

Anpassung der Fahrrinne von Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt

Planfeststellungsunterlage nach Bundeswasserstraßengesetz Planänderung III

Umweltverträglichkeitsuntersuchung für die Kohärenzmaßnahme „Schwarztonnensander Nebenelbe mit Ufer Asseler Sand“ und die Maßnahme „Barnkruger Loch“

Planänderungsunterlage III Teil 12c



Projektbüro Fahrrinnenanpassung von Unter- und Außenelbe
beim Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg
Moorweidenstraße 14
20148 Hamburg

Auftraggeber:
Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes
Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg

Freie und Hansestadt Hamburg
Hamburg Port Authority

GUTACHTERGEMEINSCHAFT



IBL UmweltPLANUNG GBR



INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

Verfasser	IBL UMWELTPLANUNG GBR	IMS INGENIEURGESELLSCHAFT MBH
Projektleitung:	Wolfgang Herr	Dr. Peter Ruland
Bearbeitung:	Dirk A. Wolters	Jochen Stroebel
Techn. Arbeiten:	Christian Gruhlich	
Redaktion:	Cora Stumpe	Ingrid Schmitz-Aha
Projekt Nr.	0872	
Datum:	12.05.2010	

INHALT

1	ALLGEMEINVERSTÄNDLICHE ZUSAMMENFASSUNG.....	1
2	EINLEITUNG	2
2.1	Anlass	2
2.2	Arbeitsinhalte	3
2.3	Allgemeine und methodische Grundlagen.....	3
2.4	Wechselwirkungen	13
3	GEBIETSBEZOGENES ZIELSYSTEM	15
3.1	Oberziel des gebietsbezogenen Zielsystems	16
3.2	Zwischenziele des gebietsbezogenen Zielsystems	16
3.3	Schutzgutbezogene Ziele des gebietsbezogenen Zielsystems.....	17
3.4	Herleitung der Bewertungsrahmen aus den Unterzielen	22
4	VORHABENS BESCHREIBUNG.....	23
4.1	Schwarztonnensander Nebenelbe	23
4.1.1	Kurzbeschreibung der relevanten Vorhabensmerkmale der Maßnahme im Wasser.....	23
4.1.2	Kurzbeschreibung der relevanten Vorhabensmerkmale der Maßnahme an Land bzw. am Ufer Asseler Sand	29
4.2	Barnkruger Loch.....	32
4.2.1	Kurzbeschreibung der relevanten Vorhabensmerkmale der Maßnahme	32
5	VORHABENSWIRKUNGEN	35
6	BESTAND UND PROGNOSE DER AUSWIRKUNGEN AUF DIE SCHUTZGÜTER.....	36
6.1	Schutzgut Wasser / Oberflächengewässer	36
6.1.1	Hydrologie und Morphologie	36
6.1.1.1	Bestand und Bewertung.....	36
6.1.1.2	Auswirkungsprognose und Bewertung	37
6.1.2	Wasserbeschaffenheit	41
6.1.2.1	Bestand und Bewertung.....	41
6.1.2.2	Auswirkungsprognose und Bewertung	54
6.1.3	Sedimente (Sedimenttypen und Schadstoffgehalte/-freisetzung)	56
6.1.3.1	Bestand und Bewertung.....	56
6.1.3.2	Auswirkungsprognose und Bewertung	57
6.2	Schutzgut Wasser / Grundwasser.....	57
6.3	Schutzgut Boden	60
6.3.1	Bestand und Bewertung.....	60

6.3.2	Auswirkungsprognose und Bewertung	61
6.4	Schutzgut Pflanzen.....	63
6.4.1	Terrestrische und amphibische Flora	63
6.4.1.1	Bestand und Bewertung.....	63
6.4.1.2	Auswirkungsprognose und Bewertung	67
6.4.2	Aquatische Flora	68
6.4.2.1	Bestand und Bewertung.....	68
6.4.2.2	Auswirkungsprognose und Bewertung	71
6.5	Schutzgut Tiere	74
6.5.1	Terrestrische Arten und Lebensgemeinschaften	74
6.5.1.1	Bestand und Bewertung.....	75
6.5.1.2	(anlagebedingte) Auswirkungsprognose und Bewertung	77
6.5.2	Aquatische Arten und Lebensgemeinschaften	79
6.5.2.1	Bestand und Bewertung.....	80
6.5.2.2	Auswirkungsprognose und Bewertung	85
6.6	Schutzgut Biologische Vielfalt	89
6.7	Schutzgut Mensch	89
6.7.1	Bestand	89
6.7.2	Auswirkungsprognose und Bewertung	90
6.8	Schutzgut Klima und Luft	93
6.8.1	Klima	93
6.8.2	Luft	93
6.8.2.1	Bestand und Bewertung.....	93
6.8.2.2	Auswirkungsprognose und Bewertung	94
6.9	Schutzgut Landschaft	94
6.10	Kultur- und sonstige Sachgüter	95
7	LITERATUR	96

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 4-1:	Die Maßnahme Schwarztonnensander Nebenelbe im Überblick.....	24
Abbildung 4-2:	Lageplan der zwei Profile A-A und B-B	26
Abbildung 4-3:	Querprofil A-A	27
Abbildung 4-4:	Querprofil B-B	28
Abbildung 4-5:	Profil durch die Uferschlenze.....	30
Abbildung 4-6:	Maßnahme Barnkruger Loch im Überblick	33
Abbildung 6-1:	Längsprofile der abfiltrierbaren Stoffe (Schwebstoffe) in der Tideelbe in 2008 und 2009	42

Abbildung 6-2:	Längsprofile des Sauerstoffgehaltes in mg/l O ₂ in der Tideelbe in 2008.....	45
Abbildung 6-3:	Längsprofile des Sauerstoffgehaltes in mg/l O ₂ in der Tideelbe und 2009	46
Abbildung 6-4:	Längsprofile der Sauerstoffsättigung in % in der Tideelbe in 2008.....	46
Abbildung 6-5:	Längsprofile der Sauerstoffsättigung in % in der Tideelbe in 2009.....	47
Abbildung 6-6:	Längsprofil der Tideelbe im Sommerhalbjahr (06.07.2009)	48
Abbildung 6-7:	Längsprofil der Tideelbe im Winterhalbjahr (05.11.2009)	49
Abbildung 6-8:	Längsprofile des DOC (dissolved organic carbon) und der Zehrung in der Tideelbe in 2008	50
Abbildung 6-9:	Ganglinie des Sauerstoffgehaltes (Tagesminima) und der Wassertemperatur (Tagesmittelwerte) an der Messstelle Grauerort (km 660,5) von 2006 bis 2008.....	52
Abbildung 6-10:	Prozentuale Anteile von Sauerstoffgehaltsklassen an der Messstelle Grauerort (km 660,5) von 2006 bis 2008.....	53
Abbildung 6-11:	Regelmäßig genutzte Seehundliegeplätze im inneren Ästuar	81

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1:	Schematisierte Vorgehensweise der UVU	4
Tabelle 2-2:	Mustertabelle – Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut xy	9
Tabelle 2-3:	Skalierung der Bestandwertveränderung	10
Tabelle 2-4:	Definition „Grad der Veränderung“	10
Tabelle 2-5:	Definition „Dauer der Auswirkung“	11
Tabelle 2-6:	Definition „Räumliche Ausdehnung der Auswirkung“	11
Tabelle 2-7:	Definition „Grad der Erheblichkeit“	13
Tabelle 2-8:	Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern – Allgemeine Darstellung von Prozessen zwischen den Wirk- und Zielgrößen	15
Tabelle 3-1:	Mustertabelle Bewertungsrahmen – Schutzgut XY	22
Tabelle 5-1:	Vorhabenswirkfaktoren	35
Tabelle 6-1:	Chloridgehalte (mg/l Cl) im Hauptstrom in der Tideelbe von 1998 bis 2004, von 2005 bis 2006 sowie von 2007 bis 2008	43
Tabelle 6-2:	Chloridgehalte (mg/l Cl) im Hauptstrom in der Tideelbe sowie angrenzenden Nebengewässern der Tideelbe von 1998 bis 2006 sowie von 2007 bis 2008	44
Tabelle 6-3:	Sauerstoffgehalte (mg/l O ₂) und Sauerstoffsättigung (%) in Nebengewässern der Tideelbe in 2008 und 2009	51
Tabelle 6-4:	DOC (dissolved organic carbon) und Zehrung in Nebengewässern der Tideelbe in 2008	51
Tabelle 6-5:	Minimum und erstes Quartil des Sauerstoffgehaltes (mg/l O ₂) an fünf Messstellen der Tideelbe in den Jahren 2005 bis 2008	51
Tabelle 6-6:	Chlorophyll a-Konzentrationen [µg/L] in Nebenelben (1997-2004)	69
Tabelle 6-7:	Bewertung Aquatische Flora	70
Tabelle 6-8:	Bewertung des Teilgebietes Schwarztonnen- / Asseler Sand Nord - Vorland als Gastvogellebensraum	76
Tabelle 6-9:	Bewertung des Teilgebietes Schwarztonnen- / Asseler Sand Nord - Binnendeich als Gastvogellebensraum	76
Tabelle 6-10:	Bewertung des Teilgebietes Schwarztonnensand als Gastvogellebensraum	77
Tabelle 6-11:	Bewertung des Bereiches zwischen Schwarztonnensand und Allwördener Außendeich als Gastvogellebensraum	77
Tabelle 6-12:	Neu nachgewiesene Arten / Taxa in Abschnitt 2 und deren maximale Individuenzahl/ m ²	84
Tabelle 6-13:	Entfernungen zwischen Wohnbebauung und Maßnahmengebiet (Geräteinsatz)	90

1 ALLGEMEINVERSTÄNDLICHE ZUSAMMENFASSUNG

Die Kompensations- und Kohärenzmaßnahme „Schwarztonnensander Nebenelbe (NI 1)“ und die mit ihr in engem räumlichen und funktionalen Zusammenhang stehende Kompensations- und Kohärenzmaßnahme „Barnkruger Loch (NI 2)“ dienen der großräumigen naturschutzfachlichen Aufwertung aquatischer und semiterrestrischer Lebensräume und der Verbesserung von Strukturen und Funktionen des Lebensraumtyps 1130 (Ästuarien). Im Wesentlichen werden gewässerökologisch hochwertige und in der Unterelbe flächenmäßig zu wenig verbreitete Flachwasserbereiche geschaffen und verbessert. Zusätzlich wird ein Uferabschnitt am Asseler Sand (linksseitiges Ufer der Nebenelbe) naturnah umgestaltet und vorhandene Störungen und Beeinträchtigungen beseitigt.

Mit den Maßnahmen werden große Mengen von Sedimenten (rund 2,2 Mio. m³ aus der Nebenelbe) gelöst und auf beantragte Umlagerungsstellen verbracht (siehe dazu die UVU-Ergänzung der Planänderung III). Die wasserbaulichen Maßnahmen in der Nebenelbe, dem Barnkruger Loch wie auch die Uferrenaturierung kann bei der Umsetzung der Maßnahmen mit Beeinträchtigungen von Schutzgütern nach dem Gesetz über die Umweltverträglichkeit (UVPg) verbunden sein. Daher wird in dieser Studie untersucht, ob derartige Beeinträchtigungen zu erwarten sind und – falls dies der Fall ist – ob es sich um erhebliche negative Umweltauswirkungen handelt.

Die vorliegende Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) umfasst daher die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der unmittelbaren (= direkten) und mittelbaren (= indirekten) Auswirkungen durch die Kompensations- und Kohärenzmaßnahmen Schwarztonnensander Nebenelbe (inkl. Uferrenaturierung Asseler Sand) und Barnkruger Loch auf die Schutzgüter:

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

Im Rahmen der UVU werden baubedingte sowie anlage-/betriebsbedingte Auswirkungen der Maßnahmen prognostiziert. Die Maßnahmen sind an sich nicht mit regelmäßigen betriebsbedingten Auswirkungen (z.B. durch Schiffsverkehr, Unterhaltungsmaßnahmen etc.) verbunden. Gleichwohl werden bestimmte Pflegemaßnahmen in der Nebenelbe nicht ausgeschlossen. Diese Pflegemaßnahmen werden in dieser UVU daher im Sinne betriebsbedingter Auswirkungen betrachtet.

Im Ergebnis der UVU kommt es bei keinem Schutzgut zu erheblichen negativen Umweltauswirkungen. Dies ist wie folgt begründet:

1. Bereits in der technischen Planung der Maßnahmen werden vorsorglich Vorkehrungen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen durch Beschränkungen der Bauzeiten vorgesehen (z.B. keine Bautätigkeiten in der Brut- und Aufzuchtzeit der Brutvögel),
2. Die eingesetzten Geräte und Maschinen, v.a. zur Herstellung der Flachwasserbereiche in der Nebenelbe und im Barnkruger Loch (Hydraulikbagger mit Tieflöffel und Wasserinjektionsgerät), verursachen geringere Störungen als Saugbagger (Hopperbagger) oder Eimerkettenbagger (z.B. bei Schallemissionen),
3. Die Bauzeiten sind mit bis zu neun Monaten vergleichsweise kurz, so dass die baubedingten Störungen empfindlicher Schutzgüter vorübergehende, maximal mittelfristig anhaltende und damit nicht erhebliche Beeinträchtigungen sind.

Hinsichtlich der nach Fertigstellung bestehenden Veränderungen werden die anlagebedingten Auswirkungen überwiegend mit positiv bewertet.

2 EINLEITUNG

2.1 Anlass

Die Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg, und die Freie und Hansestadt Hamburg, vertreten durch die Hamburg Port Authority, haben am 12.9.2006 für die Anpassung der Fahrrinne von Unter- und Außenelbe an 14,50 m tiefgehende Containerschiffe einen Antrag auf Einleitung eines Planfeststellungsverfahrens bei der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nord in Kiel und der Behörde für Wirtschaft und Arbeit der Freien und Hansestadt Hamburg gestellt.

Zum Ausgleich erheblicher Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft sowie zur Sicherung des Netzes Natura 2000 sind Kompensations- und Kohärenzmaßnahmen vorgesehen. Wesentlicher Bestandteil des Kompensationskonzeptes ist die Ausgleichsmaßnahme Schwarztonnensander Nebenelbe, die im Landschaftspflegerischen Begleitplan (Planänderungsunterlage (I) Teil 4, Kap. 7) beschrieben ist.

Die Kompensations- und Kohärenzmaßnahme Schwarztonnensander Nebenelbe (NI 1) dient der großräumigen leitbildbezogenen Aufwertung aquatischer und semiterrestrischer Lebensräume. Sie ist im Wesentlichen durch die Entnahme großer Sedimentmengen aus der Schwarztonnensander Nebenelbe gekennzeichnet, so dass nicht von vorneherein ausgeschlossen werden kann, dass es im Rahmen der Umsetzung der Maßnahme zu Beeinträchtigungen von Schutzgütern nach UVPG kommt. Die vorliegende Studie untersucht, ob derartige Beeinträchtigungen zu erwarten sind und – falls dies der Fall ist – ob es sich um erheblich negative Umweltauswirkungen handelt.

Aufgrund des engen räumlichen und funktionalen Zusammenhanges wird die Kompensations- und Kohärenzmaßnahme Barnkruger Loch (NI 2) in die Untersuchung einbezogen.

2.2 Arbeitsinhalte

Die vorliegende UVU umfasst die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der unmittelbaren (= direkten) und mittelbaren (= indirekten) Auswirkungen durch die Ausgleichs- und Kohärenzmaßnahmen Schwarztonnensander Nebenelbe (inkl. Uferrenaturierung Asseler Sand) und Barnkruger Loch auf die Schutzgüter gem. § 2 UVPG:

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

Im Rahmen der UVU werden baubedingte sowie anlage-/betriebsbedingte Auswirkungen des Vorhabens auf die o.g. Schutzgüter prognostiziert¹.

Die Unterbringung des Baggergutes, das aus der Schwarztonnensander Nebenelbe entnommen wird, ist Gegenstand der UVU-Ergänzung von Planänderung III (Planänderungsunterlage III, Teil 3). Sie wird in dieser UVU nicht betrachtet.

Die Maßnahmen sind an sich nicht mit regelmäßigen betriebsbedingten Auswirkungen (z.B. durch Schiffsverkehr, Unterhaltungsmaßnahmen etc.) verbunden. Gleichwohl werden bestimmte Pflegemaßnahmen nicht ausgeschlossen. Diese Pflegemaßnahmen werden in dieser UVU daher im Sinne betriebsbedingter Auswirkungen betrachtet.

Ergänzend dazu ist eine allgemein verständliche Zusammenfassung beizufügen (Kap. 1).

Die Ausführungen dieses Berichts basieren zu einem großen Teil auf den Fachgutachten der Unterlagengruppe H (ursprüngliche Antragsunterlagen) und den neuerlichen Daten und Aussagen der Planänderungen I bis III.

2.3 Allgemeine und methodische Grundlagen

Die Vorgehensweise in der UVU ist in Tabelle 2-1 schematisch dargestellt und in den ausgelegten Antragsunterlagen (Unterlage E) detailliert beschrieben.

¹ Zu störfallbedingten Auswirkungen s. Kap 0.

Tabelle 2-1: Schematisierte Vorgehensweise der UVU

Vorgehensweise	Ergebnis	Erläuterung
Beobachtung/ Datenauswertung	Beschreibung des Ist-Zustands	Derzeitiger Zustand der Schutzgüter*
Entwicklung eines gebietsbezogenen Zielsystems	Bewertung des Ist-Zustands	Ausmaß der Abweichungen des Ist-Zustands von dem Zustand, der anhand der zielorientierten Vorgaben beschrieben wird
Prognose bei Durchführung der Nullvariante**	Beschreibung von zu erwartenden Veränderungen**	Jede nicht vorhabensbedingte Veränderung der Schutzgüter (Prognose der Entwicklung ohne das Vorhaben)
Prognose bei Durchführung des Vorhabens	Beschreibung von zu erwartenden mess- und beobachtbaren Wirkungen und Auswirkungen (direkte und indirekte)	Jede mess- und beobachtbare vorhabensbedingte Veränderung der Schutzgüter
Bewertung	a) positive Auswirkung	Jede vorhabensbedingte Veränderung der Schutzgüter, die dem gebietsbezogenen Zielsystem entspricht
	b) negative Auswirkung	Jede vorhabensbedingte Veränderung der Schutzgüter, die dem gebietsbezogenen Zielsystem zuwiderläuft
Betrachtung der Erheblichkeit	a) unerhebliche negative Auswirkung = unerhebliche Beeinträchtigung i.S.d. Eingriffsregelung	Jede dem gebietsbezogenen Zielsystem zuwiderlaufende Veränderung, die innerhalb eines tolerablen Rahmens*** bleibt
	b) erhebliche negative Auswirkung = erhebliche Beeinträchtigung i.S.d. Eingriffsregelung	Jede dem gebietsbezogenen Zielsystem zuwiderlaufende Veränderung, die einen tolerablen Rahmen*** überschreitet
Betrachtung von Vermeidung und Verminderung erheblicher Beeinträchtigungen (entsprechend der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung)	a) vermeidbare bzw. verminderbare erheblich negative Auswirkung = vermeidbare bzw. verminderbare erhebliche Beeinträchtigung i.S.d. Eingriffsregelung	Jede erhebliche vorhabensbedingte Veränderung der Schutzgüter, die durch bestimmte Maßnahmen vermindert bzw. vermieden werden kann
	b) unvermeidbare bzw. nicht zu vermindere erheblich negative Auswirkung = erhebliche Beeinträchtigung = Eingriff i.S.d. Eingriffsregelung	Jede erhebliche vorhabensbedingte Veränderung der Schutzgüter, die unvermeidbar bzw. nicht vermindierbar ist
Kompensation (Ausgleich und Ersatz entsprechend der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung)	a) ausgleichbare oder ersetzbare erheblich negative Auswirkung = ausgleichbarer / ersetzbarer Eingriff i.S.d. Eingriffsregelung	Jede dem gebietsbezogenen Zielsystem zuwiderlaufende unvermeidliche bzw. nicht zu vermindere Veränderung, die kompensierbar ist
	b) nicht ausgleichbare oder ersetzbare negative Auswirkung = nicht ausgleichbarer / ersetzbarer Eingriff i.S.d. Eingriffsregelung (Ausgleich steht vor Ersatz)	Jede dem gebietsbezogenen Zielsystem zuwiderlaufende unvermeidliche bzw. unverminderbare Veränderung, die nicht kompensierbar ist
Bilanzierung	Zusammenfassende Bilanz von Auswirkungen und Beeinträchtigungen sowie Hinweise zur Kompensation	Übersicht über positive und negative Auswirkungen sowie Hinweise zu Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Erläuterungen: * Im Falle von Schutzgütern, deren kennzeichnende Parameter eine große Variabilität aufweisen, ist die Beschreibung des Ist-Zustands nur durch eine Zeitreihe möglich.

** Eine schutzgutübergreifende Prognose der Nullvariante erfolgt in Kap. 18.

*** Die Definition des tolerablen Rahmens („Grad der Erheblichkeit“) erfolgt in Kap. 0. Weiterhin erfolgt eine Darstellung von sonstigen Vermeidungs-, Verminderungs- und Schutzmaßnahmen für unerhebliche Beeinträchtigungen gemäß BNatSchG.

Untersuchungsgebiet der Umweltverträglichkeitsuntersuchung:

Das Untersuchungsgebiet (UG) der UVU ist der Bereich, der alle schutzgutspezifischen Untersuchungsgebiete umfasst.

Schutzgutspezifisches Untersuchungsgebiet

Das schutzgutspezifische UG ist i.d.R. der Bereich, in dem mess- und beobachtbare direkte und/oder indirekte vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten sind.

Nachfolgend erfolgt eine schutzgutspezifische Darstellung des Untersuchungsgegenstands, der Leitparameter und des Untersuchungsgebiets für die Schutzgüter und Untersuchungsgegenstände der UVU.

Schutzgutspezifische Leitparameter

Schutzgutspezifische Leitparameter sind diejenigen geeigneten Parameter (ausgewählte Merkmale, Funktionen, etc.), die zur Beschreibung und Bewertung des Ist-Zustands eines Schutzguts sowie zur Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen hinsichtlich entscheidungserheblicher Sachverhalte bei einem Schutzgut betrachtet werden.

Schutzgüter und Untersuchungsrahmen

Ausführungen zum schutzgutspezifischen Untersuchungsgebiet und den untersuchten Leitparameter werden jeweils im Schutzgutkapitel dargestellt.

Schutzgut Wasser

Zum Schutzgut Wasser gehören stehende und fließende oberirdische Gewässer und das Grundwasser. Das flüssige Medium zählt zu den abiotischen Ressourcen von besonderer Bedeutung. Abgesehen vom globalen Wasserkreislauf (Wasserhaushalt) gibt es regionale und lokale Besonderheiten, die durch die physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften des Wassers und Beziehungen mit anderen Umweltfaktoren bedingt werden. Wasser steht in enger Wechselwirkung sowohl mit der Pedo- als auch der Atmosphäre, ist Produktionsfaktor in der Landwirtschaft und Fischerei, aber auch Fläche oder Raum für die Erfüllung und Ausübung bestimmter gesellschaftlicher Ansprüche und Aktivitäten. Im vorliegenden Fall ist das Wasser neben seiner Bedeutung als Schutzgut wichtig vor allem als Medium für den Transport von vorhabensbedingten Wirkungen, die zu Veränderungen an anderen Schutzgütern führen können.

Schutzgut Boden

Das Medium Boden ist ein Naturkörper, in dem sich Gesteine und ihre Verwitterungsprodukte, Wasser, Luft sowie biotische Elemente durchdringen. Der Boden nimmt im Naturhaushalt eine zentrale Rolle ein: Er dient Pflanzen und Tieren als Lebensraum und Lebensgrundlage, er wirkt als Wasserspeicher, in ihm laufen wesentliche Teile verschiedener Nährstoffkreisläufe ab, und auch für das Verhalten von Schadstoffen in der Natur sind die Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften des Bodens von großer Bedeutung. Als natur- und kulturhistorisches Archiv spiegelt der Boden Teile seiner Entstehungsgeschichte wider. Weiterhin unterliegt er anthropogenen Nutzungen als Standort für land- und forstwirtschaftliche Nutzung, Siedlungs- und

Verkehrsfläche, als Rohstofflieferant etc. Der Boden und seine Entwicklung stehen in Wechselbeziehung zur Bio-, Hydro- und Atmosphäre.

Schutzgut Tiere und Pflanzen, biologische Vielfalt

Unter Pflanzen und Tieren sind die wildlebenden Pflanzen- und Tierarten zu verstehen. Die Arten sind in einem ausgewählten Raumausschnitt als lokale Populationen vertreten. Diese Populationen treten in bestimmten Lebensräumen (Biotopen) zu bestimmten Lebensgemeinschaften (Biozönosen) zusammen. Die Gesamtheit von Biotop und Biozönose wird auch als „Ökosystem“ bezeichnet. Die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften wird gleichermaßen von abiotischen Faktoren (= primäre Standortfaktoren: Licht, Wasser, Temperatur, Nährstoffe, mechanische Störungen, siehe auch Schutzgüter Klima/Luft, Boden und Wasser) wie biotischen Faktoren (Autökologie, Demographie, inter- und intraspezifische Konkurrenz, Mutualismus, Prädation) bestimmt.

Die Biologische Vielfalt umfasst, aufbauend auf den Zielen des Übereinkommens über die Biologische Vielfalt (Rio-Konvention von 1992) die genetische Vielfalt, die Artenvielfalt und die Ökosystemvielfalt. Sie umfasst jeweils sowohl Aspekte der Erhaltung der biologischen Vielfalt (nicht nutzbare Werte) sowie Aspekte der nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt (nutzbare Werte).

Schutzgüter Luft und Klima

Das Schutzgut Luft ist neben Wasser und Boden eine der natürlichen Lebensgrundlagen und steht in enger Wechselwirkung mit den übrigen Schutzgütern des UVPG. So wirken die in die Atmosphäre abgegebenen Schadstoffe zum einen direkt auf Menschen, Tiere und Pflanzen sowie auf Kulturgüter und sonstige Sachgüter. Zum anderen können die Luftschadstoffe in den Boden, das Grundwasser und Oberflächengewässer eingetragen werden.

Unter Klima wird die Gesamtheit aller meteorologischen Zustände und Vorgänge während eines längeren Zeitraumes verstanden. Das gasförmige Medium Luft ist dabei der wesentliche Träger der klimatischen Vorgänge. Das Klima kann durch einzelne Parameter, wie Lufttemperatur, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit, Niederschlag, Sonnenscheindauer und Bewölkung charakterisiert werden.

Klima und Luft wirken unmittelbar durch Gaswechsel und Wärmeaustausch auf die lebenden Organismen Mensch, Tier und Pflanze. Das Klima beeinflusst (großräumig gesehen) die Verteilung der Organismen auf der Erdoberfläche. Es bestimmt wesentlich den Wasser- und Ionenhaushalt einer Landschaft und wirkt beständig auf die Prozesse der Bodenbildung und Geomorphologie.

Schutzgut Landschaft

Unter „Landschaft“ versteht man umgangssprachlich den Raumausschnitt, den ein Betrachter überblicken kann. Der Begriff „Landschaft“ wird nach allgemeiner Auffassung mit dem Begriff des Landschaftsbildes gleichgesetzt. Unter Landschaftsbild wird der ganzheitliche Eindruck (Gestalt), den der Betrachter in einer bestimmten Situation

gewinnt, verstanden. Das Landschaftsbild wird sowohl durch natürliche (Flüsse, Wälder usw.) als auch durch vom Menschen geschaffene Gegebenheiten (Städte, Fabriken, Kraftwerke, Tierställe usw.) geprägt.

Schutzgut Kulturgüter und sonstige Sachgüter

Unter Kulturgütern und sonstigen Sachgütern werden im Rahmen dieser UVU geschützte oder schützenswerte Kultur-, Bau- und Bodendenkmäler, historische Kulturlandschaften und Landschaftsteile von besonders charakteristischer Eigenart verstanden. Weitergehende Auslegungen dieses Begriffes entsprechen nicht den Intentionen des UVPG. Eine Bezugnahme auf alle anthropogen bedingten Gegebenheiten bis hin zu Gegenständen des täglichen Gebrauchs würde den Umweltbegriff zu stark ausweiten.

Schutzgut Mensch (einschließlich menschlicher Gesundheit)

Der Mensch ist in seinem Hauptaufenthaltsgebiet, seinem Wohnumfeld, zu betrachten. Untersuchungsgegenstand des Schutzguts sind das menschliche Wohlbefinden und die menschliche Gesundheit. Nicht zu den zu untersuchenden Auswirkungen zählen ökonomische und soziale Folgen eines Vorhabens. Auswirkungen auf die Lebensqualität des Menschen i.w.S. sind dementsprechend nicht Gegenstand der UVU. Gemäß Untersuchungsrahmen (WSD Nord & BWA 2005) sind die Untersuchungen auf die Wohnfunktion und die Erholungsfunktion zu beziehen.

Nicht-UVU-Schutzgüter: Schutzgebiete und Lärm

„Schutzgebiete“ und „Lärm“ stellen keine UVPG-Schutzgüter dar. Ausführungen zum jeweiligen Untersuchungsgebiet und den untersuchten Leitparametern werden in den jeweiligen Kapiteln dargestellt.

Beschreibung und Bewertung vorhabensbedingter Auswirkungen

Die Beschreibung und Bewertung von Umweltauswirkungen erfolgt getrennt nach anlage-/betriebsbedingten Auswirkungen und baubedingten Auswirkungen. Bei Prognoseschwierigkeiten wird der sogenannte „worst case“ angenommen, jedoch immer in Relation zur Eintrittserheblichkeit und Eintrittswahrscheinlichkeit. Gleiches gilt für noch nicht hinreichend bekannte technische Bauausführungen und betriebsbedingte Wirkungen.

Ermittlung und Beschreibung vorhabensbedingter Auswirkungen

Die Ermittlung und Beschreibung der vorhabensbedingten Auswirkungen erfolgt für jedes Schutzgut getrennt nach anlage-/betriebsbedingten Auswirkungen und baubedingten Auswirkungen (in Anlehnung an die VV-WSV 1401 8.94) und – sofern möglich und sinnvoll – getrennt nach verschiedenen Wirkfaktoren. Damit erfolgt insgesamt eine summarische Betrachtung aller vorhabensbedingten Wirkfaktoren.

Eine Auswirkung wird beschrieben durch:

- den „Grad der Veränderung“,
- die „Dauer der Auswirkung“ und
- die „Räumliche Ausdehnung der Auswirkung“.

Alle Aussagen beziehen sich ausschließlich auf das jeweilige schutzgutspezifische Untersuchungsgebiet und die innerhalb des Prognosezeitraumes zu erwartenden vorhabensbedingten Auswirkungen. Die Abgrenzung der Untersuchungsgebiete wurde aufgrund plausibler Annahmen und Erkenntnissen zu maximalen Reichweiten vorhabensbedingter Auswirkungen vorgenommen.

