petri, G., & W. Heiber 2007. Aufbau einer Bewertungsmatrix für die Gewässertypen nach EG-WRRL im Küstengebiet der Nordsee, Schwerpunkt Flussgebietseinheiten Weser und Elbe. Abschlussbericht Teil A: Nährstoffe, Fische, Phytoplankton, Makrophyten (Makroalgen und Seegras). Berichte des NLWKN 2007. 86 S.
- Lange GbR 2007. Anlage 2: Natura 2000 Verträglichkeitsstudie zum Rahmenbetriebsplan für die Errichtung und den Betrieb des Ergasspeichers Jemgum in der Gemeinde Jemgum, Landkreis Leer. Erstellt im Auftrag der WINGAS GmbH, Kassel und EWE Aktiengesellschaft, Oldenburg. 128 S. + Anlagen.
- Larcher, W. (Hrsg.) 1994.: Ökophysiologie der Pflanzen. Ulmer Verlag, Stuttgart 1994
- Kesel, R. 2014. Auswirkungen temporärer Salzbelastungen auf Vegetationsbestände im Emsästuar. Studie.
- KÜFOG 2014a. Fachbeitrag 1: „Natura 2000“, Teil A: Bestandsaufnahme und Bewertung, Stand Februar 2014, S. 1 - 378. Als Beitrag zum Entwurf des Integrierten Bewirtschaftungsplans Emsästuar (IBP Ems)
- KÜFOG 2014b. Fachbeitrag 1: „Natura 2000“, Teil B: Ziele und Maßnahmenvorschläge, Stand Februar 2014. S. 379 – 783. Als Beitrag zum Entwurf des Integrierten Bewirtschaftungsplans Emsästuar (IBP Ems)
- Lerch, G. 1991. Pflanzenökologie. Berlin
- Mischke, U., Opitz, D., Behrendt, H., Köhler, J. 2005. Entwicklung eines Bewertungsverfahrens für Fließgewässer mittels Phytoplankton zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Endbericht IGB Berlin.
- NLWKN 2008. Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung Artenliste Phytobenthos an der Messstelle Gandersum vom 8.9.2006. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz Betriebsstelle Aurich.
- Regionalplan & UVP/Dieckmann & Mosebach 2007. Planfeststellungsverfahren für die geplante bereichsweise Anpassung der Unterems und des Dortmund-Ems-Kanals. Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU). Unterlage F. Gutachten i. A. der Landkreise Leer und Emsland. 482 S.
- Stiller, G. 2011. Verfahrensanleitung zur Bewertung der Qualitätskomponente Makrophyten in Tidegewässern Nordwestdeutschlands gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie (BMT-Verfahren).

Unterlage C

Kap. C 6 SCHUTZGUT TIERE

C 6.1 Avifauna

C 6.2 Fische und Rundmäuler

C 6.3 Makrozoobenthos

C 6.4 Sonstige Fauna

Unterlage C

Kap. C 6.1 AVIFAUNA

Inhaltsverzeichnis

6.1	Avifauna.....	1
-----	---------------	---

6.1 Avifauna

Das UG weist im möglichen Wirkzeitraum September und Oktober eine Bedeutung für Gastvögel auf. Eine vorhabensbedingte Gefährdung des Brutgeschehens (Gelege, Jungvögel) ist nicht zu erwarten. Entsprechend sind Brutvögel nicht Gegenstand der weiteren Untersuchung.

Der Wirkzeitraum liegt innerhalb der Zeit, in der sich rastende, insbesondere nahrungssuchende Vögel an der Unterems aufhalten. Mögliche Betroffenheiten von Gastvögeln können theoretisch durch Auswirkungen auf die Nahrungsgrundlage durch die staubedingte „temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung“ bestehen. Im Ergebnis der Prognose zu Pflanzen (Kap. C 5), Fischen (C 6.2), Makrozoobenthos (C 6.3) und der Sonstigen Fauna (C 6.4) sind jedoch keine negativen Auswirkungen auf Biotope und Arten zu erwarten, die zu einer Veränderung der Nahrungsgrundlage von Gastvögeln führen könnten. Zur terrestrischen Endofauna wird im Zusammenhang mit temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung in Kapitel C 6.4.2.1, S. 15 festgestellt: *„Kurzfristige negative Effekte auf die Verteilung der Besiedlungsdichte der Bodenfauna durch Meidung sind nicht auszuschließen. Dauerhafte Veränderungen der abiotischen Bedingungen ergeben sich nicht. Eine Erholung ggf. räumlich veränderter Besiedlungsdichten ist zu erwarten.“*

Eine weitergehende Untersuchung vorhabensbedingter Auswirkungen auf Gastvögel wird nicht erforderlich.

Unterlage C

Kap. C 6.2 FISCHE UND RUNDMÄULER

Inhaltsverzeichnis

6.2	Fische und Rundmäuler	1
6.2.1	Beschreibung und Bewertung des Bestands	1
6.2.1.1	Art und Umfang der Erhebungen	1
6.2.1.2	Bewertung der Datenbasis und Hinweise auf Kenntnislücken	2
6.2.1.3	Beschreibung des Bestands	2
6.2.1.4	Bewertung des Bestandes	7
6.2.1.4.1	Übersicht über die Bewertung des Fischbestands	11
6.2.2	Beschreibung und Bewertung vorhabensbedingter Auswirkungen	11
6.2.2.1	Temporäre Veränderung der Sauerstoffgehalte in der Stauhaltung	12
6.2.2.2	Temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung	12
6.2.2.3	Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen	14
6.2.3	Literatur	15

Tabellenverzeichnis

Tabelle 6.2-1:	Bewertungsrahmen für das Schutzgut Tiere - Fische und Rundmäuler	8
Tabelle 6.2-2:	Zusammenfassende Bewertung des Fischbestands	11
Tabelle 6.2-3:	Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere – Fische und Rundmäuler	14

6.2 Fische und Rundmäuler

6.2.1 Beschreibung und Bewertung des Bestands

6.2.1.1 Art und Umfang der Erhebungen

Das Untersuchungsgebiet (UG) zum Schutzgut Tiere - Fische und Rundmäuler - entspricht dem Bereich, in dem vorhabensbedingte Auswirkungen nicht ausgeschlossen werden können. Die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes ist in Kap. C 2.3 (S. 7 ff.) dargestellt.

Bestandserfassungen der Fische und Rundmäuler wurden in der Unterems zwischen Herbrum und dem Emssperrwerk bei Gandersum (ca. Ems-km 32) sowie im Vellager Altarm von IBL Umweltplanung im Herbst 2010 und Frühjahr 2011 durchgeführt.

Im Emsabschnitt zwischen Papenburg bis Petkum/Pogum wurden die Erfassungen mit einem Hamenkutter (MS Ostetal) durchgeführt. Im stromauf befindlichen Abschnitt oberhalb Papenburgs bis Herbrum wurden Reusen eingesetzt, da der Hamenkutter bedingt durch die Masthöhe den Emsabschnitt oberhalb der Halter Brücke nicht erreichen konnte. Der Vellager Altarm wurde mittels Elektrobefischung vom Boot aus befischt. Zusätzlich wurden Fischfänge aus Dredgezügen berücksichtigt, die im Rahmen der Makrozoobenthosermessung im Herbst 2010 in der Unterems durchgeführt wurden (s. Kap. C 6.3, Makrozoobenthos). In den Dredgefängen nachgewiesene Fischarten wurden nur dann aufgeführt, wenn diese nicht bereits durch die Hamenfänge in dem jeweiligen Gewässerabschnitt erfasst wurden.

Im Emsabschnitt Papenburg bis Gandersum erfolgten die Hamenbefischungen an sechs Stationen in der Ems sowie an einer Station in der Leda im Bereich der Mündung im Herbst 2010 (14.-29.11.) und Frühjahr 2011 (27.04.-15.05.) (s. Kap. C 15, Anhangsabbildung 6.2-1). Der eingesetzte Hamen (Maschenweite im Steert 10 mm) war 13 m breit und 10 m hoch. An jeder Station wurde im Herbst und im Frühjahr je ein Ebb- und ein Fluthol durchgeführt (Expositionsdauer 1-2,75 h). Die Beschränkung der Fangzeit während einiger Hamenfänge war auf die z.T. großen Mengen an Rollholz und Laub im Wasser zurückzuführen. Der gesamte Probenahmeumfang betrug 14 Hamenfänge pro Probenahmekampagne.

Im Emsabschnitt Herbrum bis Papenburg wurden zehn Reusen (Doppelreusen, Leitnetz jeweils 10 m) aufgestellt, die wechselseitig am rechten und linken Ufer im Abstand von ca. 1000 m angeordnet waren (s. Kap. C 15, Anhangsabbildung 6.2-2). Die Reusen waren während der Erfassungskampagne im Herbst 2010 (24. - 29.11.2010) und im Frühjahr 2011 (09. - 13.05.2011) jeweils für einen Zeitraum von fünf Tagen im Herbst und vier Tagen im Frühjahr fängig. Die Reusen wurden, mit Ausnahme des letzten Termins im Herbst, täglich kontrolliert. Im Herbst wurden die Reusen am letzten Fangtermin erst nach 48 Stunden geleert, da aufgrund der geschlossenen Seeschleuse des Papenburger Hafens am 28.11.2010 der Hamenkutter an diesem Tag nicht aus dem Hafen ausfahren konnte.

Im Vellager Altarm wurden am 08.10.2010 und 02.05.2011 Elektrobefischungen vom Boot aus mit einem leistungsstarken Elektrofischfanggerät mit Stromgenerator (Deka 6000) durchgeführt. Da der Altarm bei Tideniedrigwasser weitgehend trocken fällt, wurden die Befischungen jeweils bei hohen Tidewasserständen durchgeführt. Es wurden im Herbst und Frühjahr jeweils fünf Abschnitte mit einer Länge von je ca. 100 m befischt. Die Bestimmung der Fische erfolgte vor Ort und die Fische wurden unmittelbar nach der Bestimmung wieder ins Gewässer zurückgesetzt.

Ergänzend bzw. vergleichend zu diesen aktuellen Erfassungen wurden Daten aus Hamenbefischungen herangezogen, die im Herbst 2006 und Frühjahr 2007 in der Unterems zwischen Papenburg und Gandersum sowie im Bereich der Ledamündung durchgeführt wurden (BioConsult

2006a, 2007a). Für die Stationen Terborg und Weener (hier nur BioConsult 2013) lagen zusätzlich Daten aus Hamenfängen vor, die im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachung nach WRRL im Frühjahr und Herbst 2010, 2011, 2012 im Auftrag des Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Dezernat Binnenfischerei, (LAVES 2011a, BioConsult 2013) bzw. Rijkswaterstaat, Centre for Water Management, (Bureau Waardenburg 2011) erhoben wurden. Weiterhin wurden Daten aus dem Monitoring der Probestaus 2008 und der Sommerstaus 2009 und 2011 in der Unterems (Hamenbefischungen bei Weener und Oldersum) herangezogen (BioConsult 2008, 2010, 2011).

Messungen chemisch-physikalischer Parameter

Aus dem Emsabschnitt von Herbrum bis Papenburg (FFH-Gebiet 013) bzw. oberhalb der Dauermessstation Papenburg liegen nur begrenzt gewässerökologische Daten vor (Datenerhebungen während Schiffsüberführungen). Zur Bewertung der Habitatqualität dieses Emsabschnitts für die aquatische Fauna wurden Messungen physikalischer und chemischer Parameter während ungünstiger Bedingungen, d.h. bei höheren Wassertemperaturen und geringem Oberwasserzufluss, durchgeführt. Folgende Parameter wurden gemessen: Temperatur, Sauerstoff, Salinität, Trübung. Die Messungen erfolgten am 06.06.2011 vom Boot aus in der Nähe der zehn Reusenstandorte (s. Kap. C 15, Anhangsabbildung 6.2-2). An jedem der zehn Standorte wurde jeweils eine Messung während der Flut- und eine während der Ebbphase durchgeführt.

Die Messungen der Parameter Temperatur, Sauerstoffgehalt, Salinität, Trübung und Salzgehalt erfolgten mit einer Multisonde Fabrikat Sea & Sun CTD 60. Die Aufzeichnung und die Transformierung der auszuwertenden Daten in ASCII-Dateien erfolgte mit der von Sea & Sun entwickelten „SST–SDA“ Software Version 1.83. Zu Beginn jeder Messkampagne wurde eine Luftdruck-Kompensation des Drucksensors an der Wasseroberfläche durchgeführt, um den Nullpunkt für die Tiefenmessungen festzulegen. Die Messungen erfolgten während des Herunterlassens der CTD-Sonde bis zur Gewässersohle („DOWN“-Ast).

6.2.1.2 Bewertung der Datenbasis und Hinweise auf Kenntnislücken

Gemäß § 6 Abs. 4 Nr. 3 UVPG sind etwaige Kenntnislücken oder sonstige Schwierigkeiten klar zu benennen. Dem wird hier gefolgt und festgestellt, dass die zur Verfügung stehende Datenbasis für die Beschreibung des Bestandes ausreichend ist. Kenntnislücken, die zu einer fehlerhaften Bewertung des Bestandes oder zu einer fehlerhaften entscheidungserheblichen Prognoseungenauigkeit führen würden, bestehen nicht.

6.2.1.3 Beschreibung des Bestands

Das Artinventar der Fische und Rundmäuler wird zunächst für das gesamte Untersuchungsgebiet zusammenfassend dargestellt. Anschließend wird der Bestand einzelner Gewässerabschnitte, orientiert an den Wasserkörpern der Wasserrahmenrichtlinie (FGG Ems 2009), dargestellt.

Die Fische und Rundmäuler werden hinsichtlich ihrer Lebensraumansprüche in ökologische Gilden (Elliot & Dewailly 1995) eingeteilt:

- Limnische Arten: Fischarten, die gewöhnlich im Süßwasser leben, aber gelegentlich Brackwasserbereiche aufsuchen.
- Ästuarine Arten: Arten, die den Großteil ihres Lebenszyklus in der Brackwasserzone (mesopolyhalin) vollziehen.

- Diadrome Wanderfische: Fischarten, die innerhalb ihres Lebenszyklus zwischen Salz- und Süßwasser wechseln. Unterschieden werden sogenannte anadrome Arten (adultes Leben im Salzwasser, Reproduktion im Süßwasser in den Oberläufen der Flüsse, z.B. Lachs, Fluss- und Meerneunauge) sowie katadrome Arten (adultes Leben im Süßwasser, Reproduktion im Ästuar oder Meer, z.B. Finte und Stint).
- Marine Arten: Fischarten, die vorwiegend den marinen Lebensraum nutzen und nur irregulär in Ästuaren anzutreffen sind.
- Marin-juvenile Gäste: Marine Arten, die als Juvenile in das Ästuar einwandern und dieses vor allem zum Heranwachsen nutzen.
- Marin-saisonale Gäste: Marine Arten, die gewöhnlich als Adulte das Ästuar saisonal aufsuchen, vor allem als Rückzugs- und Nahrungsgebiet.

Zur Beschreibung der Dominanzen werden die von BioConsult (2007b) gewählten Dominanzklassen verwendet: eudominant >30 %, dominant >10-30 %, subdominant 3-10 % und rezedent <3 %.

Artenspektrum der Fische und Rundmäuler im Untersuchungsgebiet

Im gesamten Untersuchungsgebiet wurden zwischen 2006 und 2013 insgesamt 57 Fisch- und Rundmäularten nachgewiesen (s. Kap. C 15, Anhangstabelle 6.2-1). Es wurden Arten aus allen ökologischen Gilden erfasst: 21 limnische, sieben diadrome, zwei diadrom-ästuarine, neun ästuarine, zehn marin-juvenile, vier marin-saisonale und vier marine Arten.

Insgesamt wurden im Untersuchungsgebiet sechs Arten nachgewiesen, die in der Roten Liste Deutschlands (Freyhof 2009, Fricke et al. 1994¹) mit einem Gefährdungsstatus, Rote Liste Kategorie (RL): 1–3, aufgeführt sind. Darunter befindet sich die Finte als „stark gefährdete“ (RL 2) Art sowie der Aal, das Flussneunauge, der Große Scheibenbauch und die Vipernqueise, die als „gefährdet“ (RL 3) eingestuft sind. Der Lachs gilt als „vom Aussterben bedroht“ (RL 1), jedoch handelt es sich bei den nachgewiesenen Fischen sehr wahrscheinlich um Besatz. Bisher konnte in keinem norddeutschen Gewässer ein sich selbst erhaltender Bestand des Lachses etabliert werden (LAVES 2011b). Die Meerforelle, welche nach aktuellem Kenntnisstand keine Unterart, sondern eine Lebensstrategie der Art *Salmo trutta* ist (Freyhof & Huckstorf 2006), wird in der aktuellen Roten Liste unter der Bewertungseinheit *Salmo trutta* als „ungefährdet“ eingestuft (Freyhof 2009). Auf der „Vorwarnliste“ (RL V) befinden sich das Meerneunauge und der Stint. Der Wolfsbarsch ist als gefährdeter Durchzügler eingestuft. Finte, Flussneunauge, Meerneunauge, Lachs und Rapfen werden im Anhang II der FFH-Richtlinie geführt. Der Rapfen ist an der Ems eingebürgert; Vorkommen westlich der Weser werden als nicht einheimischen Ursprungs eingestuft (BfN 2008, LAVES 2012).

Ems von Bollingerfähr bis Wehr Herbrum

Der Emsabschnitt von Bollingerfähr bis zum Wehr Herbrum ist limnisch und weitgehend tideunbeeinflusst. Für den Abschnitt liegen Daten aus Elektrobefischungen vor, die an der Station Herbrum oberhalb der Wehranlage in den Jahren 2006 und 2008 erhoben wurden (LAVES 2010a).

In diesem Emsabschnitt wurden in den Jahren 2006 und 2008 insgesamt 13 Fischarten nachgewiesen (s. Kap. C 15, Anhangstabelle 6.2-2). Mit Ausnahme des katadromen Aals kamen ausschließlich limnische Fischarten vor. Unter den nachgewiesenen Fischarten traten verschiedene Altersklassen auf, wobei juvenile und subadulte einen hohen Anteil hatten. Mit dem Aal wurde eine „gefährdete“ Art (RL 3) der Roten Liste Deutschlands nachgewiesen. Mit dem Rapfen wurde im Herbst 2006 eine Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie erfasst.

¹ Freyhof (2009) beinhaltet nur die im Süßwasser laichenden Fische und Rundmäuler. Für die übrigen Fische der Küstengewässer wird Bezug auf die Rote Liste von Fricke et al. (1994) genommen

In den beiden Untersuchungsjahren 2006 und 2008 kam der Flussbarsch mit Dominanzanteilen von 48 % bzw. 96 % eudominant vor. Im Jahr 2006 kamen zudem der Aal und der Kaulbarsch als dominante Arten vor. Detaillierte Angaben zu den Abundanzen und Abundanzanteilen der in den Jahren 2006 und 2008 in diesem Emsabschnitt erfassten Fische sind in Anhangstabelle 6.2-2 (s. Kap. C 15, Anhang) zu finden.

Ems Herbrum bis Papenburg

Der Emsabschnitt unterhalb der Wehranlage Herbrum (Dortmund-Emskanal (DEK)-km 212) bis Papenburg (Ems-km 0) ist limnisch. Für diesen Abschnitt liegen Daten aus Reusenfängen vor, die im Herbst 2010 und Frühjahr 2011 durchgeführt wurden. Auf Höhe der Ortschaft Vellage befindet sich der Vellager Altarm, der bei ca. DEK-km 223,5 in die Ems mündet. Der Vellager Altarm wurde mittels Elektrofischungen im Herbst 2010 und Frühjahr 2011 untersucht.

In diesem Emsabschnitt wurden 2010/2011 insgesamt 15 Fischarten nachgewiesen (s. Kap. C 15, Anhangstabelle 6.2-3). Die Gilde der limnischen Fische war mit acht Arten am stärksten vertreten. Weiterhin kamen mit dem Aal und dem Flussneunauge zwei diadrome, mit dem Stint und dem Dreistachligen Stichling zwei diadrom-ästuarine und mit Flunder, Sandgrundel und der Seenadel drei ästuarine Arten vor.

Mit Aal und Flussneunauge wurden zwei „gefährdete“ Arten (RL 3) der Roten Liste Deutschlands nachgewiesen. Mit dem Flussneunauge wurde im Herbst 2010 zudem eine Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie erfasst. Bei dem gefangenen Exemplar handelte es sich um ein adultes Tier, das wahrscheinlich zum Laichen stromaufwärts wanderte.

Im Herbst 2010 kamen Brasse, Flunder, Flussbarsch und Güster als dominante Arten in den Reusenfängen vor. Im Frühjahr kamen der Aal als eudominante Art sowie Kaulbarsch und Stint als dominante Arten vor. Hierbei handelte es sich vorwiegend um juvenile und subadulte Fische. Detaillierte Angaben zu den Abundanzen und Abundanzanteilen der 2010/2011 in diesem Emsabschnitt erfassten Fische sind in Anhangstabelle 6.2-3 (s. Kap. C 15, Anhang) zu finden.

Chemisch-physikalische Parameter für den Ems-Abschnitt Herbrum bis Papenburg

Die über die Gewässersäule gemittelten Werte der Parameter Temperatur, Salinität, Sauerstoffgehalt und Trübung am 06.06.2011 sind in Anhangstabelle 6.2-12 (s. Kap. C 15, Anhang) dargestellt. Die mittlere Temperatur (Mittelwert der Messwerte über das gesamte Tiefenprofil) aller zehn Messstandorte lag bei 21,0°C (Standardabweichung = 0,2°C) und die mittlere Salinität bei 0,7 PSU (Standardabweichung = 0,1 PSU). Der mittlere über die Wassersäule gemittelte Sauerstoffgehalt betrug 2,1 mg/l (Standardabweichung = 0,8) und schwankte zwischen den Messstationen und Tidephasen zwischen 1,0 mg/l und 4,5 mg/l (s. Kap. C 15, Anhangsabbildung 6.2-3). Die Sauerstoffwerte lagen an allen zehn Stationen während der Ebbphase über den Werten der Flutphase. Diese lagen an den Stationen (mit Ausnahme der Station R10, Ebbphase) unter 4 mg/l. Die mittleren Sauerstoffgehalte betragen an den zehn Stationen während der Flut zwischen 1,0 mg/l und 2,4 mg/l und während der Ebbe zwischen 1,6 mg/l und 4,5 mg/l.

Der im unteren Meter der Wassersäule gemessene mittlere Sauerstoffgehalt betrug 1,7 mg/l (Standardabweichung = 0,8). Mit Ausnahme der Station R10 während der Ebbphase wurden an allen übrigen Stationen sohlnahe Sauerstoffgehalte unter 2 mg/l gemessen (s. Kap. C 15, Anhangsabbildung 6.2-3). An den zehn Stationen wurden sohlnahe Sauerstoffgehalte zwischen 0,9 mg/l und 2,3 mg/l während der Flut und zwischen 1,0 mg/l und 4,8 mg/l während der Ebbe gemessen.

Vellager Altarm

Im Vellager Altarm wurden mittels Elektrobefischungen im Herbst 2010 keine Fische nachgewiesen. Im Frühjahr 2011 wurden zwei subadulte Stinte gefangen. Da der Vellager Altarm bei Tideniedrigwasser bis auf einen schmalen Priel weitgehend trockenfällt, stellt der Altarm ausschließlich bei Tidehochwasser ein temporäres Habitat für Fische dar.

Die Reusenfänge am Standort 2 im Bereich der Einmündung des Vellager Altarms weisen darauf hin, dass sich Fische im Mündungsbereich des Altarms aufhielten. Am Reusenstandort 2 wurden 2010/2011 insgesamt acht Fischarten nachgewiesen. Dabei handelte es sich um die weitverbreiteten Süßwasserfischarten Brasse, Flussbarsch, Güster und Zander sowie um Kaulbarsch, Dreistachliger Stichling, Aal und juvenile Flundern (s. Kap. C 15, Anhangstabelle 6.2-7, Anhangstabelle 6.2-8).

Ems Papenburg bis Leer

Der Emsabschnitt zwischen Papenburg und Leer liegt im limnisch bis oligohalinen Abschnitt der Unterems. Für diesen Abschnitt liegen aktuelle Daten aus Hamenfängen an zwei Stationen (Ems-km 0,5/8,5) vor, die im Herbst 2010 und Frühjahr 2011 erhoben wurden (s. Kap. C 15, Anhangsabbildung 6.2-1). Ergänzend wurden Hamenbefischungsdaten, die an den gleichen Stationen im Herbst 2006 und Frühjahr 2007 durchgeführt wurden sowie Monitoringdaten des Probestaus 2008 und der Sommerstaus 2009 und 2011 (BioConsult 2006a, 2007a, 2008, 2010, 2011) und Hamenbefischungsdaten im Zuge von WRRL Überwachung Unterems (Weener Ems-km 9; BioConsult 2013) berücksichtigt.

Während der Erfassungen 2010/2011 wurden in diesem Emsabschnitt 16 Fischarten erfasst (s. Kap. C 15, Anhangstabelle 6.2-4). Die Arten verteilen sich auf vier ökologische Gilden: zehn limnische Arten, drei diadrome Arten, eine ästuarin-diadrome Art und zwei ästuarine Arten. Im Zeitraum 2006 bis 2013 wurden 31 Fischarten nachgewiesen (s. Kap. C 15, Anhangstabelle 6.2-1). Darunter waren 15 limnische, sechs diadrome, zwei ästuarin-diadrome, drei ästuarine und vier marin-juvenile und eine marin-saisonale Arten.

Während der Erfassungen 2010/2011 wurden mit dem Aal und dem Flussneunauge zwei „gefährdete“ Arten (RL 3) der Roten Liste Deutschlands (Freyhof 2009, Fricke et al. 1994) nachgewiesen. Mit dem Stint kam zudem eine Art der „Vorwarnliste“ (RL V) vor. Mit dem Flussneunauge wurde 2010/2011 eine Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie erfasst. Im Zeitraum 2006 – 2013 wurden insgesamt vier Arten nachgewiesen, die in der Roten Liste Deutschlands (Freyhof 2009, Fricke et al. 1994) mit einem Gefährdungsstatus (Rote Liste Kategorie: 1-3) versehen sind (s. Kap. C 15, Anhangstabelle 6.2-1). Zudem wurden vier Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie erfasst.

Die mittlere Gesamtabundanz betrug im Herbst 2010 44,3 Ind./h/80 m² und im Frühjahr 2011 216,8 Ind./h/80 m². Zu beiden Fangsaisons trat der Stint mit einem Abundanzanteil von 41 % im Herbst 2010 und 86 % im Frühjahr 2011 eudominant auf. Dabei handelte es sich vorwiegend um juvenile und subadulte Stinte. Zu den dominanten Arten kam im Herbst 2010 noch der Flussbarsch mit einem Abundanzanteil von 19 % hinzu. Detaillierte Angaben zu den Abundanzen und Abundanzanteilen der 2010/2011 in diesem Emsabschnitt erfassten Fische sind in Anhangstabelle 6.2-4 (s. Kap. C 15, Anhang) zu finden.

Bei den Hamenbefischungen in 2012 wurden im Frühjahr 2011 acht und im Herbst 12 Arten bei Weener erfasst (BioConsult 2013), darunter als gefährdete Arten Finte (RL 2), Flussneunauge (RL 3) und Stint (RL V). Die Abundanz im Frühjahr betrug lediglich 4,1 Ind./h/80 m², im Herbst aber 951,5 Ind./h/80 m². Im Frühjahr hat der Dreistachlige Stichling mit 64 % den größten Anteil daran. Im Herbst eudominierte der Stint mit 69 % vor der dominanten Strandgrundel mit 29 %.

Ems Leer bis Dollart

Der Emsabschnitt von Leer bis zur Einmündung in den Dollart umfasst den oligo- bis mesohalinen Abschnitt der Ems. Für diesen Emsabschnitt liegen aktuelle Daten aus Hamenfängen an vier Stationen (Ems-km 14,5 / 20,5 / 24,5 / 30,5) vor, die im Herbst 2010 und Frühjahr 2011 durchgeführt wurden (s. Kap. C 15, Anhangstabelle 6.2-5). Ergänzend wurden Daten aus Hamenbefischungen, die an den gleichen Stationen im Herbst 2006 und Frühjahr 2007 durchgeführt wurden, sowie Monitoringdaten der Probestaus 2008 und der Sommerstaus 2009 und 2011 (BioConsult 2006a, 2007a, 2008, 2010, 2011) betrachtet. Für die Station Terborg lagen zusätzlich Daten aus Hamenfängen vor, die im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachung nach WRRL im Frühjahr und Herbst 2010, 2011, 2012 (BioConsult 2013, Bureau Waardenburg 2011, LAVES 2011a) erhoben wurden.

Während der Erfassungen 2010/2011 wurden in diesem Emsabschnitt 26 Fischarten erfasst (s. Kap. C 15, Anhangstabelle 6.2-5). Die Arten verteilen sich auf sechs ökologische Gilden: 12 limnische, drei diadrome, zwei ästuarin-diadrome, vier ästuarine und vier marin-juvenile Arten sowie eine marin-saisonale Art. Im Zeitraum 2006 bis 2013 wurden 49 Fischarten nachgewiesen (s. Kap. C 15, Anhangstabelle 6.2-1). Darunter waren 14 limnische, sieben diadrome, zwei ästuarin-diadrome, acht ästuarine, zehn marin-juvenile, vier marin-saisonale und vier marine Arten.

Während der Erfassungen 2010/2011 wurden drei Arten nachgewiesen, die in der Roten Liste Deutschlands (Freyhof 2009, Fricke et al. 1994) mit einem Gefährdungsstatus (Rote Liste Kategorie: 1-3) aufgeführt sind. Es wurden mit der Finte eine „stark gefährdete“ Art (RL 2) und mit dem Aal und dem Flussneunauge zwei „gefährdete“ (RL 3) Arten erfasst. Zudem kam mit dem Stint eine Art der „Vorwarnliste“ (RL V) der Roten Liste Deutschlands vor. Mit der Finte und dem Flussneunauge wurden zwei Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie in diesem Emsabschnitt erfasst. Im Zeitraum 2006-2013 wurden insgesamt sechs Arten der Roten Liste Deutschlands (Kategorie 1–3) und vier Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie nachgewiesen (s. Kap. C 15, Anhangstabelle 6.2-1).

Die mittlere Gesamtabundanz war mit 1052,0 Ind./h/80m² im Herbst 2010 deutlich höher als im Frühjahr 2011 (Abundanz: 68,5 Ind./h/80 m²). Zu beiden Fangsaisons trat der Stint mit Abundanzanteilen von 71 % (Herbst) und 64 % (Frühjahr) eudominant auf. Dabei handelte es sich vorwiegend um juvenile und subadulte Stinte. Als dominante Arten kamen im Herbst juvenile Grundeln (*Pomatoschistus* sp.; 24 %) und im Frühjahr der Dreistachlige Stichling (11 %) vor. Detaillierte Angaben zu den Abundanzen und Abundanzanteilen der 2010/2011 in diesem Emsabschnitt erfassten Fische sind in Anhangstabelle 6.2-5 (s. Kap. C 15, Anhang) zu finden.

Auch in den Hamenfängen im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachung nach WRRL in 2011 und 2012 waren die Gesamtabundanzen mit 200 bzw. 1827 Ind./h/80m² im Herbst (deutlich) höher als im Frühjahr mit 126 bzw. nur 10,6 Ind./h/80m². Im Jahr 2011 war jeweils der Stint eudominant mit Anteilen von 57 % im Frühjahr bzw. 72 % im Herbst. Im darauffolgenden Jahr 2012 besaß im Frühjahr zunächst der dreistachlige Stichling mit 47 % den größten Abundanzanteil, während im Herbst wiederum der Stint mit 77 % eudominant war. Es wurden zusätzlich zu den bereits 2010/2011 erfassten Arten mit einem Gefährdungsstatus (Rote Liste Kategorie: 1-3 bzw. V) im Frühjahr 2012 mit dem Meerneunauge eine weitere Art der „Vorwarnliste“ (RL V) erfasst.

Leda vom Leda-Sperrwerk bis zur Mündung in die Ems

Für den unteren Abschnitt der Leda vom Leda-Sperrwerk bis zur Einmündung in die Ems liegen Daten aus Hamenfängen vom Herbst 2010 und Frühjahr 2011 vor. Ergänzend wurden Hamenbefischungsdaten aus dem Herbst 2006 und Frühjahr 2007 (BioConsult 2006a, 2007a) betrachtet.

Im Unterlauf der Leda zwischen dem Leda-Sperwerk und der Mündung in die Ems wurden während der Erfassungen 2010/2011 insgesamt 15 Fischarten erfasst (s. Kap. C 15, Anhangstabelle 6.2-6). Die Arten verteilen sich auf vier ökologische Gilden: neun limnische, drei diadrome, eine ästuarin-diadrome und zwei ästuarine Arten. Im Zeitraum 2006–2011 wurden insgesamt 21 Fischarten in diesem Abschnitt der Leda nachgewiesen. Darunter waren elf limnische, fünf diadrome, zwei ästuarin-diadrome und drei ästuarine Arten.

Während der Erfassungen 2010/2011 wurden mit dem Aal und dem Flussneunauge zwei „gefährdete“ Arten (RL 3) der Roten Liste Deutschlands (Freyhof 2009, Fricke et al. 1994) erfasst. Mit dem Stint kam zudem eine Art der „Vorwarnliste“ (RL V) der Roten Liste Deutschlands vor. Mit dem Flussneunauge wurde eine Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie erfasst. Im Zeitraum 2006–2011 wurden insgesamt vier Arten, die in der Roten Liste mit einem Gefährdungsstatus (Rote Liste Kategorie: 1-3) aufgeführt sind, sowie drei Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie nachgewiesen (s. Kap. C 15, Anhangstabelle 6.2-1).

Die mittlere Gesamtabundanz betrug im Herbst 2010/Frühjahr 2011 73,9 Individuen/h/80 m² bzw. 48,1 Individuen/h/80 m². Im Herbst trat der Stint mit einem Abundanzanteil von 37 % eudominant auf. Zudem hatten im Herbst juvenile Grundeln (*Pomatoschistus* spp.) einen hohen Abundanzanteil (29 %). Im Frühjahr kamen der Dreistachelige Stichling mit einem Abundanzanteil von 40 % eudominant und der Stint und die Flunder mit Abundanzanteilen von 30 % bzw. 12 % dominant vor. Detaillierte Angaben zu den Abundanz und Abundanzanteilen der 2010/2011 in diesem Ledaabschnitt erfassten Fische sind in Anhangstabelle 6.2-6 (s. Kap. C 15, Anhang) zu finden.

6.2.1.4 Bewertung des Bestandes

Die Bewertung des Bestands erfolgt anhand eines fünfstufigen Bewertungsrahmens (Tabelle 6.3-1) in Anlehnung an den Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstrassen (BMVBS 2007, BfG 2011) und den Bewertungsverfahren der Wasserrahmenrichtlinie zur Beurteilung des ökologischen Zustandes für die Komponente Fischfauna (BioConsult 2006b, 2007b). Ebenso wurden Bewertungen gemäß LAVES 2012 (in KÜFOG 2014) berücksichtigt. Die Zuordnung zu den Wertstufen erfolgt verbal-argumentativ.

Die Bewertung orientiert sich an dem fischbasierten WRRL-konformen Bewertungsansatz für das Übergangsgewässer Ems (BioConsult 2007b) sowie im Bereich der Flüsse der Marschen (Leda-Jümme Gebiet, Ems oberhalb Leer) an den Referenzzönosen für die jeweiligen Gewässerabschnitte (LAVES 2008b, 2010b). Die bewertungsrelevante Referenzartenliste für das Übergangsgewässer der Ems beinhaltet 45 Fisch- und Rundmaularten (BioConsult 2007b). Für die limnischen Bereiche des Emsästuars können weitere 29 Arten zum historischen Fischartenspektrum gerechnet werden (BioConsult 2006b, 2007b). Zudem gehen beim fischbasierten WRRL-konformen Bewertungsansatz einige ausgewählte Arten auch hinsichtlich Abundanz (Finte, Stint, Flunder, Hering, Kaulbarsch) bzw. hinsichtlich Altersklassen und Jahreszeiten ihres Auftretens (Finte und Stint) in die Bewertung ein (BioConsult 2007b). Für viele Bereiche (Herbrum bis Papenburg, Papenburg bis Leer, Leda Sperwerk bis Einmündung Ems, Leer bis Dollart und das Übergangsgewässer des Emsästuars) liegen aktuelle, WRRL-konforme Gesamtbewertungen vor, die hier berücksichtigt werden (Bureau Waardenburg 2011, BioConsult 2012, 2013, LAVES 2012). Die jeweils aktuellste Bewertung wird vorrangig herangezogen.

