

# Fahrrinnenanpassung der Außenweser an die Entwicklungen im Schiffsverkehr mit Tiefenanpassung der hafenbezogenen Wendestelle

Allgemeinverständliche Zusammenfassung  
der UVU, der FFH-Verträglichkeitsstudie und  
des LBP

im Auftrag der

Bundesrepublik Deutschland (Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes)

vertreten durch

Wasser- und Schifffahrtsamt Bremerhaven  
Am Alten Vorhafen 1  
27568 Bremerhaven

Telefon (0471) 48350  
Telefax (0471) 4835210

Wasser- und Schifffahrtsamt Bremen  
Franziuseck 5  
28199 Bremen

Telefon (0421) 53780  
Telefax (0421) 5378400



**GfL Planungs- und Ingenieur-  
gesellschaft GmbH**

Postfach 347017  
28339 Bremen

Friedrich-Mißler-Straße 42  
28211 Bremen

Telefon (0421) 20 32-6  
Telefax (0421) 20 32-747



**BioConsult  
Schuchardt & Scholle GbR**

Reeder-Bischoff-Straße 54  
28757 Bremen

Telefon (0421) 6207108  
Telefax (0421) 6207109



**KÜFOG GmbH  
Landschaftsökologische und  
biologische Studien**

Alte Deichstraße 39  
27612 Loxstedt-Ueterlande

Telefon (04740) 1071 oder 681  
Telefax (04740) 1027





## Impressum

Auftraggeber: Wasser- und Schifffahrtsamt Bremerhaven  
Am Alten Vorhafen 1  
27568 Bremerhaven  
  
Wasser- und Schifffahrtsamt Bremen  
Franziuseck 5  
28199 Bremen

Auftragnehmer und Bearbeitung: GfL Planungs- und Ingenieur-  
gesellschaft GmbH  
Friedrich-Mißler-Straße 42  
28211 Bremen  
A. Ahlers  
Dr. R. Hammer  
Dipl.-Ing. M. Siebert  
Dipl.- Ing. A. Warming  
Dipl.-Ing. S. Winkelmann  
  
BioConsult Schuchardt & Scholle GbR  
Reeder-Bischoff-Straße 54  
28757 Bremen  
Dr. B. Schuchardt  
Dipl.-Biol. J. Scholle  
Dipl.-Geogr. T. Bildstein  
Dr. C.-P. Günther  
Dipl.-Biol. K. Dau  
Dipl.-Biol. D. Henning  
Dipl.-Ing. F. Bachmann  
Dr. D Kraft  
Dipl-Biol. S. Wittig  
  
KÜFOG GmbH  
Landschaftsökologische und biologische Studien  
Alte Deichstraße 39  
27612 Loxstedt-Ueterlande  
Dipl.-Biol. L. Achilles  
Dipl.-Biol. A. Krumwiede  
Dr. M. Marchand  
Dr. J. Witt  
Dipl.-Biol. U. Köhler-Loum

Bearbeitungszeitraum: September 2004 - Mai 2006

Bremen, Loxstedt, den 18.05.2006



## Inhaltsverzeichnis

		Seite
1	Glossar	1
2	Veranlassung	4
3	Beschreibung des Vorhabens	4
4	Alternativenprüfung und Auswahlgründe	9
5	Räumliche Einordnung	10
5.1	Betrachtungsraum	10
5.2	Landschaftsräume, Teilräume und -bereiche	12
5.3	Schutzgebiete und raumbezogene planerische Vorgaben	13
6	Methodik	13
6.1	Vorgehensweise	13
6.2	Datenbasis, Bewertung der Datenbasis	17
7	Null-Variante	17
8	Schutzgut Klima	18
9	Schutzgut Grundwasser	19
10	Schutzgut Wasser (Hydrologie, Morphologie, Wasserbeschaffenheit, Sedimente)	20
11	Schutzgut Boden	30
12	Schutzgut Pflanzen - Phytoplankton und -benthos	32
13	Schutzgut Pflanzen - Biotoptypen	34
14	Schutzgut Tiere - Zooplankton	36
15	Schutzgut Tiere - Makrozoobenthos	38

16	Schutzgut Tiere - Fische	42
17	Schutzgut Tiere - Meeressäuger	46
18	Schutzgut Tiere - Terrestrische Wirbellose	49
19	Schutzgut Tiere - Amphibien	50
20	Schutzgut Tiere - Brutvögel	50
21	Schutzgut Tiere - Gastvögel	52
22	Schutzgut Landschaft	53
23	Schutzgut Mensch	55
24	Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter	57
25	Auswirkungen auf Schutzgebiete	58
26	Schutzgutübergreifende Betrachtungen	59
26.1	Wechselwirkungen	59
26.2	Schutzgutübergreifende Bewertung der Erheblichkeit	59
26.3	Kumulative Auswirkungen des Gesamtvorhabens mit anderen Vorhaben	60
26.4	Einschätzung der Auswirkungen des Vorhabens unter Berücksichtigung der Null-Variante	61
27	Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung	62
28	Auswirkungen des Vorhabens vor dem Hintergrund der EU-Wasserrahmenrichtlinie	63
29	Zusammenfassung Verträglichkeitsstudie nach FFH-Richtlinie	63
30	Zusammenfassung Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP)	65

## 1 Glossar

abiotisch	physiographisch – die unbelebte Natur betreffend: Klima, Boden, Landschaftsrelief etc.
Abundanz	Anzahl von Organismen in Bezug auf eine Flächen- oder Raumeinheit
aquatisch	das Wasser betreffend (im Gegensatz zu terrestrisch – das Land betreffend)
Aquifer	Grundwasserleiter
artesisches Grundwasser	Zustand von Grundwasser, das infolge Überdrucks eigenständig oberflächennah ausfließt oder aussprudelt
Ästuar	Trichterförmiger Bereich eines in das Meer mündenden Tideflusses
ästuarin	zu einem Ästuar gehörend
ästuartypisch	Typisch für den Brackwasser- und Tide-beeinflussten Bereich
diadrom	Oberbegriff für Tiere, die zwischen Süß- und Meerwasser wandern (z.B. zum Laichen)
Diatomeen	Kieselalgen
gespanntes Grundwasser	unter Druck stehendes Grundwasser
Erosion	Abtrag
Eulitoral	Zone der Wasserstandschwankungen, also an Tideküsten das Watt, der Gezeitenbereich
euryhalin	Eigenschaft von Organismen, sich gegenüber Salzgehaltsschwankungen ihrer Umgebung anzupassen
euryök	Eigenschaft von Arten, einen breiten Schwankungsbereich an einem oder mehreren Umweltfaktoren ertragen zu können, also einen diesbezüglich breiten Toleranzbereich aufzuweisen
Exfiltration	Austreten von Grundwasser in das Oberflächengewässer, wenn der Wasserspiegel des Oberflächengewässers unter dem des Grundwasserspiegels liegt
FFH-Lebensraumtyp	Lebensraumtyp nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie
fluvial	durch Wasserbewegungen ausgearbeitet (erodiert), fortgetragen, abgelagert (sedimentiert) oder angereichert
Habitat	charakteristischer Vorkommensort einer Art
Individuendichte	Anzahl der Tiere pro Fläche
Infiltration	Eindringen von Oberflächenwasser in den Grundwasserleiter, wenn der Wasserspiegel des Oberflächengewässers über dem des Grundwasserspiegels liegt
Makrozoobenthos	am/im Gewässerboden lebende Wirbellose >1 mm
MThb	Mittlerer Tidehub

MThw	Mittleres Tidehochwasser
MTmw	Mittleres Tidemittelwasser
MTnw	Mittleres Tideniedrigwasser
Neozoa	eingewanderte Arten
Phytoplankton	pflanzliches Plankton
Phytobenthos	am Gewässerboden siedelnde Algen
Plankton	Organismen, die im Wasser leben und deren Eigenbewegungen im Vergleich zu den Bewegungen des Wasserkörpers unbedeutend sind und die daher schweben bzw. passiv treiben
Population	Gruppe von Individuen, die eine Fortpflanzungsgemeinschaft bilden und in einem einheitlichen Areal zu finden sind
Regeneration	Wiederherstellung, Erholung
Reproduktionsareal	für die Fortpflanzung einer Art bedeutsames Gebiet
Ruderalflur	Ursprünglich nur Pflanzengesellschaften auf Bauschutt o.ä.; der Begriff bezieht sich mittlerweile aber auf sämtliche durch menschlichen Einfluss gestörte Standorte
Salinität	Salzgehalt des Wassers
Salinitätsgradient	vertikale oder horizontale Änderung des Salzgehaltes
Sedimentation	Ablagerung
Sublitoral	ständig unter Wasser bleibender Bereich
Suspension	mit Wasser vermischte Feststoffe; hier auch im Sinne von Trübung verwendet
Taxon, Mehrzahl Taxa	systematisch benannte Gruppe von Lebewesen (z.B. Art, Gattung, Familie usw.)
terrestrisch	das Land betreffend (im Gegensatz zu aquatisch – das Wasser betreffend)
Trübungszone	Teil der Brackwasserzone, in dem eine Anreicherung von Feinsediment zu erhöhter Trübung führt
Zönose	Gemeinschaft
zoogen	durch Tiere bedingt
Zooplankton	tierisches Plankton

## Salinitätszonen der Weser

limnischer Bereich	Weserwehr bis ca. km 45 bei Brake "Süßwasser", Salzgehalt 0 - 0,5 ‰ bzw. psu (beide Einheiten sind gleichbedeutend)
Oligohalinikum (obere Brackwasserzone)	km 45 bis km 65 "Brackwasser", Salzgehalt 0,5 - 5 ‰ bzw. psu
Mesohalinikum (untere Brackwasserzone)	km 65 bis km 80 "Brackwasser", Salzgehalt 5 - 18 ‰ bzw. psu
Polyhalinikum	km 80 bis km 115 "Salzwasser", Salzgehalt 18 - 30 ‰ bzw. psu
Euhalinikum	seewärts km 115 "Salzwasser", Salzgehalt 30 - 40 ‰ bzw. psu

## 2 Veranlassung

Die Bundesrepublik Deutschland (Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes), vertreten durch die Wasser- und Schifffahrtsämter Bremen und Bremerhaven - im Folgenden "Träger des Vorhabens" ("TdV") genannt - plant die Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenweser an die Entwicklungen im Schiffsverkehr. Zu diesem Projekt gehören die Einzelvorhaben:

- Fahrrinnenanpassung der Unterweser an die Entwicklungen im Schiffsverkehr
- Fahrrinnenanpassung der Außenweser an die Entwicklungen im Schiffsverkehr mit Tiefenanpassung der hafenbezogenen Wendestelle

Träger des Teilvorhabens für die Vertiefung der Wendestelle ist die bremenports GmbH & Co. KG. Für diese Ausbauprojekte werden zwei getrennte Planfeststellungsverfahren nach § 14, Abs. 1 Bundeswasserstraßengesetz (WaStrG) durchgeführt.

Gemäß § 14 WaStrG und dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) ist bei der Planfeststellung die Umweltverträglichkeit zu prüfen. Die Prüfung der Umweltverträglichkeit erfolgt auf der Grundlage der Ergebnisse der Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU). Die UVU wird für das jeweils o. g. Vorhaben erstellt. Da sich die Auswirkungen der Vorhaben auf die Umwelt räumlich und funktionell überlagern, ist die Betrachtung einer „Überlagerungsvariante“ erforderlich. Zu jedem Planfeststellungsverfahren gehört deshalb jeweils eine UVU zum beantragten Vorhaben und zur Überlagerungsvariante. Die Überlagerungsvariante betrachtet dabei die Auswirkungen auf die Umwelt, die bei Realisierung beider geplanten Vorhaben zu erwarten sind.

Im Folgenden werden die mit der Außenweseranpassung (mit Tiefenanpassung der hafenbezogenen Wendestelle) verbundenen Auswirkungen auf die Umwelt allgemeinverständlich zusammengefasst. Eine wesentliche Grundlage dafür sind die Erläuterungsberichte (Teil B der Antragsunterlagen) sowie die Gutachten der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW), auf die die Aussagen zu Hydrodynamik und Salztransport (Teil I1 der Antragsunterlagen), Transportprozessen und Morphodynamik (Teil I2), Sturmflutscheitelwasserständen (Teil I3), Grundwasserhältnissen (Teil I4) und schiffserzeugten Belastungen (Teil I5) aufbauen.

Ebenfalls zusammenfassend dargestellt werden abschließend die zur Außenweseranpassung (mit Tiefenanpassung der hafenbezogenen Wendestelle) gehörige Verträglichkeitsstudie zur Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-Verträglichkeitsstudie) sowie der Landschaftspflegerische Begleitplan (LBP).

## 3 Beschreibung des Vorhabens

Das Vorhaben mit den beiden Teilvorhaben ist umfassend im Erläuterungsbericht (Teil B der Antragsunterlagen) und in Pkt. 4 der Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Außenweseranpassung mit Tiefenanpassung der hafenbezogenen Wendestelle (Teil F2 der Antragsunterlagen) dargestellt. Karten zur Erläuterung finden sich in Teil F3 der Antragsunterlagen (Anlage 1).

Die **Außenweseranpassung** verfolgt das Ziel, die tideunabhängige Erreichbarkeit für Großcontainerschiffe mit einem Abladetiefgang von maximal 13,50 m zu gewährleisten. Damit verbunden ist als Teilvorhaben die **Tiefenanpassung der hafenbezogenen Wendestelle** vor dem Containerterminal in Bremerhaven an das Niveau der neuen Fahrrinne.

### **Außenweseranpassung**

Die Ausbaugrenzen zur Außenweseranpassung liegen zwischen Weser-km 65 und 130. Die Festlegung neuer Ausbautiefen erfordert Baggerarbeiten zwischen km 68,65 (Nordschleuse) bis seewärts zur Neuen Weser (km 120), wobei die Fahrrinne um bis zu ca. 1,2 m vertieft wird. Ab km 120 sind die erforderlichen Solltiefen bereits vorhanden. Es lassen sich mehrere Ausbaubereiche unterscheiden (Baggermengen s. Tabelle 1).

Es werden hauptsächlich sandige Sedimente gebaggert. In geringem Anteil fallen auch kiesige, schlammhaltige oder bindige Sedimente an. Schlammhaltige Sedimente fallen voraussichtlich zwischen km 68 und 70, bindige (Mergel) zwischen km 77 und 77,6 sowie km 95,4 und 97,3 an. Die Mergel-Sedimente sind übersandet und werden vorübergehend freigelegt. In den Ausbaubereichen vorkommende größere Steine müssen gesondert geborgen werden. Die Bodenmassen werden mit dem Hopperbagger entnommen und je nach Sedimentzusammensetzung auf unterschiedliche vorhandene Klappstellen in der Außenweser verbracht.

Ab Weser-km 99 seewärts bis km 130 wird die Fahrrinne von 300 auf 380 m verbreitert. Zwischen Weser-km 99 und 110 ist eine Verschwenkung der Fahrrinne um bis zu 240 m nach Westen in Bereichen mit größerer natürlicher Wassertiefe sowie eine Kurvenaufweitung um bis zu 70 m geplant. Dadurch kann der Böschungsanschnitt der Tegeler Plate verringert und der Unterhaltungsaufwand reduziert werden. Das Fahrwasser zwischen den Tonnenstrichen (ca. Verlauf der SKN -10m-Tiefenlinie) wird trotz der Fahrinnenverschwenkung und -aufweitung nicht verbreitert.

Die Ausbaurbeiten werden insgesamt ca. 9 Monate benötigen, wobei sich für die einzelnen Baggerabschnitte deutlich kürzere Bearbeitungszeiten ergeben. Eine detailliertere Darstellung ist dem Erläuterungsbericht (Teil B der Antragsunterlagen) zu entnehmen. Die eingesetzten Hopperbagger werden im Dauerbetrieb rund um die Uhr arbeiten.

Zur Erhaltung der geplanten Ausbautiefen sind zusätzliche Unterhaltungsbaggerungen notwendig. Die Unterhaltungsarbeiten werden mit dem Hopperbagger durchgeführt. Es wird davon ausgegangen, dass die vorhandenen Unterhaltungsschwerpunkte auch weiterhin Schwerpunkte der Unterhaltung sein werden (Abschnitte im Fedderwarder Fahrwasser, in der Hohe Weg Rinne und in der Neuen Weser). Die erwarteten Unterhaltungsbaggermengen nehmen gegenüber denen des 14m-Ausbaus stark zu. Nach dem Ende des „morphologischen Nachlaufs“, der fünf Jahre nach dem Ausbau erwartet wird, ist mit einer Stabilisierung der Baggermengen auf einem insgesamt höheren Niveau als vor dem Ausbau zu rechnen. Das anfallende Baggergut aus der Unterhaltung wird auf die Klappstellen verbracht, die auch für den Ausbau genutzt werden. Für die Unterhaltung während der Bauphase wird unter Vorsorgegesichtspunkten die Hälfte der in 2004 angefallenen Unterhaltungsmenge angesetzt. Es ist davon auszugehen, dass nach

Herstellung der neuen Solltiefen in der nachfolgenden Unterhaltung dauerhaft mindestens ein Hopperbagger ganzjährig in der Fahrrinne von Unter- oder Außenweser im Einsatz sein wird. Wie lange dabei jeweils ein bestimmter Abschnitt mit Mindertiefen zu bearbeiten ist, ist nicht genau vorherzusagen. In der Regel wird es sich um wenige Tage handeln.

### **Tiefenanpassung der hafenbezogenen Wendestelle**

Für die Herstellung der hafenbezogenen Wendestelle (kurz: Wendestelle) vor dem Containerterminal Bremerhaven (Weser-km 70,5 bis 73,25) wird derzeit ein Planfeststellungsverfahren durchgeführt. Die beantragte Ausbautiefe orientiert sich am 14m-Ausbauzustand. Mit der Anpassung der Außenweser ist auch eine Tiefenanpassung der Wendestelle verbunden. Beide Vorhaben stellen daher Teilvorhaben eines Gesamtvorhabens dar.

Für die Tiefenanpassung der Wendestelle wird ein der angrenzenden Fahrrinne entsprechendes Vertiefungsmaß veranschlagt. Für die Anpassung werden Hopperbagger und Eimerkettenbagger eingesetzt (Baggermengen s. Tabelle 1). Der Hopperbagger entnimmt das sandige Bodenmaterial und benötigt für die Arbeiten etwa 1 bis 1,5 Monate. Eimerkettenbagger entfernen das vorhandene bindige Material. Für diese Arbeiten ist eine Baggerzeit von ca. zwei Wochen vorgesehen. Der Abtransport des Materials erfolgt durch drei bis vier selbstfahrende Klappschuten. Die anfallenden Baggermengen werden auf Klappstellen in der Außenweser verbracht. Die eingesetzten Hopperbagger und auch der Eimerkettenbagger werden im Dauerbetrieb rund um die Uhr arbeiten.

Nach der Herstellung der geplanten Tiefe sind weiterhin regelmäßige Unterhaltungsarbeiten notwendig, die mit Hopperbaggern durchgeführt werden. Der Wiedereintrieb ist in einer ähnlichen Größenordnung zu erwarten, wie er im Rahmen der Herstellung der hafenbezogenen Wendestelle prognostiziert wurde bzw. zusätzlich bereits jetzt in der Notwendestelle der WSV anfällt. Die Unterhaltungsmengen, die aus dem Bau der hafenbezogenen Wendestelle resultieren, werden in der UVU kumulativ betrachtet. Die Unterhaltungsmengen, die der Notwendestelle der WSV zuzuordnen sind, werden als Vorbelastung betrachtet. Die anfallenden Baggermengen werden auf Klappstellen in der Außenweser verbracht. Bei einer Hopperleistung von durchschnittlich 25.000 m<sup>3</sup> am Tag und einem anzunehmenden Auflockerungsfaktor von 1,5 werden gemäß Erläuterungsbericht der bremenports GmbH & Co. KG zum Vorhaben „Bau einer hafenbezogenen Wendestelle in Bremerhaven“ voraussichtlich an 60 bis 120 Tagen im Jahr Hopperbagger im Bereich der hafenbezogenen Wendestelle im Einsatz sein. Aufgrund der Integration in die hafenbezogene Wendestelle kann zukünftig ein Teil der ehemaligen Notwendestelle des Wasser- und Schifffahrtsamts aus der Unterhaltung entfallen.

### **Wirkfaktoren**

Die durch die geplanten Baumaßnahmen bedingten Wirkfaktoren, die zu den vorhabensbedingten Umweltauswirkungen führen, sind zusammenfassend in Tabelle 1 und Tabelle 2 dargestellt. Um die große Anzahl der Wirkfaktoren übersichtlich darstellen und behandeln zu können, wird zwischen bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkfaktoren unterschieden. Diese drei Katego-

rien unterscheiden sich auch von der Art der Wirkfaktoren sowie deren zeitlicher Ausdehnung (z.B. Bau und Betrieb direkte Eingriffe, Anlage indirekte Veränderungen).

**Tabelle 1: Übersicht über die wichtigsten Wirkfaktoren (Teil I)**

Wirkfaktor	Einheit	Außenweseranpassung <sup>4</sup>
<b>Bau</b>		
Ausbaubaggerung (Hopperbagger bzw. Eimerkettenbagger) <sup>1</sup>	Mio. m <sup>3</sup> feste Masse	UW: - AW: 4,70 + 0,90 (WST) + 0,06 (WST) = 5,66
Ausbauverklappung <sup>1</sup>	Mio. m <sup>3</sup> lose Masse	UW: - AW: 7,8 + 1,6 (WST) = 9,4
<b>Anlage</b>		
Veränderung Tidewasserstände <sup>6</sup>		
Absink MTnw	cm	UW: -1 AW: ~0 bis -1 NF: ~0 bis -1
Veränderung MTmw	cm	UW: ~0 AW: ~0 NF: ~0 bis +1
Anstieg MThw	cm	UW: +1 AW: ~0 bis +1 NF: ~0 bis +2
Zunahme MThb	cm	UW: +2 AW: ~0 bis +2 NF: ~0 bis +2
Veränderung Strömungsgeschwindigkeiten <sup>6</sup>		
mittlere Flutstromgeschwindigkeit	cm/s	UW: -1 bis +2 AW: -6 bis +5 NF: ~0 bis +1
maximale Flutstromgeschwindigkeit	cm/s	UW: ~0 bis +3 AW: -9 bis +8 NF: ~0 bis +2
mittlere Ebbestromgeschwindigkeit	cm/s	UW: -1 bis +2 AW: -9 bis +6 NF: ~0 bis +1
maximale Ebbestromgeschwindigkeit	cm/s	UW: -1 bis +5 AW: -15 bis +12 NF: ~0 bis +2
Zusätzlich trocken fallende Bereiche durch Absinken des MTnw <sup>5</sup>		
Zusätzlich trocken fallende Bereiche durch Absinken des MTnw <sup>5</sup>	ha	<1
Zusätzlich überflutete Bereiche durch Anstieg des MThw <sup>5</sup>		
Zusätzlich überflutete Bereiche durch Anstieg des MThw <sup>5</sup>	ha	1
<b>Betrieb</b>		
Zusätzliche Unterhaltungsbaggerung Hopperbagger im 1. Jahr <sup>2</sup>	Mio. m <sup>3</sup> lose Masse	UW: - AW: 3,99
Zusätzliche Unterhaltungsbaggerung Hopperbagger nach dem 5. Jahr <sup>3</sup>	Mio. m <sup>3</sup> lose Masse	UW: - AW: 2,86
Zusätzliche Unterhaltungsverklappung im 1. Jahr <sup>2</sup>	Mio. m <sup>3</sup> lose Masse	UW: - AW: 3,99
Zusätzliche Unterhaltungsverklappung nach dem 5. Jahr <sup>3</sup>	Mio. m <sup>3</sup> lose Masse	UW: - AW: 2,86

<sup>1</sup> ohne bisherige Unterhaltung und (reduzierte) laufende Unterhaltung während der Bauzeit

<sup>2</sup> im 1. Jahr nach dem Ausbau

<sup>3</sup> nach Ende des 5 Jahre dauernden morphologischen Nachlaufs

- <sup>4</sup> Anteil Wendestellenanpassung inkl. Notwendestelle (WST) gesondert ausgewiesen, soweit zu ermitteln  
<sup>5</sup> unter Berücksichtigung aller Flächen mit einer Änderung des MThw bzw. MTnw >1 cm  
<sup>6</sup> s. Gutachten der BAW, Teil II der Antragsunterlagen

Abkürzungen: UW: Landschaftsraum Unterweser, AW: Landschaftsraum Außenweser, NF: Landschaftsräume der Nebenflüsse, WST: Wendestelle

**Tabelle 2: Übersicht über die wichtigsten Wirkfaktoren (Teil II; vereinfachte tabellarische Angabe von Veränderungswerten nicht möglich)**

<b>Wirkfaktor</b>
<b>Bau</b>
Erhöhung der Schwebstoffgehalte/Trübung
Erhöhte Nähr-/Schadstofffreisetzung und Sauerstoffzehrung
Veränderung von Sedimenten durch erhöhte Sedimentation/Überdeckung
Zunahme schiffserzeugter Belastungen (Wellen usw.)
Zunahme von Lärm-, Luftschadstoff- und Lichtimmissionen
<b>Anlage</b>
Veränderung des Sedimenttransportes (Transportkapazitäten) und der Trübung
Veränderung von Ufer- und Sohlstrukturen daraus resultierend: Zunahme von Wattflächen und Veränderung ihrer Überflutungsdauer
Verlust ständig wasserbedeckter Flächen
Verlust von Flachwasserbereichen
Veränderung des Sedimenttransportes (Transportkapazitäten) und der Trübung
Stromaufverlagerung der Trübungszone
Stromaufverlagerung obere/untere Brackwassergrenze
Zunahme der Salinität innerhalb der Brackwasserzone
Veränderung Salinitätsamplitude
Veränderung des Sauerstoff- und Nährstoffhaushaltes
<b>Betrieb</b>
Zunahme schiffserzeugter Belastungen (Wellen usw.)
Zunahme von Lärm- Luftschadstoff- und Lichtimmissionen

## 4 Alternativenprüfung und Auswahlgründe

Im Zuge von Vorplanungen durch den TdV wurden vor Erstellung der UVU verschiedene Alternativlösungen zur Erreichung der beantragten Verkehrsziele geprüft (siehe auch Teil B, Kap. 3 der Antragsunterlagen). Im Falle einer Nichtrealisierung des beantragten Vorhabens ist damit zu rechnen, dass sich die verkehrlichen und wirtschaftlichen Restriktionen, denen der Containerhafen Bremerhaven unterliegt, vergrößern. Die realisierbaren Schiffsverkehre würden nicht mehr den ökonomischen Anforderungen von Hafenwirtschaft und Reedereien entsprechen. In der Folge würden die Verkehre eingeschränkt oder sogar ganz ausgesetzt. Der „Nullfall“ stellt folglich keine Alternative zur Realisierung des Planungsziels dar.

Für die beantragte Anpassung der Außenweser wurden Variantenuntersuchungen durchgeführt, in denen z.B. die Parameter Ausbautiefe oder Ausbaubreite variiert wurden. Die Varianten wurden unter Berücksichtigung folgender Kriterien eingehend untersucht und bewertet:

- Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs

- Bedarfsgerechte Erfüllung des Ausbauziels
- Vermeidung bzw. Minimierung hydrologischer und ökologischer Auswirkungen
- Erreichung eines hohen volkswirtschaftlichen Nutzen-Kosten-Verhältnisses

Die gewählte Variante stellt den bestmöglichen Kompromiss aus den verkehrlichen, ökonomischen, wasserbaulichen und ökologischen Belangen dar und erfüllt zusätzlich die hafenwirtschaftlichen Anforderungen des Antragstellers. Die Auswirkungen auf die Schutzgüter sind bei der gewählten Variante geringer als bei anderen betrachteten Varianten. Die Minimalvariante „Mindestausbau“ führt zwar zu geringeren Beeinträchtigungen der Schutzgüter, aufgrund des geringen Abladetiefgangs von 91 % erreicht der Mindestausbau aber nicht die bedarfsgerechte Erfüllung des Ausbauziels. Abladetiefgänge < 93 % sind mit großen wirtschaftlichen Nachteilen verbunden. Das Ausbauziel wird nicht erreicht. Im Rahmen der weiteren Vorhabensplanung wurde die ausgewählte Zielvariante mit dem Ziel einer weiteren Reduzierung der ökologischen Auswirkungen optimiert (siehe Kapitel 27 und auch Teil B der Antragsunterlagen). Die resultierende Ausführungsvariante wird im Rahmen der UVU betrachtet.

Eine alleinige Vertiefung der Fahrrinne in der Außenweser ohne gleichzeitige Vertiefung der Wendestelle würde dazu führen, dass Jumbo- und Großcontainerschiffe die Außenweser zwar mit 13,50 m Abladetiefgang tideunabhängig befahren, aber nicht in der Wendestelle gedreht werden könnten. Eine gleichzeitige Vertiefung der Fahrrinne der Außenweser und der Wendestelle ist daher alternativlos (siehe Erläuterungsbericht des TdV bremenports GmbH & Co. KG in den Antragsunterlagen).