Zur Veranschaulichung der Vorgehensweise wird eine Muster-Auswirkungstabelle (Tabelle 2-2) dargestellt.

Ermittlung des Grads der Veränderung

Der „Grad der Veränderung“ beruht auf der Ermittlung der vorhabensbedingten Bestandwertveränderung (vgl. Tabelle 2-4). Die „Bestandwertveränderung“ wird entsprechend der Skalierung in Tabelle 2-3 ermittelt.

Die Bestandwertveränderung ist die Differenz aus

- dem zu erwartenden Bestandwert des Schutzgutes bei Durchführung des Vorhabens (Bestandwert Prognose) und
- dem Bestandwert des Schutzgutes im Ist-Zustand (Bestandwert Ist).

Es kann immer nur eine volle Wertstufe (WS 1, WS 2, WS 3, WS 4 oder WS 5) zugeordnet werden. Zwischenstufen sind nicht möglich. Da jedoch neben den deutlichen Bestandsveränderungen (die sich in einer Bestandwertveränderung um mindestens eine volle Wertstufe ausdrücken) auch geringe Bestandsveränderungen prognostiziert werden können (die sich nicht in der Veränderung um eine Wertstufe ausdrücken, Differenz = 0), ist in diesen Fällen jeweils die Richtung der Veränderung (dem Zielsystem abträglich/zuträglich, bzw. dem Zielsystem weder abträglich/zuträglich) anzugeben.

Tabelle 2-2: Mustertabelle – Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut xy

Wirkungszusammenhang		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Prog. Wertstufe Ist Differenz	Grad der Veränd. Dauer der Ausw. Räuml. Ausd.	Erheblichkeit
Baubedingte Auswirkungen				
Wirkfaktor 1	- Was? [Konkrete Beschreibung der Art der prognostizierten Veränderung: z.B. Zerstörung des Makrozoobenthos einschließlich Störung der Regeneration des Makrozoobenthos] - Wie lange? [z.B. 5 Jahre] - Wo? [z.B. direkter Baggerbereich, Strom-km xy] - Auf welcher Fläche? [z.B. 15 ha (in ganzen Hektarzahlen, anzugeben, wenn Auswirkung erheblich negativ ist)]	Prognose: WS 1 Ist: WS 5 Differenz: -4	Deutlich negativ Langfristig lokal	Erheblich negativ
Wirkfaktor 2	- Was? [Konkrete Beschreibung der Art der prognostizierten Veränderung: z.B. ...] - Wie lange? [z.B. 2 Monate] - Wo? [z.B. ...] - Auf welcher Fläche? [entfällt hier]	Prognose: WS 1 Ist: WS 5 Differenz: -4	Deutlich negativ Kurzfristig Lokal	Unerhebl. negativ
Anlagebedingte/betriebsbedingte Auswirkungen				
...	...	...	...	...

Erläuterung: In der Auswirkungstabelle sind nur noch die Wirkfaktoren dargestellt, für die eine Auswirkung prognostiziert wird.

Differenz Wertstufe Bestandswertveränderung: = deutlich negativ
Prognose minus Wertstufe Ist -1, -2, -3, -4

= Grad der Veränderung:

Bestandswertveränderung: = gering negativ, neutral oder gering positiv (Richtung der Veränderung ergibt sich aus dem Zielsystem)
 0
 Bestandswertveränderung: = deutlich positiv
 +1, +2, +3, +4

Dauer der Auswirkung:

Kurzfristig = Auswirkungsdauer: ≤ 3 Monate (ab Baubeginn)
 Mittelfristig = Auswirkungsdauer: > 3 Monate ≤ 3 Jahre (ab Baubeginn)
 Langfristig = Auswirkungsdauer: > 3 Jahre ≤ 10 Jahre (ab Baubeginn)

Räumliche Ausdehnung der Auswirkung:

Lokal = Direkter Vorhabensbereich
 Mittlräumig = Direkter Vorhabensbereich + Teile des (schutzgutspezifischen) Untersuchungsgebiets
 Großräumig = Gesamtes (schutzgutspezifisches) Untersuchungsgebiet
 WS = Wertstufe des Bestandswerts: WS 1 = sehr gering, WS 2 = gering, WS 3 = mittel, WS 4 = hoch, WS 5 = sehr hoch

Tabelle 2-3: Skalierung der Bestandswertveränderung

		Bestandswert im Ist-Zustand				
		WS 1	WS 2	WS 3	WS 4	WS 5
Bestandswert Prognose	WS 1	0*	-1	-2	-3	-4
	WS 2	1	0*	-1	-2	-3
	WS 3	2	1	0*	-1	-2
	WS 4	3	2	1	0*	-1
	WS 5	4	3	2	1	0*

Erläuterung: WS = Wertstufe des Bestandswerts: WS 1 = sehr gering, WS 2 = gering, WS 3 = mittel, WS 4 = hoch, WS 5 = sehr hoch.

Die Bewertung des Bestandes eines Schutzgutes erfolgt mit Hilfe des Bewertungsrahmens (3. Ebene des „Gebietsbezogenen Zielsystems“, siehe Kap. 3.4).

* Die Bewertung des Bestandes kann immer nur einer vollen Wertstufe zugeordnet werden. Zwischenstufen sind nicht möglich.

Tabelle 2-4: Definition „Grad der Veränderung“

Grad der Veränderung	Bestandswertveränderung	Erläuterung
Deutlich negativ	-1 bis -4	- Die Veränderung des Schutzgutes ist negativ (dem gebietsbezogenen Zielsystem abträglich) - Der Wertstufenverlust beträgt mindestens eine Wertstufe
Gering negativ	0*	- Die Veränderung des Schutzgutes ist negativ (dem gebietsbezogenen Zielsystem abträglich) - Es gibt keinen Wertstufenverlust, da sich die Veränderung des Schutzgutes nicht in einer Bestandsveränderung ausdrückt
Neutral	0*	- Die Veränderung des Schutzgutes ist neutral (dem gebietsbezogenen Zielsystem weder zu- noch abträglich).
Gering positiv	0*	- Die Veränderung des Schutzgutes ist positiv (dem gebietsbezogenen Zielsystem zuträglich) - Es gibt keinen Wertstufenzuwachs, da sich die Veränderung des Schutzgutes nicht in einer Bestandsveränderung ausdrückt
Deutlich positiv	+1 bis +4	- Die Veränderung des Schutzgutes ist positiv (dem gebietsbezogenen Zielsystem zuträglich) - Der Wertstufenzuwachs beträgt mindestens eine Wertstufe

Erläuterung: * Bei der Bestandsbewertung kann einem Schutzgutbestand immer nur eine volle Wertstufe zugeordnet werden. Zwischenschritte sind nicht möglich.

Es können auch Auswirkungen prognostiziert werden, die sich nicht in einer Änderung des Bestandswerts niederschlagen (Bestandswertveränderung 0), aber dem gebietsbezogenen Zielsystem tendenziell abträglich bzw. zuträglich sind. Diese Auswirkungen werden mit dem Grad der Veränderung „gering negativ“ bzw. „gering positiv“ bewertet.

Weiterhin können auch Auswirkungen prognostiziert werden, die dem gebietsbezogenen Zielsystem weder abträglich noch zuträglich sind (Bestandswertveränderung 0). Diese Auswirkungen werden mit dem Grad der Veränderung „neutral“ bewertet.

Ermittlung der „Dauer der Auswirkung“

Die „Dauer der Auswirkung“ wird entsprechend Tabelle 2-5 eingestuft. Der Prognosehorizont beträgt 10 Jahre, ungeachtet des Umstandes, dass oftmals vorhabensbedingte Auswirkungen auftreten, die länger währen als 10 Jahre (z.B. Versiegelung von Flächen infolge von Straßenbau, Entfernung von Gehölzbeständen, im Falle dieses Vorhabens z.B.: Unterwasserablagerungsflächen).

Die Prognose der „Dauer der Auswirkung“ umfasst die Dauer der vorhabensbedingten Veränderung des Schutzgutes sowie ggf. den Zeitraum der Regeneration, sofern eine Regeneration des Schutzgutes erfolgt bzw. prognostiziert wird (z.B. die Wiederbesiedlung einer durch Bauarbeiten vorübergehend in Anspruch genommenen Fläche).

Tabelle 2-5: Definition „Dauer der Auswirkung“

Dauer der Auswirkung	Definition	Erläuterung
Kurzfristig	Auswirkungsdauer: ≤ 3 Monate (ab Baubeginn)	- Z.B. kurzfristige Vertreibung von Individuen aus einem bestimmten Areal um die Baustelle infolge von Lärmimmissionen in einer bestimmten Bauphase.
Mittelfristig	Auswirkungsdauer: > 3 Monate ≤ 3 Jahre (ab Baubeginn)	- Z.B. mittelfristige Vertreibung von Individuen aus einem bestimmten Areal um die Baustelle infolge von Lärmimmissionen während der gesamten Bauzeit.
Langfristig	Auswirkungsdauer: > 3 Jahre ≤ 10 Jahre (ab Baubeginn)	- Z.B. langfristige Vertreibung von Individuen aus einem bestimmten Areal um die Baustelle infolge von Lärmimmissionen auch nach Abschluss der Bauarbeiten.

Ermittlung der „Räumlichen Ausdehnung der Auswirkung“

Die Ermittlung der „Räumlichen Ausdehnung der Auswirkung“ erfolgt in zwei Schritten:

1. Zunächst erfolgt die Beschreibung der von der Auswirkung betroffenen Fläche.
2. Danach wird die von der Auswirkung betroffene Fläche nach Tabelle 2-6 in Relation zum Untersuchungsgebiet gesetzt.

Tabelle 2-6: Definition „Räumliche Ausdehnung der Auswirkung“

Räumliche Ausdehnung der Auswirkung	Definition	Erläuterung
Lokal	Direkter Vorhabensbereich	Auswirkungen auf das Schutzgut beschränken sich z.B. auf den Bereich, in dem gebaggert oder aufgespült wird
Mittelräumig	Direkter Vorhabensbereich und Teile des (schutzgutspezifischen) Untersuchungsgebiets	Auswirkungen auf das Schutzgut beschränken sich z.B. auf den Bereich eines Störradius, der eine vorhabensbedingte Lärmquelle umgibt, aber erfassen nicht das gesamte Untersuchungsgebiet eines Schutzgutes
Großräumig	Gesamtes (schutzgutspezifisches) Untersuchungsgebiet	Die Auswirkungen auf das Schutzgut erfassen flächendeckend das gesamte Untersuchungsgebiet eines Schutzgutes

Erläuterung: Die Einteilung der „Räumlichen Ausdehnung der Veränderung“ ist relativ in Bezug auf das Untersuchungsgebiet definiert und unabhängig von der tatsächlichen Flächengröße. Eine Auswirkung, die sich auf den direkten Vorhabensbereich (z.B. Baggerbereich) bezieht und mehrere Hektar umfasst, muss z.B. als „lokal“ im Sinne der Definition bezeichnet werden.

Bewertung vorhabensbedingter Auswirkungen

Ziel der UVU ist es, die vorhabensbedingten Auswirkungen zunächst zu beschreiben und in einem zweiten Schritt hinsichtlich des „Grades der Erheblichkeit“ zu bewerten².

Entscheidend für die Bewertung des „Grades der Erheblichkeit“ sind primär der „Grad der Veränderung“ und die „Dauer der Auswirkung“.

Die „Räumliche Ausdehnung der Auswirkung“ fließt nachgeordnet in die Bewertung des „Grades der Erheblichkeit“ ein:

- Vorsorglich werden zunächst alle Auswirkungen ohne Rücksicht auf die Größe der beeinträchtigten Fläche als erheblich negative Auswirkung gewertet.
- Im Einzelfall wird jedoch bei sehr kleinen Flächengrößen (im Quadratmeterbereich) geprüft, ob eine für das jeweilige Schutzgut abgeleitete „Bagatelldächengröße“ für erheblich negative bzw. erheblich positive Auswirkungen überschritten wird.

Dieses Vorgehen wird wie folgt begründet:

- Der Gesetzgeber sowie die einschlägigen Kommentatoren geben im Zusammenhang mit der Eingriffsdefinition keine konkreten Anhaltspunkte zur Berücksichtigung des Kriteriums „Räumliche Ausdehnung der Auswirkung“.
- Eine rein schematische Bewertung deutlich negativer, langfristiger, aber sehr kleinflächiger Auswirkungen (im Quadratmeterbereich, die aber räumlich konkret abgrenzbar und in der Natur mess- und beobachtbar sind) als erheblich negativ entspricht nicht dem hier verwendeten verbal-argumentativen Ansatz. Vielmehr muss bei der Bewertung erheblich negativer vorhabensbedingter Auswirkungen im Einzelfall auf das Moment des Werte- und Funktionsverlustes in Relation zu den Werten und Funktionen/der Empfindlichkeit des Schutzgutes im betrachteten Untersuchungsgebiet abgestellt werden (vgl. Fußnote 2).

Die Definition des „Grades der Erheblichkeit“ als Kombination der Beschreibungsdimensionen ist in Tabelle 2-7 veranschaulicht.

² Louis (2000:205): „Entscheidend für die Beurteilung der Beeinträchtigung ist (Aufstellung nach VG Mainz, NuR 1988,199). - Die Bedeutung der Fläche und ihrer Funktionen für die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts oder des Landschaftsbilds, - die Größe der durch das Vorhaben beeinträchtigten Fläche, - die Dauer und Schwere der Wirkungen des Vorhabens, - die Empfindlichkeit der betroffenen Schutzgüter gegenüber den Beeinträchtigungen und - die Funktion der Fläche in der Vernetzung mit anderen Flächen unter der Berücksichtigung der Nutzungsart und der Intensität der Nutzung benachbarter Flächen“

Tabelle 2-7: Definition „Grad der Erheblichkeit“

Grad der Erheblichkeit	Definition des Grads der Erheblichkeit als Kombination der Beschreibungsdimensionen		
	1. Grad der Veränderung	2. Dauer der Auswirkung	3. Räumliche Ausdehnung der Auswirkung
Erheblich negativ	Deutlich negativ	Mindestens langfristig (>3 Jahre)	Im Einzelfall wird geprüft, ob eine für das jeweilige Schutzgut abgeleitete „Bagatellflächengröße“ für erheblich negative Auswirkungen überschritten wird.*
Unerheblich negativ	Deutlich negativ	Höchstens mittelfristig (≤3 Jahre)	--
	Gering negativ	--	--
Neutral	Neutral	--	--
Unerheblich positiv	Deutlich positiv	Höchstens mittelfristig (≤3 Jahre)	--
	Gering positiv	--	--
Erheblich positiv	Deutlich positiv	Mindestens langfristig (>3 Jahre)	Im Einzelfall wird geprüft, ob eine für das jeweilige Schutzgut abgeleitete „Bagatellflächengröße“ für erheblich positive Auswirkungen überschritten wird.**

Erläuterung: -- = für die Bewertung des Grads der Erheblichkeit nicht relevant.

* Beispiel: Die Versiegelung von 1 m² Gewässersohle (Sublitoral) ist theoretisch als deutlich negative langfristige Auswirkung räumlich konkret abgrenzbar und in der Natur mess- und beobachtbar. Aufgrund der Kleinräumigkeit des Wirkungsbereichs in Relation zu den Werten und Funktionselementen im übrigen Teil des schutzgutspezifischen Untersuchungsgebiets ist zu prüfen, ob diese Auswirkung als erheblich negative Auswirkung im Sinne eines erheblichen Verlustes von Werten und Funktionen des Schutzgutes zu bewerten ist.

** Beispiel: umgekehrter Fall: Entsiegelung von 1 m² Gewässersohle, s.o.

2.4 Wechselwirkungen

Gemäß § 2 (1) UVPG umfasst die Umweltverträglichkeitsprüfung und damit die UVU auch die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen eines Vorhabens auf die Wechselwirkungen zwischen den UVPG-Schutzgütern (medienübergreifender bzw. integrativer Prüfauftrag):

„§ 2 Begriffsbestimmungen

(1) [...] Die Umweltverträglichkeitsprüfung umfasst die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen eines Vorhabens auf

1. Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
2. Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft,
3. Kulturgüter und sonstige Sachgüter sowie
4. die Wechselwirkung zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

[...].“

Zur Auslegung des vorgenannten Gesetzestextes wird zunächst auf Hoppe (2002) verwiesen:

„Das Recht hat bis auf weiteres den Tatbestand zur Kenntnis zu nehmen, dass es bislang für den Begriff der Wechselwirkung i.S.d. UVP-Änderungsrichtlinie und des § 2 Abs. 1 S. 2 UVPG keine naturwissenschaftlich abgeleiteten praktikablen Operationalisierungen gibt.“

Ungeachtet verschiedener Ansätze, die von Hoppe beklagte Situation zu bessern³, darf Hoppes Statement weiterhin Gültigkeit zugebilligt werden, so dass eine pragmatische Herangehensweise notwendig ist. Wechselwirkungen werden in dieser UVU entsprechend der (sehr gründlichen) Auseinandersetzung von Rasmus et al. (2001) mit der Thematik wie folgt definiert:

„Unter Wechselwirkungen im Sinne des § 2 UVPG werden die in der Umwelt ablaufenden Prozesse verstanden. Prozesse sind Teil der Umwelt und verantwortlich für ihren Zustand und ihre weitere Entwicklung. Prozesse sind in der Umwelt wirksam, indem sie z.B. bestimmte Zustände stabilisieren, Gradienten aufbauen oder ausgleichen oder zu periodischen oder sukzessiven Veränderungen führen. Die von einem Vorhaben verursachten Auswirkungen auf die Umwelt umfassen direkte Auswirkungen und Veränderungen von Prozessen, die zu indirekten Wirkungen führen. Diese indirekten Wirkungen können räumlich und zeitlich versetzt, abgeschwächt oder verstärkt auftreten. Auswirkungen auf Wechselwirkungen sind solche Auswirkungen auf Prozesse, die zu einem veränderten Zustand, einer veränderten Entwicklungstendenz oder einer veränderten Reaktion der Umwelt auf äußere Einflüsse führen.“

Die Betrachtung von Wechselwirkungen wird im Rahmen dieser UVU auf folgende Weise durchgeführt:

- Eine Betrachtung der Wechselwirkungen (bzw. Prozesse, die in der Umwelt wirksam sind) zwischen den Schutzgütern des UVPG erfolgt im Rahmen der Bestandsbeschreibung. Diese enthält, da oftmals auf Prozesse Bezug genommen wird, bereits ausreichende Informationen über die Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern des UVPG. Eine gesonderte Beschreibung und Bewertung der Wechselwirkungen ist insofern nur noch dort erforderlich, wo dies aus besonderen Umständen angezeigt ist. Gemäß der bereits bei den Scoping-Terminen gegebenen Hinweise und dem Untersuchungsrahmen (WSD Nord & BWA 2005) entsprechend, erfolgt dies bei den einzelnen Schutzgütern.
- Auch im Rahmen der Prognose bei Durchführung des Vorhabens werden Auswirkungen auf Wechselwirkungen (bzw. Prozesse, die in der Umwelt wirksam sind) bei der Ermittlung, Beschreibung und Bewertung von vorhabensbedingten Auswirkungen auf die Schutzgüter des UVPG berücksichtigt.

³ So sind z.B. nach Auffassung von Köppel et al. (2004) alle indirekten (syn. mittelbaren) Auswirkungen, kumulativen Auswirkungen, Auswirkungsinteraktionen/Wirkungsverlagerungen eines Vorhabens als Wechselwirkungen zu bezeichnen.

Die Tabelle 2-8 gibt eine allgemeine Übersicht über Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern des UVPG.

Tabelle 2-8: Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern – Allgemeine Darstellung von Prozessen zwischen den Wirk- und Zielgrößen

Wirkgröße	Zielgröße									
		Mensch	Tiere	Pflanzen	Boden	Wasser	Luft	Klima	Land-schaft	Kultur-güter u. sonst. S
	Mensch	--	1	1	1	1	1	1	1, 2	1, 2
	Tiere	1, 2	--	1	1	1	1	1	1, 2	1, 2
	Pflanzen	1, 2	1	--	1	1	1	1	1, 2	1, 2
	Boden	1, 2	1	1	--	1	1	1	1, 2	1, 2
	Wasser	1, 2	1	1	1	--	1	1	1, 2	1
	Luft	1, 2	1	1	1	1	--	1	1, 2	1
	Klima	1, 2	1	1	1	1	1	--	1, 2	1
	Landschaft	2	Keine	Keine	Keine	Keine	Keine	Keine	--	2
	Kulturgüter u. sonst. S.	2	Keine	Keine	Keine	Keine	Keine	Keine	2	--

Erläuterungen: In Anlehnung an Rammert et al. 1993 (zit. in Ministerin für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein 1994) u. Rasmus et al. (2001).

-- = Wechselwirkungen innerhalb der Elemente eines Schutzgutes: z.B.: intraspezifische und interspezifische Konkurrenz bei Tieren oder Wechselbeziehungen zwischen Grundwasser, Niederschlagswasser und Oberflächenwasser, etc.

1 = Wechselwirkung als energetischer Prozess und/oder als stofflicher/hydrologischer Prozess (oft nicht klar zu trennen): Beispiel: Nischenbildungsprozesse (Störung, Nahrungsgrundlage, Mauserzeit), stofflicher und energetischer Umsatz bei der Nahrungsaufnahme, Sohlerosion/Sohlbildungsprozesse, Bodenbildungsprozesse, Filter- Puffer- und Transformationsprozesse etc.

2 = Wechselwirkung als Informationsprozess: Beispiel: Wahrnehmung eines Pflanzenbestandes als Landschaftsbild, Wahrnehmung eines Kulturdenkmals

Die Schutzgüter Klima, Luft, Wasser, Boden, Pflanzen und Tiere sind aktive Schutzgüter, die auf viele andere Güter über energetische, stofflich/hydrologische Prozesse oder durch Informationsprozesse direkt einwirken. Die Landschaft (als Landschaftsbild) und die Kultur- und sonstigen Sachgüter sind eher passive Schutzgüter, die andere Güter kaum beeinflussen.

3 GEBIETSBEZOGENES ZIELSYSTEM

Die Bewertung des Bestands sowie die Bewertung von Beeinträchtigungen der Schutzgüter durch das Vorhaben erfolgt mit Hilfe der „Leitbildentwicklung“ als Methode. Dieses Methode wurde bereits in der UVU zur Fahrrinnenanpassung angewendet (vgl. Unterlage E, Kap. 1.4).

3.1 Oberziel des gebietsbezogenen Zielsystems

Das Oberziel ist nachfolgend dargestellt.

Zielbereiche des gebietsbezogenen Zielsystems sind die Schutzgüter des UVPG:

- Menschen, Tiere und Pflanzen,
- Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft,
- Kulturgüter und sonstige Sachgüter sowie
- die Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Gemäß VV-WSV 1401 8.94 gilt:

„Zielsysteme, die der Bewertung der Umwelt und ihrer vorhabensbedingten Veränderungen dienen, orientieren sich am Prinzip der Umweltvorsorge im Sinne des § 1 UVPG. Grundsätzlich wird davon ausgegangen, den bestehenden Zustand der Umwelt nicht zu verschlechtern, sondern zu erhalten und nach Möglichkeit zu verbessern....“

3.2 Zwischenziele des gebietsbezogenen Zielsystems

Dem Oberziel folgt auf der 2. Ebene eine Konkretisierung mittels Zwischenzielen (vgl. Bechmann & Hartlik 2004). BfG (2002) formuliert hierzu:

„Bei der Aufrechterhaltung von Schifffahrt und Hochwasserschutz kommt als Leitbild ein natürliches Ästuar nicht in Frage. Durch die Tiefe der Fahrrinne bleibt der gegenüber der natürlichen Situation erhöhte Tidenhub und die Fokussierung der Strömung auf den Hauptstrom erhalten. Auch die Grünlandnutzung ist aus Sicht der heutigen Kulturlandschaft und aus naturschutzfachlichen Gründen als Rahmenbedingung anzuerkennen. Das Leitbild der Potenzialanalyse entwirft daher einen Optimalzustand mit Deich und vertiefter Fahrrinne.“

Die Zwischenziele sind nachfolgend dargestellt. Es wird davon ausgegangen, dass die Zwischenziele im Range nach den Erfordernissen des Hochwasser- und Sturmflut-schutzes stehen.

Zwischenziele gemäß BfG (2002)

- „Das Elbe-Ästuar ist ein dynamisches Mosaik aus Flach- und Tiefwasserbereichen, Wattflächen, terrestrischen Flächen, Inseln (Sänden) und Stromarmen mit einer möglichst naturnahen räumlichen Verteilung von Tide und Strömung.
- Die Qualität der Umweltmedien Boden, Wasser und Luft ist so beschaffen, dass die Voraussetzungen zur nachhaltigen Entwicklung natürlicher Lebensräume und zur Sicherung von Gesundheit und Wohlbefinden des Menschen gegeben sind.
- Die für das Gebiet typischen Lebensräume sind in einer solchen Größenordnung bzw. Verteilung im Raum und Vernetzung vorhanden, dass darin alle gebietstypischen Pflanzen- und Tierarten in langfristig überlebensfähigen Populationen und den entsprechenden Vergesellschaftungen vorkommen.
- Das Elbe-Ästuar ist eine veränderliche Landschaft mit morpho- und hydrodynamischen Prozessen (Erosion, Sedimentation, Verlandung, Überflutungen), die zur stetigen Zerstörung und Entstehung von Lebensräumen führen.

- Die Biotope des Elbe-Ästuars haben neben der Lebensraum-Funktion für Tier- und Pflanzenarten weitere wichtige ökosystemare Funktionen, wie die Filterung von Schad- und Nährstoffen.
- Anthropogene Nutzungen sind so in den Naturhaushalt eingebunden, dass die natürliche Standortqualität in Ausprägung und Dynamik erhalten bleibt und Beeinträchtigungen von Lebensräumen vermieden werden.“

3.3 Schutzgutbezogene Ziele des gebietsbezogenen Zielsystems

Die 3. Ebene des gebietsbezogenen Zielsystems definiert die Unterziele, die schutzgutspezifisch für das Untersuchungsgebiet als Umweltziele festgelegt sind. Diese Unterziele dienen der Erstellung des schutzgutspezifischen Bewertungsrahmens mit Inwertsetzungsregeln für die jeweils betrachteten Leitparameter aus dem Untersuchungsrahmen. Die Inwertsetzung erfolgt in den jeweiligen Schutzgutkapiteln.

Für die dritte Ebene werden die Umweltziele aus BfG (2002) herangezogen. In BfG (2002) wurden nicht für alle Schutzgüter nach UVPG Ziele aufgestellt, sondern nur für die Schutzgüter Wasser (Hydrologie, Morphologie, Schadstoffbelastung und ökotoxikologische Wirkungen in Schwebstoffen und Sedimenten und Wasserbeschaffenheit), Boden, Pflanzen (Vegetation), Tiere und Landschaft. Klima/Luft, Mensch sowie Kultur- und sonstige Sachgüter blieben dort unberücksichtigt und werden ergänzt.

Schutzgut Wasser

Das Schutzgut Wasser untergliedert sich in

- Oberirdische Gewässer und
- Grundwasser.

Hinweis: Die Ergebnisse der Prognose für das Schutzgut Boden werden für die semisubhydrischen Bereiche der Gewässersohlen übernommen.

Schutzgut Wasser, Teil Oberirdische Gewässer

Umweltziele zum Schutzgut Wasser sind nachfolgend dargestellt (nach BfG 2002, verändert).

Hydrologische Ziele:

- Das UG ist durch eine ästuartypische Tidedynamik gekennzeichnet. Dabei haben Hochwasser- und Sturmflutschutz höchste Priorität.
- Thw und Thb werden nicht (weiter) erhöht bzw. vergrößert, Tnw nicht (weiter) abgesenkt.
- Die Nebenelben sind tidedynamisch durchströmt. Die Nebengewässer sind aus gewässerökologischer Sicht angebunden, so dass die Tide, außer bei Sturmflut, frei ein- und ausschwingen kann.
- Die vorhandene ästuartypische Tidedynamik der Nebenelben und Nebenflüsse soll nicht weiter verschlechtert werden.

- Die durch das Hamburger Stromspaltungsgebiet bedingten Verhältnisse von Flut- zu Ebbdauer sollen nicht weiter verschlechtert werden.

Morphologische Ziele:

- Ästuartypische morphodynamische Prozesse sind wirksam, die Unterelbe verfügt über eine große morphologische Strukturvielfalt.
- Die Nebenelben sind frei an den Hauptstrom angebunden und werden unterschiedlich durchströmt, so dass sich verschieden tiefe Bereiche mit schwacher bis mäßig starker Durchströmung ausbilden.
- Erosion und Sedimentation halten sich die Waage, so dass keine bzw. wenige anthropogene Eingriffe (Baggerungen) notwendig sind.
- Die Ufer sind naturnah stabilisiert (z.B. Lebendverbau). An Abschnitten mit breiteren Vorländern sind Anlandungen und Uferabbrüche Teil der natürlichen Uferdynamik.
- Abschnittsweise sind breite u. flache Ufer mit Röhrichten vorhanden, die flachen Uferböschungen gewährleisten die Verzahnung von Vorland und Fluss.
- Außerhalb der Fahrrinne finden kleinräumig dynamische Prozesse (Uferabbrüche, Anlandungszonen, innere Mäandrierung) statt und erhöhen die morphologische Strukturvielfalt im UG.

Ökotoxikologische Ziele:

- Die Sedimente im UG sind nur gering bzw. nicht mit Schadstoffen belastet (Einhaltung gesetzlicher Vorgaben).
- Schadstoffe, soweit diese derzeit vergleichsweise stabil in den (feinkörnigen) Wattbereichen des Elbe-Ästuars lagern, werden nicht mobilisiert.

Gewässergüteziele (Wasserbeschaffenheit):

- Erhaltung und Verbesserung der Wasserbeschaffenheit
- Die Sauerstoffgehalte liegen generell im Bereich der Sättigung. Abweichungen sind im Bereich des Trübungsmaximums (natürliche Trübungsmaxima bei ca. Brunsbüttel, Elbe-km 685) und zu bestimmten Zeiten in Nebenräumen möglich.

Schutzgut Wasser, Teil Grundwasser

In der Ökopotenzialstudie (BfG 2002) sind keine Umweltziele direkt für das Schutzgut Grundwasser formuliert.

Umweltziele zum Schutzgut Grundwasser sind nachfolgend gem. BWS (Unterlage H.2c) dargestellt (in Anlehnung an Artikel 4 der WRRL und § 33a WHG):

- Vermeidung einer nachteiligen Veränderung des mengenmäßigen und chemischen Zustands des Grundwassers.
- Umkehr aller signifikanten Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten.
- Gewährleistung eines Gleichgewichts zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung.