Tabelle 6.2-1: Bewertungsrahmen für das Schutzgut Tiere - Fische und Rundmäuler

Wertstufe	Definition der Wertstufe	Ausprägung der Leitparameter
5 sehr hoch	Der Bestand der Fische und Rundmäuler ist von sehr hoher Wertigkeit	<ul style="list-style-type: none"> – Artenzusammensetzung und Abundanz entsprechen vollständig oder nahezu vollständig den Bedingungen bei Abwesenheit störender Einflüsse (d.h. dem ökologischen Referenzzustand bzw. Potenzial s.o.). – Die Altersstrukturen biotoptypischer Fischarten zeigen kaum Anzeichen anthropogener Störungen und deuten nicht auf Störungen bei der Fortpflanzung oder Entwicklung der Arten hin. – Es kommen viele gefährdete bzw. geschützte Arten in zum Teil hoher Dichte vor.
4 hoch	Der Bestand der Fische und Rundmäuler ist von hoher Wertigkeit	<ul style="list-style-type: none"> – Aufgrund anthropogener Einflüsse auf die physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten weichen Artenzusammensetzung und Abundanzen geringfügig von den typspezifischen Gemeinschaften ab. – Die Altersstrukturen biotoptypischer Fischarten zeigen Anzeichen für Störungen aufgrund anthropogener Einflüsse auf die physikalisch-chemischen oder hydromorphologischen Qualitätskomponenten und deuten in wenigen Fällen auf Störungen bei der Fortpflanzung oder Entwicklung einer Art hin, so dass einige Altersklassen fehlen können. – Es kommen viele gefährdete bzw. geschützte Arten vor, wobei viele davon in nur geringen Dichten auftreten.
3 mittel	Der Bestand der Fische und Rundmäuler ist von mittlerer Wertigkeit	<ul style="list-style-type: none"> – Aufgrund anthropogener Einflüsse auf die physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten weichen Artenzusammensetzung und Abundanzen mäßig von den typspezifischen Gemeinschaften ab. – Die Altersstruktur biotoptypischer Fischarten zeigt größere Anzeichen anthropogener Störungen, so dass ein mäßiger Teil der typspezifischen Arten fehlt oder sehr selten ist. – Gefährdete oder geschützte Arten kommen vor.
2 gering	Der Bestand der Fische und Rundmäuler ist von geringer Wertigkeit	<ul style="list-style-type: none"> – Aufgrund anthropogener Einflüsse auf die physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten weichen die Artenanzahl und -zusammensetzung deutlich von den typspezifischen Gemeinschaften ab. – Die Abundanz und Altersstruktur der Fischgemeinschaften ist aufgrund ungünstiger Einflüsse stark verändert, da Laich- und Aufwuchsgebiete nur gering geeignet sind, bzw. für die Fische nicht erreichbar sind. – Gefährdete oder geschützte Arten fehlen oder kommen nur vereinzelt vor
1 sehr gering	Der Bestand der Fische und Rundmäuler ist von sehr geringer Wertigkeit	<ul style="list-style-type: none"> – Aufgrund anthropogener Einflüsse auf die physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten ist der Bereich als Fischlebensraum ungeeignet. – Wenn überhaupt sind nur wenige Fische, die aus anderen Bereichen eingewandert sind, in geringer Abundanz vorhanden. – Gefährdete oder geschützte Arten fehlen

Ems von Bollingerfähr bis Wehr Herbrum

In diesem limnischen Abschnitt der Ems, der im unteren Abschnitt der Brassen-Aland Region gelegen ist, wurden 2006/2008 insgesamt 13 Fischarten nachgewiesen. Charakteristische Fischarten der Brassen-Aland Region sind Aal, Aland, Brasse, Döbel, Flussbarsch, Gründling, Güster, Hecht, Kaulbarsch, Quappe, Rotaugen, Rotfeder, Schleie und Ukelei (LAVES 2008b). Von den 14 charakteristischen Fischarten wurden neun Arten (64 %) nachgewiesen. Der Bestand war vom strömungsindifferenten Flussbarsch dominiert. Im Jahr 2008 wurden nur drei Fischarten erfasst. Das Vorkommen verschiedener Altersklassen mit einem hohen Anteil an juvenilen und subadulten Fischen weist darauf hin, dass der Emsabschnitt als Fortpflanzungs- und Aufwuchsgebiet der dort vorkommenden limni-

schen Arten fungiert. Das Artenspektrum in diesem Abschnitt setzt sich vorwiegend aus rheophilen und strömungsindifferenten, wenig spezialisierten Arten zusammen. Mit dem Aal kam eine „gefährdete“ Art der Roten Liste Deutschlands vor. Mit dem Rapfen wurde im Herbst 2006 eine Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie erfasst, wobei Vorkommen des Rapfens westlich der Weser als nicht einheimischen Ursprungs eingestuft werden (Bundesamt für Naturschutz 2008).

Zusammenfassend wird der Fischbestand unter Berücksichtigung der wenigen in diesem Emsabschnitt im Jahr 2008 erfassten Arten als „gering“ bewertet (Wertstufe 2, vgl. LAVES 2012).

Ems vom Wehr Herbrum bis Papenburg

In diesem limnischen, tidebeeinflussten Abschnitt der Ems wurden während der Erfassungen 2010/2011 insgesamt 15 Fischarten nachgewiesen. Von den 29 Arten der Referenzzönose (LAVES 2010b) wurden elf Arten (38 %) nachgewiesen. Die zu erwartenden Leitarten der Referenzzönose für diesen Abschnitt sind Aal, Aland, Brasse, Dreistachliger Stichling, Flunder, Güster, Kaulbarsch, Rotaugen, Stint und Ukelei (LAVES 2010b). Leitarten haben nach Definition der Referenzzönose eine relative Häufigkeit (Dominanz) von $\geq 5\%$ (LAVES 2010b). Von den zehn Leitarten der Referenzzönose wurden neun Arten (90 %) nachgewiesen, wobei davon sieben Arten (70 %) auch Dominanzen von $\geq 5\%$ erreichten. Weiterhin beinhaltet die Referenzzönose fünf typspezifische Arten (Abundanzanteil $\geq 1 - < 5\%$), von denen mit Flussbarsch und Flussneunauge zwei Arten erfasst wurden. Bei den erfassten Fischarten handelt es sich vorwiegend um rheophile und strömungsindifferente Arten. Auffällig sind die insgesamt geringen Abundanzen der Fische. Aufgrund der starken Trübung, des vor allem sommerlichen Sauerstoffmangels sowie der geringen Dichte benthischer Nahrungsorganismen (s. Kap. C 6.3, Makrozoobenthos) hat dieser Emsabschnitt nur eine sehr eingeschränkte ökologische Funktion als Fortpflanzungs- und Aufwuchsgebiet für Fische.

Mit dem Aal und dem Flussneunauge wurden zwei „gefährdete“ Arten der Roten Liste Deutschlands sowie eine Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie nachgewiesen. Der Aal trat in den Reusenfängen im Frühjahr stetig auf. Beim Flussneunauge handelte es sich um ein einzelnes Individuum.

Für diesen Abschnitt gibt LAVES mit dem Stand 06.02.2012 für die Bewertung nach FiBS einen unbefriedigenden (= gering) ökologischen Zustand an. Zusammenfassend wird der Fischbestand in diesem Emsabschnitt als „gering“ bewertet (Wertstufe 2).

Ems von Papenburg bis Leer

In diesem limnischen bis oligohalinen Abschnitt der Ems wurden im Zeitraum 2006 bis 2013 insgesamt 31 Fischarten nachgewiesen. Während der Hamenbefischungen 2010/2011 wurden 16 Fischarten erfasst. Von den 30 Arten der Referenzzönose (LAVES 2010b) wurden im Zeitraum 2006 – 2013 insgesamt 18 Arten (60 %) und 2010/2011 elf Arten (38 %) Arten nachgewiesen. Die zu erwartenden Leitarten (Dominanz $\geq 5\%$) der Referenzzönose für diesen Abschnitt sind Aal, Aland, Brasse, Dreistachliger Stichling, Flunder, Güster, Kaulbarsch, Rotaugen, Stint und Ukelei (LAVES 2010b). Von den zehn Leitarten der Referenzzönose wurden 2010/2011 neun Arten (90 %) nachgewiesen, wobei davon ausschließlich eine Art (10 %), der Stint, auch in einer Dominanz von $\geq 5\%$ vorkam. Weiterhin beinhaltet die Referenzzönose fünf typspezifische Arten (Abundanzanteil $\geq 1 - < 5\%$), von denen 2010/2011 mit dem Flussbarsch und dem Flussneunauge zwei Arten erfasst wurden. Unter den limnischen Fischen waren vorwiegend strömungsindifferente und eher unspezialisierte Arten anzutreffen.

2010/2011 wurden in diesem Emsabschnitt mit dem Aal und dem Flussneunauge zwei „gefährdete“ Arten der Roten Liste Deutschlands sowie eine Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie nachgewiesen. Im Zeitraum 2006 – 2013 wurden insgesamt vier Arten (Finte, Aal, Flussneunauge und Lachs), die in der Roten Liste Deutschlands mit einem Gefährdungsstatus (Rote Liste Kategorie: 1 – 3) versehen

sind, und vier FFH-Arten (Finte, Flussneunauge, Lachs und Rapfen) in meist nur geringen Abundanzen erfasst, wobei es sich bei Lachs und Rapfen nicht um autochthone Populationen handelt. Auch eine Population der Finte im Sinne eines sich selbst erhaltenden Bestands ist in der Unterems derzeit nicht vorhanden (BioConsult 2007c, 2012, 2013).

Als Ergebnis der aktuellen Hamenbefischungen 2012 wird die gesamte Unterems (Stationen: Krummhörn, Oterdum, Terborg und Weener) knapp mit „mäßig“ (=mittel) bewertet. Die Station Weener weist hinsichtlich Artenzahl und gefangener Individuen die schlechtesten Ergebnisse der betrachteten Stationen auf (BioConsult 2013).

Aufgrund der starken Trübung, des vor allem sommerlichen Sauerstoffmangels sowie der geringen Dichte benthischer Nahrungsorganismen hat dieser Emsabschnitt nur eine sehr eingeschränkte ökologische Funktion als Fortpflanzungs- und Aufwuchsgebiet für Fische.

Zusammenfassend wird der Fischbestand in diesem Emsabschnitt als „gering“ bewertet (Wertstufe 2).

Leda unterhalb des Leda-Sperrwerks

In der Leda unterhalb des Sperrwerks wurden während der Hamenbefischungen 2010/2011 15 Fischarten erfasst. Von den 29 Arten der Referenzzönose (LAVES 2010b) wurden im Zeitraum 2006 – 2011 insgesamt 15 Arten (52 %) und 2010/2011 11 Arten (38 %) Arten nachgewiesen. Von den zehn Leitarten der Referenzzönose wurden 2010/2011 acht Arten (80 %) nachgewiesen, wobei davon ausschließlich der Dreistachlige Stichling und die Flunder in einer Dominanz von $\geq 5\%$ vorkamen. Weiterhin beinhaltet die Referenzzönose vier typspezifische Arten (Abundanzanteil $\geq 1 - < 5\%$), von denen 2010/2011 mit Flussneunauge und Stint zwei Arten erfasst wurden. Unter den limnischen Fischen waren vorwiegend strömungsindifferente und eher unspezialisierte Arten anzutreffen.

2010/2011 wurden in der Leda unterhalb des Leda-Sperrwerks mit dem Aal und dem Flussneunauge zwei „gefährdete“ Arten der Roten Liste Deutschlands sowie eine Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie erfasst. Im Zeitraum 2006 – 2011 wurden insgesamt vier Arten (Aal, Finte, Flussneunauge und Lachs), die in der Roten Liste Deutschlands mit einem Gefährdungsstatus (Rote Liste Kategorie: 1 – 3) versehen sind, und drei FFH-Arten (Finte, Flussneunauge und Lachs) in meist geringen Abundanzen erfasst, wobei es sich beim Lachs nicht um einen autochthonen Bestand handelte. Eine Population der Finte im Sinne eines sich selbst erhaltenden Bestands ist in der Unterems und der Leda derzeit jedoch nicht vorhanden (BioConsult 2007c, 2012, 2013).

Für diesen Abschnitt gibt LAVES mit dem Stand 06.02.2012 für die Bewertung nach fiBS einen mäßigen (=mittel) ökologischen Zustand an (Wertstufe 3).

Ems Leer bis Dollart

In diesem Abschnitt der Ems wurden zwischen 2006 und 2013 insgesamt 49 Fischarten nachgewiesen. Während der Hamenbefischungen 2010/2011 wurden 26 Fischarten festgestellt. Von den charakteristischen Fischarten der Übergangsgewässer wurden im Zeitraum 2006 – 2013 32 Arten (71 %) und 2010/2011 15 Arten (33 %) erfasst. Innerhalb der Gilden wurden 2010/2011 im Vergleich zur Referenzartenzahl 42 % der diadromen, 29 % der ästuarinen, 36 % der marin-juvenilen und 14 % der marin-saisonalen Arten nachgewiesen. Der Kaulbarsch als charakteristische limnische Fischart der Übergangsgewässer trat in nur geringer Abundanz auf. Der Großteil der übrigen Arten sind limnische, strömungsindifferente Fischarten wie Brasse, Güster und Rotauge, die im Übergangsgewässer am Rande ihrer Verbreitung vorkommen.

Die Fischartenzusammensetzung dieses Emsabschnitts weicht nur mäßig vom Referenzzustand ab. Die Abundanzen der lebensraumtypischen Arten Flunder, Finte, Kaulbarsch und Stint sind jedoch, basierend auf dem WRRL-konformen Bewertungsansatz, für das Übergangsgewässer Ems als sehr

gering zu bewerten und weisen auf eine deutliche Störung der typspezifischen Gemeinschaft hin (BioConsult 2007b).

2010/2011 wurden in diesem Emsabschnitt mit der Finte, dem Aal und dem Flussneunauge eine „stark gefährdete“ Art und zwei „gefährdete“ Arten der Roten Liste Deutschlands sowie zwei Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie in geringen Abundanzen erfasst. Im Zeitraum 2006 – 2013 wurden insgesamt sechs Arten (Aal, Finte, Flussneunauge, Großer Scheibenbauch, Lachs und Vipernqueise), die in der Roten Liste mit einem Gefährdungsstatus (Rote Liste Kategorie: 1 – 3) aufgeführt sind, in meist geringen Abundanzen nachgewiesen. Mit der Finte, dem Flussneunauge, dem Meerneunauge und dem Lachs wurden vier Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie erfasst, wobei es sich beim Lachs nicht um eine autochthone Population handelt. Auch eine Population der Finte im Sinne eines sich selbst erhaltenden Bestands ist in der Unterems derzeit nicht vorhanden (BioConsult 2007c).

Zusammenfassend wird der Fischbestand in diesem Teilgebiet als „mittel“ bewertet (Wertstufe 3).

6.2.1.4.1 Übersicht über die Bewertung des Fischbestands

In Tabelle 6.3-2 ist eine Übersicht der Bewertung des Fischbestands in den Teilbereichen des Untersuchungsgebiets dargestellt. Tendenziell nimmt die Bedeutung der Ems für das Schutzgut Tiere - Fische und Rundmäuler vom Dollart nach oberstrom ab. Oberhalb von Leer ist die Fischgemeinschaft stark degradiert.

Tabelle 6.2-2: Zusammenfassende Bewertung des Fischbestands

Teilbereich	Wasserkörper	Bewertung des Fischbestands	Wertstufe
Ems Bollingerfähr bis Wehr Herbrum	WK 03002	gering	2
Ems Wehr Herbrum bis Papenburg	WK 03003	gering	2
Ems Papenburg bis Leer	WK 06037	gering	2
Leda unterhalb des Leda-Sperrwerks	WK 06039	mittel	3
Ems Leer bis Dollart	WK 06038	mittel	3

6.2.2 Beschreibung und Bewertung vorhabensbedingter Auswirkungen

Grundlage der Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere - Fische und Rundmäuler sind die vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen (s. Kap. C 2.5, S. 10 ff.). Die für das Schutzgut relevanten Randbedingungen werden im Erläuterungsbericht (Unterlage B, Kap. B 2.2, S. 2 ff.) beschrieben. Durch das Vorhaben werden mögliche Auswirkungen auf Fische erwartet, die sich den folgenden Wirkfaktoren zuordnen lassen:

- Temporäre Veränderung der Sauerstoffgehalte in der Stauhaltung
- Temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung

Zugrunde gelegt werden die geplanten Überführungen im Herbst 2015, 2016, 2017 und 2019 (voraussichtliche Termine: 16.09.2015, 16.10.2016, 17.09.2017 und 23.09.2019). Im Folgenden werden die möglichen Auswirkungen auf den Bestand der Fische und Rundmäuler beschrieben und entsprechend der in Kapitel C 2.2 (S. 1 ff.) beschriebenen methodischen Vorgehensweise bewertet.

6.2.2.1 Temporäre Veränderung der Sauerstoffgehalte in der Stauhaltung

In den Jahren 2015 bis 2019 soll für den Zeitpunkt der geplanten Überführungen die im Planfeststellungsbeschluss zum Emssperrwerk (Sperrwerksbeschluss)² enthaltene Nebenbestimmung A.II.2.2.1 zum Sauerstoffgehalt ausgesetzt werden, um die Staufälle auch bei abweichenden, d.h. ungünstigeren Ausgangsbedingungen einleiten und durchführen zu können.

Wie in Kapitel C 3.1.2.1, S. 30 zum Schutzgut Wasser dargelegt, ist vorhabensbedingt kein deutliches Absinken oder ein Anstieg der Sauerstoffgehalte während der jeweiligen Überführungen zu erwarten. Daher sind über diesen Wirkpfad keine Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere - Fische und Rundmäuler zu erwarten.

6.2.2.2 Temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung

In den Jahren 2015 bis 2019 soll für den Zeitpunkt der geplanten Überführungen die im Planfeststellungsbeschluss zum Emssperrwerk (Sperrwerksbeschluss) enthaltene Nebenbestimmung A.II.2.2.2b zur Salinität ausgesetzt werden, um die Staufälle auch bei abweichenden, d.h. ungünstigeren Ausgangsbedingungen einleiten und durchführen zu können. Mögliche Veränderungen der Salzgehalte in der Ems zwischen Herbrum und Gandersum sowie in der Leda unterhalb des Ledasperrwerkes infolge des Einstaus der Unterems sind in der UVU Schutzgut Wasser beschrieben (Kap. C 3.1.2.2, S. 32 ff.).

Vorhabensbedingt sind temporäre Veränderungen der Salzgehalte in der Ems zwischen ca. Rhede und Gandersum sowie der Leda unterhalb des Ledasperrwerkes zu erwarten. Es treten ein sohnlah stromaufwärts gerichteter Transport von Wasser mit hohen Salzgehalten sowie Schichtungseffekte auf. Nach ca. 46 Stunden (s. Unterlage I Bild 2) ist die Salzzunge am weitesten fortgeschritten und erreicht im Ergebnis der Modellierung auf Höhe Rhede sohnlah Werte von bis zu 6 PSU. Herbrum wird von der Salzzunge nicht erreicht.

Im zunehmend limnischen Bereich oberhalb Leer sowie in der Leda unterhalb des Leda-Sperrwerks kommen allgemein weitverbreitete limnische Fischarten (Aland, Brasse, Flussbarsch, Güster, Kaulbarsch, Karpfen, Regenbogenforelle, Rotaugen, Rotfeder, Schleie, Zander, Zwergstichling und Wels) in nur geringer Dichte vor. Diese Fischarten wurden ebenfalls sämtlich im oligo- bis mesohalinen Emsabschnitt zwischen Leer und Dollart (s. Kap. C 15, Anhangstabelle 6.2-1), einige davon sogar noch unterhalb davon erfasst (IBL Umweltplanung 2012). Daher kann bei den vorkommenden Arten davon ausgegangen werden, dass höhere Salzgehalte toleriert werden. Limnische Fischarten, die ausschließlich im limnischen Emsabschnitt oberhalb von Leer sowie in der Leda unterhalb des Sperrwerks nachgewiesen wurden, sind Döbel und Rapfen. Beide Arten wurden selten und mit sehr geringer Abundanz nachgewiesen (LAVES 2012, BioConsult 2007a). Weitere limnische Fischarten kommen erst oberhalb Herbrums sowie im Leda-Jümme-Gebiet und damit außerhalb vorhabensbedingter Wirkungen vor.

Unabhängig von der Salztoleranz können Fische aufgrund ihrer hohen Mobilität vorhabensbedingt eindringendem Salzwasser nach oberstrom hin ausweichen bzw. salzärmere obere Wasserschichten aufsuchen. Osmotischer Stress wird derart vermieden oder minimiert. Sohnlah lebende Fische sind in

² 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 und des Planänderungsbeschlusses vom 1. September 2014 gemeint.

der Unterems ausschließlich ästuarine (Grundeln und Flunder) und marine Arten (Scholle, Seeszunge etc.), die höhere Salzgehalte tolerieren.

Die Laichzeiten der potenziell im Betrachtungsraum laichenden limnischen Fischarten liegen im Frühjahr bis Frühsommer. Demzufolge sind vorhabensbedingte Auswirkungen auf Fischlaich und Fischlarven auszuschließen.

Räumlich-zeitliche Schwankungen der Salzgehalte sind ein natürliches Lebensraumcharakteristikum der Ästuarien. Dementsprechend haben die dort vorkommenden Fischarten generell eine beachtliche Toleranz gegenüber Salzgehaltsschwankungen. 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 über den limnischen Bereich hinaus nach unterstrom in den oligo- bis mesohalinen Abschnitt der Tideems vordringen. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass es durch die vorhabensbedingte 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 und ungeeignet sein, den Bestandwert von Fischen und Rundmäulern in der Unterems (hier insbesondere oberhalb von Leer) gegenüber dem Ist-Zustand negativ zu verändern.

Die vorhabensbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Fische und Rundmäuler durch temporäre Veränderungen der Salinität in der Stauhaltung führen nicht zu einer dauerhaften Änderung des Bestandswerts und könnten bei erster Hinsicht als weder nachteilig noch vorteilhaft bewertet werden. Jedoch begünstigt die viermalige temporäre Veränderung, über den Ist-Zustand hinausgehend, das Vorkommen von ästuarinen und marinen Arten, das in den als limnisch klassifizierten Gewässerabschnitten oberhalb von Leer negativ zu bewerten ist. Dies gilt auch unter Berücksichtigung des Umstandes, dass diese Bereiche im Ist-Zustand – ungeachtet ihrer Klassifizierung - nur eingeschränkt als limnisch zu bezeichnen sind. Die Auswirkungen werden deshalb vorsorglich und dies trotz (auch temporär) nicht zu erwartender Bestandwertverschlechterungen als unerheblich nachteilig bewertet. Die Vorsorglichkeit dieser Vorgehensweise wird durch die Ausführungen im nachfolgenden Absatz nochmals verdeutlicht.

Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass das der Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen zugrundegelegte Szenario einen worst case darstellt, der auf der Annahme extrem ungünstiger Randbedingungen beruht. Die Eintrittswahrscheinlichkeit dieses worst case ist äußerst gering. Die vorhabensbedingten Wirkungen sind temporär und aufgrund der geringen Eintrittswahrscheinlichkeit nicht „wiederkehrend“ zu erwarten. Zudem ist, unter Berücksichtigung der stattgehabten Überführungen und dem regelhaften Bemühen, die Schließzeit des Sperrwerkes bei Überführungen soweit möglich zu begrenzen, davon auszugehen, dass die aus der Staudauer resultierenden Wirkungen in ihrer Intensität deutlich geringer auftreten werden, als bei der Bewertung der Vorhabenswirkungen vorsorglich angenommen (s. Kap. C 2.6, S. 13 ff.).

Überstauung von Nebengewässern im Vorland

Im Rahmen der UVU Wasser wurde für drei Sonstige naturnahe nährstoffreiche Stillgewässer (Biotop-typ SEZ) linksemsisch Höhe Leerort, festgestellt, dass es durch den viermaligen vorhabensbedingten Überstau zu temporären Anstiegen der Salinität in diesen Gewässer kommen kann. Inwieweit dort Fische vorkommen, ist unklar. Lediglich für ein Gewässer bei Coldam ist Fischbesatz bekannt (IBL Umweltplanung 2008).

Anzumerken ist aber, dass Tidescheitelwasserstände von $>NHN + 2,7$ m im Herbst/Winter (hier angenommen: 16.09. – 31.03.) bereits im Ist-Zustand im Mittel der Jahre 2001 bis 2013 durchschnittlich

12,9 mal (Pegel Leerort) auftraten. Demzufolge ist davon auszugehen, dass Fische, die sich in den Nebengewässern des Außendeichbereichs aufhalten, an Schwankungen der Salinität (Überstauung mit Emswasser und ggf. anschließendes Aussüßen durch Regenfälle) angepasst sind. Diverse limnische und an der Ems vorkommende Fischarten weisen eine beachtliche Salztoleranz auf (s. Kap. C 15, Anhangstabelle 6.2-1). Für wenig salztolerante Arten bieten die Nebengewässer im Vorland der Tideems unabhängig vom Vorhaben keinen geeigneten Lebensraum.

Deshalb sind die Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere - Fische und Rundmäuler aufgrund temporärer Veränderungen der Salzgehalte durch Überstauung von Nebengewässern als vorübergehend und wiederkehrend und lokal einzustufen. Sie führen nicht zu einer dauerhaften Änderung des Bestands werts (= Veränderungsgrad 0). Die Auswirkungen werden jedoch vorsorglich als unerheblich nachteilig bewertet.

6.2.2.3 Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen

In Tabelle 6.3-3 sind die vorhabensbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere - Fische und Rundmäuler dargestellt.

Tabelle 6.2-3: Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere – Fische und Rundmäuler

Wirkungszusammenhang		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Prognose Wertstufe Ist-Zustand Veränderungsgrad (Differenz)	Dauer der Auswirkung, Räumliche Ausdehnung	Erheblichkeit
Temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung	Begünstigung des Vorkommens von ästuarinen und marinen Fischarten in als limnisch klassifizierten Gewässerabschnitten. Osmotischer Stress aufgrund temporärer Veränderungen der Salzgehalte infolge Überstauung von Nebengewässern	Prognose: WS 2-3 Ist: WS 2-3 Veränderungsgrad : 0	vorübergehend/ wiederkehrend, mittelräumig	unerheblich nachteilig

Erläuterungen: Zu methodischen Grundlagen s.a. Kap. C 2.2.3, S. 3 ff.

Wertstufe: WS 1 = sehr gering, WS 2 = gering, WS 3 = mittel, WS 4 = hoch, WS 5 = sehr hoch

Veränderungsgrad: Definition des Veränderungsgrads (gemäß BfG 2011): -4 = extrem negativ, -3 = stark bis übermäßig negativ, -2 = mäßig negativ, -1 = sehr gering bis gering negativ, 0 = keine Veränderung, 1 = sehr gering bis gering positiv, 2 = mäßig positiv, 3 = stark bis übermäßig positiv, +4 = extrem positiv

6.2.3 Literatur

- BfG - Bundesanstalt für Gewässerkunde 2011. Verfahren zur Bewertung in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung an Bundeswasserstraßen. BfG-Bericht 1559. Anlage 4 des Leitfadens zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen des BMVBS (2007). Stand Version September 2011. 139 S.
- BioConsult 2006a. Zur Fischfauna der Unterems. Kurzbericht über die Erfassungen in 2006. Gutachten im Auftrag von LAVES, IBL Umweltplanung und Ingenieurbüro Grote. November 2006.
- BioConsult 2006b. Fischbasiertes Bewertungswerkzeug für Übergangsgewässer der norddeutschen Ästuare. Gutachten i.A. des Landes Niedersachsen und des Landes Schleswig-Holstein. Februar 2006. 95 S.
- BioConsult 2007a. Zur Fischfauna der Unterems. Kurzbericht über die Erfassungen im Frühjahr 2007. Gutachten im Auftrag von Rijkswaterstaat, Netherlands, WINGAS, Kassel, EWE, Oldenburg sowie regionalplan & uvp Planungsbüro Peter Stelzer GmbH, Freren. August 2007. 69 S.
- BioConsult 2007b. Fischbasierter WRRL-konformer Bewertungsansatz für das Übergangsgewässer Ems und Ableitung eines Monitoringkonzepts. Kooperation Niederlande-Deutschland im Ems-Dollart-Ästuar. Gutachten i.A. von Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ), Haren, NL und Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Betriebsstelle Brake – Oldenburg, D. Januar 2007. 63 S.
- BioConsult 2007c. Datenerhebung zur Reproduktion der Finte (*Alosa fallax*) in der Unterems. Gutachten im Auftrag der EWE, Oldenburg, der Meyer-Werft, Papenburg, sowie der WINGAS, Kassel. November 2007. 59 S.
- BioConsult 2008. Biologisches Monitoring der Probestaus in der Tideems im Sommer und Herbst 2008. Untersuchungsergebnisse Makrozoobenthos und Fische. Gutachten im Auftrag des NLWKN Aurich. November 2008. 47S.
- BioConsult 2010. Biologisches Monitoring des Sommerstaus in der Tideems 2009. Untersuchungsergebnisse Makrozoobenthos und Fische. Gutachten im Auftrag des NLWKN Aurich. Januar 2010. 41S.
- BioConsult 2011. Biologisches Monitoring des Sommerstaus in der Tideems 2011. Untersuchungsergebnisse Makrozoobenthos und Fische. Gutachten im Auftrag des NLWKN Aurich. Dezember 2011. 37S.
- BioConsult 2012. Herstellung der Durchgängigkeit für Fische und Rundmäuler in den Vorranggewässern der internationalen Flussgebietseinheit Ems. FGE Ems – Hintergrundpapier. 216S.
- BioConsult 2013. Kurzbericht: Hamenbefischung Unterems 2012 Fischfaunistische Untersuchung im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachung nach WRRL. 50S.
- Bureau Waardenburg 2011. Stow net fishery Ems 2011: Ecological quality assessment of the Ems estuary, based on fish monitoring data. 42S.
- Bundesamt für Naturschutz (BfN) 2008. Steckbriefe FFH Arten - Fische. online: <http://www.ffh-gebiete.de/arten-steckbriefe/fische/details.php?dieart=1130>.
- Elliot, M. & Dewailly, F. 1995. The structure and components of european estuarine fish assemblages. Netherlands Journal of Aquatic Ecology 29: 397-417
- FGG (Internationale Flussgebietsgemeinschaft) Ems 2009. FGG Ems - Internationaler Bewirtschaftungsplan nach Artikel 13 Wasserrahmenrichtlinie für die Flussgebietseinheit Ems. Stand: 22.12.2009.
- Freyhof, J. & Huckstorf, V. 2006. Conservation and management of aquatic genetic resources: a critical checklist of German freshwater fishes. Schutz und Management Aquatischer Genetischer Ressourcen: Kritische Checkliste deutscher Süßwasserfische. [in englischer Sprache] - Berichte des IGB, 2006: 113-126.
- Freyhof, J. 2009. Rote Liste der im Süßwasser reproduzierenden Neunaugen und Fische (Cyclostoma & Pisces). Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(1): 291-316. Bundesamt für Naturschutz.
- Fricke, R., Berghahn, R., Rechlin, O., Neudecker, T., Winkler, H., Bast, H.-D. & Hahlbeck, E. 1994. Rote Liste der in den Küstengewässern lebenden Rundmäuler und Fische (Cyclostomata & Pisces). BfN: Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz. 55: 60-64.
- IBL Umweltplanung. 2008: Regionale Infrastrukturmaßnahme Ems – Antrag zur zweimaligen Anhebung des Stauziels auf nn +2,20m. Gutachten im Auftrag des Landkreises Emsland.
- IBL Umweltplanung. 2010. Erfassungen der Fische und Rundmäuler mittels Hamenbefischungen 2009/2010 in der Außenems im Rahmen des geplanten Vorhabens zur Vertiefung der Außenems bis Emden. i.A. des Wasser- und Schifffahrtsamts Emden.
- IBL Umweltplanung 2012. „Regionale Infrastrukturmaßnahme Ems- Antrag zur Flexibilisierung der Staumöglichkeiten: NHN +2,7 m vom 15.03. – 31.03.“ Gutachten im Auftrag des Landkreises Emsland.
- KÜFOG 2014. Fachbeitrag 1: „Natura 2000“, Teil C: Materialband, Stand Februar 2014, S. 1 – 206. Als Beitrag zum Entwurf des Integrierten Bewirtschaftungsplans Emsästuar (IBP Ems)

- LAVES (Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit), Dezernat Binnenfischerei) 2008a. Niedersächsisches Landesamt f. Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit – Dezernat Binnenfischerei - Fischereikundlicher Dienst. Daten zur Hamenbefischung an den Standorten Oterdum und Krummhörn vom Frühjahr und Herbst 2008.
- LAVES 2008b. Fischfaunistische Referenzerstellung und Bewertung der niedersächsischen Fließgewässer vor dem Hintergrund der EG Wasserrahmenrichtlinie. Zwischenbericht – Stand Januar 2008. 44S. und Anhang.
- LAVES 2010a. Niedersächsisches Landesamt f. Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit – Dezernat Binnenfischerei - Fischereikundlicher Dienst. Daten zur Fischfauna an den Messstellen: Jümme (Stickhausen), Sagter Ems (Osterhausen), Leda (Amdorf, Potshausen und Wiltshausen), Herbrum (oberhalb der Wehranlage).
- LAVES 2010b. Niedersächsisches Landesamt f. Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit – Dezernat Binnenfischerei - Fischereikundlicher Dienst. Potenziell natürliche Fischfauna von Ems (Herbrum-Leer), Leda, Jümme und Sagter Ems.
- LAVES 2011a. Niedersächsisches Landesamt f. Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit – Dezernat Binnenfischerei - Fischereikundlicher Dienst. Daten zur Hamenbefischung, die im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachung nach WRRL an den Standorten Oterdum, Krummhörn und Terborg im Frühjahr und Herbst 2010 erhoben wurden.
- LAVES 2011b. Vollzugshinweise zum Schutz von Fischarten in Niedersachsen. Teil 2: Fischarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie und weitere Fischarten mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Atlantischer Lachs (*Salmo salar*).– Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover, 14 S., unveröff.
- LAVES 2012. Integrierter Bewirtschaftungsplan Ems, Niedersächsischer Fachbeitrag 1: „Natura 2000“. Teilbeitrag „Fische und Rundmäuler“. L. Meyer, Stand September 2012.

Unterlage C

Kap. C 6.3 MAKROZOOBENTHOS

Inhaltsverzeichnis

6.3	Makrozoobenthos	1
6.3.1	Beschreibung und Bewertung des Bestands	1
6.3.1.1	Art und Umfang der Erhebungen	1
6.3.1.2	Bewertung der Datenbasis und Hinweis auf Kenntnislücken	1
6.3.1.3	Beschreibung des Bestands	1
6.3.1.4	Bewertung des Bestands	6
6.3.1.4.1	Übersicht über die Bewertung des Bestands	10
6.3.2	Beschreibung und Bewertung vorhabensbedingter Auswirkungen	10
6.3.2.1	Temporäre Veränderung der Sauerstoffgehalte in der Stauhaltung	11
6.3.2.2	Temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung	11
6.3.2.3	Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen	12
6.3.3	Literatur	14

Tabellenverzeichnis

Tabelle 6.3-1:	Bewertungsrahmen für das Schutzgut Tiere - Makrozoobenthos	8
Tabelle 6.3-2:	Zusammenfassende Bewertung des Makrozoobenthosbestands	10
Tabelle 6.3-3:	Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Makrozoobenthos	13

6.3 Makrozoobenthos

6.3.1 Beschreibung und Bewertung des Bestands

6.3.1.1 Art und Umfang der Erhebungen

Das Untersuchungsgebiet (UG) zum Schutzgut Tiere - Makrozoobenthos - entspricht dem Bereich, in dem vorhabensbedingte Auswirkungen nicht ausgeschlossen werden können. Die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes ist in Kap. C 2.3 (S. 7 ff.) dargestellt.

Aktuelle Bestandserfassungen des Makrozoobenthos wurden von IBL Umweltplanung im Herbst 2010 (08. – 29.11.2010) in der Unterems zwischen Herbrum und dem Emssperwerk bei Gandersum (ca. Ems-km 32) sowie im Vellager Altarm (14.10.2011) durchgeführt. Zur Erfassung der endobenthischen Arten (Infauna) wurden Greifer bzw. Stechrahmen und zur Erfassung der epibenthischen und vagilen Arten (Epifauna) Dredgen eingesetzt. Weitere Details zum Probenahmeumfang sind bei der Bestandsbeschreibung der einzelnen Gewässerabschnitte sowie im Anhang C 15, Kap. 6.3 beschrieben. Die Lage der Quertransekte und der Dredgezüge sind in Anhangsabbildung 6.3-1 und Anhangsabbildung 6.3-2 (s. Kap. C 15, Anhang) dargestellt.

Ergänzend bzw. vergleichend zu diesen aktuellen Erfassungen wurden Erfassungsdaten vom Herbst 2006 und Frühjahr 2007 in der Unterems zwischen Papenburg und Gandersum (IBL Umweltplanung 2007) sowie Monitoringdaten der Probestaus 2008, der Sommerstaus 2009 und 2011 in der Unterems (BioConsult 2008, 2010, 2011) und Gütemessstellen zwischen Herbrum und Leer des NLWKN (NLWKN Aurich 2014) herangezogen. Für den flussaufwärts von Herbrum befindlichen Emsabschnitt wurde in erster Linie auf die Artenlisten der Gütemessstellen des NLWKN (schriftl. Mitt. NLWKN Meppen 2010, 2014) zurückgegriffen. Für das Übergangsgewässer (Leer-Dollart) werden Daten aus Erfassungen von IBL Umweltplanung aus dem Herbst 2009 und Frühjahr 2010 (IBL Umweltplanung 2011) sowie Ergebnisse des Ästuarmonitorings aus den Jahren 2005, 2006 und 2008¹ (IFAÖ 2006, 2007, BfG 2008) und Artenlisten der Gütemessstellen des NLWKN (Krieg 2011, NLWKN Brake – Oldenburg 2014) zusammengefasst.

6.3.1.2 Bewertung der Datenbasis und Hinweis auf Kenntnislücken

Gemäß § 6 Abs. 4 Nr. 3 UVPG sind etwaige Kenntnislücken oder sonstige Schwierigkeiten zu benennen. Dem wird hier gefolgt und festgestellt, dass die zur Verfügung stehende Datenbasis für die Beschreibung des Bestandes ausreichend ist. Kenntnislücken, die zu einer fehlerhaften Bewertung des Bestandes oder zu einer fehlerhaften entscheidungserheblichen Prognoseungenauigkeit führen würden, bestehen nicht.

6.3.1.3 Beschreibung des Bestands

Der Bestand des Makrozoobenthos wird zunächst für das gesamte Untersuchungsgebiet zusammenfassend dargestellt. Anschließend wird der Bestand einzelner Gewässerabschnitte, orientiert an den Wasserkörpern, die im Rahmen der Wasserrahmenrichtlinie abgegrenzt wurden (FGG Ems 2009), beschrieben.

¹ Für 2007 liegt IBL kein Ästuarmonitoringbericht vor.