## **5 Räumliche Einordnung**

### **5.1 Betrachtungsraum**

Der Betrachtungsraum für die Untersuchung umfasst das Weserästuar mit Unterweser und Außenweser sowie den tidebeeinflussten Bereich der Nebenflüsse Ochtum (mit Delme und Varreler Bäke), Lesum (mit Hamme, Wümme und Wörpe), Hunte (mit Lethe und Osternburger Kanal) und Geeste. Die Unterweser reicht vom Weserwehr bis Stromkilometer 65 (Bremerhaven). In Abhängigkeit vom Salzgehalt kann der Fluss in einen von Süßwasser geprägten Abschnitt (limnischer Bereich vom Weserwehr bis ca. km 45 bei Brake) und die obere Brackwasserzone (Oligohalinikum von km 45 bis ca. km 65) eingeteilt werden. Der Landschaftsraum Außenweser ist seewärts begrenzt bei ca. km 130. Der Salzgehalt erlaubt eine Differenzierung in drei Zonen (untere Brackwasserzone bzw. Mesohalinikum von km 65 bis km 80, Polyhalinikum von km 80 bis km 115 und das Euhalinikum von ca. km 115 bis km 130; Begriffsdefinitionen siehe Glossar). Die landseitige Grenze des Betrachtungsraumes bildet jeweils der Landes-schutzdeich (vgl. Abbildung 1). Eine detailliertere Übersicht über den Betrachtungsraum sowie einzelne Örtlichkeiten sind den Karten der UVU zu entnehmen (z.B. Anlage 1 der Auswirkungsprognose, Teil F3 der Antragsunterlagen).

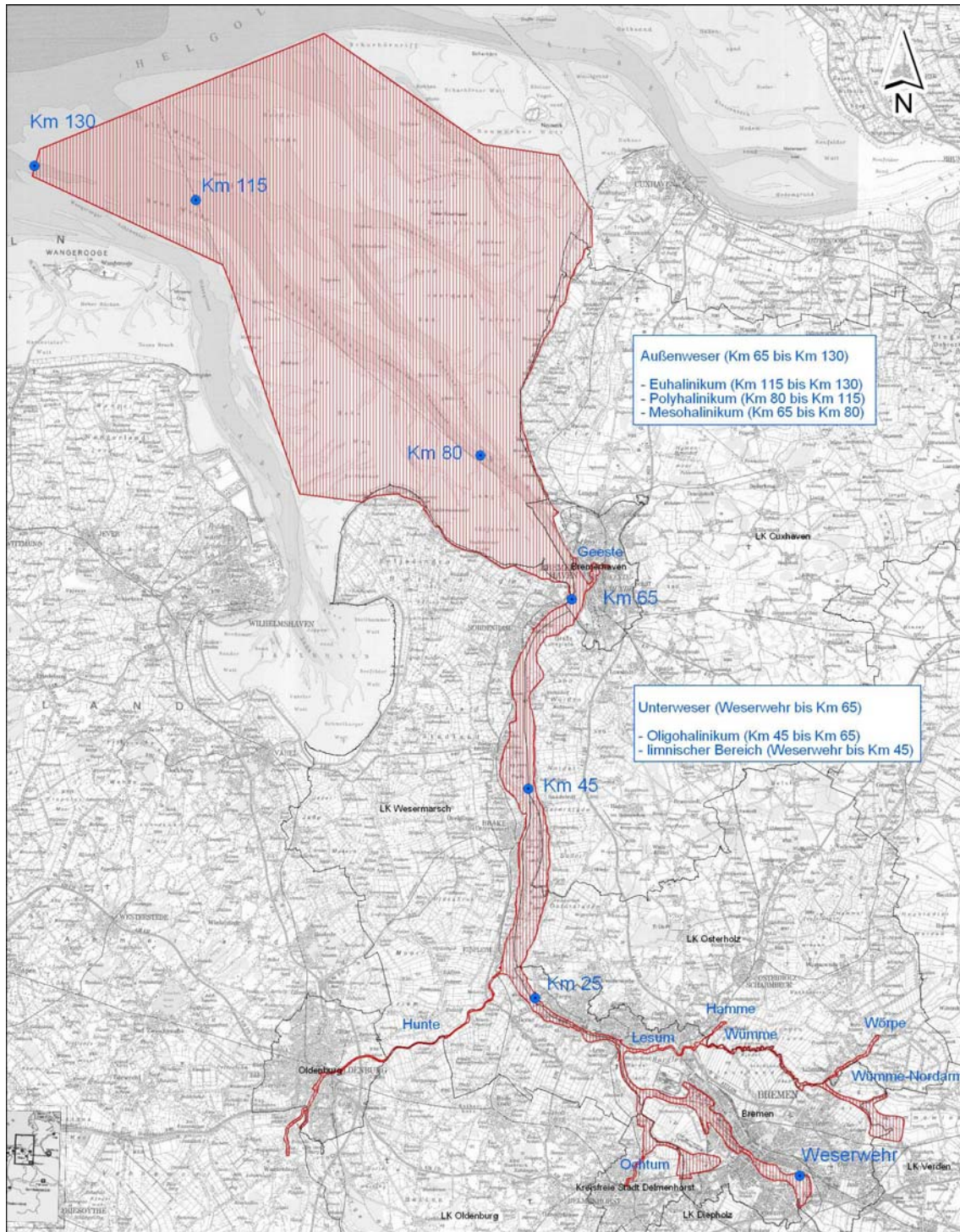


Abbildung 1: Betrachtungsraum

## 5.2 Landschaftsräume, Teilräume und -bereiche

Zur besseren Gliederung wird der Betrachtungsraum wie folgt eingeteilt (Tabelle 3).

**Tabelle 3: Übersicht über die Teilräume im Betrachtungsraum**

<b>Landschaftsraum</b>	<b>Teilraum im Landschaftsraum</b>	
1. Unterweser	1.1	Weser im Bereich Hemelingen bis Stadtmitte
	1.2	Weser im Bereich der Häfen
	1.3	Weser zwischen Seehausen und Bardenfleth
	1.4	Ve gesack/Brake/Nordenham/Bremerhaven
	1.5	Vordeichsflächen Elsfleth bis Oberhammelwarden, Nebenarme und Sande zwischen Warfleth und Elsfleth
	1.6	Rechter Nebenarm/Harriersand/Hammelwarder Sand
	1.7	Schweiburg/Strohauser Plate
	1.8	Vordeichsflächen zwischen Sandstedt und Dedesdorf
	1.9	Kleinensiel Plate/Großensiel
	1.10	Tegeler Plate
2. Außenweser	2.1	Blexen
	2.2	Vordeichsflächen Tettens
	2.3	Vordeichsflächen Waddenserdeich
	2.4	Fedderwardersiel
	2.5	Vordeichsflächen Langwarden
	2.6	Bremerhaven
	2.7	Vordeichsflächen Imsum/Misselwarden
	2.8	Vordeichsflächen Grohden
	2.9	Vordeichsflächen Dorumer Neufeld
	2.10	Vordeichsflächen Cappel-Neufeld
	2.11	Außenweser mit Wattflächen
3. Ochtum	mit Delme und Varreler Bäke	
4. Hamme und Lesum	4.1	Hamme
	4.2	Lesum
5. Wümme und Wörpe	5.1	Borgfelder Wümme mit Wümme-Nordarm, -Mittelarm, -Südarm
	5.2	Wörpe
	5.3	Untere Wümme
6. Hunte	6.1	Osternburger Kanal/Entlastungskanal/Hunte/Lethe
	6.2	Hunte/Küstenkanal/Osternburger Kanal
	6.3	Hunte im Bereich der Marschen
7. Geeste	---	

In Abhängigkeit von den Erfordernissen für die Bearbeitung einzelner Schutzgüter werden die Teilräume gegebenenfalls weiter unterteilt.

### **5.3 Schutzgebiete und raumbezogene planerische Vorgaben**

Im Betrachtungsraum liegt der Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer, der weite Sub- und Eulitoral-Flächen außerhalb der Fahrrinne der Außenweser sowie terrestrische Außendeichsbereiche abdeckt. Im Bereich des Nationalparks liegen die Klappstellen K5 sowie K4 (teilweise).

Im Bundesland Bremen liegen 9 FFH- und 8 Vogelschutzgebiete, die im Rahmen einer Verträglichkeitsstudie betrachtet werden. Im Niedersächsischen Teil des Betrachtungsraums sind es 11 FFH-Gebiete sowie 5 Vogelschutzgebiete.

6 Naturschutzgebiete liegen im Betrachtungsraum, 6 weitere NSGs grenzen unmittelbar an ihn an. 23 Landschaftsschutzgebiete liegen im Betrachtungsraum, 7 weitere grenzen unmittelbar an ihn an.

In den Unterlagen wird für den Nationalpark und die Naturschutzgebiete der jeweilige Schutzzweck wiedergegeben. Die Schutz- und Erhaltungsziele für die FFH- und Vogelschutzgebiete werden im Rahmen der Verträglichkeitsstudie nach FFH-Richtlinie genannt (Teil H der Antragsunterlagen).

Für den Betrachtungsraum liegen zahlreiche Unterlagen zur räumlichen Gesamtplanung und zur landschaftspflegerischen Fachplanung vor. Diese Unterlagen wurden beachtet und zur Klärung von Einzelfragen herangezogen.

## **6 Methodik**

### **6.1 Vorgehensweise**

Auf der Grundlage der Vorgaben des UVPG, der durch die Planfeststellungsbehörde bei der WSD Nordwest festgelegten Untersuchungsrahmen und unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Scoping-Termine vom 30.11.2004 hat die Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) die Aufgabe, die vorhandene Umweltsituation zu beschreiben und die Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter Mensch, Tiere und Pflanzen, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft sowie auf Kultur- und Sachgüter einschließlich der Wechselwirkungen zu ermitteln. Als Teil der Antragsunterlagen stellt die UVU eine Grundlage für die Umweltverträglichkeitsprüfung durch die Genehmigungsbehörde dar. Eine ausführliche Darstellung der im Folgenden zusammenfassend dargestellten Methodik findet sich in Teil F2 der Antragsunterlagen.

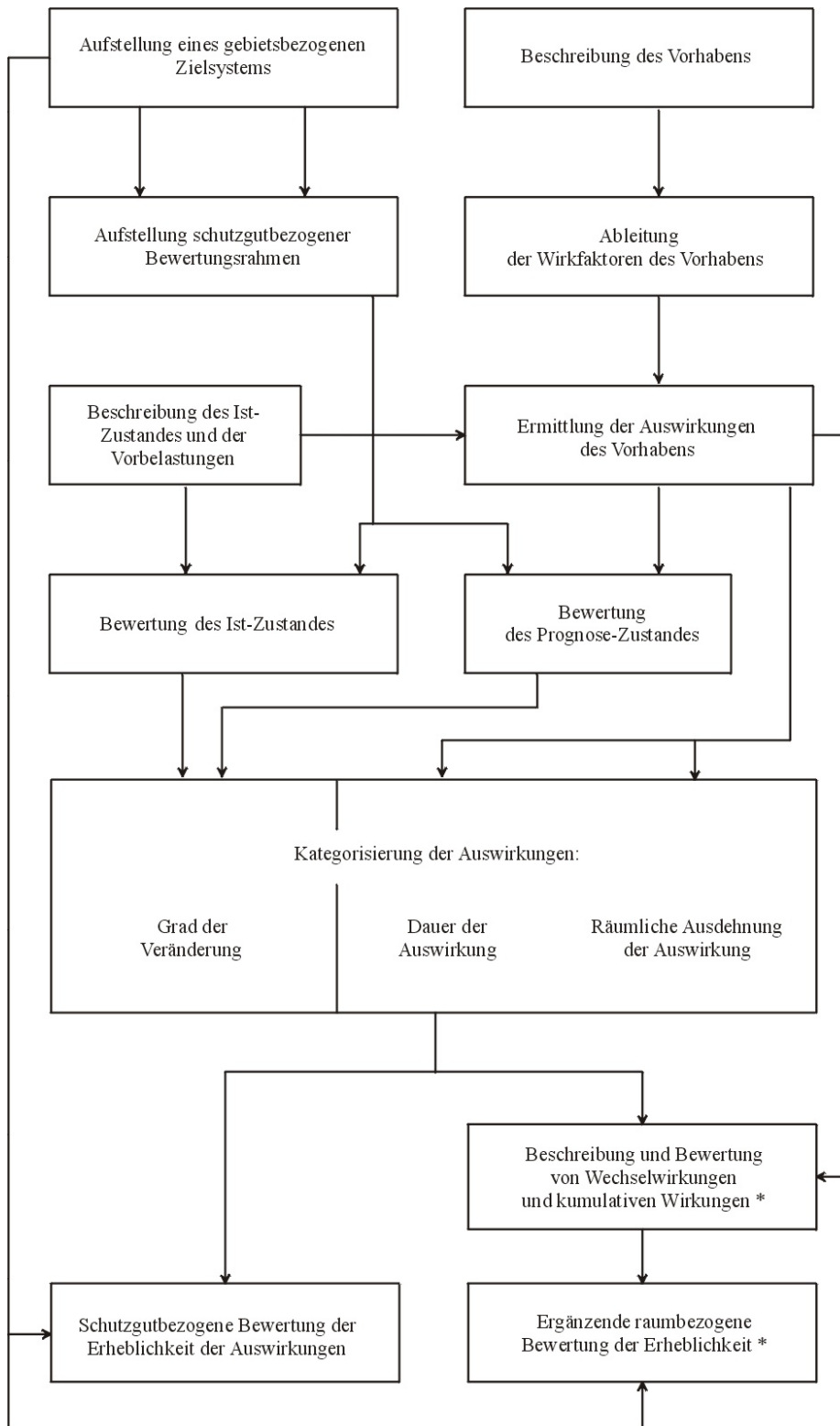
Die UVU zur Außenweseranpassung mit Tiefenanpassung der hafenbezogenen Wendestelle untersucht

- die Ausführungsvariante der Außenweseranpassung mit Tiefenanpassung der hafenbezogenen Wendestelle unter Berücksichtigung der vorhandenen Vorbelastungen sowie die
- Null-Variante (= Prognose der Entwicklung des Ist-Zustandes ohne Realisierung des Vorhabens).

Die in dieser Studie angewendete Methodik basiert wesentlich auf dem „Bewertungsverfahren in der Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen“ (BFG 1996) bzw. der VV-WSV 1401; einige Aspekte der Bewertung sind an die Aufgabenstellung angepasst worden.

Die wesentlichen zentralen Arbeitsschritte sind im Folgenden und in Abbildung 2 als Übersicht dargestellt:

- Die Beschreibung des Vorhabens und die Ableitung der Wirkfaktoren
- Die Aufstellung eines Bezugsrahmens für die Bewertung des Ist-Zustandes und der Auswirkungen (schutzgutbezogene Bewertungsrahmen); Bewertungsmaßstab sind ein vorab definiertes gebietsbezogenes Zielsystem sowie der historische Referenzzustand (Situation vor dem ersten großen Weserausbau, ca. 1880 - 1890)
- Die Beschreibung und Bewertung des Ist-Zustandes der verschiedenen Schutzgüter im Betrachtungsraum unter Berücksichtigung der Vorbelastungen; Bewertung über Vergabe von Wertstufen für den jeweiligen Ist-Zustand der Schutzgüter
- Die Prognose der Entwicklung des Betrachtungsraumes ohne Realisierung des Vorhabens (Null-Variante)
- Die Ermittlung der Auswirkungen durch die Gegenüberstellung des Ist-Zustandes der Umwelt mit den vorhabensbezogenen Wirkfaktoren und die Bewertung des Prognose-Zustandes (Situation, bei der die größten vorhabensbedingten Beeinträchtigungen im jeweiligen Schutzgut auftreten)
- Die Kategorisierung der Auswirkungen nach den Kriterien „Grad der Veränderung“, „Dauer der Auswirkungen“ und „Räumliche Ausdehnung der Auswirkungen“
- Die Bewertung der Erheblichkeit der Auswirkungen unter Berücksichtigung von Wechselwirkungen und kumulativen Wirkungen
- Ergänzend die Einschätzung der Auswirkungen des Vorhabens unter Berücksichtigung der Null-Variante
- Beschreibung der Maßnahmen, mit denen erhebliche Beeinträchtigungen der Umwelt vermieden und vermindert werden.



**Abbildung 2: Übersicht über die Vorgehensweise bei der Abschätzung der Wirkungen des Vorhabens auf die Umwelt (verändert nach BFG 1996). Alle Arbeitsschritte bis auf die mit \* gekennzeichneten erfolgen schutzgutbezogen**

Für die Bewertung des Ist-Zustandes und des Prognose-Zustandes werden folgende Wertstufen vergeben:

- 1 = sehr gering
- 2 = gering
- 3 = mittel
- 4 = hoch
- 5 = sehr hoch

Der Grad der Veränderung ergibt sich für die einzelnen Schutzgüter aus der Verknüpfung der Bewertungsergebnisse von Ist- und Prognose-Zustand und wird wie folgt zugeordnet:

- Grad der Veränderung:
- 4 = extrem negativ
  - 3 = stark bis übermäßig negativ
  - 2 = mäßig negativ
  - <<-1 bzw. <-1 bzw. -1 = sehr gering bis gering negativ
  - 0 = keine
  - <<1 bzw. <1 bzw. 1 = sehr gering bis gering positiv
  - 2 = mäßig positiv
  - 3 = stark bis übermäßig positiv
  - 4 = extrem positiv

Die Kategorisierung der Auswirkungen erfolgt anhand der genannten Kriterien nach dem folgenden Schema (nach BFG 1996 verändert):

<b>Bewertung</b>		
<b>Grad der Veränderung</b>	<b>Dauer der Auswirkung</b>	<b>Räumliche Ausdehnung der Auswirkung</b>
extrem (negativ bzw. positiv)	andauernd (nicht absehbarer Zeitraum, betriebs- bzw. anlagebedingt)	sehr großräumig (überregional)
stark bis übermäßig (negativ bzw. positiv)	langzeitig (mehrere Jahre bis 1 menschl. Generation)	großräumig (gesamter Betrachtungsraum bzw. große Teilräume)
mäßig (negativ bzw. positiv)	kurzzeitig bis mittelfristig (mehrere Monate bis zu 1 Jahr, z. B. bauzeitlich)	örtlich begrenzt (einzelne kleinere Teilräume)
sehr gering bis gering (negativ bzw. positiv)	vorübergehend (bis zu mehreren Monaten)	kleinräumig (z. B. direkter Eingriffsbereich)
keiner	keine	keine

Die UVU endet mit der Bewertung der Erheblichkeit der vorhabensbedingten Auswirkungen im Sinne der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung. Die Erheblichkeit ist gegeben, wenn mess- und beschreibbare Auswirkungen auftreten, dadurch das bestehende Gefüge aus Funktionen und Werten der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes bzw. des Landschaftsbildes verändert wird und andere, geringerwertige Funktionen und Werte zu erwarten sind, da kurz- bis mittelfristig das natürliche Regenerationspotential überfordert ist. Von besonderer Bedeutung ist es in

diesem Zusammenhang, wenn die Auswirkungen des Vorhabens für ein bestimmtes Schutzgut zu einer Verminderung der Wertstufe des Bestandes führen. Die Bewertung der Erheblichkeit der Auswirkungen auf die einzelnen Schutzgüter und auf das Wirkungsgefüge entsteht aus der Verknüpfung von „Grad der Veränderung“ mit „Dauer der Auswirkung“ und „Räumliche Ausdehnung der Auswirkung“. Die schutzgutbezogene Bewertung der Auswirkungen erfolgt anhand einer fünfstufigen Skala:

- erheblich negativ
- unerheblich negativ
- weder negativ noch positiv
- unerheblich positiv
- erheblich positiv

Ob es sich um negative oder positive Auswirkungen handelt, ergibt sich aus dem gebietsbezogenen Zielsystem im Rahmen einer verbal-argumentativen Betrachtung. Ist eine Auswirkung „erheblich negativ“, ist damit die Erheblichkeitsschwelle im Sinne der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung erreicht. Mit einer „unerheblich negativen Auswirkung“ ist die Erheblichkeitsschwelle für ein Schutzgut noch nicht erreicht.

Wie im Ansatz der BFG (1996) angemerkt, werden alle für sich genommen nicht erheblichen Auswirkungen betrachtet, um feststellen zu können, ob sich durch die Addition von Auswirkungen bei schutzgutübergreifender Betrachtung erhebliche Auswirkungen ergeben (s. Kap. 26.2). In einem weiteren Schritt werden die kumulativen Auswirkungen, die durch ein Zusammenwirken mit anderen Vorhaben im Betrachtungsraum entstehen können, betrachtet.

## **6.2 Datenbasis, Bewertung der Datenbasis**

Die vorliegenden und für einige Schutzgüter durch aktuelle Erhebungen ergänzten Daten reichen insgesamt aus, um den Bestand (Ist-Zustand) im Betrachtungsraum beschreiben und bewerten zu können sowie auf dieser Grundlage die Auswirkungsprognose erstellen zu können. Die Kenntnisse der Wirkungszusammenhänge von den mit der Weseranpassung verbundenen Maßnahmen sind ebenfalls ausreichend.

## **7 Null-Variante**

Auch ohne Umsetzung der geplanten Anpassung können die Schutzgüter im Betrachtungsraum in der absehbaren Zukunft v. a. durch folgende Faktoren beeinflusst werden:

- Natürliche Variabilität abiotischer Faktoren
- Einträge von Nähr- und Schadstoffen
- Salzeinträge
- Klimawandel/Meeresspiegelanstieg

- Unterhaltung/Schiffsverkehr
- Fischerei
- Landwirtschaft
- Gesetzliche Rahmenbedingungen
- Infrastruktur- und andere Projekte

Dabei werden sich einige bereits vorhandene Entwicklungen fortsetzen (u.a. weitere Zunahme des Schiffsverkehrs, Realisierung weiterer Infrastrukturprojekte, Umsetzung von Kompensationsmaßnahmen) bzw. durch neue gesetzliche Rahmenbedingungen (z.B. Wasserrahmenrichtlinie) intensiviert. Langfristig wird voraussichtlich der Klimawandel bzw. die Anpassung an diesen zu Veränderungen bei verschiedenen Schutzgütern führen.

## 8 Schutzgut Klima

**Bestand:** Das großräumige Klima im Untersuchungsgebiet ist ozeanisch geprägt, wobei die Einflüsse des Meeres mit Entfernung von der Küste abnehmen. Etwa südlich der Linie Bremen / Oldenburg kann man von einem maritim-kontinentalen Übergangsklima sprechen. Insgesamt findet in der Region aufgrund der hohen Windgeschwindigkeiten und –häufigkeiten ein guter Austausch mit den vom Meer vorkommenden Luftmassen statt. Diese großräumige Prägung des Klimas erfährt kleinräumig und lokal Veränderungen, die in erster Linie durch die vorherrschende Landnutzungsform, den Anteil der Wasserfläche und dem Wassergehalt des Bodens bestimmt wird. Danach lassen sich folgende Klimatope im Gebiet unterscheiden:

- Meeres- und Küstenklima: Außenweser, Wurster und Butjadinger Küste
- Gewässerlima: Wasserflächen der Unterweser und ihrer Nebenflüsse
- Freilandklima der Marschen, (Moor-)Niederungen und Auen: die Deichvorländer und Weserinseln mit relativ hohe Grundwasserbestände und regelmäßigen Überflutungen durch Sommer- und Winterhochwässer.
- Klima mäßig bis stark überwärmter Bereiche: Befestigte Ufer in den Hafengebieten von Bremerhaven, Bremen, Oldenburg, Vegesack, Nordenham und Brake und dichte Bebauung in den Stadtgebieten Bremens, Bremerhavens und Oldenburgs.

Die Bewertung des Ist-Zustandes beurteilt die Bedeutung einzelner Teilbereiche im Untersuchungsraum für die klimatische Ausgleichsfunktion. Eine Ausgleichsfunktion geht von Bereichen aus, die Kalt-/Frischlufte produzieren und eine hohe Luftfeuchtigkeit haben. Diese Bereiche können ausgleichend auf belastete Gebiete (in erster Linie Siedlungsbereiche) wirken. Bedeutung in diesem Zusammenhang kommt deshalb allen Teilbereichen mit ausgesprochenen Meeres- und Küstenklima und einem hohen Anteil an Wasserflächen zu. Die Niederungsgebiete im Bereich von Lesum, Hamme und Wümme sowie die unbebauten Marschengebiete wirken klimaausgleichend aufgrund ihres hohen Grundwasserstandes.

**Auswirkungen:** Baubedingt sind keine Auswirkungen auf das Schutzgut Klima zu erwarten.

**Anlagebedingt** kann das Klima über den veränderten Tidehub und die Veränderung der mittleren Scheitelhöhen (mögliche Folge: Verringerung der Wasserfläche) und über Veränderungen im Grundwasserhaushalt (mögliche Folge: Absinken des Grundwasserstandes) betroffen sein. Durch das ausbaubedingte Absinken des mittleren Tideniedrigwassers und den Anstieg des mittleren Tidehochwassers ändert sich in der Gesamtbetrachtung der klimawirksamen Wasserflächenanteil praktisch nicht. Eine nachweisbare dauerhafte Absenkung des oberflächennahen Grundwassers tritt nicht ein. Eine Beeinträchtigung des Klimas ist daher nicht zu erwarten.

**Betriebsbedingt** sind keine Auswirkungen auf das Schutzgut Klima zu erwarten.

**Fazit:** Das Schutzgut Klima ist durch das Vorhaben **weder positiv noch negativ** beeinflusst und nicht erheblich betroffen.

## 9 Schutzgut Grundwasser

**Bestand:** Unter- und Außenweser gehören der hydrogeologischen Einheit der „Küstensedimente und fluviatile Gezeitenablagerung“ an. An den Nebenflüssen sind auch die Einheiten „Moore“ und „Flussablagerungen, Hang- und Schwemmlagerungen“ zu finden. Die Wesermarsch besitzt einen zweischichtigen Grundwasserleiter. Der obere Grundwasserleiter besteht aus tonig-schluffigen Ablagerungen, die eine eher geringe Durchlässigkeit besitzen. Die Speisung des oberen Grundwasserleiters erfolgt durch Niederschlagsaufnahme, über eindringendes Meerwasser an der Küste und eindringendes Oberflächenwasser entlang der Ufer. Der untere Grundwasserleiter besteht aus gut durchlässigen Sanden; er wird v.a. aus dem Randzufluss aus der Geest, aber auch von über die Sohle eindringendem Flusswasser gespeist und es liegen gespannte bis artesischen Verhältnisse vor. Die insgesamt hohen Grundwasserstände und die geringe Durchlässigkeit der Deckschichten erfordern ein dichtes Entwässerungssystem. Das künstlich angelegte Grabensystem hat einen nachhaltigen Einfluss auf die Wasserbilanz, da bedeutende Niederschlagsmengen gefasst und unmittelbar an die Vorflut weiter geleitet werden.

Der Einfluss des Tidehubs auf das Grundwasser führt zu tiderhythmischen Wasserstandsschwankungen, die allerdings in ihrer Reichweite durch die verzögerte und gedämpfte Ausbreitung im Grundwasser räumlich stark beschränkt sind. In Flussnähe hängen die mittleren Grundwasserstände v.a. von den jahreszeitlichen und mehrjährigen Schwankungen des Tidemitelwassers ab. Das Grundwasser in weiten Teilen des Betrachtungsraums weist natürlicher Weise hohe Chloridkonzentrationen auf.

Aufgrund der stromauf zunehmenden Veränderungen gegenüber dem historischen Referenzzustand wird das Grundwasser der Unterweser und der angrenzenden Mündungsbereiche der Nebenflüsse insgesamt mit 3 – „mittel“ bzw. 3-4 – „mittel-hoch“ bewertet, während die Außenweser und die oberen Nebenflüsse mit 4-5 – „hoch-sehr hoch“ bewertet werden.

**Auswirkungen: Baubedingte** Auswirkungen sind nicht zu erwarten.

**Anlagebedingt** kann das Schutzgut Grundwasser zwar theoretisch durch die Veränderung des Tidehubs beeinflusst werden, da die Veränderungen mit einer Zunahme von maximal 2 cm sehr

gering sind, in ihrer Ausbreitung im Grundwasser schnell stark gedämpft werden und außerdem überlagernde Effekte durch das Grabensystem auftreten, sind aber keine Veränderungen der bereits vorhandenen tiderhythmischen Grundwasserstandsschwankungen zu erwarten („weder negativ noch positiv“). Veränderungen im mittleren Grundwasserspiegel sind ebenfalls nicht von Relevanz, da sich das Tidemittelwasser kaum verändert („weder negativ noch positiv“). Die Stromaufverschiebung der oberen Brackwassergrenze führt zu einer dementsprechenden Verschiebung der am derzeitigen oberen Rand der Brackwasserzone vorherrschenden hydrochemischen Grundwasserverhältnisse stromauf. Diese Auswirkungen sind auf die Vermischungszone, in der sich Fluss- und Grundwasser vermischen, beschränkt und aufgrund des bereits hohen Salzgehaltes des Grundwassers sehr gering (ausführliche Darstellung der Auswirkungen anhand der Überlagerungsvariante s. Gutachten der BAW, Teil I4 der Antragsunterlagen).

Die Auswirkungen der Stromaufverlagerung der Brackwassergrenzen werden als andauernd und örtlich begrenzt bewertet. Aufgrund der sehr geringen Veränderungen im Grundwasser findet keine Veränderung der Wertstufe statt, der Grad der Veränderung ist „ $\ll -1$  (sehr gering bis gering negativ)“. Auswirkungen veränderter Tidewasserstände sind nicht zu erwarten. Die Auswirkungen beschränken sich daher auf die Unterweser, da nur hier Auswirkungen der Verschiebung der Brackwassergrenzen zu erwarten sind.

**Betriebsbedingte** Auswirkungen sind nicht zu erwarten.

**Fazit:** Es sind keine bau- und betriebsbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Grundwasser zu erwarten. Die anlagebedingten Auswirkungen des Vorhabens resultieren aus der Verschiebung der Brackwassergrenzen und sind auf die dann ehemals limnischen Bereiche der Unterweser begrenzt. Die sehr geringen hydrochemischen Veränderungen in diesem Bereich beschränken sich auf die Vermischungszone. Die Auswirkungen sind **unerheblich negativ**, alle übrigen **weder negativ noch positiv**.