- Erhaltung oder Herstellung eines guten mengenmäßigen und chemischen Zustands des Grundwassers.

Schutzgut Boden

Der UR nennt keine konkreten Leitparameter.

Hinweis: Semisubhydrische Böden sind keine Böden i.S. des BBodSchG. Watt- und Unterwasserböden werden dort als Teil des Oberflächengewässers („Gewässersohle“ gem. § 2 Abs. 1 BBodSchG sowie § 1 Abs. 1 WHG) definiert. „Böden“ der Nebenflüsse (Vorschlag Untersuchungsrahmen, Kap. 4.4) gibt es insofern nicht. Gleichwohl sollen semisubhydrische Gewässersohlen beim Schutzgut Boden behandelt werden (sofern sie mit höherer Vegetation bestanden sind).

Umweltziele zum Schutzgut Boden sind nachfolgend gem. IfB (Unterlage H.3) dargestellt (Sicherung oder Wiederherstellung der Bodenfunktionen):

- "Lebensraumfunktion": Lebensgrundlage für den Menschen und Lebensgrundlage für Tier- und Pflanzenwelt: Schadstofffreiheit des Oberbodens, Seltenheit der standortrelevanten Bodeneigenschaften und Naturnähe.
- "Bestandteil des Naturhaushalts": Teilnahme an Nährstoff- und Wasserkreislauf: Fähigkeit des Oberbodens zur Wasseraufnahme, Fähigkeit des Bodens zur Nährstoffabgabe an die Vegetation.
- "Funktion als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen": Fähigkeit zur Bindung von Schwermetallen im Boden, Fähigkeit zur Bindung von org. Schadstoffen im Boden, Fähigkeit zum mikrobiellen Abbau organischer Substanzen, Fähigkeit zur Neutralisation von Säuren.
- "Archivfunktion der Natur- und Kulturgeschichte": Naturnähe und Seltenheit des Bodens, Erhaltungsgrad und Art von vorindustriellen, über den normalen Ackerbau hinausgehenden Einwirkungen.

Schutzgut Pflanzen

Das Schutzgut untergliedert sich gem. UR in

- Amphibische und Terrestrische Flora sowie
- Aquatische Flora.

Umweltziele zum Schutzgut Pflanzen sind nachfolgend dargestellt (BfG 2002):

- Schaffung eines Mosaiks aus naturnahen Biotopen zur Ausbildung eines optimalen Biotopverbunds,
- Schaffung großflächiger periodisch überfluteter semiterrestrischer Flächen und a-periodischer Überflutungsflächen durch ausreichend breite Vordeichsländer und einen Hauptdeich, der oberhalb der Hochwasserlinie bei Springtiden (SpThW) liegt,
- Zulassen ungestörter Sukzessionsprozesse zur Förderung der zeitlichen Abfolge ästuartypischer Sukzessionsstadien,
- Entwicklung von Vegetationsbeständen, die zur biologischen Selbstreinigung der Elbe beitragen (Filterung von Nähr- und Schadstoffen).

Weiter gehende Zielzustände sind nach BfG (2002):

- im aquatischen Bereich sind in strömungsberuhigten Seitenarmen und Stillgewässern Wasserpflanzengesellschaften zu finden, das Watt ist von Pioniergesellschaften besiedelt,
- die Ufer werden je nach Steilheit, Sedimentbeschaffenheit und Salzgehalt des Wassers von Salzwiesen, Brackwasser- und Tide-Schilfröhrichten eingenommen,
- auf den terrestrischen Flächen vor den Deichen wachsen Auwälder und Auengebüsche. In Hochwasserkolken bilden sich Kleingewässer, die im Laufe der Zeit wieder verlanden,
- durch zyklische, periodische oder episodische Naturereignisse wie Überflutung, Erosion und Sedimentation, Eisgang, Sturm etc. wird immer wieder Vegetation zerstört, so dass sich primäre und sekundäre Sukzession einstellen kann,
- abgestorbene Vegetation verbleibt im Ökosystem (Treibsel darf allerdings nicht die Sicherheit der Deiche gefährden, dort ist es zu beseitigen).

Schutzgut Tiere

Das Schutzgut untergliedert sich in

- Amphibische und terrestrische Fauna,
- Aquatische Fauna (Fische, Makrozoobenthos, Zooplankton, Meeressäuger)

Umweltziele zum Schutzgute Tiere sind nachfolgend dargestellt (BfG 2002):

- Nachhaltige Entwicklung der charakteristischen Vielfalt an Arten und Lebensgemeinschaften sowie ihrer lebensräumlichen Voraussetzungen
- Erhaltung und Entwicklung des charakteristischen Inventars an Arten und Lebensgemeinschaften,
- Erhaltung und Entwicklung der hierfür erforderlichen Lebensraumgrößen und Lagebeziehungen,
- Erhaltung und Entwicklung der hierfür erforderlichen Lebensraumqualität in stofflicher, hydrologischer und struktureller Hinsicht sowie
- Erhaltung und Entwicklung störungsarmer Räume.

Schutzgut Klima

Die BfG (2002) formuliert keine direkten Umweltziele für das Schutzgut Klima.

Umweltziele zum Schutzgut sind nachfolgend dargestellt (verändert nach NLÖ 1999):

Die Erhaltung und Entwicklung ästuartypischer klimatischer Verhältnisse, die für die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts günstig sind:

- Sicherung wichtiger Kalt- und Frischluftentstehungsgebiete
- Sicherung von Luftleitbahnen
- Sicherung von Klimatopen mit überwiegend günstigen Eigenschaften im Sinne der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts.

Schutzgut Luft

In Anlehnung an die Anregung des Umweltbundesamtes (Quelle: <http://www.umweltbundesamt.de>) werden für das Schutzgut Luft folgende Umweltziele definiert:

- Sicherung und Entwicklung einer Luftqualität, die der menschlichen Gesundheit sowie gesunder allgemeiner Lebensgrundlagen und standorttypischer Entwicklungen von Tieren, Pflanzen und ganzen Ökosystemen zuträglich ist.
- Die Luft ist im Optimalzustand nur gering bzw. nicht mit Schadstoffen belastet.

Schutzgut Landschaft

Umweltziele des Schutzgutes sind nachfolgend dargestellt (BfG 2002).

Nachhaltige Entwicklung der landschaftlichen Eigenart durch

- die Erhaltung und Entwicklung der charakteristischen Landschaftsräume des UG sowie
- die Erhaltung und Entwicklung der die spezifische Identität der Landschaftsräume kennzeichnenden strukturellen Voraussetzungen und weitergehend die
- Reduktion der Störeinträge vorhandener Belastungen des Landschaftsbilds, die von technischen Bauwerken, Industrie- und Gewerbegebieten oder Siedlungen ausgehen.

Kulturgüter und sonstige Sachgüter

Für das Schutzgut Kulturgüter und sonstige Sachgüter werden folgende Umweltziele definiert:

- Schutz und Erhalt der Kulturdenkmale im UG.

Schutzgut Mensch

BfG (2002) formuliert zu diesem Schutzgut keine Umweltziele. Ebenso wie PÖUN (1997) ist beim Schutzgut Mensch auf die übrigen Schutzgüter als Lebensgrundlage des Menschen und als Voraussetzung für seine Erholung in Natur und Landschaft zu verweisen. Diese Sichtweise entspricht § 1 BNatSchG.

Umweltziele des Schutzgutes sind nachfolgend dargestellt.

- Schutz der Menschen in ihrem Wohnumfeld vor gesundheitlichen Beeinträchtigungen: Schutz des Menschen vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Schutz des Menschen vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schallbelastungen.
- Erhaltung der Wohnqualität innerhalb des besiedelten Bereichs.
- Erhaltung der Möglichkeiten und Qualitäten zur Naherholung im Wohnumfeld.

3.4 Herleitung der Bewertungsrahmen aus den Unterzielen

Soweit möglich bzw. erforderlich, werden die Umweltziele in einen das jeweilige Schutzgut sinnvoll charakterisierenden Raumbezug zum UG gesetzt und mit einer bestimmten Ausprägung der Leitparameter verknüpft. Damit wird die Ausprägung der Leitparameter vor dem Hintergrund der Umweltziele mittels einer ordinalen Skala bewertet. In Tabelle 3-1 ist ein Muster für einen schutzgutspezifischen Bewertungsrahmen dargestellt.

Tabelle 3-1: Mustertabelle Bewertungsrahmen – Schutzgut XY

Wertstufe	Definition der Wertstufe	Ausprägung der Leitparameter
5 sehr hoch	Bereiche mit sehr hoher Bedeutung für das Schutzgut xy	Das Schutzgut xy entspricht in sehr hohem Maß dem Ziel als Referenzzustand: - Ausprägung Kriterium 1 [Verknüpfung] - Ausprägung Kriterium 2 [Verknüpfung] - Ausprägung Kriterium 3
4 hoch	Bereiche mit hoher Bedeutung für das Schutzgut xy	Das Schutzgut xy entspricht in hohem Maß dem Ziel als Referenzzustand: - Ausprägung Kriterium 1 [Verknüpfung] - Ausprägung Kriterium 2 [Verknüpfung] - Ausprägung Kriterium 3
3 mittel	Bereiche mit mittlerer Bedeutung für das Schutzgut xy	Das Schutzgut xy entspricht in mittlerem Maß dem Ziel als Referenzzustand: - Ausprägung Kriterium 1 [Verknüpfung] - Ausprägung Kriterium 2 [Verknüpfung] - Ausprägung Kriterium 3
2 gering	Bereiche mit geringer Bedeutung für das Schutzgut xy	Das Schutzgut xy entspricht in geringem Maß dem Ziel als Referenzzustand: - Ausprägung Kriterium 1 [Verknüpfung] - Ausprägung Kriterium 2 [Verknüpfung] - Ausprägung Kriterium 3
1 sehr gering	Bereiche mit sehr geringer oder keiner Bedeutung für Schutzgut xy	Das Schutzgut xy entspricht in sehr geringem Maß oder gar nicht dem Ziel als Referenzzustand: - Ausprägung Kriterium 1 [Verknüpfung] - Ausprägung Kriterium 2 [Verknüpfung] - Ausprägung Kriterium 3

Erläuterung: Es sind Angaben zur Aggregation bzw. zur Verknüpfung (und/oder) der einzelnen Kriterien erforderlich. Wertstufe 0 oder dezimale Bestandswerte sind nicht möglich. Der pessimale Zustand eines Schutzgutes ist der Wertstufe 1 zuzuordnen. Es ist aus Vorsorgegründen im Zweifelsfall die niedrigere Wertstufe zu vergeben.

4 VORHABENSBE SCHREIBUNG

4.1 Schwarztonnensander Nebelbe

4.1.1 Kurzbeschreibung der relevanten Vorhabensmerkmale der Maßnahme im Wasser

Ziel der Maßnahme

Ziel der geplanten Maßnahme ist die Erhaltung und Erweiterung von Flachwasserzonen in der Nebelbe und eine Verbesserung der Durchströmung zur Verbesserung des Wasseraustausches bei gleichzeitigem Entgegenwirken von Verlandungstendenzen.

Es ist geplant, die Schwarztonnensander Nebelbe durchgehend auf eine Solltiefe von NN -3,00 m zu vertiefen, wobei die Rinnenbreite von der stromab gelegenen Einmündung der Nebelbe in die Hauptrinne zur stromauf gelegenen Einmündung hin abnimmt (Abbildung 4-1). Bisher trocken fallende Gebiete im stromauf gelegenen Abschnitt der Nebelbe sollen wieder während des gesamten Tidezyklus überflutet sein.

Bestand

Die Anteile von Flachwasser nehmen in der Nebelbe hinter Schwarztonnensand seit den 1960 er Jahren ab. Die Abnahme der Flachwasserbereiche in den vergangenen Jahren betrug ca. 22 %, während die Wattflächen um ca. 75 % zunahmen. Diese Tendenz hält weiter an. Die oberstromige Anbindung der Schwarztonnensander Nebelbe ist mittlerweile sehr stark verflacht und fällt bei Niedrigwasser trocken. Der Verlandungsprozess schreitet weiter fort.

Die Tiefen der Flachwasserbereiche reichen von NN -1,40 m bis NN -3,40 m, in einigen Bereichen liegen sie auch darunter. Die größeren Tiefen in der Schwarztonnensander Nebelbe befinden sich hinter der stromab gelegenen Einmündung und nehmen bis zur stromauf gelegenen Einmündung ab.

Der Boden in den an die Flachwasserbereiche angrenzenden Wattgebieten aus Sandwatt (nördlich der Rinne), Mischwatt (Barrenbereich und teilweise südlich der Rinne) und Schlickwatt (südlich der Rinne). Bei den sandigen Bereichen handelt es sich um Baggergut aus dem 13,50 m - Ausbau, mit dem die Insel Schwarztonnensand Ende der 1960er Jahre aufgespült wurde. Es ist deshalb davon auszugehen, dass das zu baggernde Material aus der Schwarztonnensander Nebelbe im Wesentlichen aus Feindsanden und Schluffen besteht. Der Schadstoffgehalt im Feinstkornanteil (Schluffkorn) dürfte vorbehaltlich einer Schadstoffuntersuchung gering sein.

Die Schwarztonnensander Nebelbe ist flutstromorientiert.

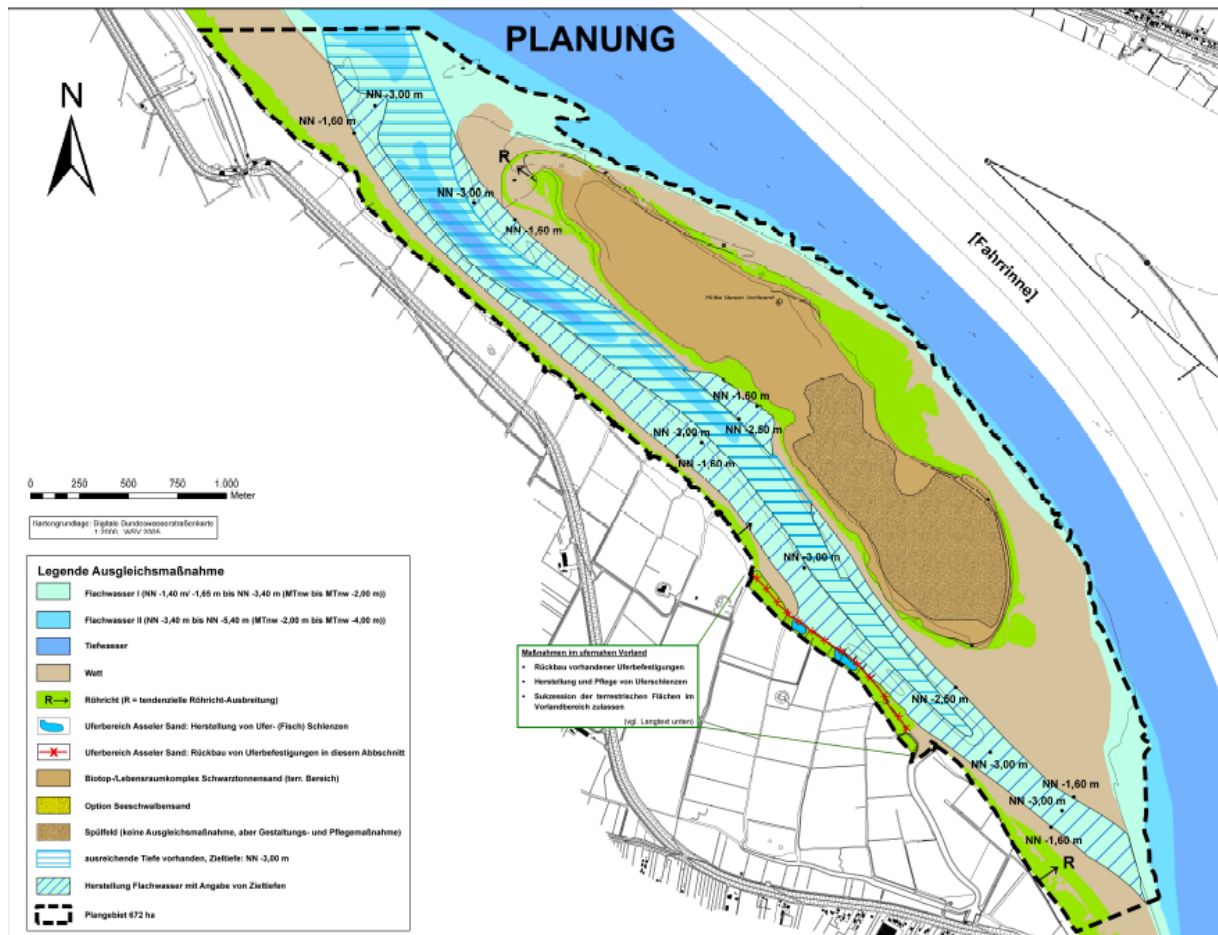


Abbildung 4-1: Die Maßnahme Schwarztonnensander Nebenelbe im Überblick

Erläuterung: Dargestellt sind die Lebensraumkomplexe mit Insel (Braun, nicht Teil dieser Maßnahme), Röhrichten (Grün), Wattflächen (Beige), Flachwasser MTnw – MTnw – 2m (Hellblau), tieferes Flachwasser (bis MTnw – 4 m; Mittelblau), Tiefwasser (Dunkelblau) u. Uferbereich Asseler Sand (Hellgrün).

Ausführungsdetails

Zwischen dem südlichen und den nördlichen Ufer wird die Schwarztonnensander Nebenelbe auf NN – 3,00 m, in einigen Randbereichen nur auf NN - 2,50 m oder NN – 1,60 m ausgebaggert. Die Baggerung erfolgt ohne Toleranz in der Seitenbaggerung, aber mit einer Toleranz von +/- 10 cm um die Solltiefe. Die anfallende Baggermenge beträgt ca. 2,21 Mio. m³ und besteht aus Feinsand und Schluff, wobei der Feinsandanteil höher sein wird. Informationen zur Schnitttiefe können den Profilen entnommen werden.

Es ist vorgesehen, das Baggergut auf die Umlagerungsstelle Neuer Luechtergrund zu verbringen. Sollte eine Bodenuntersuchung einen hohen Schluffanteil ergeben, wird dieses Material in den kleinen Unterwasserablagerungsflächen St. Margarethen, Brokdorf und Scheelenkuhlen als untere Lage eingebracht und nachfolgend mit Sand aus der Fahrrinnenbaggerung abgedeckt.

Bauablauf

Die Baggerung beginnt an der unterstromigen Einmündung der Nebenelbe, da hier bereits der größere Fließquerschnitt vorhanden ist und der Flutstrom stärker als der Ebbstrom ist. Dadurch wird das Maß der Wiedereintreibungen während der Baggerung gering gehalten. Von dort wird die Baggerung zur oberstromigen Einmündung vorangetrieben. Als geeignetes Baggergerät kommen Hydraulikbagger mit Tieflöffel auf Stelzenpontons in Frage.

Baustelleneinrichtungsfläche / Baustellenzufahrt

Die Baumaßnahme findet auf dem Wasser statt und wird auch von der Wasserseite her angefahren. Eine Baustelleneinrichtungsfläche und eine landseitige Baustellenzufahrt werden nicht benötigt.

Bauzeit / Termine

Die Baumaßnahme sollte nach Möglichkeit innerhalb eines Jahres durchgeführt werden, um eine längere witterungsbedingte Unterbrechung zu vermeiden. Bei einer nur unvollständig hergestellten Rinne besteht das Risiko vermehrter Wiedereintreibungen.

Für die Baggerungen steht maximal der Zeitraum von März bis November (ca. 180 Arbeitstage) zur Verfügung. Daraus ergibt sich bei einer Gesamtbaggermenge von 2,21 Mio m³ und einem Baggereinsatz von 24 h/d eine Stundenleistung von ca. 511 m³. Dies macht den Einsatz von 2 Hydraulikbaggern auf Stelzenponton mit jeweils einem 5 m³ Löffel erforderlich. Dabei teilen sich die Bagger zunächst auf die jeweiligen Ränder der Nebenelbe auf, da im stromab liegenden Abschnitt die Tiefen in der Mitte bereits ausreichend sind.

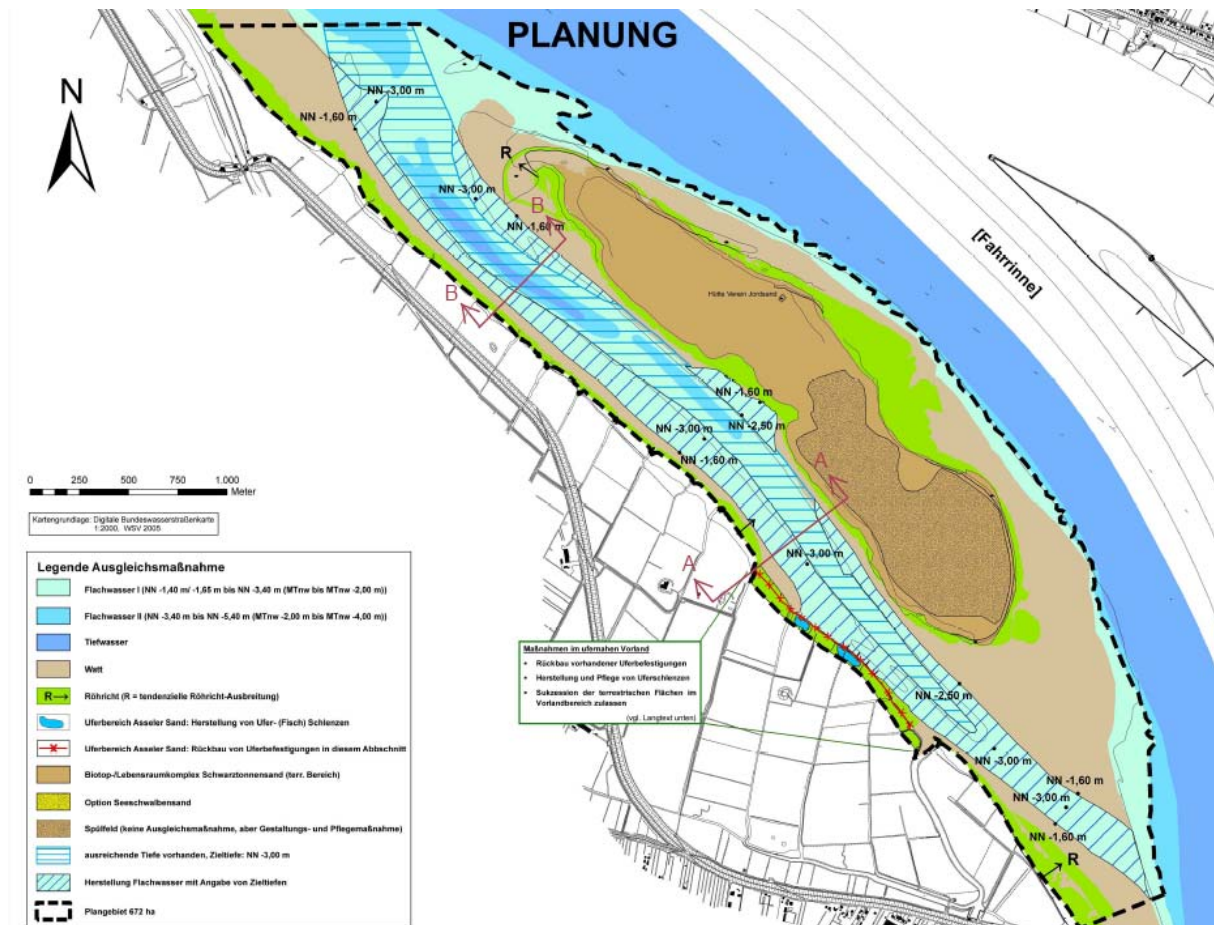


Abbildung 4-2: Lageplan der zwei Profile A-A und B-B

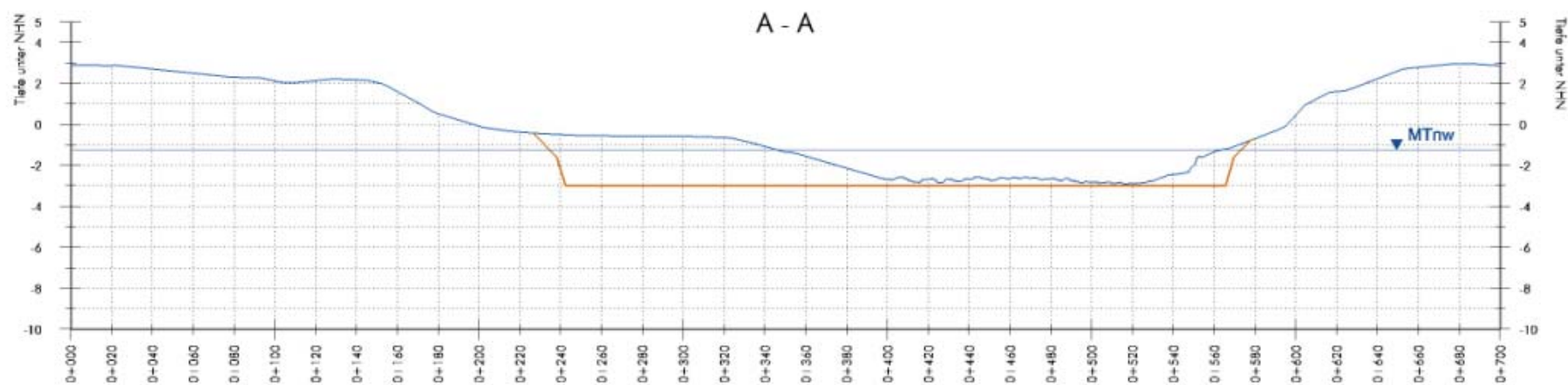


Abbildung 4-3: Querprofil A-A

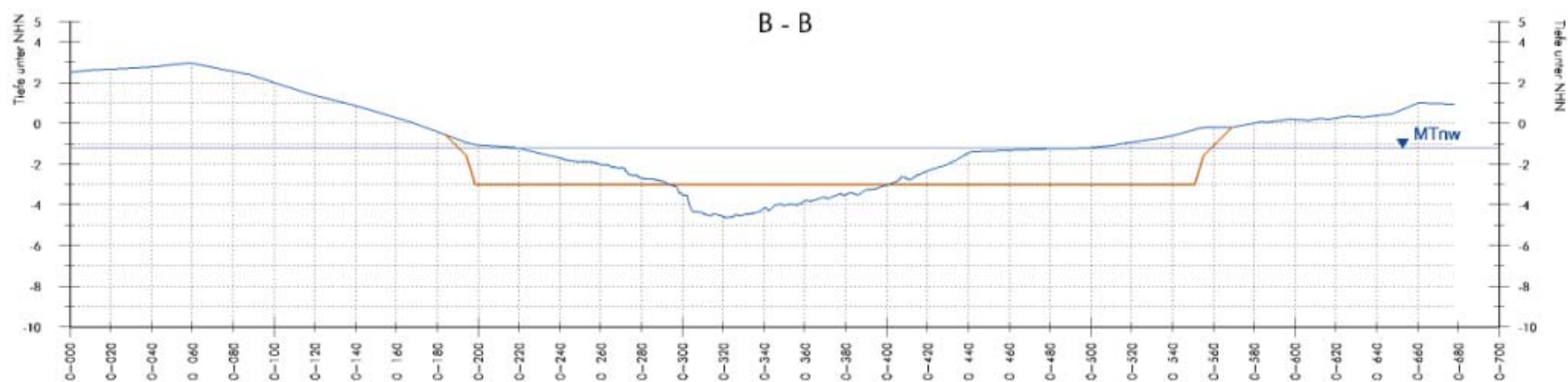


Abbildung 4-4: Querprofil B-B

4.1.2 Kurzbeschreibung der relevanten Vorhabensmerkmale der Maßnahme an Land bzw. am Ufer Asseler Sand

Allgemeines

Ziel der geplanten Maßnahme am Ufer des Asseler Sandes ist es, durch Deckwerksrückbau und die Anlage von zwei Schlenzen im Uferbereich eine naturnahe Uferzonierung mit hohem Wert für aquatische Lebensgemeinschaften zu entwickeln.

Es ist geplant, stromab des Barnkruger Loches in einem etwa 1200 m langen Uferabschnitt die vorhandenen Uferbefestigungen rückzubauen und zwei Uferschlenzen (Fischschlenzen) von 6.000 m² bis 9.000 m² Größe herzustellen.

Bestand

Die Kompensationsmaßnahme umfasst im Uferbereich Asselersand eine Fläche von ca. 70 m x 1.200 m. Auf etwa 900 m Länge ist das Ufer durch ein Deckwerk aus Natursteinen befestigt. Die Aufbauhöhe des Deckwerks ist nicht bekannt. Das Deckwerk ist bereichsweise von Vegetation bedeckt und im Fußbereich von Sediment überlagert. Über den genaueren Aufbau des Deckwerks kann keine Aussage getroffen werden. Entsprechende Altunterlagen bzw. Bestandsunterlagen stehen nicht mehr zur Verfügung.

Die Böschungskrone liegt auf ca. +2,80 mNN bis ca. + 3,0 mNN. Das angrenzende Grünland wird als Weidefläche intensiv genutzt.

Ausführungsdetails

Rückbau des Deckwerks

Das vorhandene Deckwerk wird auf einer Länge von ca. 900 m rückgebaut. Die Arbeiten werden von Land aus durchgeführt. Für die Durchführung der Maßnahme kommen ein Hydraulikbagger und 2 bis 3 Transporteinheiten (Vorderkipper) sowie ein Radlader zum Einsatz. Zum Abschluss erfolgt eine Profilierung des Böschungsbereiches, unter Verwendung des Bodenmaterials, das bei der Herstellung der Uferschlenzen anfällt.

Das Steinmaterial wird zur eigenen Verwendung über Wasser abtransportiert.

Zum Schutz gegen Viehvertritt ist die Errichtung eines ortsüblichen Zauns aus Eichenspaltpfählen mit 2-zügiger Stacheldrahtverspannung vorgesehen.

Aufgrund fehlender Altunterlagen werden für die Mengenermittlung des Steinmaterials aus dem Deckwerksrückbau eine durchschnittliche Aufbauhöhe von 0,60 m und eine durchschnittliche Breite von im Mittel 9,3 m angenommen. Daraus ergibt sich für den geplanten Deckwerksrückbau eine Steinmenge von ca. 5.000 m³. Das entspricht bei einer Schüttdichte von 1,8 t/m³ einem Gesamtgewicht von ca. 9.000 t.

Uferschlenzen

Des Weiteren ist die Herstellung zweier Uferschlenzen (Fischschlenzen) in einem Uferabschnitt des Maßnahmengebietes vorgesehen, von dem aus der Anschluss an den Flachwasserbereich der Schwarztonnensander Nebenelbe in kurzer Distanz möglich ist. Der Aushub der Uferschlenze erfolgt an Land mit den gleichen Geräten, die auch beim Deckwerksrückbau zum Einsatz kommen. Um die Bauzeit zu verkürzen wird ggf. ein weiteres Transportschiff eingesetzt.