Übersicht des Makrozoobenthosbestands im Untersuchungsgebiet

Im Zeitraum von 2005 bis einschließlich 2013 umfasste das Artenspektrum des Makrozoobenthos im Untersuchungsgebiet zwischen Bollingerfähr und der Linie Eemshaven – Pilsum insgesamt 121 Arten und 30 nicht bis zur Art bestimmte Taxa (s. Kap. C 15, Anhangstabelle 6.3-1). Die Taxa verteilen sich auf 12 Großgruppen. Der Großteil der Taxa gehört zur Gruppe der Crustacea (41) gefolgt von Polychaeta (25), Insecta (24), Oligochaeta (21) und Mollusca (20). Die übrigen Arten verteilen sich auf die Gruppen der Hydrozoa (11), Bryozoa (3), Hirundinea (2) und Anthozoa (1). Als weitere Großgruppen mit nicht bis auf Artniveau bestimmten Taxa waren Nermertea, Nematoda und Platyhelminthes vertreten.

Im Untersuchungsgebiet wurden insgesamt 22 genuine Brackwasserarten (Krieg 2005) und 20 Arten, die nach Krause et al. (2007) und Ssymank et al. (1998) typische Vertreter des Lebensraumtyps 1130 „Ästuarien“ sind, festgestellt.

Im gesamten Untersuchungsgebiet wurden 17 Makrozoobenthosarten der Roten Liste Deutschlands (BfN 1998) nachgewiesen. Darunter befinden sich mit *Urticina felina* eine stark gefährdete Art (Rote Liste Status, RL 2) und mit *Sertularia cupressina*, *Assimineia grayana*, *Scrobicularia plana* und *Brachycercus harrisellus* vier gefährdete Arten (RL 3). Bei weiteren neun Arten ist eine Gefährdung anzunehmen, der Status ist aber unbekannt (RL G). Zudem wurden eine Art der Vorwarnliste und zwei Arten mit geographischer Restriktion nachgewiesen.

Ems von Bollingerfähr bis Wehr Herbrum

Der limnische, weitgehend tideunbeeinflusste Bereich des Untersuchungsgebietes zwischen Bollingerfähr und Wehr Herbrum ist Bestandteil des Oberflächenwasserkörpers Meppen bis Wehr Herbrum. Der Bestand wird anhand der Untersuchungen 2006, 2008 und 2009 an der Messstelle Lehe (Dortmund-Ems-Kanal (DEK)-km 208,5) für 2012 an der Gütemessstelle Herbrum beschrieben (IBL Umweltplanung 2008, schriftl. Mitt. NLWKN Meppen 2010, 2014).

In diesem Emsabschnitt wurden zwischen 2006 und 2012 insgesamt 28 Arten und weitere 15 nicht auf Artniveau bestimmte Taxa erfasst. Das Artenspektrum wird von 17 Taxa aus der Gruppe der Insecta und jeweils acht Taxa der Mollusca und Oligochaeta sowie sechs Taxa der Crustacea bestimmt (s. Kap. C 15, Anhangstabelle 6.3-1). Zudem kamen zwei Arten der Hirundinea und jeweils ein Taxon aus den Gruppen der Hydrozoa und Polychaeta vor. Unter den festgestellten Arten waren sechs Neozoa. Es wurde mit *Brachycercus harrisellus* eine gefährdete Art der Roten Liste Deutschlands (BfN 1998) nachgewiesen. Hinter der nicht auf Artniveau bestimmten *Pisidium sp.* könnte sich eine weitere Art der Roten Liste Deutschlands (BfN 1998) verbergen, da einige Arten dieses Taxons auf dieser zu finden sind.

Die Gesamtabundanz des Makrozoobenthos im Emsabschnitt zwischen Bollingerfähr und Wehr Herbrum in den Jahren 2008/2009 war mit 954 – 1287 Ind./m² an der Messstelle Lehe im Vergleich zu den unterhalb gelegenen Emsabschnitten hoch. Dieses war vor allem auf die hohen Abundanzanteile der Zuckmücken (Chironomidae) sowie der Neozoa *Dikerogammarus villosus* und *Chelicorophium curvispinum* zurückzuführen. Der hohe Anteil dieser Hartsubstrat- bzw. lithal-besiedelnden limnischen Neozoen ist wahrscheinlich auf die durchgehend mit Steinschüttungen befestigten Ufer zurückzuführen.

An der Gütemessstelle Herbrum trat im Jahr 2012 bei einer vergleichsweise niedrigeren Gesamtabundanz von 376,8 Ind./m² eine größere Anzahl von Arten mit jeweils relativ niedrigen Abundanzanteilen auf. Lediglich die Zuckmücken (Chironomidae) hatten auch hier vergleichsweise hohe Abundanzanteile.

Detaillierte Angaben zu den Besiedlungsdichten und Abundanzanteilen der in den Jahren 2008, 2009 und 2012 in diesem Emsabschnitt erfassten Makrozoobenthostaxa sind in der Anhangstabelle 6.3-2 bzw. Anhangstabelle 6.3-3 (s. Kap. C 15) zu finden.

Ems vom Wehr Herbrum bis Papenburg

Dieser Emsabschnitt umfasst den limnischen, tidebeeinflussten Bereich des Untersuchungsgebietes zwischen Herbrum (Dortmund-Ems-Kanal (DEK)-km 212) und Papenburg (Ems-km 0). Auf Höhe der Ortschaft Vellage befindet sich der Vellager Altarm, der bei ca. DEK-km 223,5 in die Ems mündet. Für diesen Emsabschnitt liegen Daten aus dem Herbst 2010 vor. Die Daten basieren auf Greiferproben an drei Quertransekten mit jeweils drei Stationen (s. Kap. C 15, Anhangsabbildung 6.3-2). Im Vellager Altarm wurde das Makrozoobenthos mit Stechrahmen und Benthoskescher beprobt (insgesamt 20 Proben). Zusätzlich wurden die Monitoringergebnisse der Sommerstaus 2009 und 2011 bei DEK-km 223 (BioConsult 2010, 2011) und die Artenlisten zu den Gütemessstellen des NLWKN für 2011 und 2012 (NLWKN Aurich 2014) herangezogen.

Im Herbst 2010 wurden insgesamt zwei Arten aus der Gruppe der Crustacea und weitere vier nicht auf Artniveau bestimmten Taxa in diesem Emsabschnitt erfasst (s. Kap. C 15, Anhangstabelle 6.3-4). Beim Monitoring zu den Sommerstaus 2009 und 2011 wurden keine weiteren Arten festgestellt. Durch das Monitoring des NLWKN in 2011 und 2012 konnten 7 weitere Arten und 6 zusätzliche, nicht auf Artniveau bestimmte Taxa, festgestellt werden, hierunter mit *Gammarus tigrinus* und *Dikerogammarus haemobaphes* zwei salztolerante (und invasive) Neozoa (Grabowski et al. 2007). Unter den insgesamt festgestellten Arten waren eine genuine Brackwasserart sowie zwei Charakterarten des Lebensraumtyps 1130 (Krause et al. 2007). Mit *Chaoborus flavicans* wurde eine vermutlich von oberstrom eingetragene limnische Art nachgewiesen. Es wurde keine Art der Roten Listen Deutschlands (BfN 1998) festgestellt.

Die Gesamtabundanz und -biomasse der Infauna betragen im Herbst 2010 24 Ind./m² bzw. 0,011 g AFTG (aschefreies Trockengewicht)/m². Die Abundanz der Infauna wurde von Oligochaeten mit einem Abundanzanteil von 70 % dominiert, gefolgt von *Gammarus zaddachi* mit einem Abundanzanteil von 20 %.

Detaillierte Angaben zu den Besiedlungsdichten, Abundanzanteilen und Biomassen der im Herbst 2010 in diesem Emsabschnitt erfassten Makrozoobenthostaxa sind in der Anhangstabelle 6.3-4 (s. Kap. C 15, Anhang) zu finden.

Für 2011 und 2012 stellt NLWKN eine deutliche Dominanz von *Gammarus zaddachi* mit einem Abundanzanteil von 48 % und *Gammarus tigrinus* von 41 %, gefolgt von anderen *Gammarus sp* mit 5% Abundanzanteil fest (NLWKN Aurich 2014). Die Gesamtabundanz betrug bei diesen Messungen im Durchschnitt 40 Ind./m².

Vellager Altarm

Im Vellager Altarm wurden im Herbst 2010 insgesamt eine Art aus der Gruppe der Crustacea und weitere drei nicht auf Artniveau bestimmten Taxa erfasst (s. Kap. C 15, Anhangstabelle 6.3-5). Bei der festgestellten Krebsart *Gammarus zaddachi* handelt es sich um eine genuine Brackwasserart.

Es wurde keine Art der Roten Liste Deutschlands nachgewiesen.

Die Gesamtabundanz und -biomasse des Makrozoobenthos betragen im Herbst 2010 2.626 Ind./m² bzw. 0,679 g AFTG/m². Das Makrozoobenthos wurde von Oligochaeten mit einem Abundanzanteil von 99 % dominiert (s. Kap. C 15, Anhangstabelle 6.3-5).

Zusammenfassend ist festzustellen, dass das Makrozoobenthos in der Ems zwischen Herbrum und Papenburg sehr arten- und individuenarm ist. So wurden beispielsweise in der Mittelems oberhalb des Wehrs bei Lehe um den Faktor 10 – 65mal höhere Abundanzen des Makrozoobenthos festgestellt.

Ems von Papenburg bis Leer

Dieser Gewässerabschnitt umfasst den limnischen bis oligohalinen Bereich des Untersuchungsgebietes zwischen Papenburg (Ems-km 0) und oberhalb Leerort (Ems-km 15). Für diesen Emsabschnitt liegen Daten aus Erfassungen vom Herbst 2010 vor. Die Daten basieren auf Greiferproben an drei Quertransekten mit jeweils fünf Stationen sowie auf fünf Dredgeproben (s. C 15, Kap. 6.3 und Anhangsabbildung 6.3-2). Ergänzend werden die Ergebnisse der Makrozoobenthosserfassungen aus 2006/2007 (IBL Umweltplanung 2007), des Ästuarmonitorings an der Station bei Ems-km 8,5 aus den Jahren 2005, 2006 und 2008 (IFAÖ 2006, 2007, BfG 2008), des Monitorings zu den Staufällen 2008, 2009 und 2011 (BioConsult 2008, 2010, 2011) bei Ems-km 5 sowie den Daten der Gütemessstellen des NLWKN in dem Bereich für 2011 und 2012 herangezogen (NLWKN Aurich 2014).

Im Herbst 2010 wurden insgesamt fünf Arten und weitere drei nicht auf Artniveau bestimmte Taxa in diesem Emsabschnitt erfasst (s. Kap. C 15, Anhangstabelle 6.3-6). Unter den fünf Arten waren vier Arten der Crustacea und eine Art der Mollusca vertreten. Das Artenspektrum für den Zeitraum 2005 – 2012 umfasst insgesamt 14 Arten und weitere neun nicht auf Artniveau bestimmte Taxa (s. Kap. C 15, Anhangstabelle 6.3-1). Unter den 2010 erfassten Arten waren zwei genuine Brackwasserarten und vier Charakterarten des Lebensraumtyps 1130 (Krause et al. 2007). Im Zeitraum 2005 – 2012 wurden vier genuine Brackwasserarten und sechs Charakterarten des Lebensraumtyps 1130 im Emsabschnitt Papenburg bis Leer nachgewiesen. Insgesamt wurden drei Neozoa festgestellt.

Mit *Sertularia cupressina* wurde eine gefährdete Art (RL 3) der Roten Liste Deutschlands (BfN 1998) beim Monitoring zum Sommerstau 2011 als Einzelfund festgestellt. Weiterhin wurde durch den NLWKN 2011 mit *Assiminea grayana*, ebenfalls als Einzelfund, eine weitere gefährdete Art (RL 3) der Roten Liste Deutschlands (BfN 1998) erfasst.

Die Gesamtabundanz und -biomasse der Infauna betragen im Herbst 2010 53 Ind./m² bzw. 0,020 g AFTG/m² (s. Kap. C 15, Anhangstabelle 6.3-6). Die Abundanz der Infauna wurde von Oligochaeten mit einem Abundanzanteil von 88 % dominiert, gefolgt von *Gammarus zaddachi* mit einem Abundanzanteil von 8 %. Ähnliche Abundanzen wurden im Herbst 2006 (40 Ind./m²) und im Frühjahr 2007 (115 Ind./m²) ermittelt. Detaillierte Angaben zu den Besiedlungsdichten, Abundanzanteilen und den Biomassen der im Herbst 2010 erfassten Makrozoobenthostaxa sind in Anhangstabelle 6.3-6 und Anhangstabelle 6.3-7 (s. Kap. C 15, Anhang) zu finden.

Bei den Messungen des NLWKN betrug die Gesamtabundanz im Durchschnitt 146 Ind./m². Hierbei dominierte *Gammarus zaddachi* mit Abundanzanteil von 91 % vor *Gammarus sp.* mit 5 % sowie *Gammarus tigrinus* mit 3 %.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass das Makrozoobenthos im Emsabschnitt zwischen Papenburg und Leer relativ arten- und individuenarm ist. Das Makrozoobenthos setzte sich im Herbst 2010 überwiegend aus Oligochaeta zusammen, während 2011 und 2012 *Gammarus*-Arten überwogen. Limnische Makrozoobenthos-Arten wurden nicht festgestellt.

Leda von der Emsmündung bis zum Sperrwerk

Dieser Gewässerabschnitt umfasst den Unterlauf der Leda vom Ledasperwerk bis zur Mündung in die Ems. Hier wurde im Herbst 2010 ein Quertransekt mit drei Greifer-Stationen beprobt. Ergänzend werden die Ergebnisse der Makrozoobenthosserfassungen 2006/2007 (IBL Umweltplanung 2007) so-

wie des Monitorings zu den Staufällen 2008, 2009 und 2011 (BioConsult 2008, 2010, 2011) und die Ergebnisse der Gütemessung des NLWKN von 2012 (NLWKN Aurich 2014) herangezogen.

Im Herbst 2010 wurden zwei Arten, darunter eine Art der Mollusca und eine Art der Crustacea, und mit den Oligochaeta bzw. *Gammarus sp.* zwei weitere, nicht auf Artniveau bestimmte Taxa in diesem Ledaabschnitt erfasst. Das Artenspektrum für den Zeitraum 2005 – 2013 umfasst insgesamt 19 Arten und neun nicht auf Artniveau bestimmte Taxa (s. Kap. C 15, Anhangstabelle 6.3-1). Die beiden im Herbst 2010 erfassten Arten sind den genuinen Brackwasserarten sowie den charakteristischen Arten des Lebensraumtyps 1130 (Krause et al. 2007) zuzuordnen. Im Zeitraum 2005 – 2013 wurden drei genuine Brackwasserarten und vier Charakterarten des Lebensraumtyps 1130 in der Leda unterhalb des Sperrwerks nachgewiesen (s. Kap. C 15, Anhangstabelle 6.3-1). Es wurden insgesamt drei Neozoa festgestellt.

Im Herbst 2010 wurde mit *Assiminea grayana* eine gefährdete Art (RL 3) der Roten Liste Deutschlands (BfN 1998) nachgewiesen. Während des Sommerstaumonitorings 2011 wurde mit *Sertularia cupressina* eine weitere gefährdete Art (RL 3) der Roten Liste Deutschlands (BfN 1998) als Einzelfund festgestellt. Mit *Cordylophora caspia* wurde durch den NLWKN 2012 (NLWKN Aurich 2014) zusätzlich ein Art mit Gefährdung unbekanntes Ausmaßes (RL G) der Roten Liste Deutschlands nachgewiesen (dieser Brackwasser-Keulenpolyp stammt aus dem Kaspischen Meer und ist unterdessen als invasive Neozoe annähernd weltweit verbreitet). Die nachgewiesene Neozoe *Branchiura sowerbyi* ist (vgl. Krieg & Scholle 2014) eine nicht strikt limnische invasive Spezies (siehe: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=182695>).

Die Gesamtabundanz und -biomasse der Infauna betragen im Herbst 2010 91 Ind./m² bzw. 0,044 g AFTG/m². Der Bestand wurde von den Oligochaeta mit einem Abundanzanteil von 59 % und von *Assiminea grayana* mit einem Abundanzanteil von 31 % dominiert (s. Kap. C 15, Anhangstabelle 6.3-8). Im Herbst 2006 und Frühjahr 2007 wurden in diesem Abschnitt der Leda ähnliche Gesamtabundanzen der Infauna von 81 Ind./m² bzw. 197 Ind./m² ermittelt. Detaillierte Angaben zu den Besiedlungsdichten, Abundanzanteilen und Biomassen der im Herbst 2010 erfassten Makrozoobenthostaxa sind in Anhangstabelle 6.3-8 (s. Kap. C 15, Anhang) zu finden. Die Erfassungen des NLWKN in 2012 zeigten im Jahresverlauf ansteigende Gesamtabundanzen (56 Ind./m² im April, 194 Ind./m² im Mai und im September 332 Ind./m²). Während in der ersten Jahreshälfte die Oligochaeta mit einem Abundanzanteil von 66 % bzw. 62 % dominieren, haben diese im Herbst einen Anteil von 37 % und *Gammarus zaddachi* dominiert mit einem Anteil von 61 % der Gesamtabundanz.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass das Makrozoobenthos in der Leda unterhalb des Ledasperrwerks arten- und individuenarm war. Die Marschenschnecke *Assiminea grayana*, die in der Roten Liste Deutschlands (BfN 1998) als gefährdet eingestuft ist, erreichte im Herbst 2010 in den Gewässerandbereichen (vom NLWKN vermutlich nicht beprobt) einen höheren Abundanzanteil.

Ems von Leer bis Dollart

Der Gewässerabschnitt umfasst den oligo- bis mesohalinen Bereich von Leer (Ems-km 15) bis zum Beginn des Dollarts bei Pogum (Ems-km 36,3). Für diesen Emsabschnitt liegen Daten zum Benthosbestand aus Erfassungen vom Herbst 2010 vor. Die Daten basieren auf Greiferproben an fünf Quertransekten zwischen Leer und Gandersum mit jeweils fünf Stationen sowie auf sieben Dredgeproben (s. C 15, Kap. 6.3 und Anhangsabbildung 6.3-1). Ergänzend werden die Ergebnisse der Makrozoobenthosermassungen 2006/2007 (IBL Umweltplanung 2007), des Ästuarmonitorings bei Ems-km 21 und Ems-km 36 aus den Jahren 2005, 2006 und 2008 (IFAÖ 2006, 2007, BfG 2008), Ergebnisse des Monitorings zum Probestau 2008 und zu den Sommerstaus 2009 und 2011 (Ems-

km 20 und Ems-km 30; BioConsult 2008, 2010, 2011) sowie die Ergebnisse der Gütemessstellen des NLWKN für 2010 und 2011 herangezogen (Krieg 2011, NLWKN Brake - Oldenburg 2014).

Im Herbst 2010 wurden insgesamt 15 Arten und weitere acht nicht auf Artniveau bestimmte Taxa in diesem Emsabschnitt festgestellt. Unter den 15 Arten waren zwölf Krebsarten und drei Arten der Polychaeta vertreten. Das Artenspektrum für den Zeitraum 2005 – 2011 umfasst insgesamt 61 Arten und weitere neun nicht auf Artniveau bestimmte Taxa. Unter den 2010 erfassten Arten waren sechs genuine Brackwasserarten und sechs Charakterarten des Lebensraumtyps 1130 (Krause et al. 2007). Im Zeitraum 2005 – 2011 wurden 16 genuine Brackwasserarten und 16 Charakterarten des Lebensraumtyps 1130 nachgewiesen. Insgesamt wurden sechs Neozoa festgestellt.

Im Herbst 2010 wurde eine gefährdete Art (RL 3) der Roten Liste des Wattenmeers und der Nordsee erfasst. In Bezug auf die Rote Liste Deutschlands (BfN 1998) wurden im Zeitraum 2005 – 2011 zwei gefährdete Arten (RL 3), drei Arten mit anzunehmender Gefährdung (Status unbekannt, RL G) und jeweils eine Art mit geographischer Restriktion bzw. der Vorwarnliste nachgewiesen.

Die Gesamtabundanz und -biomasse der Infauna betragen im Herbst 2010 1.410 Ind./m² bzw. 0,422 g AFTG/m². Dominierend war der Polychaet *Boccardiella ligERICA* mit einem Abundanzanteil von 96 % (s. Kap. C 15, Anhangstabelle 6.3-9). Im Herbst 2006 und Frühjahr 2007 wurden in diesem Emsabschnitt Gesamtabundanzen der Infauna von 617 Ind./m² bzw. 582 Ind./m² ermittelt. Für die Gütemessstation bei Ems-km 25 (Terborg) stellt der NLWKN 2011 eine Gesamtabundanz von 11.834 Ind./m² fest, wobei *Marenzelleria sp.* mit 31 % den größten Anteil daran hatte (NLWKN Brake – Oldenburg 2014). Darauf folgten *Gammarus zaddachi* 13 % und *Amphichaeta sannio* mit 12 % Anteil an der Gesamtabundanz. Im Petkumer Watt erfolgten 2010-2013 durch den NLWKN jeweils im Frühjahr und Herbst eines jeden Jahres Beprobungen (NLWKN Brake – Oldenburg 2014; lediglich 2011 unterblieb die Untersuchung im Herbst). Die Gesamtabundanz schwankte dabei zwischen 920 Ind./m² und 13.947 Ind./m² im Frühjahr bzw. Herbst 2013 und lag im Durchschnitt bei 6.613 Ind./m². Mit durchschnittlich 55 % hatte *Heterochaeta costata* gefolgt von *Corophium volutator* mit 13 % und *Schistomysis kervillei* mit 12 % den größten Anteil an der Gesamtabundanz.

Detaillierte Angaben zu den Besiedlungsdichten, Abundanzanteilen und Biomassen der im Herbst 2010 erfassten Makrozoobenthostaxa sind in Anhangstabelle 6.3-9 und Anhangstabelle 6.3-10 (s. Kap. C 15) zu finden.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass das Makrozoobenthos im Emsabschnitt Leer bis Dollart vergleichsweise hohe durchschnittliche Abundanzen erreichte. Die Abundanzen des Makrozoobenthos waren räumlich zum Teil sehr heterogen verteilt (s. Kap. C 15, Anhangstabelle 6.3-14). Z.B. erreichte in den Gewässerrandbereichen bei Ems-km 31 die Brackwasserart *Boccardiella ligERICA* ein Massenvorkommen (bis zu ca. 33.000 Ind./m²). An den übrigen Stationen wurden deutlich geringere Abundanzen des Makrozoobenthos von meist <200 Ind./m² festgestellt.

6.3.1.4 Bewertung des Bestands

Die Bewertung des Bestands erfolgt anhand eines fünfstufigen Bewertungsrahmens (Tabelle 6.3-1) in Anlehnung an den Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen (BMVBS 2007, BfG 2011) und das Bewertungsverfahren der Wasserrahmenrichtlinie zur Beurteilung des ökologischen Zustandes der Komponente Makrozoobenthos (PERLODES, bzw. AeTV). Die Zuordnung zu den Wertstufen erfolgt verbal-argumentativ und/oder in Anlehnung an vorliegende aktuelle Bewertungen, welche für die Abschnitte Bollingerfähr bis Herbrum, Herbrum bis Papenburg, Papenburg bis Leer und Leer bis Dollart vorliegen (Krieg 2011, NLWKN Meppen 2014, Krieg & Scholle 2014).

Soweit erforderlich, erfolgt die Herleitung eines projektspezifischen Bewertungsrahmens in Anlehnung an die Begriffsbestimmungen der Europäischen Wasserrahmen-Richtlinie (EU-WRRL, Anh. V) zur Beurteilung des ökologischen Zustandes von Flüssen, Übergangs- und Küstengewässern anhand der Qualitätskomponente Makrozoobenthos. Prinzipiell basiert die Bewertung des ökologischen Zustands auf der Definition einer ungestörten Referenzbiozönose, die z.T. bereits vorliegt (Krieg & Scholle 2014). Das Übergangsgewässer des Emsästuars und die Ems sind als HMWB (Heavily Modified Water Body) eingestuft (FGG Ems 2009), so dass gemäß EU-WRRL nicht der „ökologische Zustand“, sondern das Erreichen eines „guten ökologischen Potenzials“ zu bewerten ist, eine diesbezügliche Anpassung der Bewertung steht in Teilen noch aus (Krieg & Scholle 2014).

Für die Unterems wurden bei der Betrachtung der dort zu erwartenden Makrozoobenthoszönose neben Krieg & Scholle (2014) ältere Untersuchungen von Arntz et al. (1992) und IBL Umweltplanung (1994) und darin zitierte Arbeiten sowie Ysebaert et al. (1998) herangezogen. In Ysebaert et al. (1998) wurden verschiedene Makrozoobenthoserfassungen, die im Zeitraum 1980 bis 1990 in der Ems erfolgten, ausgewertet.

Der projektspezifische Bewertungsrahmen berücksichtigt zudem das Vorkommen genuiner Brackwasserarten entsprechend der Salinitätszone, das Vorkommen gefährdeter Arten der Roten Listen sowie die Dominanz von Neozoa. Ein hoher Häufigkeitsanteil von Neozoa wird negativ bewertet (vgl. Krieg 2005). Genuine Brackwasserarten sind hinsichtlich Ausbreitung und Reproduktion auf die Brackwasserzone der Übergangsgewässer beschränkt. Entsprechend ihrer engen Lebensraumbindung sind sie für die Brackwasserzone des Ästuars besonders bewertungsrelevant (KÜFOG 2006). Das Auftreten von Brackwasserarten wird in limnischen Gewässerabschnitten negativ bewertet (vgl. Krieg & Scholle 2014). Der Nachweis von gefährdeten Arten kann allgemein zu einer Aufwertung des jeweiligen Makrozoobenthosbestands führen, insbesondere wenn Nachweise von Arten höherer Gefährdungstufe (Rote Liste 1 – 3) vorliegen.

Bei der Einstufung der einzelnen Bewertungsparameter wird auf die Besonderheiten der einzelnen Salinitätszonen bzw. Emsabschnitte eingegangen, die z. T. eine unterschiedliche Gewichtung der einzelnen Bewertungskriterien erfordern. Zur Bewertung werden die Bestandsdaten der Jahre 2005-2013 herangezogen.

Tabelle 6.3-1: Bewertungsrahmen für das Schutzgut Tiere - Makrozoobenthos

Wertstufe	Definition der Wertstufe	Ausprägung der Leitparameter
5 sehr hoch	Der Bestand des Makrozoobenthos ist von sehr hoher Wertigkeit	<ul style="list-style-type: none"> – Artenzusammensetzung, -zahl und Abundanz entsprechen vollständig oder nahezu vollständig den Bedingungen bei Abwesenheit störender Einflüsse (d.h. dem ökologischen Referenzzustand bzw. Potenzial). – Die Anzahl an Brackwasserarten bzw. limnischen Arten entsprechend der Salinitätszone ist sehr hoch. Die Dominanz der Neozoa ist sehr gering. – Die Artenzahl ist sehr hoch. – Es kommen viele gefährdete bzw. geschützte Arten in zum Teil hoher Dichte vor.
4 hoch	Der Bestand des Makrozoobenthos ist von hoher Wertigkeit	<ul style="list-style-type: none"> – Aufgrund anthropogener Einflüsse auf die physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten weichen Artenzusammensetzung, -zahl und Abundanzen geringfügig von den typspezifischen Gemeinschaften ab. – Die Anzahl an Brackwasserarten bzw. limnischen Arten entsprechend der Salinitätszone ist hoch. Die Dominanz der Neozoa ist gering. – Die Artenzahl ist hoch. – Es kommen viele gefährdete bzw. geschützte Arten vor, wobei viele davon in nur geringen Dichten auftreten.
3 mittel	Der Bestand des Makrozoobenthos ist von mittlerer Wertigkeit	<ul style="list-style-type: none"> – Aufgrund anthropogener Einflüsse auf die physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten weichen die Artenzusammensetzung, -zahl und Abundanzen mäßig von den typspezifischen Gemeinschaften ab. – Es ist eine mittlere Anzahl an Brackwasserarten bzw. limnischen Arten entsprechend der Salinitätszone anzutreffen. Neozoa haben eine mittlere Dominanz. – Die Artenzahl ist mittel. – Gefährdete Arten kommen vor.
2 gering	Der Bestand des Makrozoobenthos ist von geringer Wertigkeit	<ul style="list-style-type: none"> – Aufgrund anthropogener Einflüsse auf die physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten weichen die Artenzusammensetzung, -zahl und Abundanzen deutlich von den typspezifischen Gemeinschaften ab. – Die Anzahl an Brackwasserarten bzw. limnischen Arten entsprechend der Salinitätszone ist gering. Neozoa haben eine hohe Dominanz. – Die Artenzahl ist gering. – Gefährdete Arten kommen nur vereinzelt vor.
1 sehr gering	Der Bestand des Makrozoobenthos ist von sehr geringer Wertigkeit	<ul style="list-style-type: none"> – Aufgrund anthropogener Einflüsse auf die physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten weichen die Artenzusammensetzung, -zahl und Abundanzen sehr deutlich von den typspezifischen Gemeinschaften ab. – Die Anzahl an Brackwasserarten bzw. limnischen Arten entsprechend der Salinitätszone ist sehr gering. Neozoa haben eine sehr hohe Dominanz. – Die Artenzahl ist sehr gering. – Gefährdete Arten fehlen

Ems von Bollingerfähr bis Wehr Herbrum

Im limnischen Emsabschnitt von Bollingerfähr bis zum Wehr Herbrum kamen fließgewässertypische limnische Insekten in nur geringer Artenzahl und mit Ausnahme der Chironomidae in geringen Besiedlungsdichten vor. Nach dem Bewertungsverfahren der Wasserrahmenrichtlinie (Perlodes) wurde das Makrozoobenthos im Jahre 2009 an dieser Messstelle als schlecht eingestuft (NLWKN Meppen 2010). Auch 2012 wurde die Messstelle Herbrum naturfremd und nach Perlodes als schlecht eingestuft.

In Anlehnung daran wird der Makrozoobenthosbestand im Emsabschnitt zwischen Bollingerfähr und dem Wehr Herbrum als „sehr gering“ (Wertstufe 1) bewertet.

Ems vom Wehr Herbrum bis Papenburg

In diesem Emsabschnitt wurden im Herbst 2010 mit den Krebsen *Gammarus zaddachi* und *Corophium volutator* zwei Arten sowie weitere zwei nicht auf Artniveau bestimmten Taxa des Makrozoobenthos erfasst. In den Jahren 2011 und 2012 wurde an je vier Messstellen eine Gesamttaxazahl von zehn bzw. acht festgestellt. Im Vellager Altarm wurden im Herbst 2010 neben *Gammarus zaddachi* drei nicht auf Artniveau bestimmte Taxa erfasst.

Aufgrund der Artenarmut, des weitgehenden Fehlens typischer limnischer Fließgewässerarten sowie des Fehlens von gefährdeten Arten und der geringeren Besiedlungsdichte des Makrozoobenthos wird der Makrozoobenthosbestand im Emsabschnitt zwischen Herbrum und Papenburg als „sehr gering“ (Wertstufe 1) bewertet. Dies entspricht der Zustandsklasse „schlecht“ mit der dieser Abschnitt auch 2011 und 2012 in Bezug auf das Makrozoobenthos in Anlehnung an das nunmehr modifizierte Ästuartypieverfahren bewertet wurde (Krieg & Scholle 2014). Auch der Makrozoobenthosbestand des Vellager Altarms wird aufgrund seiner Artenarmut und des weitgehenden Fehlens charakteristischer limnischer Arten mit „sehr gering“ (Wertstufe 1) bewertet.

Ems von Papenburg bis Leer

In dem limnischen bis oligohalinen Emsabschnitt von Papenburg bis oberhalb Leerort wurden im Zeitraum 2005 – 2013 insgesamt 14 Arten und neun nicht auf Artniveau bestimmte Taxa erfasst. Davon wurden während der Erfassungen im Herbst 2010 fünf Arten nachgewiesen. Auch in den folgenden Untersuchungen in den Jahren 2011 und 2012 wurde insgesamt lediglich 5 bzw. 7 Taxa nachgewiesen.

Mit Ausnahme des limnischen, aber salzwassertoleranten Oligochaeten *Limnodrilus hoffmeisteri* (Krieg 2005, Krieg & Scholle 2014) und ggf. Arten, die in der Gruppe der unidentifizierten *Potamothrix* sp. enthalten sein könnten, kamen keine limnischen Arten in diesem Emsabschnitt vor.

Aufgrund der insgesamt sehr geringen Artenzahl und Abundanz des Makrozoobenthos, des weitgehenden Fehlens typischer limnischer Fließgewässerarten und gefährdeter Arten wird der Makrozoobenthosbestand im Emsabschnitt von Papenburg bis Leer als „sehr gering“ (Wertstufe 1) bewertet.

Leda unterhalb des Ledasperrwerks

In der Leda unterhalb des Ledasperrwerks wurden im Zeitraum 2005 – 2013 insgesamt 19 Arten und neun nicht auf Artniveau bestimmte Taxa erfasst. Davon wurden während der Erfassungen im Herbst 2010 zwei Arten nachgewiesen.

Es wurden zwei gefährdete Arten (RL 3) der Roten Liste Deutschlands (BfN 1998) nachgewiesen, dabei eine Brackwasserart und ein Einzelnachweis 2011. Daher und aufgrund der geringen Artenzahl sowie der geringen bis mittleren Abundanz des Makrozoobenthos, des Fehlens typischer limnischer Fließgewässerarten und der insgesamt 5 Brackwasserarten wird der Makrozoobenthosbestand der Leda unterhalb des Ledasperrwerks als „sehr gering“ (Wertstufe 1) bewertet.

Ems Leer bis Dollart

Im oligo- bis mesohalinen Emsabschnitt Leer bis Dollart wurden im Zeitraum 2005 – 2013 insgesamt 61 Arten und weitere neun nicht auf Artniveau bestimmte Taxa erfasst. Während der Erfassungen im Herbst 2010 wurden 15 Arten nachgewiesen. Krieg (2011) stellt im Vergleich mit Daten aus 2007 fest, dass es ein nahezu kompletter Wechsel der dominanten Arten stattgefunden hat. Im Jahr 2011 wurden 16 Arten und zusätzlich 6 Großtaxa nachgewiesen, 2007 betrug die Gesamtartenzahl nur 9

(Krieg 2011). Dies ist bei der Bewertung der im gesamten Zeitraum gefundenen Arten zu berücksichtigen.

In Anlehnung an das Ästuartypieverfahren (Daten erfüllen die Voraussetzungen nicht hinreichend) werden die Ergebnisse der Makrozoobenthosbeprobung des AeTV-Transektes bei Terborg/Midlum in 2011 mit unbefriedigender ökologischer Zustandsklasse mit Tendenz zu schlecht bewertet. Krieg (2011) führt dazu wie folgt aus: *„Die lokale Gemeinschaft benthischer Wirbelloser ist stark verarmt; dies und die schiefe Häufigkeitsverteilung der benthischen Wirbelloserfauna sind unbefriedigend und liegen weit außerhalb der normalen Referenz. Die Populationsstruktur ist durch r-Strategen, Opportunisten und Gewässerubiquisten eudominiert.“*

Dem folgend wird der Makrozoobenthosbestand im Emsabschnitt Leer bis Dollart mit „gering“ (Wertstufe 2) bewertet.

6.3.1.4.1 Übersicht über die Bewertung des Bestands

In Tabelle 6.3-2 ist die Bewertung des Makrozoobenthosbestands zusammenfassend dargestellt. Es wird deutlich, dass die Bedeutung/Wertigkeit des Makrozoobenthosbestands vom Übergangsgewässer des Emsästuars in Richtung der stromaufwärts gelegenen Emsabschnitte bis Herbrum geringer wird.

Tabelle 6.3-2: Zusammenfassende Bewertung des Makrozoobenthosbestands

Teilbereich	Wasserkörper	Bewertung des Makrozoobenthosbestands	Wertstufe
Ems Bollingerfähr bis Wehr Herbrum	WK 03002	sehr gering	1
Ems Wehr Herbrum bis Papenburg	WK 03003	sehr gering	1
Ems Papenburg bis Leer	WK 06037	sehr gering	1
Leda unterhalb des Leda-Sperrwerks	WK 06039	sehr gering	1
Ems Leer bis Dollart	WK 06038	gering	2

6.3.2 Beschreibung und Bewertung vorhabensbedingter Auswirkungen

Grundlage der Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere - Makrozoobenthos - sind die vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen (s. Kap. C 2.5, S. 10 ff.). Die für das Schutzgut relevanten Randbedingungen des Aufstauvorgangs, der Stauhaltung und des Ablassvorgangs werden im Erläuterungsbericht (Unterlage B, Kap. B 2.2, S. 2 ff.) beschrieben. Durch das Vorhaben werden mögliche Auswirkungen auf das Makrozoobenthos erwartet, die sich den folgenden Wirkfaktoren zuordnen lassen:

- Temporäre Veränderung der Sauerstoffgehalte in der Stauhaltung
- Temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung

Zugrunde gelegt werden die geplanten Überführungen im Herbst 2015, 2016, 2017 und 2019 (voraussichtliche Termine: 16.09.2015, 16.10.2016, 17.09.2017 und 23.09.2019). Im Folgenden werden die möglichen Auswirkungen auf den Bestand des Makrozoobenthos beschrieben und entsprechend der in Kapitel C 2.2 (S. 1 ff.) beschriebenen methodischen Vorgehensweise bewertet.

6.3.2.1 Temporäre Veränderung der Sauerstoffgehalte in der Stauhaltung

In den Jahren 2015 bis 2019 soll für den Zeitpunkt der geplanten Überführungen die im Planfeststellungsbeschluss zum Emssperrwerk (Sperrwerksbeschluss)² enthaltene Nebenbestimmung A.II.2.2.1 zum Sauerstoffgehalt ausgesetzt werden, um die Staufälle auch bei abweichenden, d.h. ungünstigeren Ausgangsbedingungen einleiten und durchführen zu können.