## 10 Schutzgut Wasser (Hydrologie, Morphologie, Wasserbeschaffenheit, Sedimente)

**Bestand:** Die **Hydrologie** der Unter- und Außenweser ist ebenso wie die der Unterläufe der in diesem Abschnitt mündenden Nebenflüsse durch den Tideeinfluss und das Oberwasser geprägt. Der Oberwasserabfluss der Mittel- und Oberweser in das Tidegebiet beeinflusst maßgeblich die Ausprägung der Brackwasserzone in Ausdehnung und Lage. Der Oberwasserabfluss macht ca. 81% der Süßwasserzuflüsse in die Unterweser aus. Wesentliche Zuflüsse in die Unterweser liefern, neben der Weser selbst, die Nebenflüsse Ochtum, Lesum, Hunte und Geeste.

Die durch die Ausbauten der Unter- und Außenweser stark veränderten Tidewasserstände sind wichtige Parameter für die Charakterisierung der hydrologischen und morphologischen Prozesse in Unter- und Außenweser. Sie haben u.a. eine Bedeutung für die Lage und Ausdehnung der Watt- und Flachwasserbereiche (s.u.). Die Tidewasserstände unterliegen wechselnden astronomischen und meteorologischen Einflüssen sowie denen des Oberwassers. Extrem hohe Tidehochwasserstände treten bei Sturmfluten auf. Die Tidewasserstände der Nebenflüsse sind an die

der Unter- bzw. Außenweser gekoppelt und hängen deshalb v.a. von ihrer Lage im Weserästuar ab. Darüber hinaus werden sie durch die Sturmflutsperrwerke bei Über- bzw. Unterschreitung bestimmter Werte durch Schließung bzw. die Drenpelhöhe beeinflusst. Die mittlere Tidekurve hat einen asymmetrischen Aufbau, der aus der unterschiedlichen Flut- und Ebbedauer resultiert. Die Flutdauer ist tendenziell etwas kürzer als die Ebbedauer, wobei sie stromaufwärts leicht abnimmt und die Ebbedauer dementsprechend zunimmt.

Die Strömungsverhältnisse sind für die morphologische Entwicklung sowie die Sedimentverteilung in einem Ästuar von großer Bedeutung und haben direkt und indirekt eine Bedeutung für die Ökologie. Die Strömungsverhältnisse in der Unter- und Außenweser werden in erster Linie von der Tide bestimmt. Die Ebbestromgeschwindigkeiten sind durch den gleichgerichteten Oberwasserabfluss und die z.T. vorhandene Konzentrierung des Ebbestromes auf die Rinnen trotz der längeren Ebbestromdauer grundsätzlich höher als die Flutstromgeschwindigkeiten. Insgesamt können im Extremfall mit bis zu  $>2$  m/s sehr hohe Strömungsgeschwindigkeiten auftreten. Tendenziell werden in der Außenweser höhere Werte als in der Unterweser erreicht. Die Unterschiede der Strömungsgeschwindigkeiten sind wesentlich abhängig von Position innerhalb der Wassersäule (tendenzielle Abnahme zum Grund hin), der Querschnittsgröße und -form, der Sohlrauigkeit, der Tidephase und -ausprägung sowie Windgeschwindigkeit und -richtung. In der Unterweser treten noch Mischungsprozesse von Meer- und Süßwasser hinzu. Auf den Hauptarm (Unterweser) bzw. die Hauptrinne (Außenweser) konzentriert sich bedingt durch die großen Wassertiefen und Querschnittsflächen das Abflussgeschehen und der tidebedingte Wasserein- und -ausstrom. Hier werden die höchsten Strömungsgeschwindigkeiten erreicht. In der Unterweser nimmt der Hauptarm nahezu das ganze Tidevolumen auf. Die Ebbe- und Flutstromvolumina nehmen entsprechend der Trichterform des Weserästuars in Richtung inneres Ästuar bis km 80 stark und anschließend deutlich schwächer ab. Die idealisierten Flut- und Ebbestromwege, die gemeinsam mit dem Oberwasser die Verweilzeiten bestimmen, variieren im Längsverlauf entsprechend der auftretenden Strömungsgeschwindigkeiten.

**Morphologie:** Die Weser ist ein typisches tidegeprägtes Flachküstenästuar mit einem sehr geringen Gefälle (Unterweser ca. 0,1 ‰). Die in SO-NW bzw. S-N-Richtung verlaufende Unterweser besteht aus einem Hauptarm, auf den ein Großteil der Wasserfläche entfällt und in dem sich die Fahrrinne befindet. Die drei parallel zu dem Hauptarm verlaufenden Nebenarme (Westergate, Rechter Nebenarm, Schweiburg) sowie mehrere teilverfüllte Reste ehemaliger Nebenarme haben eine deutlich geringere Wasserfläche als der Hauptarm. Durch Strombauwerke wird die Lage von Haupt- und Nebenarmen weitgehend stabil gehalten. Die Nebenarme fallen bei Niedrigwasser zu großen Teilen trocken. Sie weisen Verlandungstendenzen auf, da sie kaum noch durchströmt werden und zusätzlich von dem MTnw-Absenk der letzten Jahrzehnte besonders betroffen sind. Auf die Nebenarme entfällt ein großer Teil der noch vorhandenen Flachwasserbereiche (Mündungsbereiche) und Wattflächen. Weitere Wattflächen sind v.a. in den Bühnenfeldern zu finden. Die Ufer im Bereich MThw entlang der Unterweser sind zu über 50% befestigt bzw. überbaut. In Siedlungsbereichen dominieren Steinschüttungen und Spundwände mit einer entsprechend starken Uferneigung, während in un bebauten Bereichen auch größere Abschnitte mit naturnahen bzw. nicht befestigten Ufern zu finden sind (Strände, Röhricht bzw. Uferabbrüche), die aber teilweise auch z.B. durch Strandvorspülungen unterhalten werden. Das Deichvorland und seine morphologische Entwicklung stehen in relativ enger

Beziehung zum eigentlichen Fluss. In Abhängigkeit von ihrer Höhenlage sind v.a. nicht sommerbedeichte Flächen durch regelmäßige Überflutungen bei Hochwässern > MThw betroffen, bei Flächen mit Sommerdeichen sind diese meist auf das Winterhalbjahr beschränkt. Die Sohlstruktur des Hauptarmes der Unterweser lässt sich in die Transportkörperstrecke (km 8-55), die sog. „Schlickstrecke Nordenham“ (km 55-58) und den Blexer Bogen (km 62-65) unterteilen. Die Transportkörperstrecke ist durch eine hohe Morphodynamik und ständige interne Sedimentumlagerungen gekennzeichnet. Die Sohle wird von Transportkörpern (Riffel) gebildet, die in Abhängigkeit von dem Oberwasserzufluss bis zu einer standortspezifischen Höhe anwachsen (anhaltend geringes Oberwasser) bzw. erodiert werden (hohes Oberwasser). Die mit der Veränderung der Riffel verbundenen Sedimentumlagerungen finden im Wesentlichen innerhalb des Transportkörpersystems statt. Die seewärtige Wanderbewegung der Riffel wird dabei durch die tidezyklischen lokalen Umlagerungen modifiziert. Im Bereich der „Schlickstrecke Nordenham“ nehmen die Wassertiefen ab. Durch die Sedimentation von Schwebstoffen aus der Trübungszone bilden sich feinsandige Sedimente mit unterschiedlich hohen Schluffanteilen bis hin zu bereichsweise breiigen Schluffen heraus. Im Bereich des Blexer Bogens existieren zwei durch die westlich dominierende Ebbe- bzw. östlich dominierende Flutströmung und durch eine Art Barre getrennte lagestabile Kolke.

Die Morphologie der Außenweser steht, wie auch die Hydrologie, in einem engen Zusammenhang mit der angrenzenden Nordsee. Die Außenweser öffnet sich trichterförmig nach Nordwesten. Zwischen großen Wattflächen mit den dazugehörigen Wattrinnen verläuft die Hauptrinne (Fedderwarder Fahrwasser, Hohewegrinne) sowie parallel zu dieser eine Nebenrinne (Wurster Arm/Tegeler Rinne). Beide werden durch die Robbenplate und die Tegeler Plate voneinander getrennt. Die Lage der Hauptrinne mit der Fahrrinne wird zwischen km 68 und 91 durch Strombauwerke stabil gehalten. Neben den Vorkommen in Wattrinnen und an den Platen sind hier zwischen den Bühnen auch noch relativ große Flachwasserbereiche zu finden. Entlang und zwischen Haupt- und Nebenrinne befinden sich ausgedehnte Wattflächen, die insgesamt ca. 50.000 ha umfassen. Die Wattflächen werden über ein System von tiefen Baljen und Prielen be- und entwässert, deren größte der Fedderwarder Priel, die Robinsbalje und der Norder-/Ostertill sind. Die kleinräumigen Oberflächenstrukturen der Wattflächen weisen eine große Vielfalt auf. Sie sind v.a. durch ihre Sedimentzusammensetzung, die Besiedlung und den Seegang sowie das auf- und ablaufende Wasser geprägt und variieren somit in weiten Bereichen je nach Relief, Strömungsexposition, (jahreszeitlicher bedingter) Witterung und im Tideverlauf. Sonderformen sind Abbruchkanten an Prielen und Baljen sowie biogene Strukturen wie Miesmuschelbänke und Seegraswiesen. Im Bereich der Wattrinnen können ebenfalls Transportkörper und Kolke auftreten. Die Fahrrinne der Außenweser besteht hauptsächlich aus sandigen Sedimenten, die Oberflächenstruktur der Sohle ist zwischen km 96 und km 100 sowie zwischen km 111 bis km 118 durch Transportkörper und in weiten Teilen durch schräg in die Fahrrinne hineinreichende Randzungen geprägt. In der Außenweser scheint großräumig ein Sedimenttransport seewärts stattzufinden, der allerdings nicht so ausgeprägt ist, dass er zu einer Eintiefung der Rinnen führt. Im Bereich von ca. km 110-120 wird diese Transportrichtung überlagert durch den West-Ost-Transport entlang der Küste, der auch eine Wanderung der großen Platen und Rinnen in nord-östliche Richtung zur Folge hat.

Die Morphologie der Nebenflüsse ist sehr vielgestaltig. Die Ochtum weist in ihrem tidebeeinflussten Bereich wechselnde Wassertiefen mit einigen ausgeprägten Kolken auf. Das Ufer ist größtenteils mit Steinschüttungen befestigt, das Vorland liegt hinter Sommerdeichen. Die untere Wümme mäandriert stark und weist meist nur an den Prallhängen Uferbefestigungen auf, während Lesum und Hamme größtenteils durch Steinschüttungen befestigt sind. Entlang der Wümme sind auch Schlickwatten zu finden. Die Gewässersohle der drei Flüsse ist durch eine ausgeprägte Kolkbildung und dazwischen liegende Riffelstrecken gekennzeichnet. Die Sohldynamik ist in der Lesum aufgrund des größeren Tidehubs ausgeprägter als in der Wümme. Die Hunte ist bis Oldenburg kanalartig ausgebaut und begradigt, die Ufer sind entsprechend befestigt, ein Vorland kaum vorhanden. Die Hunte ist dementsprechend im Verhältnis zu ihrer Breite sehr tief, die Lage der Sollsohle wird durch Unterhaltungsbaggerungen gesichert. Die tidebeeinflusste Geeste mit einer Länge von 5 km wird im Stadtgebiet von Bremerhaven durch drei Mäander geprägt, die Ufer sind mit Steinschüttungen bzw. Spundwänden befestigt. Im Verhältnis zur Flussbreite sind große, relativ steil abfallende Schlickwattflächen vorhanden. Außerhalb Bremerhavens ist der Fluss begradigt und ebenfalls befestigt.

Die **Wasserbeschaffenheit** in Unter- und Außenweser ist gekennzeichnet durch die Einträge von oberstrom bzw. von Land und den stromab zunehmendem Einfluss des Nordseewassers. Entsprechend beeinflusst durch Oberwasserabfluss, Tidegeschehen und Winde ist der Salzgehalt in Unter- und Außenweser durch einen ausgeprägten, räumlich sehr variablen Salinitätsgradienten mit stromab zunehmenden Salinitäten charakterisiert. Anhand dieses Gradienten lassen sich die Teilräume limnischer Bereich, Oligo-, Meso-, Poly- und Euhalinikum auch für die biologischen Schutzgüter abgrenzen. Im Tidezyklus wird die Brackwasserzone zwischen Niedrig- und Hochwasser um ca. 10-15 km verschoben. Die Durchmischungsprozesse von Fluss- und Meerwasser, die zu den räumlich und zeitlich schwankenden Salzgehalten führen, sind ebenso charakteristisch für ein Ästuar wie die in der Trübungszone steil ansteigenden Salzgehalte.

Der Sauerstoffhaushalt von Unter- und Außenweser weist ein ausgeprägtes saisonales und räumliches Muster auf, das wesentlich durch den Jahresgang der Temperatur, die Einleitungen v.a. im Raum Bremen, den Stoffeintrag aus der Mittelweser und die Sauerstoffkonzentrationen in der Nordsee geprägt wird. Im Winter ist der Sauerstoffgehalt in der gesamten Unterweser relativ hoch, das Maximum wird im zeitigen Frühjahr erreicht. Im Sommer sinkt der Sauerstoffgehalt in Folge der verlängerten Verweildauer (verringertes Oberwasservolumen) sowie der erhöhten Sauerstoffzehrung bei erhöhten Temperaturen ab, was zu Sauerstoffdefiziten v.a. in der mittleren Unterweser führen kann. Die ästuarine Trübungszone (s.u.) führt nur zu einer schwachen zusätzlichen Sauerstoffzehrung. Stromab der Trübungszone steigen die Sauerstoffkonzentrationen durch die Vermischung mit relativ sauerstoffreichem Seewasser auch im Sommer wieder deutlich an.

Für die Schwebstoffe und die Trübung in Unter- und Außenweser ist die Trübungszone bedeutsam. Sie wird durch die Vermischung von Fluss- und Seewasser, die zu dem typischen ästuarinen Salinitätsgradienten führt (s.o.), verursacht und ist im Übergang von limnischem Bereich zu Oligohalinikum positioniert und deshalb in ihrer räumlichen Lage durch Oberwasser und Tide stark veränderlich. Sie liegt je nach Oberwasser und Tide etwa zwischen km 45 und 75. Es besteht eine intensive Wechselwirkung mit der Sohle, da ein Teil der akkumulierten Schweb-

stoffe bei Stillwasser sedimentiert und bei laufendem Strom wieder resuspendiert wird. Insgesamt kommt es zu einer Akkumulation von Feinsediment an der Sohle. Die Trübungszone verzögert den seewärtigen Transport von Schwebstoffen mit bestimmten Korngrößen, da sich diese in Abhängigkeit von der Korngröße dort in unterschiedlichem Maße ablagern bzw. im Transport verlangsamt werden. Stromauf und stromab der Trübungszone sind die Schwebstoffkonzentrationen deutlich geringer.

Die im Wasser der Unter- und Außenweser vorhandenen Pflanzen-Nährstoffe, die insgesamt hohe Gehalte zeigen, die in den letzten Jahren aber z.T. rückläufig waren, stammen v.a. aus dem terrestrischen Bereich und gelangen über das Oberwasser, die Nebenflüsse und Siele bzw. direkte Einträge wie Kläranlagen in die Weser. Entsprechend der zunehmenden Entfernung zur Küste bzw. Vermischung mit dem Meerwasser nehmen daher die Konzentrationen von der Unterweser über den Küstenbereich bis in die Deutsche Bucht stark ab.

Der Nährstoff- und Sauerstoffhaushalt der Ochtum ist sehr gering bis deutlich belastet. Die über die Lesum in die Unterweser entwässernden Nebenflüsse Wümme und Hamme weisen im Vergleich zu den anderen Nebenflüssen teilweise relativ hohe Nährstoffkonzentrationen auf. Der Sauerstoffhaushalt von Hamme und Wümme ist nur mäßig belastet. Die Hunte wird durch Belastungen aus dem Raum Oldenburg beeinträchtigt, die auch im tidebeeinflussten Unterlauf der Hunte noch wirksam sind. Die Nährstoffgehalte liegen in der Hunte dementsprechend hoch. Der Sauerstoffhaushalt ist nur mäßig belastet. Die Geeste steht in ihrem tidebeeinflussten Abschnitt unter Meerwassereinfluss.

Die Verteilung der **Sedimente** steht in enger Beziehung mit den hydrologischen und morphologischen Verhältnissen am jeweiligen Standort und unterliegt daher einer z.T. hohen Dynamik. Für die Sedimente der Unterweser kann festgestellt werden, dass die Hangbereiche und die Bereiche seitlich der Fahrrinne wechselhafter in der Sedimentzusammensetzung sind als die Fahrrinne. Im größten Teil der Unterweser mit der Transportkörperstrecke (km 18-55) bestehen die Sedimente der Fahrrinne und der nicht strömungsberuhigten Seitenbereichen durchgehend aus Sanden (Fein- bis Grobsande), wobei Mittel- und Grobsande überwiegen. In den strömungsberuhigten Randbereichen v.a. zwischen Buhnen liegen schlickige, meist weiche Sedimente vor. Im Bereich der stadtbremischen Häfen und weiter stromauf nehmen Schlicke tendenziell größere Bereiche ein. Sonderstrukturen wie Mergel oder Steine bzw. Steinfeldertreten stellenweise auf. Im Bereich der sog. „Schlickstrecke“ Nordenham (km 55-58) und auch südlich davon konnten z.T. auch großflächiger Schlicke in der Fahrrinne nachgewiesen werden.

Die Sedimente des inneren Bereichs der Außenweser (km 65-72) sind durch einen vielgestaltigen Substratwechsel, vor allem am westlichen Fahrinnenrand gekennzeichnet. Neben ausgedehnten Flächen verfestigten Schlicks sind hier, z.T. im kleinräumigen Wechsel Mergel, Sande und Steinfeldert vorzufinden. In diesem Weserabschnitt erfolgt der Übergang von flussbürtig geprägten Ablagerungen zu marinen Sedimenten. Nordwestlich von km 72 setzt sich das Sediment der Rinnen und Rinnenrandbereiche überwiegend aus Sanden verschiedener Korngrößen zusammen. Es finden sich verstreut unterschiedlich große Flächen mit Steinfeldern bzw. lockerer Steinbedeckung.

Die sublitoralen Sedimente der Nebenflüsse sind sehr vielgestaltig. Das Sediment der tidebeeinflussten Ochtum ist tonig-schluffig, örtlich auch sandig und das der Lesum sowie unteren Wümme sandig, während das Wümmebinnendelta mit dem Nord-, Süd- und Mittelarm zwar ebenfalls sandig ist, z.T. aber auch kiesig (Nordarm) bzw. schluffig (Südarm). Der tidebeeinflusste Abschnitt der Hunte ist stromauf tendenziell tonig bzw. kleiig und stromab sandig. Die Geeste ist von Schlick geprägt.

Die hydrologisch-morphologischen Verhältnisse des Weserästuars, v.a. der Unterweser, sind in der Vergangenheit stark verändert worden. Wie ein Vergleich der schon teilweise veränderten historischen Referenz (z.B. Deichbau) mit dem Ist-Zustand erkennen lässt, nehmen die Veränderungen tendenziell von der Mündung der Weser stromauf zu. Ursache ist v. a. die gegenüber der historischen Referenz zunehmende Veränderung des Tidehubs (bis zu ca. + 4 m bei Bremen). Die Oberwasserverhältnisse der gesamten Unter- und Außenweser sind durch die Errichtung des Wehres in Bremen-Hemelingen und der damit verbundenen Stauregulierung der Mittelweser verändert worden. Die Fließgeschwindigkeiten und Durchflussverhältnisse sind im Bereich der Fahrrinne z. T. stark verändert, während sich im übrigen Landschaftsraum nur leichte Veränderungen ergeben. Der Vergleich der historischen Referenz mit dem Ist-Zustand zeigt, dass sowohl die Morphodynamik als auch die Flächenanteile der einzelnen Tiefenzonen bzw. Lebensräume verändert wurden. Dazu gehörten und gehören die Festlegung der Fahrrinne durch Leitdämme und Buhnen sowie Baggerungen und Verklappungen. Die Uferstrukturen wurden v.a. in den städtischen Bereichen und an exponierten Stellen (z.B. Huntemündung) durch Befestigung stark verändert. Die Nährstoffkonzentrationen der Unterweser sind erhöht, auch die Sauerstoffkonzentrationen sind gegenüber der historischen Referenz immer noch verringert. Die Salzbelastung des Flusswassers ist in den letzten Jahren wieder zurückgegangen.

Die Nebenflüsse weisen z.T. deutlich höhere Nährstoffbelastungen auf. In Bezug auf Hydrologie und Morphologie sind sie sehr unterschiedlich stark vorbelastet. So ist v.a. die Hunte stark verändert, während die Wümme noch relativ nah am Referenzzustand ist.

**Auswirkungen: Baubedingt** kann das Schutzgut Wasser (Aspekte Morphologie/Sedimente und Wasserbeschaffenheit) in Unter- und Außenweser durch die Ausbaubaggerungen und durch Verklappungen beeinflusst werden. Sie können eine Veränderung der Morphologie/Sedimente durch Störung bzw. Entnahme von Sediment, eine Erhöhung der Schwebstoffgehalte bzw. der Trübung, eine Veränderung von Morphologie/Sedimenten durch erhöhte Sedimentation und eine Veränderung des Sauerstoff- und Nährstoffhaushaltes bewirken. Der Teilaspekt Hydrologie wird bei den baubedingten Auswirkungen nicht bewertet, da keine Beeinträchtigungen zu erwarten sind. Auch für die übrigen Aspekte sind meist nur relativ geringe Beeinträchtigung zu erwarten, da 1. mit Ausnahme von Hartsubstraten keine deutliche und dauerhafte Veränderung der Sedimente sowohl durch Freilegung als auch Überdeckung zu erwarten ist, 2. aufgrund der relativ hohen natürlichen Morphodynamik (z.B. schnelle Regeneration der Transportkörper in der Unterweser, Verdriftung von Klappstellenmaterial und Schwebstoffen) und der z.T. hohen Vorbelastungen durch bisherige Ausbauten und die Unterhaltung (z.B. in Baggerstrecken/auf Klappstellen) auch keine grundlegenden morphologischen Veränderungen zu erwarten sind, 3. auch keine starke Erhöhung der Trübung auftritt, da die umzulagernden Sedimente kaum Feinanteile aufweisen bzw. wenn dies nicht so ist (z.B. bei Bremerhaven) die Trübung meist

bereits natürlicher Weise erhöht ist und 4. Veränderungen im Sauerstoff- und Nährstoffhaushalt auf die temporär während Baggerungen/Verklappungen entstehenden Trübungswolken begrenzt sind. Eine Ausnahme stellen hier Schlickklappstellen dar, an denen es bei Verklappungen schlickhaltiger Sedimente zu einer stärkeren Erhöhung der Trübung kommen kann. In der Regel sind die Auswirkungen aber zeitlich und räumlich relativ eng begrenzt und gehen selten über die Bauzeit hinaus (z.B. Morphologie der Klappstellen). Das auf die Durchgangsklappstellen in der Außenweser verbrachte Material wird überwiegend nicht dauerhaft auf der Klappstelle bleiben. Der größte Teil wird unterschiedlich schnell wieder bodennah verdriftet bzw. gelangt in Suspension und nimmt damit am natürlichen Transportgeschehen teil. Die baubedingten Auswirkungen sind auf die Außenweser beschränkt, da nur dort Arbeiten stattfinden. Die Schadstofffreisetzung in die Wasserphase ist insgesamt voraussichtlich nur schwach, eine Gefährdung der Wasserbeschaffenheit aufgrund der Schadstoffmobilisierung aus Sedimenten ist nicht zu erwarten.

Die baubedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser in dem Landschaftsraum Außenweser sind insgesamt relativ gering. Sie führen aus den o.g. Gründen zu keiner Änderung der Wertstufe, obwohl durch die Absenkung der Sohle die Morphologie in den betroffenen Bereichen deutlich verändert wird und auch die stellenweise vorhandene und z.T. natürlicher Weise ausgeprägte Sedimentationstendenz tendenziell verstärkt wird; der Grad der Veränderung ist „<<-1 (sehr gering bis gering negativ“). Die Auswirkungen sind jedoch bei allen betroffenen Aspekten des Schutzgutes nur kleinräumig bis örtlich begrenzt und mit Ausnahme der Hartsubstrate (dort andauernd, s. Kap. 15) vorübergehend bis maximal kurzzeitig-mittelfristig. Sie stellen allerdings eine Fortsetzung und Verstärkung der Auswirkungen der bisherigen Ausbauten dar. Nebenflüsse und Unterweser sind baubedingt nicht direkt betroffen und es sind dort auch keine indirekten Auswirkungen zu erwarten.

**Anlagebedingt** führt die veränderte Morphologie im Zusammenspiel mit der von der Nordsee her einschwingenden Tide zu einer Veränderung verschiedener Parameter. Im Bereich der Baggerstrecken findet eine lokale Vergrößerung des Fließquerschnittes statt. Es kann mehr Tideenergie stromauf dringen. Dadurch wird das Schutzgut Wasser nahezu im gesamten Betrachtungsraum unmittelbar bzw. mittelbar in unterschiedlichem Ausmaß beeinflusst.

Für den Teilaspekt **Hydrologie** kommt es u.a. zu einer Veränderung der Tidewasserstände und des Tidehubs. Die Ergebnisse stammen aus den Gutachten der BAW (Teil II der Antragsunterlagen). Der MTnw-Absenkung beträgt in der Unterweser 1 cm, in der Außenweser bis zu 1 cm. Zusammen mit dem MThw-Anstieg von bis zu 1 bzw. bis zu 1 cm ergibt sich eine Zunahme des Tidehubs um 2 cm (Unterweser) bzw. bis zu 2 cm (Außenweser), wobei die Veränderungen seawärts ca. km 100 und in den Nebenflüssen stromauf tendenziell abnehmen. Das mittlere Tidemittelwasser (MTmw) verändert sich kaum und das auch nur in einigen Nebenflüssen. Die genannten absoluten Veränderungen sind vor dem Hintergrund der bisherigen sehr starken Deformationen durch vergangene Ausbauten mit < ca. 0,5 % sehr gering, stellen aber eine tendenzielle Fortsetzung und Verstärkung dar. Durch die Erhöhung des Tidevolumens insgesamt und die Vergrößerung der Durchflussquerschnitte im Bereich der Baggerstrecken kommt es zu einer Veränderung der Strömungsverhältnisse, die über den gesamten Betrachtungsraum stromauf km 120 eine geringe tendenzielle Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeiten bedeu-

tet. Lokal können sich aber relativ große Unterschiede ergeben. Grundsätzlich wird die Stromkraft v.a. in der Außenweser weiter auf die Rinne konzentriert, während es in den Seitenbereichen und Nebenarmen zu einer Reduzierung der Strömungsgeschwindigkeiten kommt. Die mittleren Ebbe- und Flutstromgeschwindigkeiten nehmen in der Unterweser um bis zu 1 cm/s ab bzw. bis 3 cm/s zu, in der Außenweser sind es  $-9$  bis  $+6$  cm/s. Die Erhöhungen konzentrieren sich im Wesentlichen auf die nicht vertieften Fahrrinnenbereiche, die Abnahmen auf die Seitenbereiche. In den Baggerstrecken kompensiert die Querschnittszunahme meist die erhöhten Tidewassermengen, so dass sich wie in den Wattbereichen der Außenweser und in den Nebenarmen kaum Veränderungen ergeben. Die größten Veränderungen lassen sich u.a. im Bereich der Wendestelle finden. Die Veränderungen sind vor dem Hintergrund der bereits durch Ausbauten erhöhten Strömungsgeschwindigkeiten ebenfalls relativ gering (in der Außenweser meist  $<5-10\%$ , in Unterweser und Nebenflüssen noch geringer). Lokal können sich Verlagerungen von Ebbe- und Flutstrom ergeben, die eine Veränderung der Morphologie (u.U. erhöhte Unterhaltung) nach sich ziehen können. In den Nebenflüssen fallen die Veränderungen der Strömungsgeschwindigkeiten z.T. wesentlich geringer aus, vielerorts sind keine Veränderungen prognostiziert. Alle übrigen von der BAW untersuchten und in der UVU nicht vertieft betrachteten Parameter (Reststrom, Eulerscher Flut-/Ebbestromweg, Reststromweg, Kenterpunktabstände, Flut-/ Ebbestromvolumen, Restdurchfluss) ändern sich ebenfalls nur in geringem Maße (ausführliche Darstellung s. Gutachten der BAW, Teil II der Antragsunterlagen). Die Sturmflutkenngrößen (Sturmflutscheitelwasserstände, Eintrittszeiten und Dauer hoher Wasserstände) für die von der BAW untersuchten Szenarien (s. Teil I3 der Antragsunterlagen) ändern sich ebenfalls nur wenig, so dass die Vorhaben von der BAW als hochwasserneutral bewertet werden. Wie bereits in den Untersuchungen zum 14m-Ausbau der Außenweser ermittelt, sind keine relevanten ausbaubedingten Veränderungen der Seegangsverhältnisse zu erwarten, so dass dieser Parameter in den Untersuchungsrahmen der WSD daher auch nur in Bezug auf seinen Einfluss auf die Morphodynamik als zu berücksichtigend benannt ist. Die im Rahmen der morphodynamischen Modellierungen ermittelten Seegangsänderungen bestätigen diese Einschätzung (s. Teil I2 Anlage 4 der Antragsunterlagen).