Bei der Herstellung der beiden Uferschlenzen wird etwa 20.000 m³ Erdmaterial als Bodenaushub anfallen. Unter der Annahme einer Schüttdichte von 1,9 t/m³ ergibt sich daraus eine Masse von ca. 38.000 t.

Etwa 4.000 t des bei der Herstellung der Uferschlenzen anfallenden Bodenmaterials wird zur Profilierung des Uferbereichs, in dem der Deckwerksrückbau erfolgt, verwendet. Nach Rücksprache mit der zuständigen Naturschutzbehörde, kann ein weiterer Teil des Bodens zum Bau einer Vogelwurt auf den anzukaufenden Flächen genutzt werden. Das restliche Bodenmaterial wird über den Wasserweg aus dem Maßnahmengebiet zur eigenen Verwendung des Vorhabensträgers abtransportiert oder mit schriftlichem Nachweis über den Verbleib der Böden auf anderen Baustellen wieder eingebaut bzw. fachgerecht entsorgt.

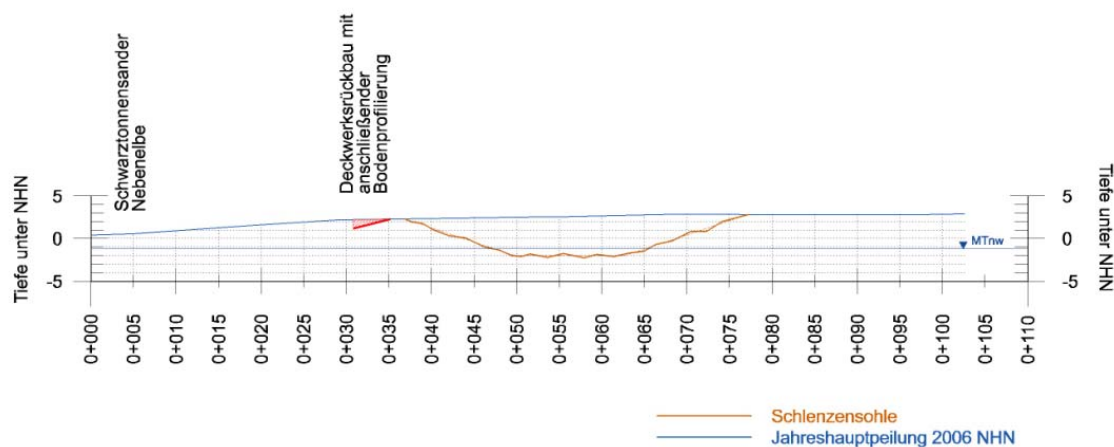


Abbildung 4-5 Profil durch die Uferschlenze

Bauablauf

Das Arbeitsgerät wird von der Wasserseite her zum Einsatzort transportiert. Die Anlandung kann mit einem Arbeitsschiff mit geringem Tiefgang bei Flut über eine Laderampe erfolgen. Zum Einsatz kommen ein Hydraulikbagger, zwei oder drei Vorderkipper (Dumper) sowie ein Radlader.

Die Anlandungsstelle befindet sich am stromauf gelegenen Ende des Maßnahmengebietes. Von dort aus wird die gesamte Strecke abgearbeitet. Dazu wird nahe dem Deckwerk für die Dauer der Bauzeit ein Fahrweg angelegt über den die Transporteinheiten (Vorderkipper) umläufig das Stein- bzw. Bodenmaterial auf das Transportschiff verbringen. Während Entladezeiten des Transportschiffes wird das Stein- bzw. Bo-

denmaterial auf einem Zwischenlager nahe der Verladestelle abgelegt. Ein Radlader ist vor Ort um das Aushubmaterial aufzuhalten und vom Zwischenlager auf das Transportschiff zu laden.

Das Arbeitsschiff transportiert das Steinmaterial zur eigenen Verwendung des TdVs ab. Während der Herstellung der Uferschlenzen wird ein zweites Transportschiff parallel eingesetzt um die Bauzeit möglichst kurz zu halten.

Nach Abschluss der Arbeiten wird der Fahrweg bis auf den Bereich zwischen möglicher Anlandungsstelle und Uferschlenzen rückgebaut und der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt. Etwa 500 m Fahrweg, mit begrünter hydraulisch gebundener Deckschicht, bleibt für ggf. notwendige Unterhaltungsarbeiten erhalten. Entstehende Bodenverdichtungen werden nach den Bauarbeiten mechanisch bis zu einer Tiefe von 0,4 m gelockert.

Außerdem wird um das Maßnahmengebiet (Sukzessionsfläche und Uferschlenzen), je nach Nutzung des angrenzenden Grünlandes, ein Zaun zum Schutz gegen Viehvertritt errichtet.

Durch eine Bauzeitenrestriktion vom 1. März bis 30. Juni für die Arbeiten auf dem Asseler Sand wird eine vorübergehende Beeinträchtigung von Brutvögeln ausgeschlossen.

Baustelleneinrichtung

Die Baustelleneinrichtungsfläche (Gerätepark, Materiallager, Büro- u. Sanitärcontainer) wird sich auf den anzukaufenden Flächen befinden. Die Flächeninanspruchnahme wird auf das erforderliche Maß beschränkt. Es erfolgt ein sorgsamer Umgang mit Gefahrstoffen wie Kraft-, Schmier- und Abfallstoffe. Einer möglichen Verschmutzung von Grund- und Oberflächenwasser wird durch die regelmäßige Kontrolle der verwendeten Gefahrenstoffe und Maschinen entgegengewirkt.

Entlang des Deckwerks und der geplanten Uferschlenze wird für die Dauer der Baumaßnahme eine Baustraße mit Wendepunkten an den Endpunkten angelegt. Der stromauf, in Richtung Barnkruger Loch, gelegene Wendepunkt umfasst dabei flächenmäßig auch das Steinszwischenlager. Die Anlandungsstelle wird temporär befestigt.

Bauzeit / Termine

Der Beginn der Baumaßnahme erfolgt im Sommer nach Planfeststellungsbeschluss (voraussichtlich in 2011). Die Zeit für die Bauausführung der gesamten Maßnahme (Deckwerksrückbau, Anlegen der Uferschlenze) wird mit ca. 5 Monaten veranschlagt.

Bauzeit für den **Deckwerksrückbau** bei einer Gesamtmenge von 9.000 t,

Fassungsvermögen Transportschiff abhängig von Wassertiefen und Tiefgang, geschätzt ca. 200 t/Fahrt,

Anlandung nur bei Hochwasser möglich, durchschn. 1,5 Fahrt/d:

$9.000 \text{ t} / (1,5 \text{ Fahrt/d} \times 200 \text{ t/Fahrt}) / 5 \text{ d/Wo} / 4 \text{ Wo/Mo.} = 1,5 \text{ Mo.} \sim \mathbf{2 \text{ Monate}}$

Bauzeit zur Herstellung der **Uferschlenzen** bei einer Gesamtmenge von 32.000 t, Fassungsvermögen Transportschiff abhängig von Wassertiefen und Tiefgang, geschätzt ca. 200 t/Fahrt, Einsatz von zwei parallel arbeitenden Transportschiffen, Anlandung nur bei Hochwasser möglich, durchschn. 1,5 Fahrt/d je Schiff:
$$32.000 \text{ t} / (2 \times 1,5 \text{ Fahrt/d} \times 200 \text{ t/Fahrt}) / 5 \text{ d/Wo} / 4 \text{ Wo/Mo.} = \mathbf{2,6 \text{ Mo.} \sim 3 \text{ Monate}}$$

Die Umsetzung der Gesamtmaßnahme erfordert demnach eine Bauzeit von **5 Monaten**.

Abfälle entstehen nach dem derzeitigen Kenntnisstand nicht. Das Steinmaterial aus dem Deckwerksrückbau geht in die eigene Verwendung des Vorhabensträgers über.

4.2 Barnkruger Loch

4.2.1 Kurzbeschreibung der relevanten Vorhabensmerkmale der Maßnahme

Ziel der Maßnahme

Ziel der geplanten Maßnahme ist die dauerhafte Vergrößerung der Flachwasserlebensräume. Dies beinhaltet auch die Verbesserung des Erhaltungszustandes des Lebensraumtyps Ästuare. Zur Erreichung dieses Zieles ist eine Ausbaggerung des Barnkruger Loches vom Barnkruger Hafen bis zur Mündung in die Schwarztonnensander Nebenelbe erforderlich.

Bestand

Derzeit liegt die Sohle des Barnkruger Loches bei NN – 0,78 m im Bereich des Barnkruger Hafens und NN – 1,57 m an der Mündung in die Schwarztonnensander Nebenelbe. Im Bereich der Mündung befindet sich eine Barre mit einer Höhenlage von NN – 1,27 m. Das MThw liegt hier bei NN + 1,65 und das MTnw bei – 1,27 m. Groß Teile des Barnkruger Loches fallen bei Niedrigwasser trocken. Das Gewässer hat eine Breite von 20 – 30 m.

Das Barnkruger Loch liegt im Naturschutzgebiet Asselersand mit einer Größe von 623 ha; ferner liegt es im FFH-Gebiet Unterelbe (Gebietsnummer 2018-331) sowie im Vogelschutzgebiet Unterelbe (Gebietsnummer 2121-401). Das Barnkruger Loch liegt somit einem Gebiet, das von hoher Bedeutung für Brut- und Gastvögel ist.



Abbildung 4-6: Maßnahme Barnkruger Loch im Überblick

Ausführungsdetails

Hergestellt werden soll ein Sohlniveau von MTnw -1 m (NN -2,27 m) im Bereich des Barnkruger Hafens und von MTnw -2,00 m (NN -3,27 m) an der Mündung. Die künftige Sohlneigung entspricht damit dem heutigen Gefälle. Es soll kein definiertes geometrisches Profil der Gewässerrinne hergestellt werden. Die Zieltiefe sollte möglichst dort im Profil erreicht werden, wo auch heute die größten Tiefen vorhanden sind. Das künftige Profil soll weitgehend natürlich wirken. Das Baggergut besteht überwiegend aus Feinsedimenten. Mit Schadstoffen ist nicht zu rechnen, da die Barnkruger Nebenelbe bereits Anfang der 1990-er Jahre einmal geräumt worden ist. Die vorhandenen Sedimente sind demzufolge relativ jung.

Die Baggerung erfolgt mit einem Wasserinjektionsgerät unter Ausnutzung hoher Wasserstände. Dabei wird das Sediment unter dem Druck eines Wasser-Luftgemisches gelöst und im ablaufenden Wasser in die Schwarztonnensander Nebenelbe und dann weiter stromab abgeführt. Es fallen ca. 27.000 m³ Baggergut an, wobei die Baggermenge sehr zur sicheren Seite hin geschätzt ist. Die Baggerung muss von der Mündung aus erfolgen.

Die Vertiefung erfolgt zudem mit einer Höhenreserve für den Eintrag von Sedimenten aus der nicht mit dem Baggerschiff befahrbaren Barnkruger Süderelbe. Es wird erwartet, dass sich durch die aufgrund der geplanten Maßnahmen auf dem Asseler Sand

erhöhten Durchflussmengen ein morphologisches Gleichgewicht mit einem Sohlniveau einstellt, dass deutlich unterhalb des heutigen Niveaus liegt.

Die Kompensationsmaßnahme Schwarztonnensander Nebenelbe sollte bei Beginn der Baggerung im Barnkruger Loch schon so weit durchgeführt sein, dass der Stromabtransport des Baggergutes aus dem Barnkruger Loch erleichtert ist. Die Barre vor dem Barnkruger Loch kann im Zusammenhang mit der Baggerung der Schwarztonnensander Nebenelbe erfolgen.

Zum Schutz der Brut- und Gastvögel sowie der Finte (Hauptwander- und Laichzeit) erfolgen die Baumaßnahmen zwischen dem 1. Juli und 30. September eines Jahres.

Baustelleneinrichtungsfläche / Baustellenzufahrt

Die Baumaßnahme findet auf dem Wasser statt und wird auch von der Wasserseite her angefahren. Eine Baustelleneinrichtungsfläche und eine landseitige Baustellenzufahrt werden nicht benötigt.

Bauzeit / Termine

Es wird von einer Baggerleistung von 900 m³/h für das einzusetzende Wasserinjektionsgerät ausgegangen. Ausgehend von der geschätzten Baggermenge von 27.000 m³ ergeben sich ca. 30 Einsatzstunden. Das Gerät kann pro Tide für ca. 1 – 2 Stunden eingesetzt werden. Das bedeutet, dass für die Baggerung ca. 30 Tage benötigt werden.

5 VORHABENSWIRKUNGEN

In die UVU werden alle bau-, anlage-/betriebsbedingten Wirkfaktoren der geplanten Maßnahmen eingestellt. Die Vorhabenswirkungen während der Bauphase, in diesem speziellen Fall vor allem die Schallemissionen während der Bauphase, sind von den übrigen Vorhabenswirkungen aufgrund ihrer kurz- bis mittelfristigen Wirkungsdauer eindeutig abzugrenzen. Anlage- und betriebsbedingte Vorhabenswirkungen (die oft nicht eindeutig getrennt werden können) wirken dagegen langfristig oder treten regelmäßig wiederkehrend auf.

In Tabelle 5-1 wird eine Übersicht der Vorhabenswirkungen (bau-, anlage-/betriebsbedingt) gegeben, die in dieser UVU zu berücksichtigen sind.

Tabelle 5-1: Vorhabenswirkfaktoren

Wirkfaktor	Wirkungen
Vorhabensmerkmal	Baubedingte Wirkungen
Schwarztonnensander Nebenelbe - Nassbaggerungen in der Nebenelbe mit Hydraulikbagger mit Tieflöffel auf Stelzenponten, Bauzeit ca. 180 Arbeitstage zwischen März und November - Verladen in Klappschute - Verbringen der Sedimente auf beantragte Umlagerungsstellen (vgl. Planänderungsunterlage III Teil 3) Barnkruger Loch - Wasserinjektionsbaggerung	Einsatz von Schiffen und sonstigem technischen Gerät zur Entnahme von Sedimenten: - optische Wahrnehmbarkeit der Baggerfahrzeuge und Transportschuten - Schallemissionen (Unterwasserschall, Luftschall) - Luftschadstoffemissionen Sedimentabtrag: - Sedimentfreisetzung, Trübung und Erhöhung des Schwebstoffgehaltes - Freisetzung und Verlagerung Sauerstoff zehrender Sedimente - Freisetzung und Verlagerung nähr- und schadstoffhaltiger Sedimente - vorübergehende Veränderung von Gewässersohle
Begleitende Baumaßnahmen - Rückbau Deckwerk am Ufer Asseler Sand und Herstellung von Uferschlenzen	Wasser- und landseitiger Geräte- und Maschineneinsatz, Einsatz von Schiffen (Materialtransport etc.), Baustelleneinrichtung; Entnahme, Transport und Einbringung von Sedimenten, Boden und Baumaterial: - Optische Wahrnehmbarkeit von Baufahrzeugen, Baggerfahrzeugen und Transportschuten - Schallemissionen (Unterwasserschall, Luftschall) - Luftschadstoffemissionen - vorübergehende Flächeninanspruchnahme - vorübergehende Veränderung von Geländeoberfläche und Gewässersohle
Vorhabensmerkmal	Anlagebedingte Wirkungen
Maßnahmen entsprechend dem Kohärenz- und Kompensationszielen - Teilvertiefe Nebenelbe - Vertieftes Barnkruger Loch	- Veränderte Gewässertopografie und Gewässersohle (Beschaffenheit und Struktur, Tiefe/Lage etc.) - Veränderte Morphodynamik - Veränderte Strömungsgeschwindigkeiten und Sedimenttransporte
Begleitende Baumaßnahmen - Rückgebautes, nicht befestigtes Ufer - Uferschlenzen mit Anschluss an die Nebenelbe bei MThw	- Veränderte Gewässertopografie und (randlich) Gewässersohle (Beschaffenheit und Struktur, Tiefe/Lage etc.) - Veränderte Geländeoberflächen (im terrestrischen Bereich) und Strukturen - Vorhandensein von Bauwerken und Schifffahrtszeichen (z.T. veränderte Lage) - Ufererosion
Vorhabensmerkmal	Betriebsbedingte Wirkungen
Pflegebaggerungen	- Episodischer Unterhaltungsaufwand (Quantität und Lage) - vgl. baubedingte Wirkungen der Ausbaumaßnahmen

6 BESTAND UND PROGNOSE DER AUSWIRKUNGEN AUF DIE SCHUTZGÜTER

6.1 Schutzgut Wasser / Oberflächengewässer

6.1.1 Hydrologie und Morphologie

6.1.1.1 Bestand und Bewertung

Bestand

Die hydrologisch-morphologische Bestandssituation der Schwarztonnensander Nebenelbe und des Barnkruger Lochs werden anhand des umweltvorsorglichen Zielsystems bzw. der Umweltziele nach BfG 2002, vgl. Kap. 3.3) beschrieben und entsprechend der methodischen Vorgehensweise bewertet.

Die Nebenelbe ist wegen der im Rahmen der Aufspülung der Insel Schwarztonnensand errichteten oberstromigen Wattbarre nicht tidedynamisch typisch (gleichmäßig in beide Richtungen) durchströmt. Das Barnkruger Loch ist ein Nebengewässer der Schwarztonnensander Nebenelbe und durch seine über MTnw aufsedimentierte Sohle nicht durchgängig Teil des Wasserkörpers. Sowohl in die Nebenelbe als auch in das Barnkruger Loch kann die Tide nicht zu allen Tidephasen frei ein- und ausschwingen. Strömungsgeschwindigkeiten sind niedrig und asymmetrisch ausgeprägt (Flutstromdominanz).

Die morphologischen Verhältnisse hängen direkt mit den oben beschriebenen hydrologischen Gegebenheiten zusammen. Aufgrund der anthropogenen Veränderung (Wattbarre) herrschen derzeit nicht die für eine Nebenelbe typischen und laut Leitbild anzustrebenden Verhältnisse vor. Anstelle der verschiedenen tiefen Bereiche mit schwacher bis mäßig starker Durchströmung dominieren im oberstromigen Teil der Nebenelbe und im Barnkruger Loch Wattflächen, während nur kleine Flachwasserbereiche vorhanden sind. Erosion und Sedimentation halten sich derzeit nicht die Waage, insbesondere die Watten wachsen weiter auf.

Ohne die geplante Maßnahme würde sich die gestörte ästuartypische Tidedynamik der Nebenelbe und des Barnkruger Lochs in Zukunft weiter sukzessive verschlechtern, da Sedimentationsprozesse langfristig aufgrund der Wattbarre überwiegen.

Das südliche Ufer des Asseler Sandes ist nicht naturnah ausgeprägt, sondern mit Deckwerk befestigt, so dass keine natürliche Uferdynamik mit Erosion und Sedimentation und deshalb keine naturnahe Ausprägung des Ufers entstehen kann.

Bewertung

Die hydrologische und morphologische Ausprägung entspricht im mittleren Maße dem Ziel als Referenzzustand. **Bezogen auf das Kriterium Hydromorphologie ist das Schutzgut Wasser/Oberflächengewässer im UG dieser UVU von mittlerer Bedeutung (Wertstufe 3).**

6.1.1.2 Auswirkungsprognose und Bewertung

„Die Maßnahme bewirkt deutliche Veränderungen im Strömungsklima der Nebenrinne hinter Schwarztonnensand. Die Abnahme der Flutstromdominanz wird positiv bewertet. Die Vergleichmäßigung des Verhältnisses der Strömungsgeschwindigkeiten sowie die Abnahme der Stauwasserdauer bei Kenterpunkt Ebbe wirkt sich auf die morphologische Stabilität der Rinne positiv aus. ...“ (BAW 2006).

Das Ziel, die Sedimentation in der Nebelbe zu verringern und die morphologische Stabilität gegenüber dem Ist-Zustand zu verbessern, wird demnach von der Kohärenzmaßnahme erreicht. Eine vollständige morphologische Stabilität wird von der BAW allerdings nicht prognostiziert (siehe betriebsbedingte Auswirkungen).

baubedingt

Die baubedingten Auswirkungen auf Hydrologie und Morphologie der Nebelbe, des Nebengewässer Barnkruger Loch und der südlichen Uferstruktur am Asseler Sand sind mit Veränderungen der Gewässersohle und der Geländeoberfläche verbunden und werden zusammen mit den anlagebedingten Veränderungen beschrieben.

anlagebedingt

Die Auswirkungen der Maßnahme in der Schwarztonnensander Nebelbe sind in der Stellungnahme der BAW (2006) wie folgt beschrieben:

Änderung der Tidekennwerte des Wasserstandes entlang der Elbe

„Bewertung: Die durch die Ausgleichsmaßnahme induzierten ausbaubedingten Änderungen wirken sich tendenziell dahingehend aus, dass die durch den Ausbau der Fahrrinne verursachten Änderungen in den Tidewasserständen etwas geringer ausfallen. Die Kompensation der ausbaubedingten Änderungen der Fahrrinnenanpassung ist in Bezug auf Tnw und Thb jedoch als gering einzustufen.“

Änderungen der Tidekennwerte der Strömung in der Hauptrinne

„Bewertung: Die durch die Maßnahme induzierten Änderungen wirken sich lokal auf die Strömungsverhältnisse in der Hauptrinne auf Höhe von Schwarztonnensand aus. Die Abnahme der Flutstromdominanz ist im Grundsatz als nicht nachteilig einzustufen. Die Änderungen sind jedoch in Relation zur dort vorherrschenden Situation im PIZ als gering einzustufen.“

Änderungen der Tidekennwerte der Strömung in der Nebenelbe hinter Schwarztonnensand

„Bewertung: Die Maßnahme bewirkt deutliche Veränderungen im Strömungsklima der Nebenrinne hinter Schwarztonnensand. Die Abnahme der Flutstromdominanz wird positiv bewertet.

Die Vergleichsmäßigung des Verhältnisses der Strömungsgeschwindigkeiten sowie die Abnahme der Stauwasserdauer bei Kenterpunkt Ebbe wirkt sich auf die morphologische Stabilität der Rinne positiv aus. Nach wie vor ist jedoch im stromauf gelegenen Teil der Nebenelbe eine verhältnismäßig lange Stauwasserzeit von 140 Minuten bei Kenterpunkt Ebbe vorhanden. Wie in den anderen Nebenelben führt dies, im Vergleich zu Rinnenabschnitten mit geringerer Stauwasserdauer, zu größeren Sedimentationsraten.“ (siehe betriebsbedingte Auswirkungen)

Änderungen der Tidekennwerte des Salzgehaltes entlang der Elbe

„Bewertung: Die Ausgleichsmaßnahme in der Nebenrinne Schwarztonnensand hat keinen signifikanten Einfluss auf die Salzverteilung des Elbeästuars.“

Änderungen der Tidekennwerte des suspendierten Sedimentes entlang der Elbe

„Bewertung: Die Ausgleichsmaßnahme beeinflusst die Schwebstoffgehalte nicht signifikant. In der Tendenz führt sie eher zu einer Verringerung der Schwebstoffgehalte in der Hauptrinne. Auch der Transport von Schwebstoffen wird in der Hauptrinne nicht signifikant verändert. Die Maßnahme liegt im Abschnitt hoher Schwebstoffkonzentrationen, daher ist von einer allmählichen Sedimentation in der gebaggerten Nebenrinne auszugehen.“ (siehe betriebsbedingte Auswirkungen)

Die Auswirkungen sind demnach gesamthaft positiv auf Hydrologie und Morphologie der Nebenelbe und gering positiv bis neutral auf die Unterelbe zu bewerten. Die vorstehenden Aussagen sind auch vor dem Hintergrund der Maßnahme Barnkruger Loch gültig, da ebenfalls die Wiederherstellung von Flachwasser im Barnkruger Loch in die richtige Richtung wirkt.

In Bezug auf das gebietsspezifische Zielsystem (siehe Kap. 2.2) führt die Maßnahme zu folgenden Auswirkungen:

Hydrologische Ziele:

- Die Nebenelbe ist tidedynamisch durchströmt. Das Barnkruger Loch ist als Nebengewässer aus gewässerökologischer Sicht auch bei Niedrigwasser angebunden, so dass die Tide während des gesamten Tidezyklus frei ein- und ausschlagen kann.
- Die ästuartypische Tidedynamik der Nebenelbe und des Nebengewässers wird verbessert.

Morphologische Ziele:

- Die Nebenelbe ist frei ober- wie unterstromig an den Hauptstrom angebunden und wird unterschiedlich durchströmt, so dass sich verschieden tiefe Bereiche mit schwacher bis mäßig starker Durchströmung ausbilden können (naturnahe Sukzession der Gewässersohle).
- Erosion und Sedimentation halten sich die Waage, so dass keine bzw. wenige anthropogene Eingriffe (Baggerungen) notwendig sind.
- Die Ufer sind naturnah ausgeprägt (wo nötig mit Lebendverbau). Am Asseler Sand Ufer sind Anlandungen und Uferabbrüche Teil der natürlichen Uferdynamik.
- Abschnittsweise sind breite u. flache Ufer mit Röhrichten vorhanden, die flachen Uferböschungen gewährleisten die Verzahnung von Vorland und Fluss.
- Die Maßnahmen erhöhen die morphologische Strukturvielfalt im UG.

Bewertung

Die hydrologische und morphologische Wirkung der Maßnahmen entspricht im hohen Maße dem gebietsbezogenen Leitbild. Bezogen auf das Kriterium Hydromorphologie ist das Schutzgut Wasser/Oberflächengewässer im UG dieser UVU nach Realisierung anlagebedingt von hoher bis sehr hoher Bedeutung (Wertstufe 4 bis 5). Gegenüber dem Ist-Zustand ergibt sich eine **dauerhafte erhebliche positive Auswirkung**.

betriebsbedingt

Sowohl im LBP in der Fassung der Planänderungsunterlage I Teil 4 (ebenso im ursprünglichen LBP, Unterlage G) als auch in Planänderungsunterlage III Teil 11c (Kohärenzmaßnahmen) werden zur Aufrechterhaltung der Kompensations- und Kohärenzwirkung Pflegebaggerungen in der Schwarztonnensander Nebenelbe nicht ausgeschlossen.

In Bezug auf die Wirkung der Maßnahme auf das Sedimentationsgeschehen kommt die Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) zu folgendem Ergebnis:

Die Maßnahme bewirkt deutliche Veränderungen im Strömungsklima der Nebenrinne hinter Schwarztonnensand. Die Abnahme der Flutstromdominanz wird positiv bewertet. Die Vergleichmäßigung des Verhältnisses der Strömungsgeschwindigkeiten sowie die Abnahme der Stauwasserdauer bei Kenterpunkt Ebbe wirkt sich auf die morphologische Stabilität der Rinne positiv aus. ...“ (BAW 2006).

Das Ziel, die Sedimentation in der Nebenelbe zu verringern und die morphologische Stabilität gegenüber dem Ist-Zustand zu verbessern, wird demnach von der Kohärenzmaßnahme erreicht. Eine vollständige morphologische Stabilität wird von der BAW allerdings nicht prognostiziert. Für den Erhalt der hergestellten Unterwassertopographie gibt die BAW bei sehr vorsorglicher Betrachtung eines Worst-Case-Szenarios ein Unterhaltungsintervall von drei Jahren für den oberstromigen Teil der Nebenelbe und von fünf Jahren für den stromab gelegenen Teil der Nebenelbe an.

Pflegemaßnahmen werden erst dann notwendig, wenn in den hergestellten Flachwasserbereichen Sedimentation in einem Ausmaß eintritt, das den dauerhaften Aufwertungseffekt der Maßnahme in Frage stellt. Der exakte Erhalt der hergestellten Unterwassertopographie ist nicht notwendig, vielmehr ist eine naturnahe Morphodynamik erwünscht. Deshalb wird die künftige morphologische Entwicklung beobachtet (jährliche Peilungen) und an die zuständigen Naturschutzbehörden berichtet. Wenn sich signifikante Sedimentationen und damit Einbußen am Aufwertungseffekt abzeichnen, wird gemeinsam über Art und Umfang der zu ergreifenden Pflegemaßnahmen entschieden.

Für die Ermittlung der betriebsbedingten Beeinträchtigungen in dieser UVU ist eine begründete Annahme über die maximal durch Pflegemaßnahmen mögliche Beeinträchtigung zu treffen. Hierzu wurden die Hauptpeilungen des WSA HH seit der Aufspülung der Insel Schwarztonnensand und Daten der Beweissicherung zur vorangegangenen Fahrrinnenanpassung ausgewertet. Sie zeigen eine vergleichsweise hohe Stabilität der Rinne und Sedimentation in den Wattbereichen der Schwarztonnensander Nebelbe (PB 2010). Angesichts der oben zitierten Stellungnahme der BAW (2006), nach der durch die Maßnahme die Sedimentation abnehmen wird, ist davon auszugehen, dass es mittelfristig (bis 3 Jahre) höchstens zu kleinräumiger Sedimentation kommt, die den Aufwertungseffekt nicht in Frage stellt.

Vorsorglich wird in dieser Untersuchung davon ausgegangen, dass es innerhalb des Prognosezeitraums der UVU (10 Jahre) höchstens ein Mal nötig wird, durch Pflegebaggerungen auf maximal 50% der vertieften Fläche sedimentiertes Material im Umfang von 1/4 der Herstellung zu entfernen. Dies bedeutet einen betriebsbedingten Baggereinsatz von 2 Hydraulikbaggern mit Tieflöffel für die Dauer von 2-3 Monaten.

Diese Pflegemaßnahmen würden den Aufwertungseffekt der Maßnahme nicht wesentlich schmälern und sind mit den Schutz- und Erhaltungszielen der FFH-Gebiete an der Tideelbe vereinbar. Grundsätzlich sind Pflegemaßnahmen zur Aufrechterhaltung oder zur Zielerreichung im Naturschutz üblich und für viele Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen und Kohärenzmaßnahmen notwendig.

Bewertung

Die betriebsbedingten Auswirkungen werden im worst case bezogen auf den hydro-morphologischen Referenzzustand (siehe anlagebedingte Auswirkungen) als **neutral** bewertet.

6.1.2 Wasserbeschaffenheit

Die wasserseitig stattfindenden Maßnahmen zur Herstellung von Flachwasser in der Schwarztonnensander Nebenelbe und im Barnkruger Loch betreffen die Wasserbeschaffenheit während der Herstellungsmaßnahmen, sind also bau- und ggf. betriebsbedingt wirksam.