Wie in C 3.1.2.1, S. 30 zum Schutzgut Wasser dargelegt, ist vorhabensbedingt kein deutliches Absinken oder ein Anstieg der Sauerstoffgehalte während der jeweiligen Überführungen zu erwarten. Daher sind über diesen Wirkpfad keine Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere - Makrozoobenthos zu erwarten.

6.3.2.2 Temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung

In den Jahren 2015 bis 2019 soll für den Zeitpunkt der geplanten Überführungen die Nebenbestimmung A.II.2.2.2b zur Salinität ausgesetzt werden, um die Staufälle auch bei abweichenden, d.h. ungünstigeren Ausgangsbedingungen einleiten und durchführen zu können. Mögliche Veränderungen der Salzgehalte in der Ems zwischen Herbrum und Gandersum sowie in der Leda unterhalb des Ledasperrwerkes infolge des Einstaus der Unterems sind in der UVU Schutzgut Wasser beschrieben (Kap. C 3.1.2.2, S. 32 ff.).

Vorhabensbedingt sind temporäre Veränderungen der Salzgehalte in der Ems zwischen ca. Rhede und Gandersum sowie der Leda unterhalb des Ledasperrwerkes zu erwarten. Es treten ein sohnah stromaufwärts gerichteter Transport von Wasser mit hohen Salzgehalten sowie Schichtungseffekte auf. Nach ca. 46 Stunden (s. Unterlage I Bild 2) ist die Salzzunge am weitesten fortgeschritten und erreicht im Ergebnis der Modellierung auf Höhe Rhede sohnah Werte von bis zu 6 PSU. Herbrum wird von der Salzzunge nicht erreicht.

Räumlich-zeitliche Schwankungen der Salzgehalte sind ein natürliches Lebensraumcharakteristikum der Ästuarien. Dementsprechend haben die dort vorkommenden Makrozoobenthosarten generell eine hohe Toleranz gegenüber Salzgehaltsschwankungen. Die Brackwasserbereiche der Ästuarien sind von typischen Brackwasserarten und euryhalinen Arten besiedelt, d.h. Arten, die große Veränderungen des Salzgehaltes tolerieren können. Bei plötzlich auftretenden Änderungen des Salzgehaltes ziehen sich 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. Beide Verhaltensweisen ermöglichen den Organismen, sich rasch wechselnden Salzgehalten über eine verlängerte Zeitspanne osmoregulatorisch anzupassen (Little 2000). Experimentelle Untersuchungen an der Schnecke *Assiminea grayana* (die in höheren Abundanzanteilen in der Leda unterhalb des Ledasperrwerkes vorkommt) haben beispielsweise gezeigt, dass ein abrupter Wechsel von Wasser mit einem Salzgehalt von 15 ‰ auf deutlich niedrigere (bis 0 ‰) und höhere Salzgehalte (bis ca. 55 ‰) von allen untersuchten Individuen überlebt wurden (Seelemann 1968).

Reine Süßwasserarten haben hingegen generell eine geringere Toleranz gegenüber Schwankungen im Salzgehalt. Mögliche Auswirkungen durch temporär erhöhte Salzgehalte (Stress / ggf. letale

² 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 und des Planänderungsbeschlusses vom 1. September 2014 gemeint.

Schädigung³) auf das Makrozoobenthos sind demnach vorwiegend im Hinblick auf Süßwasserarten in den limnischen Abschnitten der Ems im Untersuchungsgebiet zwischen Leer und Bollingerfähr (Beginn des limnischen Abschnittes nach Krieg & Scholle 2014 ab Leer = OWK 06037) sowie in der Leda unterhalb des Leda-Sperrwerkes zu betrachten. In diesen Gewässerabschnitten ist das Artenspektrum des Makrozoobenthos jedoch ebenfalls von salztoleranten Brackwasserarten bzw. euryhalinen Arten geprägt. Zwischen Herbrum und Papenburg wurde mit *Chaoborus flavicans* lediglich eine limnische Makrozoobenthosart nachgewiesen, die jedoch von oberstrom eingetragen worden sein dürfte. Auch unter Annahme eines worst case-Szenarios sind deshalb durch eine vorhabensbedingte Veränderung der Salinität keine nachteiligen Auswirkungen auf das Makrozoobenthos zu erwarten.

Die vorhabensbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Makrozoobenthos durch temporäre Veränderungen der Salinität in der Stauhaltung führen somit nicht zu einer Änderung des Bestandswerts und könnten bei erster Hinsicht als weder nachteilig noch vorteilhaft bewertet werden. Jedoch begünstigt die viermalige temporäre Veränderung, über den Ist-Zustand hinausgehend, das Vorkommen von Brackwasserarten (und euryhalinen Arten), das in den als limnisch klassifizierten Gewässerabschnitten oberhalb von Leer negativ zu bewerten ist. Dies gilt auch unter Berücksichtigung des Umstandes, dass diese Bereiche im Ist-Zustand – ungeachtet ihrer Klassifizierung - nur eingeschränkt als limnisch zu bezeichnen sind. Die Auswirkungen werden deshalb vorsorglich und dies trotz nicht zu erwartender Bestandwertverschlechterung (denn der Makrozoobenthos-Bestand oberhalb von Leer ist bereits im Ist-Zustand mit der niedrigsten Wertstufe 1 bewertet) als unerheblich nachteilig bewertet, da sie den ungünstigen Ist-Zustand verfestigen. Die Vorsorglichkeit dieser Vorgehensweise wird durch die Ausführungen im nachfolgenden Absatz nochmals verdeutlicht.

Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass das der Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen zugrundegelegte Szenario einen worst case darstellt, der auf der Annahme extrem ungünstiger Randbedingungen beruht. Die Eintrittswahrscheinlichkeit dieses worst case ist äußerst gering. Die vorhabensbedingten Wirkungen sind temporär und aufgrund der geringen Eintrittswahrscheinlichkeit nicht „wiederkehrend“ zu erwarten. Zudem ist, unter Berücksichtigung der stattgehabten Überführungen und dem regelhaften Bemühen, die Schließzeit des Sperrwerkes bei Überführungen soweit möglich zu begrenzen, davon auszugehen, dass die aus der Staudauer resultierenden Wirkungen in ihrer Intensität deutlich geringer auftreten werden, als bei der Bewertung der Vorhabenswirkungen vorsorglich angenommen (s. Kap. C 2.6, S. 13 ff.).

6.3.2.3 Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen

Eine Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen auf das Makrozoobenthos ist in Tabelle 6.3-3 dargestellt.

³ Literatursauswertungen von Newell et al. (1998) ergaben typische Regenerationszeiten von 6 – 8 Monaten für Makrozoobenthosgemeinschaften in Schlick-geprägten ästuarinen Lebensräumen.

Tabelle 6.3-3: Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Makrozoobenthos

Wirkungszusammenhang		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Prognose Wertstufe Ist-Zustand Veränderungsgrad (Differenz)	Dauer der Auswirkung, Räumliche Ausdehnung	Erheblichkeit
Temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung	Begünstigung des Vorkommens von Brackwasserarten in als limnisch klassifizierten Gewässerabschnitten	Prognose: WS 1-3 Ist: WS 1-3 Veränderungsgrad : 0	vorübergehend/ wiederkehrend, mittelräumig	unerheblich nachteilig

Erläuterungen: Zu methodischen Grundlagen s.a. Kap. C 2.2.3, S. 3 ff.

Wertstufe: WS 1 = sehr gering, WS 2 = gering, WS 3 = mittel, WS 4 = hoch, WS 5 = sehr hoch

Veränderungsgrad: Definition des Veränderungsgrads (gemäß BfG 2011): -4 = extrem negativ, -3 = stark bis übermäßig negativ, -2 = mäßig negativ, -1 = sehr gering bis gering negativ, 0 = keine Veränderung, 1 = sehr gering bis gering positiv, 2 = mäßig positiv, 3 = stark bis übermäßig positiv, +4 = extrem positiv

6.3.3 Literatur

- Arntz, W., Schadwinkel, S., Günther, C.-P. & Meinken, H. 1992. Fischereibiologisch – Fischereiwirtschaftliches Gutachten über den Einfluß der Emsvertiefung gemäß Planänderungsteilbeschluß vom 3.7.1991 auf den Fischbestand und die Fangerträge in der Unterems (Papenburg-Emden). Gutachten i.A. des WSA Emden. 87 S. und Anhang.
- BAW- Bundesanstalt für Wasserbau 2012. Antrag auf gehobene wasserrechtliche Erlaubnis zur Überführung von zwei Kreuzfahrtschiffen über die Ems in Verbindung mit zwei Probestaus in der zweiten Septemberhälfte 2012 und 2014. BAW-Nr. A3955 03 10188.
- BfG 2008. Unveröffentlichte Daten der Bundesanstalt für Gewässerkunde zum Ästuarmonitoring Makrozoobenthos an der Ems 2008.
- BfG - Bundesanstalt für Gewässerkunde 2011. Verfahren zur Bewertung in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung an Bundeswasserstraßen. BfG-Bericht 1559. Anlage 4 des Leitfadens zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen des BMVBS (2007). Stand Version September 2011. 139 S.
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) 1998. Rote Liste der gefährdeten Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 55.
- BioConsult 2008. Biologisches Monitoring der Probestaus in der Tideems im Sommer und Herbst 2008. Untersuchungsergebnisse Makrozoobenthos und Fische. Gutachten im Auftrag des NLWKN Aurich. November 2008. 47S.
- BioConsult 2010. Biologisches Monitoring des Sommerstaus in der Tideems 2009. Untersuchungsergebnisse Makrozoobenthos und Fische. Gutachten im Auftrag des NLWKN Aurich. Januar 2010. 41S.
- BioConsult 2011. Biologisches Monitoring des Sommerstaus in der Tideems 2011. Untersuchungsergebnisse Makrozoobenthos und Fische. Gutachten im Auftrag des NLWKN Aurich. Dezember 2011. 37S.
- FGG (Internationale Flussgebietsgemeinschaft) Ems 2009. FGE Ems - Internationaler Bewirtschaftungsplan nach Artikel 13 Wasserrahmenrichtlinie für die Flussgebietseinheit Ems. Stand: 22.12.2009.
- Grabowski, M., Jazdzewski, K. & Konopacka, A. 2007. Alien Crustacea in Polish waters – Amphipoda. Aquatic Invasions 2: 25 – 38.
- IBL Umweltplanung. 1994. UVS zur bedarfsweisen Anpassung des Emsfahrwassers von km 0,0 – km 45,45 für das 7,30 gehende Bemessungsschiff. Gutachten i.A. des Landkreises Emsland und der Stadt Papenburg.
- IBL Umweltplanung 2007. Das Makrozoobenthos der Unterems im Herbst 2006 und Frühjahr 2007. Ergebnis der Untersuchungen zwischen Papenburg (EKM 0) und Emden (EKM 41). Gutachten i.A. von EWE (Oldenburg), WINGAS (Kassel) & Ing. Büro Stelzer (Freren), 51 S. und Anhang.
- IBL Umweltplanung. 2008. Regionale Infrastrukturmaßnahme Ems - Antrag zur zweimaligen Anhebung des Stauziels auf NN +2,20m. Unterlage C, Umweltverträglichkeitsuntersuchung. Gutachten i.A. des Landkreises Emsland.
- IBL Umweltplanung. 2011. Erfassungen zum Makrozoobenthos 2009/2010 in der Außenems im Rahmen des geplanten Vorhabens zur Vertiefung der Außenems bis Emden. i.A. des Wasser- und Schifffahrtsamts Emden.
- IFAÖ. 2006. Ästuarmonitoring der BfG Koblenz „Makrozoobenthos“ Ems –Jade – Weser – Elbe – Eider. Bericht 2005 i. A. der Bundesanstalt für Gewässerkunde Koblenz. 67 S.
- IFAÖ. 2007. Ästuarmonitoring der BfG Koblenz „Makrozoobenthos“ Ems –Jade – Weser – Elbe – Eider. Bericht 2006 i. A. der Bundesanstalt für Gewässerkunde Koblenz. 69 S.
- Krause, J., von Drachenfels, O., Ellwanger, G., Farke, H., Fleet, D.M., Gemperlein, J., Heinicke, K., Herrmann, C., Klugkist, H., Lenschow, U., Michalczyk, C., Narberhaus, I., Schröder, E., Stock, M & Zscheile, K. 2007. Bewertungsschemata für die Meeres- und Küstenlebensraumtypen der FFH-Richtlinie - 11er Lebensraumtypen: Meeresgewässer und Gezeitenzonen.
- Krieg, H.-J. 2005. Die Entwicklung eines modifizierten Potamon-Typie-Indexes (Qualitätskomponente benthische Wirbellosenfauna) zur Bewertung des ökologischen Zustands der Tideelbe von Geesthacht bis zur Seegrenze. Methodenbeschreibung AeTI (Aestuar-Typie-Index) und Anwendungsbeispiele. Gutachten i.A. Sonderaufgabenbereich Tideelbe - Wassergütestelle Elbe, Hamburg: 38 S.
- Krieg, H.-J. 2011. Überblicksweise Überwachung des Emsästuars anhand der QK benthische Wirbellosenfauna. Durchführung der Untersuchung und Bewertung der Oberflächenwasserkörper mit dem Ästuartypieverfahren in 2011. Gutachten i.A. NLWKN Brake – Oldenburg. 32. S.
- Krieg, H.-J. & J. Scholle 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.

- KÜFOG 2006. Fahrrinnenanpassung der Unterweser an die Entwicklungen im Schiffsverkehr. Entwicklung eines Bewertungskonzeptes und Bewertung des Makrozoobenthos der Unterweser. Gutachten im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamtes Bremerhaven (WSA). 33 S. und Anhang.
- Little, C. 2000. The biology of soft shores and estuaries. Oxford University Press. 252 S.
- 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 seabed. *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review* 1998: 127-178.
- NLWKN Aurich 2014. Artenlisten der biologisch-ökologischen Gewässeruntersuchungen für die Stationen Herbrum, Rhede, Papenburg, Pegel Weener und Leer (Leda). Schriftl. Mitt. der Betriebsstelle Aurich (Herr Dr. Finch) vom 31.03.2014.
- NLWKN Brake - Oldenburg 2014. Artenlisten der biologisch-ökologischen Gewässeruntersuchungen für die Stationen EmDo_MZB_2 (Knock), EmDo_MZB_5 (Hundpaapsand), EmDo_MZB_9 (Emden/Borssum), EmDo_MZB_10 (Knock), Ems_MZB_3 (Petkumer Watt), Ems_MZB_6 (Terborg/Midlum). Schriftl. Mitt. der Betriebsstelle Aurich (Herr Grotjahn) vom 01.04.2014.
- NLWKN Meppen 2010. Artenlisten der biologisch-ökologischen Gewässeruntersuchungen für Station Lehe (2006, 2008 und 2009). Schriftl. Mitt. der Betriebsstelle Meppen.
- NLWKN Meppen 2014. Artenlisten der biologisch-ökologischen Gewässeruntersuchungen für Station Herbrum (2012). Schriftl. Mitt. der Betriebsstelle Meppen (Frau Abée) vom 28.03.2014.
- Seelemann, U. 1968. Zur Überwindung der biologischen Grenze Meer - Land durch Mollusken. II. Untersuchungen an *Limapontia capitata*, *Limapontia depressa* und *Assimineia grayana*. *Oecologia* 1. 356-368.
- Ssymank, A, U. Hauke, C. Rückriem & E. Schröder 1998. Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG) und der Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 53, 560 S.
- Williams, D.D. & Williams, N. E. 1998. Aquatic insects in an estuarine environment: densities, distribution and salinity tolerance. *Freshwater Biology* 39. 411-421.
- Ysebaert, T., Meire, P., Coosen, J. & Essink, K. 1998. Zonation of intertidal macro-benthos in the Estuaries of Schelde and Ems. *Journal Aquatic Ecology* 32/1: 53-71.

Unterlage C

Kap. C 6.4 SONSTIGE FAUNA

Inhaltsverzeichnis

6.4	Sonstige Fauna	1
6.4.1	Beschreibung und Bewertung des Bestands	1
6.4.1.1	Art und Umfang der Erhebungen	1
6.4.1.2	Bewertung der Datenbasis und Hinweis auf Kenntnislücken	2
6.4.1.3	Beschreibung des Bestands	2
6.4.1.3.1	Amphibien	2
6.4.1.3.2	Libellen.....	3
6.4.1.3.3	Heuschrecken	5
6.4.1.3.4	Tagfalter.....	6
6.4.1.3.5	Terrestrische Endo-/Epifauna	7
6.4.1.4	Bewertung des Bestandes	10
6.4.2	Beschreibung und Bewertung vorhabensbedingter Auswirkungen.....	13
6.4.2.1	Temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung	13
6.4.2.2	Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen	16
6.4.3	Literaturverzeichnis.....	17

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 6.4-1:	Untersuchungsgebiet des Schutzgutes Tiere (sonstige Fauna)	1
Abbildung 6.4-2:	Lage der zur Erfassung der Endo-/Epifauna beprobten Standorte	8
Abbildung 6.4-3:	Mittelwert und Maximum der Biomasse (Frischgewicht) der Endo-/Epifauna an den 15 beprobten Standorten.....	10

Tabellenverzeichnis

Tabelle 6.4-1:	Nachgewiesene Libellenarten	5
Tabelle 6.4-2:	Nachgewiesene Heuschreckenarten.....	6
Tabelle 6.4-3:	Nachgewiesene Tagfalterarten.....	7
Tabelle 6.4-4:	Charakterisierung der zur Erfassung der Endo-/Epifauna beprobten Standorte	9
Tabelle 6.4-5:	Biomasse der Endo-/Epifauna (Frischgewicht) im Außendeichsbereich zwischen Herbrum und Petkum (2007)	10
Tabelle 6.4-6:	Bewertungsrahmen für das Schutzgut Tiere (sonstige Fauna).....	11
Tabelle 6.4-7:	Zusammenfassende Bewertung weiterer Artengruppen	13
Tabelle 6.4-8:	Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere (sonstige Fauna)	16

6.4 Sonstige Fauna

6.4.1 Beschreibung und Bewertung des Bestands

6.4.1.1 Art und Umfang der Erhebungen

Die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes (UG) zeigt Abbildung 6.4-1.

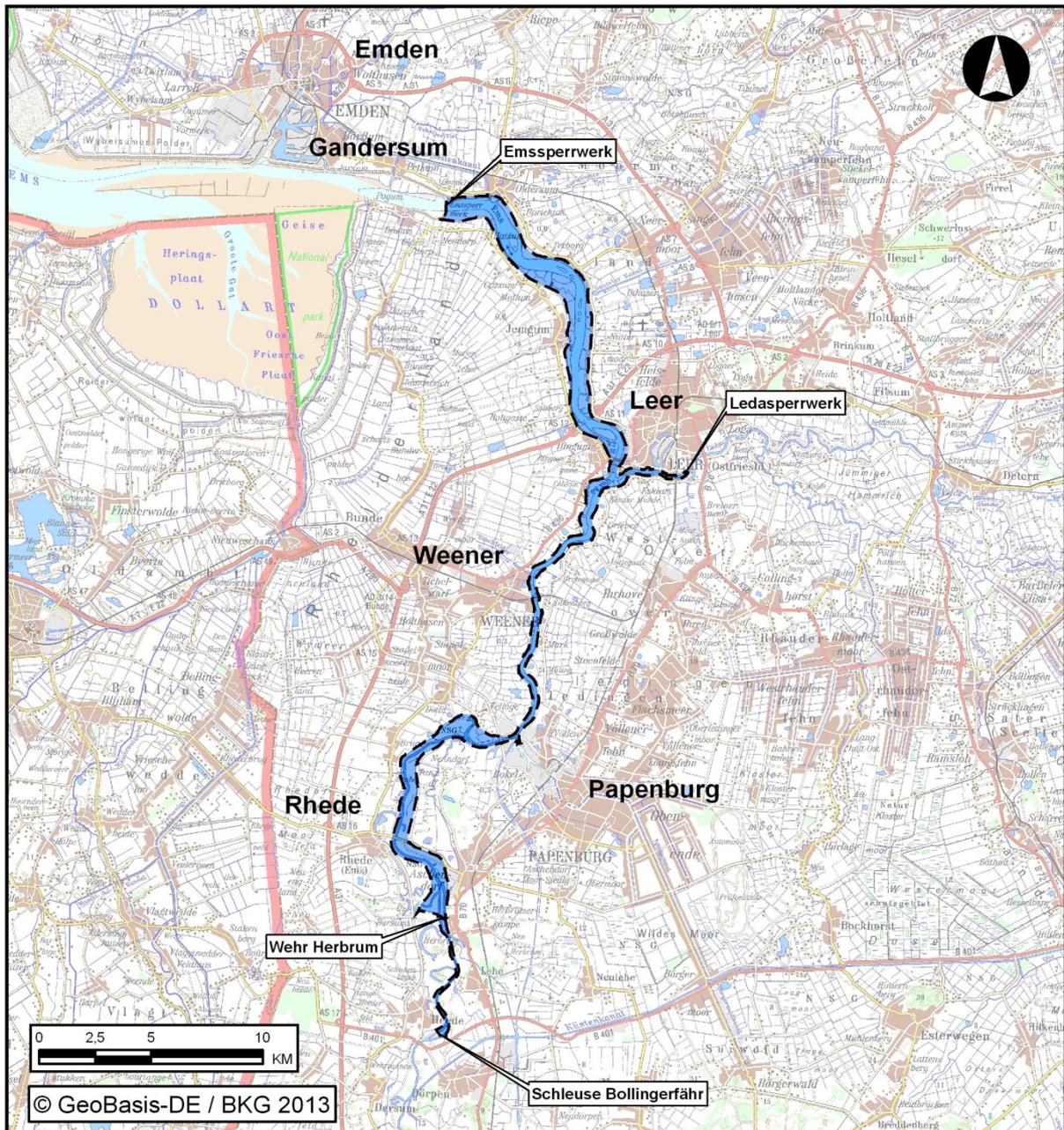


Abbildung 6.4-1: Untersuchungsgebiet des Schutzgutes Tiere (sonstige Fauna)

Die Bereiche des UG werden wie folgt bearbeitet:

- Bei allen terrestrischen Gruppen und den Amphibien umfasst das UG den Außendeichsbereich (Vorländer) zwischen der Schleuse Bollingerfähr und dem Emssperwerk bei Gandersum.

Verwendete Daten

Die Beschreibung des Bestands der terrestrischen Tiergruppen basiert vor allem auf Erfassungen, die von IBL Umweltplanung im Vorlandbereich zwischen Ditzum/Petkum und dem Wehr Herbrum 2007 durchgeführt wurden (IBL Umweltplanung 2008a, b), sowie auf Informationen aus unterschiedlichen und jeweils zu den einzelnen Arten und Artengruppen benannten Quellen.

6.4.1.2 Bewertung der Datenbasis und Hinweis auf Kenntnislücken

Gemäß § 6 Abs. 4 Nr. 3 UVPG sind etwaige Kenntnislücken oder sonstige Schwierigkeiten klar zu benennen. Dem wird hier gefolgt und festgestellt, dass die zur Verfügung stehende Datenbasis für die Beschreibung des Bestandes ausreichend ist. Kenntnislücken, die zu einer fehlerhaften Bewertung des Bestandes oder zu einer fehlerhaften entscheidungserheblichen Prognoseungenauigkeit führen würden, bestehen nicht.

6.4.1.3 Beschreibung des Bestands

Die Bestandsbeschreibung erfolgt getrennt für die folgenden Tiergruppen: Amphibien, Libellen, Heuschrecken, Tagfalter und die wirbellose terrestrische Endofauna.

6.4.1.3.1 Amphibien

Der Amphibienbestand im UG wurde anhand der Verbreitungsschwerpunkte und einer Erfassung von Sommerlebensräumen (Sommer 2007) sowie der Laichgewässer im Frühjahr 2008 erfasst (IBL Umweltplanung 2008a, b). Die Erfassungen erfolgten durch Verhören und Sichtbeobachtungen. Weitere Daten zum Amphibienbestand liegen von IBL Umweltplanung (1997) und Regionalplan & UVP/Dieckmann & Mosebach (2007) vor. Im Vorland zwischen Oldersum und Herbrum wurden drei Amphibienarten nachgewiesen:

- Grasfrosch (*Rana temporaria*),
- Seefrosch (*Pelophylax ridibundus*, Synonym: *Rana ridibunda*) und
- Erdkröte (*Bufo bufo*).

Alle drei Arten besiedeln verschiedene Gewässer im Vorland. Der Flusslauf der Ems selbst ist ein für Amphibien ungeeignetes Habitat und entsprechend nicht von Amphibien besiedelt. Das Vorkommen der einzelnen Arten im UG wurde wie folgt festgestellt:

Grasfrosch (*Rana temporaria*)

Der Grasfrosch kommt in geringer Zahl an einigen Gräben und Stillgewässern in den Vorländern zwischen Leer und Herbrum vor (IBL Umweltplanung 2008b). Dort wurde er außerhalb der Laichzeit in Gehölzbereichen und auf Wiesen angetroffen (Sommerlebensraum). Verbreitungsschwerpunkt ist der Vellager Altarm (IBL Umweltplanung 2008a). Unterhalb von Leer wurde die Art nicht nachgewiesen. An potenziell geeigneten Laichgewässern in diesem Bereich wurden weder Laich noch Kaulquappen nachgewiesen (vgl. auch IBL Umweltplanung 1997). Regionalplan & UVP/Dieckmann & Mosebach (2007) weist auf Vorkommen des Grasfrosches im Bereich der Jann-Berghaus-Brücke hin.

Seefrosch (*Pelophylax ridibundus*)

Der Seefrosch wurde im Außendeichsbereich zwischen Midlumer Vorland und Weekeborger Bucht in punktuellen Vorkommen, z.T. in geringer Individuenzahl, erfasst. Rufplätze befanden sich im Midlumer Vorland, Bauern Außendeich, Coldamer Altarm und in der Weekeborger Bucht. Der Seefrosch wurde sowohl in Gräben als auch in Stillgewässern nachgewiesen. Im Vellager Altarm sowie im Vorland unterhalb von Midlum wurde der Seefrosch nicht nachgewiesen (IBL Umweltplanung 2008b).

Erdkröte (*Bufo bufo*)

Die Erdkröte kommt nahezu im gesamten Außendeichsbereich der Unterems vor, nutzt aber nur wenige Stillgewässer zum Laichen (IBL Umweltplanung 2008b). Zwischen Nendorp und Coldam wurden keine Laichgewässer mit Kaulquappen festgestellt. Auch im und oberhalb des Vellager Altarms wurden Erdkröten ausschließlich in ihren Sommerquartieren angetroffen (IBL Umweltplanung 2008b). In allen untersuchten Stillgewässern und Gräben des UG (bei Midlum, Coldam, Vellage, Rhede und Aschendorf) wurde im Frühjahr 2008 kein Laich festgestellt. Regionalplan & UVP/Dieckmann & Mosebach 2007) weisen auf Vorkommen der Erdkröte in Gräben im Bereich der Jann-Berghaus-Brücke hin.

Das UG liegt auch im Verbreitungsgebiet von Kreuzkröte (*Bufo calamita*), Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*), Moorfrosch (*Rana arvalis*) und Wasser-, Teichfrosch (*Rana kl. esculenta*; BfN 2013). Ein Vorkommen dieser Arten im Vorland unterhalb von Herbrum kann jedoch ausgeschlossen werden (IBL Umweltplanung 2008b). Teichfroschvorkommen sind hingegen südlich von Herbrum in den Altarmen/wässern der Ems bekannt (IBL Umweltplanung 1997).

Alle drei erfassten Amphibienarten sind in der Roten Liste der Amphibien Deutschlands (Kühnel et al. 2009) als ungefährdet eingestuft. Der Seefrosch ist in der Roten Liste der Amphibien Niedersachsen ist der Seefrosch als „gefährdet“ eingestuft (Podloucky & Fischer 1994). Keine der drei erfassten Arten ist in den Anhängen II oder IV der FFH-Richtlinie geführt. Die Amphibien sind besonders geschützt nach § 7 (2) BNatSchG.

6.4.1.3.2 Libellen

Der Libellenbestand im Vorland der Unterems wurde 2007 (Sommer/Spätsommer), 2008 (Frühjahr) und 2011 (Sommer) an ausgewählten Stillgewässern erfasst (IBL Umweltplanung 2008a, 2012). Die adulten Tiere wurden durch Sichtbeobachtungen aufgenommen.

Weitere Daten liegen außerdem für den Bereich der Jann-Berghaus-Brücke vor (Regionalplan & UVP/Dieckmann & Mosebach 2007). Zudem wurden Monitoringdaten des Makrozoobenthos für die Gewässer im Außendeichsbereich bei Aschendorf, Rhede, Nenndorf, Brual und das Midlumer Vorland, die im Rahmen der Kompensationsmaßnahmen zum Bau des Emssperwerks angelegt wurden, betrachtet (Thiele 2007). Diese Monitoringdaten wurden bezüglich des Vorkommens von Libellenlarven ausgewertet. Ergänzend wurden ältere Daten von IBL Umweltplanung (1994, 1997) berücksichtigt.

Insgesamt wurden nach den genannten Untersuchungen 16 Libellenarten im UG erfasst (Tabelle 6.4-1). Die Libellen kamen meist in geringen Abundanzen vor. Ihr Vorkommen beschränkte sich auf Stillgewässer und Gräben. Die Ems selbst wird ausschließlich als Streifgebiet und nicht zur Eiablage bzw. als Larvalhabitat genutzt. Das Artenspektrum weist überwiegend ökologisch anspruchslose und weitverbreitete Arten auf. Unterhalb von Leer existieren wenige geeignete Libellengewässer, da in diesem Bereich die Gewässer schnell austrocknen und zunehmend höhere Salzgehalte aufweisen.

Die Nachweise in diesem Bereich beschränkten sich meist auf Streifflüge, während Eiablagen selten beobachtet wurden (vgl. auch IBL Umweltplanung 1994, 1997).

Folgende sieben Arten wurden unterhalb von Leer nachgewiesen: Gemeine Becherjungfer (*Enallagma cyathigerum*), Gemeine Pechlibelle (*Ischnura elegans*), Frühe Adonislibelle (*Phyrrhosoma nymphula*), Blaugrüne Mosaikjungfer (*Aeshna cyanea*), Große Mosaikjungfer (*Aeshna grandis*), Vierfleck (*Libellula quadrimaculata*) und Gemeine Heidelibelle (*Sympetrum vulgatum*). Im Bereich der Jann-Berghaus-Brücke wurden zudem die Große Heidelibelle (*Sympetrum striolatum*) und die Glänzende Smaragdlibelle (*Somatochlora metallica*) auf Streifflügen an der Ems beobachtet (Regionalplan & UVP/Dieckmann & Mosebach 2007). Ein Fortpflanzungsverhalten wurde nicht beobachtet. An den Stillgewässern und Gräben im Außendeichsland oberhalb von Leer wurde mit insgesamt 14 Arten eine höhere Anzahl an Libellenarten nachgewiesen (Tabelle 6.4-1). Die Große Königslibelle (*Anax imperator*) wurde ausschließlich an Stillgewässern oberhalb von Papenburg beobachtet. Beim Monitoring der im Rahmen der Kompensationsmaßnahmen zum Bau des Emssperwerks angelegten Nebengewässer wurden im Zeitraum 2002 – 2007 im Nebengewässer bei Nenndorf Libellenlarven von *Ischnura elegans* und *Coenagrion* sp nachgewiesen (Thiele 2007).

Keine der nachgewiesenen Libellenarten ist auf der landes- oder bundesweiten Roten Liste mit einem Gefährdungsgrad gelistet (Altmüller & Clausnitzer 2010; Ott & Piper 1998) oder wird in den Anhängen II und IV der FFH-Richtlinie geführt. Die Libellen sind besonders geschützt nach § 7 (2) BNatSchG.

Tabelle 6.4-1: Nachgewiesene Libellenarten

Lfd. Nr.	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	RLN / RLD	Vorkommen
1	<i>Coenagrion puella</i>	Hufeisen-Azurjungfer	- / -	An Gräben und Stillgewässern oberhalb von Leer
2	<i>Enallagma cyathigerum</i>	Gemeine Becherjungfer	- / -	An Gräben oder Stillgewässern, Herbrum-Petkum
3	<i>Ischnura elegans</i>	Gemeine Pechlibelle	- / -	An Gräben oder Stillgewässern, Herbrum-Petkum
4	<i>Erythromma naja</i>	Großes Granatauge	- / -	An großem Gewässer bei Aschendorf
5	<i>Lestes sponsa</i>	Gemeine Binsenjungfer	- / -	An Stillgewässern oberhalb von Leer
6	<i>Phyrosoma nymphula</i>	Frühe Adonislibelle	- / -	An Gräben oder Stillgewässern, Herbrum-Petkum
7	<i>Aeshna cyanea</i>	Blaugrüne Mosaikjungfer	- / -	An Gräben oder Stillgewässern, Herbrum-Petkum
8	<i>Aeshna grandis</i>	Große Mosaikjungfer	- / -	An Gräben oder Stillgewässern, Herbrum-Petkum
9	<i>Aeshna mixta</i>	Herbst-Mosaikjungfer	- / -	An größeren Stillgewässern oberhalb von Leer
10	<i>Anax imperator</i>	Große Königslibelle	- / -	An größeren Stillgewässern oberhalb von Papenburg
11	<i>Libellula depressa</i>	Plattbauch	- / -	An Gräben oder Stillgewässern oberhalb von Leer
12	<i>Libellula quadrimaculata</i>	Vierfleck	- / -	An Gräben oder Stillgewässern, Herbrum-Petkum
13	<i>Orthetrum cancellatum</i>	Blaupfeil	- / -	An größeren Stillgewässern oberhalb von Leer
14	<i>Somatochlora metallica</i>	Glänzende Smaragdlibelle	- / -	Im Bereich der Jann-Berghaus-Brücke (siehe Regionalplan & UVP/Dieckmann & Mosebach 2007)
15	<i>Sympetrum striolatum</i>	Große Heidelibelle	- / -	Im Bereich der Jann-Berghaus-Brücke (siehe Regionalplan & UVP/Dieckmann & Mosebach 2007)
16	<i>Sympetrum vulgatum</i>	Gemeine Heidelibelle	- / -	An Gräben oder Stillgewässern, Herbrum-Petkum

Erläuterung: RLN/RLD: Rote Liste Niedersachsens / Rote Liste Deutschlands (Altmüller & Clausnitzer 2010; Ott & Piper 1998)

Quelle: IBL Umweltplanung (2008a, b), verändert

6.4.1.3.3 Heuschrecken

Insgesamt wurden zwölf Heuschrecken-Arten im Vorland der Unterems nachgewiesen (Tabelle 6.4-2). Es handelt sich überwiegend um häufige und weitverbreitete Arten ohne spezielle Biotopansprüche (IBL Umweltplanung 1994). Eine Ausnahme ist die hygrophile Pionierart Säbeldornschröcke (*Tetrix subulata*). Sie besiedelt neben feuchten, vegetationsarmen Standorten auch Bereiche mit dichter Vegetation. Diese Art überwintert im Adultstadium wahrscheinlich unter Wasser (Grein 2010). *T. subulata* wurde in den Uferbereichen zwischen Gandersum und Nendorp (vor dem Bau des Sperrwerkes) sowie bei Vellage nachgewiesen (IBL Umweltplanung 1997). In der aktuellen Verbreitungskarte Niedersachsens sind jedoch im UG im Zeitraum 2001 – 2008 keine Nachweise der Säbeldornschröcke angegeben (Grein 2010). Die Kurzflügelige Schwertschröcke (*Conocephalus dorsalis*) besiedelt überwiegend nasse bis frische Biotope, z.B. mit langandauernden Überflutungen und hochwüchsiger Vegetation (Grein 2010). Der Nachtigall-Grashüpfer (*Chorthippus biguttulus*) lebt in Niedersachsen an eher trockenen Biotopen und ist leicht wärmeliebend (Grein 2010). Sein Vorkommen dürfte daher auf die unmittelbare Nähe des Deiches beschränkt sein (vgl. Rettig 1992, zit. in IBL Umweltplanung 1997). Bei den übrigen Arten handelt es sich um ökologisch wenig anspruchsvolle Grünlandbewohner

(z.B. *Chorthippus albomarginatus*, *C. parallelus*, *Tetrix undulata*) oder um Arten von Gebüsch-/ Gehölzbereichen (z.B. *Meconema thalassinum*, *Pholidoptera griseoptera*), die überall dort vorkommen, wo geeignete Vegetationsstrukturen vorhanden sind.

Mit der Säbeldornschröcke (*Tetrix subulata*) wurde eine in Niedersachsen gefährdete Heuschrecken-Art (Grein 2005) im UG nachgewiesen. Keine der nachgewiesenen Heuschreckenarten wird in den Anhängen II und IV der FFH-Richtlinie geführt oder ist nach § 7 (2) BNatSchG besonders oder streng geschützt.

Tabelle 6.4-2: Nachgewiesene Heuschreckenarten

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	RLN / RLD
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	Weißrandiger Grashüpfer	- / -
<i>Chorthippus biguttulus</i>	Nachtigall-Grashüpfer	- / -
<i>Chorthippus brunneus</i>	Brauner Grashüpfer	- / -
<i>Chorthippus parallelus</i>	Gemeiner Grashüpfer	- / -
<i>Conocephalus dorsalis</i>	Kurzflügelige Schwertschröcke	- / -
<i>Meconema thalassinum</i>	Gemeine Eichenschröcke	- / -
<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	Gefleckte Keulenschröcke	- / -
<i>Omocestus viridulus</i>	Bunter Grashüpfer	- / -
<i>Pholidoptera griseoptera</i>	Gewöhnliche Strauchschchröcke	- / -
<i>Tetrix subulata</i>	Säbeldornschröcke	3 / -
<i>Tetrix undulata</i>	Gemeine Dornschröcke	- / -
<i>Tettigonia viridissima</i>	Grünes Heupferd	- / -

Erläuterung: RLN: Rote Liste Niedersachsens, westliches Flachland nach Grein (2005); 3: gefährdet; RLD: Rote Liste Deutschlands, Maas et al. (2007)
Quelle: IBL Umweltplanung (1997), verändert

6.4.1.3.4 Tagfalter

Aus dem UG liegen Daten von Regionalplan & UVP/Dieckmann & Mosebach (2007) aus dem Bereich der Jann-Berghaus-Brücke vor. Diese Daten wurden durch Beobachtungen von IBL Umweltplanung (2008b) ergänzt.