Bei den Teilaspekten **Morphologie und Sedimente** kommt es v.a. durch die Hydrologie zu Veränderungen, die sich in den einzelnen morphologischen Einheiten unterschiedlich niederschlagen. Neben den direkten Veränderungen durch Baggerungen/Verklappungen ist dadurch indirekt v.a. die Außenweser selbst betroffen. Die Transportkapazitäten und die Morphodynamik ändern sich, da es durch eine Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit lokal zu einem Überschreiten der kritischen Bodenschubspannung und damit zur verstärkten Erosion kommen kann, während eine Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit in den betroffenen Bereichen zu erhöhten Sedimentationsraten führen kann. Die Verstärkung der Strömungen führt zu größeren Transportwegen, einer veränderten Schwebstoffdynamik und zu tendenziell erhöhten Transportkapazitäten. Mit Ausnahme einzelner Bereiche in bzw. in der Nähe der Fahrrinne (z.B. Wendestelle, Lage s. Anlage 1 UVU, Teil F3 der Antragsunterlagen), in denen eine messbar erhöhte Sedimentation bzw. Erosion als Folge von Strömungsverlagerungen prognostiziert wird, sind die indirekten Auswirkungen auf die Morphologie jedoch so gering, dass nur tendenzielle Veränderungen auftreten. Das gilt auch für die Nebenflüsse. Vorhandene Sedimentations- bzw. Erosionstendenzen können tendenziell verstärkt werden. Daneben führt die veränderte Tidedynamik zu einer leichten Abnahme des Anteils ständig wasserbedeckter

Flächen und Flachwasserbereiche sowie einer Zunahme von Eulitoral- bzw. Wattflächen. Da die Veränderungen der Tidewasserstände aber nur sehr gering sind, sind auch die Veränderungen der Flächenanteile sehr gering.

Der Teilaspekt **Wasserbeschaffenheit** ist v.a. durch die Stromaufverlagerung der Brackwassergrenzen und damit auch der Trübungszone als Folge der erhöhten Tidedynamik und die Veränderung der Trübung sowie des Sauerstoffhaushalt betroffen. Für die obere Brackwassergrenze wird für die Überlagerungsvariante eine Stromaufverlagerung um bis zu 1000 m prognostiziert, für die untere Brackwassergrenze sind es bis zu 500 m. Entsprechend nimmt in ihr die Salinität bei ortsfester Betrachtung um bis zu 1,0 psu zu, wodurch auch die Geeste betroffen ist. Die Salinitätsamplitude nimmt in der Unterweser leicht zu, in der Außenweser ab. Diese nur für die Überlagerungsvariante in den Gutachten der BAW (Teil I2 der Antragsunterlagen) dargestellten Veränderungen fallen bei alleiniger Betrachtung der Außenweseranpassung geringer aus. Mit den Veränderungen der Brackwasserzone verbunden ist auch eine Verschiebung des Sedimentationsmaximums der Trübungszone in der Unterweser und der an sie gebundenen charakteristischen Sedimentverhältnisse. Darüber hinaus kann es örtlich zu einer tendenziellen Erhöhung der Trübung kommen. Der limnische Bereich der Unterweser wird verkleinert, während in der Außenweser in gleichem Maße marin geprägte Bereiche hinzukommen. Hinsichtlich des Sauerstoffhaushaltes sind sowohl negative Faktoren wie z.B. die Verringerung des physikalischen Sauerstoffeintrages durch die Verschlechterung des Verhältnisses Wasservolumen zu -oberfläche in Folge der Vertiefungen als auch positive wie z.B. einer Verstärkung des Einstroms sauerstoffreichen Nordseewassers aufgrund der erhöhten Tidedynamik zu beachten. Es sind, wenn überhaupt, nur sehr schwache Verschlechterungen des Sauerstoff-Haushalts zu erwarten. Veränderungen im Nährstoffhaushalt sind nicht zu erwarten. Nach den Untersuchungen der BAW (s. Teil I2 der Antragsunterlagen) ergeben sich nur schwache Hinweise auf eine Annäherung an ein Systemverhalten, dass zu einer Akkumulation von Feinsediment an der Sohle und damit zu Sauerstoffzehrung, wie z.B. an Ems und Elbe beobachtet, führen könnte. Eine signifikante Verstärkung sauerstoffzehrender Prozesse in der Unterweser ist daraus für dieses Vorhaben nicht abzuleiten.

Die anlagebedingten Auswirkungen betreffen örtlich begrenzt bzw. großräumig sowohl Unter- als auch Außenweser und in geringerem Maße auch die Nebenflüsse. Die Auswirkungen der Stromaufverlagerung der Brackwasser- und Trübungszone sind maximal großräumig (stromauf ehemals limnische, stromab ehemals brackige Bereiche). Alle anlagebedingten Auswirkungen mit Ausnahme der Veränderung des Sauerstoffhaushaltes in Außenweser und Nebenflüssen (keine Auswirkungen) sind andauernd und führen aufgrund der geringen bis nicht messbaren (aber dennoch tendenziell vorhandenen) Veränderungen zu keiner Veränderung der Wertstufe; der Grad der Veränderung ist „<<-1 (sehr gering bis gering negativ)“. Die durch die vorangegangenen Ausbauten des Weserästuars z.T. sehr starken Deformationen der hier betrachteten Parameter werden durch das Vorhaben fortgesetzt und tendenziell verstärkt. Schwerpunkte der Beeinträchtigungen sind u.a. die Fahrrinne der Außenweser und die Bereiche um die Wendestelle (Morphologie/Strömung) und die durch Verlagerung von Trübungs- und Brackwasserzone betroffenen Bereiche (Wasserbeschaffenheit).

**Betriebsbedingt** wird sich die erforderliche Unterhaltung in der Außenweser erhöhen, um die neuen Solltiefen zu gewährleisten. Ursache sind u.a. die durch den Ausbau bewirkten hydrologischen Veränderungen, die z.B. im Bereich von Ebbe- und Flutstromspaltungen zu einer erhöhten Sedimentation führen. Die Auswirkungen der Baggerungen sowie Verklappungen sind bereits bei den baubedingten Auswirkungen beschrieben worden (s.o.). Analoge Wirkungen sind auch betriebsbedingt zu erwarten. Wesentlich bei der Abschätzung der Auswirkungen der Unterhaltung auf das Schutzgut Wasser ist die Entnahmemenge und -fläche bzw. Umlagerungsfläche und die Frequenz. Als besondere Wirkung von Unterhaltungsbaggerungen muss die wiederholte Störung gewertet werden, die die Auswirkungen dauerhaft machen kann. Betriebsbedingt wird es außerdem zu einer leichten Erhöhung der schiffserzeugten Belastungen kommen.

Die betriebsbedingten Auswirkungen der erhöhten Unterhaltung (Hopperbagger, Verklappung) in der Außenweser werden für die Aspekte Morphologie und Sedimente als andauernd und örtlich begrenzt eingestuft, sie tragen zur dauerhaften Manifestation der anlagebedingten Auswirkungen bei. Die Auswirkungen auf den Aspekt Wasserbeschaffenheit sind gegenüber den baubedingten unverändert, hier findet keine Verstärkung von Auswirkungen über die unmittelbaren Auswirkungen bei den Baggerungen hinaus statt. Eine Veränderung der Wertstufe findet bei allen drei Aspekten nicht statt. Der Aspekt Hydrologie ist wie schon bei den baubedingten Auswirkungen nicht betroffen. Die Nebenflüsse werden durch die Unterhaltungsmaßnahmen nicht betroffen sein. Die Auswirkungen der erhöhten schiffserzeugten Belastungen (ermittelt für die Bemessungsschiffe des Ausbaus) auf alle vier Teilaspekte werden als kleinräumig und vorübergehend eingestuft. Bei der Passage eines Schiffes ist die Rückstromgeschwindigkeit erhöht, außerdem kann dadurch mehr Sediment unter dem Rumpf aufgewirbelt werden. Diese Auswirkungen sind auf die unmittelbare Umgebung eines fahrenden Schiffes beschränkt, das aufgewirbelte Sediment setzt sich sehr schnell wieder ab. Die Veränderungen sind so gering, dass keine Veränderung der Wertstufe eintritt, der Grad der Veränderung ist „<<-1 (sehr gering bis gering negativ)“; auch im Verhältnis zu den bisherigen schiffserzeugten Belastungen und dem natürlichen Strömungsgeschehen sind die Veränderungen sehr gering. Von der Erhöhung der schiffserzeugten Belastungen ist ebenfalls nur die Außenweser betroffen. Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser in Form von deutlich erhöhter Trübung o.ä. sind aber nicht zu erwarten.

**Fazit:** Die Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Wasser resultieren bau- und betriebsbedingt v.a. aus der Veränderung der Morphologie im Bereich der Klappstellen und Baggerstrecken der Außenweser, während dauerhafte Sedimentveränderungen dort nur im Bereich von Hartsubstraten erwartet werden. Die Erhöhung der Trübung bei Baggerungen/Verklappungen sowie die damit verbundenen Auswirkungen auf Sauerstoff- und Nährstoffhaushalt treten demgegenüber ebenso zurück wie die der Sedimentation im Umfeld der Baggerstrecken und Klappstellen. Entsprechend der nur dort stattfindenden Baggerungen ist v.a. die Außenweser betroffen. In den Nebenflüssen und der Unterweser sind keine Auswirkungen zu erwarten. Anlagebedingt kommt es zu einem leichten Absink des MTnw und leichten Anstieg des MThw, also zu einer Zunahme des Tidehubs. Diese Veränderungen sind relativ gering und klingen seewärts und in den Nebenflüssen aus. Die Strömungsgeschwindigkeiten ändern sich ebenfalls, hier v.a. im Bereich der Außenweser in der Fahrrinne (Zunahme) und stellenweise in

den Seitenbereichen (Abnahme). Morphologie und Sedimente sind anlagebedingt weniger stark betroffen, mit Ausnahme der erhöhten Sedimentumlagerung in Teilen der Fahrrinne (Morphologie) und den Auswirkungen der Verlagerung der Trübungszone auf die Sedimente ist mit keinen messbaren Veränderungen zu rechnen, tendenzielle Verstärkungen von vorhandenen Prozessen (z.B. Erosion/Sedimentation) sind aber möglich. Gleiches gilt für die Wasserbeschaffenheit. Wesentliche Auswirkung ist hier die Stromaufverlagerung der Brackwassergrenzen, wodurch v.a. die Unterweser betroffen ist. Trübung (Zunahme) und Sauerstoffhaushalt (evtl. leichte Verschlechterung) werden tendenziell, aber nicht messbar verändert. Die Auswirkungen sind insgesamt relativ gering, setzen aber die negativen Auswirkungen vergangener Ausbauten fort. Die Veränderung des Sauerstoffhaushaltes in Außenweser und Nebenflüssen wird als **weder negativ noch positiv** bewertet, alle anderen Auswirkungen als **unerheblich negativ**.

## 11 Schutzgut Boden

**Bestand:** Die Verteilung der Böden zwischen MTnw und MThw, also die Wattflächen, steht in enger Beziehung zu den hydrologischen und morphologischen Verhältnissen im jeweiligen Landschaftsraum. Die Wattflächen der Unterweser werden von Schlickwatten dominiert. In der Außenweser tritt die typische Abfolge von Schlickwatt, Mischwatt, dunklem und hellem Sandwatt auf. Die Nebenflüsse weisen unterschiedlich große Anteile von überwiegend schlickigen Wattflächen auf und dem Flusswatt bzw. an der Geeste dem Brackwatt zugerechnet werden.

Die Böden des Vorlandes (über MThw) lassen sich fast durchweg als Rohmarschen ansprechen. Ausgangssubstrat der Bodenentwicklung der Marschen sind je nach Lage im Gebiet marine, brackische oder limnische Ablagerungen.

Die Wattböden im Betrachtungsraum sind wenig beeinträchtigt (Wertstufe insgesamt 4-5 - „hoch bis sehr hoch“). Für Böden im Vorland ist zwischen städtischen (Wertstufe 1-2 - „sehr gering bis gering“) und den übrigen Bereichen (Wertstufe 4-5 - „hoch bis sehr hoch“) zu unterscheiden.

Der Aspekt Schadstoffe in Sedimenten und Schwebstoffen wird ebenfalls unter dem Schutzgut Boden behandelt, obwohl hier nur Sedimente und Schwebstoffe in der Unter- und Außenweser selbst behandelt werden. Die Schadstoffbelastungen in Unter- und Außenweser sind in der Regel gering und es ist eine leichte Abnahme der Schadstoffbelastungen von der Unterweser in Richtung Außenweser festzustellen. Da die Schadstoffgehalte eines Sedimentes v.a. von dem Anteil der feinen Sedimente (Ton bzw. Schluff) abhängig sind, wurden in der „Schlickstrecke“ (km 55-58) und den Nebenarmen der Unterweser, wo höhere Ton- und Schluffanteile vorhanden sind, etwas höhere Werte ermittelt. In der „Schlickstrecke“ können in tieferen Schichten auch ältere lokale Einträge aus Industriebetrieben in Nordenham eine Rolle spielen. Die ökotoxikologischen Wirkungen der von der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) untersuchten Proben auf Wasserflöhe, Algen und Leuchtbakterien sind gering.

Die Bewertung des Ist-Zustandes des Schutzgutes Boden anhand der Schadstoffe in Sedimenten und Schwebstoffen ergibt eine Wertstufe von 4 („hoch“) für die Unterweser von km 8-55 und 3-

4 („mittel-hoch“) für die km 55-58 sowie die Nebenarme der Unterweser. Die Außenweser wird mit 4-5 („hoch bis sehr hoch“) bewertet.

**Auswirkungen: Baubedingt** kann das Schutzgut Boden in der Außenweser durch die Ausbaggerungen und Verklappungen beeinflusst werden.

Die Auswirkungen der nur sehr schwach erhöhten Sedimentation auf den Wattflächen auf Bodenstruktur und Morphologie sind sehr gering. Eine Abnahme der Wertstufe gegenüber dem Ist-Zustand wird in der Außenweser nicht stattfinden; der Grad der Veränderung ist „<<-1 (sehr gering bis gering negativ)“. Die baubedingten Auswirkungen sind vorübergehend und örtlich begrenzt. In den Nebenflüssen sind keine baubedingten Auswirkungen zu erwarten.

Die Auswirkungen auf Schadstoffgehalte und ökotoxikologische Wirkungen von Sedimenten und Schwebstoffen sind v.a. vom Anteil der feinen Sedimentanteile (Ton- bzw. Schluff in schlieckhaltigen Sedimenten) abhängig. Dementsprechend werden bei der Baggerung bzw. Verklappung der nahezu durchgehend sandigen Sedimente der Außenweser keine Auswirkungen erwartet („weder negativ noch positiv“).

**Anlagebedingt** kann das Schutzgut Boden in den Landschaftsräumen Unter- und Außenweser sowie der Nebenflüsse durch die Veränderung der Tidewasserstände und des Tidehubs beeinflusst werden. Die Ausdehnung ufernaher Vorlandböden wird durch den Anstieg des MThw bis zu einer Anpassung an die neuen MThw-Stände durch natürliche Sedimentation geringfügig reduziert. Wattböden gewinnen dadurch temporär an Fläche. Durch den Absink des MTnw nehmen Wattböden dauerhaft an Fläche zu. Diese Auswirkungen sind aufgrund der sehr geringen Veränderung der Tidewasserstände und des Tidehubs ebenfalls sehr gering. Eine messbare Erhöhung der Sedimentationsraten durch die leicht veränderten Strömungsverhältnisse wird nicht prognostiziert. Tendenzielle Veränderungen sind aber nach dem Gutachten der BAW (Teil I2 der Antragsunterlagen) möglich. Die Stromaufverschiebung der oberen Brackwassergrenze führt zu einem Verlust süßwassergeprägter Vorlandböden, es kommt aber stromab zu einer Zunahme von ästuarinen Böden höherer Salinität. Damit werden tendenziell die Auswirkungen vorangegangener Ausbauten fortgesetzt. Dies gilt auch für die zeitweise durch erhöhten Salzeintrag durch Überflutungen betroffenen Böden der Brackwasserzone. Ebenfalls zeitweise bis zur Anpassung an die neuen MThw-Stände kann es an ufernahen bzw. tief liegenden Standorten durch die erhöhte Anzahl der Überflutungen zu einer sehr geringen Veränderung des Bodenwasserhaushaltes kommen.

In der Außenweser kann es an der Wurster Küste tendenziell zu einer Verstärkung der Erosion in von Kantenerosion betroffenen Bereichen kommen. Es ergeben sich dort aber ausbaubedingt keine signifikanten Änderungen des Strömungsklimas und der morphologischen Prozesse (BAW, Teil I2 der Antragsunterlagen).

Die anlagebedingten Auswirkungen sind je nach Wirkfaktor andauernd bis kurzzeitig-mittelfristig und kleinräumig bis großräumig. Die Wertstufe ändert sich nicht, die Veränderungen durch die vorangegangenen Ausbauten werden aber tendenziell fortgesetzt; der Grad der Veränderung ist „<<-1 (sehr gering bis gering negativ)“.

Anlagebedingte Auswirkungen auf Schadstoffe in Sedimenten und Schwebstoffen durch Veränderung der Sedimenttransportkapazitäten und die Stromaufverschiebung der oberen Brackwassergrenze (Sedimentationsmaximum) sind nicht zu erwarten.

**Betriebsbedingt** kann das Schutzgut Boden in der Außenweser durch die schwache Erhöhung der schiffserzeugten Belastungen beeinflusst werden. Sie können durch den verstärkten Wellenschlag bei Vorüberfahrt eines Schiffes prinzipiell an bisher von Erosion betroffenen Wattkanten Erosionsprozesse begünstigen. Unbefestigte Ufer sind in der Außenweser nicht betroffen. Sollten Auswirkungen auftreten, sind sie örtlich begrenzt und andauernd (Verlust von Vorlandböden bzw. Watt). Eine Veränderung der Wertstufe findet nicht statt, da die erhöhte zusätzliche Wellenbelastung sehr schwach ist; der Grad der Veränderung ist „<<-1 (sehr gering bis gering negativ)“. Auswirkungen auf die Landschaftsräume der Nebenflüsse und die Unterweser sind betriebsbedingt nicht zu erwarten.

Auswirkungen auf den Aspekt Schadstoffe in Sedimenten und Schwebstoffen sind durch die zusätzlichen Unterhaltungsbaggerungen und Verklappungen sind ebenfalls nicht zu erwarten, da sandiges, unbelastetes Material gebaggert wird („weder negativ noch positiv“).

**Fazit:** Die anlagebedingten Auswirkungen des Vorhabens betreffen die ufernahen Böden der Landschaftsräume Unter- und Außenweser sowie der Nebenflüsse. Mit dem zunehmenden Absink und damit verstärktem Sog und Schwell sowie Wellenschlag an der Wasserlinie können prinzipiell Erosionen an bisher schon von Erosion betroffenen Wattkanten begünstigt werden. Aufgrund der relativ geringen Veränderungen der schiffserzeugten Belastungen in der Außenweser sind aber keine deutlichen Beeinträchtigungen zu erwarten. Anlagebedingt kann es kleinräumig zu einem dauerhaften (Kantenerosion), z.T. als Folge natürlicher Anpassungsprozesse an die neuen Tidehochwasserstände nur temporären aber großräumigen-Verlust von Vorlandböden kommen. Dies wird ebenso wie die Auswirkungen der Stromaufverschiebung der Brackwassergrenzen als **unerheblich negativ** bewertet. Der Zuwachs von Wattböden wird als **weder negativ noch positiv** bewertet. Die Auswirkungen sind insgesamt sehr gering, setzen aber die negativen Auswirkungen vergangener Ausbauten fort. Der Aspekt Schadstoffe in Sedimenten und Schwebstoffen wird als **unerheblich negativ** betroffen bewertet.

Schadstoffe in Sedimenten und Schwebstoffen spielen keine nennenswerte Rolle, da die Schadstoffgehalte der gebaggerten Sedimente gering sind. Die Auswirkungen werden als **weder negativ noch positiv** bewertet.

## 12 Schutzgut Pflanzen - Phytoplankton und -benthos

**Bestand:** Das Phytoplankton und Phytobenthos des Weserästuars wird im Längsschnitt v.a. durch den Salinitätsgradienten und die mit diesem korrespondierende ästuarine Trübungszone bestimmt. Der limnische Bereich wird von wenigen salztoleranten Kieselalgen geprägt, die ein ausgeprägtes saisonales und räumliches Muster aufweisen. Das umfangreiche Artenspektrum des Phytobenthos wird von euryöken Diatomeen dominiert; ein ausgeprägter Artenwechsel, der durch die Salinität verursacht ist, findet an der Grenze zum Mesohalinikum statt. Das Phy-

toplankton im äußeren Weserästuar ist ebenfalls durch den Salinitätsgradienten und den Eintrag von Arten von See sowie den Einfluss der Wattflächen gekennzeichnet.

Die Bewertung des Bestandes für die Unterweser und die Nebenflüsse zeigt, dass trotz des Verlustes an Lebensraum und der Verschiebungen in den Artenspektren die charakteristischen Arten mit den ästuartypischen Mustern noch vorhanden sind und auch die funktionale Bedeutung noch bedeutend ist (Wertstufe insgesamt 3 - „mittel“). Für die Außenweser wird die Natürlichkeit des Arteninventars unter Bezug auf den historischen Referenzzustand als diesem weitgehend entsprechend beurteilt, die lebensraumtypischen Faktoren sind von hoher Übereinstimmung und die funktionale Bedeutung für das ökologische System, also v.a. als Nahrungsgrundlage für Zooplankton und Makrozoobenthos, ist weiterhin hoch (Wertstufe insgesamt 4 - „hoch“). Unter den einzelnen Landschaftsräumen sind verschiedene Bereiche subsummiert. Die zusammenfassende Bewertung der Landschaftsräume Unterweser (mit Nebenflüssen) und Außenweser integriert daher Bereiche mit höherer bzw. niedrigerer Bedeutung als die der mittleren Wertstufe (s.u.) entsprechenden.

**Auswirkungen: Baubedingt** wird nur das Phytoplankton in der Außenweser während der Baggertätigkeiten durch Entnahme bzw. die Rohrpassage beeinträchtigt, die Photosynthese durch erhöhte Trübung verringert und Phytobenthos durch Sedimentation überdeckt. Diese Auswirkungen sind jedoch nur schwach.

Eine Abnahme der Wertstufe gegenüber dem Ist-Zustand wird nicht eintreten; der Grad der Veränderung ist „<<-1 (sehr gering bis gering negativ)“. Die baubedingten Auswirkungen sind vorübergehend und örtlich begrenzt. In der Unterweser und den Nebenflüssen sind keine baubedingten Auswirkungen zu erwarten.

**Anlagebedingt** kann das Phytoplankton und -benthos in den Landschaftsräumen Unter- und Außenweser durch die Veränderung des Tidehubs, die Vergrößerung der Wassertiefe in gebaggerten Bereichen der Außenweser und die Verschiebung der Brackwassergrenzen beeinflusst werden. Die Vergrößerung der Wassertiefe in den gebaggerten Bereichen führt zu einer Reduzierung der Aufenthaltszeit des Phytoplanktons in der durchlichteten Zone. Die Primärproduktion des Phytoplanktons wird außerdem leicht reduziert, da die wichtigen Flachwasserbereiche insgesamt abnehmen. Die Primärproduktion des Phytobenthos nimmt aufgrund der Zunahme der eulitoralen Flächen zu. Diese Veränderungen sind aber aufgrund der nur geringen Tidehubveränderung sehr gering. Die Verlagerung der Brackwasserzone führt zu einer Reduzierung der planktischen Produktion in der Unterweser, da der tidebeeinflusste limnische Weserabschnitt, in dem eine deutlich höhere planktische Produktion als in der oberen Brackwasserzone mit ihrer hohen natürlichen Trübung stattfindet, kleiner wird. Durch die Stromaufverlagerung kommt es jedoch stromab zu einer Zunahme der Produktion, die einen Teil dieses Verlustes ausgleichen kann.

In den Landschaftsräumen der Nebenflüsse entsprechen die Auswirkungen der Veränderung des Tidehubs auf das Phytoplankton und das Phytobenthos prinzipiell denen in der Unter- und Außenweser, die Auswirkungen sind aufgrund der meist geringeren Tidehubänderungen aber

geringer. Auswirkungen durch die Verlagerung der Brackwassergrenzen und vergrößerter Wassertiefen werden hier nicht auftreten.

Die anlagebedingten Auswirkungen auf das Phytoplankton und das Phytobenthos der Unter- und Außenweser sowie der Nebenflüsse werden andauernd und örtlich begrenzt bzw. großräumig sein. Eine Abnahme der Wertstufe gegenüber dem Ist-Zustand tritt nur durch die Verschiebung der Brackwassergrenzen ein, die Wertstufe der betroffenen ehemals limnischen Unterweser-Bereiche verringert sich von 3 auf 2-3; der Grad der Veränderung ist dann „<-1 (sehr gering bis gering negativ)“, für alle übrigen Auswirkungen „<<-1 (sehr gering bis gering negativ)“.

**Betriebsbedingt** wird es zu zusätzlichen Unterhaltungsbaggerungen sowie zusätzlichen Verklappungen in der Außenweser kommen. Die Auswirkungen sind bereits bei den baubedingten Auswirkungen beschrieben worden (s.o.). Sie werden in den betroffenen Abschnitten der Außenweser in ihrer Intensität etwas verringert, dafür aber andauernd sein. Die betriebsbedingten Auswirkungen sind örtlich begrenzt. Eine Abnahme der Wertstufe gegenüber dem Ist-Zustand wird nicht eintreten; der Grad der Veränderung ist „<<-1 (sehr gering bis gering negativ)“. Eine Beeinträchtigung des Phytobenthos sowie der Unterweser und der Nebenflüsse durch die Unterhaltungsbaggerungen ist nicht zu erwarten.

**Fazit:** Die Auswirkungen des Vorhabens auf das Phytoplankton und –benthos resultieren bau- und betriebsbedingt aus der direkten Beeinträchtigung durch die Baggertätigkeiten und der verringerten Photosynthese durch erhöhte Trübung. Diese Auswirkungen sind auf die Außenweser beschränkt. Anlagebedingt kommt es zu einer leichten Reduzierung der Primärproduktion durch die tendenzielle Verkleinerung von Produktions- und Retentionsgebieten sowie die Stromaufverschiebung der Brackwassergrenzen. Die Auswirkungen setzen die negativen Auswirkungen vergangener Ausbauten fort. Sie sind z.T. auch andauernd. Die Nebenflüsse werden kaum betroffen. Die Auswirkungen der Stromaufverschiebung der Brackwassergrenzen werden als **erheblich negativ** bewertet, alle übrigen als **unerheblich negativ**.

## 13 Schutzgut Pflanzen - Biotoptypen

**Bestand:** Das Betrachtungsgebiet ist in weiten Teilen durch anthropogene Nutzung geprägt (Ausbau für die Schifffahrt, Uferbefestigungen und -vorspülungen, Bebauung, landwirtschaftliche Nutzung etc.). Der überwiegende Teil des Betrachtungsgebietes wird auch heute noch von natürlichen bzw. naturnahen ästuartypischen Biotoptypen eingenommen.

Als typischer Bewuchs der ungenutzten tidebeeinflussten Außendeichsflächen tritt an der Unterweser großflächig Schilf-Röhricht auf, dem wasserseitig meist saumartig ausgebildetes Strandsimsen-Röhricht vorgelagert ist. In den Nebenarmen und nördlich des Harriersandes auch direkt am Weserufer befinden sich ausgedehnte Wattflächen ohne Vegetation höherer Pflanzen. An wenigen Standorten sind Auwaldbestände entwickelt. Zwischen den Nebenarmen und der Weser befinden sich Inseln bzw. Halbinseln, auf denen sich in weiten Teilen die Vegetation ungestört entwickelt. Im Übergang zu den höherliegenden Flächen treten Ruderalfluren auf, die z.T. in Gehölzbestände übergehen. Neben den Bereichen mit natürlicher bzw. naturnaher Vegetation werden auch ausgedehnte Flächen mit unterschiedlicher Intensität überwiegend als

Grünland landwirtschaftlich genutzt. Im Siedlungsbereich erreichen die Teilräume nur Wertstufe 2 - „gering“ bzw. 3 - „mittel“. Das übrige Gebiet vom Warflether Sand bis Blexen wird mit der Wertstufe 4 - „wertvoll“ bis 5 - „sehr wertvoll“ eingestuft. Hier treten großflächig gesetzlich geschützte Biotope auf, die z.T. auch FFH-Lebensraumtypen zugeordnet werden. Von der Grenze des Brackwassereinflusses bei km 45 nördlich von Brake bis an die seeseitige Grenze des Betrachtungsgebietes werden alle in den unverbauten und ungenutzten Bereichen außendeichs vorkommenden Biotoptypen dem FFH-Lebensraumtyp „Ästuarien“ zugeordnet.