In der Schwarztonnensander Nebenelbe kommen 2 Hydraulikbagger mit Tieflöffel (9 Monate zwischen März und November) und im Barnkruger Loch ein Wasserinjektionsbaggergerät (Einsatz bei Hochwasser; Dauer: 30 Tage) zum Einsatz. Die Maßnahmen am Ufer des Asseler Sandes betreffen den Rückbau des Deckwerks und die Herstellung der Uferschlenzen. Diese Maßnahmen werden in ihrer Auswirkung auf die Wasserbeschaffenheit als marginal beurteilt und daher nicht weiter beurteilt.

Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass bei ordnungsgemäßem Einsatz der Geräte keine Betriebsstoffe ins Wasser gelangen. Es erfolgt ein sorgsamer Umgang mit Gefahrstoffen wie Kraft-, Schmier- und Abfallstoffe. Einer möglichen Verschmutzung von Grund- und Oberflächenwasser wird durch die regelmäßige Kontrolle der verwendeten Gefahrenstoffe und Maschinen entgegengewirkt.

6.1.2.1 Bestand und Bewertung

Bestand

Die Schwarztonnensander Nebenelbe liegt im Wasserkörper „Übergangsgewässer“ bei km 665.

Die Bestandssituation ist hinsichtlich der Parameter Schwebstoffregime, Salinität und Sauerstoffhaushalt ausführlich in den Unterlagen H.2a des ursprünglichen Planfeststellungsantrags und in den Unterlagen der Planänderung I und III (Teil 3, UVU) beschrieben. Hinsichtlich der Wassergüte wird auf die Änderungsunterlage III, Teil 7 verwiesen. Dem schutzgutspezifischen Zielsystem nach kommt es vor allem auf die maßnahmenbedingten Auswirkungen auf die Gewässergüteziele an:

Gewässergüteziele (Wasserbeschaffenheit):

- **Erhaltung und Verbesserung der Wasserbeschaffenheit (BfG 2002).**

Die Bestandssituation wird wie folgt aus den o.g. Unterlagen zusammengefasst wiedergegeben (auf die dort genannte und hier wiederholend zitierten Quellen wird verwiesen):

Schwebstoffe

Die Beschreibung des Schwebstoffregimes in der ursprünglichen Unterlage H.2a sowie der ergänzenden Beschreibung in Planänderungsunterlage I Teil 3 basiert vor allem auf den Längsprofilmessergebnissen der ARGE Elbe aus den Jahren 1980 bis 2007 (monatliche Längsprofile). In der Abbildung 6-1 sind oberflächennahe Schwebstoffkonzentrationen (abfiltrierbare Stoffe) aus Längsprofilmessungen von ARGE Elbe

aus den Jahren 2008 und 2009 dargestellt⁴. Die Ausführungen und Daten in Unterlage H.2a (Tabellen 2.3-9 bis 2.3-12) gelten unverändert weiter.

Die Schwebstoffkonzentrationen sind durch eine große Schwankungsbreite gekennzeichnet. Abbildung 6-1 mit Daten aus 2008 und 2009 bestätigt die Ausführungen in der Unterlage H.2a: Der Schwerpunkt der Trübungszone in der Tideelbe liegt zwischen der Schwingemündung (ca. km 655) und Brunsbüttel (ca. km 705). Die Schwarztonnensander Nebenelbe (km 665) liegt innerhalb diese Zone.

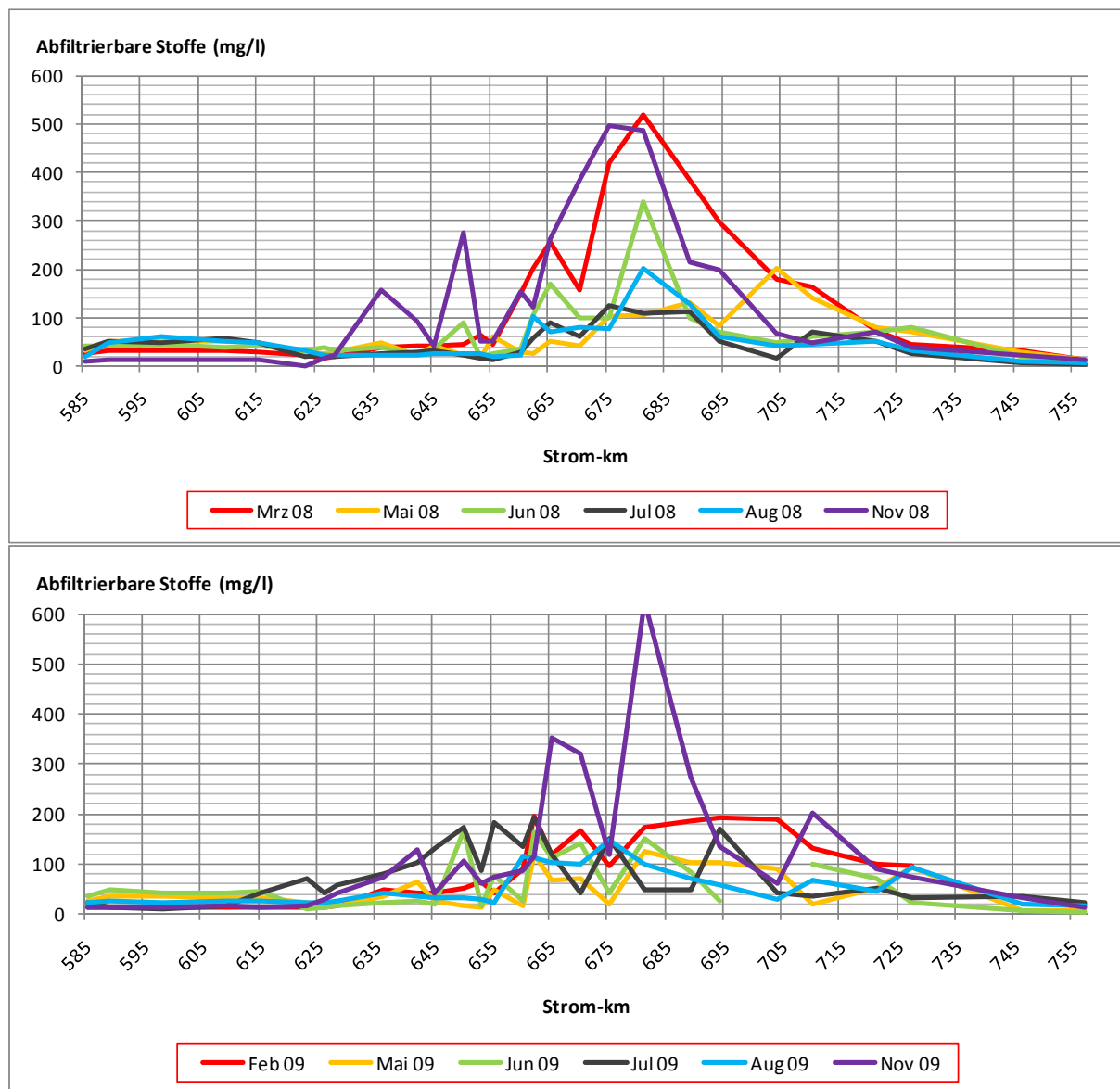


Abbildung 6-1: Längsprofile der abfiltrierbaren Stoffe (Schwebstoffe) in der Tideelbe in 2008 und 2009

Erläuterungen: Datengrundlage sind Längsprofilmessungen der ARGE ELBE in 2008 und 2009 (schriftl. Mitt. der Wassergütestelle Elbe 2010)

⁴ Hinweis: Im Rahmen der vorliegenden Ergänzung der UVU zur Planänderung Teil III wurden abweichend von der zumeist tabellarischen Aufbereitung der Längsprofilaten in den bisherigen Unterlagen (H.2a, Planänderungsunterlage I Teil 3) grafische Darstellung gewählt.

Eine weitergehende Beschreibung des Schwebstoffregimes in den einzelnen Wasserkörpern, den Nebengewässern und den Nebenflüssen der Tideelbe ist nicht erforderlich. Die Daten und Ausführungen zum Schwebstoffregime in Unterlage H.2a gelten unverändert. Deutlich veränderte Sachverhalte, die zu einer veränderten Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen führen könnten, ergeben sich aus der vorliegenden Datenergänzung nicht.

Salinität

In Unterlage H.2a wurden, auf Grundlage von oberflächennahen Längsprofilmessungen der Wassergütestelle Elbe, Kenngrößen der Chloridgehalte im Hauptstrom der Tideelbe aus dem Zeitraum 1998 bis 2004 ausgewertet. In der Planänderungsunterlage I Teil 3 wurden diese Daten um den Zeitraum 2005 und 2006 ergänzt. In Tabelle 6-1 sind die bislang betrachteten Kenngrößen, mit Ergänzungen aus den Jahren 2007 und 2008, aufgeführt (für diese UVU nur Übergangsgewässer).

Tabelle 6-1: Chloridgehalte (mg/l Cl) im Hauptstrom in der Tideelbe von 1998 bis 2004, von 2005 bis 2006 sowie von 2007 bis 2008

Wasserkörper	km	Chloridgehalt (mg/l Cl) - 1998 bis 2004 -			Chloridgehalt (mg/l Cl) - 2005 bis 2006 -			Chloridgehalt (mg/l Cl) - 2007 bis 2008 -		
		Min	Med	Max	Min	Med	Max	Min	Med	Max
Übergangsgewässer Lage der Nebelbe	655	30	135	325	63	124,5	164	98	159	272
	660,5	30	148	355	66	159,5	219	116	192,5	286
	662,7	33	159,5	452	65	159	189	113	190	321
	665	32	173,5	497	74	184	214	124	215	376
	670	35	191	597	83	199	249	149	242,5	452
	675,5	38	205	1.140	96	226	276	140	240,5	623
	681,4	48	221	2.260	88	234,5	360	144	280,5	1.500
	689	43	487,5	3.260	86	368	837	143	606,5	2.650
	693	47	870,5	5.600	88	753	1.440	171	1.033	3.530
	704	62	2.515	6.370	150	2.440	3.750	583	2.350	5.450
	710	69	3.480	8.070	422	3.230	5.010	1.210	3.885	6.990
	721,6	374	7.045	10.100	1.950	6.735	8.300	3.370	6.935	10.200

Erläuterung: Datengrundlage sind die Längsprofilmessungen der Wassergütestelle Elbe von 1998 bis 2008 (ARGE ELBE 2005b, ARGE Elbe 2007b sowie schriftl. Mitt. der Wassergütestelle Elbe 2010)

Min = Minimum bzw. kleinster Messwert der Zeitreihe, Max = Maximum bzw. größter Messwert der Zeitreihe, Med = Median der Zeitreihe

Die ausgeprägte Variabilität im Wasserkörper Übergangsgewässer wird anhand der Daten deutlich. Betrachtet man die Mediane der Jahre 1998 bis 2004, der Jahre 2005 und 2006 sowie der Jahre 2007 und 2008 wird ein ausgeprägter Anstieg der Chloridgehalte erst bei den Messstellen um km 689 und 693 (etwa auf Höhe oberhalb Brunsbüttel) erkennbar. Bei hohem Oberwasserzufluss verschiebt sich dieser Anstieg, ablesbar an den Minima, in den Bereich zwischen den Messstellen km 704 und 721,6, bei niedrigem Oberwasserzufluss (oder Wind- und Sturmfluten) nach oberstrom bis in den Bereich der Messstellen km 675,5 bis 689 (unterhalb Glückstadt, oberhalb Brunsbüttel).

Die Minima-, Maxima- und Median-Werte der Jahre 2005-2006 und 2007-2008 liegen innerhalb der Schwankungsbreite der von 1998 bis 2004 gemessenen Chloridgehalte. Auf Grund der betrachteten Zeiträume von zwei Jahren ist ein direkter Vergleich der

betrachteten Zeitabschnitte nicht zulässig. Die Daten sind durch zufällige, in diesem Zeitabschnitten aufgetretene Oberwasser- und Tideverhältnisse geprägt, mithin durch exogene Effekte. Belastbare Trends lassen sich aus den vorliegenden Ergebnissen der Längsprofilmessungen nicht ableiten. Deutlich veränderte Sachverhalte, die zu einer veränderten Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen führen könnten, ergeben sich aus der vorliegenden Datenergänzung nicht.

In Unterlage H.2a wurden, auf Grundlage der oberflächennahen Längsprofilmessungen der Wassergütestelle Elbe, Kenngrößen der Chloridgehalte aus dem Zeitraum 1998 bis 2004 auch aus den Nebengewässern der Tideelbe betrachtet. Eine entsprechende Auswertung findet sich auch in der Planänderungsunterlage I Teil 3. In Tabelle 6-2 sind die bislang betrachteten Kenngrößen, mit Ergänzungen aus den Jahren 2007 bis 2008, aufgeführt (nur Pagensander⁵r Nebenelbe gegenüber Schwarztonnensand sowie angrenzendes Hauptstromgewässer zum Vergleich).

Tabelle 6-2: Chloridgehalte (mg/l Cl) im Hauptstrom in der Tideelbe sowie angrenzenden Nebengewässern der Tideelbe von 1998 bis 2006 sowie von 2007 bis 2008

	Chloridgehalt (mg/l Cl) - 1998 bis 2004 -			Chloridgehalt (mg/l Cl) - 2005 bis 2006 -			Chloridgehalt (mg/l Cl) - 2007 bis 2008 -		
	Min	Med	Max	Min	Med	Max	Min	Med	Max
Hauptstrom km 645,5	31	121	232	69	116,5	146	91	140,5	219
Pagensander Nebenelbe	29	147	384	61	159	193	87	178,5	318
Hauptstrom km 662,7	33	159,5	452	65	159	189	113	190	321

Erläuterung: Datengrundlage sind die Längsprofilmessungen der Wassergütestelle Elbe von 1998 bis 2008 (ARGE ELBE 2005b, ARGE Elbe 2007b sowie schriftl. Mitt. der Wassergütestelle Elbe 2010)

Min = Minimum bzw. kleinster Messwert der Zeitreihe, Max = Maximum bzw. größter Messwert der Zeitreihe, Med = Median der Zeitreihe

Die oberflächennahen Messungen im Hauptstrom weisen im Wasserkörper Übergangsgewässer im Zeitraum von 1998 bis 2008, verglichen mit den angrenzenden Nebenelben, vereinzelt (km 662,7; km 670) erhöhte Maximalwerte auf. Die Salzgehalte in den Nebengewässern werden durch die im Hauptstrom herrschenden Verhältnisse geprägt. Die Unterschiede im Chloridgehalt zwischen Hauptstrom und Nebenelben sind gering.

Eine weitergehende ergänzende Beschreibung der Salinität in den einzelnen Wasserkörpern, den Nebengewässern und den Nebenflüssen der Tideelbe ist nicht erforderlich. Die Daten und Ausführungen zur Salinität in Unterlage H.2a gelten auch weiterhin. Deutlich veränderte Sachverhalte, die zu einer veränderten Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen führen könnten, ergeben sich aus der vorliegenden Datenergänzung nicht.

Sauerstoffhaushalt

Die Beschreibung des Sauerstoffhaushaltes in der ursprünglichen Unterlage H.2a basiert u.a. auf Messergebnissen der ARGE Elbe aus den Jahren 1980 bis 2005 (monatliche Längsprofile). Die Daten der einzelnen Messstellen wurden zu den Was-

⁵ Messungen aus der Schwatztonnensander Nebenelbe liegen nicht vor. Als Vergleich werden daher die Daten aus der Pagensander Nebenelbe hernangezogen.

serkörpern gemäß WRRL in Bezug gesetzt und ausgewertet. Im Rahmen der Planänderung I wurde diese Beschreibung anhand der Messergebnisse von Längsprofilen aus 2006 und 2007 ergänzt. Nachfolgend wird die Ergänzung der Daten zum Sauerstoffhaushalt anhand der Parameter Sauerstoffgehalt (mg/l O₂), Sauerstoffsättigung (%), Zehrung7 (mg/l O₂) und DOC (dissolved organic carbon, mg/l C) vorgenommen.

In Abbildung 6-2 bis Abbildung 6-5 sind die Ergebnisse der Längsprofilmessungen von ARGE Elbe zu Sauerstoffgehalten und Sauerstoffsättigungen aus den Jahren 2008 und 2009 aufgeführt. Die räumliche Ausdehnung des allsommerlich auftretenden Sauerstofftales wird verdeutlicht. An der grundsätzlichen Situation, gekennzeichnet durch eine starke Belastung des Sauerstoffhaushaltes im Bereich des Wasserkörpers Hafen (geringer biogener Sauerstoffeintrag und geringe physikalische Wiederbelüftung bei starker heterotropher Zehrung) hat sich nichts geändert. Die Daten bis 2005 (Unterlage H.2a, Tabellen 2.3-37 bis 2.3-43) sowie die Daten in der Planänderungsunterlage I Teil 3 gelten auch weiterhin. Die Schwarztonnensander Nebelnelbe liegt bei km 665.

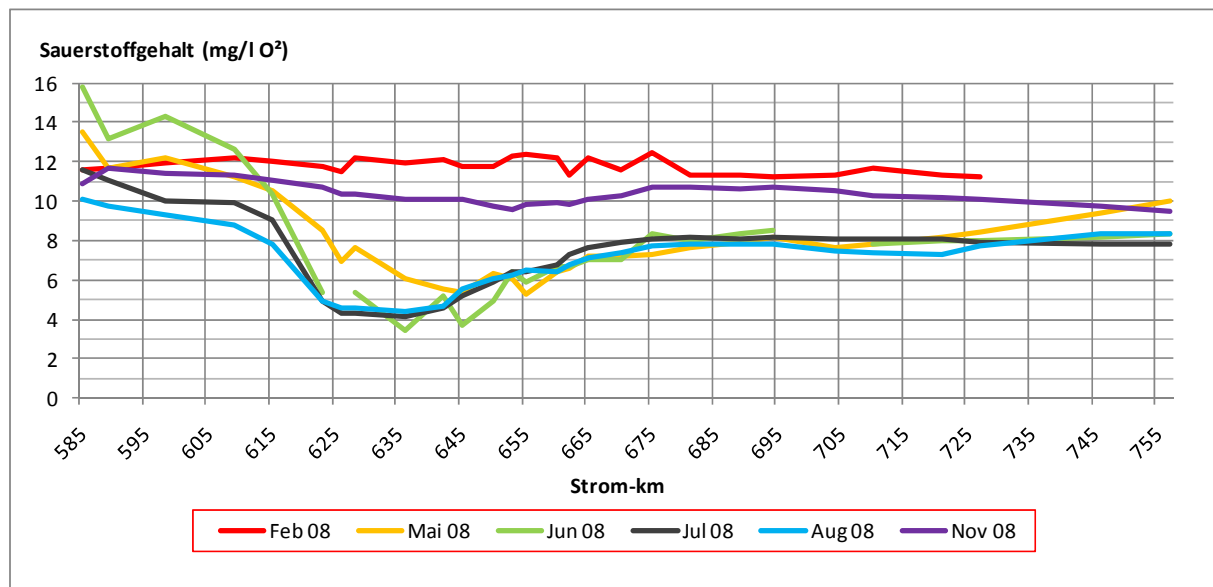


Abbildung 6-2: Längsprofile des Sauerstoffgehaltes in mg/l O₂ in der Tideelbe in 2008

Erläuterungen: Datengrundlage sind Längsprofilmessungen der ARGE ELBE in 2008 und 2009 (schriftl. Mitt. der Wassergütestelle Elbe 2010)

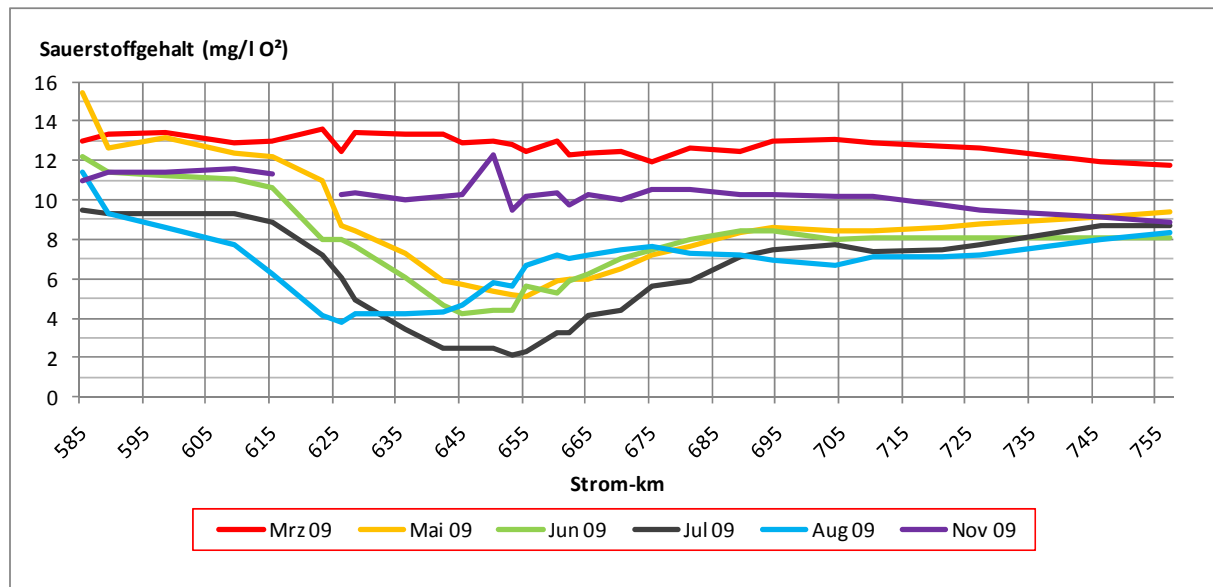


Abbildung 6-3: Längsprofile des Sauerstoffgehaltes in mg/l O² in der Tideelbe und 2009

Erläuterungen: Datengrundlage sind Längsprofilmessungen der ARGE ELBE in 2008 und 2009 (schriftl. Mitt. der Wassergütestelle Elbe 2010)

Generell sind die neu vorliegenden Daten gut in den in Unterlage H.2a beschriebenen Datensatz einzuordnen. Gegenüber den in Unterlage H.2a aufgeführten jahreszeitlichen Mittelwerten (Sommer- und Winterhalbjahre) der Längsprofilmessungen sind, anhand der hier betrachteten ausgewählten Monatswerte, keine deutlichen Unterschiede erkennbar.

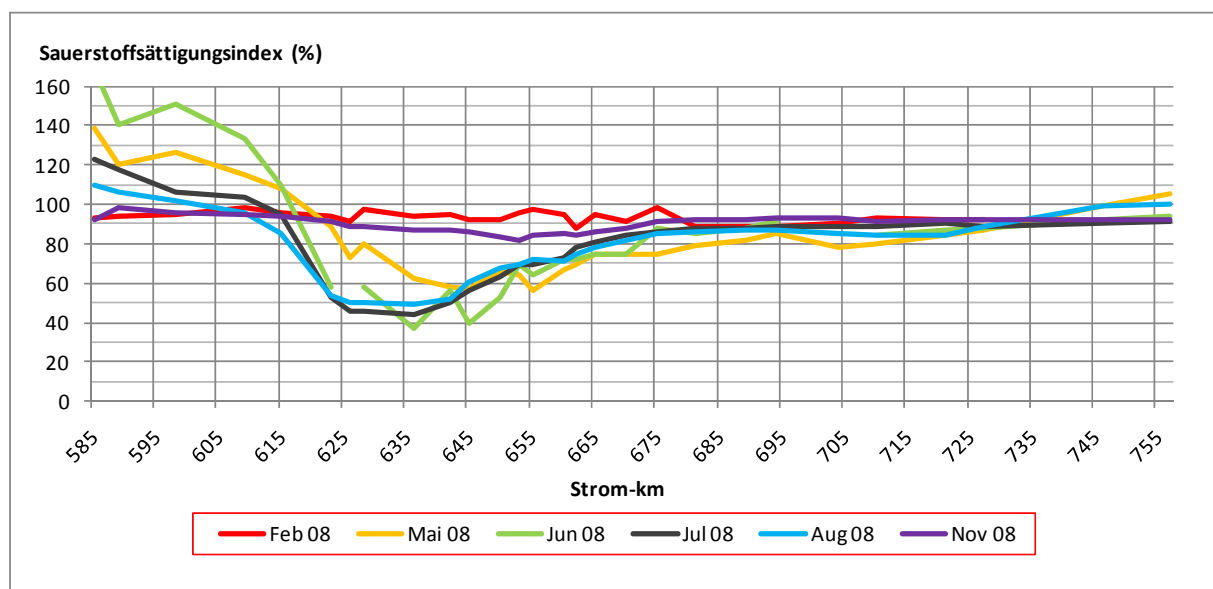


Abbildung 6-4: Längsprofile der Sauerstoffsättigung in % in der Tideelbe in 2008

Erläuterungen: Datengrundlage sind Längsprofilmessungen der ARGE ELBE in 2008 und 2009 (schriftl. Mitt. der Wassergütestelle Elbe 2010)

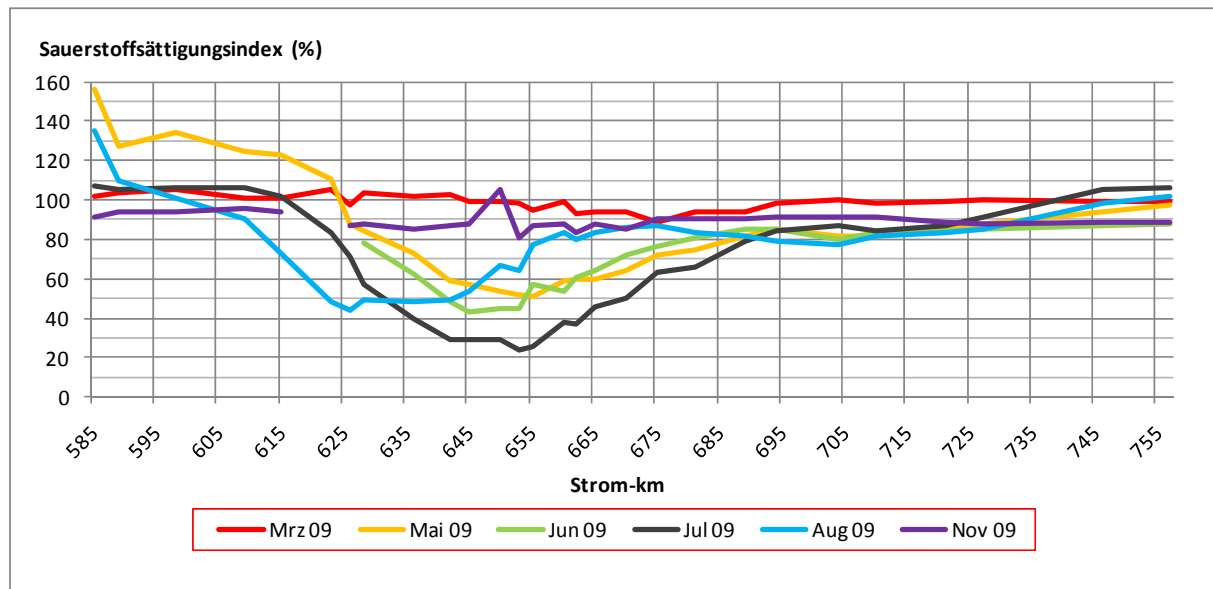


Abbildung 6-5: Längsprofile der Sauerstoffsättigung in % in der Tideelbe in 2009

Erläuterungen: Datengrundlage sind Längsprofilmessungen der ARGE ELBE in 2008 und 2009 (schriftl. Mitt. der Wassergütestelle Elbe 2010)

In Unterlage H.2a werden die kennzeichnenden Unterschiede zwischen Winter- und Sommerhalbjahr anhand der Längsprofile vom 02.06.2004 (s. Abbildung 2.3-13) und vom 15.02.2005 (vgl. Abbildung 2.3-14) beschrieben. In der Planänderungsunterlage I Teil 3 wurden ergänzend Längsprofile aus dem Jahr 2007 mit den Parametern Sauerstoffgehalt, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert und Temperatur dargestellt. In Abbildung 6-6 und Abbildung 6-7 sind entsprechende Längsprofile aus 2009 dargestellt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die in den Planunterlagen betrachteten Längsprofile vergleichbar sind. Wie beim Längsprofil vom 02.06.2004 (s. Unterlage H.2a) hat sich im Juli 2009 (Längsprofil 6.7.2009) bei Wassertemperaturen von vorwiegend $>20^{\circ}\text{C}$ ein Bereich mit Sauerstoffgehalten $<4\text{ mg/l}$ gebildet, der etwa den Elbabschnitt von km 635 bis km 665 (Blankenese bis Schwarztonnensand) erfasst und der bis zum oberstromigen Bereich der Schwarztonnensander Nebelbe reicht.

Sauerstoffgehalte $<6\text{ mg/l}$ treten von etwa km 620 bis 680 auf. BfG (2008) gibt, für die Jahre 1996 bis 2004, km 620 bis 670 an. Im Winterhalbjahr treten (Längsprofil 5.11.2009), bei Wassertemperaturen $\leq 10^{\circ}\text{C}$ (Zehrungsvorgänge verlaufen deutlich verlangsamt) und verminderter Zufuhr organischen Materials aus der Mittelbe, keine Sauerstoffdepressionen auf.

BfG (2008) hat eine aktuelle „Systembeschreibung Sauerstoffhaushalt“ erstellt und legt insbesondere die Zusammenhänge zwischen Schwebstoffen und Zehrungsvorgängen dar. Im Ergebnis werden die bekannten Zusammenhänge zwischen dem Eintrag organischen Materials aus der Mittelbe und den allsommerlich auftretenden Sauerstofflöchern in Teilen der Tideelbe bestätigt und der Sauerstoffhaushalt „im limnischen Abschnitt der Tideelbe bis unterhalb Hamburgs“ als „deutlich bis stark

belastet“ bewertet. Für den Bereich der Schwarztonnensander Nebenelbe (km 665) ist im Ergebnis dieser Daten keine Sauerstoffmangelsituation gegeben. Gleichwohl wird deutlich, dass auf Grund der Lage des Maßnahmegebietes die Nebenelbe selbst ein Rückzugsraum für mobile aquatische Arten in Zeiten pessimaler Sauerstoffsituationen sein kann, wenn die Nebenelbe wieder durchgängig an den Hauptstrom angebunden ist.