Es wurden insgesamt zwölf Tagfalterarten im UG nachgewiesen (Tabelle 6.4-3). Bei den nachgewiesenen Arten handelt es sich um wenig anspruchsvolle Ubiquisten. Lediglich der Auroorafalter bevorzugt feuchtere Wiesen und tritt nicht überall auf.

Tabelle 6.4-3: Nachgewiesene Tagfalterarten

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	RLN / RLD	Fluggebiet	Raupenfutterpflanze
<i>Aglais urticae</i>	Kleiner Fuchs	- / -	überall*	Brennnessel
<i>Anthocharis cardamines</i>	Aurorafalter	- / -	Vellager Altarm	Wiesenschaumkraut
<i>Aphantopus hyperanthus</i>	Schornsteinfeger	- / -	überall*	Gräser (<i>Holcus</i> , <i>Milium</i> , <i>Poa</i>)
<i>Gonepteryx rhamni</i>	Zitronenfalter	- / -	überall*	Faulbaum
<i>Inachis io</i>	Tagpfauenauge	- / -	überall*	Brennnessel, Hopfen
<i>Lycaena phlaeas</i>	Kleiner Feuerfalter	- / -	überall*	Rumex-Arten, Dost
<i>Ochlodes sylvanus</i>	Rostfarbiger Dickkopffalter	- / -	überall*	Gräser (<i>Poa</i> , <i>Festuca</i> , <i>Elymus repens</i> , <i>Holcus lanatus</i>)
<i>Pieris rapae</i>	Kl. Kohlweißling	- / -	überall*	Kreuzblütler (Kohlarten etc.)
<i>Pieris brassicae</i>	Gr. Kohlweißling	- / -	überall*	Kreuzblütler (<i>Sinapis arvensis</i> , andere Kohlarten)
<i>Melanargia galathea</i>	Schachbrettfalter	- / -	fast überall* (Grasland)	Gräser (<i>Phleum</i> , <i>Holcus</i> , <i>Bromus</i>)
<i>Maniola jurtina</i>	Ochsenauge	- / -	überall*	Gräser, besonders <i>Poa pratensis</i> u.a.
<i>Vanessa cardui</i>	Distelfalter	M / -	überall*	Distelarten (<i>Carduus</i> , <i>Cirsium</i>), Klette und Brennnessel etc.

Erläuterung: M: nicht bodenständige gebietsfremde Wanderfalter; RLN: Rote Liste Niedersachsens, Lobenstein (2004), RLD: Rote Liste Deutschlands, Reinhardt und Bolz (2008); *: bezogen auf das UG
Quelle: Regionalplan & UVP/Dieckmann & Mosebach (2007), verändert und durch Daten von IBL Umweltplanung (2008b) ergänzt

Mit Ausnahme des Aurorafalters traten alle nachgewiesenen Arten im gesamten Vorland zwischen Ditzum und Herbrum auf, kamen jedoch nirgends häufig vor (IBL Umweltplanung 2008b). Der Aurorafalter wurde ausschließlich im Bereich des Vellager Altarms beobachtet. Generell ist das gesamte UG, das überwiegend Grünland, Röhricht und z.T. Gehölze aufweist, blütenarm. Ausnahmen sind einige ruderalisierte Flächen zwischen Rhede und Herbrum. Zudem erschweren herbst- und winterliche Überflutungen die Überwinterung von Eiern bzw. Puppen. Daher ist es wahrscheinlich, dass Tagfalter das Vorland im UG überwiegend nur durchstreifen und lediglich höher gelegene, überflutungssichere Bereiche zur Eiablage nutzen.

Keine der nachgewiesenen Tagfalterarten ist auf der landes- oder bundesweiten Roten Liste mit einem Gefährdungsgrad gelistet (Lobenstein 2004, Reinhardt und Bolz 2008) oder wird in den Anhängen II und IV der FFH-Richtlinie geführt. *Lycaena* spp. (hier festgestellt: *Lycaena phlaeas*) ist nach § 7 (2) BNatSchG besonders geschützt.

6.4.1.3.5 Terrestrische Endo-/Epifauna

Die terrestrische Endo-/Epifauna in den Vorländern wird vor allem im Hinblick auf ihre funktionale Bedeutung als Nahrungsressource für Vögel betrachtet. Demzufolge liegt der Fokus auf dem Parameter Biomasse. Hierzu liegen Daten aus IBL Umweltplanung (2008a) vor, in der die Biomasse (Frischgewicht/Fläche) von Wirbellosen, die als Nahrungsgrundlage für die Vögel im UG relevant sind (Regenwürmer, Insektenlarven u.a.), in der oberen bis mittleren Bodenschicht (bis ca. 20 cm Tiefe) ermittelt wurde. Die Erfassung erfolgte im August 2007 an 15 Standorten zwischen Petkum und Herbrum (Abbildung 6.4-2). Eine Charakterisierung der beprobten Standorte ist Tabelle 6.4-5 zu entnehmen.

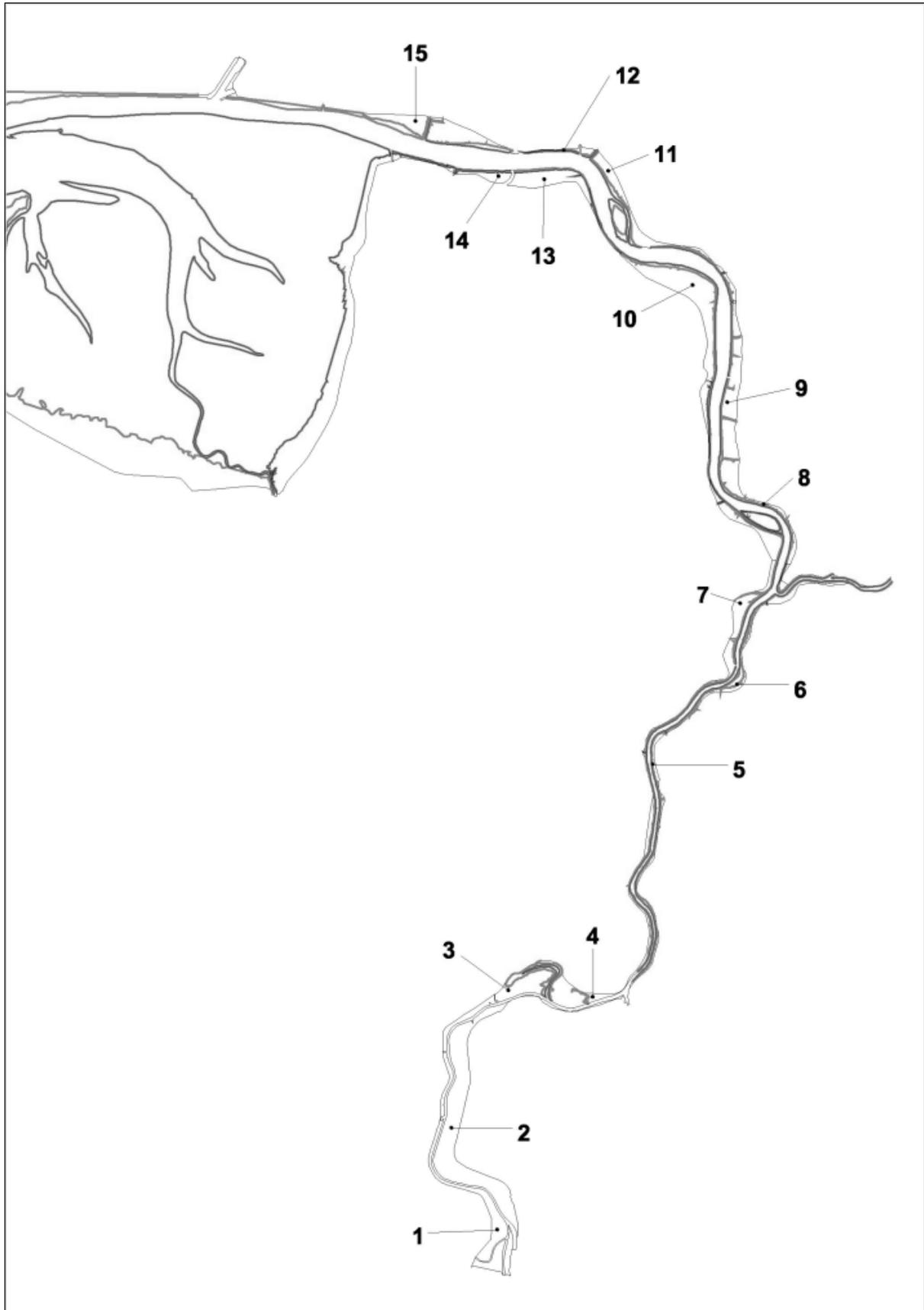


Abbildung 6.4-2: Lage der zur Erfassung der Endo-/Epifauna beprobten Standorte

Erläuterung: Abbildung ohne Maßstab

Tabelle 6.4-4: Charakterisierung der zur Erfassung der Endo-/Epifauna beprobten Standorte

Standort	N-Koordinate	E-Koordinate	Biotoptyp	Vegetation	Feuchte
1 (Aschendorf)	2587885	5880083	Grünland, Brache	Rainfarn, Beifuß, Wilde Möhre, Sumpfschafgarbe	Mittelfeucht
2 (Rhede)	2586357	5882835	Grünland, Brache	Löwenzahn, Rotklee, div. Gräser, div. Doldenblüter	Mittelfeucht
3 (Brial)	2588046	5886678	Röhricht	Schilf, Rohrglanzgras, Brennnessel, div. Ampfer	Feucht
4 (Papenburg)	2590724	5886706	Auwald	Weiden, Brennnessel	Feucht
5 (Hilkenborg)	2592013	5892951	Binsenried	Teichbinse, Gräser	Nass
6 (Dorenborg)	2593755	5895611	Röhricht	Wasserschwaden	Nass
7 (Coldam)	2594230	5898052	Röhricht / Brache	Schilf, Weidenröschen, Brennnessel, Distel	Feucht
8 (Heyenhörn)	2594893	5901001	Seggenried	div. Seggen, Brennnessel	Nass
9 (Nüttermoor)	2593693	5903478	Grünland	Knickfuchsschwanz, Schilf	Feucht
10 (Midlum)	2592559	5907001	Grünland	div. Gräser	Feucht
11 (Rorichum)	2589981	5910303	Röhricht	Schilf	Feucht
12 (Oldersum)	2588643	5911008	Grünland	div. Gräser	Feucht
13 (Nendorp)	2588194	5910182	Salzwiese	Andel	Feucht
14 (Ditzum)	2586629	5910021	Salzwiese	Andel, Strandaster	Feucht
15 (Petkum)	2584340	5911739	Salzwiese	Laugenblume	Nass

Daten zur Biomasse der terrestrischen Endo-/Epifauna an den untersuchten Standorten werden in Tabelle 6.4-5 mitgeteilt. Regenwürmer (Lumbricidae) machen den Großteil (93 %) der gesamten Biomasse aus. Die übrigen 7 % setzen sich aus Schnecken (30 %), Tipulidae-Larven (10 %), übrige Dipteren-Larven (21%), Egel (15 %), Käfer (8 %; Familien Carabidae und Elateridae) und Asseln (3 %) sowie übrige kleine Arten verschiedener Gruppen (13 %, Nematoden, Springschwänze etc.) zusammen. Die übrigen kleinen Arten spielen als Nahrungsorganismen für Vögel eine untergeordnete Rolle.

Zwischen den Untersuchungsstandorten traten deutliche Unterschiede der Biomasse der Endofauna auf (Abbildung 6.4-3). Röhrichtstandorte (z.B. Standort 3, 6, 11) mit hoher Bodenfeuchte zeigten eine eher niedrige Biomasse, da diese Bereiche von Regenwürmern gemieden werden. Unterhalb von Oldersum (Standort 12) wurden keine Regenwürmer mehr erfasst, wahrscheinlich weil dort der Salzgehalt im Boden für Regenwürmer zu hoch ist. Auch andere Wirbellose wurden an diesen Standorten in nur geringem Umfang festgestellt, so dass dort insgesamt keine auswertbaren Biomassen auftraten. Die NSG „Petkumer Vorland“ (Standort 15), „Nendorper Vorland“ (Standort 13) und der Bereich Vellager Altarm (Standort 3) wiesen niedrige Biomassen der Endofauna auf.

Im Rahmen der Biomasseuntersuchung wurden die Regenwürmer nicht näher determiniert, die im UG vorkommenden Arten sind jedoch bekannt (IBL Umweltplanung 1994, 1997): Am häufigsten sind endogäische und epigäische Arten der Gattungen *Aporrectodea*, *Octolasion* und *Lumbricus*, die mittlere und obere Bodenschichten besiedeln und eine wichtige Nahrungsgrundlage von im Boden stochernden Vorgelarten darstellen. Tiefgrabende Lumbriciden-Arten fehlten (IBL Umweltplanung 1997, 2008b). Nasse Röhrichtbereiche können nur von *Dendrobaena octaedra*, *Eiseniella tetraeda* und *Octolasion tyrtaeum* als Habitat genutzt werden, da diese Arten die höchste Nässetoleranz aufweisen (IBL Umweltplanung 1997).

Tabelle 6.4-5: Biomasse der Endo-/Epifauna (Frischgewicht) im Außendeichsbereich zwischen Herbrum und Petkum (2007)

Standort	Biomasse gesamt (g/m ²)	Biomasse Regenwürmer (g/m ²)	Biomasse Schnecken (g/m ²)	Biomasse Dipteren-Larven (g/m ²)	Biomasse Sonstige (g/m ²)
	Ø / max.	Ø / max.	Ø / max.	Ø / max.	Ø / max.
1 (Aschendorf)	24,5 / 38,4	20,2 / 36,8	1,6 / 4,8	0,0 / 0,0	2,7 / 4,8
2 (Rhede)	85,8 / 120,0	82,1 / 113,6	2,1 / 4,8	1,1 / 1,6	0,5 / 1,2
3 (Brual)	1,1 / 1,6	0,5 / 1,6	0,5 / 1,6	0,0 / 0,0	<0,1 / <0,1
4 (Papenburg)	32,0 / 68,8	32,0 / 68,8	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	<0,1 / <0,1
5 (Hilkenborg)	11,2 / 16,0	9,1 / 16,0	2,1 / 6,4	0,0 / 0,0	<0,1 / <0,1
6 (Dorenborg)	9,6 / 25,6	6,4 / 19,2	1,1 / 3,2	2,1 / 3,2	0,1 / 0,1
7 (Coldam)	13,3 / 22,4	10,7 / 20,8	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	2,7 / 6,4
8 (Heyenhörn)	52,8 / 88,0	52,3 / 86,4	0,5 / 1,6	0,0 / 0,0	<0,1 / <0,1
9 (Nüttermoor)	38,4 / 51,2	38,4 / 51,2	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	<0,1 / <0,1
10 (Midlum)	28,3 / 48,0	28,3 / 48,0	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	<0,1 / <0,1
11 (Rorichum)	1,1 / 3,2	0,0 / 0,0	<0,1 / <0,1	0,0 / 0,0	1,1 / 3,2
12 (Oldersum)	17,6 / 27,7	13,9 / 19,2	0,0 / 0,0	(Tipulidae) 2,1 / 6,4	1,6 / 1,6
13 (Nendorp)	<0,1 / <0,1	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	<0,1 / <0,1
14 (Ditzum)	<0,1 / <0,1	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	<0,1 / <0,1
15 (Petkum)	<0,1 / <0,1	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	<0,1 / <0,1

Erläuterung: Orte in Klammern geben den nächstgrößeren Ort zur Probestelle an.
Feuchtestufen: trocken, halbtrocken, mittelfeucht, feucht, nass
Quelle: IBL Umweltplanung (2008a), verändert

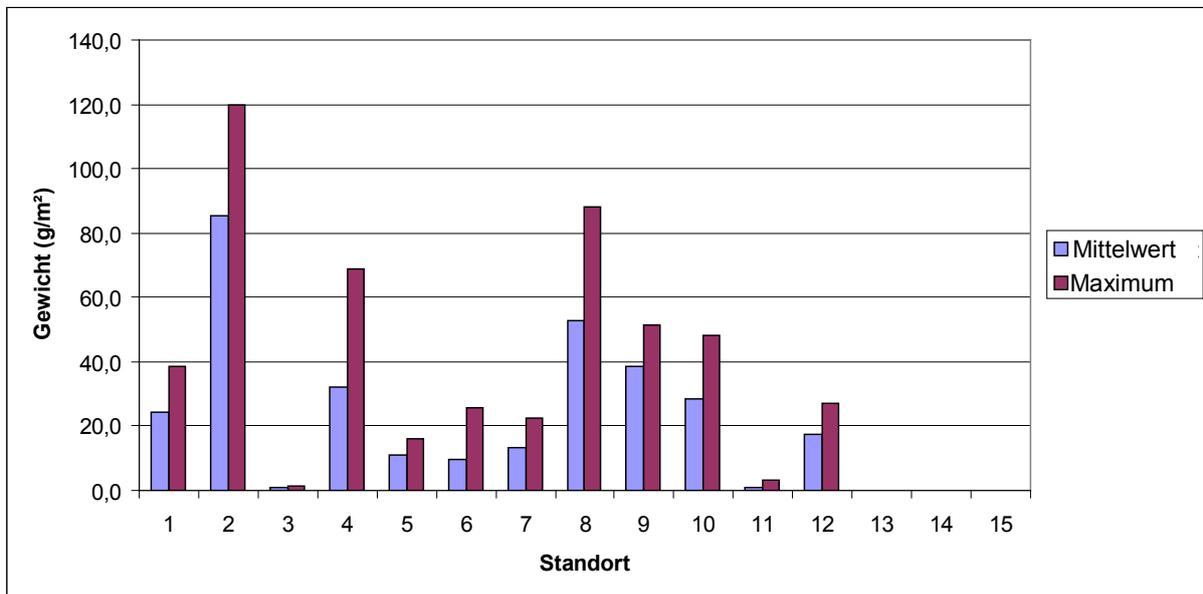


Abbildung 6.4-3: Mittelwert und Maximum der Biomasse (Frischgewicht) der Endo-/Epifauna an den 15 probierten Standorten

Quelle: IBL Umweltplanung (2008a), verändert

6.4.1.4 Bewertung des Bestandes

Die Bewertung des Schutzguts Tiere (sonstige Fauna) erfolgt verbal-argumentativ unter Berücksichtigung eines fünfstufigen Bewertungsrahmens (Tabelle 6.4-6) unter Berücksichtigung des Leitfadens

zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen (BMVBS 2007, 2011 und BfG Entwurf Sept. 2011).

Die Bewertung berücksichtigt das in der Beschreibung des Bestandes festgestellte Vorkommen von Arten bzw. Artengruppen im UG. Da das Vorkommen der festgestellten Arten bzw. Artengruppen im UG mit dessen funktionaler Bedeutung für die jeweilige Art verbunden ist, wird dies in der verbalargumentativen Bewertung einbezogen. Berücksichtigt wird dazu das Vorhandensein von Fortpflanzungs-, Aufwuchs-, Nahrungs- und Rasthabitaten. Desweiteren wird artbezogen berücksichtigt, ob es sich um bodenständige Vorkommen handelt, d.h. ob die Arten sich im Gebiet fortpflanzen. Auch der jeweilige Schutzstatus wird zur Beschreibung der Ausprägung der Wertstufe in Tabelle 6.4-6 herangezogen.

Eine Ausnahme bildet die terrestrische Endofauna dessen Bedeutung (wie im Bestand beschrieben) aus dem Zusammenhang mit der Nahrungsgrundlage für die Avifauna resultiert. Dies wird in der Auswirkungsprognose (Kapitel C 6.4.2, S. 13 ff.) berücksichtigt¹.

Tabelle 6.4-6: Bewertungsrahmen für das Schutzgut Tiere (sonstige Fauna)

Wertstufe	Definition der Wertstufe	Ausprägung der Wertstufe
5 sehr hoch	Bereich mit sehr hoher Bedeutung für die entsprechende Tierartengruppe	– Amphibien, Libellen, Heuschrecken und Tagfalter: Bodenständige Vorkommen (Reproduktionsgebiete) oder wichtige Nahrungsgebiete von „vom Aussterben bedrohten“ und „stark gefährdeten“ Arten (Rote-Liste-Kategorien RL 1 und RL 2) oder Anhang II, IV – Arten der FFH-Richtlinie; viele gefährdete Arten kommen in zum Teil hoher Dichte vor.
4 hoch	Bereich mit hoher Bedeutung für die entsprechende Tierartengruppe	– Amphibien: Laichgewässer „gefährdeter“ Arten (RL 3) vorhanden oder Vorkommen zahlreicher nicht gefährdeter Arten mit hohem Laichbesatz. – Libellen: Aufwuchsgewässer (Larvalhabitate) „gefährdeter“ Arten (RL 3) vorhanden oder bodenständige Vorkommen zahlreicher nicht gefährdeter Arten – Heuschrecken und Tagfalter: Bodenständige Vorkommen von „gefährdeten“ Arten (RL 3) oder artenreiche Vorkommen nicht gefährdeter Arten; hoher Anteil an Habitatspezialisten
3 mittel	Bereich mit mittlerer Bedeutung für die entsprechende Tierartengruppe	– Amphibien: Laichgewässer nicht gefährdeter Arten mit geringem Laichbesatz oder geeignete Sommer- und Winterquartiere vorhanden – Libellen: Aufwuchsgewässer (Larvalhabitate) nicht gefährdeter Arten vorhanden – Heuschrecken und Tagfalter: Bodenständige Vorkommen von nicht gefährdeten Arten mit speziellen Habitatansprüchen
2 gering	Bereich mit geringer Bedeutung für die entsprechende Tierartengruppe	– Amphibien und Libellen: Keine bodenständigen Vorkommen – Heuschrecken und Tagfalter: Bodenständige Vorkommen von Ubiquisten
1 sehr gering	Bereich mit sehr geringer Bedeutung für die entsprechende Tierartengruppe	– Heuschrecken und Tagfalter: Keine bodenständigen Vorkommen bzw. lebensfeindliche Umgebung

Amphibien

Im UG wurden drei Amphibienarten nachgewiesen (Seefrosch, Grasfrosch und Erdkröte). Der Seefrosch wurde in der Roten Liste der Amphibien Niedersachsens (Poudloucky & Fischer 1994) als gefährdet eingestuft, bundesweit gilt er (Kühnel et al. 2009) als ungefährdet.

¹ Eine Einstufung in den Bewertungsrahmen erfolgt jedoch nicht.

Das Vorland zwischen Oldersum und Midlum ist von „geringer“ Bedeutung (Wertstufe 2) für Amphibien, da dort keine bodenständigen Amphibienvorkommen existieren. Dem Amphibienbestand im Vorland zwischen Midlum und Weekeborger Bucht wird aufgrund des bodenständigen Vorkommens des Seefrosches in den Gräben und Stillgewässern eine „hohe“ Bedeutung (Wertstufe 4) zugeschrieben. Der Bestand im Vorland oberhalb der Weekeborger Bucht (Ausnahme Bereich Vellager Altarm) wird aufgrund des Vorhandenseins möglicher Laichgewässer nicht gefährdeter Arten mit geringem Laichbesatz und geeigneter Sommerquartiere als „mittel“ (Wertstufe 3) bewertet. Das Gebiet „Vellager Altarm“ ist ebenfalls von „mittlerer“ Bedeutung, da hier geeignete Sommer- und Winterquartiere für Amphibien vorhanden sind.

Libellen

Insgesamt wurden 15 Libellenarten im UG nachgewiesen. Keine der nachgewiesenen Libellenarten ist auf der landes- oder bundesweiten Roten Liste der Libellen mit einem Gefährdungsgrad gelistet (Altmüller & Clausnitzer 2010; Ott & Piper 1998) oder wird in den Anhängen II und IV der FFH-Richtlinie geführt.

Die Ems selbst wird nicht zur Eiablage genutzt und besitzt somit eine „geringe“ Bedeutung (Wertstufe 2). Die Stillgewässer zwischen Oldersum und Leer werden von ökologisch anspruchslosen Arten zur Eiablage genutzt, dienen jedoch als Streifgebiet für anspruchsvollere Arten. Entsprechend wird die Bedeutung der Stillgewässer zwischen Oldersum und Leer für den Libellenbestand als „mittel“ (Wertstufe 3) bewertet (Tabelle 6.4-7). Den Gräben und Stillgewässern oberhalb von Leer wird aufgrund der hohen Artenzahl eine „hohe“ Bedeutung (Wertstufe 4) für den Bestand der Libellen zugewiesen.

Heuschrecken

Das gesamte Vorland des UG wird von Heuschrecken besiedelt (Grünland, Röhricht, Salzwiesen, Gehölzbereiche). Das Artenspektrum setzt sich überwiegend aus ökologisch anspruchslosen, weitverbreiteten Arten zusammen. Daher wird der Heuschreckenbestand im Großteil des UG als „gering“ (Wertstufe 2) bewertet (Tabelle 6.4-7). Die vegetationsarmen Uferbereiche sind bevorzugter Lebensraum der landesweit gefährdeten Säbeldornschrecke (*Tetrix subulata*). Die Art kommt vermutlich an den vegetationsarmen Ufern in weiten Teilen des UG vor. Daher wird sämtlichen vegetationsarmen Uferbereichen eine „hohe“ Bedeutung (Wertstufe 4) für den Heuschreckenbestand zugewiesen.

Tagfalter

Im UG wurden ausschließlich Ubiquisten nachgewiesen, deren Reproduktion im Gebiet fraglich ist. Die Vorländer sind in weiten Teilen des UG von „geringer“ Bedeutung für die Tagfalter (Wertstufe 2, Tabelle 6.4-7), da das Blütenangebot gering ist und die herbst-/winterlichen Überflutungen das Überwintern der Puppen und Raupen erschweren bzw. verhindern. Lediglich den Hochstaudenfluren bei Rhede wird aufgrund der Vielfalt an Blütenpflanzen eine „mittlere“ Bedeutung (Wertstufe 3) zugewiesen.

Übersicht über die Bewertung des Bestands

Tabelle 6.4-7 fasst das Bewertungsergebnis zusammen.

Tabelle 6.4-7: Zusammenfassende Bewertung weiterer Artengruppen

Teilbereich	Bewertung	Wertstufe
Zusammenfassende Bewertung des Amphibienbestands		
Vorlandsbereich unterhalb von Midlum bis Oldersum	gering	2
Vorlandsbereich zwischen Midlum und Weekeborg	hoch	4
Vorlandsbereich zwischen Weekeborg und Bollingerfähr (inklusive Gebiet „Vellager Altarm“)	mittel	3
Zusammenfassende Bewertung des Libellenbestands		
Ems (zwischen Herbrum und Oldersum)	gering	2
Stillgewässer zwischen Oldersum und Leer	mittel	3
Stillgewässer zwischen Leer und Bollingerfähr	hoch	4
Zusammenfassende Bewertung des Heuschreckenbestands		
Vegetationsreiche Vorlandbereiche (Grünland, Röhricht, Salzwiesen, Gehölzbereiche)	gering	2
Vegetationsarme Uferbereiche	hoch	4
Zusammenfassende Bewertung des Tagfalterbestands		
Vorland zwischen Oldersum und Bollingerfähr	gering	2
Hochstaudenfluren bei Rhede	mittel	3

6.4.2 Beschreibung und Bewertung vorhabensbedingter Auswirkungen

Grundlage der Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere (Sonstige Fauna) sind die vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen (Kap. C 2.5, S. 10 ff.). Die für das Schutzgut relevanten Randbedingungen werden im Erläuterungsbericht (Unterlage B, Kap. B 2.2, S. 2 ff.) beschrieben. Durch das Vorhaben werden mögliche Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere (sonstige Fauna) erwartet, die sich dem folgenden Wirkfaktor zuordnen lassen:

- Temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung

Im Folgenden werden die möglichen Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere (sonstige Fauna), aufgeteilt nach den im Bestandskapitel unterschiedenen Tiergruppen, beschrieben und entsprechend der in Kapitel C 2.2 (S. 1 ff.) beschriebenen methodischen Vorgehensweise bewertet.

Hinweis zum Wirkpfad „Temporäre Veränderung der Sauerstoffgehalte in der Stauhaltung“

In Kapitel C 3.1.2.1 (S. 30) wurden die Auswirkungen auf die Sauerstoffgehalte in der Stauhaltung untersucht. Festgestellt wird: *„Eine bewertungsrelevante Veränderung der Sauerstoffgehalte während der geplanten Überführungen ist nicht zu erwarten.“*

Eine weitere Untersuchung dieses Wirkpfads wird zum Schutzgut Tiere, Teil Sonstige Fauna entsprechend nicht erforderlich.

6.4.2.1 Temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung

Für die Staufälle im Herbst 2015, 2016, 2017 und 2019 (voraussichtliche Termine: 16.09.2015, 16.10.2016, 17.09.2017 und 23.09.2019) soll die Nebenbestimmung A.II.2.2.2b zur Salinität ausge-

setzt werden, um den Staufall auch bei abweichenden, d.h. ungünstigeren Ausgangsbedingungen einleiten und durchführen zu können.

Mögliche Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere (sonstige Fauna), infolge einer vorhabensbedingten Überstauung mit erhöht salzhaltigem Wasser, werden nachfolgend betrachtet. Die Angaben in Kapitel C 3 (Schutzgut Wasser) zu Wirkreichweiten und –intensitäten gelten an dieser Stelle entsprechend.

Emsabschnitt Wehr Herbrum bis Schleuse Bollingerfähr

Da in diesem Emsabschnitt weder vorhabensbedingt veränderte Salzgehalte in der Ems noch eine Überstauung von Vorland bzw. der bedeichten Flussniederung zu erwarten sind, sind auch keine Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere (sonstige Fauna) zu erwarten.

Emsabschnitt Wehr Herbrum bis Papenburg

Die im Vorland in diesem Abschnitt zu erwartenden Wirkungen werden in Kap. C 3.1.2, S. 29 ff. (Auswirkungsprognose Oberflächenwasser) dargestellt.

Vorhabensbedingt sind in der Ems auf Höhe des Vellager Altarmes oberflächennah annähernd 1 PSU als angenommener Ausgangssalzgehalt zu erwarten. Sollte die Salzzunge im worst case nach oberhalb Halte vordringen, wird das nicht sommerbedeichte Vorland bereits vollständig überstaut sein. Salzgehalte von 1 PSU treten (wenn auch selten) bereits im Ist-Zustand auf (Kap. C 3.1.1.3.3.1, S. 12). Das Vorhaben geht darüber nicht hinaus. Eine Schiffspassage mit Durchmischung des Wassers erfolgt in diesem Emsabschnitt nicht. Ein Ausufer salzhaltigen Wassers ist nicht zu erwarten. Es ist nicht davon auszugehen, dass die (weitgehend dem Ist-Zustand entsprechenden) zu erwartenden Vorhabenswirkungen geeignet sein könnten, Veränderungen an dem Schutzgut Tiere (Sonstige Fauna) hervorzurufen.

Emsabschnitte Papenburg bis Gandersum

In Kapitel C 3.1.1.3.2 (S. 8) i.V. mit Kap. C 3.1.1.3.3, S. 12 ff. wird dargelegt, dass das nicht sommerbedeichte Vorland bereits im Ist-Zustand häufig von unterschiedlich salzhaltigem Wasser überstaut wird. Dabei treten in der Regel geringere Salzgehalte auf als vorhabensbedingt im worst case zu erwarten sind. Jedoch ist unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Auswirkungsprognosen zu den Schutzgütern Wasser (Unterlage C 3), Boden (Unterlage C 4) und Pflanzen (Unterlage C 5) festzustellen, dass die Habitatbedingungen für die hier behandelten Arten(gruppen) sich nicht dauerhaft ändern werden.

Amphibien

Die Laichzeit der im UG nachgewiesenen drei Amphibienarten Erdkröte, Grasfrosch und Seefrosch liegt im Frühjahr und Sommer und damit außerhalb des hier zu untersuchenden Zeitraumes. Vorübergehend veränderte Salinitäten in potenziellen Laichgewässern während herbstlicher Schiffsüberführungen sind daher nicht relevant. Zudem wird das Vorkommen der Erdkröte und des Grasfrosches in salzwasserbeeinflussten bzw. brackigen Gewässern beschrieben (Günther 1996).

Es sind keine Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere - Amphibien zu erwarten.

Libellen

Aufgrund des im Ist-Zustand regelmäßigen Überstaus der Gewässer unter Geländehöhen von NHN +2,7/2,8 m mit Wasser aus der Ems ist davon auszugehen, dass die dort bodenständigen Libellenvorkommen damit ggf. einhergehende Schwankungen im Salzgehalt tolerieren können. Bei einigen der im Außendeichsbereich weitverbreiteten Libellenarten wie *Ischnura elegans* und *Libellula quadrimaculata* ist bekannt, dass sie tolerant gegenüber Brackwasserbedingungen sind (Askew 1988,

Brock et al. 1997). So pflanzt sich z.B. *Aeshna mixta* noch in Gewässern mit einem Salzgehalt von bis zu 5 - 6 g/l (‰) fort (Askew 1988). Auch *Libellula quadrimaculata* und einigen Arten der Gattung *Coenagrion* tolerieren Brackwasser mit einem Salzgehalt bis zu 7 ‰ (Brock et al. 1997). Weiterhin sind für die Heidelibellen *Sympetrum striolatum* und *Sympetrum vulgatum* sowie für *Orthetrum cancellatum* und *Lestes sponsa* Vorkommen in brackigen Gewässern bekannt (Askew 1988, Brock et al. 1997).

Es sind keine Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere - Libellen zu erwarten.

Heuschrecken

Das gesamte Vorland des UG wird von Heuschrecken besiedelt (Grünland, Röhricht, Salzwiesen, Gehölzbereiche). Wie in Kapitel C 6.4.1.3.3 (S. 5 ff) dargelegt, wurde die Säbeldornschrecke in den Uferbereichen zwischen Gandersum und Nendorp und damit in Bereichen die bereits im Ist-Zustand oligohaline bis mesohaline Verhältnisse aufweisen nachgewiesen. Vorhabensbedingt wird sich diese Situation durch einen Eintrag salzhaltigen Wassers grundsätzlich nicht ändern.

Es sind keine Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere - Heuschrecken zu erwarten.

Tagfalter

In Kapitel C 6.4.1.3.4 (S. 6 ff.) wurde dargelegt, dass eine Reproduktion aufgrund der bereits im Ist-Zustand durch periodische und episodische Überflutungen gekennzeichneten Vorländer, unterhalb von NHN +2,7/2,8 m, unwahrscheinlich ist. Das Überwintern der Puppen und Raupen wird dadurch erschwert bzw. verhindert. Lediglich höher gelegene, überflutungssichere Bereiche können zur Eiablage genutzt werden. Vorhabensbedingt wird sich diese Situation durch einen Eintrag salzhaltigen Wassers grundsätzlich nicht ändern.

Es sind keine Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere – Tagfalter zu erwarten.

Terrestrische Endo-/Epifauna

Aufgrund der bereits im Ist-Zustand durch periodische und episodische Überflutungen gekennzeichneten Vorländer, unterhalb von NHN +2,7/2,8 m, ist davon auszugehen, dass in den Außendeichsflächen der Unterems eine Endo- und Epifauna-Zönose existiert, die an Überstauungen angepasst ist. Vorhabensbedingt wird sich diese Situation durch einen Eintrag salzhaltigen Wassers grundsätzlich nicht ändern.

Ein Eintrag von salzhaltigem Wasser in die Böden kann theoretisch zu einer möglichen Beeinträchtigung der Bodenfauna (Endofauna) führen. Regenwürmer vermeiden salzhaltige Böden bzw. kommen dort nur in geringen Dichten vor. Bei Überstau mit salzhaltigem Wasser kommen Regenwürmer aus dem Boden. Experimente haben gezeigt, dass Regenwürmer eine Überflutung mit Salinitäten von 29 ‰ nicht überleben. Salinitäten von 14 ‰ werden hingegen lediglich gemieden (Pearce und Pearce 1979 in Ivask et al. 2012); auch eine Salinität von 7 ‰² wurde bereits tendenziell gemieden, während bei 3 ‰ kein Meidungsverhalten festgestellt wurde. Gemäß BAW (Unterlage I, Bild 5) können, unter der Annahme ungünstiger Anfangs- und Randwerte, in den ersten zehn Stunden des Einstauvorgangs oberflächennahe Salzgehalte von 11 - 18 PSU bei Terborg, 21 - 24 PSU bei Gandersum, 5 - 7 PSU bei Leerort und ca. 3 PSU bei Weener auftreten. Kurzfristige negative Effekte auf die Verteilung der Besiedlungsdichte der Bodenfauna durch Meidung sind nicht auszuschließen. Dauerhafte Veränderungen der abiotischen Bedingungen ergeben sich nicht. Eine Erholung ggf. räumlich veränderter Besiedlungsdichten ist zu erwarten.

² 1 ‰ Salzgehalt entspricht 1 PSU.

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere (sonstige Fauna: terrestrische Endofauna) durch die vorhabensbedingt temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung sind als vorübergehend und wiederkehrend und mittelräumig einzustufen. Sie führen nicht zu einer dauerhaften Änderung des Bestandswerts (= Veränderungsgrad 0). Möglich sind jedoch Änderungen der Verteilung der Besiedlungsdichten der Bodenfauna. Aufgrund der der möglichen Wiederbesiedelung oberflächennaher Bodenschichten sind diese Auswirkungen jedoch als unerheblich nachteilig zu bewerten.

Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass das der Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen zugrundegelegte Szenario einen worst case darstellt, der auf der Annahme extrem ungünstiger Randbedingungen beruht. Die Eintrittswahrscheinlichkeit dieses worst case ist äußerst gering. Die vorhabensbedingten Wirkungen sind temporär und aufgrund der geringen Eintrittswahrscheinlichkeit nicht „wiederkehrend“ zu erwarten. Zudem ist, unter Berücksichtigung der stattgehabten Überführungen und dem regelhaften Bemühen, die Schließzeit des Sperrwerkes bei Überführungen soweit möglich zu begrenzen, davon auszugehen, dass die aus der Staudauer resultierenden Wirkungen in ihrer Intensität deutlich geringer auftreten werden, als bei der Bewertung der Vorhabenswirkungen vorsorglich angenommen (s. Kap. C 2.6, S. 13 ff.).

6.4.2.2 Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen

Eine Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen für das Schutzgut Tiere (sonstige Fauna) ist in Tabelle 6.4-8 dargestellt.

Tabelle 6.4-8: Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere (sonstige Fauna)

Wirkungszusammenhang		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Prognose Wertstufe Ist-Zustand Veränderungsgrad (Differenz)	Dauer der Auswirkung, Räumliche Ausdehnung	Erheblichkeit
Temporäre Veränderung der Salinität in der Stauhaltung	<u>Terrestrische Endofauna:</u> Kurzfristige negative Effekte auf die Besiedlungsdichte der Bodenfauna (Endofauna)	Prognose: WS - Ist: WS - Veränderungsgrad: -	vorübergehend/ wiederkehrend, mittelräumig	unerheblich nachteilig

Erläuterungen: Zu methodischen Grundlagen s.a. Kap. C 2.2.3, S. 3 ff.
 Wertstufe: WS 1 = sehr gering, WS 2 = gering, WS 3 = mittel, WS 4 = hoch, WS 5 = sehr hoch
 Veränderungsgrad: Definition des Veränderungsgrads (gemäß BfG 2011): -4 = extrem negativ, -3 = stark bis übermäßig negativ, -2 = mäßig negativ, -1 = sehr gering bis gering negativ, 0 = keine Veränderung, 1 = sehr gering bis gering positiv, 2 = mäßig positiv, 3 = stark bis übermäßig positiv, +4 = extrem positiv

6.4.3 Literaturverzeichnis

Richtlinien, Gesetze, Verordnungen

BNatSchG - Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz) 2009. In der Fassung der Bekanntmachung vom 29. Juli 2009, BGBl. I S. 2542, zuletzt geändert am 7. August 2013, BGBl. I S. 3154, 3185.

EU-FFH-RL. Richtlinie 92/43/EWG des Rates zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen vom 21. Mai 1992 (ABl. EG Nr. L 206 vom 22.7.1992, S. 7), zuletzt geändert durch die Verordnung (EG) 1882/2003 vom 29. September 2003 (ABl. EG L 284, S. 1 vom 31.10.2003).

Literatur und sonstige Quellen

Askew 1988. The Dragonflies of Europe.

Altmüller, R. & Clausnitzer, H.-J. 2010. Rote Liste der Libellen Niedersachsens und Bremens – 2. Fassung, Stand 2007. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz. 4. S. 211-238.

BfN (Bundesamt für Naturschutz) 2013., Arten - FFH-Berichtsdaten 2013, Verbreitungskarten, Stand Dezember 2013. Online: http://www.bfn.de/0316_nat-bericht_2013-komplett.html.

BfG - Bundesanstalt für Gewässerkunde Entwurf Sept. 2011. Verfahren zur Bewertung in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung an Bundeswasserstraßen. BfG-Bericht 1559. Anlage 4 des Leitfadens zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen des BMVBS (2007). Stand Version September 2011. 139 S.

BMVBS 2007. Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen. 35 S. und Anhang.

BMVBS 2011. Anlage 3 zum Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen. Version März 2011.

Brock, V., Hoffmann, J., Kühnast, O., Piper, W. & Voß, K. 1997. Atlas der Libellen Schleswig-Holsteins. Hrsg. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein. 176 S.

Grein, G. 2005. Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Heuschrecken mit Gesamtartenliste. 3. Fassung. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 25(1). 1-20

Grein, G. 2010. Fauna der Heuschrecken (Ensifera & Caelifera) in Niedersachsen. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen. 46. 183 S.

Günther, R. 1996. Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. Gustav Fischer Verlag, Jena.

IBL Umweltplanung 1994. Umweltverträglichkeitsstudie zur bedarfsweisen Anpassung des Emsfahrwassers von km 0,0 – km 40,45 für das 7,30 m tiefgehende Bemessungsschiff. Gutachten i. A. des WSA Emden, Landkreis und Stadt Papenburg. Polykopie, Oldenburg.

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, Projektteam Bau eines Emssperrwerkes, Polykopie, Oldenburg

IBL Umweltplanung 2008a. Erfassung und Bewertung des Brutvogelbestandes, nahrungsökologische Untersuchungen und Erfassung sonstiger Tiergruppen im Ems-Außendeichsbereich zwischen Borßumer Siel und Herbrum. Gutachten i.A. Meyer Werft GmbH. Juni 2008. 37 S. und Anhang.

IBL Umweltplanung 2008b. Regionale Infrastrukturmaßnahme Ems - Antrag zur zweimaligen Anhebung des Stauziels auf NN +2,20m. Unterlage C, Umweltverträglichkeitsuntersuchung. Gutachten i.A. des Landkreises Emsland.

IBL Umweltplanung 2012. Nachtrag: Nahrungsökologische / faunistische Untersuchungen und Ermittlung des Schwebstoffeintrags im Ems-Außendeichsbereich zwischen Borßumer Siel und Herbrum

Ivask, M., Meriste, M., Kuu, A., Kutti, S., Sizov, E. 2012. Effect of flooding by fresh and brackish on earthworm communities along Matsalu Bay and the Kasari River. European Journal of Soil Biology 53 (2012), 11 – 15.

Kühnel, K-D., Geiger, A., Laufer, H., Podloucky, R. & Schlüpmann, M. 2009. Rote Liste und Gesamtartenliste der Lurche (Amphibia) Deutschlands. Stand Dezember 2008. Bundesamt für Naturschutz. Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 70 (1), 259-288.

Lobenstein, U. 2004. Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Großschmetterlinge mit Gesamtartenverzeichnis. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 24(3). 165-196.

Maas, S., Detzel, P., Staudt, A. 2007. Rote Liste und Gesamtartenliste der Heuschrecken (Saltatoria). 2. Fassung, Stand Ende 2007. Naturschutz und Biologische Vielfalt Heft 70 (3). Rote Liste gefährdeter Tiere,

- Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). Bundesamt für Naturschutz. Bonn – Bad Godesberg 2011
- Ott, J. & Piper, W. 1998. Rote Liste der Libellen (Odonata). In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55. 260-263.
- Poudloucky, R. & Fischer, C. 1994. Rote Liste der gefährdeten Amphibien und Reptilien in Niedersachsen und Bremen. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 14(4). 119-120.
- Regionalplan & UVP/Dieckmann & Mosebach 2007. Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU). Bereichsweise Anpassung der Unterems und des Dortmund-Ems Kanals.
- Reinhardt, R., Bolz, R. 2008. Rote Liste und Gesamtartenliste der Tagfalter (Rhopalocera) (Lepidoptera: Papilionoidea et Hesperioidea) Deutschlands. Naturschutz und Biologische Vielfalt Heft 70 (3). Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). Bundesamt für Naturschutz. Bonn – Bad Godesberg 2011
- Thiele, M. 2007. Endbericht über Makrozoobenthosuntersuchungen in den Jahren 2002 bis 2007 zur Erfolgskontrolle der Kompensationsmaßnahmen E6 bis E9 und Midlumer Vorland zum Bau des Emssperwerkes. Unveröffentl. Gutachten i.A. des NLWKN. 18 S. u. Anhang.

Unterlage C

Kap. C 7 – C 13 **BIOLOGISCHE VIelfALT, KLIMA, LUFT, LANDSCHAFT, KULTUR- UND SONSTIGE SACHGÜTER, MENSCH, WECH- SELWIRKUNGEN**

Inhaltsverzeichnis

7	Schutzgut Biologische Vielfalt	1
8	Klima	1
9	Luft	1
10	Landschaft.....	1
11	Kultur- und sonstige Sachgüter	2
12	Mensch.....	2
13	Wechselwirkungen	2

7 Schutzgut Biologische Vielfalt

Nach dem UVPG zählt die biologische Vielfalt zum Umweltbegriff (§ 2 UVPG) und ist somit als eigenständiges Schutzgut in der UVS zu bearbeiten. Der Begriff "biologische Vielfalt" umfasst dabei im Sinne des Übereinkommens drei Ebenen:

1. die Vielfalt an Ökosystemen (Ökosystemvielfalt),
2. die Artenvielfalt und
3. die genetische Vielfalt innerhalb von Arten.

Nach BMVBS (2011) wird für „das Schutzgut „Biologische Vielfalt“ [...] auf einen eigenen Bewertungsrahmen verzichtet. Stattdessen werden entsprechende Kriterien wie Arten- und Lebensraumvielfalt insbesondere bei den Schutzgütern „Pflanzen“ und „Tiere“ mit berücksichtigt.“ Den Vorgaben des BMVBS (2011) wurde im Rahmen dieser UVU gefolgt und es wird auf die Angaben zur Arten- und Lebensraumvielfalt in den Kapitel C 5 und C 6 zu Pflanzen und Tieren verwiesen. Hier werden diese Kriterien im Rahmen der Bestandsdarstellung und -bewertung sowie der Beschreibung der Auswirkungen auf die Schutzgüter berücksichtigt, so dass auf eine weitere Darstellung des Schutzgutes Biologische Vielfalt an dieser Stelle verzichtet werden kann.

Hinweise zur Auswirkungsprognose

Vorhabensbedingte Auswirkungen auf Pflanzen und Tiere (s. Kap. C 5 und C 6), die geeignet sein könnten, erheblich nachteilige Umweltauswirkungen auf die genetische Vielfalt (Veränderung/ Rückgang/ Verlust von Genotypen wildlebender Arten und domestizierter Formen), die Artenvielfalt (Rückgang/Verlust wildlebender und domestizierter Arten) oder die Ökosystem-Vielfalt (erhebliche Beeinträchtigung oder Verlust von Ökosystemen und Landnutzungsformen und/oder von deren charakteristischen Strukturen oder Prozessen) hervorzurufen, sind nicht zu erwarten. Eine weitergehende Bearbeitung des Schutzgutes Biologische Vielfalt ist nicht erforderlich.

8 Klima

Eine Bearbeitung des Schutzgutes Klima in der UVU ist nicht erforderlich.

Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Klima können vorab ausgeschlossen werden. Das Vorhaben führt nicht zu Veränderungen klimatischer Parameter.

9 Luft

Eine Bearbeitung des Schutzgutes Luft in der UVU ist nicht erforderlich.

Auswirkungen des Vorhabens auf die Luftqualität können vorab ausgeschlossen werden. Das Vorhaben führt nicht zu einer veränderten Emission von Luftschadstoffen.

10 Landschaft

Eine Bearbeitung des Schutzguts Landschaft in der UVU ist nicht erforderlich.

Auswirkungen des Vorhabens auf die Landschaft können vorab ausgeschlossen werden. Das Vorhaben führt nicht zu optisch, geruchlich oder akustisch wahrnehmbaren Veränderungen der Landschaft, die bewertungsrelevant sein könnten. Die kurzfristigen, auf die Dauer eines zusätzlichen im Herbst/Winter stattfindenden Staufalls begrenzten Veränderungen (befristet auf 10 Jahre) sind für die Bewertung des Schutzguts nicht von Belang.

11 Kultur- und sonstige Sachgüter

Eine Bearbeitung des Schutzguts Kulturgüter und sonstige Sachgüter in der UVU ist nicht erforderlich. Auswirkungen des Vorhabens auf Kultur- und Sachgüter können vorab ausgeschlossen werden. Mögliche Veränderungen archäologischer Fundstellen wären zu untersuchen, wenn eine bauliche Beanspruchung des Bodens vorgesehen wäre. Dies ist jedoch nicht der Fall.

12 Mensch

Eine Bearbeitung des Schutzgutes Mensch in der UVU ist nicht erforderlich.

Auswirkungen des Vorhabens auf den Menschen in seinem Wohnumfeld bzw. auf die menschliche Gesundheit können vorab ausgeschlossen werden.

Wohngebiete befinden sich binnendeichs und sind durch die Überstauung nicht betroffen. Das einzige Wohnhaus im Deichvorland (bei Jemgum) liegt auf ca. NHN +3,1 m und damit oberhalb des überstauten Bereiches.

Auswirkungen auf die wohnortgebundene Naherholung sind auszuschließen. Die vorübergehende Überstauung von Deichvorland führt zu einer temporär eingeschränkten Nutzbarkeit von (kaum vorhandenen) Wegen in unmittelbarer Nähe des Flusslaufs. Auswirkungen auf die Erholungsnutzung, die auf die Gesundheit und das Wohlbefinden der Menschen wirken könnten, sind ausgeschlossen.

13 Wechselwirkungen

Gemäß § 2 Abs. 1 Nr. 2 UVPG sind „die Wechselwirkungen zwischen den [...] Schutzgütern“ zu betrachten. In BfG (2011, vgl. BMVBS 2007) werden die Wechselwirkungen nicht als eigenständiges Schutzgut definiert. *„Vielmehr umfasst die Betrachtung der einzelnen Schutzgüter (insbesondere Pflanzen und Tiere) bei fachlich korrekter Behandlung auch immer Wechselwirkungen innerhalb des Schutzgutes als auch schutzgutübergreifende Wechselwirkungen. In die schutzgutbezogenen Kapitel gehören also immer auch Aussagen über Auswirkungen, die Folgewirkungen bei anderen Schutzgütern oder bei Elementen des gleichen Schutzgutes auslösen. [...]“*

Die nach BfG (2011) häufig auftretenden Wechselwirkungen an Bundeswasserstraßen *„sind Folgewirkungen bei den biotischen Schutzgütern aufgrund von Veränderungen der abiotischen Schutzgüter bzw. Faktoren – es handelt sich meist eher um Wirkungsketten ohne Rückkoppelungseffekte. Denkbar sind auch hier sowohl negative als auch positive Effekte. Derartige Effekte können wiederum Einfluss auf die Erheblichkeit von Auswirkungen auf die Schutzgüter haben, indem sie diese verstärken oder auch abschwächen“.*

Die Berücksichtigung von Wechselwirkungen erfolgte gemäß BfG (2011) schutzgutbezogen im Rahmen der Bestandsbeschreibung und der Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen in den Kap. C 3 und folgenden. Während der Bearbeitung der vorliegenden UVU wurde schutzgutübergreifend geprüft, ob Wechselwirkungen gemäß der vorangehenden Definition von BfG (2011) bestehen und ausreichend beschrieben wurden.

Im Hinblick auf vorhabensbedingte Wechselwirkung bzw. vorhabensbedingte Auswirkungen, die Folgeauswirkungen auf andere Schutzgüter auslösen, sind im Ergebnis der Auswirkungsprognose zu nennen:

- Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser, Teil Oberflächenwasser mit Folgewirkungen auf das Schutzgut Tiere, Teil Fische und Makrozoobenthos: vorsorglich als unerheblich nachteilig bewertete Auswirkungen durch mögliche Begünstigung des Vorkommens von ästuarinen und marinen

Fischarten (UVU, Schutzgut Tiere, Teil Fische und Rundmäuler, Kap. C 6.2.2.2, S. 12 ff.) bzw. des Vorkommens von Brackwasserarten des Makrozoobenthos (UVU, Schutzgut Tiere, Teil Makrozoos, Kap. C 6.3.2.2, S. 11 ff.) in als limnisch klassifizierten Gewässerabschnitten (Abschnitt Herbrum und Leer sowie in der Leda unterhalb des Sperrwerks)

- Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser, Teil Oberflächenwasser mit Folgewirkungen auf das Schutzgut Pflanzen und das Schutzgut Tiere, Teil terrestrische Endofauna im Vorland: unerheblich nachteilige Auswirkungen durch Vitalitätseinschränkungen bei Individuen einzelnen Pflanzenarten oberhalb Leer (UVU, Schutzgut Pflanzen, Kap. C 5.2.1, S. 22 ff.) bzw. Änderungen der Besiedlungsdichten der Bodenfauna infolge des kurzzeitigen Eintrags erhöht salzhaltigen Wassers in das Vorland (UVU, Schutzgut Tiere, Teil Sonstige Fauna, Kap. C 6.4.2.1, S. 15 ff.).

Literatur

BfG - Bundesanstalt für Gewässerkunde Entwurf Sept. 2011. Verfahren zur Bewertung in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung an Bundeswasserstraßen. BfG-Bericht 1559. Anlage 4 des Leitfadens zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen des BMVBS (2007). Stand Version September 2011. 139 S. BMVBS 2007 (Hrsg.). Bundesanstalt für Gewässerkunde. Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen. Stand Juni 2007. 35 Seiten sowie Anlagen 1-3.

Unterlage C

Kap. C 14 HINWEISE AUF MASSNAHMEN ZUR VERMEIDUNG, VERMINDE- RUNG, ZUM AUSGLEICH UND ZUM ERSATZ ERHEBLICHER BE- EINTRÄCHTIGUNGEN

Inhaltsverzeichnis

14	Hinweise auf Maßnahmen zur Vermeidung, zur Verminderung zum Ausgleich und zum Ersatz erheblicher Beeinträchtigungen	1
14.1	Vermeidung und Verminderung	1
14.2	Kompensationsbedarf	1

14 Hinweise auf Maßnahmen zur Vermeidung, zur Verminderung zum Ausgleich und zum Ersatz erheblicher Beeinträchtigungen

Gemäß den Anforderungen des § 6 (3) UVPG werden im Folgenden Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung erheblicher Beeinträchtigungen, ebenso wie die Maßnahmen zum Ausgleich und Ersatz erheblicher Beeinträchtigungen dargestellt.

14.1 Vermeidung und Verminderung

Möglichkeiten zur Vermeidung und Verminderung von Beeinträchtigungen durch Staufälle werden regelmäßig im Rahmen der Planung eines Stauffalls geprüft.

- Durch das Einfangen einer Tide wird die Staudauer gering gehalten. 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 Stauffall werden schon im Interesse der allgemeinen Schifffahrt, der Werft und des Sperrwerkbetreibers ausgeschöpft, um Zeit und Kosten zu sparen.
- Die Staudauer wird grundsätzlich so gering wie möglich gehalten. Die in dieser UVU berücksichtigte Stauzeit von 52 h bildet die maximal erforderliche Dauer ab. Möglichkeiten der früheren (Teil-) Öffnung des Sperrwerks werden (wie auch in Stauffällen der Vergangenheit) genutzt werden.
- Das zur Gewährleistung des Tiefgangs mindestens erforderliche Stauziel wird jeweils anhand der technischen Erforderlichkeiten ermittelt.
- Möglichkeiten zur Verringerung des Überführungstiefgangs werden regelmäßig genutzt. Sämtliche konstruktionsbedingten Möglichkeiten zur Reduzierung des Tiefgangs werden ausgeschöpft (s.a. Unterlage B, Kap. B 4.2, S. 17).

14.2 Kompensationsbedarf

Im Ergebnis der UVU sind keine erhebliche Beeinträchtigungen von Schutzgütern durch die Überstauung des Vorlands zu erwarten.

Entsprechend besteht im Rahmen der UVU kein Maßnahmenbedarf zum Ausgleich oder Ersatz erheblicher Beeinträchtigungen. Sollten im Rahmen der Untersuchungen zur Eingriffsregelung (Unterlage G), dem Natura 2000-Gebietsschutz (Unterlage F), Artenschutz (Unterlage E) oder im Kontext der Wasserrahmenrichtlinie (Unterlage F) kompensationspflichtige Konflikte/Beeinträchtigungen festgestellt werden, so wird der erforderliche Maßnahmenbedarf in der jeweiligen Unterlage dargestellt.

Unterlage C

Kap. C 15 ANHANG

Hinweis:

Literatur- und Quellenangaben sind den Kapiteln zu den jeweiligen Schutzgütern zu entnehmen

Inhaltsverzeichnis

3	Anhang Schutzgut Wasser	1
6.2	Fische und Rundmäuler	3
6.3	Makrozoobenthos	12

Anhangsabbildungsverzeichnis

Anhangsabbildung 3-1:	Messstationen an der Tideems	1
Anhangsabbildung 3-2:	Lage der Messstellen an denen turnusmäßige Schöpfproben entnommen werden.....	2
Anhangsabbildung 6.2-1:	Lage der Hamen-Befischungsstationen 2010 / 2011	3
Anhangsabbildung 6.2-2:	Lage der Reusenstandorte im Emsabschnitt Papenburg bis Herbrum 2010 / 2011	4
Anhangsabbildung 6.2-3:	Mittlere Sauerstoffgehalte der gesamten Wassersäule und im ersten Meter über der Gewässersohle an den zehn Messstationen während Ebbe und Flut	5
Anhangsabbildung 6.3-1:	Lage der Quertransekte der Greiferproben (QT) und der Dredgezüge (D) im Emsabschnitt Leer bis Pogum	13
Anhangsabbildung 6.3-2:	Lage der Quertransekte der Greiferproben (QT) und Dredgezüge (D) im Emsabschnitt Herbrum bis Leer	14

Anhangstabellenverzeichnis

Anhangstabelle 3-1:	Messstellen für turnusmäßige Schöpfproben.....	2
Anhangstabelle 6.2-1:	Im Untersuchungsgebiet nachgewiesene Fisch- und Rundmaularten (2006- 2013)	5
Anhangstabelle 6.2-2:	Artenspektrum und relativer Häufigkeitsanteil (%) der erfassten Fische im Teilbereich „Ems Herbrum bis Bollingerfähr“ in den Jahren 2006 und 2008	7
Anhangstabelle 6.2-3:	Artenspektrum und relativer Häufigkeitsanteil (%) der in den Reusen erfassten Fische im Teilbereich „Ems Herbrum bis Papenburg“ im Herbst 2010 und Frühjahr 2011	7
Anhangstabelle 6.2-4:	Artenspektrum, Abundanz (Ind./h/80 m ² Hamenöffnungsfläche, Mittelwert aus Ebb- und Fluthol) und Abundanzanteil der nachgewiesenen Fischarten im Emsabschnitt „Ems Papenburg bis Leer“	8
Anhangstabelle 6.2-5:	Artenspektrum, Abundanz (Ind./h/80 m ² Hamenöffnungsfläche, Mittelwert aus Ebb- und Fluthol), Abundanzanteil der nachgewiesenen Fischarten im Emsabschnitt „Ems Leer bis Dollart“	9

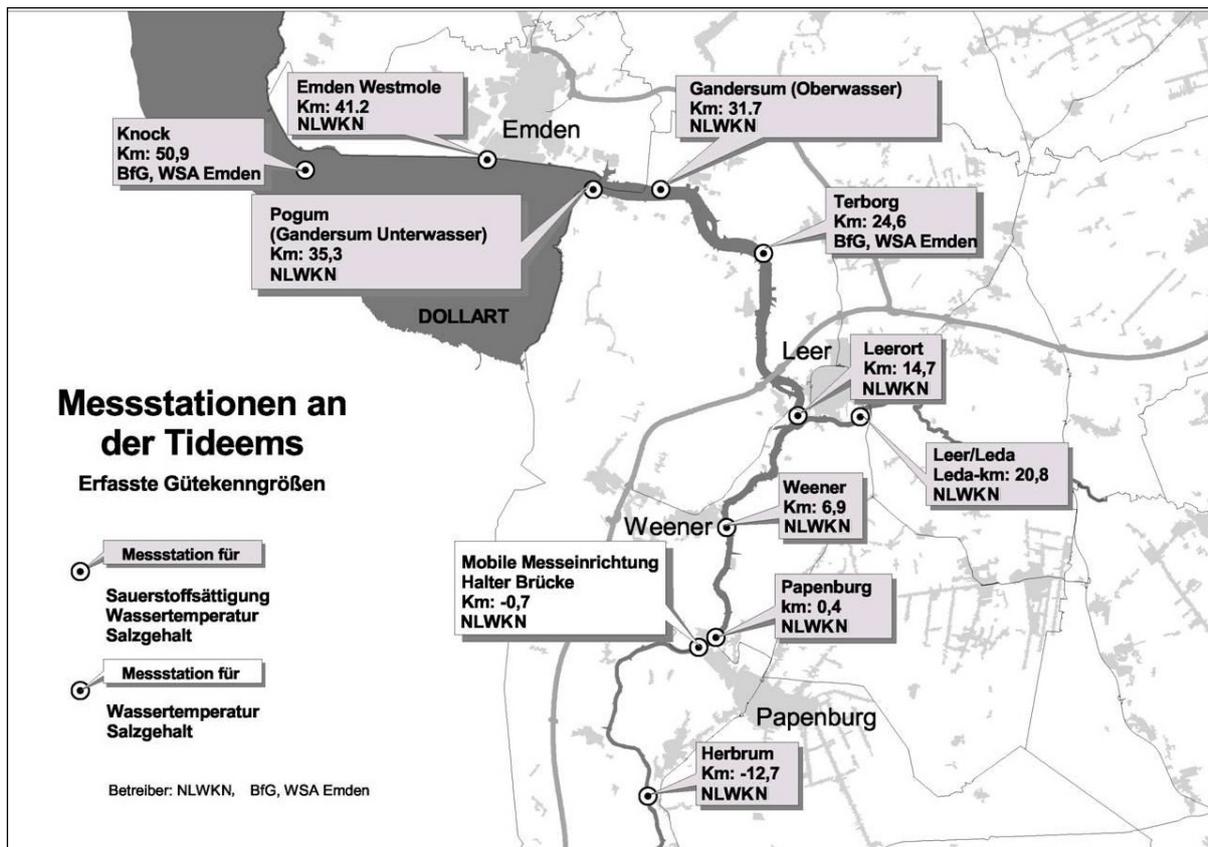
Anhangstabelle 6.2-6:	Artenspektrum, Abundanz (Ind./h/80 m ² Hamenöffnungsfläche, Mittelwert aus Ebb- und Fluthol) und Abundanzanteile der nachgewiesenen Fischarten in der Leda zwischen Sperrwerk und Emsmündung im Herbst 2010 und Frühjahr 2011	10
Anhangstabelle 6.2-7:	Reusenfänge (über einer Dauer von fünf Tagen) im Teilbereich „Ems Herbrum bis Papenburg“ im Herbst 2010	10
Anhangstabelle 6.2-8:	Reusenfänge (über einer Dauer von vier Tagen) im Teilbereich „Ems Herbrum bis Papenburg“ im Frühjahr 2011	11
Anhangstabelle 6.2-9:	Über die Wassersäule gemittelte Werte der Parameter Temperatur, Salinität, Sauerstoffgehalt und Trübung am 06.06.2011	11
Anhangstabelle 6.3-1:	Im Untersuchungsgebiet nachgewiesene Makrozoobenthostaxa im Zeitraum von 2005 bis 2013	15
Anhangstabelle 6.3-2:	Abundanzen der Makrozoobenthostaxa an der Unterems bei Lehe in den Jahren 2008 und 2009	19
Anhangstabelle 6.3-3:	Abundanzen der Makrozoobenthostaxa an der Unterems bei Hebrum 2012	20
Anhangstabelle 6.3-4:	Abundanz und Biomasse der in den Greiferproben im Herbst 2010 nachgewiesenen Makrozoobenthostaxa im Emsabschnitt „Wehr Herbrum bis Papenburg“	21
Anhangstabelle 6.3-5:	Abundanz und Biomasse im Herbst 2010 nachgewiesener Makrozoobenthostaxa im Vellager Altarm	21
Anhangstabelle 6.3-6:	Abundanz und Biomasse der in den Greiferproben im Herbst 2010 nachgewiesenen Makrozoobenthostaxa im Emsabschnitt „Papenburg bis Leer“	22
Anhangstabelle 6.3-7:	Abundanz und Stetigkeit der in den Dredgeproben im Herbst 2010 nachgewiesenen Makrozoobenthostaxa im Emsabschnitt „Papenburg bis Leer“	22
Anhangstabelle 6.3-8:	Abundanz und Biomasse der in den Greiferproben im Herbst 2010 nachgewiesenen Makrozoobenthostaxa in der Leda unterhalb des Sperrwerks	22
Anhangstabelle 6.3-9:	Abundanz und Biomasse der in den Greiferproben im Herbst 2010 nachgewiesenen Makrozoobenthostaxa im Emsabschnitt „Leer bis Dollart“	23
Anhangstabelle 6.3-10:	Abundanz und Stetigkeit der in den Dredgeproben im Herbst 2010 nachgewiesenen Makrozoobenthostaxa im Emsabschnitt „Leer bis Dollart“	23
Anhangstabelle 6.3-11:	Abundanz der in den Greiferproben im Herbst 2006 und Frühjahr 2007 nachgewiesenen Makrozoobenthostaxa im Emders Fahrwasser	24
Anhangstabelle 6.3-12:	Abundanz (Ind./m ²) der in den Greiferproben im Herbst 2010 nachgewiesenen Makrozoobenthostaxa an den einzelnen Probenahmestationen der vier Quertransekte zwischen DEK-km 223,5 und DEK-km 214 und in der Leda	25
Anhangstabelle 6.3-13:	Abundanz (Ind./m ²) der in den Greiferproben im Herbst 2010 nachgewiesenen Makrozoobenthostaxa an den einzelnen Probenahmestationen der vier Quertransekte zwischen Ems-km 15 und Ems-km 0	25
Anhangstabelle 6.3-14:	Abundanz (Ind./m ²) der in den Greiferproben im Herbst 2010 nachgewiesenen Makrozoobenthostaxa an den einzelnen Probenahmestationen der vier Quertransekte zwischen Ems-km 31 und Ems-km 20,5	26
Anhangstabelle 6.3-15:	Sedimentzusammensetzung an den einzelnen Probenahmestationen der vier Quertransekte zwischen DEK-km 223,5 und DEK-km 214 und an der Leda	26

Anhangstabelle 6.3-16:	Sedimentzusammensetzung an den einzelnen Probenahmestationen der vier Quertransekte zwischen Ems-km 15 und Ems-km 0	26
Anhangstabelle 6.3-17:	Sedimentzusammensetzung an den einzelnen Probenahmestationen der vier Quertransekte zwischen Ems-km 31 und Ems-km 20,5	27
Anhangstabelle 6.3-18:	Abundanz (Ind./Dredgezug) der in den Dredgeproben im Herbst 2010 nachgewiesenen Makrozoobenthostaxa.....	27

3 Anhang Schutzgut Wasser

Lage der automatisch messenden Stationen an der Unterems

Es liegen Daten der automatisch messenden Stationen an der Unterems vor, die vom NLWKN übermittelt wurden. Es handelt sich um Messreihen der Stationen Gandersum, Terborg, Leerort, Weener, Papenburg, Herbrum und Leer/Leda aus den Jahren 2001 bis 2013. Die Daten liegen als 30-min-Mittelwerte vor¹. In der Anhangsabbildung 3-1 sind die Positionen der Messstationen dargestellt. Die Messstation an dem Pegeln Terborg werden durch das WSA Emden/BfG betrieben, die Messstationen Gandersum, Leer/Leda, Weener, Papenburg und Herbrum durch den NLWKN.

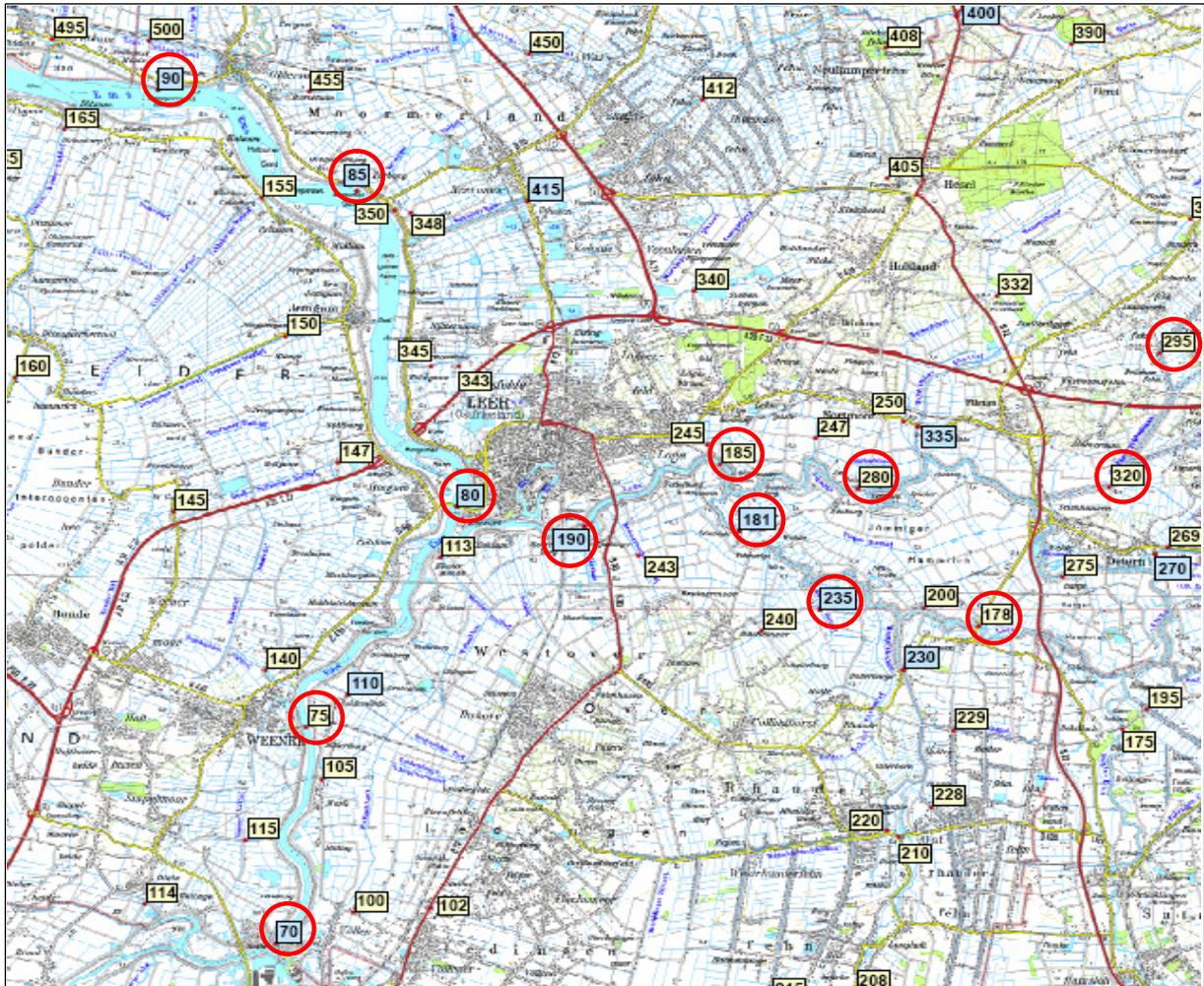


Anhangsabbildung 3-1: Messstationen an der Tideems

Hinweis: Die Messungen bei Ems-km 41,2 haben in den ersten Jahren an der Westmole der Hafeneinfahrt stattgefunden (NLWKN Aurich, Hr. Engels, schriftl. Mitt. vom 18.01.2011 an das WSA Emden). Die Messstation wurde durch den dortigen Anlegeverkehr oft gestört und bei einer Havarie Ende 2006 zerstört. Die Messstation wurde daraufhin zum Emspfer verlegt, der Betrieb jedoch erst 2008 wieder aufgenommen.

An den Messstationen werden Sauerstoffkonzentration (O_2 in mg/l) bzw. -sättigung (%), elektrische Leitfähigkeit (Lf in $\mu S/cm$), Wassertemperatur (T in C°) und Trübung (%) bzw. Schwebstoffkonzentration (Cs in g/l) gemessen oder rechnerisch ermittelt, an einzelnen Stationen auch der pH-Wert. Die Stationen messen in unterschiedlicher Wassertiefe.

¹ An den Messstationen der Tideems findet pro Minute eine Messung statt. Alle 5 Minuten erfolgt die Berechnung des arithmetischen Mittelwertes aus den 1-minütigen Einzelwerten (vgl. NLWKN Aurich 2009). Grundlage der Bearbeitung sind 30-min-Mittelwerte, die NLWKN Aurich (2009, 2010, 2014) aus den 5-min-Werten ermittelt hat.