An der Außenweser nimmt die Bebauung einen geringeren Anteil in den Außendeichsflächen ein als an der Unterweser. Die Ufer sind größtenteils durch Deckwerke vor Abbruch gesichert oder durch Lahnungsfelder geschützt. An das Watt ohne Vegetation höherer Pflanzen schließen sich landseitig Queller- und Schlickgraswatt an, gefolgt von Unterer Salzwiese, die bei ansteigendem Gelände und damit geringerer Überflutungshäufigkeit allmählich in die Obere Salzwiese übergeht. Diese wird wie die sommerbedeckten Flächen als Grünland mit unterschiedlicher Intensität landwirtschaftlich genutzt. In der Außenweser wechseln außerhalb der Fahrrinne Flachwasserzonen des Küstenmeeres und ausgedehnte, von Wattrinnen (Priele, Baljen u. Tiefs) durchzogene Wattflächen. Als weitere Biotoptypen sind u.a. Sandbänke, Seegras-Wiesen und Muschelbänke zu nennen. Die Außenweser und die an ihr vorkommenden Außendeichsflächen lassen sich den Wertstufen - 4 „wertvoll“ bis - 5 „sehr wertvoll“ zuordnen.

Die Ufer an den Nebenflüssen sind zum großen Teil befestigt, zum Teil ist durch eine engverlaufende Deichlinie die Entwicklung der Außendeichsflächen räumlich stark eingegrenzt. Entsprechend des Anteils der natürlichen bzw. naturnahen Vegetation und der Uferbefestigungen werden sie den Wertstufen - 3 „mittel“ bis 5 - „sehr hoch“ zugeordnet.

**Auswirkungen: Baubedingt** sind keine Auswirkungen auf die terrestrischen Biotoptypen zu erwarten. In dem Biotoptyp „Sublitoral mit Fahrrinne im Brackwasser-Ästuar“ verringert sich der Anteil unbaggerter Sublitoralbereiche, ohne damit eine Änderung der Wertstufe des Biotoptyps zu bewirken. Die Auswirkungen betreffen in erster Linie die zoogene Besiedlung dieses vegetationsfreien Biotoptyps (s.a. Kapitel Makrozoobenthos u. Fische). Die zu erwartenden baubedingten Auswirkungen für den Biotoptyp sind sehr gering bis gering negativ und werden kurzzeitig bis mittelfristig sein. Sie finden örtlich begrenzt statt. Die Auswirkungen der baubedingten Zunahme schiffserzeugter Belastungen (mögliche Erosion in Uferbereichen durch verstärkten Schiffsverkehr mit Baggergeräten) werden sich auf die Biotoptypen weder positiv noch negativ auswirken.

**Anlagebedingt** kann infolge des geringfügig erhöhten Tidehubs vorübergehend ein Rückzug der Vegetation in den Uferbereichen erfolgen. Diese Auswirkung wird jedoch – obwohl sie als Effekt wohl auftritt – in der Natur nicht messbar beobachtet, da gleichzeitig durch den Anstieg des Tidehochwassers mehr in Suspension befindliche Sedimente in die Uferbereiche gelangen und sich in strömungsberuhigten Bereichen absetzen können. Dies führt langfristig zu einer Geländeerhöhung, die ein flusseiteiges Vorwandern der Biotoptypen ermöglicht. Auch an strömungsexponierten Standorten wird anlagebedingt keine erhöhte Erosion erwartet. Erosionsgefährdete Uferabschnitte sind bereits weitestgehend befestigt oder durch Sandvorspülungen gesichert. Insgesamt sind daher keine Auswirkungen durch den geringfügigen Anstieg des

Tidehubs und die veränderte Strömung auf die Biotoptypen an der Unter- und Außenweser zu beobachten. Geringe positive Effekte, die örtlich begrenzt auftreten können, sind auf der Grundlage der Wertsteigerung der Biotoptypen für die Entwicklung von Grünland zu Röhricht in Folge einer Vernässung durch ansteigendes MThw zu erwarten. Ebenso wäre eine Ausbreitung salztoleranter Pflanzenarten durch die prognostizierte Verschiebung der Brackwassergrenzen kleinräumig als sehr gering positiv zu bewerten.

An den größtenteils befestigten Ufern der Nebenflüsse sind keine Auswirkungen zu erwarten. An den unbefestigten Ufern kann es, wie an der Unter- und Außenweser, vorübergehend zu einem Rückgang der im oberen Wasserwechselbereich wachsenden Vegetation kommen, der aber durch Sedimentationsprozesse allmählich wieder ausgeglichen werden kann. An den Nebenflüssen sind insgesamt anlagebedingt keine Auswirkungen zu erwarten.

**Betriebsbedingt** wird durch die wiederholten Baggerungen, die durchgeführt werden, um die Fahrinne dauerhaft auf der neuen Tiefe zu halten, die Entwicklung natürlicher Strukturen in den bebaggerten Bereichen und den Klappstellen unterbunden. Die Wertstufen der betroffenen Biotoptypen ändern sich jedoch nicht. Die Auswirkungen werden sehr gering bis gering negativ sein. Anders als die baubedingten Baggerungen und Verklappungen werden die Auswirkungen der betriebsbedingten Unterhaltungsbaggerungen andauernd sein. Durch die Zunahme schiffserzeugter Belastungen durch Baggerschiffe (mögliche Erosion in Uferbereichen) entstehen keine Auswirkungen auf Biotoptypen.

**Fazit:** Die baubedingten Auswirkungen auf die Biotoptypen werden größtenteils unerheblich negativ sein. Sie werden kurzzeitig bis mittelfristig stattfinden, während die anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen überwiegend andauernd sein werden. Die prognostizierten Veränderungen werden sich anlagebedingt zum größten Teil weder positiv noch negativ auf die Biotoptypen auswirken. In geringem Umfang können örtlich begrenzt auch unerheblich positive Auswirkungen erfolgen. Betriebsbedingt werden die Auswirkungen unerheblich negativ sein. Die Auswirkungen werden insgesamt als **unerheblich negativ** oder als **weder positiv noch negativ** bewertet.

## 14 Schutzgut Tiere - Zooplankton

**Bestand:** Das Zooplankton des Weserästuars wird im Längsschnitt v.a. durch den Salinitätsgradienten und die mit diesem korrespondierende ästuarine Trübungszone bestimmt. Das Zooplankton der Unterweser weist eine für Flussplankton typische Formenvielfalt auf, in der sich auch aus Nebengewässern eingeschwemmte Arten (in meist sehr geringen Dichten) finden. Das Zooplankton in der Außenweser ist durch den Eintrag von Arten von See und aus dem inneren Ästuar sowie den Einfluss der Wattflächen gekennzeichnet. Die Artenzahlen nehmen von den relativ geringen Artenzahlen im Oligo- und Mesohalinikum seewärts sehr deutlich zu.

Die Bewertung des Bestandes für die Unterweser zeigt, dass trotz des Verlustes an Lebensraum der vorhandene Bestand in seiner Struktur noch weitgehend mit der Referenzsituation übereinstimmt und auch die funktionale Bedeutung hoch ist (Wertstufe insgesamt 3-4 - „mittel-hoch“). Flachwasserzonen und Nebenarme weisen durch ihre morphologisch/hydrologischen Verhält-

nisse eine größere Nähe zur historischen Referenz auf. Ihre Besiedlung ist tendenziell arten- und individuenreicher als die der Unterweser selber. Für die Außenweser wird die Natürlichkeit des Arteninventars unter Bezug auf den historischen Referenzzustand als diesem weitgehend entsprechend beurteilt, die lebensraumtypischen Faktoren sind von hoher Übereinstimmung und die funktionale Bedeutung für das ökologische System, also v.a. als Nahrungsgrundlage für Benthos und Fische, ist weiterhin hoch (Wertstufe insgesamt 4 - „hoch“). Unter den einzelnen Landschaftsräumen sind verschiedene Bereiche subsummiert. Die zusammenfassende Bewertung der Landschaftsräume Unterweser (mit Nebenflüssen) und Außenweser integriert daher Bereiche mit höherer bzw. niedrigerer Bedeutung als die der mittleren Wertstufe (s.u.) entsprechenden.

**Auswirkungen: Baubedingt** kann das Zooplankton in der Außenweser durch die Ausbaubaggerungen und Verklappungen beeinflusst werden. Die Baggertätigkeiten mit dem Hopperbagger können das Zooplankton durch Entnahme beeinträchtigen und durch erhöhte Trübung eine Verschlechterung der Ernährungsbedingungen verursachen. Die zu erwartenden Beeinträchtigungen sind nur schwach. Eine Abnahme der Wertstufe gegenüber dem Ist-Zustand wird in Unter- und Außenweser nicht eintreten; der Grad der Veränderung ist „<<-1 (sehr gering bis gering negativ)“. Die baubedingten Auswirkungen sind vorübergehend und örtlich begrenzt. In den Nebenflüssen und der Unterweser sind keine baubedingten Auswirkungen zu erwarten.

**Anlagebedingt** kann das Zooplankton in den Landschaftsräumen Unter- und (stark abgeschwächt) Außenweser durch die leichte Veränderung des Tidehubs (Zunahme eulitoralischer Flächen, Abnahme von ständig wasserbedeckter Flächen und Flachwasserbereichen) und die Verschiebung der Brackwassergrenzen beeinflusst werden. Die Abnahme der Flachwasserbereiche wird als Folge der Verkleinerung von Produktions- und Retentionsgebieten in der Unterweser zu einer sehr schwachen Reduzierung des Zooplanktons führen, die allerdings durch die verminderte Strömungsgeschwindigkeit partiell kompensiert wird. Die Stromaufverschiebung der oberen Brackwassergrenze führt zu einem Verlust von Lebensraum für limnische Arten. Stromab kommt es zu einer Zunahme von ästuarinem Lebensraum höherer Salinität. Damit werden die Auswirkungen vorangegangener Ausbauten fortgesetzt.

In den Landschaftsräumen der Nebenflüsse entsprechen die Auswirkungen der Veränderung des Tidehubs auf das Zooplankton prinzipiell denen in der Unter- und Außenweser, die Auswirkungen sind aufgrund der meist geringeren Tidehubänderungen aber geringer. Auswirkungen durch die Verlagerung der Brackwassergrenzen werden hier nicht auftreten.

Die anlagebedingten Auswirkungen auf das Zooplankton der Unter- und Außenweser sowie der Nebenflüsse werden andauernd und örtlich begrenzt (Verlagerung Brackwassergrenzen) bzw. großräumig (Tidehub) sein. Eine Abnahme der Wertstufe gegenüber dem Ist-Zustand wird nicht eintreten; der Grad der Veränderung ist „<<-1 (sehr gering bis gering negativ)“.

**Betriebsbedingt** wird es durch die zusätzlichen Unterhaltungsbaggerungen mit Hopperbaggern sowie die zusätzlichen Verklappungen in der Außenweser zu ähnlichen Auswirkungen wie oben unter baubedingt beschrieben kommen. Die betriebsbedingten Auswirkungen sind örtlich begrenzt aber andauernd. Eine Abnahme der Wertstufe gegenüber dem Ist-Zustand wird nicht

eintreten. Auswirkungen auf das Zooplankton der Unterweser und der Nebenflüsse sind nicht zu erwarten.

**Fazit:** Die Auswirkungen des Vorhabens auf das Zooplankton resultieren v.a. aus den Beeinträchtigungen durch die Baggerungen und Verklappungen, aus der Verkleinerung von Produktions- und Retentionsgebieten sowie der Stromaufverschiebung der Brackwassergrenzen. Die Auswirkungen sind insgesamt relativ gering, setzen aber die negativen Auswirkungen vergangener Ausbauten fort. Durch Bau und Unterhaltung ist nur die Außenweser betroffen. Die Auswirkungen werden in allen Fällen als **unerheblich negativ** bewertet.

## 15 Schutzgut Tiere - Makrozoobenthos

**Bestand:** Die Makrozoobenthos-Besiedlung im Betrachtungsraum wird v.a. durch den Längsgradienten des Salzgehaltes und innerhalb der dadurch vorhandenen Salinitätszonen v.a. durch die Sedimentstruktur und die Hydro- und Morphodynamik geprägt. So lassen sich innerhalb der Salinitätszonen entlang eines Tiefengradienten die Teilbereiche Sublitoral (unterhalb MTnw), Eulitoral (MTnw bis MThw; Wattflächen), Supralitoral (Spritzwasserbereich oberhalb MThw) und direkt mit der Weser verbundenen Vorlandgewässer (UW: Flachwasserzonen, AW: zusätzl. Gräben, Senken unter Tideeinfluss) differenzieren. Das sublitorale Benthos ist zusätzlich örtlich durch anthropogene Maßnahmen wie Baggern und Verklappen beeinflusst.

Das Makrozoobenthos der **Unterweser** weist ein Artenspektrum von insgesamt 179 Arten/Taxa auf. Die Brackwasserarten sind insgesamt mit 26 und die Neozoa mit 12 Arten vertreten. Hinsichtlich des Schutzstatus werden von den ermittelten Arten/Taxa insgesamt 13 Arten auf der Roten Liste geführt, davon 6 in einer höheren Gefährdungskategorie (gefährdet oder höher).

Die Besiedlung der hochdynamischen Rinne ist relativ arten- und individuenarm, v.a. in den durch die Unterhaltung besonders vorbelasteten Bereichen (z.B. „Schlickstrecke“), während Seitenbereiche und Hänge etwas stärker besiedelt sind. Zur geringen Besiedlung der Rinne trägt oberhalb der „Schlickstrecke“ auch die häufige natürliche Sedimentumlagerung in den Transportkörpern bei. Die eu- und supralitoralen Flächen sind in schlickigen Bereichen tendenziell stärker besiedelt als sandige. Die Besiedlung wird in wechselnden Anteilen u.a. von Wenigborster-Würmern (Oligochaeten), der Körbchenmuschel *Corbicula* sp. (limnischer Bereich), dem Vielborster-Wurm *Marenzelleria* c.f. *viridis* sowie dem Flohkrebs *Bathyporeia pilosa* geprägt. Marine Arten wie der Schlickkrebs *Corophium volutator* oder der Hydroid-Polyp *Sertularia cupressina* („Seemoos“) treten im Oligohalinikum hinzu. Als besondere benthische Habitatstrukturen sind neben den Watten die flachen Sublitoralbereiche hervorzuheben, die eine erhöhte funktionelle Bedeutung für das gesamte Ästuar haben. Neben den beruhigten Strömungsbedingungen mit feineren Sedimenten sorgen geringe Wassertiefen für eine verstärkte Primärproduktion und einen entsprechenden Stoffumsatz. Im Oligohalinikum bieten die Aufwuchsgemeinschaften auf vereinzelt vorhandenen Hartböden (Steine, Mergel, Torf) Habitate für andere Wirbellose. Die wenigen noch vorhandenen eulitoral geprägten Nebenarme der Unterweser besitzen ebenso wie die Vorlandgewässer (die z.T. im Rahmen von Kompensationsmaßnahmen angelegt wurden) eine besondere Bedeutung (höhere Dichten der Endofauna und bestimmter Taxa).

Entsprechend der Ausprägung und Bedeutung der Besiedlung u.a. vor dem Hintergrund der historischen Referenz, lassen sich die Teilbereiche der Unterweser mit Gesamtwertstufen zwischen 2 – „gering“ und 4 – „hoch“ bewerten. Dabei werden die durch Baggerung und Verklappung vorbelasteten Bereiche der Rinne am niedrigsten bewertet, während Vorlandgewässer, Nebenarme (soweit vorhanden), das Eulitoral und besondere benthische Strukturen eine höhere Wertstufe bekommen. Nicht durch Baggerung und Verklappung vorbelasteten Bereiche der Rinne sowie die Seitenbereiche und Hänge nehmen eine Mittelstellung ein.

Für die drei Teilräume der **Außenweser** (Meso-, Poly- und Euhalinikum) konnten insgesamt 291 Arten/Taxa nachgewiesen werden. Die Brackwasserarten sind insgesamt mit 44 Arten, die Neozoa mit 16 Arten vertreten. Insgesamt 40 Arten werden auf der Roten Liste geführt. Die höchsten Artenzahlen und z.T. sehr hohe Individuenzahlen sind dabei im Polyhalinikum nachgewiesen. Hier sind ca. 80 % der gefährdeten Arten des gesamten Weser-Ästuars dokumentiert.

Das Eulitoral ist meist dichter besiedelt als das Sublitoral und v.a. die dort durch Baggern und Verklappen sowie Schifffahrt und Fischerei stärker vorbelasteten Bereiche. Die höchsten Artenzahlen lassen sich jedoch im Sublitoral finden. Dort sind die sublitoralen Seitenbereiche aufgrund der heterogeneren Substrate und der geringeren Sedimentdynamik artenreicher als die Fahrrinne.

Insgesamt wird die Besiedlung der Außenweser v.a. durch Vielborster-Würmer (Polychaeten) und Krebse (Crustaceen) geprägt. Muscheln und Schnecken (Mollusken) treten verstärkt im Eulitoral auf. Je nach Salinitätszone und Standort treten verschiedene Arten besonders in den Vordergrund. Hier sind als kleine Auswahl z.B. der Vielborster-Wurm *Marenzelleria cf. viridis*, der Schlickkrebse *Corophium volutator*, der Flohkrebse *Bathyporeia pilosa*, die Baltische Plattmuschel *Macoma balthica*, die Wattschnecke *Hydrobia ulvae*, der Vielborster-Wurm *Magelona mirabilis*, der Wattwurm *Arenicola marina* und die Amerikanische Schwertmuschel *Ensis americanus* zu nennen. Auch in der Außenweser sind besondere Habitatstrukturen vorhanden, die eine spezifische Wirbellosenbesiedlung aufweisen. Zu solchen besonderen Habitaten gehören sowohl biotische (z.B. Vegetation) als auch abiotische Strukturen (Hartsubstrate). Steinfelder sind Lebensraum einer besonderen Gesellschaft von Makrozoobenthosorganismen (koloniebildende Polypen (Hydrozoa), Seeanemonen (Aktinien), Moose (Bryozoa), Krebse (Crustacea) usw.) mit vielfältigen ökologischen Funktionen. Zu biotischen Strukturen gehören Schilf-Bestände (*Phragmites*) oder auch Algen-Matten (*Vaucheria* im Mesohalinikum), aber auch Seegraswiesen und eulitorale Miesmuschelbänke (Polyhalinikum) sowie sublitorale Miesmuschelvorkommen (Meso- und Polyhalinikum). Als abiotische Strukturen spielen sublitorale Hartsubstratvorkommen wie Steinfelder im Meso- und Polyhalinikum eine Rolle. Hartsubstratarten wie Anthozoa, Hydrozoa und Bryozoa stellen immer dann einen nennenswerten Anteil der nachgewiesenen Arten, wenn diese Strukturen auftreten.

Entsprechend der Ausprägung und Bedeutung der Besiedlung u.a. vor dem Hintergrund der historischen Referenz lassen sich die Teilbereiche der 3 Salinitätszonen der Außenweser mit Gesamtwertstufen zwischen 2-3 – „gering bis mittel“ und 4-5 – „hoch bis sehr hoch“ bewerten. Dabei werden die durch Baggerung und Verklappung vorbelasteten Bereiche der Rinne am

niedrigsten bewertet (2-3 – „gering bis mittel“), während die Stromrinne sowie der vorbelastete Hang der Wendestelle mit 3-4 – „mittel bis hoch“ und alle übrigen Teilbereiche mit 4 – „hoch“ bzw. sogar 4-5 – „hoch-sehr hoch“ (besondere benthische Strukturen und polyhaline Vorlandgewässer) bewertet werden.

Die **Nebenflüsse** zeigen eine sehr unterschiedliche Makrozoobenthos-Besiedlung. Entsprechend ihrer Lage im Ästuar ist sie mit Ausnahme der Geeste limnisch geprägt. Die Wümme weist mit Abstand die vielfältigste und dichteste Besiedlung auf, auch der Anteil fließgewässertypischer Arten ist relativ hoch. V.a. die Lesum, aber auch Hunte und Geeste weisen als Folge der höheren Vorbelastung (v.a. Ausbauten) eine z.T. wesentlich schlechter ausgeprägte Besiedlung auf, während die Ochtum eine Mittelstellung einnimmt. Dementsprechend wird das Makrozoobenthos der Wümme mit 4 – „hoch“ bewertet, während das der übrigen Nebenflüsse mit 3 – „mittel“ bewertet wird.

**Auswirkungen: Baubedingt** kann das Makrozoobenthos durch die Ausbaubaggerungen und Verklappungen beeinträchtigt werden. Auswirkungen sind eine kurzfristige Entsidelung, erhöhte Mortalität bzw. Beeinträchtigung in Baggerstrecken und auf Klappstellen sowie deren Umfeld durch Entnahme, erhöhte Trübung, Umlagerung und/oder Überdeckung sowie eine Veränderung der Faunenzusammensetzung durch Veränderung der Sedimentstruktur.

Die Auswirkungen der Baggerungen mit Hopperbaggern beschränken sich im Wesentlichen auf die gebaggerten Bereiche, da die über diese Bereiche hinausgehenden Auswirkungen von dem Ausmaß der Trübungserhöhung abhängig sind. Diese ist aufgrund der natürlicher Weise hohen Trübung bzw. der vorwiegenden Baggerung sandiger Sedimente nur gering. Durch die Entnahme kommt es zu einer weitgehenden Entsidelung der Baggerstrecken. Unmittelbar danach beginnt eine zügige Regeneration, die auf den Weichböden spätestens nach 2 Jahren abgeschlossen ist. In durch Baggerungen vorbelasteten Bereichen sind die Auswirkungen aufgrund der bereits vorgeschädigten Fauna geringer.

Neben den Auswirkungen der Ausbaubaggerungen (fast ausschließlich Hopperbagger, Eimerkettenbagger nur für kleine Mengen im Bereich der Wendestelle) treten auch Auswirkungen durch Verklappungen hinzu. Durch die Erhöhung der Klappmengen kommt es zu einer weiteren Beeinträchtigung der vorbelasteten Benthosgemeinschaften, die auf den Außenweser-Klappstellen K4 und T3 als Folge der besonders starken Erhöhung deutlicher ausfällt als bei den übrigen Klappstellen. Jeweils stromauf und stromab der Klappstellen wird es ebenfalls zu geringen Beeinträchtigungen kommen. Hartsubstratgemeinschaften sind von den Sedimentumlagerungen in besonderem Maße betroffen. Ihr Siedlungssubstrat wird durch die Baggerungen dauerhaft entfernt bzw. bei Verklappungen überdeckt. Auch hier sind allerdings außerhalb der direkt betroffenen Bereiche nur geringe Auswirkungen zu erwarten.

Die Bauarbeiten beschränken sich auf den Landschaftsraum Außenweser. Die baubedingten Auswirkungen der Baggerungen und Verklappungen auf das Makrozoobenthos sind daher auf die Außenweser beschränkt und als örtlich begrenzt und kurzzeitig bis mittelfristig einzustufen. Eine Ausnahme stellen direkt betroffene Hartsubstrate dar; hier sind die Auswirkungen andauernd und kleinräumig. Unmittelbar nach Baggerungen/Verklappungen ist die Wertstufe der

direkt betroffenen Bereiche auf 1 reduziert. Mit Einsetzen der Regeneration nimmt sie wieder zu, bis nach Abschluss der Regeneration die ursprüngliche Wertstufe wieder hergestellt ist. Maßgeblich für die Bewertung der Auswirkungen ist die im Folgenden dargestellte mittlere Wertstufe für den gesamten Regenerationszeitraum. In den bereits jetzt durch Baggerungen/Verklappungen vorbelasteten Bereichen ändert sich die mittlere Wertstufe für den gesamten Regenerationszeitraum nicht, während sie in den derzeit nicht oder kaum vorbelasteten Bereichen um 1 (Hopperbagger) bzw. 0,5 (Verklappung) zurückgeht. Der Grad der Veränderung ist „-1 (sehr gering bis gering negativ)“ bzw. „<-1 (sehr gering bis gering negativ)“. Auf ehemaligen Hartsubstraten stellt sich eine der Umgebung entsprechende Weichbodenfauna mit einer dementsprechend geringeren Wertstufe ein.

**Anlagebedingt** kann das Makrozoobenthos v.a. durch Veränderung des MThw und MTnw und der Salinität beeinflusst werden. Die Veränderungen des Strömungsgeschehens sind hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf das Makrozoobenthos (Faunenzusammensetzung) nur von geringer Bedeutung. Durch den nur geringen Absink des Tideniedrigwassers um maximal 1 cm kommt es nur zur einer leichten Verkleinerung sublitoraler Lebensräume (durch MTnw-Absink) und in Verbindung mit dem nur geringen Anstieg des Tidehochwassers um maximal 1 cm auch nur zu einer leichten Zunahme eulitoral Lebensraums. Da die Tidehubänderungen die gesamte Unterweser betreffen, in der Außenweser aber auf die km 65-110 beschränkt sind, sind in der Unterweser auch im Verhältnis zur Landschaftsraumgröße die Veränderungen etwas deutlicher, aber immer noch gering. Auf den zusätzlich trockenfallenden Flächen kommt es nur zu einer schwachen Funktionseinschränkung. Dies gilt auch für die Auswirkungen der Veränderungen im Strömungsgeschehen und der Stromaufverschiebung der oberen Brackwassergrenze. Letzteres führt zu einer entsprechenden Reduzierung des Lebensraums für limnische Arten in der Unterweser sowie der Geeste. In der inneren Außenweser kommt es gleichzeitig durch die Stromaufverschiebung der unteren Brackwassergrenze in den betroffenen Bereichen zu einer leichten Zunahme der mittleren Salinität. Die Salinitätsamplitude ändert sich in Unter- und Außenweser ebenfalls leicht. Die geringen Veränderungen haben auf das Makrozoobenthos der Außenweser keine deutlichen Auswirkungen, da die Gemeinschaften der Außenweser von euryhalinen und marinen Taxa dominiert wird. Für sie vergrößert sich der Lebensraum. Die Nebenflüsse sind durch die Veränderung der Tidewasserstände und des Strömungsgeschehens ebenfalls betroffen, allerdings in geringerem Ausmaß als Unter- und Außenweser.

Die anlagebedingten Auswirkungen des Anstiegs des Tidehubs und der Veränderung des Strömungsgeschehens auf das Makrozoobenthos sind großräumig und andauernd. Die Wertstufe verändert sich in Folge der nur geringen Auswirkungen nicht; der Grad der Veränderung ist „<<-1 (sehr gering bis gering negativ)“. Die Auswirkungen der Stromaufverschiebung der oberen/unteren Brackwassergrenze sind örtlich begrenzt und ebenfalls andauernd. Die Wertstufe ändert sich insgesamt nicht, da es durch die Stromaufverschiebung stromab zu einer Zunahme von ästuarinem Lebensraum höherer Salinität kommt. Insgesamt werden allerdings die Auswirkungen vorangegangener Ausbauten tendenziell fortgesetzt.

**Betriebsbedingt** wird es zu zusätzlichen Unterhaltungsbaggerungen und Unterhaltungsverklappungen in der Außenweser kommen. Die prinzipiellen Auswirkungen sind bereits bei den baubedingten beschrieben worden (s.o.). Wesentlich bei der Abschätzung der Auswirkungen der

Unterhaltung auf das Makrozoobenthos sind die bewegten Sedimentmengen und die Größe der betroffenen Flächen sowie Frequenz und Zeitpunkte der Arbeiten. Als besondere Wirkung der Unterhaltungsmaßnahmen in der Außenweser muss die wiederholte Störung gewertet werden, die die Auswirkungen dauerhaft machen kann, da die Regeneration immer wieder unterbrochen wird.

Die betriebsbedingten Auswirkungen der zusätzlichen Unterhaltung mit Hopperbaggern werden als örtlich begrenzt eingestuft. Die Baggerstrecken sind bereits durch den Ausbau beeinträchtigt bzw. unterlagen bereits der Unterhaltung, so dass keine weitere Reduzierung der Wertstufe eintritt. Die Beeinträchtigungen werden durch die zusätzliche Unterhaltung jedoch auf einem Teil der Flächen andauernd sein. Auf einem anderen Teil, der nur bis zum Abschluss des sog. „morphologischen Nachlaufs“ unterhalten werden muss, sind die Auswirkungen langzeitig. Die Auswirkungen der zusätzlichen Verklappungen aus der Unterhaltungsbaggerung mit Hopperbaggern werden ebenfalls als örtlich begrenzt eingestuft. Die Wertstufe wird sich auf der beim Bau nicht beaufschlagten Außenweserklappstelle K2, auf der es betriebsbedingt zu einer deutlichen Erhöhung der Klappmengen kommt, andauernd um 0,5 verringern (Grad der Veränderung „<-1 (sehr gering bis gering negativ)“). In den Nebenflüssen sowie der Unterweser findet keine Unterhaltung statt und es sind auch keine indirekten Auswirkungen auf das Makrozoobenthos zu erwarten.

**Fazit:** Die Auswirkungen des Vorhabens auf das Makrozoobenthos resultieren bau- und betriebsbedingt v.a. aus den Sedimentumlagerungen durch Baggerungen und Verklappungen. Die Auswirkungen sind dabei im Wesentlichen auf die direkten Eingriffsbereiche begrenzt. Sie führen zu einer deutlichen Beeinträchtigung der betroffenen Zönosen besonders in bisher nicht oder nur schwächer vorbelasteten Bereichen und dort, wo Hartsubstratzönosen vorhanden sind. Die Auswirkungen auf diese Bereiche werden daher als **erheblich negativ** bewertet, während sie in durch die Unterhaltung stärker vorbelasteten Bereichen **unerheblich negativ** sind. Durch die betriebsbedingt erhöhte Unterhaltung werden die Auswirkungen bereichsweise langzeitig bzw. andauernd und treten auf einigen Klappstellen auch erstmalig auf, sind dort aber ebenfalls andauernd. Auch hier werden die Auswirkungen auf nicht oder nur schwächer vorbelastete Bereiche als **erheblich negativ** bewertet, bei stärker vorbelasteten als **unerheblich negativ**. Entsprechend der Beschränkung der Bau- und Unterhaltungsarbeiten auf die Außenweser ist nur diese betroffen. Vor dem Hintergrund der bau- und betriebsbedingten Auswirkungen sind die anlagebedingten Auswirkungen nachrangig, die Auswirkungen werden als **unerheblich negativ** bewertet. Nebenflüsse und Unterweser werden nur schwach anlagebedingt beeinträchtigt. Insgesamt werden allerdings in allen Landschaftsräumen die Auswirkungen vorangegangener Ausbauten tendenziell fortgesetzt.