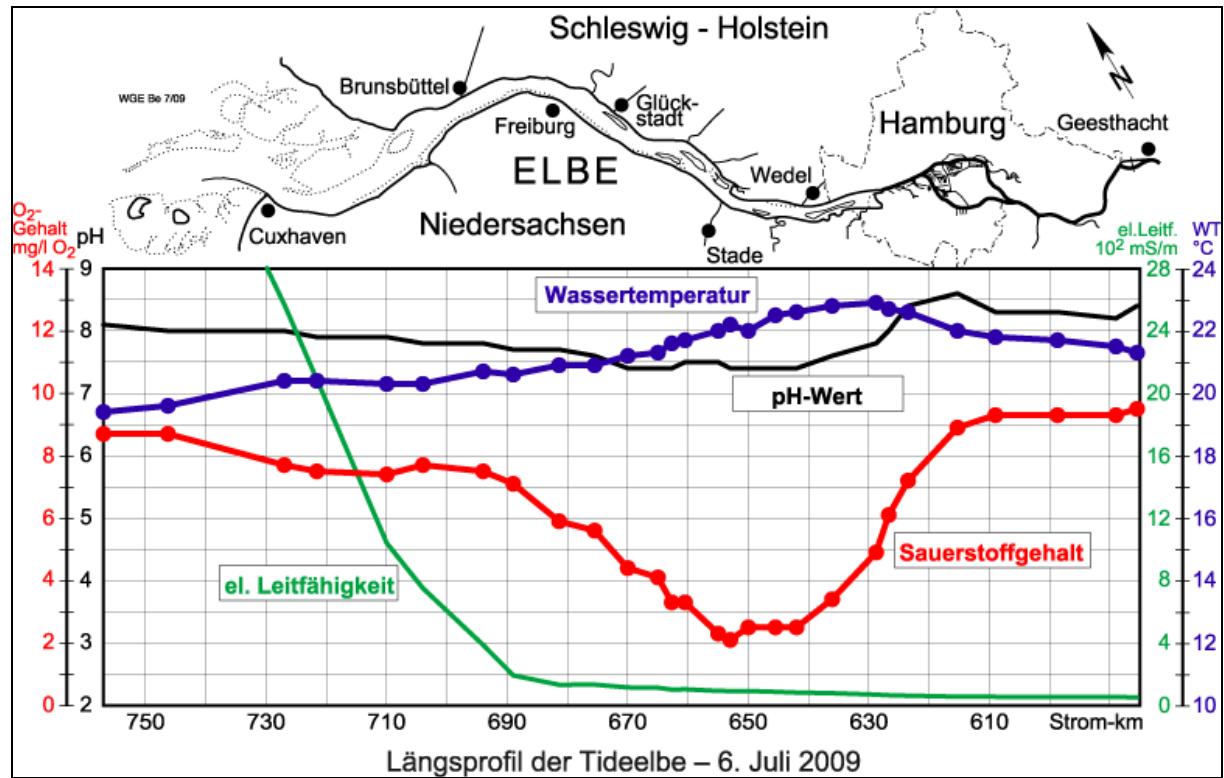


Abbildung 6-6: Längsprofil der Tideelbe im Sommerhalbjahr (06.07.2009)

Quelle: ARGE Elbe, <http://www.arge-elbe.de/wge/Galerie/Laengspr.html> (Internetgalerie der ARGE Elbe, 2010)

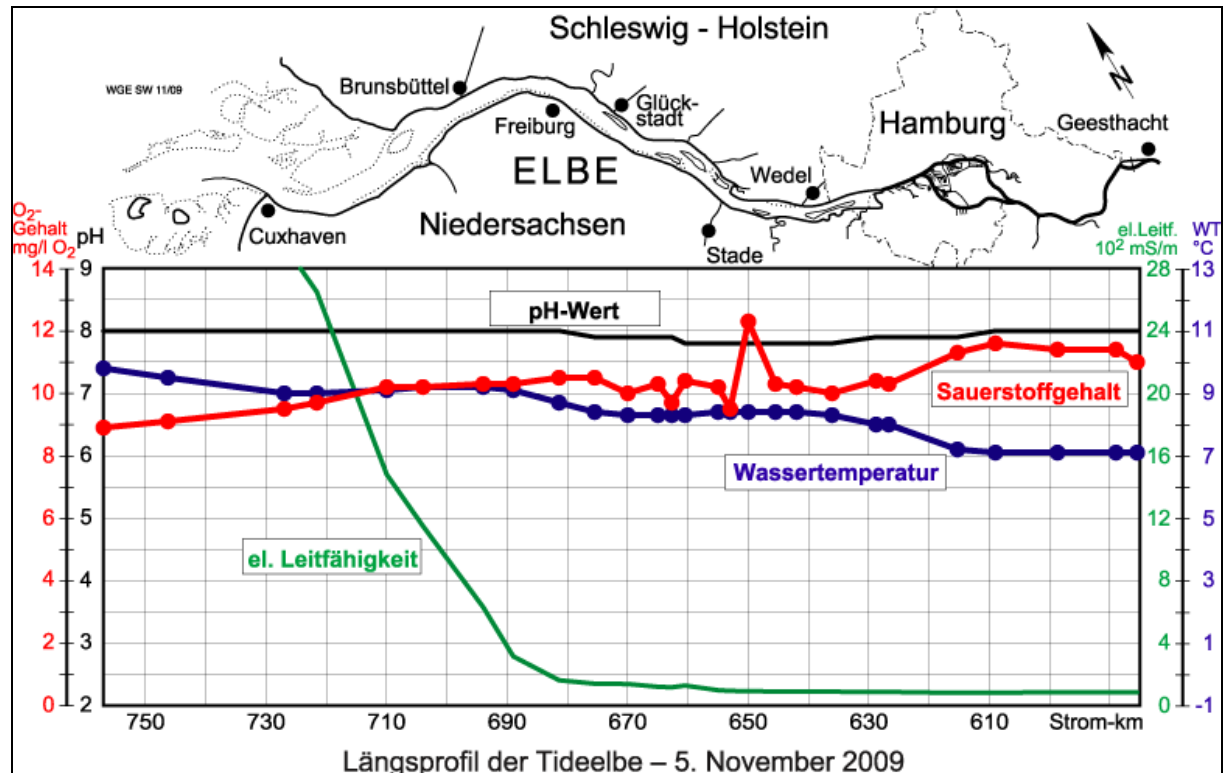


Abbildung 6-7: Längsprofil der Tideelbe im Winterhalbjahr (05.11.2009)

Quelle: ARGE Elbe, <http://www.arge-elbe.de/wge/Galerie/Laengspr.html> (Internetgalerie der ARGE Elbe, 2010)

In Abbildung 6-8 sind die von ARGE Elbe oberflächennah gemessenen Längsprofile von DOC (dissolved organic carbon) und Zehrung₇ (Sauerstoffzehrung in sieben Tagen) anhand einiger Monatsmittel aus 2006 aufgeführt. Der DOC bewegt sich um 6 mg/l. Lediglich im bereits marin geprägten unteren Abschnitt des Ästuars treten geringere Gehalte auf. Die Zehrung₇ weist in den dargestellten Sommermonaten erhöhte Werte bis etwas km 645 auf und charakterisiert das Nährstoffangebot für Bakterien, die unter Sauerstoffverbrauch organische Kohlenstoffverbindungen abbauen. Generell sind die neu vorliegenden Daten gut in den in Unterlage H.2a beschriebenen Datensatz einzuordnen, neue Erkenntnisse ergeben sich nicht.

ARGE Elbe misst regelmäßig TOC (total organic carbon) und DOC, relevant für den Sauerstoffhaushalt der Tideelbe ist vor allem der POC (particular organic carbon), ermittelbar als Differenz von TOC und DOC. In der oberen Tideelbe (Elbe-Ost) ist der POC bei geringen Schwebstoffkonzentrationen hoch (infolge Eintrag von Algen von oberstrom), in der unteren Tideelbe (unteres Übergangsgewässer) sind die Schwebstoffkonzentrationen hoch, der POC ist dagegen gering.

BfG (2008) ermittelt die Masseanteile des organischen Materials in Gewässersedimenten der Tideelbe und stellt fest, dass dieser von Geesthacht bis Bunthaus sowie im Hamburger Hafen >50% betragen kann. Der organische C-Anteil der Schwebstoffe in der oberen Tideelbe wird durch die aus der Mittelbe eingetragenen Algen bestimmt, nimmt aber im Verlauf des Wasserkörpers Hafen rasch ab. BfG gibt für Zolenspieker im Sommer 79%, im Winter 35% an, für Seemannshöft 46% und 20% sowie für Grauerort 13% und 7% und weist darauf hin, dass der Wasserkörper Elbe

Ost (Geesthacht bis Zollenspieker) durch sommerliche Algenblüten eine Quelle organischer Substanz ist.

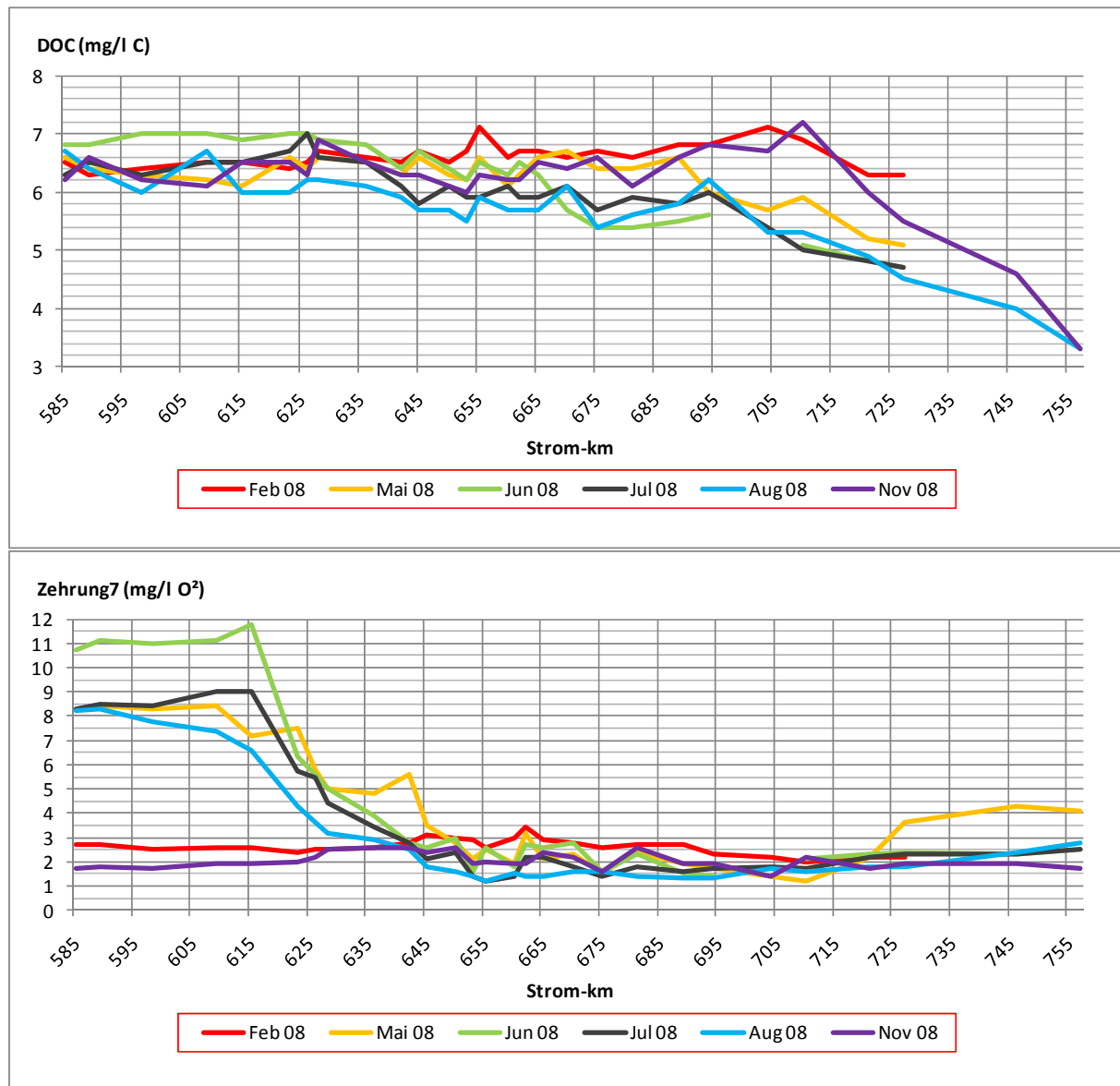


Abbildung 6-8: Längsprofile des DOC (dissolved organic carbon) und der Zehrung in der Tideelbe in 2008

Erläuterungen: Datengrundlage sind Längsprofilmessungen der ARGE ELBE in 2008 (schriftl. Mitt. der Wassergütestelle Elbe 2010)

Sauerstoffhaushalt in den Nebengewässern der Tideelbe

In Unterlage H.2a (Kap. 2.3.4) wurde bereits erläutert, dass neben den prägenden Längsgradienten in der Tideelbe auch im Querschnitt Stoffgradienten zwischen Hauptstrom und Seitenbereichen vorkommen können, insbesondere beim Sauerstoff die Differenzen zwischen Hauptstrom und Nebenelben jedoch gering sind.

In Tabelle 6-3 werden Ergebnisse der Längsprofilmessungen von ARGE Elbe zu den hier behandelten Parametern des Sauerstoffhaushalts (Sauerstoffgehalt, Sauerstoffsättigung) aus den Jahren 2008 und 2009 ergänzend zu den Ergebnissen in Unterlage H.2a sowie Planänderungsunterlage T.03 aufgeführt. Deutliche Unterschiede zwischen Hauptstrom und Nebenelben sind auch aus den ergänzten Daten nicht abzuleiten (vgl. Abbildung 6-2, Abbildung 6-3, Abbildung 6-4, Abbildung 6-5). Insbesondere in der Hahnöfer Nebenelbe haben die Unterschiede seit etwa 2000 abgenommen. Dies gilt weitgehend auch für die weiter stromabwärts gelegenen Nebenelben (vgl. auch BfG 2008).

Entsprechendes gilt auch für die Parameter DOC und Zehrung⁷ (s. Tabelle 6-4). Die Ausführungen in Unterlage H.2a (Kap. 2.3.4.3) gelten unverändert.

Tabelle 6-3: Sauerstoffgehalte (mg/l O₂) und Sauerstoffsättigung (%) in Nebengewässern der Tideelbe in 2008 und 2009

	Feb 08	Mai 08	Jun 08	Jul 08	Aug 08	Nov 08	Mrz 09	Mai 09	Jun 09	Jul 09	Aug 09	Nov 09
Sauerstoffgehalt (mg/l O₂)												
Pagensander Nebenelbe	11,2	8	7,7	8,1	7,3	10,4	12,7	7,2	6,2	4,3	7,2	9,9
Sauerstoffsättigung (%)												
Pagensander Nebenelbe	88	82	81	85	80	88	96	71	63	49	83	83

Aufgrund der Lage sind nur die Daten für die Pagensander NE dargestellt. Die Verhältnisse in der Schwarztonnensander NE werden als vergleichbar angesehen.

Tabelle 6-4: DOC (dissolved organic carbon) und Zehrung in Nebengewässern der Tideelbe in 2008

	DOC (mg/l C)						Zehrung ⁷ (mg/l O ₂)					
	Feb 08	Mai 08	Jun 08	Jul 08	Aug 08	Nov 08	Feb 08	Mai 08	Jun 08	Jul 08	Aug 08	Nov 08
Pagensander Nebenelbe	2,6	2,2	2,2	1,9	1,6	1,9	7	6,4	6,9	5,8	5,9	6

Daten aus zweiwöchentlichen Sauerstoff-Messungen entlang der Tideelbe

Nachfolgend werden Ergänzungen zu den Minima der Sauerstoffgehalte an den Messstellen Zollenspieker, Seemannshöft, Grauerort, Bütteler Außendeich und Cuxhaven gemacht (s. Tabelle 6-5). Es treten keine Werte außerhalb des Bereiches auf, der bereits durch die Daten aus den Jahren 1998 bis 2004 markiert wurde.

Tabelle 6-5: Minimum und erstes Quartil des Sauerstoffgehaltes (mg/l O₂) an fünf Messstellen der Tideelbe in den Jahren 2005 bis 2008

Messstation/Messstelle	2005		2006		2007		2008	
Grauerort (Übergangsgewässer, km 660,5)	5,8	6,7	3,0	6,7	5,7	6,9	6,0	7,1
Bütteler Außendeich (Übergangsgewässer, km 691,0)*	7,1	8,4	6,9	8,4	7,0	7,2	7,8	8,8

Erläuterungen: Quelle: Wassergütedaten der ARGE ELBE

Grau hinterlegt: in dieser Unterlage ergänzte Daten

Min = Minimum bzw. kleinster Messwert der Zeitreihe

Q1 = erstes/unteres Quartil (vereinfacht sind 25% der Messwerte sind <Q1)⁶

Anzahl der Messwerte/Jahr u. Station: 12 - 26

* = Messergebnisse ab 2006 beziehen sich auf die Messstelle Brunsbüttelkoog (km 694,0)

⁶ Ordnungszahl = (Anzahl der Werte + 1) * 0,25 (gerundet)

Daten aus kontinuierlichen Sauerstoff-Messungen

In der Abbildung 6-9 sind der Sauerstoffgehalt (Tagesminima) sowie die Wassertemperaturen (Tagesmittelwerte) an den Dauermessstationen Seemannshöft, Grauerort und Bunthaus im Verlauf der Jahre 2006 bis 2008 dargestellt.

Die Werte schwanken im Jahresverlauf charakteristisch mit v.a. an den Messstationen Bunthaus und Seemannshöft Sauerstoffgehalten < 4 mg/l in den Sommermonaten. Dies deckt sich mit den Ergebnissen der Längsprofilmessungen in diesem Gewässerabschnitt (s. Abbildung 6-2 und Abbildung 6-3). Die Tagesminima der Sauerstoffgehalte an der Messstation Grauerort dagegen sind immer > 4 mg/l. Die Schwarztzonnensander Neben beginnt ca. 2 Kilometer unterhalb, so dass diese Daten für die Messstation Grauerort auch für die Nebenelbe gelten dürften. Eine Messstation in der Nebenelbe dürfte jedenfalls zu keine schlechteren Messergebnissen führen.

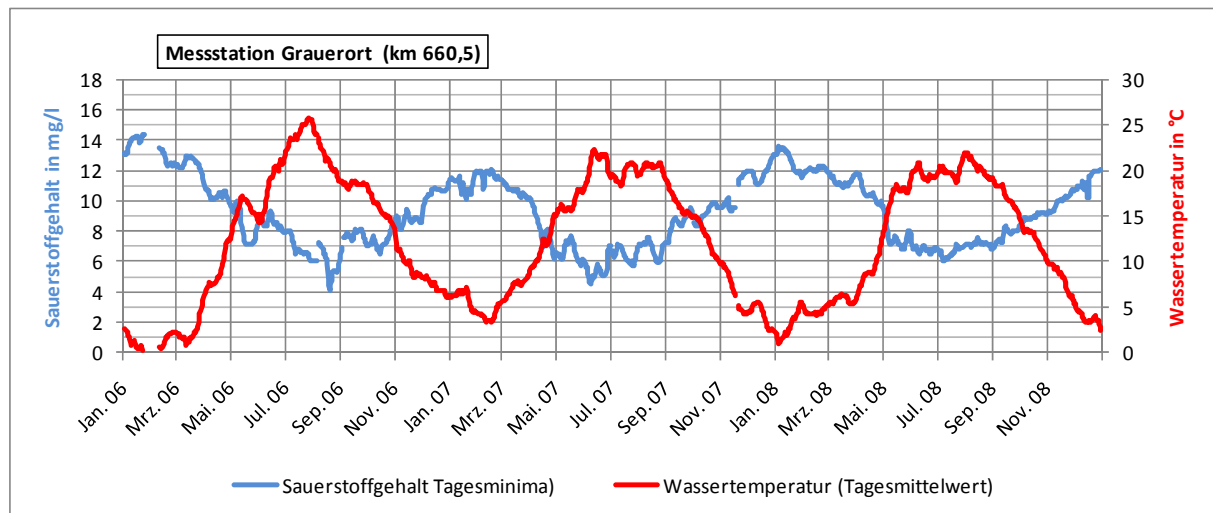


Abbildung 6-9: Ganglinie des Sauerstoffgehaltes (Tagesminima) und der Wassertemperatur (Tagesmittelwerte) an der Messstelle Grauerort (km 660,5) von 2006 bis 2008

Erläuterung: Datengrundlage sind die Ergebnisse kontinuierlicher Messungen (Tagesminima des Sauerstoffgehaltes) von 2006 bis 2008 der ARGE Elbe.

In Unterlage H.2a erfolgt eine Auswertung des relativen Anteils der Sauerstoffgehaltsklassen (< 3 mg/l, $3,1 - 5$ mg/l, $5,1 - 7$ mg/l und > 7 mg/l) von 1998 bis 2004 an verschiedenen Messstationen. In Unterlage T.03 wurden diese Sauerstoffgehaltsklassen für die Jahre 2005 und 2006 ermittelt. Ergänzend werden nachfolgend die Daten von 2006 bis 2008 grafisch dargestellt (s. Abbildung 6-10).

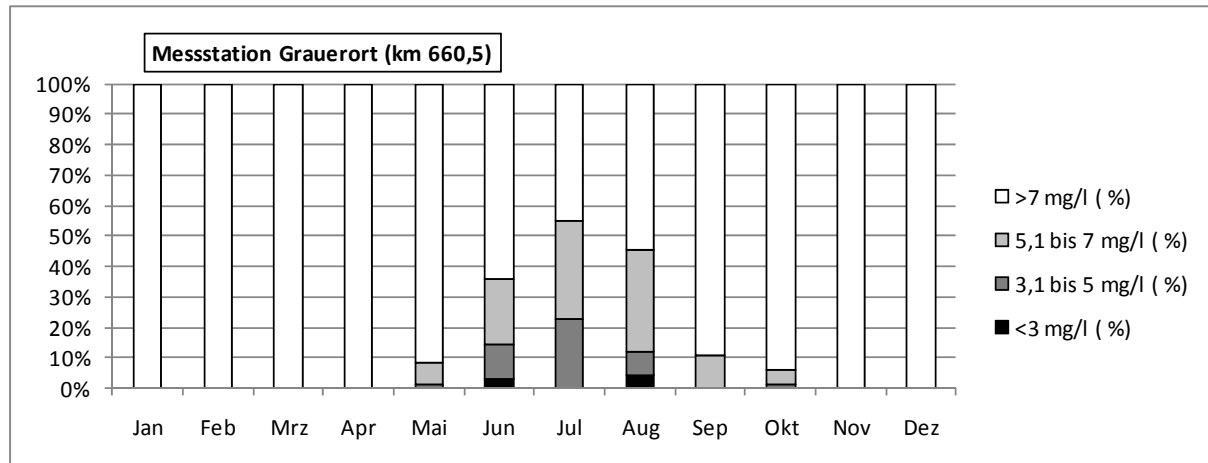


Abbildung 6-10: Prozentuale Anteile von Sauerstoffgehaltsklassen an der Messstelle Grauerort (km 660,5) von 2006 bis 2008

Erläuterung: Datengrundlage sind kontinuierliche Messungen (Tagesminima des Sauerstoffgehaltes) der ARGE Elbe von 2006 bis 2008.

Die Abbildung 6-10 zeigt, wie bereits in Unterlage E und H.2a und Planänderungsunterlage I Teil 3 dargelegt, dass die Gehaltsklassen < 3 mg/l und 3,1 bis 5 mg/l in den Sommermonaten verstärkt auftreten (insbesondere an den Messstellen Bunthaus (Wasserkörper Elbe-Ost) und Seemannshöft (Wasserkörper Hafen) wird dies deutlich, hier nicht dargestellt).

Alle Messstationen, ebenso auch Grauerort, weisen in den Monaten November bis April Sauerstoffgehalte (Tagesminima) >7 mg/l auf. Verglichen mit den Daten zu 1997 bis 2004 in Unterlage H.2a weichen einige prozentuale Anteile geringfügig ab. Ein Trend lässt sich aus den zusätzlich einbezogenen Jahren jedoch nicht ableiten. Deutlich veränderte Sachverhalte, die zu einer veränderten Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen führen könnten, ergeben sich aus der vorliegenden Datenergänzung nicht.

Eine weitergehende Beschreibung des Sauerstoffhaushalts in den einzelnen Wasserkörpern, den Nebengewässern und den Nebenflüssen der Tideelbe ist nicht erforderlich. Veränderte Sachverhalte zum Ist-Zustand des Sauerstoffhaushalts im UG, die zu einer veränderten Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen führen, bestehen aufgrund der zusätzlich herangezogenen neuen Daten nicht. Die Ausführungen zum Sauerstoffhaushalt in Unterlage H.2a gelten, in Ergänzung der vorangehend aufgeführten Daten und Ausführungen, unverändert.

Bewertung

In Unterlage H.2a sind die Bewertungsmethode, das schutzgutspezifische Leitbild, der Bewertungsvorgang und die Bewertungsrahmen beschrieben (grundsätzliche Ausführungen zur Methodik der UVU s. Unterlage E). Änderungen an der Methodik, am schutzgutspezifischen Leitbild, am Bewertungsvorgang und an den Bewertungsrahmen wurden im Rahmen dieser Untersuchung nicht vorgenommen. Die Bewertung

des Ist-Zustands von Wasserbeschaffenheit und Stoffhaushalt (vgl. Unterlage H.2a und Unterlage E) gilt unverändert, da sich keine deutlich veränderten Sachverhalte ergeben. Die Parameter Salinität und Schwebstoffregime werden nicht bewertet. Bereits PÖUN (1997) wies darauf hin, dass diese Parameter von ARGE ELBE „nicht als Charakteristika für die Gewässergüte eines Ästuars angesehen“ würden (s.a. Ausführungen in Unterlage H.2a).

Der Parameter Schadstoffe wird nicht bewertet, da das Vorhaben (einschließlich der Planänderungen) ungeeignet ist, auf Schadstoffgehalte im UG zu wirken (vgl. Unterlage H.2a).

Ausweislich der Unterlage H.2a (dort Tabelle 2.5-4, S. 107) wird das UG wie folgt bewertet:

Das Übergangsgewässer (km 654,9 – 677) ist bezogen auf den Sauerstoffhaushalt und bezogen auf den Nährstoffhaushalt jeweils von mittlerer Bedeutung (Wertstufe 3). Diese Einstufung dürfte auch für das Barnkruger Loch gelten. Abweichend davon und unter Bezug auf die Daten aus der dem UG gegenüber liegenden Pagensander Nebenelbe ist das **Maßnahmengebiet Schwarztonnensander Nebenelbe bezogen auf den Sauerstoffhaushalt von hoher Bedeutung (Wertstufe 4) und bezogen auf den Nährstoffhaushalt von mittlerer Bedeutung (Wertstufe 3). Die Ausprägung des Stoffhaushalts entspricht daher insgesamt im mittleren bis hohen Maße dem Ziel als Referenzzustand.**

6.1.2.2 Auswirkungsprognose und Bewertung

Grundsätzlich ist bei der Prognose der Auswirkungen der Maßnahme auf die Wasserbeschaffenheit zu berücksichtigen, dass die in die Tideelbe eingetragenen Nähr- und Schadstoffe überwiegend von oberstrom stammen. An diesem Eintrag wird sich durch die Maßnahme nichts ändern.

Auswirkungen auf die Salinität werden nicht betrachtet, da die Maßnahme die Salzgehalte baubedingt nicht verändert werden und anlagebedingte Auswirkungen auf die Salzgehalte wegen der Kleinräumigkeit auszuschließend sind.

Baubedingte und ggf. betriebsbedingte Auswirkungen auf das Teilschutzgut „Wasserbeschaffenheit/Stoffhaushalt“ können aus

- den Baggerungen im Zuge der Herstellung der Flachwasserbereiche in der Schwarztonnensander Nebenelbe (Vertiefung und Verbreiterung) und
- dem Austrag von Sedimenten aus dem Barnkruger Loch durch Einsatz von Wasserinjektionsgeräten

resultieren.

Dabei kann es infolge von Sedimentfreisetzungen zu einer Erhöhung des Schwebstoffgehaltes (erhöhte Trübung), zur Freisetzung und Verlagerung sauerstoffzehrender Sedimente sowie zur Freisetzung und Verlagerung nähr- und schadstoffhaltiger Sedimente kommen. Die Baggerung feinkörniger Sedimente kann durch die Resuspension von Sedimenten und die Mobilisierung von Schwebstoffen kurzfristige Abnahmen der Sauerstoffgehalte sowie Erhöhungen der Nähr- und Schadstoffgehalte

in der Wassersäule verursachen, vorausgesetzt es sind nennenswerte organische Bestandteile vorhanden.

Nachfolgend werden die baubedingten Auswirkungen auf die Leitparameter Schwebstoffregime, Sauerstoff- und Nährstoffhaushalt sowie Schadstoffe dargestellt.

baubedingt

Schwarztonnensander Nebelbe

Für die Dauer von neun Monaten (März – November) kommen zwei Hydraulikbagger mit Tieflöffel auf Stelzenpontons zum Einsatz. Anders als bei Saugbaggern resultieren beim Lösen der Sedimente (überwiegend Feinsande) größere Trübungen und eine erhöhte Resuspension von Schwebstoffen in der Wassersäule. Diese zusätzliche Trübung ist jedoch lokal und kurzfristig und vor dem Hintergrund der schon im Ist-Zustand vorhandenen Trübung nicht signifikant.

Im Vergleich zu den im Elbewasser gelösten Konzentration ist lediglich mit einer bauzeitlich und lokalen geringen Freisetzung von Nährstoffen zu rechnen. Die werden nicht geeignet sein, den Stoffhaushalt der Nebelbe zu verändern. Der TdV geht davon aus, dass überwiegend Feinsande gebaggert werden, ggf. sind auch Schluffe vorhanden. Gleichwohl ist nicht mit einem erhöhten Anteil zehrungsfähiger Weichsedimente mit hohem organischen Anteilen zu rechnen, und schon deshalb sind mess- und beobachtbare Auswirkungen auf den Sauerstoffhaushalt auszuschließen.

Die Verbringung des Baggergutes (2,21 Mill. m³) auf die Umlagerungsstelle Neuer Leuchtergrund wird im Übrigen in Planänderungsunterlage III Teil 3 behandelt.

Barnkruger Loch

Nach der Bauschreibung des TdV besteht das *„Baggergut überwiegend aus Feinsedimenten. Mit Schadstoffen ist nicht zu rechnen, da die Barnkruger Nebelbe bereits Anfang der 1990-er Jahre einmal geräumt worden ist. Die vorhandenen Sedimente sind demzufolge relativ jung.“*

Die Baggerung erfolgt mit einem Wasserinjektionsgerät unter Ausnutzung hoher Wasserstände. Dabei wird das Sediment unter dem Druck eines Wasser-Luftgemisches gelöst und im ablaufenden Wasser in die Schwarztonnensander Nebelbe und dann weiter stromab abgeführt. Es fallen ca. 27.000 m³ Baggergut an, wobei die Baggermenge sehr zur sicheren Seite hin geschätzt ist.“ Die Umsetzung wird 30 Tage dauern und soll in der Zeit zwischen dem 1. Juli und dem 30. September erfolgen.