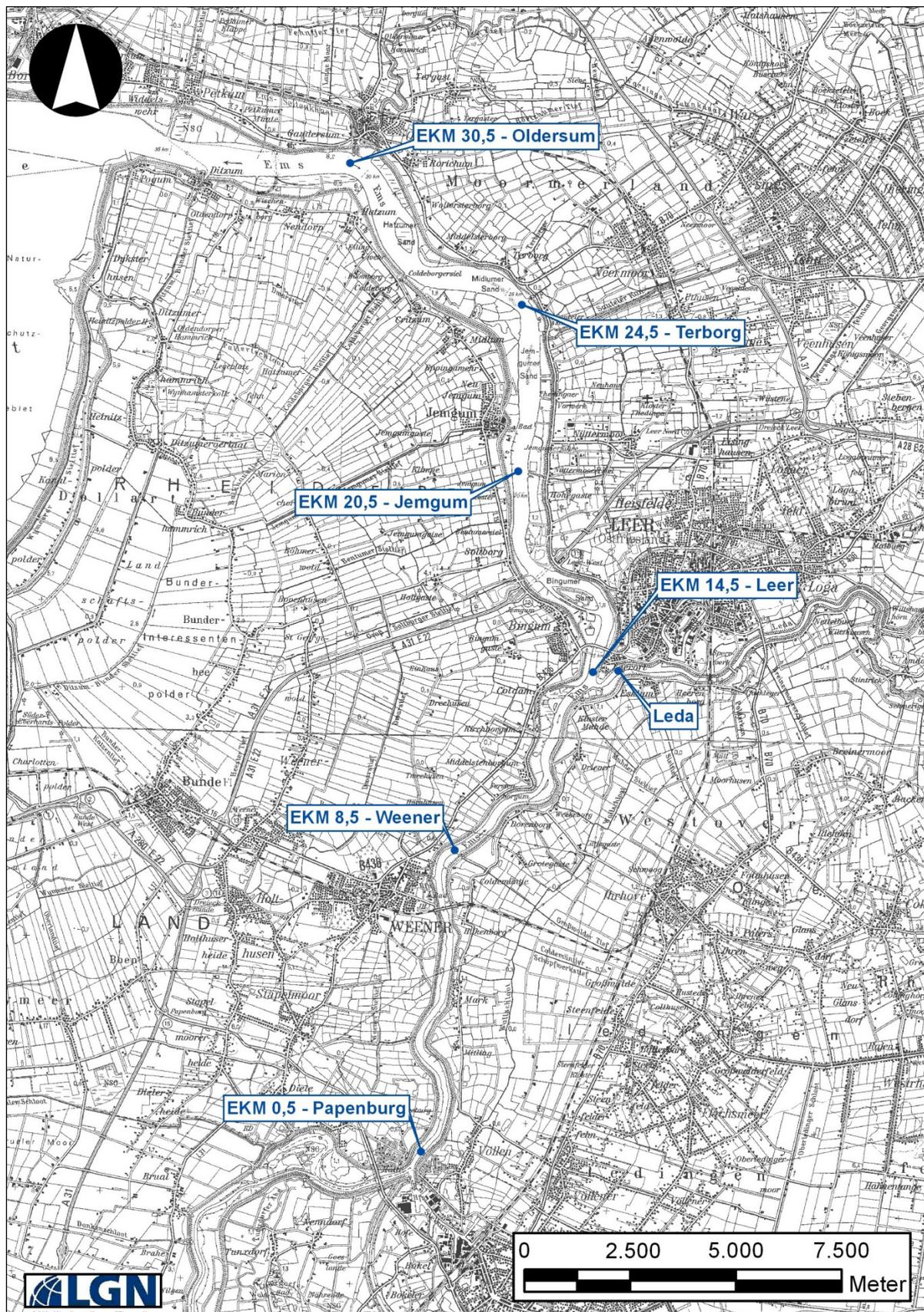


Anhangsabbildung 3-2: Lage der Messstellen an denen turnusmäßige Schöpfproben entnommen werden

Anhangstabelle 3-1: Messstellen für turnusmäßige Schöpfproben

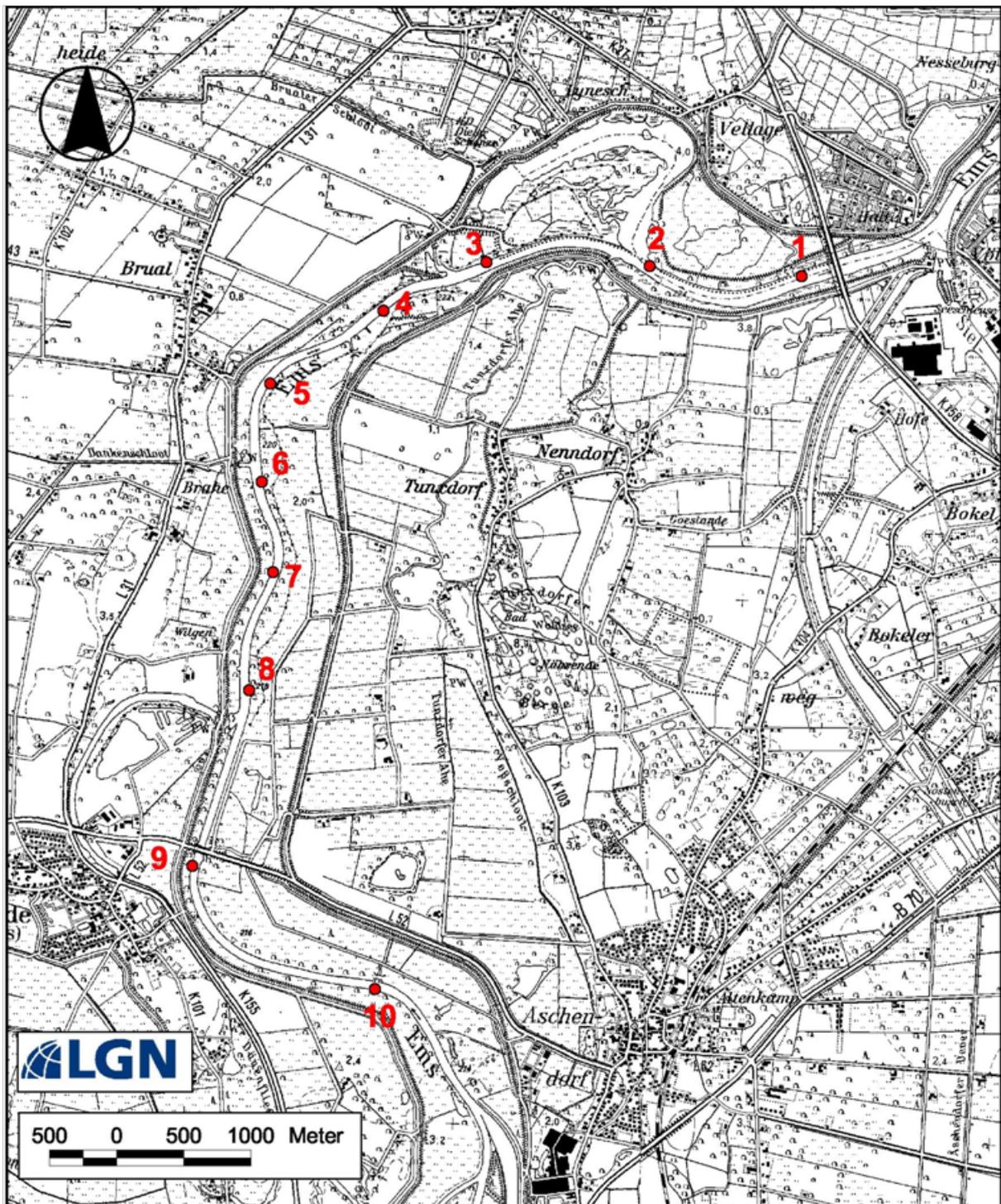
Gewässer	Messstelle	Messstellen-Nr.
Ems	Weener, Ems-km 6,89	70
	Papenburg, Pegel; Ems-km 0,39	75
	Leerort „Jann-Berghaus-Brücke“, ca. Ems-km 15	80
	Terborg, Pegel; Ems-km 24,64	85
	Gandersum, Schwimmsteg der Messstation; Ems-km 31,73	90
	Leer/Leda, Messstation; Leda-km 20,84	190

6.2 Fische und Rundmäuler

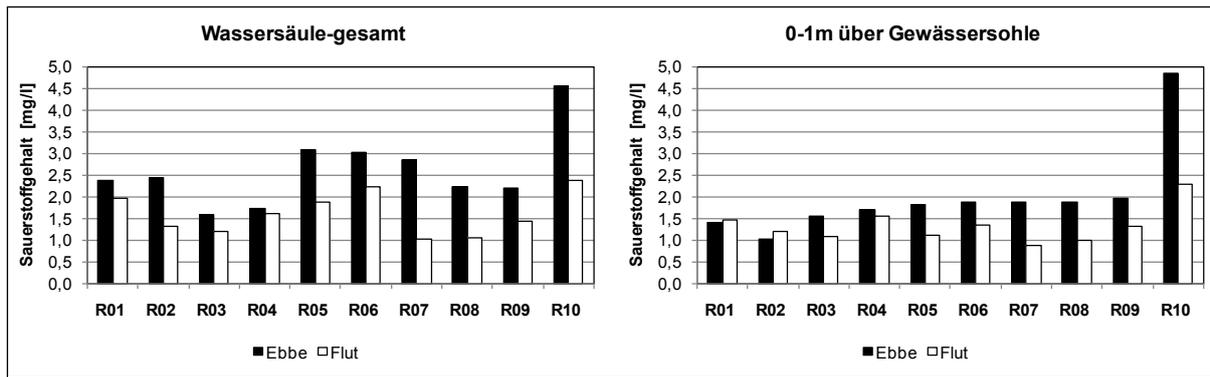


Anhangsabbildung 6.2-1: Lage der Hamen-Befischungsstationen 2010 / 2011

Erläuterung: EKM = Ems-km



Anhangsabbildung 6.2-2: Lage der Reusenstandorte im Emsabschnitt Papenburg bis Herbrum 2010 / 2011



Anhangsabbildung 6.2-3: Mittlere Sauerstoffgehalte der gesamten Wassersäule und im ersten Meter über der Gewässersohle an den zehn Messstationen während Ebbe und Flut

Erläuterung: Die Messstationen R01 bis R10 entsprechen den in Anhangsabbildung 6.2-2 dargestellten Reusenstandorten

Anhangstabelle 6.2-1: Im Untersuchungsgebiet nachgewiesene Fisch- und Rundmaularten (2006- 2013)

Art	Ems Leer - Dollart	Ems Papenburg - Leer	Ems Herbrum - Papenburg ^(a)	Ems Bollingerfähr - Herbrum ^(b)	Leda: Mündung - Sperrwerk	Ökologische Gilde	RL-D	FFH
Aal	X	X	X	X	X	dia	3	
Aalmutter	X	--	--	--	--	aes		
Aland	X	X	X	X	X	lim		
Barbe	X					lim		V
Brassen	X	X	X	--	X	lim		
Döbel	--	X	--	X	--	lim		
Dreistachl. Stichling	X	X	X	--	X	dia		
Dünnlipp. Meeräsche	X	X	--	--	--	dia		
Finte	X	X	--	--	X	dia/aes	2	II, V
Flunder	X	X	X	X	X	aes/dia.		
Flussbarsch	X	X	X	X	X	lim		
Flussneunauge	X	X	X	--	X	dia	3	II, V
Franzosendorsch	X	--	--	--	--	mar-juv		
Fünfbärtl. Seezunge	X	--	--	--	--	mar-saison		
Gefl. Großer Sandaal	X	--	--	--	--	mar		
Glasgrundel	X	--	--	--	--	aes		
Gr. Scheibenbauch	X	--	--	--	--	aes	3	
Gründling	--	--	--	X	--	lim		
Güster	X	X	X	X	X	lim		
Hasel	--	--	--	X	--	lim		
Hering	X	X	--	--	--	mar-juv		
Hecht	--	--	--	X	X	lim		
Hornhecht	X	--	--	--	--	mar-saison		
Kabeljau	X	--	--	--	--	mar-juv		
Karpfen	X	X	--	--	X	lim		
Kaulbarsch	X	X	X	X	X	lim		
Kl. Seenadel	X	X	--	--	--	aes		
Kliesche	X	--	--	--	--	mar-juv		
Lachs	X	X	--	--	X	dia	1	II, V

Art		Ems Leer - Dollart	Ems Papenburg - Leer	Ems Herbrum - Papenburg ^(a)	Ems Bollingerfähr - Herbrum ^(b)	Leda: Mündung - Sperrwerk	Ökologische Gilde	RL-D	FFH
Lozanos Grundel	<i>Pomatoschistus lozanoi</i>	X	--	--	--	--	mar		
Meerforelle	<i>Salmo trutta sea trout form</i>	X	X	--	--	X	dia		
Meerneunaugen	<i>Petromyzon marinus</i>	X	--	--	--	--	dia	V	II, V
Moderlieschen	<i>Leucaspius delineatus</i>	--	--	--	--	--	lim		
Rapfen	<i>Aspius aspius</i>	--	X	--	X	--	lim		II, V
Regenbogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	X	X	--	--	--	lim		
Rotauge (Plötze)	<i>Rutilus rutilus</i>	X	X	X	X	X	lim		
Roter Knurrhahn	<i>Chelidonichthys lucerna</i>	X	X	--	--	--	mar-juv		
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	X	X	--	--	X	lim		
Sandgrundel	<i>Pomatoschistus minutus</i>	X	--	X	--	X	aes		
Sardelle	<i>Engraulis encrasicolus</i>	X	--	--	--	--	mar-saison		
Schleie	<i>Tinca tinca</i>	X	X	--	--	--	lim		
Scholle	<i>Pleuronectes platessa</i>	X	X	--	--	--	mar-juv		
Seenadel	<i>Syngnathus sp.</i>	--	--	X	--	--	aes		
Seeskorpion	<i>Myoxocephalus scorpius</i>	X	--	--	--	--	aes		
Seezunge	<i>Solea solea</i>	X	X	--	--	--	mar-juv		
Sprotte	<i>Sprattus sprattus</i>	X	X	--	--	--	mar-saison		
Steinbutt	<i>Psetta maxima</i>	X	--	--	--	--	mar-juv		
Stint	<i>Osmerus eperlanus</i>	X	X	X	--	X	dia/aes	V	
Strandgrundel	<i>Pomatoschistus microps</i>	X	X	--	--	X	aes		
Ukelei	<i>Alburnus alburnus</i>	--	--	--	--	X	lim		
Vipernquise	<i>Echiichthys vipera</i>	X	--	--	--	--	mar	3	
Wels	<i>Silurus glanis</i>	X	X	X	--	--	lim		
Wittling	<i>Merlangius merlangus</i>	X	--	--	--	--	mar-juv		
Wolfsbarsch	<i>Dicentrarchus labrax</i>	X	--	--	--	--	mar-juv		
Zander	<i>Sander lucioperca</i>	X	X	X	X	X	lim		
Zwergdorsch	<i>Trisopterus minutus</i>	X	--	--	--	--	mar		
Zwergstichling	<i>Pungitius pungitius</i>	X	X	--	--	X	lim		
Artenzahl	57	49	31	15	13	22		8	6

Erläuterung:

X = Nachweis; lim = limnisch, dia = diadrom, aes = ästuarin, mar-saison = marin-saisonal, mar-juv = marin juvenil, mar = marin (ökologische Gilden nach Elliot & Dewailly 1995)

RL-D: Rote Liste Deutschlands (Freyhof 2009 für im Süßwasser laichende Neunaugen und Fische, Fricke et al. 1994 für Fische der Küstengewässer und den katadromen Aal)

^(a) = einschließlich Vellager Altarm

^(b) = basierend auf Befischungen der Station Herbrum, die oberhalb der Wehranlage stattfanden

Quelle: BioConsult (2006b, 2007b, 2008a, 2010, 2011, 2013), LAVES (2008a, 2010a, 2011), Bureau Waardenburg 2012; IBL Umweltplanung (2010), aktuelle Erfassungen aus den Jahren 2010 und 2011

Anhangstabelle 6.2-2: Artenspektrum und relativer Häufigkeitsanteil (%) der erfassten Fische im Teilbereich „Ems Herbrum bis Bollingerfähr“ in den Jahren 2006 und 2008

Gewässer: Ems, Messstelle Herbrum (oberhalb Wehranlage) Elektrobefischung MESSTNR: 377120140, HW/RW: 5879040 / 3386964		Befischte Strecke: 1.110m		Befischte Strecke: 1.290m	
		Befischte Fläche: 2.775m ²		Befischte Fläche: 4.800m ²	
		Datum: 19.10.2006		Datum: 21.09.2008	
Art		Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	208	25,6	34	3,8
Aland	<i>Leuciscus idus</i>	40	4,9	0	0
Döbel	<i>Leuciscus cephalus</i>	27	3,3	0	0
Flunder	<i>Platichthys flesus</i>	3	0,4	0	0
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	390	47,9	860	96,1
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	8	1,0	0	0
Güster	<i>Blicca bjoerkna</i>	4	0,5	0	0
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>	4	0,5	0	0
Hecht	<i>Esox lucius</i>	4	0,5	0	0
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	119	14,6	0	0
Rapfen	<i>Aspius aspius</i>	2	0,2	0	0
Rotauge (Plötze)	<i>Rutilus rutilus</i>	4	0,5	1	0,1
Zander	<i>Sander lucioperca</i>	1	0,1	0	0
Gesamtzahl gefangener Fische		814		895	
Artenzahl		13		3	

Erläuterung: Befischung mittels Elektrofischerei; die Angaben zu Länge und Fläche beziehen sich auf den befischten Gewässerabschnitt.

Quelle: LAVES (2010a)

Anhangstabelle 6.2-3: Artenspektrum und relativer Häufigkeitsanteil (%) der in den Reusen erfassten Fische im Teilbereich „Ems Herbrum bis Papenburg“ im Herbst 2010 und Frühjahr 2011

Reusenfänge:		Fangdauer:		Herbst 2010 (24.-29.11.2010)		Frühjahr 2011 (09.-13.05.2011)		Mittelwert 2010/2011	
DEK-km 213 – Ems-km 0		5 Tage im Herbst 2010,							
Anzahl Reusen: 10		4 Tage im Frühjahr 2011							
Art		Abundanz	Anteil (%)	Abundanz	Anteil (%)	Abundanz	Anteil (%)		
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	1	2,6	31	36,5	16,0	26,0		
Aland	<i>Leuciscus idus</i>	3	7,9	1	1,2	2,0	3,3		
Brassen	<i>Abramis brama</i>	10	26,3	3	3,5	6,5	10,6		
Dreistachliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	-	-	8	9,4	4,0	6,5		
Flunder	<i>Platichthys flesus</i>	6	15,8	7	8,2	6,5	10,6		
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	8	21,1	-	-	4,0	6,5		
Flussneunauge	<i>Lampetra fluviatilis</i>	1	2,6	-	-	0,5	0,8		
Güster	<i>Blicca bjoerkna</i>	4	10,5	5	5,9	4,5	7,3		
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	2	5,3	12	14,1	7,0	11,4		
Rotauge (Plötze)	<i>Rutilus rutilus</i>	1	2,6	-	-	0,5	0,8		
Stint	<i>Osmerus eperlanus</i>	-	-	14	16,5	7,0	11,4		
Sandgrundel	<i>Pomatoschistus minutus</i>	1	2,6	-	-	0,5	0,8		
Seenadel juv.	<i>Syngnathus sp.</i>	-	-	1	1,2	0,5	0,8		
Wels	<i>Silurus glanis</i>	-	-	1	1,2	0,5	0,8		
Zander	<i>Sander lucioperca</i>	1	2,6	2	2,4	1,5	2,4		
Gesamtanzahl gefangener Fische		38		85		61,5			
Artenzahl		11		11					

Erläuterung: Im Herbst 2010 waren die Reusen fünf Tage fängig, wobei an drei aufeinanderfolgenden Terminen die Reusen nach ca. 24 h geleert wurden und danach nach 48 Stunden. Die abweichende Entleerung erfolgte nach 48 h, da aufgrund der geschlossenen Seeschleuse des Papenburger Hafens am 28.11.2010 der Hamenkutter an diesem Tag nicht aus dem Hafen ausfahren konnte. Im Frühjahr 2011 waren die Reusen vier Tage fängig und wurden täglich geleert.

DEK: Dortmund-Ems-Kanal

Anhangstabelle 6.2-4: Artenspektrum, Abundanz (Ind./h/80 m² Hamenöffnungsfläche, Mittelwert aus Ebb- und Fluthol) und Abundanzanteil der nachgewiesenen Fischarten im Emsabschnitt „Ems Papenburg bis Leer“

Ems-km 0,5 u. 8,5		Herbst 2010		Frühjahr 2011		Mittelwert 2010/2011	
Art		Abundanz	Anteil (%)	Abundanz	Anteil (%)	Abundanz	Anteil (%)
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	0,3	0,7	0,3	0,1	0,3	0,2
Aland	<i>Leuciscus idus</i>	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1
Brassen	<i>Abramis brama</i>	0,0	0,0	11,5	5,3	5,7	4,4
Dreistachliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	1,6	3,6	2,0	0,9	1,8	1,4
Flunder	<i>Platichthys flesus</i>	4,2	9,6	2,8	1,3	3,5	2,7
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	8,4	18,9	2,2	1,0	5,3	4,1
Flussneunauge	<i>Lampetra fluviatilis</i>	3,1	6,9	1,3	0,6	2,2	1,7
Grundeln	<i>Pomatoschistus spp. juv.</i>	4,5	10,3	0,0	0,0	2,3	1,7
Güster	<i>Blicca bjoerkna</i>	0,7	1,6	8,6	4,0	4,7	3,6
Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i>	1,7	3,9	0,2	0,1	0,9	0,7
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	0,3	0,7	0,7	0,3	0,5	0,4
Rotauge	<i>Rutilus rutilus</i>	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1
Sandgrundel	<i>Pomatoschistus minutus</i>	0,4	0,9	0,2	0,1	0,3	0,2
Stint (gesamt)	<i>Osmerus eperlanus</i>	18,3	41,4	186,3	85,9	102,3	78,4
Stint 0+		13,5	30,5	73,9	34,1	43,7	33,5
Stint subadult		2,1	4,8	112,4	51,9	57,3	43,9
Stint adult		2,7	6,1	0,0	0,0	1,4	1,0
Wels	<i>Silurus glanis</i>	0,3	0,7	0,0	0,0	0,2	0,1
Zander	<i>Sander lucioperca</i>	0,2	0,5	0,4	0,2	0,3	0,2
Zwergstichling	<i>Pungitius pungitius</i>	0,2	0,5	0,0	0,0	0,1	0,1
Gesamtanzahl gefangener Fische/h/80m²		44,3		216,8		130,5	
Artenzahl		13		14		16	

Anhangstabelle 6.2-5: Artenspektrum, Abundanz (Ind./h/80 m² Hamenöffnungsfläche, Mittelwert aus Ebb- und Fluthol), Abundanzanteil der nachgewiesenen Fischarten im Emsabschnitt „Ems Leer bis Dollart“

Ems-km 30,5; 24,5; 20,0; 14,5		Herbst 2010		Frühjahr 2011		Mittelwert 2010/2011	
Art		Abundanz	Anteil (%)	Abundanz	Anteil (%)	Abundanz	Anteil (%)
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	0,5	0,1	0,1	0,2	0,3	0,1
Aland	<i>Leuciscus idus</i>	0,1	<0,1	0,1	0,1	0,1	<0,1
Brassen	<i>Abramis brama</i>	0,9	0,1	0,3	0,4	0,6	0,1
Dreistachliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	6,2	0,6	7,8	11,4	7,0	1,2
Finte (adult)	<i>Alosa fallax</i>	0	0	0,2	0,3	0,1	<0,1
Flunder	<i>Platichthys flesus</i>	3,9	0,4	3,8	5,5	3,9	0,7
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	8,9	0,8	0,5	0,7	4,7	0,8
Flussneunauge	<i>Lampetra fluviatilis</i>	3,5	0,3	0,1	0,2	1,8	0,3
Giebel	<i>Carassius gibelio</i>	0,1	<0,1	0	0	<0,1	<0,1
Grundeln	<i>Pomatoschistus spp. juv.</i>	247,6	23,5	4,0	5,9	125,8	22,5
Güster	<i>Blicca bjoerkna</i>	1,4	0,1	0,4	0,6	0,9	0,2
Hering	<i>Clupea harengus</i>	2,1	0,2	0,1	0,1	1,1	0,2
Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i>	0,7	0,1	0	0	0,4	0,1
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	0,1	<0,1	0	0	<0,1	<0,1
Kleine Seenadel	<i>Syngnathus rostellatus</i>	0,1	<0,1	0,4	0,6	0,2	<0,1
Rotauge	<i>Rutilus rutilus</i>	<0,1	<0,1	0	0	<0,1	<0,1
Sandgrundel	<i>Pomatoschistus minutus</i>	24,6	2,3	5,6	8,2	15,1	2,7
Schleie	<i>Tinca tinca</i>	0,4	<0,1	0	0	0,2	<0,1
Scholle	<i>Pleuronectes platessa</i>	0	0	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Seenadel	<i>Syngnathus sp. juv.</i>	0	0	0,1	0,1	<0,1	<0,1
Seeskorpion	<i>Myoxocephalus scorpius</i>	0,1	<0,1	0	0	<0,1	<0,1
Seezunge	<i>Solea solea</i>	0	0	0,5	0,8	0,3	<0,1
Sprotte	<i>Sprattus sprattus</i>	0	0	0,6	0,8	0,3	<0,1
Steinbutt	<i>Psetta maxima</i>	0	0	<0,1	0,1	<0,1	<0,1
Stint (gesamt)	<i>Osmerus eperlanus</i>	750,0	71,3	43,9	64,1	396,9	70,8
Stint 0+		569,8	54,2	34,9	50,9	302,3	54,0
Stint subadult		146,4	13,9	8,9	13,0	77,6	13,9
Stint adult		33,7	3,2	<0,1	<0,1	16,9	3,0
Wels	<i>Silurus glanis</i>	0,1	<0,1	0	0	0,1	<0,1
Zander	<i>Sander lucioperca</i>	0,3	<0,1	0,1	0,1	0,2	<0,1
Zwergstichling	<i>Pungitius pungitius</i>	0,7	0,1	0	0	0,4	<0,1
Gesamtanzahl gefangener Fische/h/80m²		1.052,0		68,5		560,3	
Artenzahl		21		18		26	

Anhangstabelle 6.2-6: Artenspektrum, Abundanz (Ind./h/80 m² Hamenöffnungsfläche, Mittelwert aus Ebb- und Fluthol) und Abundanzanteile der nachgewiesenen Fischarten in der Leda zwischen Sperrwerk und Emsmündung im Herbst 2010 und Frühjahr 2011

Leda (Emsmündung)		Herbst 2010		Frühjahr 2011		Mittelwert 2010/2011	
Art		Abundanz	Anteil (%)	Abundanz	Anteil (%)	Abundanz	Anteil (%)
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	0,2	0,2	1,1	5,1	0,6	1,3
Brassen	<i>Abramis brama</i>	0,2	0,2	0,9	4,1	0,5	1,1
Dreistachliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	5,3	7,1	8,9	40,1	7,1	14,8
Flunder	<i>Platichthys flesus</i>	6,2	8,4	2,8	12,4	4,5	9,3
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	2,9	3,9	0,6	2,8	1,7	3,6
Flussneunauge	<i>Lampetra fluviatilis</i>	5,1	6,9	0,3	1,4	2,7	5,7
Grundeln	<i>Pomatoschistus spp.(juv.)</i>	21,7	29,4	0,6	2,8	11,2	23,3
Güster	<i>Blicca bjoerkna</i>	3,0	4,0	0	0	1,5	3,1
Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i>	0,4	0,5	0	0	0,2	0,4
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	0,2	0,3	0	0	0,1	0,2
Rotauge	<i>Rutilus rutilus</i>	0,2	0,3	0	0	0,1	0,2
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	0,2	0,3	0	0	0,1	0,2
Sandgrundel	<i>Pomatoschistus minutus</i>	0,4	0,6	0,4	1,8	0,4	0,9
Stint (gesamt)	<i>Osmerus eperlanus</i>	27,2	36,8	6,6	29,5	16,9	35,1
Stint 0+		23,9	32,4	3,7	16,6	13,8	28,7
Stint subadult		2,7	3,6	2,9	12,9	2,8	5,8
Stint adult		0,6	0,8	0	0	0,3	0,6
Zander	<i>Sander lucioperca</i>	0,2	0,2	0	0	0,1	0,2
Zwergstichling	<i>Pungitius pungitius</i>	0,6	0,8	0	0	0,3	0,6
Gesamtanzahl gefangener Fische/h/80m²		73,9		22,3		48,1	
Artenzahl		15		8		15	

Anhangstabelle 6.2-7: Reusenfänge (über einer Dauer von fünf Tagen) im Teilbereich „Ems Herbrum bis Papenburg“ im Herbst 2010

Art / Reusenstandort	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aal <i>Anguilla anguilla</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Aland <i>Leuciscus idus</i>	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
Brassen <i>Abramis brama</i>	0	7	1	1	0	1	0	0	0	0
Flunder <i>Platichthys flesus</i>	0	4	0	1	0	0	1	0	0	0
Flussbarsch <i>Perca fluviatilis</i>	5	2	0	0	0	0	1	0	0	0
Flussneunauge <i>Lampetra fluviatilis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Güster <i>Blicca bjoerkna</i>	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Kaulbarsch <i>Gymnocephalus cernua</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Rotauge <i>Rutilus rutilus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Sandgrundel <i>Pomatoschistus minutus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Zander <i>Sander lucioperca</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamtfang	8	15	2	4	0	3	3	2	1	0

Erläuterung: Im Herbst 2010 waren die Reusen fünf Tage fängig, wobei an drei aufeinanderfolgenden Terminen die Reusen 24 Stunden fängig und an letztem Termin die Reusen über 48 Stunden fängig waren, da aufgrund der geschlossenen Schleuse am 28.11.2010 die Reusen nicht erreicht werden konnten.

Anhangstabelle 6.2-8: Reusenfänge (über einer Dauer von vier Tagen) im Teilbereich „Ems Herbrum bis Papenburg“ im Frühjahr 2011

Art	Reusenstandort	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	0	3	3	3	2	2	4	4	3	7
Aland	<i>Leuciscus idus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Brassen	<i>Abramis brama</i>	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
Dreistachliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	0	6	1	0	0	0	0	0	1	0
Flunder	<i>Platichthys flesus</i>	0	0	1	0	1	0	1	3	1	0
Güster	<i>Blicca bjoerkna</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	3	0
juv. Seenadel	<i>Syngnathus sp.</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	1	2	1	0	0	4	1	0	2	1
Stint	<i>Osmerus eperlanus</i>	1	0	3	0	0	0	3	6	1	0
Wels	<i>Silurus glanis</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Zander	<i>Sander lucioperca</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Gesamtfang		2	12	11	6	3	7	10	14	12	8

Anhangstabelle 6.2-9: Über die Wassersäule gemittelte Werte der Parameter Temperatur, Salinität, Sauerstoffgehalt und Trübung am 06.06.2011

Station	Tidephase	Temperatur [°C]	Salinität [PSU]	Sauerstoffgehalt [mg/l]	Trübung [FTU]
R01	Ebbe	20,9	0,7	2,4	891
R01	Flut	20,8	1,0	2,0	985
R02	Ebbe	20,8	0,6	2,4	908
R02	Flut	20,7	0,8	1,3	967
R03	Ebbe	21,0	0,6	1,6	894
R03	Flut	20,7	0,8	1,2	983
R04	Ebbe	21,0	0,6	1,7	915
R04	Flut	21,0	0,7	1,6	990
R05	Ebbe	21,0	0,6	3,1	902
R05	Flut	21,0	0,7	1,9	983
R06	Ebbe	21,0	0,6	3,0	838
R06	Flut	21,1	0,7	2,2	976
R07	Ebbe	21,1	0,6	2,9	810
R07	Flut	20,8	0,6	1,0	950
R08	Ebbe	21,2	0,6	2,2	869
R08	Flut	20,9	0,6	1,1	974
R09	Ebbe	21,2	0,6	2,2	687
R09	Flut	21,0	0,6	1,4	906
R10	Ebbe	21,4	0,6	4,5	527
R10	Flut	21,4	0,6	2,4	789
Mittelwert		21,0	0,7	2,1	887
Standardabweichung		0,2	0,1	0,8	116

Erläuterung:

Bei einigen Messreihen zeigten die gemessenen Trübungswerte sohnlah eine deutliche Abnahme der Trübung. Eine reale Abnahme der Trübung in der Tiefe war hier jedoch nicht plausibel. Die geringen Trübungsmesswerte können durch größere Schlickpartikel oder Gasblasen hervorgerufen werden, die die relative Menge der Rückstreuung vermindern. Zum Teil wurde auch während der Messreihen auch die obere Messgrenze des Trübungssensors von 992 FTU erreicht.

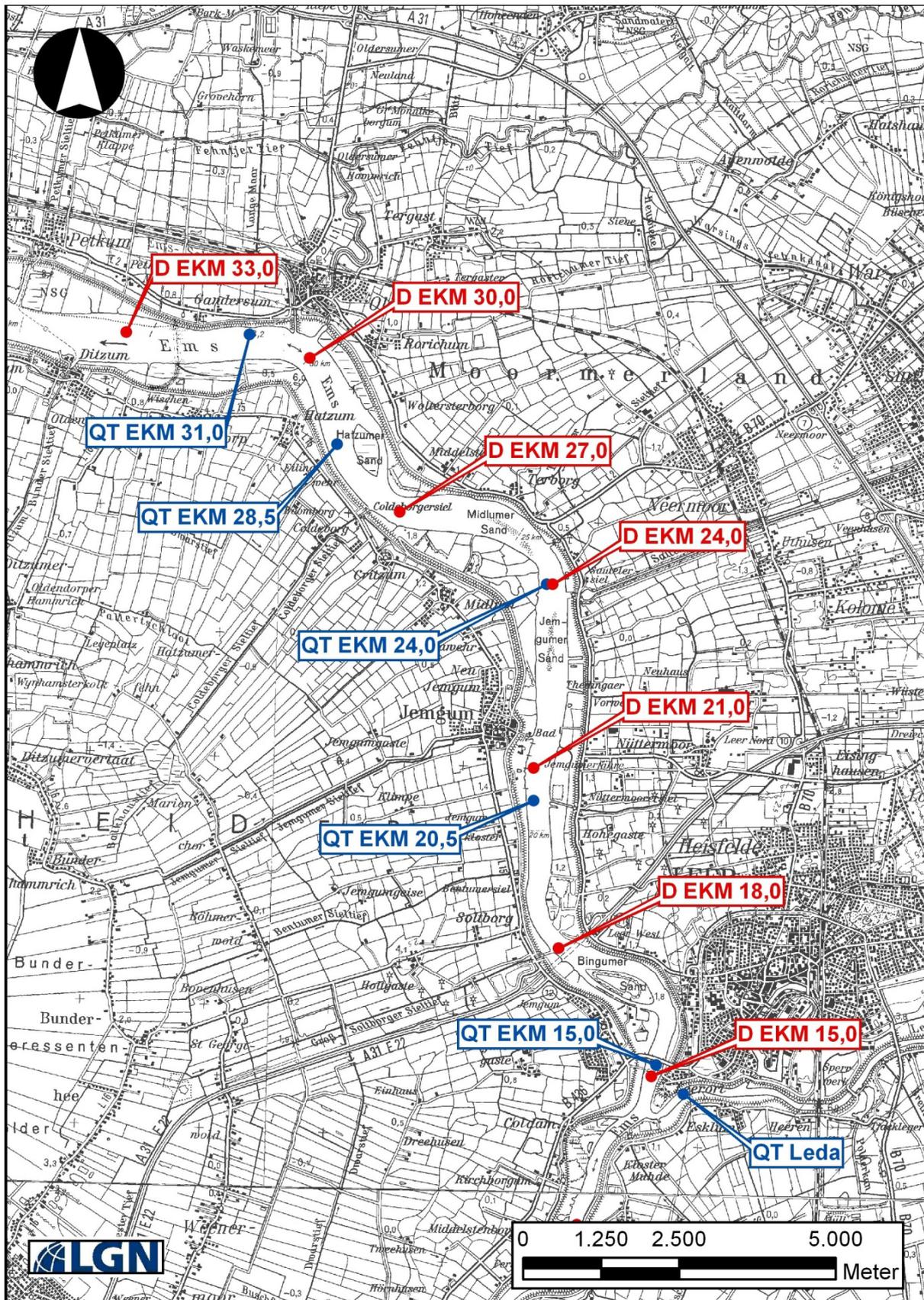
6.3 Makrozoobenthos

Ergänzende Erläuterungen zur Probennahme im Herbst 2010

Im Emsabschnitt zwischen Herbrum und Papenburg wurden drei Quertransekte mit jeweils drei Stationen (Fahrwassermitte und Fahrwasserrandbereiche links und rechts) mit dem Greifer beprobt. Im Emsabschnitt zwischen Papenburg und dem Emssperwerk wurden acht Quertransekte mit dem Greifer beprobt. Die acht Quertransekte umfassten, aufgrund der größeren Flussbreite in diesem Emsabschnitt, jeweils fünf Stationen. Die Stationen lagen in der Fahrwassermitte sowie im Bereich der Fahrwasserränder und des Gewässerrands zu beiden Seiten des Fahrwassers. In der Leda unterhalb des Sperrwerks wurde aufgrund der geringeren Flussbreite ein Quertransekt mit drei Stationen beprobt (Fahrwassermitte und Fahrwasserrandbereiche links und rechts). An jeder Station wurden drei Parallelproben mit dem Greifer genommen. Ergänzend wurde in dem Emsabschnitt Herbrum bis Pogum im Abstand von drei Flusskilometern jeweils ein Dredgezug durchgeführt. Die Lage der Quertransekte und der Dredgezüge sind in Anhangsabbildung 6.3-1 und Anhangsabbildung 6.3-2 dargestellt.