## 16 Schutzgut Tiere - Fische

**Bestand:** Die Fischfauna der Unterweser setzt sich v.a. aus Arten von drei sogenannten „Gilden“ zusammen: Süßwasserarten, Wanderarten und ästuarine Arten. Die Gilde der Süßwasserarten stellt mit 21 die meisten der Arten in der Unterweser. Allerdings fehlen auch ehemals präsenzte Arten wie Bitterling oder Schlammpeitzger. Die für die Unterweser ebenfalls bedeut-

same Gilde der wandernden Arten (u.a. Aal, Neunaugen, Finte, Lachs, Meerforelle und Stint) sind sehr unterschiedlich häufig; dabei sind in den letzten Jahren deutliche Veränderungen zu beobachten. So hat der Aal in den letzten Jahren im Bestand abgenommen, während z.B. Neunaugen stark zugenommen haben. Aus der Gilde ästuariner Arten sind nur wenige Arten in der Unterweser aktuell nachgewiesen. Die Flunder und zwei Grundelarten gehören zu den insgesamt häufigsten und deshalb dominanten Arten. Für die verschiedenen marinen Gilden hat die Unterweser mit wenigen Ausnahmen (v.a. Hering und Sprotte) natürlicherweise insgesamt eine geringere Bedeutung. Die Unterweser (inkl. deren Seitengewässer und Nebenflüsse) erfüllt unter dem Aspekt der Reproduktion für viele Arten die ökologische Funktionen als Laich- und Aufwuchsgebiet. Im Hinblick auf die Laichfunktion haben die Uferbereiche (überwiegend Süßwasserarten) inkl. der neuen Seitengewässer als auch der Hauptstrom (u. a. Stint, Finte) artspezifisch unterschiedliche Wichtigkeiten. Im Längsverlauf bevorzugen verschiedene Arten unterschiedliche Abschnitte. So liegt ein Laichschwerpunkt von Hasel, Döbel, Aland und Ukelei direkt unterhalb des Hemelinger Weserwehres, während die Haupt-Laichplätze der FFH-Art Finte im mittleren Bereich der Unterweser liegen (km 20-35).

Die Außenweser weist eine sehr diverse Fischfauna auf, wird aber nicht von allen hier nachgewiesenen Fischarten als permanenter Lebensraum genutzt. Die Zusammensetzung der Fischfauna unterliegt im Vergleich zum limnischen Bereich der Unterweser vermutlich noch größeren, v.a. saisonalen Schwankungen. Faktoren sind u.a. artspezifische Verhaltensweisen wie Laichwanderungen und das Aufsuchen von ‚Winterquartieren‘. Des Weiteren führen abiotische Faktoren, wie etwa die Veränderung der Salzgehalte zu unterschiedlichen Verbreitungsmustern von solchen Fischarten, die mehr oder weniger eng an bestimmte Salinitätsverhältnisse gebunden sind. Eine Reihe von Arten sind jedoch auch ganzjährig im betrachteten Außenweserabschnitt vorhanden und pflanzen sich hier fort. Die Außenweser hat für die Gilde der Süßwasserarten keine besondere Bedeutung. Das Spektrum der diadromen Arten ist in Unter- und Außenweser weitgehend identisch. Die Arten der marinen Gilde sind neben den ästuarinen Spezies qualitativ und örtlich auch quantitativ v.a. im poly- und euhalinen Abschnitt der Außenweser prägend. Unter quantitativen Gesichtspunkten variieren die Individuendichten der Arten räumlich und zeitlich sehr deutlich. Für die ökologische Funktion der Außenweser als Laich- und Aufwuchsgebiet liegen keine spezifischen Larven- oder Jungfischuntersuchungen vor, so dass besondere Reproduktionsareale nicht bekannt sind. Einzelne Orte wie z.B. Hartsubstrate (Steinfelder o.ä.) übernehmen aber dennoch für einige auf diese Substrate z.B. zur Eiablage angewiesene Arten (Butterfisch, Scheibenbauch usw.) eine wichtige Funktion. Für einzelne Arten deuten die Untersuchungsergebnisse auf eine Funktion als Aufwuchsgebiet hin (z.B. Finte im Mesohalimum; Hering, Seezunge, Scholle usw. v.a. in der äußeren Außenweser). Die Außenweser weist eine vergleichsweise hohe Dichte an Nährtieren wie z.B. Zooplankton und Makrozoobenthos auf, so dass sie auch eine Funktion als Nahrungsgebiet übernimmt. Als Vorbelastungen spielen für die Fischfauna der Weser neben den Veränderungen durch die vergangenen Ausbauten die Fischerei sowie die Wasserqualität eine Rolle.

Anhand des Arteninventars u.a. vor dem Hintergrund der historischen Referenz und der Funktion des Gebietes für die Fischfauna lässt sich der Ist-Zustand der Unterweser mit den Nebenflüssen insgesamt mit 3-4 – „mittel bis hoch“ bewerten, der der Außenweser mit 4 – „hoch“. Vorbelastete Bereiche in Unter- und Außenweser (regelmäßig gebaggerte/beaufschlagte Flä-

chen) erhalten die Wertstufe 3 – „mittel“, der Hang der Wendestelle 3-4 – „mittel bis hoch“, während Außenweserbereiche mit besonderen Strukturen (Hartsubstrate) aufgrund ihrer besonderen Bedeutung die Wertstufe 4-5 – „hoch bis sehr hoch“ erhalten. Unter den einzelnen Landschaftsräumen sind darüber hinaus verschiedene weitere Habitate subsummiert. Die zusammenfassende Bewertung der Landschaftsräume Unter- und Außenweser sowie Nebenflüsse integriert daher Habitate mit höherer bzw. niedrigerer Bedeutung als die der mittleren Wertstufe entsprechenden.

**Auswirkungen: Baubedingt** kann das Schutzgut Tiere - Fischfauna v.a. durch die Ausbaubaggerungen und Verklappungen beeinträchtigt werden. Die Baggertätigkeiten können eine erhöhte Mortalität (durch Entnahme bzw. Überdeckung), physiologische Schädigungen (durch Erhöhung der Schwebstoffgehalte bzw. der Trübung, Nähr-, Schadstofffreisetzung und Verringerung der Sauerstoffgehalte), Vergrämung (durch Lärm und erhöhte Trübung), Habitatveränderung (v.a. durch Veränderung der Morphologie/Sedimente) und Beeinträchtigung des Fraßerfolgs (durch Beeinträchtigung des Makrozoobenthos und Veränderung der Lichtverhältnisse) bewirken. Eier und Larven sowie Juvenile sind tendenziell insgesamt stärker betroffen als Adulte, da sie auf Störungen empfindlicher reagieren bzw. nicht ausweichen können. Neben den direkten Verlusten durch die Arbeiten werden die direkt betroffenen Bereiche bauzeitlich verstärkt gemieden und sind in ihrer ökologischen Funktion für die Fischfauna eingeschränkt. Die Auswirkungen beschränken sich im Wesentlichen auf die durch Baggerungen bzw. Verklappungen direkt betroffenen Bereiche, da über diese Bereiche hinausgehende Auswirkungen von dem Ausmaß der Trübungserhöhung abhängig sind. Diese ist aufgrund der natürlichen Weise hohen Trübung bzw. der überwiegenden Baggerung sandiger Sedimente aber nur gering. Eine Barrierewirkung für wandernde Arten ist nicht anzunehmen. Nicht auszuschließen ist allerdings eine Irritation der Arten und damit eine gewisse Verzögerung der Wanderungsbewegungen. Mit den Arbeiten verbunden ist außerdem eine Zunahme der schiffserzeugten Belastungen v.a. durch Lärm. Die insgesamt geringen Auswirkungen auf die Fischfauna sind auf das Schiffsumfeld und die Bauzeit begrenzt. Nicht durch die bisherige Unterhaltung vorbelastete Bereiche sind stärker betroffen als bereits vorbelastete. Die Bauarbeiten beschränken sich auf den Landschaftsraum Außenweser. Auswirkungen auf der Populationsebene sind nicht zu erwarten. In Unterweser und Nebenflüssen finden keine Bautätigkeiten statt, Auswirkungen auf die dortige Fischfauna sind nicht zu erwarten.

Die baubedingten Auswirkungen der Baggerungen und Verklappungen auf die Fischfauna der Außenweser sind als örtlich begrenzt und kurzzeitig bis mittelfristig einzustufen. Eine Ausnahme stellen direkt betroffene Hartsubstrate dar; hier sind die Auswirkungen aufgrund des Habitatverlustes andauernd und kleinräumig. In den bereits jetzt durch Baggerungen vorbelasteten Bereichen ändert sich die Wertstufe nicht, während sie in den derzeit nicht oder kaum vorbelasteten Baggerstrecken um 1 zurückgeht. Auf den Klappstellen K4 und T3 in der Außenweser, auf denen es zu einer deutlichen Erhöhung der Klappmengen bei relativ geringer Vorbelastung kommt, geht die Wertstufe ebenfalls um 0,5 zurück, auf allen übrigen bleibt sie unverändert. Der Grad der Veränderung ist „-1 (sehr gering bis gering negativ)“ bzw. „<-1 (sehr gering bis gering negativ)“. Auf ehemaligen Hartsubstraten stellt sich eine der Umgebung entsprechende Fischfauna mit einer dementsprechend geringeren Wertstufe ein. Die Auswirkungen der Zunahme schiffserzeugter Belastungen sind kleinräumig und vorübergehend; eine Veränderung

der Wertstufe findet nicht statt, der Grad der Veränderung ist „<<-1 (sehr gering bis gering negativ)“.

**Anlagebedingt** kann die Fischfauna der Unter- und Außenweser sowie der Nebenflüsse durch die Zunahme des Tidehubs, Veränderung der Flut- und Ebbestromgeschwindigkeiten sowie die Stromaufverschiebung der oberen/unteren Brackwassergrenze beeinflusst werden. Ein vergrößerter Tidehub führt zur Verkleinerung sublitoraler Laich-, Aufwuchs-, und Nahrungsgebiete und zur Zunahme eulitoral Lebensraums für die Fische. Die Tidehubänderungen sind nur gering. In dem betroffenen sehr schmalen Ufersaum kommt es auf den zusätzlich trockenfallenden Flächen zwar zu einer Funktionseinschränkung für die Fischfauna, da ein Teil der Funktionsverluste durch das entstehende Eulitoral aber kompensiert wird und die betroffenen Flächen sehr klein sind, sind keine wesentlichen Beeinträchtigungen der Fischfauna zu erwarten. Die Veränderung der mittleren Strömungsgeschwindigkeiten ist insgesamt für den gesamten Betrachtungsraum relativ gering, so dass die ökologische Funktion für die Fischfauna als Dauerlebensraum und auch als Aufwuchs- und Laichgebiet nicht wesentlich beeinträchtigt wird. Das gilt auch für die kleinräumig auch stärkeren Zu- bzw. Abnahmen der Strömungsgeschwindigkeiten, die allerdings zu Verschiebungen in Habitatausprägungen führen können. Die Verlagerung der Brackwassergrenzen schließlich bedeutet Verluste von Lebensraum für limnische Arten in Unterweser sowie Geeste und eine Vergrößerung des Lebensraumes für marine Arten in der Außenweser.

Die anlagebedingten Auswirkungen des Anstiegs des Tidehubs und der Veränderung des Strömungsgeschehens auf die Fischfauna sind großräumig und andauernd. Die Wertstufe verändert sich auf den zusätzlich trockenfallenden Flächen nicht. Die Auswirkungen der Stromaufverschiebung der Brackwassergrenzen sind örtlich begrenzt und ebenfalls andauernd. Die Wertstufe ändert sich durch die Veränderung der Brackwasserzone insgesamt nicht, da es durch die Stromaufverschiebung stromab zu einer entsprechenden Zunahme von ästuarinem Lebensraum höherer Salinität kommt.

**Betriebsbedingt** wird es zu zusätzlichen Unterhaltungsbaggerungen und Unterhaltungsverklappungen sowie den damit verbundenen schiffserzeugten Belastungen in der Außenweser kommen. Die prinzipiellen Auswirkungen sind bereits bei den baubedingten beschrieben worden (s.o.). Wesentlich bei der Abschätzung der Auswirkungen der Unterhaltung auf das Schutzgut Fischfauna sind die bewegten Sedimentmengen und die Größe der betroffenen Flächen sowie Frequenz und Zeitpunkte der Arbeiten. Als besondere Wirkung von Unterhaltungsbaggerungen muss die wiederholte und ggf. langfristige Störung gewertet werden, die die Auswirkungen dauerhaft machen kann.

Die betriebsbedingten Auswirkungen der zusätzlichen Unterhaltung mit Hopperbaggern werden als örtlich begrenzt eingestuft. Die Baggerstrecken sind bereits durch den Ausbau beeinträchtigt bzw. unterlagen bereits der Unterhaltung, so dass keine weitere Reduzierung der Wertstufe eintritt. Die Beeinträchtigungen werden durch die zusätzliche Unterhaltung jedoch auf einem Teil der Flächen andauernd sein. Auf einem anderen Teil, der nur bis zum Abschluss des sog. „morphologischen Nachlaufs“ unterhalten werden muss, sind die Auswirkungen langfristig. Die Auswirkungen der zusätzlichen Verklappungen aus der Unterhaltungsbaggerung mit Hopper-

baggern werden ebenfalls als örtlich begrenzt eingestuft. Die Wertstufe wird auf der beim Bau nicht beaufschlagten Außenweserklappstelle K2, auf der es betriebsbedingt zu einer deutlichen Erhöhung der Klappmengen kommt, andauernd um 0,5 verringert (Grad der Veränderung „<-1 (sehr gering bis gering negativ)“. In der Unterweser und den Nebenflüssen findet keine Unterhaltung statt und es sind auch keine indirekten Auswirkungen auf die Fischfauna zu erwarten.

**Fazit:** Die bau- und betriebsbedingten Auswirkungen des Vorhabens auf die Fischfauna resultieren v.a. aus den Sedimentumlagerungen durch Baggerungen und Verklappungen. Die Auswirkungen sind dabei im Wesentlichen auf die direkten Eingriffsbereiche begrenzt. Sie führen zu einer deutlichen Beeinträchtigung der betroffenen Fischfauna besonders in bisher nicht vorbelasteten Bereichen und dort, wo Hartsubstrate vorhanden sind. Die baubedingten Auswirkungen werden für Hartsubstrate als **erheblich negativ** bewertet, während sie in den übrigen Bereichen **unerheblich negativ** sind. Durch die betriebsbedingt erhöhte Unterhaltung werden die Auswirkungen bereichsweise langfristig bzw. andauernd, erhebliche Auswirkungen treten auf einer Klappstelle auch erstmalig auf, sind dort aber ebenfalls andauernd. Hier werden die Auswirkungen auf nicht oder nur schwächer vorbelastete Bereiche durch die Verstetigung der Auswirkungen bei einer andauernden Wirkung als **erheblich negativ** bewertet, bei schwächer vorbelasteten Bereichen sowie nur langzeitigen Auswirkungen als **unerheblich negativ**. Entsprechend der nur in der Außenweser stattfindenden Bau- und Unterhaltungsarbeiten ist nur diese betroffen. Die Unterweser sowie die Nebenflüsse werden nur schwach anlagebedingt beeinträchtigt. Die anlagebedingten Auswirkungen werden für alle Landschaftsräume als **unerheblich negativ** bewertet. Insgesamt werden allerdings in allen Landschaftsräumen die Auswirkungen vorangegangener Ausbauten tendenziell fortgesetzt.

## 17 Schutzgut Tiere - Meeressäuger

**Bestand:** Vor allem der Landschaftsraum Außenweser ist für den **Seehundbestand** im Betrachtungsraum von Bedeutung und wird anhand von 12 Teilbereichen dargestellt. Bei diesen Teilbereichen handelt es sich um räumlich voneinander trennbare Wattflächen und die dazugehörigen Priel- und Rinnensysteme (Abgrenzung s. Anlage 5, Blatt 2, Teil F1 der Antragsunterlagen). Wertgebend sind die Gesamtzahlen, der Anteil Jungtiere und die Liegeplatzanzahl/-frequentierung, die ein Maß für die ökologische Funktion des Gebiets für die Seehunde und die Natürlichkeit des Bestandes sind. Die Seehundsbestände in der Außenweser konzentrieren sich auf Gebiete in der mittleren und äußeren Außenweser mit einer gewissen Entfernung zur Küste. Die meisten Individuen bzw. Liegeplätze lassen sich mit bis zu einigen hundert Individuen pro Liegeplatz entlang der Priele und Baljen finden, z.B. am Bollensiel, der Hohewegbalje, im Hohe Weg Watt, auf Robben- und Tegeler Plate sowie dem Knechtsand. Die Teilbereiche mit den genannten Schwerpunktorkommen lassen sich alle der Wertstufe 4 – „hoch“ bzw. 5 – „sehr hoch“ zuordnen. Die küstennahen Teilbereiche Wurster Watt und Langlütjensand-Süd wurden mit 1 – „sehr gering“ bzw. 2 – „gering“ bewertet, der Teilbereich Nord- und Südeversand westlich des Wurster Arms mit 3 – „mittel“. Die Auswirkungen der im Spätsommer 2002 ausgebrochenen Seehundstaupe haben im betrachteten Zeitraum zu einem Bestandseinbruch geführt, machen aber auch die anschließend einsetzende zügige Erholung des Bestandes deutlich.

Der **Schweinswalbestand** in der Nordsee wird auf ca. 270.000 Tiere geschätzt. Aus der Außenweser existieren nur wenige systematische Beobachtungen, die aufgrund der geringen Sichtungsanzahlen nahe legen, dass es sich vornehmlich um ein Durchwanderungsgebiet und möglicherweise auch um ein randliches Nahrungsgebiet handelt. Dabei scheinen die Bereiche nordwestlich der Tegeler Plate und der Knechtsände, also der Übergangsbereich zur offenen Nordsee, deutlich stärker frequentiert zu werden als das südöstlich angrenzende Gebiet. Ein Vordringen in die Baljen und Fahrrinnen des Wattenmeerbereiches konnte allerdings auch beobachtet werden, vornehmlich in den Wintermonaten. Vereinzelt Tiere werden aktuell auch in der Unterweser beobachtet. Insgesamt wird entsprechend der o.g. Beobachtungen dem äußeren Bereich des Landschaftsraumes Außenweser eine mittlere und den inneren Bereichen eine nur geringe Bedeutung für die Schweinswale zugeordnet.

**Auswirkungen: Baubedingt** können Seehunde im Landschaftsraum Außenweser durch die Bagger- und Verklappungstätigkeiten sowie die vermehrten Schiffsbewegungen in Folge der Fahrten zwischen Baggerstrecken und Klappstellen durch Scheuchwirkung im Wasser sowie an Liege- und Wurfplätzen und die Beeinträchtigung von Nahrungshabitaten gestört werden. Ein Teil der zusätzlichen Schiffsbewegungen wird zu einer Unterschreitung der Stör- bzw. Fluchtdistanzen von 500 bzw. 850 m führen. Dies betrifft Liegeplätze in der Nähe des westlichen Fahrrinnenrandes, die jedoch schon jetzt häufiger gestört werden. Im Bereich der Liegeplätze am Bollensiel ist nicht auszuschließen, dass es durch die zusätzliche Beaufschlagung der Klappstelle T3 zu einer schwachen Verstärkung der vorhandenen Verlagerungstendenz der genutzten Bänke kommt.

Die Auswirkungen auf Seehunde werden als kurzzeitig-mittelfristig und örtlich begrenzt eingestuft. Eine Veränderung der Wertstufe ist mit diesen Störungen nicht verbunden, der Grad der Veränderung ist „<<-1 (sehr gering bis gering negativ)“. Auswirkungen auf die Schweinswale im Betrachtungsraum lassen sich nicht erkennen.

**Anlagebedingt** wird sich der Tidehub in der Außenweser nur leicht erhöhen, wodurch sich die eulitoralischen Flächen vergrößern. Durch das geringe Ausmaß dieser und auch weiterer Veränderungen hydrologischer Parameter sind deutliche Auswirkungen auf die Nutzbarkeit von Liegeplätzen oder die Verfügbarkeit von Nahrung nicht anzunehmen. Die Auswirkungen auf Seehunde sind andauernd und großräumig, führen aber zu keiner Verringerung der Wertstufe (der Grad der Veränderung ist „<<-1 (sehr gering bis gering negativ)“). Auswirkungen auf die Schweinswale im Betrachtungsraum lassen sich nicht erkennen.

**Betriebsbedingt** wird es zu zusätzlichen Unterhaltungsbaggerungen sowie zusätzlichen Verklappung und damit verbunden zu zusätzlichen Schiffsbewegungen kommen. Die betriebsbedingten Auswirkungen entsprechen im Prinzip den baubedingten (s.o.), werden aber durch die Wiederholung dauerhaft. Zusätzlich wird die Fahrrinne durch die Verschwenkung näher an die eulitoralischen Flächen im Bereich des Bollensiels gelegt, so dass eine gewisse Verstärkung der vorhandene Verlagerungstendenz von Liegeplätzen durch die Scheuchwirkung nicht auszuschließen ist. Dieser Fall wird als wenig wahrscheinlich angesehen, v.a. da das ausgetonnte Fahrwasser, in dem die Rinne liegt, nicht verlegt wird.

Die betriebsbedingten Auswirkungen auf Seehunde werden andauernd und örtlich begrenzt sein, aufgrund der im Vergleich zu den sonstigen Schiffsbewegungen auf der Außenweser aber nur geringen Erhöhung der Schiffszahlen zu keiner Veränderung der Wertstufe in den betroffenen Bereichen am Westrand der Fahrrinne führen. Die nicht ganz auszuschließende schwache Verstärkung der vorhandenen Verlagerungstendenzen im Mündungsbereich des Bollensiel wird zu keiner Veränderung der Wertstufe führen. Der Grad der Veränderung ist für alle betriebsbedingten Auswirkungen „<<-1 (sehr gering bis gering negativ)“. Im Bereich der Liegeplätze am Bollensiel wird ein Monitoring empfohlen. Auswirkungen auf die Schweinswale im Betrachtungsraum lassen sich nicht erkennen.

Schweinswale werden nur durch Baggerungen bei Bau und Betrieb beeinträchtigt, da vergrä-mende Wirkungen einzelner Baggerungen nur das nähere Umfeld eines aktiven Hopperbaggers betreffen, die Auswirkungen auf die unmittelbare Betriebszeit begrenzt sind und daher auch betriebsbedingt keine Verstetigung von Auswirkungen zu erwarten ist und Schweinswale aufgrund ihrer hohen Mobilität während der Bau- und Unterhaltungszeiten andere Bereiche der Außenweser aufsuchen können. Die Nutzbarkeit des Betrachtungsraumes für Wale erfährt daher durch die Vorhaben keine deutlichen Beeinträchtigungen. Dies gilt v.a. da ein evtl. erforderliches Ausweichen nicht mit relevanten Einschränkungen der ökologischen Funktion des Betrachtungsraumes verbunden ist, da dieser vorwiegend als Durchzugsgebiet und nur potenziell als Nahrungshabitat genutzt wird und Schweinswalvorkommen im Wesentlichen auf den nordwestlichen Teil im Bereich der äußeren Sände und Platen beschränkt sind. In diesen Bereichen finden nur entlang der Fahrrinne relativ wenig umfangreiche Baggerungen statt, die in ihrem Umfang im Vergleich zum Ist-Zustand zwar zunehmen, in der Vergangenheit aber schon ähnliche Dimensionen besaßen. Aufgrund der relativ geringen Bedeutung des Betrachtungsraumes sind auch nur relativ wenige Schweinswale betroffen. Die bau- und betriebsbedingten Auswirkungen der Hopperbaggerungen auf Schweinswale werden daher unter Vorsorgegesichtspunkten als örtlich begrenzt und vorübergehend eingestuft, es kommt zu keiner Änderung der Wertstufe. Relevante Auswirkungen anderer Wirkfaktoren auf Schweinswale sind nicht zu erwarten.

**Fazit:** Die Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Meeressäuger beschränken sich sich im Wesentlichen auf die Seehunde in der Außenweser, da diese in Unterweser und Nebenflüssen höchstens zeitweise und vereinzelt auftreten. Schweinswale sind nur schwach durch Baggerungen in der äußeren Außenweser betroffen. Die Auswirkungen des Vorhabens auf die Seehunde der Außenweser bestehen v.a. in der bau- und betriebsbedingten Störung von Liege- und Wurfbänken durch die Bau- bzw. Unterhaltungstätigkeiten, deutliche Beeinträchtigungen der schon vorbelasteten fahrrinnennahen Bänke sind aber nicht plausibel. Daneben kann die Fahrrinnenverschwenkung im Bereich Bollensiel u. U. die dort vorhandene Verlagerungstendenz von Liegeplätzen schwach verstärken; dies ist aber wenig wahrscheinlich. Ein Monitoring für diesen Bereich wird empfohlen. Alle Auswirkungen werden als **unerheblich negativ** bewertet.

## 18 Schutzgut Tiere - Terrestrische Wirbellose

**Bestand:** Im Rahmen der Bearbeitung der terrestrischen Wirbellosen wurde der Schwerpunkt der Beschreibung auf die Analyse der Laufkäfer (Carabiden)-Fauna gelegt, da Laufkäfer in nahezu allen terrestrischen Lebensräumen auftreten und das Wissen über ihre Ökologie relativ groß ist. Zusätzlich wurden dort, wo eine gute Datenbasis vorlag, Nachtfalter und Zikaden in die Darstellung einbezogen, 2 Gruppen, die insbesondere in Röhrichten hohe Abundanzen erreichen und unter denen biotopspezifische Arten auftreten können. Im Rahmen des Vorhabens ist das Vorkommen terrestrischer Wirbellosen in den tidebeeinflussten Außendeichsflächen mit Röhrichten, Sänden und periodisch überschwemmtem Grünland von besonderer Bedeutung. So haben insbesondere die Außendeichsflächen des oligohalinen Bereichs der Unterweser, z.B. die Tegeler Plate und die Einswarder Plate einen hohen Wert für die terrestrische Wirbellosenzönose (Wertstufe 4). Die stellenweise naturnahen Biotopstrukturen in der mesohalinen Zone führen zu einer Besiedlung mit einer Vielzahl biotopspezifischer, teilweise gefährdeter Arten, so dass diese Bereiche mit der Wertstufe 5 (sehr hoch) bewertet wurden. Das gleiche gilt für die Vordeichsflächen der polyhalinen Zone, wo in den Salzwiesen biotopspezifische Arten mit teilweise hohen Abundanzen vorkommen. Auch hier treten zahlreiche gefährdete Arten auf. Die Datenbasis aus den Bereichen der Nebenflüsse ist teilweise spärlich, die Flächen ließen sich daher teilweise nur zusammenfassend mit einem mittleren Wert (Wertstufe 3) bewerten.

**Auswirkungen: Baubedingte** Auswirkungen auf die terrestrische Wirbellosenfauna finden nicht statt, da nicht unmittelbar in die Habitate eingegriffen wird und auch indirekte Wirkungen wie eine erhöhte Strömung durch den baubedingten Schiffsverkehr nicht zu messbaren Veränderungen der Vegetation führen werden, die sich durch Habitatverlust auf die terrestrischen Wirbellosenzönosen auswirken könnten.

**Anlagebedingte** Wirkfaktoren, die sich auf terrestrische Wirbellose auswirken können, sind die Zunahme des Salzgehaltes in den Röhrichten und Grünlandflächen der Unterweser im Übergangsbereich zwischen mesohaliner und oligohaliner sowie oligohaliner und limnischer Zone durch die Verschiebung der Brackwassergrenzen sowie eventuelle Habitatverluste durch die allerdings sehr geringfügige Veränderung des Tidehubs. Die terrestrische Wirbellosenfauna folgt in ihren Anpassungen an veränderte abiotische Faktoren den Veränderungen der Vegetation, d.h. dort wo sich Veränderungen der Vegetation prognostizieren lassen, wird sich auch die Wirbellosenzönose verändern. Die voraussichtlichen Veränderungen der Vegetation werden als minimal bewertet, auch die Veränderung der Artenzusammensetzung und Abundanzen der terrestrischen Wirbellosen wird daher nicht relevant sein. Bei einem geringfügigen Aspektwechsel in der Vegetation der zukünftig etwas stärker unter Tideeinfluss liegenden Außendeichsflächen kann es zu einer Verschiebung der Abundanzen z.B. von Besiedlern von Grünland zu Röhrichtbesiedlern kommen. Dies wird nicht als Beeinträchtigung bewertet. Damit werden keine anlagebedingten Beeinträchtigungen für terrestrische Wirbellose erwartet.

**Betriebsbedingte** Auswirkungen auf terrestrische Wirbellose treten analog zur Einschätzung bei den baubedingten Auswirkungen nicht auf.

**Fazit:** Es treten voraussichtlich keine Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Tiere-Terrestrische Wirbellose auf, die eine Beeinträchtigung der Populationen nach Artzusammensetzung oder Abundanz zur Folge haben werden. Damit sind die Auswirkungen in der fünfstufigen Skala als **weder positiv noch negativ** einzustufen.