Im Vergleich zu den im Elbewasser gelösten Konzentration ist lediglich mit einer bauzeitlich und lokalen geringen Freisetzung von Nährstoffen zu rechnen. Die werden nicht geeignet sein, den Stoffhaushalt der Nebelbe zu verändern. Die Mengen sind zudem sehr gering. Es ist allenfalls mit bauzeitlich gering negativen Auswirkungen zu rechnen.

Auch unter der Annahme, dass es sich um einem erhöhten Anteil zehrungsfähiger Weichsedimente mit hohem organischen Anteilen handelt können aufgrund der gerin-

gen Gesamtmenge von rd. 27.000 m³ über einen Monat mess- und beobachtbare Auswirkungen auf den Sauerstoffhaushalt ausgeschlossen werden, zumal zunächst Luft in das Sediment zusätzlich eingebracht wird und die Maßnahme außerhalb kritischer Sauerstoffmangelbereiche liegt.

Bewertung

Die baubedingten Auswirkungen sind lokal kurzfristig maximal gering negativ. **Die bauzeitlichen Auswirkungen sind nicht erheblich.**

anlagebedingt

Anlagebedingte Wirkungen treten nicht auf.

betriebsbedingt

Für die Nebenelbe sind ggf. Pflegebaggerungen in geringem Umfang und erst nach mehreren Jahren erforderlich.

Für das Barnkruger Loch sind keine weitere Maßnahmen betriebsbedingt vorgesehen.

Die Bewertung der baubedingten Auswirkungen gilt daher für die Schwarztonnensander Nebenelbe ebenfalls für die betriebsbedingten Pflegebaggerungen, nur in einem weitaus geringerem Maße als bei der Herstellung.

6.1.3 Sedimente (Sedimenttypen und Schadstoffgehalte/-freisetzung)

6.1.3.1 Bestand und Bewertung

In der Schwarztonnensander Nebenelbe stehen nach Angaben des TdV Feinsande und Schluffe an, wobei der Feinsandanteil überwiegt. Für das Barnkruger Loch wird von „*Feinsedimenten*“ ausgegangen, wobei es sich überwiegend um Schlick handelt (weiches feinkörniges Sediment mit hohem Anteil an organischen Material und hohem Wassergehalt). Im zentralen Datenmanagement der WSD Nord (Beweissicherungsdatenbank) liegen Sedimentproben (2005) aus der Schwarztonnensander Nebenelbe vor, nicht aus dem Barnkruger Loch.

Aufgrund der vorliegenden Sedimentproben, der Lage des Gebietes sowie der Einspülung (Schwarztonnensander Nebenelbe) und Räumung (Barnkruger Loch) in der Vergangenheit geht der TdV davon aus, dass die anstehenden Sedimente in der Schwarztonnensander Nebenelbe (bezogen auf ggf. schluffigen Anteile) allenfalls gering und im Barnkruger Loch nicht signifikant belastet sind. Im Weiteren sieht der TdV für Fall vor, dass in der Schwarztonnensander Nebenelbe auch schluffige Sedi-

mente ausgebaggert werden, diese in die Unterwasserablagerungsflächen St. Margarethen, Brokdorf und Scheelenkuhlen im Kern eingebaut werden. Sofern geringe Belastungen mit Schadstoffen gegeben sind werden diese zusammen mit dem Baggergut eingebaut und durch die sandige Schlussabdeckung der Unterwasserablagerungsflächen dem System entzogen.

Wie bereits im Kapitel zuvor beschrieben werden in der Schwarztonnensander Nebenelbe überwiegend Feinsande gebaggert (Gesamtbaggermenge: 2,21 Mill. m³) und auf die Umlagerungsstelle Neuer Luechtergrund verbracht (s. dazu Planänderungsunterlage III Teil 3). Im Barnkruger Loch werden mittels Wasserinjektionsgerät Feinsedimente (v.a. Schlicke) gelöst (rd. 27.000 m³) und mit dem ablaufenden Wasser in die Tideelbe nach unterstrom verfrachtet, wo sich das Material verteilen wird.

6.1.3.2 Auswirkungsprognose und Bewertung

Der TdV geht davon aus, dass die Sedimente nur eine geringe Schadstoffbelastung aufweisen. Dieses würde dem Zielsystem entsprechen (Ökotoxikologische Ziele):

- Die Sedimente im UG sind nur gering bzw. nicht mit Schadstoffen belastet (Einhaltung gesetzlicher Vorgaben).
- Schadstoffe, soweit diese derzeit vergleichsweise stabil in den (feinkörnigen) Wattbereichen des Elbe-Ästuars lagern, werden nicht mobilisiert.

Bewertung

Mit den Maßnahmen werden demnach bezogen auf den Parameter „Schadstofffreisetzung“ keine negativen Auswirkungen erwartet.

6.2 Schutzgut Wasser / Grundwasser

Bereich Schwarztonnensander Nebenelbe:

Bestand

Die zentrale Maßnahme betrifft den Bereich des zwischen der Insel Schwarztonnensand und dem südlichen Elbufer gelegenen Seitenarms der Elbe. Insbesondere der südöstliche Abschnitt dieser Rinne weist eine fortschreitende Ablagerung überwiegend feinsandigen Sediments auf. Dadurch fällt im Istzustand der südöstlichste Teil der Rinne bei Tideniedrigwasser (MTnw ca. -1,3 m NN) bereits trocken. Im Bereich der Rinne besteht der Untergrund vermutlich überwiegend aus Sanden. Entlang des äußersten südlichen Randbereichs der Maßnahme sind in die Sandablagerungen vermutlich lokal noch Kleiablagerungen in geringer Mächtigkeit eingeschaltet (BWS 2010).

Bewertung

„Der Maßnahmenbereich steht bereits im Istzustand unter Tideeinfluss. In Abhängigkeit des tidebeeinflussten Elbwasserstands sickert im Maßnahmenbereich im Wechsel Wasser aus dem Grundwasserleiter aus bzw. in den Grundwasserleiter ein. Aufgrund des überwiegend sandigen Untergrunds ist von einer guten hydraulischen Anbindung der Elbe an den Grundwasserleiter auszugehen. Nur entlang des südwestlichen Randbereichs der Rinne ist lokal durch eingeschaltete geringdurchlässige Kleiablagerungen von einer wesentlich geringeren Zu- bzw. Aussickerungsrate auszugehen.

Durch den geplanten Bodenabtrag ist im zentralen Maßnahmenbereich mit einer geringen Verbesserung des hydraulischen Anschlusses der Elbe an den Grundwasserleiter zu rechnen.

Im Umfeld der Maßnahmen sind dadurch sehr geringe Änderungen des Grundwasserpotenzials möglich. Der maßnahmenbezogene Einfluss auf die Grundwasserpotenziale reicht vermutlich nicht nach Südwesten über die Hauptdeichlinie hinaus.

Südwestlich der Maßnahme sind durch die geringe Durchlässigkeit der geschlossenen Kleiüberdeckung im oberflächennahen Bereich keine maßnahmenbezogenen Auswirkungen auf die Grundwassersituation zu erwarten.“ (BWS 2010)

Bereich Barnkruger Loch:

Bestand

„Der Maßnahmenbereich umfasst den Verlauf des Priels Barnkruger Loch sowie die sich im Süden anschließende und nach Westen bis an den Verlauf der Hauptdeichlinie reichende Barnkruger Süderelbe. Im gesamten Umfeld der Maßnahmenfläche sowie im Deichhinterland sind flächendeckend Kleiablagerungen von mindestens 2 Metern Mächtigkeit vorhanden. Hauptgemengenteil ist Ton, Nebengemengteile sind Schluff und Feinsand, so dass lediglich geringe Wasserdurchlässigkeiten gegeben sind.

Der Maßnahmenbereich steht unter Tideeinfluss. Im Maßnahmenbereich liegt das MTnw der Elbe bei -1,27 m NN und das MThw bei 1,65 m NN. Im Bereich des Sportboothafens liegt die Sohle des Prielverlaufs bei ca. -0,78 m NN. Sie fällt zur Mündung des Barnkruger Lochs hin auf ein Niveau von ca. -1,57 m NN ab. Aufgrund der Sohlhöhen fallen bei Niedrigwasser große Teile des Barnkruger Lochs trocken.“ (BWS 2010)

Bewertung

„Im Maßnahmenbereich ist durch die geplanten Bodenentnahmen eine Reduzierung der Deckschichtenmächtigkeit möglich. Im zentralen Bereich des Gewässerlaufs kann eine lokale Entfernung der Kleiablagerungen und dadurch eine zeitweise verstärkte Einsickerung von Elbwasser in den Untergrund nicht ganz ausgeschlossen werden. Ob im Bereich der geplanten Bodenentnahme Kleiablagerungen bereits früher durch Erosion oder Bodenentnahmen (die letzte Ausbaggerung erfolgte Anfang der 90er

Jahre) bereits entfernt wurden lässt sich nach den vorliegenden Informationen nicht feststellen.

Nach Abschluss der Vertiefung wird mit einer erneuten Sedimentation im Bereich des Barnkruger Lochs gerechnet. Durch die im Zusammenhang mit angrenzenden Ausgleichsmaßnahmen (Asseler Sand) erhöhte Wasserführung im Prielverlauf Barnkruger Süderelbe / Barnkruger Loch wird jedoch die Einstellung eines Sohl-niveaus deutlich unterhalb dem heutigen erwartet.

Durch eine mögliche maßnahmenbezogene Verbesserung der hydraulischen Anbindung des Barnkruger Lochs an den Grundwasserleiter sind in dessen Verlauf Änderungen des Grundwasserpotenzials zu erwarten, die eine Erhöhung der tidebedingten Schwankung des Grundwasserpotenzials im Umfeld bewirken. Außerhalb von Sturmflutereignissen ist dabei mit gering Änderungsbeträgen zu rechnen.

Bei Sturmfluten kann es maßnahmenbedingt kurzzeitig zu stärkeren Anstiegen des Grundwasserpotenzials kommen. Da extreme Elbwasserstände mit einer Überflutung der Randbereiche des Barnkruger Lochs verbunden sind, sind auch bei Sturmfluten keine nachteiligen Auswirkungen durch die maßnahmenbezogenen Potenzialanstiege im Grundwasser zu erwarten

Im Umfeld der Maßnahme ist, auch südlich des Hauptdeichs, durch die geschlossene Überdeckung mit geringdurchlässigen Kleiablagerungen eine hydraulische Schutzfunktion gegenüber kurzzeitigen Anstiegen des Grundwasserpotenzials gegeben. Daher sind bei Sturmfluten auch südlich des Hauptdeichs keine nachteiligen Auswirkungen durch mögliche maßnahmenbezogene Anstiege des Grundwasserpotenzials zu erwarten.“ (BWS 2010)

In der Ökopotenzialstudie (BfG 2002) sind keine Umweltziele direkt für das Schutzgut Grundwasser formuliert.

Umweltziele zum Schutzgut Grundwasser sind nachfolgend gem. BWS (Unterlage H.2c) dargestellt (in Anlehnung an Artikel 4 der WRRL und § 33a WHG):

- Vermeidung einer nachteiligen Veränderung des mengenmäßigen und chemischen Zustands des Grundwassers.
- Umkehr aller signifikanten Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten.
- Gewährleistung eines Gleichgewichts zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung.
- Erhaltung oder Herstellung eines guten mengenmäßigen und chemischen Zustands des Grundwassers.

Vor dem Hintergrund dieser Ziele und den o.g. Ausführungen von BWS (2010) sind keine Beeinträchtigungen durch die Maßnahmen zu erwarten.

6.3 Schutzgut Boden

Wie in der UVU zur Fahrrinnenanpassung (Unterlage E) ausgeführt, umfasst das Schutzgut Boden nur die Flächen über MThw: *„In Bezug auf die Abgrenzung des Schutzgutes Boden zum Schutzgut Wasser ist darauf hinzuweisen, dass gemäß § 2 Abs.1 BBodSchG „Gewässerbetten“ nicht zu den Böden zählen. Nach § 1 Abs.1 WHG wiederum reicht der Gewässergrund bis an die Linie des "mittleren Hochwassers".* Aus rechtlicher Sicht sind demnach semisubhydrische Böden (Wattböden) sowie subhydrische Böden (Unterwasserböden) nicht durch das BBodSchG sondern als Bestandteile der Gewässer über das WHG geschützt.

Das Schutzgut Boden ist demnach nicht durch die wasserseitigen Maßnahmen in der Schwarztonnensander Nebenelbe und im Barnkruger Loch betroffen, da es sich um Sedimente (s.o.) handelt. Auch mit Röhricht bewachsene Sedimente (Röhrichte auf Watt) sind maßnahmenbedingt nicht betroffen, so dass eine Lebensraumfunktion dieser Sonderböden unter der Annahme, dass diese Bereiche als Boden zu klassifizieren sind, ebenfalls nicht betroffen ist.

Das Schutzgut Boden ist lediglich im Uferbereich des Asseler Sands durch Rückbau des Deckwerks (Entsiegelung von Boden) und die Herstellung von Uferschlenzen (Bodenaushub) im Zuge der Uferrenaturierung betroffen.

6.3.1 Bestand und Bewertung

Bestand

Es handelt sich im Bereich des deckwerkgesicherten Ufers um anthropogen überformte Kleiböden und im Bereich der Uferschlenzen um landwirtschaftlich genutzte und mittels tiefer Gräben entwässerten Kleiböden. Als Böden des Deichvorlands handelt es sich um Kalkmarsch (vgl. Bodenkarte, Kartenblatt 6 der Unterlage H.3).

Als Bodensubtyp ist der Bereich der Kalkmarsch der Bodenklasse MCf_1.3 zu geordnet: semiterrestrischer tidal-fluvialer Sedimentationstyp, vorherrschend tonig-schluffig im ständig grundwassergesättigten Bereich tiefer als 8 dm u. GOK (vgl. Unterlage H.3, S. 59f).

Bewertung

Es handelt sich nach Unterlage H.3 um Böden des Schutztyps 2a und damit um weniger wertvolle Böden. Nach Unterlage H.3 (S. 103) hat dieser Bodentyp einen hohen bis sehr hohen Wert als Aufbau-, Ausgleichs- und Abbaumedium. Der Grad der Natürlichkeit ist regional sehr unterschiedlich und variiert als Biotyp zwischen den Typen intensiver Nutzung und naturnahen Typen. Das Bild wird insgesamt auch durch anthropogene Böden bestimmt (z.B. durch Aufschüttung). Insgesamt wird dem Boden im UG nach Unterlage H.3 eine geringe Bedeutung unter Bezug auf alle relevanten Bodenfunktionen zugemessen (Wertstufe 2). Entsprechend der im LBP gewählten Vorgehensweise (Planänderungsunterlage I Teil 4) ist der Boden genauer nach Nutzung, Vegetationsbestand und menschlicher Überformung differenziert zu bewerten. Dazu werden die schutzgutspezifischen Umweltziele herangezogen.

Umweltziele zum Schutzgut Boden sind nachfolgend gem. IfB (Unterlage H.3) dargestellt (Sicherung oder Wiederherstellung der Bodenfunktionen):

- "Lebensraumfunktion": Lebensgrundlage für den Menschen und Lebensgrundlage für Tier- und Pflanzenwelt: Schadstofffreiheit des Oberbodens, Seltenheit der standortrelevanten Bodeneigenschaften und Naturnähe.
- "Bestandteil des Naturhaushalts": Teilnahme an Nährstoff- und Wasserkreislauf: Fähigkeit des Oberbodens zur Wasseraufnahme, Fähigkeit des Bodens zur Nährstoffabgabe an die Vegetation.
- "Funktion als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen": Fähigkeit zur Bindung von Schwermetallen im Boden, Fähigkeit zur Bindung von org. Schadstoffen im Boden, Fähigkeit zum mikrobiellen Abbau organischer Substanzen, Fähigkeit zur Neutralisation von Säuren.
- "Archivfunktion der Natur- und Kulturgeschichte": Naturnähe und Seltenheit des Bodens, Erhaltungsgrad und Art von vorindustriellen, über den normalen Ackerbau hinausgehenden Einwirkungen.

Demnach ist der mit Deckwerk versiegelte, teilversiegelte Bodenbereich von sehr geringer Bedeutung, da die Bodenfunktionen stark gestört sind (entspricht Boden sehr geringer Bedeutung, Wertstufe 1). Die grünlandwirtschaftlich genutzten Bereiche am Ufer sind aufgrund ihrer starken Entwässerung und als Weidegrünland ebenfalls gestört, übernehmen jedoch noch die o.g. Funktionen in eingeschränkter Weise. Es handelt sich entsprechend um Böden mittlerer Bedeutung (Wertstufe 3).

6.3.2 Auswirkungsprognose und Bewertung

Die Maßnahmen besteht aus dem Rückbau des Uferdeckwerks und der Herstellung der Uferschlenze(n). Der Planbereich „Ufer“ umfasst laut LBP Ergänzung (Planänderungsunterlage III Teil 4) 8,4 ha. Zum Schutz gegen Viehtritt und Böschungsabbrüchen wird dieser Bereich eingezäunt. Dementsprechend werden sich die Flächen ungestört naturnah entwickeln.

baubedingt

Das Arbeitsgerät wird von der Wasserseite her zum Einsatzort transportiert (s. Ausführungsdetails). Zum Einsatz kommen ein Hydraulikbagger, zwei oder drei Vorderkipper (Dumper) sowie ein Radlader. Die Anlandungsstelle befindet sich am stromauf gelegenen Ende des Maßnahmengebietes. Von dort aus wird die gesamte Strecke abgearbeitet. Dazu wird nahe dem Deckwerk für die Dauer der Bauzeit ein Fahrweg angelegt über den die Transporteinheiten (Vorderkipper) umläufig das Steinmaterial auf das Transportschiff verbringen. Während der Entladezeiten des Transportschiffes wird das Steinmaterial auf einem Zwischenlager nahe der Verladestelle abgelegt. Ein Radlader ist vor Ort um das Steinmaterial aufzuhalten und vom Zwischenlager auf das Transportschiff zu laden.

Nach Abschluss der Arbeiten wird der Fahrweg bis auf den Bereich zwischen möglicher Anlandungsstelle und Uferschlenzen rückgebaut und der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt. Etwa 500 m Fahrweg, mit begrünter wassergebundener Deckschicht, bleibt für ggf. notwendige Unterhaltungsarbeiten erhalten. Außerdem wird um

das Maßnahmengebiet (Sukzessionsfläche und Uferschlenzen), je nach Nutzung des angrenzenden Grünlandes, ein Zaun zum Schutz gegen Viehvertritt errichtet.

Die Baustelleneinrichtungsfläche (Gerätepark, Materiallager, Büro- u. Sanitärcontainer) wird sich auf der Maßnahmenfläche befinden. Entlang des Deckwerks und der geplanten Uferschlenzen wird für die Dauer der Baumaßnahme (2 Monate) eine Baustraße mit Wendepunkten an den Endpunkten angelegt. Der stromauf, in Richtung Barnkruger Loch, gelegene Wendepunkt umfasst dabei flächenmäßig auch das Steinschuttbauwerk.

Diese Maßnahmen sind mit vorübergehenden Störungen der Bodenfunktionen, vor allem der Lebensraumfunktion und der Funktion als „Bestandteil des Naturhaushalts“ (s.o.) durch Geräteeinsatz, Baustelleneinrichtung und Materiallager gekennzeichnet.

Bewertung

Die Auswirkungen sind kurzfristig, lokal und gering negativ und gehen in die anlagebedingten Auswirkungen, die die gleichen Bodenflächen betreffen, über.

anlagebedingt

Der Deckwerksrückbau (ca. 900 x 9,3 m) ist vergleichbar mit einer Entsiegelung vorher befestigter Böden. Es werden die im Ist-Zustand beeinträchtigten Bodenfunktionen (Ist-Zustand: Wertstufe 1) auf rund 8.300 m² wiederhergestellt. Dabei ist es unbeachtlich, ob später in Folge des Deckwerksrückbaus Teile des Ufers erodieren. Dieser Prozess ist Teil der natürlichen Dynamik im Ästuar und aufgrund der nicht zur Fahrrinne exponierten Lage des Ufers nicht durch Schiffswellen induziert.

Vor allem die Funktionen

- "Lebensraumfunktion": Lebensgrundlage für den Menschen und Lebensgrundlage für Tier- und Pflanzenwelt: Schadstofffreiheit des Oberbodens, Seltenheit der standortrelevanten Bodeneigenschaften und Naturnähe,
- "Bestandteil des Naturhaushalts": Teilnahme an Nährstoff- und Wasserkreislauf: Fähigkeit des Oberbodens zur Wasseraufnahme, Fähigkeit des Bodens zur Nährstoffabgabe an die Vegetation,

werden wiederhergestellt.

Die Herstellung der Schlenzen ist mit einem Bodenverlust verbunden (Abgrabung). Entsprechend gehen die vorhandenen Funktionen des Bodens örtlich verloren. Dieses betrifft den Bereich der Schlenzen unterhalb MTnw, da für die neuen Böschungen der Schlenze nach wie vor Bodenfunktionen gegeben sind. Die Abgrabung ist mit einem Verlust der genannten Bodenfunktionen auf rund 10.500 m² (worst case) verbunden⁷.

Durch die Einzäunung des Ufers werden Bodenverluste und Bodenverdichtung (Trittschäden) der tonig-schluffigen Kalkmarschböden vermieden. Die Nutzungsaufgabe in diesem Bereich (ca. 65.200 m²)⁸ führt langfristig zu einer Verbesserung der Boden-

⁷ Ausgehend von einer Größe der Schlenzen zwischen 6.000 bis 9.000 m² werden 7.500 m² als durchschnittliche Fläche angesetzt. Da Bodenfunktionsverluste unterhalb der mittleren Hochwasserlinie eintreten, bleiben in den Flächen rund 30% der Bodenfunktionen erhalten, so dass der Boden auf rund 5.250 m² (je Schlenze), mithin bei 2 Schlenzen auf 10.500 m² betroffen ist.

⁸ 8,4 ha (84.000 m²) abzüglich der Flächen für Deckwerksrückbau und Uferschlenzen

funktionen infolge der natürlichen Vegetationsentwicklung (Sukzession nach Nutzungsaufgabe von intensiv genutztem Marschengrünland).

In der Gesamtbilanz steht dem Bodenverlust (rd. 10.500 m², - 2 Wertstufen) durch die Herstellung der Uferschlenzen eine Bodenverbesserung auf deutlich größerer Fläche gegenüber (rd. 73.500 m², +1 (bis 3) Wertstufen).

Bewertung

Es handelt sich um lokale, langfristige (dauerhafte) und deutlich positive Auswirkungen, die auf dem überwiegenden Teil der Fläche (ohne Bereich der Schlenzen unterhalb MThw) zu einer Aufwertung um 1 bis 3 Wertstufen führt (**erheblich positive Auswirkung**).

betriebsbedingt

Es sind keine betriebsbedingten Auswirkungen zu erwarten.

6.4 Schutzgut Pflanzen

6.4.1 Terrestrische und amphibische Flora

Unter terrestrischer Flora werden Vegetation und Biotoptypen oberhalb MThw verstanden. Die Maßnahmen zur Uferrenaturierung (Rückbau Deckwerk, Herstellung der Uferschlenzen, Baustelleneinrichtung) betreffen dieses Teilschutzgut. Der Bereich liegt jedoch im Übergang zur amphibischen Vegetation. Aus diesem Grunde wird die Vegetation im Planbereich der Uferrenaturierung beschrieben.

Die übrigen Maßnahmen finden wasserseitig in der Nebenelbe und im Barnkruger Loch und somit außerhalb von Bestandsvorkommen dieses Teilschutzguts statt.

6.4.1.1 Bestand und Bewertung

In Unterlage H.4a (Teilgutachten Terrestrische Flora) ist der Bestand für das gesamte Untersuchungsgebiet zur geplanten Fahrrinnenanpassung beschrieben und bewertet. Darunter auch das Maßnahmengebiet (s. dort Karte H.4a-5). Der Asseler Sand ist darüber hinaus im Jahr 2007 kartiert worden (ARSU&NWP 2008). Überdies wurde der Bereich Asseler Sand an der Mündung des Barnkruger Lochs am 11. Juni sowie am 5. August 2008 zusammen mit Krautsand abermals ergänzend kartiert (BfBB 2008). Aus diesen Kartierungen ergibt sich eine aktuelle Bestandsbeschreibung.

Bestand und Bewertung

Strukturell setzt sich der Bereich aus vorlandseitigem Grünland, Marschgräben, teils mit Gräser und Hochstauden bewachsenes Uferdeckwerk, einzelnen Ufergehölzen

und wasserseitig aus unbewachsenem Mischwatt sowie mit Röhricht bewachsenem Watt zusammen. Zudem sind drei Steinbuhnen vorhanden.

Im Bereich von Grabenrändern wachsen teilweise Landröhrichte und in Uferabbrüchen und randlichen Senken des Grünlandes sind Flutrasen vertreten. Der bei weitem vorherrschende Vegetations- bzw. Biotoptyp ist Intensivgrünland der Marschen.

GIM, Intensivgrünland der Marschen

Das Intensiv-Grünlands gehört zu den Weidelgras-Weißklee-Weiden. Das überwiegend beweidete Grünland mit Intensiv-Nutzung ist relativ artenarm und besitzt nur stellenweise etwas Zahntrost als Zeiger extensiverer Nutzung. Vereinzelt kommt Wiesenkümmel als Zeiger des typischen Marschengrünlands vor. Der Distelgehalt ist sehr unterschiedlich, je nach Pflegezustand und Beweidungsalter. Auffallend ist der hohe Gehalt an Welschem Weidelgras, das eigentlich als typisches Ansaatgras nicht wild vorkommt. Teils sind je nach Deckung und Artenzusammensetzung auch Übergänge zu mesophilem Marschgrünland und in bodenverdichteten Stellen und an Gruppenrändern Feuchtgrünlandarten und Flutrasen vorhanden. Ufernah nehmen erwartungsgemäß die Feuchtezeiger zu und das Intensiv-Grünland geht in Nassgrünland über. Die Artenzusammensetzung ist jedoch überwiegend nutzungsgeprägt und weniger von den Standortverhältnissen abhängig. Ohne Nutzung würden die Flächen schnell verbrachen und sich die Feuchtezeiger mittelfristig durchsetzen.

Die charakterisierenden Pflanzenarten des GIM sind:

Anthriscus sylvestris - Wiesen-Kerbel
Cirsium arvense - Acker-Kratzdistel
Cirsium vulgare - Lanzett-Kratzdistel
Festuca arundinacea - Rohr-Schwingel
Heracleum sphondylium - Wiesen-Bärenklau
Lolium multiflorum - Welsches Weidelgras
Lolium perenne - Deutsches Weidelgras
Melilotus officinalis - Echter Steinklee
Odontites vulgaris - Roter Zahntrost
Persicaria amphibia - Wasser-Knöterich
Plantago major - Breit-Wegerich
Poa trivialis - Gewöhnliches Rispengras
Polygonum aviculare - Vogel-Knöterich
Ranunculus acris - Scharfer Hahnenfuß
Ranunculus repens - Kriechender Hahnenfuß
Taraxacum officinale - Gemeine Kuhblume
Trifolium pratense - Rot-Klee

Trifolium repens - Weiß-Klee

Carum carvi – Wiesenkümmel (lokaler Zeiger des Marschengrünlandes)

in Gruppen:

Agrostis stolonifera - Weißes Straußgras

Alopecurus geniculatus - Knick-Fuchsschwanz

Rorippa palustris - Gemeine Sumpfkresse

Glyceria fluitans - Wasserschwaden

Der Grünlandbestand ist von geringer Bedeutung (Wertstufe 2). In Bereich feuchter Senken und an den Gruppen mit jeweils höherem Anteil von Feuchtezeigern und Flutrasen- wie Nassgrünlandfragmenten ist der Bestand von mittlerer Bedeutung (Wertstufe 3).

KXK - Küstenschutzbauwerk

Das Uferdeckwerk (Steinschüttung) ist teilweise mit Hochstauden und Gräsern bewachsen. Die Buhnen (Steinbuhnen) sind weitgehend unbewachsen. Als Biotoptyp handelt es sich in beiden Fällen um Küstenschutzbauwerke (KSK).

Der Bestand ist als Küstenschutzbauwerk ohne Bewuchs von sehr geringer Bedeutung (Wertstufe 1), in den bewachsenen Bereichen von geringer Bedeutung (Wertstufe 2)



Foto: Deckwerk am Asseler Sand

Am Rand der Steinlage wachsen vereinzelt, saumartig Weiden (Weidengebüsch), die von mittlerer Bedeutung sind (Wertstufe 3).



Foto: Anthropogene Ausprägung des Ufers am Asseler Sand

KBO, Brackwasserwatt ohne Vegetation höherer Pflanzen (gesetzl. geschützt)

In diesem Untersuchungsgebiet ist das Brackwasserwatt relativ weich und schlickreich. Es ist häufig mit Algent Teppichen bewachsen, vor allem in den geschützten Erosionsbuchten. Höhere Pflanzen fehlen bis auf Initialstadien von Röhrichten. Der Bestand ist als Biotoptyp von sehr hoher Bedeutung (Wertstufe 5).

KBR, Brackwasserwatt-Röhricht: Schilf und Teichsimsen (gesetzl. geschützt)

Stellenweise ist das Watt an der Nebenelbe mit Schilf und Teichsimse als Brackwasserwatt-Röhricht bewachsen. Es dominiert Schilf (*Phragmites australis*). Stellenweise ist die Blasensegge (*Carex vesicaria*) wasserseitig vorhanden.

Auf der Nordseite der Mündung zum Barnkruger Loch befindet sich ein Teichsimsenröhricht, das außer Teichsimse etwas Strandsimse enthält.

Der Bestand ist von hoher bis sehr hoher Bedeutung (Wertstufe 4 bis 5).

6.4.1.2 Auswirkungsprognose und Bewertung

baubedingt

Während der Bauzeit von 2 – 5 Monaten wird die Vegetation auf der Maßnahmenfläche durch fahrende Baufahrzeuge, die Entfernung des Deckwerks und die Anlage der Schlenzen zum großen Teil zerstört (Grünland, Uferdeckwerk). Diese Beeinträchtigung ist Voraussetzung für die folgende Aufwertung und nicht dauerhaft wirksam.

Bewertung

Die Auswirkungen sind kurzfristig, lokal und gering negativ und gehen in die anlagebedingten Auswirkungen über.

anlagebedingt

Durch den Rückbau des Deckwerks und der Bühnen werden künstliche Biotope beseitigt. An deren Stelle können sich ästuartypische naturnahe Strukturen und Biotope neu entwickeln. Es wird davon ausgegangen, dass sich ein Biotopkomplex aus Uferstauden, Brackwasserröhricht und Brackwasserröhricht, höher landseitig auch Flutrasen und Nassgrünland entwickelt. Je nach Ausprägung der Vegetation werden Biototypen mittlerer bis sehr hoher Bedeutung entstehen (Wertstufe 3 – 5), die gegenüber dem Ist-Zustand deutlich höherwertig sind. Es handelt sich um eine dauerhafte, lokale und erheblich positive Entwicklung.