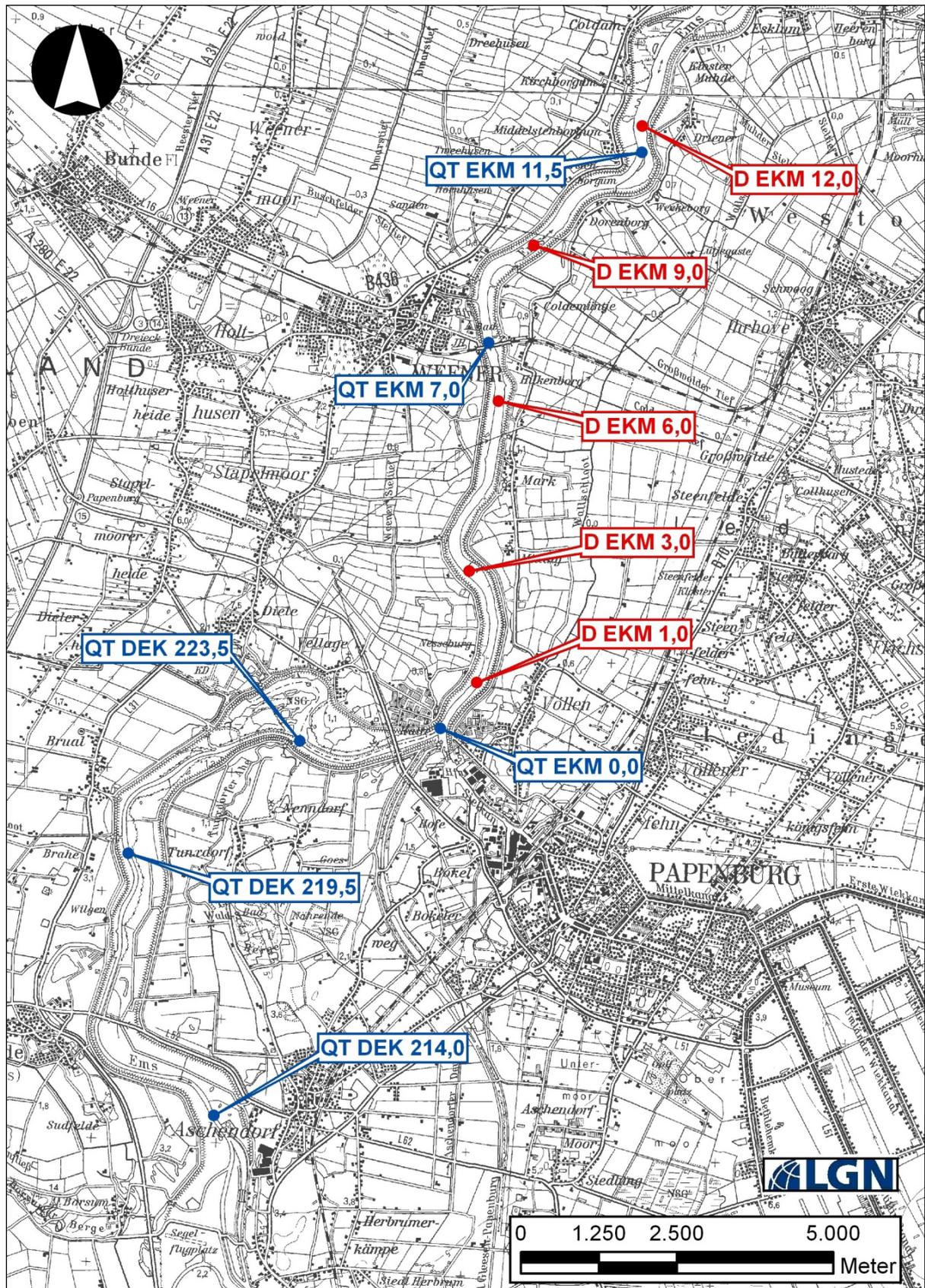
Die Greiferproben wurden mittels eines Van-Veen-Greifers (0,1 m²) genommen und anschließend über ein Sieb mit einer Maschenweite von 1,0 mm gespült. Die Dredge (Typ Kieler Kinderwagen, Breite 100 cm, Maschenweite 10 mm) wurde an jeder Station 5 min mit einer Geschwindigkeit von ca. 2 kn gezogen. In den Dredgeproben gefangene Fische sind im Kapitel C 6.3; Schutzgut Tiere - Fische und Rundmäuler beschrieben. Zusätzlich wurde von jeder Greiferprobe und an den Probenahmestellen im Vellager Altarm eine Sedimentprobe zur Korngrößenanalyse sowie zur Bestimmung des Glühverlustes (organischer Anteil) genommen. Alle Organismen wurden soweit möglich bis auf Artniveau bestimmt. Im Anschluss an die taxonomische Bearbeitung erfolgte eine Biomassebestimmung der einzelnen Arten bzw. höheren Taxa aus den Greiferproben als aschefreies Trockengewicht (AFTG). Zur Bestimmung des AFTG wurde die Probe im Muffelofen verascht (6 Std. bei 485°C) und das Aschegewicht vom Trockengewicht abgezogen.

Im Vellager Altarm wurden 20 Proben genommen, davon zehn im Bereich der Wattflächen und zehn in den permanent wasserführenden Bereichen. Die Probennahme erfolgte mit dem Stechrahmen (0,2×0,2 m) bzw. Benthoskescher (Maschenweite 1 mm, beprobte Fläche jeweils ca. 0,04 m²). Insgesamt ergibt sich ein Probenumfang von 156 Greiferproben und zwölf Dredgezügen in Ems und Leda sowie 20 Proben mit dem Stechrahmen bzw. Benthoskescher im Vellager Altarm.



Anhangsabbildung 6.3-1: Lage der Quertransekte der Greiferproben (QT) und der Dredgezüge (D) im Emsabschnitt Leer bis Pogum

Erläuterung: EKM = Ems-km



Anhangsabbildung 6.3-2 Lage der Quertransekte der Greiferproben (QT) und Dredgezüge (D) im Emsabschnitt Herbrum bis Leer

Erläuterung: EKM = Ems-km und DEK = Dortmund-Ems-Kanal-km

Anhangstabelle 6.3-1: Im Untersuchungsgebiet nachgewiesene Makrozoobenthostaxa im Zeitraum von 2005 bis 2013

Art / Taxon	Ems				Leda	Gefährdete, geschützte oder charakteristische Arten					Neozoa
	Bollingerfähr - Herbrum	Herbrum – Papenburg	Papenburg – Leer	Leer - Dollart	Leda: Mündung - Sperrwerk	RL Deutschland	RL Deutsches Wattenmeer / Nordsee	Genuine Brackwasser-art	Ästuartypische Art „LRT 1130“	Rein Limnische Art	
HYDROZOA											
<i>Clytia hemisphaerica</i>				X							
<i>Cordylophora caspia</i>					X	G		X			N
<i>Eudendrium rameum</i>						R	P				
<i>Eudendrium sp.</i>			X								
<i>Garveia nutans</i>				X							
<i>Hydractinia echinata</i>				X							
Hydrozoa indet.	X										
<i>Obelia bidentata</i>				X							
<i>Obelia longissima</i>				X							
<i>Obelia sp.</i>					X						
<i>Sertularia cupressina</i>			X	X	X	3	3				
ANTHOZOA											
<i>Urticina felina</i>						2	2				
NEMERTEA											
Nemertea indet.			X*								
NEMATODA											
Nematoda indet.		X*	X*	X*							
POLYCHAETA											
<i>Alitta succinea</i>				X*							
<i>Anaitides maculata</i>						G					
<i>Aphelochaeta marioni</i>											N
<i>Boccardiella ligerica</i>			X	X*				X			N
<i>Capitella capitata</i>			X	X	X						
<i>Criodrilus lacuum</i>		X									
<i>Fabricia stellaris</i>				X							
<i>Harmothoe impar</i>						G					
<i>Hediste diversicolor</i>				X							
<i>Heteromastus filiformis</i>				X							
<i>Hypania invalida</i>	X										X
<i>Manayunkia aestuarina</i>				X				X	X		
<i>Marenzelleria indet.</i>				X							
<i>Marenzelleria viridis</i>				X					X		N
<i>Marenzelleria wireni</i>									X		
<i>Microphthalmus similis</i>											N
<i>Myrianida edwardsi</i>				X							
Nereididae indet.				X							
<i>Nereis pelagica</i>						G	P				
<i>Nereis sp.</i>				X*	X						
<i>Ophelia rathkei</i>						G					
<i>Polydora cornuta</i>			X								
<i>Spiophanes bombyx</i>				X*							
<i>Streblospio benedicti</i>				X		G	P	X	X		
<i>Streblospio shrubsoli</i>								X			
OLIGOCHAETA											
<i>Amphichaeta sannio</i>				X				X			
<i>Baltidrilus costatus</i>				X				X			
<i>Branchiura sowerbyi</i>					X					X	N

Art / Taxon	Ems				Leda	Gefährdete, geschützte oder charakteristische Arten					
	Bollingerfähr - Herbrum	Herbrum – Papenburg	Papenburg – Leer	Leer - Dollart	Leda: Mündung - Sperrwerk	RL Deutschland	RL Deutsches Wattenmeer / Nordsee	Genuine Brackwasserart	Ästuartypische Art „LRT 1130“	Rein Limnische Art	Neozoa
<i>Heterochaeta costata</i>				X					X		
<i>Limnodrilus claparedeianus</i>	X										
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	X		X	X	X						
<i>Limnodrilus</i> indet.	X		X								
Lumbricidae indet.				X	X						
<i>Nais bretscheri</i>	X									X	
<i>Paranais litoralis</i>				X				X	X		
<i>Potamothenix moldaviensis</i>	X										
<i>Potamothenix</i> indet.		X	X		X						
<i>Stylaria lacustris</i>	X										
<i>Tubifex tubifex</i>					X						
<i>Tubificoides benedii</i>				X							
<i>Tubificoides heterochaetus</i>				X		V	P	X	X		
<i>Tubificoides pseudogaster</i>				X							
Tubificinae indet.			X								
Tubificidae indet.	X	X		X	X						
<i>Uncinaxis uncinata</i>	X										
Oligochaeta indet.		X*	X*	X*	X*						
HIRUDINEA											
<i>Alboglossophonia heteroclita</i>	X									X	
<i>Piscicola geometra</i>	X									X	
MOLLUSCA											
<i>Ancylus fluviatilis</i>	X									X	
<i>Assiminea grayana</i>			X	X	X*	3		X	X		
<i>Bithynia tentaculata</i>				X					X		
Bivalvia indet.			X*								
<i>Corbicula fluminea</i>	X										
<i>Dreissena polymorpha</i>	X								X		
Gastropoda indet.		X*									
<i>Gyraulus crista</i>	X									X	
<i>Macoma balthica</i>				X							
<i>Mya arenaria</i>											N
<i>Mytilus edulis</i>				X							
<i>Peringia ulvae</i>			X*	X					X		
<i>Petricola pholadiformis</i>						G	3				N
<i>Pisidium</i> indet.	X					?				X	
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	X							X			N
<i>Radix balthica</i>	X								X		
<i>Scrobicularia plana</i>						3	3				
<i>Valvata</i> indet.	X										
<i>Ventrosia ventrosa</i>							3	X	X		
CRUSTACEA											
<i>Amphibalanus improvisus</i>				X*				X	X		N
<i>Bathyporeia elegans</i>				X							
<i>Bathyporeia pelagica</i>				X							
<i>Bathyporeia pilosa</i>				X*				X			
<i>Bathyporeia sarsi</i>								X			
<i>Caprella linearis</i>							P				
<i>Carcinus maenas</i>				X*	X						
<i>Chelicorophium curvispinum</i>	X										N
<i>Chelicorophium robustum</i>		X									

Art / Taxon	Ems				Leda	Gefährdete, geschützte oder charakteristische Arten					
	Bollingerfähr - Herbrum	Herbrum - Papenburg	Papenburg - Leer	Leer - Dollart	Leda: Mündung - Sperrwerk	RL Deutschland	RL Deutsches Wattenmeer / Nordsee	Genuine Brackwasserart	Ästuarische Art „LRT 1130“	Rein Limnische Art	Neozoa
<i>Cladocera</i> indet.		X									
<i>Corophium multisetosum</i>				X				X			
<i>Corophium lacustre</i>				X*			3	X	X		
<i>Corophium volutator</i>		X*	X	X*	X				X		
<i>Crangon crangon</i>				X*	X						
<i>Dikerogammarus haemobaphes</i>	X	X									N
<i>Dikerogammarus villosus</i>	X									X	N
<i>Elminius modestus</i>											N
<i>Eriocheir sinensis</i>			X*	X*	X				X		N
<i>Gammarus salinus</i>			X*	X*				X	X		
<i>Gammarus tigrinus</i>	X	X	X		X						N
<i>Gammarus zaddachi</i>		X*	X*	X*	X*			X	X		
<i>Gastrosaccus spinifer</i>				X							
<i>Haustorius arenarius</i>								X			
<i>Idotea cf. granulosa</i>				X		G	P				
<i>Idotea linearis</i>				X		G	P				
<i>Jaera albifrons</i>	X										
<i>Lekanesphaera rugicauda</i>				X	X			X			
<i>Ligia oceanica</i>				X		R	P				
<i>Mesopodopsis slabberi</i>			X	X	X						
<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>				X							
<i>Monocorophium insidiosum</i>				X							
<i>Neomysis integer</i>		X	X*	X*	X						
<i>Palaemon longirostris</i>				X							
<i>Palaemon macrodactylus</i>				X*							N
<i>Pariambus typicus</i>				X							
<i>Praunus flexuosus</i>				X							
<i>Proasellus coxalis</i>	X									X	N
<i>Processa</i> sp.				X*							
<i>Rhithropanopeus harrisi</i>				X							N
<i>Schistomysis kervillei</i>				X							
<i>Semibalanus balanoides</i>				X*							
INSECTA											
<i>Brachycercus harrisellus</i>	X					3					
<i>Caenis luctuosa</i>	X									X	
<i>Ceraclea</i> sp.	X										
<i>Ceratopogoninae</i> indet.	X	X									
<i>Chironomidae</i> indet.	X										
<i>Chironomini</i> indet.	X										
<i>Chaoborus</i> indet.		X									
<i>Chaoborus flavicans</i>		X									
<i>Coleoptera</i> indet.	X	X*									
<i>Corixidae</i> indet.	X										
<i>Cymus trimaculatus</i>	X									X	
<i>Diptera</i> indet.				X	X						
<i>Dolichopodidae</i> indet.					X						
<i>Ecnomus tenellus</i>	X										
<i>Leptoceridae</i> indet.	X										
<i>Limoniidae</i> indet.		X	X		X						
<i>Micronecta poweri</i>	X										
<i>Oulimnius</i> sp.	X										

Art / Taxon	Ems				Leda	Gefährdete, geschützte oder charakteristische Arten					
	Bollingerfähr - Herbrum	Herbrum – Papenburg	Papenburg – Leer	Leer - Dollart	Leda: Mündung - Sperrwerk	RL Deutschland	RL Deutsches Wattenmeer / Nordsee	Genuine Brackwasserart	Ästuartypische Art „LRT 1130“	Rein Limnische Art	Neozoa
<i>Sigara dorsalis</i>	X										
<i>Sigara falleni</i>					X						
<i>Sigara lateralis</i>		X									
<i>Sigara striata</i>					X						
<i>Tanytarsini</i> indet.	X				X						
<i>Tinodes waeneri</i>	X										
<i>Tinodes sp.</i>	X										
BRYOZOA											
<i>Alcyonidioides mytili</i>											
<i>Einhornia crustulenta</i>				X				X	X		
<i>Electra pilosa</i>				X							
PLATYHELMINTHES											
Platyhelminthes indet.				X							
Artenzahl	25	9	14	61	19	17	14	22	20	11	21
Gesamttaxazahl	43	19	23	70	28						

Erläuterungen:

a inklusive Vellager Altarm

EF ausschließlich im Emdrer Fahrwasser nachgewiesen, (EF) im Emdrer Fahrwasser sowie im sonstigen Bereich des Übergangsgewässers nachgewiesen.

(N) = Neozoon, nach Buschbaum et al. 2012 und Nehring 2014.

Rote Liste Deutschlands und Rote Liste des deutschen Wattenmeer- und Nordseebereichs (BfN 1998, Rachor et al. 1995): 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, G = Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt, P = potentiell gefährdet, R = Arten mit geographischer Restriktion (Anmerkung: einige der *Pisidium sp.* stehen auf der RL Deutschland daher dort ein ?)

Brackwasserarten nach IHF (1997) und Krieg (2005) und ästuartypische Arten nach Ssymank et al. (1998) und Krause et al. 2007

Rein limnische Arten nach Krieg & Scholle (2014).

X* = während der Beprobungen im Herbst 2010 von IBL Umweltplanung erfasst;

Bei der Gesamttaxazahl wurden zusätzlich zu den bestimmten Arten, alle weiteren nicht bis zur Art bestimmten Taxa einmalig mitgezählt (dadurch ist aber nicht ausgeschlossen, dass sich dort, im besonderen bei höheren Taxa, potentiell mehr als eine zusätzliche Art hinter verbergen).

Quelle: IBL Umweltplanung (2007, 2008), BfG (2008a, b), BioConsult (2008a, 2010, 2011), Dekker & Waasdorp (2007, 2008), Dekker (2009), IFAÖ (2006, 2007), NLWKN (2010a), IBL Umweltplanung (2011), IBL Umweltplanung: aktuelle Erfassungen aus dem Herbst 2010, Krieg (2011), NLWKN Aurich (2014), NLWKN Brake - Oldenburg (2014), NLWKN Meppen (2014)

Anhangstabelle 6.3-2: Abundanzen der Makrozoobenthostaxa an der Unterems bei Lehe in den Jahren 2008 und 2009

Probestelle Ems, Lehe Art	Juni 2008		Juli 2009	
	Abundanz (Ind./1,25 m ²)	Abundanz- anteil (%)	Abundanz (Ind./1,25 m ²)	Abundanz- anteil (%)
OLIGOCHAETA				
<i>Nais bretscheri</i>	0	0	1	0,1
HIRUDINEA				
<i>Alboglossophonia heteroclita</i>	0	0	3	0,2
<i>Piscicola geometra</i>	0	0	3	0,2
MOLLUSCA				
<i>Ancylus fluviatilis</i>	85	7,1	67	4,2
<i>Dreissena polymorpha</i>	5	0,4	19	1,2
<i>Gyraulis crista</i>	0	0	3	0,2
<i>Radix balthica</i>	0	0	3	0,2
CRUSTACEA				
<i>Chelicorophium curvispinum</i>	0	0	453	28,2
<i>Dikerogammarus villosus</i>	195	16,4	333	20,7
<i>Jaera albifrons</i>	56	4,7	0	0
INSECTA				
Chironomidae	827	69,3	463	28,8
Chironomini	0	0	46	2,9
Tamytarsini	0	0	23	1,4
Coleoptera indet.	3	0,3	0	0
<i>Cyrrus trimaculatus</i>	0	0	48	3,0
Leptoceridae	3	0,3	0	0
<i>Tinodes sp.</i>	11	0,9	0	0
<i>Tinodes waeneri</i>	8	0,7	144	9,0
Besiedlungsdichte gesamt	1.193		1.609	
Artenzahl (+Taxa)	5 (+4)		11 (+3)	

Erläuterung: Quelle: NLWKN Meppen (2010)

Anhangstabelle 6.3-3: Abundanzen der Makrozoobenthostaxa an der Unterems bei Hebrum 2012

Probestelle Ems, Herbrum	Jun 12	
	Abundanz (Ind./1,25 m ²)	Abundanz- anteil (%)
Art		
OLIGOCHAETA		
<i>Limnodrilus sp.</i>	16	3,4
<i>Limnodrilus claparedeianus</i>	4	0,8
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	20	4,2
Naididae / Tubificidae indet.	8	1,7
<i>Potamothrix moldaviensis</i>	16	3,4
<i>Stylaria lacustris</i>	4	0,8
<i>Uncinaxis uncinata</i>	4	0,8
MOLLUSCA		
<i>Corbicula fluminea</i>	4	0,8
<i>Pisidium sp.</i>	56	11,9
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	56	11,9
<i>Valvata sp.</i>	1	0,2
CRUSTACEA		
<i>Dikerogammarus haemobaphes</i>	3	0,6
<i>Dikerogammarus villosus</i>	23	4,9
<i>Gammarus tigrinus</i>	43	9,1
<i>Proasellus coxalis</i>	1	0,2
<i>Neomysis integer</i>	5	1,1
INSECTA		
<i>Brachycercus harrisellus</i>	3	0,6
<i>Caenis luctuosa</i>	2	0,4
Ceratopogoninae / Palpomyiinae indet.	5	1,1
Chironomidae indet.	129	27,4
Corixidae indet.	9	1,9
<i>Micronecta poweri</i>	45	9,6
<i>Sigara dorsalis</i>	1	0,2
Tanytarsini indet.	12	2,5
HYDROZOA		
Hydrozoa indet.	1	0,2
Besiedlungsdichte gesamt	471	
Artenzahl (+Taxa)	16 (+9)	

Erläuterung:

Quelle: NLWKN Meppen (2014)

Anhangstabelle 6.3-4: Abundanz und Biomasse der in den Greiferproben im Herbst 2010 nachgewiesenen Makrozoobenthostaxa im Emsabschnitt „Wehr Herbrum bis Papenburg“

DEK 214; 219,5; 223,5	Herbst 2010				
	Art / Taxon	Abundanz (Ind./m ²)	Abundanz-anteil (%)	Biomasse (g AFTG/m ²)	Biomasse-anteil (%)
OLIGOCHAETA					
Oligochaeta indet.	17,0	69,7	0,0029	25,7	
CRUSTACEA					
<i>Corophium volutator</i>	1,1	4,5	u.N.	<0,1	
<i>Gammarus</i> sp.	1,1	4,5	u.N.	<0,1	
<i>Gammarus zaddachi</i>	4,8	19,7	0,0083	74,3	
INSECTA					
Coleoptera-Larve	0,4	1,5	u.N.	<0,1	
Besiedlungsdichte gesamt	24,4		0,0112		
Artenzahl (+Taxa)	2 (+3)				

Anhangstabelle 6.3-5: Abundanz und Biomasse im Herbst 2010 nachgewiesener Makrozoobenthostaxa im Vellager Altarm

Vellager Altarm	Herbst 2010			
	Art/Taxon	Abundanz (Ind./m ²)	Abundanz-anteil (%)	Biomasse (g AFTG/m ²)
NEMATODA				
Nematoda indet.	2,5	0,1	u.N.	<0,1
OLIGOCHAETA				
Oligochaeta indet.	2606,3	99,2	0,5838	86,0
MOLLUSCA				
Gastropoda indet.	1,3	<0,1	0,0555	8,2
CRUSTACEA				
<i>Gammarus zaddachi</i>	16,3	0,6	0,0395	5,8
Gesamt	2626,3		0,6788	
Artenzahl (+Taxa)	1 (+3)			

Anhangstabelle 6.3-6: Abundanz und Biomasse der in den Greiferproben im Herbst 2010 nachgewiesenen Makrozoobenthostaxa im Emsabschnitt „Papenburg bis Leer“

EKM 0; 7; 11,5	Herbst 2010			
	Abundanz (Ind./m ²)	Abundanzanteil (%)	Biomasse (g AFTG/m ²)	Biomasseanteil (%)
NEMERTINI				
Nemertini indet.	0,2	0,4	u.N.	<0,1
NEMATODA				
Nematoda indet.	0,2	0,4	u.N.	<0,1
OLIGOCHAETA				
Oligochaeta indet.	46,7	87,9	0,0053	27,3
MOLLUSCA				
Bivalvia indet.	0,2	0,4	<0,0001	0,2
<i>Hydrobia ulvae</i>	0,4	0,8	u.N.	<0,1
CRUSTACEA				
<i>Gammarus salinus</i>	0,2	0,4	<0,0001	0,1
<i>Gammarus zaddachi</i>	4,7	8,8	0,0140	71,9
<i>Neomysis integer</i>	0,4	0,8	0,0001	0,5
Gesamt	53,1		0,0195	
Artenzahl (+Taxa)	4 (+4)			

Anhangstabelle 6.3-7: Abundanz und Stetigkeit der in den Dredgeproben im Herbst 2010 nachgewiesenen Makrozoobenthostaxa im Emsabschnitt „Papenburg bis Leer“

EKM 1; 3; 6; 9; 12	Herbst 2010		
	Abundanz (Ind. / Dredgezug)	Abundanzanteil (%)	Stetigkeit (%) N=5
CRUSTACEA			
<i>Eriocheir sinensis</i>	1,4	31,8	40
<i>Gammarus</i> sp.	3,0	68,2	60
Gesamt	4,4		
Artenzahl (+Taxa)	1 (+1)		

Erläuterung: N: Anzahl der Dredgezüge

Anhangstabelle 6.3-8: Abundanz und Biomasse der in den Greiferproben im Herbst 2010 nachgewiesenen Makrozoobenthostaxa in der Leda unterhalb des Sperrwerks

Leda (Emsmündung bis Sperrwerk)	Herbst 2010			
	Abundanz (Ind./m ²)	Abundanzanteil (%)	Biomasse (g AFTG/m ²)	Biomasseanteil (%)
OLIGOCHAETA				
Oligochaeta indet.	53,3	58,5	0,0078	17,8
MOLLUSCA				
<i>Assiminea grayana</i>	27,8	30,5	0,0037	8,4
CRUSTACEA				
<i>Gammarus</i> sp.	1,1	1,2	u.N.	<0,1
<i>Gammarus zaddachi</i>	8,9	9,8	0,0323	73,9
Gesamt	91,1		0,0438	
Artenzahl (+Taxa)	2 (+2)			

Anhangstabelle 6.3-9: Abundanz und Biomasse der in den Greiferproben im Herbst 2010 nachgewiesenen Makrozoobenthostaxa im Emsabschnitt „Leer bis Dollart“

EKM 15; 20,5; 24; 28,5; 31	Herbst 2010				
	Art/Taxon	Abundanz (Ind./m ²)	Abundanz-anteil (%)	Biomasse (g AFTG/m ²)	Biomasse-anteil (%)
NEMATODA					
Nematoda indet.	0,3	<0,1	u.N.	<0,1	
POLYCHAETA					
<i>Allita succinea</i>	0,7	<0,1	0,0063	1,5	
<i>Boccardiella ligerica</i>	1.348,1	95,6	0,3523	83,4	
<i>Nereis sp.</i>	4,5	0,3	0,0002	0,1	
<i>Spiophanes bombyx</i>	0,1	<0,1	u.N.	<0,1	
OLIGOCHAETA					
Oligochaeta indet.	42,1	3,0	0,0049	1,2	
CRUSTACEA					
<i>Balanus improvisus</i>	0,3	<0,1	u.N.	<0,1	
<i>Bathyporeia pilosa</i>	0,3	<0,1	u.N.	<0,1	
<i>Carcinus maenas</i>	0,1	<0,1	0,0004	0,1	
<i>Corophium lacustre</i>	0,1	<0,1	u.N.	<0,1	
<i>Corophium volutator</i>	0,7	<0,1	0,0000	0,0	
<i>Crangon crangon</i>	0,4	<0,1	0,0068	1,6	
<i>Gammarus salinus</i>	0,1	<0,1	u.N.	<0,1	
<i>Gammarus zaddachi</i>	11,3	0,8	0,0393	9,3	
<i>Neomysis integer</i>	0,8	0,1	0,0001	0,0	
<i>Palaemon macrodactylus</i>	0,1	<0,1	0,0006	0,1	
<i>Processa sp.</i>	0,1	<0,1	u.N.	<0,1	
<i>Semibalanus balanoides</i>	0,1	<0,1	0,0114	2,7	
Gesamt	1.410,4		0,4224		
Artenzahl (+Taxa)	14 (+4)				

Anhangstabelle 6.3-10: Abundanz und Stetigkeit der in den Dredgeproben im Herbst 2010 nachgewiesenen Makrozoobenthostaxa im Emsabschnitt „Leer bis Dollart“

Ems-km 15; 18; 21; 24; 27; 30; 33	Herbst 2010			
	Art/Taxon	Abundanz (Ind. / Dredgezug)	Abundanz-anteil (%)	Stetigkeit (%) N=7
CRUSTACEA				
<i>Crangon crangon</i>	0,9	2,9	42,9	
<i>Eriocheir sinensis</i>	0,3	1,0	28,6	
<i>Gammarus sp.</i>	28,1	96,1	100,0	
Gesamt	29,3			
Artenzahl (+Taxa)	2 (+1)			

Erläuterung: N: Anzahl der Dredgezüge

Anhangstabelle 6.3-11: Abundanz der in den Greiferproben im Herbst 2006 und Frühjahr 2007 nachgewiesenen Makrozoobenthostaxa im Emdener Fahrwasser

Greiferstationen 1-13 (Ems-km 36,5 - 41)	Herbst 2009		Frühjahr 2010		Mittelwert 2009/2010	
	Abundanz (Ind./m ²)	Abundanz- anteil (%)	Abundanz (Ind./m ²)	Abundanz- anteil (%)	Abundanz (Ind./m ²)	Abundanz- anteil (%)
HYDROZOA						
<i>Obelia bidentata</i>	0	0	0,2	0,1	0,1	0,1
ANTHOZOA						
Anthozoa indet.	0	0	0,2	0,1	0,1	0,1
POLYCHAETA						
<i>Boccardiella ligerica</i>	0	0	0,2	0,1	0,1	0,1
<i>Capitella capitata</i>	1,2	0,5	3,1	2,1	2,2	1,1
<i>Eteone longa</i>	0,4	0,2	0	0	0,2	0,1
<i>Hediste diversicolor</i>	1,4	0,6	1,2	0,8	1,3	0,7
<i>Heteromastus filiformis</i>	7,6	3,3	7,6	5,1	7,6	4,0
<i>Marenzelleria viridis</i>	0	0	4,9	3,3	2,5	1,3
<i>Neanthes succinea</i>	0,6	0,3	3,5	2,3	2,1	1,1
<i>Nereis sp.</i>	1,0	0,4	0,4	0,3	0,7	0,4
<i>Pygospio elegans</i>	0,8	0,4	0,8	0,5	0,8	0,4
<i>Scolelepis squamata</i>	0	0	0,2	0,1	0,1	0,1
OLIGOCHAETA						
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	0	0	5,1	3,4	2,6	1,4
<i>Tubificoides benedii</i>	0	0	7,6	5,1	3,8	2,0
Tubificidae indet.	3,7	1,6	0	0	1,8	1,0
Oligochaeta indet.	0,2	0,1	0	0	0,1	0,1
MOLLUSCA						
<i>Hydrobia ulvae</i>	0	0	2,1	1,4	1,0	0,5
<i>Macoma balthica</i>	6,6	2,9	2,1	1,4	4,3	2,3
CRUSTACEA						
<i>Balanus crenatus</i>	0	0	1,6	1,1	0,8	0,4
<i>Corophium volutator</i>	18,9	8,3	45,9	30,8	32,4	17,2
<i>Crangon crangon</i>	0	0	32,4	21,7	16,2	8,6
<i>Gammarus zaddachi</i>	0	0	1,2	0,8	0,6	0,3
<i>Gammarus sp.</i>	0,2	0,1	0	0	0,1	0,1
<i>Mesopodopsis slabberi</i>	185,4	81,3	28,5	19,1	107,0	56,7
BRYOZOA						
<i>Einhornia crustulenta</i>	0	0	0,4	0,3	0,2	0,1
Gesamtabundanz	228,1		149,3		188,7	
Anzahl Arten (+Taxa)	9 (+4)		19 (+3)		20 (+5)	

Erläuterung: Quelle: IBL Umweltplanung (2007)

Anhangstabelle 6.3-12: Abundanz (Ind./m²) der in den Greiferproben im Herbst 2010 nachgewiesenen Makrozoobenthostaxa an den einzelnen Probenahmestationen der vier Quertransekte zwischen DEK-km 223,5 und DEK-km 214 und in der Leda

Ems-km	223,5			219,5			214			LEDA		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Nemertini indet.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nematoda indet.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Alitta succinea</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Boccardiella ligERICA</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Nereis</i> spp.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Spiophanes bombyx</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Oligochaeta</i> indet.	3,3	0,0	0,0	6,7	53,3	26,7	36,7	0,0	26,7	86,7	10,0	63,3
<i>Assimineea grayana</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	80,0
<i>Balanus improvisus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Bathyporeia pilosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Bivalvia</i> indet.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Hydrobia ulvae</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Carcinus maenas</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Corophium lacustre</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Corophium volutator</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Crangon crangon</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Gammarus salinus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Gammarus</i> spp.	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	3,3	0,0
<i>Gammarus zaddachi</i>	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	13,3	20,0	3,3	3,3	3,3	6,7	16,7
<i>Neomysis integer</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Palaemon macrOdactylus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Processa</i> sp.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Semibalanus balanoides</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Coleoptera-Larve	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Erläuterung: N=3 Greiferparallelen pro Station

Anhangstabelle 6.3-13: Abundanz (Ind./m²) der in den Greiferproben im Herbst 2010 nachgewiesenen Makrozoobenthostaxa an den einzelnen Probenahmestationen der vier Quertransekte zwischen Ems-km 15 und Ems-km 0

Ems-km	15					11,5					7					0					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Nemertini indet.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nematoda indet.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3
<i>Alitta succinea</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Boccardiella ligERICA</i>	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Nereis</i> spp.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Spiophanes bombyx</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Oligochaeta</i> indet.	53,3	0,0	0,0	3,3	960,0	0,0	3,3	0,0	0,0	20,0	166,7	13,3	3,3	6,7	0,0	53,3	16,7	13,3	3,3	400,0	0,0
<i>Assimineea grayana</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Balanus improvisus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Bathyporeia pilosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Bivalvia</i> indet.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3
<i>Hydrobia ulvae</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Carcinus maenas</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Corophium lacustre</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Corophium volutator</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Crangon crangon</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Gammarus salinus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Gammarus</i> spp.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Gammarus zaddachi</i>	16,7	3,3	10,0	3,3	10,0	10,0	3,3	3,3	13,3	16,7	3,3	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	3,3	6,7	0,0	0,0	3,3
<i>Neomysis integer</i>	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Palaemon macrOdactylus</i>	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Processa</i> sp.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Semibalanus balanoides</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Coleoptera-Larve	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Erläuterung: N=3 Greiferparallelen pro Station

Anhangstabelle 6.3-14: Abundanz (Ind./m²) der in den Greiferproben im Herbst 2010 nachgewiesenen Makrozoobenthostaxa an den einzelnen Probenahmestationen der vier Quertransekte zwischen Ems-km 31 und Ems-km 20,5

Ems-km	31					28,5					24					20,5				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Taxon / Station																				
Nemertini indet.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nematoda indet.	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Alitta succinea</i>	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Boccardiella ligERICA</i>	32996,7	0,0	10,0	3,3	0,0	340,0	173,3	0,0	3,3	0,0	170,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Nereis</i> spp.	113,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Spiophanes bombyx</i>	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Oligochaeta indet.	13,3	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Assiminea grayana</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Balanus improvisus</i>	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Bathyporeia pilosa</i>	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bivalvia indet.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Hydrobia ulvae</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Carcinus maenas</i>	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Corophium lacustre</i>	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Corophium volutator</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Crangon crangon</i>	0,0	3,3	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0
<i>Gammarus salinus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Gammarus</i> spp.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Gammarus zaddachi</i>	16,7	3,3	10,0	16,7	20,0	53,3	10,0	3,3	6,7	3,3	23,3	0,0	3,3	3,3	16,7	0,0	6,7	13,3	16,7	13,3
<i>Neomysis integer</i>	3,3	0,0	3,3	0,0	6,7	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Palaemon macrrodactylus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Processa</i> sp.	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Semibalanus balanoides</i>	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Coleoptera-Larve	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Erläuterung: N=3 Greiferparallelen pro Station

Anhangstabelle 6.3-15: Sedimentzusammensetzung an den einzelnen Probenahmestationen der vier Quertransekte zwischen DEK-km 223,5 und DEK-km 214 und an der Leda

DEK-km	223,5			219,5			214			LEDA		
Sedimenttyp / Station	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Kies [%]	6,8	0,1	0,4	5,2	1,3	33,2	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
Grobsand [%]	3,1	0,0	1,4	0,1	0,0	0,0	0,1	0,5	1,3	0,0	0,0	0,3
Mittelsand [%]	19,6	3,8	28,0	24,6	1,6	0,0	3,0	6,1	54,7	2,5	1,8	11,6
Feinsand [%]	5,8	11,0	10,0	4,7	9,3	11,0	5,6	3,0	3,8	14,0	22,6	22,5
Ton/Schluff [%]	64,6	85,1	60,2	65,3	87,7	55,8	91,3	90,4	39,9	83,5	75,6	65,5

Anhangstabelle 6.3-16: Sedimentzusammensetzung an den einzelnen Probenahmestationen der vier Quertransekte zwischen Ems-km 15 und Ems-km 0

Ems-km	15					11,5					7					0				
Sedimenttyp / Station	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Kies [%]	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,5	0,1	0,0	
Grobsand [%]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,8	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,1	1,2	0,5	7,8	1,9	0,0
Mittelsand [%]	9,2	5,5	24,4	6,0	0,2	0,5	8,4	1,2	4,0	1,5	1,0	12,5	18,0	20,1	3,1	23,7	20,0	71,9	83,2	38,2
Feinsand [%]	19,0	16,1	15,8	12,1	11,1	6,3	7,2	1,7	4,9	4,7	6,3	9,2	14,5	12,2	19,5	10,6	9,8	9,8	8,6	31,8
Ton/Schluff [%]	71,8	78,4	59,8	81,9	88,6	93,1	84,3	97,0	90,3	93,8	92,6	78,2	67,4	67,6	77,2	64,3	69,8	10,0	6,2	30,0

Anhangstabelle 6.3-17: Sedimentzusammensetzung an den einzelnen Probenahmestationen der vier Quertransekte zwischen Ems-km 31 und Ems-km 20,5

Ems-km	31					28,5					24					20,5				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Sedimenttyp / Station																				
Kies [%]	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,8	0,0	0,0	0,1	1,9	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Grobsand [%]	0,0	0,0	0,2	0,3	0,9	2,4	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2
Mittelsand [%]	0,0	0,0	21,4	37,9	76,9	45,3	0,5	3,6	1,8	0,0	11,4	9,3	21,1	13,5	34,9	9,2	0,0	0,4	0,8	0,3
Feinsand [%]	0,0	12,4	41,7	21,8	15,8	8,5	18,0	7,8	12,6	4,6	39,7	13,9	36,0	31,0	17,7	14,0	17,2	16,8	10,7	2,3
Ton/Schluff [%]	100,0	87,6	36,6	40,0	6,2	42,9	81,3	88,6	85,4	93,5	48,8	75,1	42,8	55,5	47,5	76,6	82,8	82,9	88,4	97,2

Anhangstabelle 6.3-18: Abundanz (Ind./Dredgezug) der in den Dredgeproben im Herbst 2010 nachgewiesenen Makrozoobenthostaxa

Ems-km	33	30	27	24	21	18	15	12	9	6	3	1
<i>Crangon crangon</i>	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eriocheir sinensis</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	6	1
<i>Gammarus spp.</i>	23	19	22	72	5	36	20	8	3	4	0	0