## 19 Schutzgut Tiere - Amphibien

**Bestand:** Vor allem die Landschaftsräume Unterweser und Nebenflüsse können für die Vorkommen von Amphibien von Bedeutung sein. Allerdings liegen aus den Außendeichsflächen meist nur Zufallsbeobachtungen von Vorkommen der Arten vor. So liegen z.B. in den Außendeichsflächen des rechten Weserufers Laichplätze von Erdkröte, Grasfrosch und Grünfrosch. Die Erdkröte ist dabei die Art, die in den Gewässern mit der relativ höchsten Salinität beobachtet wurde (bis zu 8 ‰). Vom linken Ufer der Unterweser sind aus dem Landschaftsrahmenplan des Landkreises Wesermarsch Vorkommen gefährdeter Arten wie Knoblauchkröte und Kreuzkröte bekannt. Aus den Außendeichsflächen der mesohalinen und polyhalinen Zone gibt es keine Hinweise auf Laichpopulationen.

**Auswirkungen:** Relevante Wirkfaktoren, die auf Bestand und Verbreitung der Amphibien wirken könnten, sind die **anlagebedingte** Verschiebung der Brackwassergrenzen, die zur Zunahme der Salinität von Laichgewässern führen kann, sowie die Veränderung des mittleren Grundwasserspiegels bzw. seiner Schwankung. Da auch aktuell teilweise, durch Überflutungen und Verdunstung verursachte, erhebliche kurzfristige Schwankungen der Salinität der Laichgewässer auftreten können, wird die mögliche geringfügige Erhöhung keinen Einfluss auf ihre Nutzung als Laichgewässer haben. Eine Beeinträchtigung der Amphibienfauna entsteht nicht. Eine messbare Veränderung der Wasserführung in den Laichgewässern oder eine Veränderung von Habitatstrukturen im Ganzjahreslebensraum der Arten entsteht durch die Veränderungen des mittleren Grundwasserspiegels voraussichtlich nicht. Eine Beeinträchtigung der Amphibienpopulationen ist daher nicht abzusehen.

**Bau- und betriebsbedingte** Auswirkungen auf die Amphibienfauna treten nicht auf.

**Fazit:** Es entstehen durch das Vorhaben keine Auswirkungen, die eine Beeinträchtigung der Amphibien auslösen. Damit sind die Auswirkungen in der fünfstufigen Skala als **weder positiv noch negativ** einzustufen.

## 20 Schutzgut Tiere - Brutvögel

**Bestand:** Im Bereich der Unterweser befinden sich ausgedehnte Brutgebiete wertgebender Arten entlang der unverbauten Uferbereiche auf der linken Weserseite zwischen Warfleth und Elsfleth und im Bereich der Strohauser Plate sowie am rechten Flussufer zwischen Hammelwarder Sand und der Luneplate. Vogelbrutgebiete von naturschutzfachlichem Wert erstrecken sich vor allem auf die Grünländer und Röhrichte des Vorlandes sowie der Sande und Nebenarme. Bei den wertgebenden Arten handelt es sich in erster Linie um Wiesen- und Röhrichtbrüter,

aber auch um Wasservögel. Die verbauten Uferbereiche des Stadtgebietes von Bremen sowie von Vegesack, Brake und Nordenham weisen keine wertvollen Brutgebiete auf.

An der Außenweser entlang der Butjadinger und Wurster Küste liegen die naturschutzfachlich bedeutenden Vogelbrutgebiete vor allem in den breiten und strukturreichen Abschnitten der Vorländer. Aufgrund des vorherrschenden Flächenanteils von Grünland und Salzwiesen im Vergleich zum Röhricht überwiegen Wiesenbrüter und Brutvögel der offenen Landschaft als wertgebende Arten. Schmale bzw. intensiv landwirtschaftlich genutzte Vorlandflächen sind dagegen nur von geringem Wert als Brutgebiet. Die Insel Mellum zeichnet sich durch ihre Ursprünglichkeit und Störungsarmut aus. Hier befinden sich u.a. Brutkolonien von Möwen, Seeschwalben, Kormoran und Löffler.

Sowohl an der Unter- wie an der Außenweser haben die vorgelagerten Wattflächen eine hohe Bedeutung als Nahrungsflächen für die in den Vorländern brütenden Küstenvogelarten.

Von den Vogelbrutgebieten der Nebenflüsse sind die der Wümme- und Ochtumniederung als die naturschutzfachlich bedeutendsten zu nennen. Wertgebende Brutvogelarten sind hier vor allem Enten, Wiesen- und Röhrichtbrüter.

Im gesamten Betrachtungsraum liegt der Anteil von Teilräumen mit hoher oder sehr hoher Bedeutung als Vogelbrutgebiet bei über 40%.

**Auswirkungen: Baubedingte** Auswirkungen beziehen sich im wesentlichen auf nahrungssuchende Brutvögel auf den Wasser- und Wattflächen. Dabei kommen Vergrämung und Beeinträchtigungen bei der Nahrungssuche durch Ausbaggerung, Verklappung und die Zunahme schiffserzeugter Belastungen in Betracht. Eine Veränderung der Wertstufen für nahrungssuchende Brutvögel tritt in den betroffenen Bereichen aufgrund der Gewöhnung an entsprechende Vorbelastungen sowie ausreichender Ausweichmöglichkeiten nicht ein.

Zu den **anlagebedingten** Auswirkungen auf nahrungssuchende Brutvögel gehören die Vergrößerung von Wattflächen und die Verkleinerung von Flachwasserbereichen in Folge der Veränderung des Tidenhubs. Die Überprüfung der Auswirkungen ergibt, dass es zu keiner Veränderung der Wertstufen für Brutvögel in den betroffenen Bereichen durch die beiden genannten Auswirkungen kommt.

Weitere Wirkfaktoren wie Veränderungen der Überflutungshäufigkeiten sowie Veränderungen der Sedimenteigenschaften haben voraussichtlich keine merklichen Auswirkungen und führen somit nicht zu einer Veränderung der Wertstufe von Brutvogellebensräumen.

**Betriebsbedingte** Auswirkungen beziehen sich im wesentlichen auf nahrungssuchende Brutvögel auf den Wasser- und Wattflächen. Dabei kommen Vergrämung und Beeinträchtigungen bei der Nahrungssuche durch zusätzliche Unterhaltungsbaggerung, Verklappung und die Zunahme schiffserzeugter Belastungen in Betracht. Eine Veränderung der Wertstufen für nahrungssuchende Brutvögel tritt in den betroffenen Bereichen aufgrund der Gewöhnung an entsprechende Vorbelastungen sowie ausreichender Ausweichmöglichkeiten nicht ein.

**Fazit:** Alle dargestellten Auswirkungen erzeugen keine Veränderung der Wertigkeit von Brutvogellebensräumen im Untersuchungsgebiet und werden daher als **weder negativ noch positiv** bewertet.

## 21 Schutzgut Tiere - Gastvögel

**Bestand:** Wertvolle Gastvogellebensräume im Bereich der Unterweser erstrecken sich vor allem auf die Wasser- und Wattflächen sowie auf die Grünländer und landwirtschaftlich genutzten Flächen des Außendeichs. Hier sind die unverbauten Uferbereiche auf der linken Weserseite zwischen Warfleth und Elsfleth und der Strohauser Plate sowie am rechten Flussufer zwischen Hammelwarder Sand und der Luneplate hervorzuheben. Bei den wertgebenden Gastvögeln handelt es sich in erster Linie um Gänse-, Enten- und Watvogelarten, die in hohen Arten- und Individuenzahlen, oft mit nationaler oder internationaler Bedeutung, vorkommen.

Die weitläufigen Wattflächen der Außenweser haben für eine Vielzahl von Wasser- und Watvogelarten eine sehr große Bedeutung als Nahrungsgebiet während des Durchzugs sowie als Mauser- und Winterrastgebiet. Eine besondere Rolle spielen die Hochwasserrastplätze entlang der Küstenlinie, die bei Tidehochwasser Tausenden von Gastvögeln Ruhemöglichkeiten bieten. Sie sind vor allem auf die breiten und strukturreichen Vorländer und höher gelegenen Wattbereiche beschränkt. Die freien Wasserflächen des Wattenmeers haben große Bedeutung als Rast- und Nahrungsgebiet für Meeresenten und Seevogelarten. Die Inseln Mellum und Hoher Knecht sand sind aufgrund ihrer Naturnähe und Störungsarmut besonders attraktiv für Gastvögel. Die Außenweser erreicht für mehrere Vogelarten als Rastgebiet internationale Bedeutung.

Von den Nebenflüssen ist vor allem die Wümmeniederung, aber auch die Ochtum als naturschutzfachlich bedeutender Gastvogellebensraum zu nennen. Wertgebende Gastvogelarten sind hier im wesentlichen Schwäne, Enten und Watvögel, die vor allem die Überschwemmungsbereiche als Rastgebiet nutzen.

Im gesamten Betrachtungsraum liegt der Anteil von Teilräumen mit hoher oder sehr hoher Bedeutung als Gastvogellebensraum bei fast 50%.

**Auswirkungen:** Als **baubedingte** Auswirkungen auf Gastvögel kommen Vergrämung und Beeinträchtigungen bei der Nahrungssuche durch Ausbaubaggerung, Verklappung und die Zunahme schiffserzeugter Belastungen in Betracht. Eine Veränderung der Wertstufen für Gastvögel tritt in den betroffenen Bereichen aufgrund der Gewöhnung an entsprechende Vorbelastungen sowie ausreichender Ausweichmöglichkeiten nicht ein.

Zu den **anlagebedingten** Auswirkungen auf Gastvögel gehören die Vergrößerung von Wattflächen und die Verkleinerung von Flachwasserbereichen in Folge der Veränderung des Tidenhubs. Die Überprüfung der Auswirkungen ergibt, dass es zu keiner Veränderung der Wertstufen für Gastvögel in den betroffenen Bereichen durch die beiden genannten Auswirkungen kommt.

Weitere Wirkfaktoren wie Veränderungen der Überflutungshäufigkeiten, Veränderungen der Strömungsgeschwindigkeiten sowie Veränderungen der Sedimenteigenschaften haben voraus-

sichtlich keine merklichen Auswirkungen und führen somit nicht zu einer Veränderung der Wertstufe von Gastvogellebensräumen.

Als **betriebsbedingte** Auswirkungen auf Gastvögel kommen Vergrämung und Beeinträchtigungen bei der Nahrungssuche durch Ausbaubaggerung, Verklappung und die Zunahme schiffserzeugter Belastungen in Betracht. Eine Veränderung der Wertstufen für Gastvögel tritt in den betroffenen Bereichen aufgrund der Gewöhnung an entsprechende Vorbelastungen sowie ausreichender Ausweichmöglichkeiten nicht ein.

**Fazit:** Alle dargestellten Auswirkungen erzeugen keine Veränderung der Wertigkeit von Gastvogellebensräumen im Untersuchungsgebiet und werden daher als **weder negativ noch positiv** bewertet.

## 22 Schutzgut Landschaft

**Bestand:** Unter Berücksichtigung der großräumigen naturräumlichen Gegebenheiten kann der Betrachtungsraum in sieben wesentlich voneinander unterscheidbare Landschaftsräume unterteilt werden (Abgrenzung s. Anlage 7, Blatt 1, Teil F1 der Antragsunterlagen).

Der Landschaftsraum Unterweser umfasst den Flusslauf zwischen Bremerhaven und dem Wehr in Bremen Hemelingen. Der Tideeinfluss in der Unterweser ist deutlich wahrnehmbar. Die Ufer sind auf weiten Strecken befestigt. Der Charakter des Vorlandes, das z.T. unter Tideeinfluss steht, wechselt sehr stark. Bebauung, Hafenanlagen, usw. rücken z.T. bis an den Flusslauf heran. Abschnittsweise sind naturnahe und z.T. reich strukturierte Ufer und Geländeflächen vorhanden (z.B. Sandstrände, Priele, Röhrichtflächen), die teilweise durch den Menschen geschaffen wurden. Die Bedeutung der Unterweser für das Schutzgut Landschaft ist im besiedelten Bereich gering bzw. sehr gering. Die übrigen Abschnitte besitzen mittlere bzw. hohe Bedeutung.

Der Landschaftsraum Außenweser wird durch Weite und Offenheit geprägt. Im Wechsel der Gezeiten verändert sich das Bild aufgrund der großen Wattenmeer-Anteile sehr stark. Avifauna und Seehunde gehören zum typischen Bild dieses Raumes. Die Vordeichsflächen sind in sehr unterschiedlicher Ausdehnung vorhanden. Salzwiesen, Grünland und Röhrichte sind hier prägend. In Teilen sind im Bereich der Vordeichsflächen Freizeitanlagen, hafengewerbliche und gewerbliche Flächen vorhanden. Die Vordeichsflächen an der Außenweser sind entsprechend ihrer unterschiedlichen Prägung von sehr geringer, geringer, mittlerer bzw. hoher Bedeutung. Die Außenweser mit Wattflächen besitzt eine sehr hohe Bedeutung.

Die fünf Landschaftsräume der Nebenflüsse (Ochtum, Lesum/Hamme, Wümme mit Wörpe, Hunte und Geeste) umfassen sehr unterschiedlich geprägte Bereiche. Die Vorländer sind verschieden groß. Die Bedeutung der Bebauung für das Landschaftsbild ist sehr unterschiedlich. Gleiches gilt für den Grad der Befestigung der Ufer, den Anteil sommerbedeichter bzw. landwirtschaftlich genutzter Flächen, das Vorhandensein typischer Vegetation bzw. Gewässerstrukturen, den Tideeinfluss usw.. Auch die umgebenden Talräume sind verschieden geprägt. Dementsprechend ist die Bedeutung der einzelnen Landschaftsräume für das Schutzgut Land-

schaft sehr unterschiedlich. Während die Bedeutung der Wümme im gesamten Verlauf sehr hoch ist, ist die der Ochtum und Lesum hoch sowie die der Geeste mittel. Die Bedeutung von Hamme und Wörpe ist gering, die Hunte sogar nur gering bzw. sehr gering.

**Auswirkungen: Baubedingt** treten im Landschaftsraum Außenweser durch die Ausbaubaggerung und -verklappung keine sichtbaren Veränderungen des Geländes und der Wasserflächen ein, da im Bereich wasserüberdeckter Flächen gearbeitet wird und keine zusätzlichen Wasserflächen entstehen. Baubedingt sind Bestände höherer Vegetation (und damit sichtbarer Vegetationsstrukturen) nicht betroffen. Baubedingte Wirkfaktoren treten in den Landschaftsräumen Unterweser und Nebenflüsse nicht auf.

**Anlagebedingt** werden durch die Veränderungen im Bereich höherer Vegetation an den Uferbereichen meist keine Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft erwartet, da mit Abnahmen der Vegetationsbestände allenfalls kleinflächig zu rechnen ist, Verdrängungen eines Vegetationstyps durch einen anderen (z.B. Verdrängung der Strandsimsen-Röhrichte durch Schilfröhrichte) aus den bisherigen Entwicklungen nicht abgeleitet werden konnten bzw. Auswirkungen an befestigten Uferbereichen nicht entstehen. An den unbefestigten Ufern der Hunte kann sich die Vegetation eher ausbreiten als abnehmen (Sedimentationsbereiche). Die unverbauten Ufer an der unteren Wümme unterliegen bereits jetzt der Erosionsgefahr (Uferabtrag durch Belastung durch Schiffe und Boote). Durch den geringen Anstieg des MThw ist nicht von einer messbaren Zunahme der Uferabbrüche auszugehen. Es treten keine Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft auf.

Eine Erhöhung der Überflutungshäufigkeit durch höher auflaufendes MThw im Bereich nicht sommerbedeichter Grünlandflächen an der Unterweser kann zu einer Einschränkung / Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung führen. Die geringe Zunahme des MThw um 1 cm wird sich kaum auf die landwirtschaftlich genutzten Flächen auswirken. Durch die geringfügige Änderung treten keine Veränderungen des Landschaftseindrucks auf.

Durch die Erhöhung des Tidehubs wird in den wesernahen Bereichen der Nebenflüsse (außer der Ochtum) der Eindruck von durch den Tidehub beeinflussten Gewässern weiter verstärkt. Da sich die Veränderungen max. im 2-cm-Bereich bewegen, werden diese nicht erkennbar sein, dennoch wird der Trend des zunehmenden Tidehubs verstärkt. In den Landschaftsräumen Unterweser und Außenweser ist diese Verstärkung des Tidehubs nicht wahrnehmbar. Veränderungen des Landschaftseindrucks treten nicht auf.

Die Stromaufverlagerung der oberen / unteren Brackwassergrenze wird im Bereich der Ufervegetation an der Unterweser und der Vegetation auf den Vordeichflächen an der Außenweser nur unwesentlich erkennbar sein (Zunahme von Halophyten in sehr geringem Umfang) und zu keiner deutlich wahrnehmbaren Veränderung im Landschaftsbild führen. Es sind keine Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft zu erwarten. Gleiches gilt für die Geeste als einzigem Nebenfluss der Weser in der Brackwasserzone. Die weiteren Nebenflüsse liegen außerhalb des Einflusses der Verlagerung der Brackwasserzone.

**Betriebsbedingt** treten durch die Unterhaltungsbaggerungen und -verklappung im Landschaftsraum Außenweser keine sichtbaren Veränderungen des Geländes und der Wasserflächen ein, da

im Bereich wasserüberdeckter Flächen gearbeitet wird. Durch betriebsbedingte Auswirkungen sind Bestände höherer Vegetation (und damit sichtbarer Vegetationsstrukturen) nicht betroffen. Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft treten nicht auf. Die Landschaftsräume Unterweser und Nebenflüsse sind von betriebsbedingten Auswirkungen nicht betroffen.

**Fazit:** Die Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft sind insgesamt **weder positiv noch negativ**.

## 23 Schutzgut Mensch

Unter dem Schutzgut Mensch werden die Teilaspekte Wohnen, Freizeit / Erholung und Immissionen (Luftschadstoffe, Lärm, Licht) betrachtet. Die Aspekte „Standicherheit von Gebäuden bei Grundwasserveränderung“, „Deichsicherheit“ und „Schäden an baulichen Anlagen durch Schiffswellen werden an anderer Stelle behandelt (s. BAW-Gutachten zum Grundwasser und den schiffserzeugten Belastungen, Teil I4 und I5 der Antragsunterlagen).

**Bestand:** Der Betrachtungsraum umfasst Fluss- und (Watten-) Meeresbereiche und bietet damit die Voraussetzungen für vielfältige, attraktive Freizeit- und Erholungsmöglichkeiten. Wohnnutzung ist im Außendeichsbereich nur an wenigen Stellen anzutreffen. Es können drei wesentlich voneinander unterscheidbare Teilbereiche beschrieben werden:

- **Außenweser und Wattenmeerküsten** mit überwiegend meeres- und naturbezogenen, ruhigeren Erholungsformen wie dem Erleben und Beobachten von Natur und Weite, Baden, Sonnenbaden, Wattwandern, Spazierengehen und Fahrradfahren. Die Sportbootschiffahrt ist z. T. ebenfalls den ruhigen Erholungsformen zuzuordnen. Die Flächen liegen zum größten Teil innerhalb des Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer, der sich zu beiden Seiten des Hauptfahrwassers der Weser erstreckt.
- An den Ufern der **Unterweser** gibt es ebenfalls Bereiche, in denen eine ruhige Erholungsnutzung und Naturerleben im Vordergrund stehen. Dies sind v. a. die Bereiche Schweiburg und Harriersand. Touristische Schwerpunktbereiche mit einer Konzentration entsprechender Infrastruktur befinden sich auf den Campingplätzen und vor allem in den städtischen Bereichen. Die Wasserflächen werden von der Sportbootschiffahrt genutzt. Wohnnutzung kommt bei Brake, am dem Harriersand (einzelne Gebäude und Hoflagen) und im Bremer Stadtgebiet vor.
- Die Nebenflüsse **Hunte, Ochtum, Lesum** und **Wümme** haben Bedeutung für die Sportbootschiffahrt, vor allem auch für den Paddelsport. Auf und neben den Deichen gibt es zahlreiche Fahrradwege und gastronomische Angebote. Einen Schwerpunkt bildet die an der Hunte gelegene Oldenburger Innenstadt.

In Bezug auf die Belastungen der Luft mit Schadstoffen (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> u.a.) ist festzuhalten, dass die Grenzwerte überwiegend deutlich unterschritten werden, obwohl die Messstationen im städtischen Umfeld liegen. Im ländlichen Bereich kann deshalb von einer noch deutlich geringeren Belastung ausgegangen werden.

**Auswirkungen: Baubedingt** können Auswirkungen durch Licht-, Luftschadstoff- und Lärmimmissionen entstehen.

Lichtimmissionen durch vorbeifahrende Schiffe werden nicht als störend empfunden. Die Ufer werden nicht direkt beleuchtet. Beleuchtete Schiffe tragen vielmehr zum positiven maritimen Charakter der Region bei. Die Auswirkungen durch Luftschadstoffimmissionen des Baggerbetriebes werden als sehr gering eingeschätzt. Eine messbar erhöhte Belastung braucht nicht erwartet werden. Die baubedingte Zunahme der Lärmimmission ist kurzfristig örtlich begrenzt. Eine beispielhafte Berechnung der baubedingten Lärmimmissionen für den Einsatz der Laderaumsaugbaggers im Betrachtungsraum, der 24 Stunden im Einsatz ist, zeigt, dass der Richtwert der AVV Baulärm von 35 db(A) für reine Wohngebiete in der Nacht bereits nach 350 m unterschritten wird. Im Bereich der Außenweser liegen die Baustellen in einer größeren Entfernung zum Ufer mit den dort vorhandenen Erholungseinrichtungen und Wohngebieten.

**Anlagebedingt** können Auswirkungen durch Veränderung des Tidehubs, Verlängerung der Strömungsgeschwindigkeit und Veränderung des Sedimenttransports entstehen.

Die von der Bundesanstalt für Wasserbau prognostizierten Änderungen des Tidehubs betragen in der Unterweser maximal +2 cm (beim Weserwehr in Bremen). Das mittlere Tidehochwasser wird maximal 1 cm zunehmen, das mittlere Tideniedrigwasser bis maximal 1 cm absinken. Im Bereich der Strandbäder und Badestellen an der Unterweser zwischen Elsflether Sand und Nordenham nimmt das mittlere Tidehochwasser um ca. 1 cm zu, das mittlere Tideniedrigwasser nimmt um ca. 1 cm ab. Durch die Zunahme des Tidehubs ist die Nutzbarkeit an der unmittelbaren Uferlinie nicht eingeschränkt. Bei einer angenommenen sehr flachen Uferneigung von ca. 1 : 100 ergibt sich durch einen maximalen MThw-Anstieg von 1 cm ein zusätzlich überfluteter Bereich von 1 m. Die Neigung des Ufers ist aber in der Regel steiler, so dass der betroffene Strandstreifen eher kleiner ist. Strandbäder und Badestellen befinden sich in Bremerhaven, Nordenham, Rechtenfleth / Sandstedt, Oberhammelwarden, am Harriersand, Elsflether Sand und auf der Juliusplate. Für die Uferbereiche der Außenweser ist der Tidehochwasseranstieg eher positiv, da die Badestellen ohnehin nur bei Hochwasser genutzt werden können.

Die Auswirkungen durch Änderung des Tidehubs wirken großräumig und andauernd. Durch den Anstieg des mittleren Tidehochwassers ist im Bereich der Badestellen mit sehr flacher Uferneigung für die kurze Zeit des Hochwassers ein schmaler Uferstreifen zusätzlich wasserbedeckt. Die Nutzbarkeit der Badestelle ist dadurch aber nicht grundsätzlich beeinträchtigt.

Durch das Ausbauvorhaben ändern sich die Strömungsgeschwindigkeiten im Fluss. Die Modellrechnungen der Bundesanstalt für Wasserbau sagen eine Zunahme der Strömungsgeschwindigkeit in der Strommitte und eine Abnahme in den Randbereichen voraus. Die Veränderungen sind gering. Eine nachteilige Auswirkung auf die Sportbootsschiffahrt auf der Weser ist nicht zu erwarten. Die Badenutzung am Ufer der Unterweser ist eher positiv durch tendenziell geringere Strömungsgeschwindigkeiten betroffen. In den Strandbereichen und Badestellen der Außenweser ist keine Veränderungen der Strömungsgeschwindigkeiten zu erwarten.

Unter anderem als Folge der Abnahme der Strömungsgeschwindigkeit in den Randbereichen des Flusses und durch eine Zunahme der Tidedynamik ist grundsätzlich eine Verstärkung der

Verschlickung von Badestränden und Sportboothäfen bzw. Kutterhäfen möglich. Die Untersuchungen der Bundesanstalt für Wasserbau kommen zu dem Schluss, dass es zu keinen messbaren Veränderungen der derzeit schon zu beobachtenden Verschlickungstendenzen kommt.

Die bekannten Verschlickungstendenzen in Fedderwarder Priel erfahren nach dem Gutachten der BAW ausbaubedingt keine Verstärkung.

**Betriebsbedingt** können Auswirkungen durch erhöhte Belastungen durch den Schiffsverkehr entstehen.

Die Zunahme der Belastung durch Schiffswellen (größere und tiefer abgeladene Schiffe) ist nach Betrachtungen der Bundesanstalt für Wasserbau sehr gering, so dass sich bei Einhaltung der vorgeschriebenen Geschwindigkeit keine nachteiligen Auswirkungen für die Badestrände am Ufer oder die Sport- und Kleinschiffahrt auf der Weser ergeben.

**Fazit:** Die bau-, anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen des Vorhabens auf den Menschen (Teilaspekt Wohnen, Freizeit/Erholung) sind unerheblich negativ bzw. weder positiv noch negativ. Die Wohn-, Freizeit- und Erholungsnutzung im Gebiet ist nicht nachhaltig beeinträchtigt.

## 24 Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

**Bestand:** Für den Betrachtungsraum liegen 85 Nachweise zu bekannten Bau-, Bodendenkmalen und archäologische Fundstellen vor. Im Bereich der Fahrrinne und der Klappstellen der Außenweser wurden Side-Scan-Sonar-Untersuchungen zur Lokalisierung von Schiffswracks vorgenommen. Dabei wurden mehrere Objekte als potenzielle Schiffswracks angesprochen. Die Objekte liegen im Gebiet Klappstelle „Roter Grund“ und im Bereich der Hohewegrinne / Fedderwarder Fahrwasser.

Die denkmalpflegerische Bedeutung der archäologischen Fundstellen steht außer Frage, da sie im Wesentlichen in den Listen der Denkmalpflegebehörden geführt werden und insofern unter den gesetzlichen Schutz der Denkmalschutzgesetze der Länder fallen.

Für die Wrackfundstellen in der Außenweser kommt der beauftragte Sondergutachter vorbehaltlich der „dünnen Bewertungsgrundlage“ zu dem Schluss, dass die Objekte im Bereich der Klappstelle „Roter Grund“ (Denkmale Wrack 1351 und 1590 sowie das neu gefundene Wrack 1978) ohne denkmalpflegerischen Wert sind. Dies gilt möglicherweise auch für das Wrack 1979 in der Hohewegrinne. Die Wracks 2000, 2001 und 2002 im Bereich der Hohewegrinne bzw. des Fedderwarder Fahrwassers sind Holzschiffe und als solche „Unterwasserdenkmale mit hohem wissenschaftlichem und kulturellem Wert“. Es ist vor Erlass des Planfeststellungsbeschlusses zu klären, ob es sich dabei um schutzwürdige Denkmale handelt.

**Auswirkungen: Bau-, anlage- und betriebsbedingt** liegt das wichtigste Gefährdungspotenzial für die Kultur- und sonstigen Sachgüter, neben der direkten Zerstörung in der Freilegung der Fundstellen, die gegenwärtig noch in der so genannten „Feuchterhaltung“ und damit unter

Luftabschluss konserviert sind. Diese Freilegung kann durch bau-, anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen entstehen.

Sieben Denkmale im Gebiet zwischen Bremen und Brake sind nach dem marinearchäologischen Fachgutachten sind potenziell durch Freilegung (infolge des morphologischen Nachlaufs) oder durch Zunahme der schiffserzeugten Belastung vom Vorhaben betroffen. Diese als „potenziell vom Vorhaben betroffenen Denkmale“ unterliegen bei näherer Betrachtung durch die Außenweseranpassung aber keinen nachteiligen Auswirkungen. Die Zunahme der schiffserzeugten Belastung ist hier nicht wirksam. Eine Freilegung der Objekte durch Zunahme der Erosion (morphologischer Nachlauf) ist nicht zu erwarten.

Die im Bereich des Fedderwarder Fahrwassers und der Hohewegrinne liegenden Schiffswracks Nr. 1979, 2000 und 2001 liegen heute am Rande der Ist-Fahrrinne und zum Teil innerhalb der Soll-Fahrrinne (1979 und 2000). Vor Erlass des Planfeststellungsbeschlusses sind gezielte archäologische Untersuchungen durchzuführen, um zu prüfen, ob es sich bei den identifizierten Objekten um schutzwürdige Denkmale oder um Unterwasserhindernisse, die ohne weitere denkmalpflegerische Maßnahmen entfernt werden können, handelt.

**Fazit:** Die archäologischen Objekten und Denkmale im Betrachtungsraum werden durch das Vorhaben nicht beeinträchtigt. Sie sind weder positiv noch negativ von dem Vorhaben betroffen. Die Schiffswracks Nr. 1979 und 2000 werden durch die Baumaßnahmen in Anspruch genommen. Es ist vor Erlass des Planfeststellungsbeschlusses zu klären, ob es sich dabei um schutzwürdige Denkmale handelt.

## 25 Auswirkungen auf Schutzgebiete

Im Betrachtungsraum bzw. unmittelbar an ihn angrenzend liegen neben 13 Naturschutzgebieten und 23 Landschaftsschutzgebieten auch der Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer sowie mehrere FFH- und Vogelschutzgebiete.

Die Auswirkungen des Vorhabens auf die FFH- und Vogelschutzgebiete werden in Teil H1-AW der Antragsunterlagen beschrieben und bewertet.

Der **Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer** ist von den Auswirkungen von Verklappungen betroffen. Die baubedingt stärker beaufschlagte Klappstelle K4 liegt teilweise im Nationalpark, die Klappstellen K1, K2 und T1 unmittelbar an seiner Grenze. Auf K2 wird es betriebsbedingt zu einer deutlichen zusätzlichen Beeinträchtigung kommen. Auf die Auswirkungen der Verklappungen auf die aquatische Fauna (Makrozoobenthos und Fische), die Avifauna sowie die Sedimente wird im Detail in den Kapiteln der Auswirkungsprognose zu den jeweiligen Schutzgütern eingegangen.

Eine Beeinträchtigung des Schutzzwecks des Nationalparks entsteht durch das Vorhaben nicht. Anlagebedingt (z.B. durch Veränderung der Tidekennwerte oder anderer Parameter) wird der Schutzzweck des Nationalparks ebenfalls nicht beeinträchtigt.

In keinem **Naturschutzgebiet** finden im Rahmen des Vorhabens Bau- oder später Unterhaltungsmaßnahmen statt. Es tritt baubedingt und betriebsbedingt keine unmittelbare oder indirekte Beeinträchtigung eines Naturschutzgebietes auf. Auf die Auswirkungen der Bau- und Unterhaltungsmaßnahmen wird im Rahmen der Auswirkungsprognosen für die betrachteten Schutzgüter im Detail eingegangen. Auch anlagebedingt entstehen keine Auswirkungen, die als Beeinträchtigung des Schutzzwecks der Naturschutzgebiete bewertet werden. In keinem der Naturschutzgebiete wird der Schutzzweck durch das Vorhaben beeinträchtigt, er kann jeweils weiter in vollem Umfang erfüllt werden.

Durch das Vorhaben entstehen keine Auswirkungen, die den Charakter der **Landschaftsschutzgebiete** oder ihre Struktur verändern, so dass der jeweilige Schutzzweck für diese Gebiete durch das Vorhaben nicht beeinträchtigt wird.

## **26 Schutzgutübergreifende Betrachtungen**

### **26.1 Wechselwirkungen**

Wechselwirkungen zwischen den vorhabenbedingten Veränderungen und Beeinträchtigungen einzelner Schutzgüter sind vielfältig und sowohl durch die differenzierte Ableitung und Betrachtung der primären und sekundären Wirkfaktoren als auch in den schutzgutbezogenen Auswirkungsprognosen beschrieben. Weitere, dort noch nicht beschriebene Wechselwirkungen, aus denen schutzgutbezogen zusätzliche erheblich negative Beeinträchtigungen entstehen würden, sind nicht zu erwarten. Daher sind auch keine zusätzlichen Auswirkungen über Wechselwirkungen zu erwarten; diese sind bereits in den Beschreibungen und Bewertungen zu den einzelnen Schutzgütern enthalten (z.B. Nahrungsbeziehungen Benthos/Fische, Fische/Avifauna).

### **26.2 Schutzgutübergreifende Bewertung der Erheblichkeit**

Die schutzgutbezogene Abschätzung der Auswirkungen des Vorhabens hat gezeigt, dass neben einer Reihe von als „erheblich negativ“ bewerteten Beeinträchtigungen auch eine größere Zahl von Beeinträchtigungen als „unerheblich negativ“ zu bewerten war. Dies trifft auf mehrere Schutzgüter, wenn auch in unterschiedlichem Umfang, zu. Diese als „unerheblich negativ“ beurteilten Auswirkungen tragen zusätzlich zu den ohnehin als „erheblich negativ“ beurteilten Auswirkungen jedoch dazu bei, dass das ökologische System Weserästuar sich tendenziell weiter vom historischen Referenzzustand entfernt und die Auswirkungen der vorangegangenen Ausbauten des Weserästuars fortgesetzt bzw. schwach verstärkt werden.

In der Summe tragen diese mit „unerheblich negativ“ beurteilten Auswirkungen also dazu bei, dass die „Erheblichkeitsschwelle“ hinsichtlich der negativen Veränderung der Umweltbedingungen im Gewässersystem überschritten wird. Eine konkrete Eingriffsfläche lässt sich für die überwiegende Anzahl dieser Auswirkungen jedoch nicht angeben. Da die Veränderung des Tidehubs ein unter ökologischen Gesichtspunkten zentraler Parameter ist, werden die durch den

Absink des Tideniedrigwassers und den Anstieg des Tidehochwassers zusätzlich trockenfallenden bzw. überfluteten Flächen als Maß für die Beschreibung des Umfangs der erheblichen Beeinträchtigungen angesetzt und in diesem Sinne als „erheblich negativ“ beeinträchtigt bewertet. Dieses Vorgehen trägt dem Vorsorgegedanken des UVPG und der hohen naturschutzfachlichen Bedeutung des Lebensraumes Rechnung.

### **26.3 Kumulative Auswirkungen des Gesamtvorhabens mit anderen Vorhaben**

Bei den kumulativen Wirkungen bzw. der Null-Variante sind verschiedene Vorhaben zu betrachten, wobei nur solche einbezogen werden, die in etwa zeitgleich mit dem Vorhaben der Fahrrinnenanpassung ausgeführt werden und von denen zu erwarten ist, dass die damit verbundenen Auswirkungen auf die Umwelt mit den Auswirkungen der Fahrrinnenanpassung zeitlich ganz oder teilweise zusammenfallen (ausführliche Definition s. Teil F3 der Antragsunterlagen). Dies sind z.B. die Fahrrinnenanpassung der Unterweser an die Entwicklungen im Schiffsverkehr, der Windenergiepark Nordergründe, der Wesertunnel für die BAB 281 in Bremen, mit Ufersicherung und Deichbau verbundene Maßnahmen, der Neubau der Kaiserschleuse in Bremerhaven sowie die Unterhaltung für die hafenbezogene Wendestelle. Diese stellt einen Sonderfall dar, da ihr Bau als Vorbelastung in die UVU eingeht, die Unterhaltung aufgrund der Überschneidung mit Bau bzw. Unterhaltung für die Weseranpassung aber bei der Ermittlung kumulativer Auswirkungen berücksichtigt werden muss.

Die Auswirkungen dieser Vorhaben auf die Umwelt sind meist lokal. Es ergeben sich bei kumulativer Betrachtung der Auswirkungen dieser Vorhaben mit Ausnahme der Vorhaben Unterweseranpassung, Wendestelle und Kaiserschleuse keine Anhaltspunkte, dass zusätzliche Beeinträchtigungen, die über die den jeweiligen Einzelvorhaben zuzuordnenden Beeinträchtigungen hinausgehen, entstehen.

Die kumulativen Auswirkungen bei Berücksichtigung nur der Unterweseranpassung werden ausführlich in Teil F3 der Antragsunterlagen (Auswirkungsprognose Überlagerungsvariante) sowie der zugehörigen Zusammenfassung dargestellt. Unter Kapitel 25.2 (Auswirkungsprognose Überlagerungsvariante) bzw. 26.3 (Zusammenfassung) werden dort auch die kumulativen Auswirkungen bei Berücksichtigung von Außen- und Unterweseranpassung mit Wendestelle und Kaiserschleuse behandelt.

Aufgrund der in der Kumulation auf eine relativ kleine Fläche konzentrierten umfangreichen Unterhaltungsbaggerungen für Wendestelle und Fahrrinnenanpassung sowohl in der Fahrrinne als auch im angrenzenden Seitenbereich (Wendestelle) sind zusätzliche Auswirkungen auf die Fischfauna und hier v.a. die FFH-Art Finte zu prüfen. Diese möglichen Auswirkungen betreffen weniger die ökologische Funktion des Gebietes für Subadulte (noch nicht geschlechtsreife Fische), da ein Ausweichen der Subadulten in weniger bzw. nicht betroffene Bereiche anzunehmen ist. Als empfindlicher einzustufen sind jedoch die aufwärts gerichteten Laichwanderungen adulter Finten und die seewärts gerichteten Abwanderungen insbesondere der 0+-Generation (Fische, die jünger als 1 Jahr sind). Diese werden voraussichtlich, auch unter zusätzlicher Berücksichtigung des Vorhabens „Neubau der Kaiserschleuse“, durch die kumula-

tiven Wirkungen zwar stärker, aber insgesamt vermutlich nicht deutlich beeinträchtigt. Unter Berücksichtigung der jeweils vorhabensbezogenen bisher geplanten Maßnahmen zur Minderung (s.u.) sind daher keine erheblichen Auswirkungen zu erwarten. Diese Einschätzung sollte aber durch ein entsprechendes Monitoring überprüft werden. In diesem Zusammenhang wird auf das Monitoring verwiesen, das im Verfahren zum Bau der hafenbezogenen Wendestelle bereits vorgesehen ist.

Für das zweite wesentlich betroffene Schutzgut, das Makrozoobenthos, wird die Summe der von den Vorhaben berührten Baggerflächen beeinträchtigt. Darüber hinausgehende erhebliche Beeinträchtigungen durch Baggerungen treten nicht ein.

Auf den Klappstellen, auf die die Unterhaltungsmengen aus der Wendestelle verbracht werden sollen, kann es zusammen mit den ausbaubedingt zusätzlichen Mengen aus Vertiefung und Unterhaltung der Fahrrinne und den dort bereits ausbaunabhängig anfallenden Mengen zu zusätzlichen, sich gegenseitig verstärkenden Auswirkungen auf Makrozoobenthos und Fische kommen. Nach dem für die UVU verwendeten Ansatz kommt es kumulativ betrachtet aber nur auf der Klappstelle T3 zu einer erheblichen Beeinträchtigung von Makrozoobenthos und Fischen durch die erhöhten Klappmengen. Die schon baubedingt reduzierte Wertstufe wird nicht weiter verringert, die Auswirkungen werden jedoch andauernd. Sie sind entsprechend der Darstellung im Kapitel Makrozoobenthos bzw. Fische örtlich begrenzt.

#### **26.4      Einschätzung der Auswirkungen des Vorhabens unter Berücksichtigung der Null-Variante**

Die Auswirkungen des Vorhabens unter Berücksichtigung der Null-Variante werden mit dem Ziel betrachtet, mögliche absehbare Verstärkungen oder Abschwächungen, die durch die Überlagerung von Vorhabenwirkungen und in der Nullvariante skizzierten möglichen zukünftigen Entwicklungen entstehen können, einschätzen zu können.

Bei Einbeziehung der erwarteten Entwicklung bei den Nähr- und Schadstoffen, den Salzeinträgen, der Fischerei und den gesetzlichen Rahmenbedingungen sind keine Veränderungen der absehbaren Vorhabenwirkungen zu erwarten. Dagegen wird durch die auch ohne Umsetzung des Vorhabens erwartete weitere Zunahme der Schiffsbewegungen und die durch das Vorhaben ermöglichte Zunahme von Schiffsgrößen und Tiefgängen z.T. eine Verstärkung der Auswirkungen auf die Schutzgüter (v.a. Lärm und Schiffswellen) erwartet.

Wesentlich ist jedoch die Berücksichtigung des Klimawandels/Meeresspiegelanstiegs, dessen Auswirkungen zu großen Teilen mit denen des Vorhabens gleichgerichtet verlaufen. Bei Überlagerung der Veränderungen werden sich diese absehbar z.T. addieren. Dies gilt z.B. für den Anstieg des mittleren Tidehochwassers, das sowohl durch den Meeresspiegelanstieg als auch durch die Weseranpassung erhöht wird (s. Gutachten der BAW zur Hydrodynamik, Teil II der Antragsunterlagen). Nach derzeitigem Kenntnisstand ist damit aber keine grundlegend andere Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens verbunden. Für die übrigen Schutzgüter haben diese Veränderungen im Schutzgut Wasser ebenfalls eine Bedeutung. So hängt die künftige Entwicklung des Deichvorlandes und seine landwirtschaftliche Nutzbarkeit v.a. von

den dann erhöhten mittleren Wasserständen und dem MThw ab. Ob ein Mitwachsen des unbedeichten Vorlandes durch Auflandung möglich ist, ist derzeit nicht sicher zu beurteilen. Die durch einen klimawandelbedingten Temperaturanstieg erwartete Wandel bei verschiedenen Schutzgütern führen nicht zu Veränderungen der absehbaren Vorhabenswirkungen.

Die im Weserästuar in Vorbereitung oder bereits im Genehmigungsverfahren befindlichen Maßnahmen werden in ihrem Zusammenwirken mit den vorhabensbedingten Auswirkungen im Kapitel „kumulative Auswirkungen“ (s.o.) betrachtet.

## **27 Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung**

Mit der Durchführung von Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Umweltauswirkungen werden Vorkehrungen getroffen, damit vermeidbare Beeinträchtigungen unterbleiben beziehungsweise Wirkungen des Vorhabens vermindert oder minimiert werden (siehe auch Teil B der Antragsunterlagen).

Dazu sind folgende Maßnahmen bereits während der Planungsphase in die Ausführungsvarianten eingeflossen:

- Im Zuge von Voruntersuchungen wurden bei der Variantenauswahl die zu erwartenden Beeinträchtigungen von Schutzgütern als wichtiges Auswahlkriterium berücksichtigt.
- Bei der Bemessung der Ausbauparameter (Fahrrinnenbreite und –tiefe) wurden die anzusetzenden Zuschläge für die Erreichung des Ausbauziels auf ein Mindestmaß begrenzt, um hydrologische und ökologische Auswirkungen zu minimieren.
- In der inneren Verkehrszone der Außenweser wird nur ein einschiffiger Verkehr mit Post-Panmax-Schiffen zugelassen, so dass dort eine Verbreiterung der Fahrrinne vermieden werden konnte.
- Im Abschnitt Hohe Weg (km 99 bis 110) wird die Fahrrinne in Bereiche mit größeren Wassertiefen verschwenkt. Das minimiert Ausbau- und Unterhaltungsbaggermengen.
- Die Unterbringung des Baggerguts erfolgt möglichst ortsnah, um die Sedimentbilanz des Ästuars möglichst wenig zu verändern.
- Es werden ausschließlich bereits bestehende Klappstellen genutzt, die nach HABAK-WSV untersucht sind und einem Überwachungsprogramm unterliegen. Die Klappstellen liegen z.T. gezielt in Bereichen, in denen durch Sedimentzufuhr eine Entstehung von Nebenrinnen oder Vergrößerung von Prielen verhindert werden soll („weicher Strombau“).

Im Rahmen der Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen wurden folgende Maßnahmen zusätzlich aufgenommen:

- Zur Vermeidung kumulativer Wirkungen im Bereich der Wendestelle wird empfohlen, die Baggerarbeiten zur Herstellung der neuen Wendestellentiefe und der neuen Fahrrinntiefen im Abschnitt zwischen km 68,5 und km75, nicht im Zeitraum der Stromauf-Laichwanderung der Finten durchzuführen.

- Für die Unterhaltungsbaggerungen wird als Maßnahme zur Vermeidung kumulativer Wirkungen im Bereich der Wendestelle empfohlen, Baggerungen nicht zeitgleich in der Wendestelle und parallel dazu in der Fahrrinne im Bereich zwischen km 70,5 und km 73,5 durchzuführen. Durch diese Vermeidungsmaßnahme kann das Risiko kumulativer Wirkungen weiter gesenkt werden.

## **28 Auswirkungen des Vorhabens vor dem Hintergrund der EU-Wasserrahmenrichtlinie**

Die EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) hat das Ziel, einen guten ökologischen und chemischen Zustand der Oberflächengewässer bzw. einen guten mengenmäßigen und chemischen Zustand des Grundwassers herzustellen bzw. zu erhalten. Für bereits als stark verändert klassifizierte Gewässer ist die Erreichung des guten ökologischen Potenzials als Ziel definiert.

Die Auswirkungen der Anpassung der Unter- und Außenweser sowie der Wendestelle werden zu unterschiedlich starken Beeinträchtigungen der betroffenen Gewässer führen. Wie im Rahmen der UVU dargelegt, sind deutliche Auswirkungen in den Nebenflüssen unwahrscheinlich. Das Weserästuar selber ist als ‚erheblich verändertes‘ Gewässer eingestuft. Hier sind nachteilige Veränderungen des derzeitigen Zustandes anzunehmen. Diese Veränderungen betreffen sowohl hydromorphologische als auch biologische Qualitätskomponenten. Ob sowohl die Vielzahl von unerheblich negativen als auch die im Sinne der Eingriffsregelung als erheblich negativ eingestuft Beeinträchtigungen (s.o.) zu einer Veränderung der Zustandsklasse führen würde, ist aufgrund des noch nicht entwickelten Bewertungsinstrumentariums derzeit noch nicht eindeutig zu beurteilen. Im Rahmen der Eingriffsregelungen sind allerdings Kompensationsmaßnahmen vorgesehen, die zu einer Verbesserung einzelner hydromorphologischer und biologischer Qualitätskomponenten führen werden.

Eine detaillierte Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens im Sinne der WRRL ist aufgrund noch ausstehender Implementationsschritte der WRRL derzeit nicht möglich. Eine erste Einschätzung lässt für die Wasserkörper des Typs Küstengewässer keine Verschlechterung im Sinne der WRRL erwarten. Für die Wasserkörper „tidebeeinflusste Ströme Typ 20“ und „Übergangsgewässer Typ T1“ der Weser ist bei Realisierung der vorgesehenen Kompensationsmaßnahmen trotz der vorhabenbedingten Auswirkungen allenfalls eine tendenzielle Verschlechterung der aktuellen Situation, nicht jedoch eine Veränderung der Zustandsklasse erwarten, so dass das „Verschlechterungsverbot“ voraussichtlich eingehalten wird, wenn es so interpretiert wird, dass eine nachteilige Veränderung nur bei Änderung der Einstufungsklasse auftritt.

## **29 Zusammenfassung Verträglichkeitsstudie nach FFH-Richtlinie**

Nach § 34 BNatSchG ist für das Vorhaben zur Fahrinnenanpassung der Außenweser eine Verträglichkeitsprüfung nach FFH-Richtlinie (Richtlinie 92/93/EWG) notwendig, da im potenziellen Wirkraum des Vorhabens FFH- bzw. Vogelschutzgebiete liegen.

Im Rahmen der FFH-Studie werden 20 FFH-Gebiete, 13 EU-Vogelschutzgebiete und 7 Vogelschutz-Gebiete der Schattenliste der Verbände (IBA) betrachtet, da sie im potenziellen Wirkraum der Wirkfaktoren des Vorhabens liegen. Es kann für die Gebiete nicht von vornherein ausgeschlossen werden, dass vom Vorhaben eine erhebliche Beeinträchtigung ihrer Schutz- und Erhaltungsziele ausgeht.

Im Rahmen einer Vorprüfung wird deutlich, dass die im Folgenden genannten Wirkfaktoren für die Auswahl potenziell betroffener Gebiete relevant sind. Wenn davon auszugehen ist, dass diese Wirkfaktoren das FFH- oder Vogelschutzgebiet erreichen könnten, werden sie im Rahmen der FFH-VP betrachtet, ohne Rücksicht darauf, ob der Wirkfaktor auch für die Schutz- und Erhaltungsziele des Gebietes relevant ist. Es wurden folgende Gebiete zur weiteren Betrachtung vorgesehen:

- Gebiete, in die unmittelbar durch Baggerung oder Verklappung eingegriffen wird,
- Gebiete, die im Bereich der Baggerstrecken oder der Klappstellen liegen, so dass mit einer Verdriftung von Sediment gerechnet werden kann,
- Gebiete, in denen die Veränderung der Tidekennwerte zum Tragen kommen kann,
- Gebiete, in denen die Veränderung der Strömungsgeschwindigkeiten oder die Verschiebung der Brackwassergrenzen zum Tragen kommen können,
- Gebiete, in denen Wanderfischarten oder Neunaugen des Anhangs II der FFH-Richtlinie vorkommen.

Im Rahmen der Vorprüfung wird für 19 Gebiete festgestellt, dass keines der oben genannten Kriterien für sie zutrifft.

Für die verbleibenden FFH-, EU-Vogelschutz und IBA-Gebiete wird im Rahmen der Studie die Verträglichkeit der Vorhabenswirkungen mit ihren Schutz- und Erhaltungsziele geprüft. Schutz- und Erhaltungsziele wurden von den zuständigen Naturschutzbehörden zur Verfügung gestellt bzw. mit ihnen auf Grundlage eigener Formulierungen abgestimmt.

Es werden die maßgeblichen Bestandteile dargestellt und bewertet. Für die prognostizierten Vorhabenswirkungen wird für die maßgeblichen Bestandteile der FFH- und Vogelschutzgebiete die Verträglichkeit der Auswirkungen mit den Schutz- und Erhaltungszielen bewertet.

Wesentliche Auswirkungen entstehen im Bereich des Lebensraumtyps Ästuarien (FFH-Gebiete Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer, Unterweser, Weser bei Bremerhaven) durch Baggerung und Verklappung.

Da der LRT trotz des Vorhabens seine Funktion im als FFH-Gebiet gemeldeten Teil des Weser-ästuars weiterhin behält, keine Einschränkungen der morphodynamischen Prozesse oder der Funktion des Ästuars als Wanderstrecke für Wanderfische und Neunaugen auftritt, wird der Eingriff nicht als erhebliche Beeinträchtigung der Schutz- und Erhaltungsziele bewertet.

Im Bereich der FFH-Gebiete „Weser zwischen Ochtummündung und Rekum“ und „Nebenarme der Weser mit Strohauser Plate und Juliusplate“ werden insbesondere die Auswirkung auf wandernde Finten und die Neunaugen durch mögliche Beeinträchtigungen in der Außenweser

betrachtet.

Es wird dargelegt, dass trotz der Störungen, die stattfinden werden, keine erheblichen Beeinträchtigungen der Schutz- und Erhaltungsziele für die Arten eintreten werden.

Für alle Gebiete, die Anschluss zur Weser haben, wird geprüft, ob die Veränderung des Tidehubs zu Auswirkungen auf die Funktion, die Artenzusammensetzung, und die Stabilität der maßgeblichen Bestandteile der Gebiete führen kann.

Dies wird in keinem Fall bejaht. Die Auswirkungen der Veränderungen der hydrologischen Parameter sind meist großräumig, wirken aber so, dass der Erhaltungszustand der maßgeblichen Bestandteile in vollem Umfang erhalten bleibt.

Bei der Prüfung der Vorhabenswirkung auf die Vogelschutzgebiete wird bei der Veränderung des Tidehubs festgestellt, dass die Vergrößerung der eulitoralen Wattbereiche nicht zu einer Beeinträchtigung der Nahrungssituation für die Avifauna führt, auch wenn sie mit einer Verkleinerung flacher Sublitoralflächen einhergeht.

Bei den Vogelschutzgebieten wird darüber hinaus geprüft, ob eine Vergrämung der Arten durch Baulärm, Schiffsbewegungen oder andere Faktoren auftreten kann. Dies wird verneint. Eine erhebliche Beeinträchtigung der Schutz- und Erhaltungsziele der Vogelschutzgebiete geht vom Vorhaben nicht aus.

Die Prüfung der Relevanz anderer Projekte und Pläne im Raum ergibt, dass auch durch kumulative Wirkungen keines der Gebiete in seinen Schutz- und Erhaltungszielen erheblich beeinträchtigt wird. Dies wird insbesondere für das Vorhaben zur Herstellung der hafengebundenen Wendestelle ausführlich erläutert.

Insgesamt gehen vom Vorhaben unterschiedlich intensive Beeinträchtigungen der maßgeblichen Bestandteile und damit auch der Schutz- und Erhaltungsziele der Gebiete aus. In keinem Fall wird diese Beeinträchtigung jedoch als erheblich bewertet.

### **30 Zusammenfassung Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP)**

Im Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) werden die erforderlichen Kompensationsmaßnahmen gemäß BNatSchG dargestellt. Gemäß § 19 (2) BNatSchG ist der Verursacher eines Eingriffs verpflichtet, unvermeidbare Beeinträchtigungen durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege vorrangig auszugleichen (Ausgleichsmaßnahmen) oder in sonstiger Weise zu kompensieren (Ersatzmaßnahmen).

Lage und Art der Kompensationsmaßnahmen werden unter Berücksichtigung der erheblichen Beeinträchtigungen der vom Vorhaben betroffenen Schutzgüter und der vorhandenen anspruchsvollen naturschutzfachlichen Leitbilder, die sich aus den diversen Schutzgebietskategorien im Gebiet ergeben, festgelegt. Das Kompensationskonzept beinhaltet schwerpunktmäßig Maßnahmen, die zum Ziel haben, die vom Eingriff erheblich beeinträchtigten Werte und Funktionen des Naturhaushaltes gleichwertig oder gleichartig zu kompensieren. Darüber hinaus

sollen die Maßnahmen ästuartypische Funktionen fördern, da diese in der Vergangenheit durch Baumaßnahmen unterschiedlicher Art im Tidegebiet der Weser in besonderer Weise negativ verändert sind. Diesem Ziel kommt bei den naturschutzfachlichen Rahmenvorgaben zur Entwicklung des Betrachtungsraumes herausgehobene Bedeutung zu. Gleichzeitig werden Werte und Funktionen im Bereich von FFH-Gebieten, EU-Vogelschutzgebieten sowie des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer verbessert. Es wird eine stärkere Vernetzung von EU-Vogelschutzgebieten und ästuartypischen Lebensräumen angestrebt.

Da von den Auswirkungen der Außen- und Unterweseranpassung neben dem Fahrwasser und die Klappstellen auch Veränderungen im gesamten tidebeeinflussten Bereich des Flusssystemes zu erwarten sind, verteilen sich die Kompensationsmaßnahmen im gesamten Betrachtungsraum (vgl. Abbildung 3).

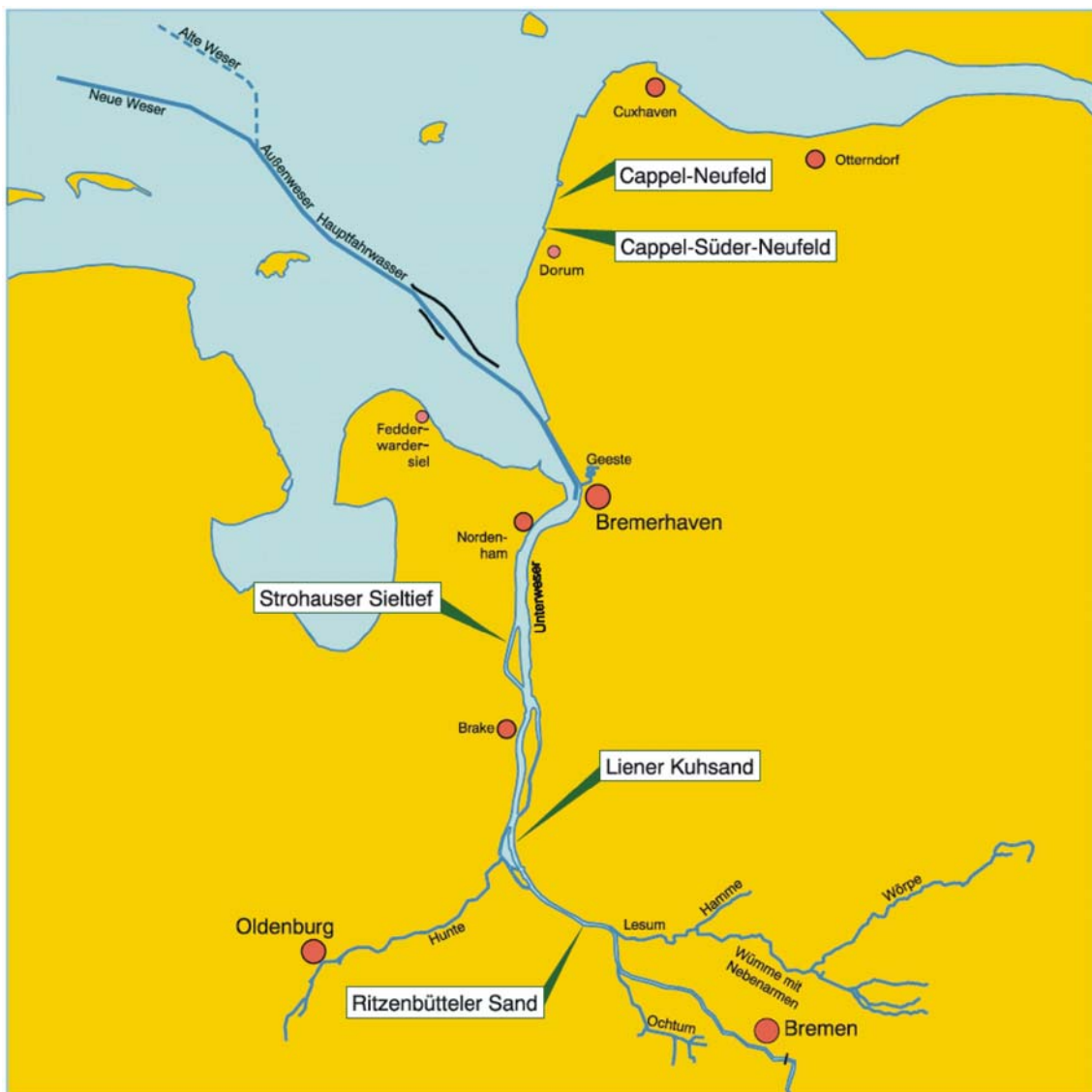


Abbildung 3: Übersicht der Kompensationsmaßnahmen