Im Bereich der herzustellenden Uferschlenze(n) im Grünland wird der vorhandene Biototyp des Intensiv-Grünlands beseitigt und durch einen naturnahen Feuchtkomplex ersetzt, der im oberen Böschungsbereich mit Arten des Feuchtgrünlandes und voraussichtlich mit Röhrichten bewächst, im unteren wasserseitigen Bereich bildet sich Flachwasser und Watt aus. Der entstehende Mischbiototyp unterschiedlichen Bewuchses ist von hoher bis sehr hoher Bedeutung (Wertstufen 4 bis 5) und bei der entsprechenden Größe als gesetzlich geschützter Biotop anzusprechen. Es handelt sich um eine dauerhafte, lokale und erheblich positive Entwicklung.

Im übrigen Bereich der Uferrenaturierung erfolgt eine Auszäunung gegen Viehtritt. Der Bereich wird sich frei entwickeln (Sukzession). Es wird sich mittelfristig ein Feuchtwiesen-Hochstauen-Komplex, mittel- bis langfristig ein Röhricht etablieren. Der Bestand ist von hoher bis sehr hoher Bedeutung (je nach künftiger Artenzusammensetzung) und ist gegenüber dem Ist-Zustand als dauerhafte, lokale und erheblich positive Auswirkung zu bewerten.

Insgesamt ergeben sich aus der Maßnahme gemessen am schutzgutspezifischen Zielsystem (Umweltziele nach BfG 2002) folgende Auswirkungen:

- Schaffung eines Mosaiks aus naturnahen Biotopen zur Ausbildung eines optimalen Biotopverbunds zwischen Nebenelbe und Vorland,
- Zulassen ungestörter Sukzessionsprozesse zur Förderung der zeitlichen Abfolge ästuartypischer Sukzessionsstadien,
- Entwicklung von Vegetationsbeständen, die zur biologischen Selbstreinigung der Elbe beitragen (Filterung von Nähr- und Schadstoffen).

Weiter gehende Zielzustände sind nach BfG (2002):

- im aquatischen Bereich der Schlenzen als strömungsberuhigte Stillgewässer können sich Wasserpflanzengesellschaften ansiedeln, das Watt ist von Pioniergesellschaften besiedelt,
- die Ufer werden Brackwasser- und Tide-Schilfröhrichten eingenommen,
- durch zyklische, periodische oder episodische Naturereignisse wie Überflutung, Erosion und Sedimentation, Eisgang, Sturm etc. wird immer wieder Vegetation zerstört, so dass sich primäre und sekundäre Sukzession einstellen kann.

Bewertung

Es handelt sich um lokale, langfristige (dauerhafte) und deutlich positive Auswirkungen, die voraussichtlich mittel- bis langfristig zu einer Aufwertung um 2 – 4 Wertstufen auf die Wertstufen 4 bis 5 führt (**erheblich positive Auswirkung**).

6.4.2 Aquatische Flora

6.4.2.1 Bestand und Bewertung

Bestand

Aquatische Flora

Der Bestand der aquatischen Flora bis 2004 ist in Unterlage H.5a und Unterlage E beschrieben und bewertet. Als Ergänzung der Beschreibung des Ist-Zustands in Unterlage H.5a wurden mit Planänderung I Teil 3 die Kenngrößen des Phytoplanktons, d.h. summarische Biomasseparameter (Chlorophyll a-Konzentrationen, Konzentrationen der Phaeopigmente) sowie Organismenanzahlen und Artenanzahlen aus den Zahlentafeln der Wassergütestelle Elbe der Jahre 2005 und 2006 (ARGE Elbe 2007a, b) aufgeführt. Aus der Schwarztonnensander Nebenelbe liegen keine Daten vor, wohl aber aus der nahe gelegenen Messstation Grauerort bei km 660,5.

In Unterlage H.5a wird deutlich, dass der Bestand aus der Auswertung vieljähriger Messreihen repräsentativ erfasst wurde und dieser Bestand mit älteren Literaturangaben verglichen und letztlich bestätigt wurde. Daher ist es nicht wahrscheinlich, dass sich der Bestand des Phytoplanktons im Bereich der Maßnahme gegenüber den Aussagen in den älteren Unterlagen wesentlich geändert hat.

Aus den Daten geht hervor, dass sich stromabwärts eine starke Abnahme der Chlorophyll a-Konzentrationen beobachten lässt. Diese nehmen von 146,5 µg/L bei km 598,7 (Zollenspieker) auf 5,9 µg/L bei km 746,3 (Scharhörn) ab (Median einer achtjährigen Zeitreihe 1997-2004). Am stärksten ist der Gradient zwischen Zollenspieker (oberhalb des Hamburger Stromspaltungsgebietes) und Seemannshöft (unmittelbar unterhalb des Hamburger Hafens, km 628,8) ausgeprägt, wenn die Chlorophyll a-Konzentrationen von 146,5 µg/L auf 38,5 µg/L zurückgehen. Dies entspricht einem

Verbleib von 26 % der oberhalb des Hamburger Hafens ermittelten Algenbiomasse bei Seemannshöft.

An den Daten der Messstellen: Grauerort (km 660,5) und Kugelbake (km 727) ist ein weiterer Rückgang der Chlorophyll a-Konzentrationen auf 13,0 µg/L bzw. 7,4 µg/L erkennbar. Erst in der Außenelbe wächst das Phytoplankton wieder.

Im Vergleich zu den gefundenen Verhältnissen in der Fahrrinne beobachtet man in den Nebenelben eine ebenso stromabwärts gerichtete Abnahme der Chlorophyll a-Konzentrationen von 28,9 µg/L auf 11,8 µg/L von km 639,5 (Lühesander Süderelbe) bis km 674,5 (Glückstädter Nebenelbe).

Tabelle 6-6: Chlorophyll a-Konzentrationen [µg/L] in Nebenelben (1997-2004)

	Minimum	5 % Perzentil	25 % Quartil	Median	75 % Quartil	95 % Perzentil	Maximum
Hahnöfer Nebenelbe Km 639,5	3,0	6,3	11,3	28,9	45,7	217,5	227,9
Lühesander Süder- elbe Km 649,5	3,0	3,4	10,1	13,3	21,4	45,7	50,3
Pagensander Neben- elbe Km 662,0	3,0	4,4	9,0	13,0	19,2	43,8	56,2
Glückstädter Neben- elbe Km 674,5	4,4	4,6	8,9	11,8	14,9	35,0	93,2

Die Verhältnisse der Pagensander NE dürfte auf das gegenüber liegende Maßnah-
mengebiet der Schwarztonnensander Nebenelbe übertragbar sein.

Mikrophytobenthos

Die in den genannten Unterlagen zur aquatischen Flora dargestellte Beschreibung der benthischen Diatomeenflora an der Tideelbe ist weiterhin gültig. Auf eine Wiedergabe der Bestandsdaten für diese Bereiche wird daher verzichtet. Neuere Daten zum Diatomeenbenthos der Elbe liegen nicht vor und sind auch nicht erforderlich (vgl. Unterlage H.5a).

Grauerort (km 660,5) liegt am Beginn der mixohalinen Zone und wird dem Wasserkörper Übergangsgewässer zugeordnet. *Actinocyclus normanii*, ein Plankter und schlechter Schweber, bildet in diesem Abschnitt zusammen mit anderen *Centrales* einen hohen Anteil am Sommeraspekt. Quantitativ bedeutsamer sind die pennaten Formen *Navicula mutica*, *Nitzschia brevissima* und *Navicula gregaria*. Auffällig ist, dass mehrere Arten in Kodominanz den Sommeraspekt bilden, anders als im Frühjahr. Hier dominiert mit *Navicula mutica* eine Brackwasserart, die auch im Süßwasser unter Bedingungen erhöhter osmotischer Druckschwankungen vorkommt. Dies ist auf Wattflächen bei Niedrigwasser der Fall. *Nitzschia brevissima* wie auch die *Nitzschia filiformis* var. sind typisch für mehr oder weniger ausgesüßte Brackwasserstandorte. Daneben kommen mit *Cymatosira belgica* und *Achnanthes brevipes* Arten der Meeresküsten vor. Der Trophie-Index nach Rott (1999) zeigt eu- bis polytrophe Verhältnisse.

Bewertung

Phytoplankton und Mikrophytobenthos

Die Bewertung des Ist-Zustandes erfolgt in den Planunterlagen zur Fahrrinnenanpassung (Band H5.a) für Phytoplankton und Mikrophytobenthos zusammen.

In der Tabelle 6-7 sind die Ergebnisse der Bewertung der aquatischen Flora, differenziert nach Wasserkörpern gemäß WRRL, aufgeführt. Das Maßnahmenggebiet der Nebenelbe liegt im Übergangsgewässer.

Tabelle 6-7: Bewertung Aquatische Flora

Wasserkörper	Bestandsbewertung	Begründung ¹⁾
Elbe (Ost)	Bedeutung hoch (Wertstufe 4)	- hoher Anteil an Flachwassergebieten, geringe Trübung
Hafen	Bedeutung gering (Wertstufe 2)	- sehr geringer Anteil an Flachwasser- und Wattgebieten, mittlere Trübung
Elbe (West)	Bedeutung mittel (Wertstufe 3)	- hoher Anteil an Flachwasser- und Wattgebieten, mittlere bis hohe Trübung (ästuartypisch)
Übergangsgewässer	Bedeutung mittel (Wertstufe 3)	- geringer bis mittler Anteil an Flachwasser- und Wattgebieten, hohe Trübung (ästuartypisch)
Küstengewässer	Bedeutung mittel (Wertstufe 3)	- hohe Anteile am Flachwasser- und Wattgebieten, mittlere Trübung
Nebenelben	Bedeutung hoch (Wertstufe 4)	- sehr hoher Anteile an Flachwasser- und Wattgebieten, mittlere bis hohe Trübung (ästuartypisch)
Nebenflüsse und Nebengewässer	Bedeutung mittel (Wertstufe 3)	- mittlerer bis sehr hoher Anteil an Flachwassergebieten, mittlere Trübung

Erläuterungen: ¹⁾ auf die Unterlagen H.5a und H.2a wird verwiesen

Danach wird der Wasserkörper des Übergangsgewässers, innerhalb dessen die Maßnahme stattfindet, als „mittel“ (Wertstufe 3) bewertet. Nebenelben hingegen sind von hoher Bedeutung.



Foto: Mündung des Barnkruger Lochs bei Niedrigwasser

6.4.2.2 Auswirkungsprognose und Bewertung

Maßnahmenbedingte Auswirkungen auf die aquatische Flora sind durch Baggerung in der Nebengelbe und Wasserinjektions-Baggerungen im Barnkruger Loch möglich.

baubedingt

Auswirkungen auf das Phytoplankton sind durch die folgenden Vorhabenswirkungen möglich:

- Baggervorgang (als direkte Wirkung) und
- Veränderung des Lichtklimas durch Veränderungen des Schwebstoffgehaltes in der Wassersäule (als indirekte Wirkung der Ausbaubaggerungen sowie Ab- und Umlagerungen).

Auswirkungen auf das Phytoplankton durch die folgenden Wirkungen sind dagegen auszuschließen und werden nicht weitergehend behandelt:

- Nährstofffreisetzung: Auswirkungen durch eine verstärkte Freisetzung von Nährstoffen sind auszuschließen, da das Wachstum des im UG vorkommenden Phytoplanktons nicht nährstofflimitiert ist, mit Ausnahme des Siliziums (Makronährstoff für Kieselalgen, s.a. Unterlage H.5a). Die baubedingten Stoffeinträge sind ungeeignet, die Nährstoffgehalte mess- und beobachtbar zu verändern. Auswirkungen auf das Phytoplankton durch baubedingte Nährstofffreisetzungen sind deshalb nicht zu erwarten.
- Schadstofffreisetzung: Die Sedimente sind nicht oder nur gering schadstoffbelastet. Selbst bei einer unterstellten höheren Schadstoffbelastung kommt es nach IfB

(Unterlage H.2b) zwar „kurzfristig zu überwiegend geringen Freisetzungen“ von Schadstoffen während der Baggerung, Umlagerung und Ablagerung von Sedimenten. Die Einträge in die Wassersäule sind jedoch aufgrund der Menge, der Konzentration und der räumlichen Ausdehnung dieser Freisetzungen ungeeignet, die Schadstoffgehalte mess- und beobachtbar zu verändern. Auswirkungen auf das Phytoplankton durch baubedingte Schadstofffreisetzungen sind deshalb nicht zu erwarten.

Im Rahmen der Baggerungen in der Schwarztonnensander Nebenelbe (Hydraulikbagger mit Tieflöffel) wird ein Sediment-Wasser-Gemisch aufgenommen. Theoretisch ist damit eine mechanische Schädigung bzw. Dezimierung des in der Wassersäule enthaltenen Phytoplanktons zu erwarten. Das Ausmaß der Schädigung und der Verlust von Phytoplankton ist jedoch nicht genau quantifizierbar und insgesamt sehr gering. Durch den Einsatz des Wasserinjektionsgeräts im Barnkruger Loch ist das Phytoplankton in der Wassersäule nicht betroffen.

Durch die Baggerungen sind geringe, lokale und kurzfristige Veränderungen des Schwebstoffgehaltes zu erwarten. Sohl nah bzw. in unteren Bereichen der Wassersäule treten Aufwirbelungen von Sedimenten und Trübungen auf. Da die zu baggernden Sedimente überwiegend sandig sind, sind die Einträge von Schwebstoff in die Wassersäule insgesamt gering. Vor dem Hintergrund der im Ist-Zustand auftretenden Schwebstoffgehalte und damit verbundenen starken Trübung ist nicht davon auszugehen, dass durch die geringen, lokalen und kurzfristigen Einträge die Eindringtiefe des Lichtes in die Wassersäule mess- und beobachtbar verringert und damit die Photosyntheseaktivität des in der Wassersäule suspendierten Phytoplanktons herabgesetzt wird. Baubedingte Auswirkungen auf das Phytoplankton durch die Veränderungen des Schwebstoffgehaltes in der Wassersäule sind nicht zu erwarten.

Baubedingte Auswirkungen auf das Phytobenthos sind nicht zu erwarten. Dies ist wie folgt zu begründen:

- Baubedingte Auswirkungen auf das Phytobenthos durch Schwebstoffeinträge infolge von Baggerungen, Ab- und Umlagerungen sind auszuschließen. Die Ausführungen beim Phytoplankton zu baubedingten Einträgen von Schwebstoffen in die Wassersäule gelten hier gleichermaßen. Die Einträge sind insgesamt so gering, dass sie nicht geeignet sind, Auswirkungen auf das Phytobenthos hervorzurufen.
- Baubedingte Auswirkungen auf das Phytobenthos durch Freisetzungen von Schad- und Nährstoffen sind ebenfalls auszuschließen. Die entsprechenden Ausführungen beim Phytoplankton gelten gleichermaßen für das Phytobenthos.
- Baubedingte Auswirkungen auf das Phytobenthos durch vorübergehende Flächeninanspruchnahmen sind auszuschließen. Mit Ausnahme der „anlagebedingten“ Flächeninanspruchnahme durch Vertiefung von Wattflächen, sind keine „baubedingten“ (vorübergehenden) Flächeninanspruchnahmen von Wattflächen (Phytobenthoslebensraum) geplant.

Eine weitere Behandlung von baubedingten Auswirkungen auf das Phytobenthos ist daher nicht erforderlich.

anlagebedingt

Auswirkungen auf das Phytoplankton sind durch die veränderte Gewässermorphologie zu erwarten.

Im Bereich der Wasserkörper Nebenelbe und Barnkruger Loch sind eine abschnittsweise Vertiefung und Verbreiterung vorgesehen. Mess- und beobachtbare negative Auswirkungen auf das Phytoplankton durch diese Veränderungen der Gewässermorphologie sind nicht zu erwarten. Dies ist wie folgt zu begründen:

- Die Maßnahmen stellen Flachwasser her (rund 80 ha) bzw. erweitern den Flachwasserkörper. Der Anteil der für das Phytoplankton wichtigen euphotischen Zone⁹ (bei MTnw) wird vergrößert. Insgesamt wird der Phytoplanktonlebensraum vergrößert.

Die (direkten) Veränderungen der Gewässermorphologie ergänzen den Lebensraum des Phytobenthos im Wasserkörper „Übergangsgewässer“, so dass positive anlagebedingte Auswirkungen auf das Phytoplankton durch die veränderte Gewässermorphologie zu erwarten sind.

Auswirkungen auf das Phytobenthos sind durch die Veränderung von Wattflächen (Abgrabung) möglich. Da das Phytobenthos sich ausschließlich auf Wattflächen ansiedelt, sind nur die in eulitoralischen Bereichen geplanten Maßnahmen zu behandeln.

Mit der Herstellung der Flachwasserbereiche geht direkt Lebensraum des Phytobenthos verloren (rund 80 ha) und wird - wie oben ausgeführt - Lebensraum für das Phytoplankton.

Diese Verkleinerung der Wattflächen stellt angesichts des im historischen Vergleichs hohen Watt-Anteils und seiner generell zunehmenden Tendenz nur geringe Beeinträchtigung der Habitateignung des Wasserkörpers „Übergangsgewässer“ für das Phytobenthos dar. Bezogen auf die aquatische Flora aus Phytoplankton und –benthos ist diese Auswirkung als neutral zu bewerten. Die bereits im Ist-Zustand gute Bewertung der aquatischen Flora (Wertstufe 4) verbessert sich durch die leitbildgerechte Aufwertung nicht weiter.

Bewertung

Die Auswirkungen auf die aquatische Flora durch Veränderung der Gewässermorphologie sind dauerhaft und bezogen auf den Lebensraumbestand von eulitoralem Phytobenthos und sublitoralen Phytoplankton **neutral**. In der Tendenz sind die Auswirkungen positiv bezogen auf die ausgewogene Verteilung der aquatischen Lebensräume in Nebenelbe und Barnkruger Loch.

⁹ Euphotische Zone: Wassertiefe, in die noch ein Prozent des an der Oberfläche gemessenen Lichtes vordringt und in der eine positive Primärproduktion möglich ist.

betriebsbedingt

Grundsätzlich gelten dieselben Wirkpfade wie bei den baubedingten Auswirkungen. Mithin sind keine negativen erheblichen Beeinträchtigungen zu erwarten.

6.5 Schutzgut Tiere

6.5.1 Terrestrische Arten und Lebensgemeinschaften

Gegenstand der Befassung sind Brut- und Gastvögel. Eine ausführliche und nach Auswertung neuer Daten vorliegende Bestandsbeschreibung und –bewertung erfolgt in der UVU zur Planänderung I (Planänderungsunterlage I Teil 3, Kap. 3.8). Es wurden zuletzt Bestandsdaten aus 2007 ausgewertet. In der UVU zur Fahrrinnenanpassung wurden Daten aus mehreren Jahren ausgewertet. Insgesamt ergibt sich ein sehr genaues Bestandsbild hinsichtlich Artenvorkommen und Bestandsänderungen der letzten Jahre.

Durch die Maßnahmen betroffene Teillebensräume sind das Vorland Asseler Sand (Umgestaltung Ufer, Baggerung in der Nebenelbe, Herstellung Flachwasser im Barnkruger Loch) und die Insel Schwarztonnensand (ufernahe Lebensräume durch Baggerung in der Nebenelbe).

Im Wesentlichen können die Maßnahmen zu bauzeitlichen Störungen und Vergrämungen durch Bautätigkeiten während der Revierbildung, Brut- und Aufzuchtzeit (März bis Mitte Juli) und während der Gastvogelzeit (ab Mitte Oktober – April) führen. In diesem Fall handelte es sich um kurzfristige Auswirkungen aufgrund der kurzen Bauzeit (bis zu 5 Monate) für die Arbeiten auf dem Asseler Sand. Die Baggerarbeiten in der Schwarztonnensander Nebenelbe können ebenfalls eine Störwirkung entfalten, diese bewirkt aber aufgrund der Distanz zu Landflächen und Ausweichmöglichkeiten auf dem Wasser keine Beeinträchtigung der Populationen. Eine erhebliche Beeinträchtigungen von Brut- oder Gastvögeln entsteht nicht.

Dessen ungeachtet wird durch eine Bauzeitenrestriktion vom 1. März bis 30. Juni für die Arbeiten auf dem Asseler Sand auch eine vorübergehende Beeinträchtigung von Brutvögeln ausgeschlossen. Darüber hinaus sollen die Bautätigkeiten zum November eingestellt werden, damit auch Störungen für Gastvögel ausgeschlossen werden können.

Aufgrund der kurzen Bauzeit, des räumlichen Abstandes zwischen Baggerarbeiten und Habitaten und den Ausweichmöglichkeiten können baubedingte erhebliche Beeinträchtigungen von Brut- und Gastvogelarten ausgeschlossen werden. Vorsorglich wird eine Bauzeitenrestriktion zugunsten der Brutvögel festgelegt.

Anlagebedingte Auswirkungen können aus der veränderten Gewässermorphologie der Nebenelbe und des Barnkruger Lochs (Verringerung der Wattflächen zugunsten

Flachwasser) und aus der Uferrenaturierung resultieren, weil sich die Brut- und Nahrungshabitate anteilig verändern. Die Bestandsbeschreibung fokussiert deshalb auf diese Aspekte.

6.5.1.1 Bestand und Bewertung

Im LBP zur „Hafenerweiterung Stade-Bützfleth“ (ARSU&NWP 2008) werden Kompensationsmaßnahmen auf dem Asseler Sand beschrieben und der örtliche Bestand an Brutvögeln dargestellt. Informationen zu den ufernahen Vorkommen, die von der Uferrenaturierung betroffen sein können, werden daraus übernommen. Der folgende Auszug bezieht sich auf den gesamten Außendeichsbereich des Asseler Sandes.

Brutvögel

„Im Jahr 2007 wurde eine Überblickskartierung zur Erfassung der Brutvogelbestände durchgeführt. Zusätzlich werden die Brutvogelerfassung des Vereins Jordsand ausgewertet, der jährlich die Vogelbestände erfasst.

Die Überblickskartierung ausgewählter Brutvogelarten in 2007 ... ergab für die Arten Feldlerche (34 Brutpaare) und Wiesenpieper (12 Brutpaare) recht günstige und gleichmäßig im Gebiet verteilte Bestände. Hervorzuheben ist das Vorkommen des Wachtelkönigs, der mit neun Reviernachweisen festgestellt wurde, vorwiegend im südlichen Teil des Gebietes. Vermutlich gab es jedoch keinen Bruterfolg, da ein Sommerhochwasser das ganze Gebiet überflutete.

Auffällig sind die geringen Bestandszahlen anderer typischer Wiesenbrüter, namentlich des Kiebitzes (1 BP), des Rotschenkels (3 BP) und der Wachtel (1 BP). Andere charakteristische Wiesenvogelarten wurden gar nicht nachgewiesen, z.B. Bekassine, Uferschnepfe oder Austernfischer.

Der Vergleich der Erfassungsdaten aus den Jahren 2002, 2005, 2006 und 2007 zeigt eine deutlich abnehmende Bestandsentwicklung wertgebender Vogelarten. Der Rotschenkel, der in 2002 noch mit 16 Brutpaaren nachgewiesen wurde, war in 2005 mit 5 BP, in 2006 mit 4 BP und in 2007 mit 3 BP vertreten. Noch deutlicher ist der Bestandseinbruch bei den Arten Kiebitz (von 17 BP in 2002 zu 0 bis 2 BP in den übrigen Jahren), Austernfischer (von 12 BP in 2002 über 7 BP in 2005 zu 1 bzw. 0 BP in 2006 und 2007) und Bekassine (6 BP in 2002, in den übrigen Jahren keine Nachweise mehr). Lediglich für den Wachtelkönig konnte eine Bestandszunahme festgestellt werden (1 BP in 2002 und 9 BP in 2007).

Der Asselersand hat zur Zeit nur eine geringe Bedeutung als Brutvogellebensraum. Einzig die Wachtelkönigvorkommen werden hoch bewertet. Jedoch ist zu beachten, dass diese Art sehr unstet ist und sporadisch in potenziellen Brutgebieten mal in höherer Anzahl und dann wieder nur als Einzelvorkommen auftritt. Die Bedeutung des Asselersandes als Brutvogellebensraum ist in den letzten Jahren kontinuierlich zurückgegangen, was sicherlich auch in der derzeitigen landwirtschaftlichen Nutzung begründet liegt.

Auf den konkret für die Ersatzmaßnahmen vorgesehenen Grünlandflächen erfolgte im Jahr 2007 ein Reviernachweis des Wachtelkönigs. Weiterhin wurden zwei Brutpaare der Feldlerche, ein Brutpaar des Wiesenpiepers und eines der Wachtel erfasst. Im Röhrichstreifen an der Elbe wurde ein Blaukehlchen-Brutpaar nachgewiesen.“ (ARSU & NWP 2008).

Aus dieser Bestandsbeschreibung folgt für den Asseler Sand eine geringe Bedeutung für Brutvögel (v.a. nutzungs- und strukturbedingt). Aufgrund der ufernahen Vorkommens von Blaukehlchen und Wachtelkönig wird der Bestand in dem Bereich mit von hoher Bedeutung (Wertstufe 4) eingeschätzt.

Gastvögel

Nach Unterlage E, Kap. 10, ist vom folgenden Gastvogelbestand auszugehen:

Schwarztonnen- / Asseler Sand Nord - Vorland

Das Gebiet ist insgesamt mit sehr hoher Bedeutung (Wertstufe 5) zu bewerten, da es internationale Bedeutung für die Nonnengans und regionale Bedeutung für die Graugans erreicht (Tabelle 6-8).

Tabelle 6-8: Bewertung des Teilgebietes Schwarztonnen- / Asseler Sand Nord - Vorland als Gastvogellebensraum

Bedeutung	Art
International	Nonnengans
National	-
Landesweit	-
Regional	Graugans
Lokal	-
Bewertung gesamt: sehr hohe Bedeutung (Wertstufe 5)	

Schwarztonnen- / Asseler Sand Nord - Binnendeich

Das Gebiet ist insgesamt mit sehr hoher Bedeutung (Wertstufe 5) zu bewerten, da es internationale Bedeutung für die Nonnengans und regionale Bedeutung für die Graugans erreicht (Tabelle 6-9).

Tabelle 6-9: Bewertung des Teilgebietes Schwarztonnen- / Asseler Sand Nord - Binnendeich als Gastvogellebensraum

Bedeutung	Art
International	Nonnengans
National	-
Landesweit	-
Regional	Graugans
Lokal	Bläßgans, Reiherente
Bewertung gesamt: sehr hohe Bedeutung (Wertstufe 5)	

Schwarztonnensand

Das Gebiet ist insgesamt mit sehr hoher Bedeutung (Wertstufe 5) zu bewerten, da es landesweite Bedeutung die Graugans und lokale Bedeutung für Pfeifente und Sturmmöwe erreicht. Die Nonnengans wurde einmalig in national bedeutsamen Vorkommen beobachtet (Tabelle 6-10). Vor Bedeutung ist jedoch nicht die Insel, sondern die der Insel vorgelagerten Wattflächen.

Tabelle 6-10: Bewertung des Teilgebietes Schwarztonnensand als Gastvogellebensraum

Bedeutung	Art
International	-
National	-
Landesweit	Graugans
Regional	-
Lokal	Pfeifente, Sturmmöwe
Bewertung gesamt: hohe Bedeutung (Wertstufe 4)	

In Planänderungsunterlage I Teil 3 wurden weiteren Daten aus den Zählgebieten berücksichtigt:

Der Bereich zwischen Schwarztonnensand und Allwördener Außendeich ist insgesamt mit sehr hoher Bedeutung (Wertstufe 5) zu bewerten, da er nach Burdorf et al. (1997) internationale Bedeutung für die Nonnengans sowie nationale Bedeutung für Graugans und Sturmmöwe erreicht. Von regionaler Bedeutung ist das Gebiet für Zwergmöwe und Krickente, von lokaler Bedeutung für Blässgans, Pfeifente und Singschwan (Tabelle 6-11).

Tabelle 6-11: Bewertung des Bereiches zwischen Schwarztonnensand und Allwördener Außendeich als Gastvogellebensraum

Bedeutung	Art
International	Weißwangen(Nonnen-)gans
National	Graugans, Sturmmöwe
Landesweit	-
Regional	Krickente, Zwergmöwe
lokal	Blässgans, Pfeifente, Singschwan
Bewertung gesamt: sehr hohe Bedeutung (Wertstufe 5)	

Insgesamt ist der Gastvogelbestand im Maßnahmengebiet von sehr hoher Bedeutung (Wertstufe 5).

6.5.1.2 (anlagebedingte) Auswirkungsprognose und Bewertung

Grundsätzlich ist festzustellen, dass die Maßnahmen den in Kap. 3.3 genannten schutzgutspezifischen Zielen (Schutzgut Tiere) entsprechen, weil naturnahe Verhältnisse wiederhergestellt und Störungen beseitigt werden. Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass das Gesamtgebiet einen räumlich-ökologisch zusammenhängenden Komplex verschiedener Lebensräume bildet (terrestrisch überwiegend Grünland)

und die Uferbereiche am Asseler Sand (8,4 ha Teilmaßnahmengebiet) nicht losgelöst vom übrigen Gebiet gesehen werden können. Mit den im Asseler Sand (Kompensationsflächenpool) für andere Vorhaben zu realisierenden Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen (vgl. ARSU & NWP 2008) ergibt sich ein besonders vielfältiger und hochwertiger (Wiesen-)Brut- und Gastvogellebensraum. Gleichwohl werden für das zu beurteilende Vorhaben die Auswirkungen durch die Uferrenaturierung (Brutvögel) und durch die Schaffung von Flachwasserbereichen (Gastvögel) beschrieben und bewertet. Hierbei geht es vor allem um die weitere Lebensraumeignung für Wachtelkönig und Blaukehlchen.

Brutvögel (Leitarten Blaukehlchen und Wachtelkönig)

Die Lebensraumsansprüche beider Arten sind neben Störungsarmut der Bruthabitate ein Feuchtkomplex aus offenen Grünlandlebensräumen und dickichtartige Hochstauden- und Röhrichtflächen, auch im Komplex mit Strauch- und Baumarten. In dieser Ausprägung finden die beiden Vogelarten ausreichend Deckung und Schutz sowie verschiedene Nahrungshabitate und ein erhöhtes Insektenvorkommen.

Im Ist-Zustand ist der Uferbereich am Asseler Sand für beide Arten eher pessimal ausgeprägt (wenig Deckung, intensive Grünlandnutzung, kaum großflächiger ausgeprägte Biotopkomplexe mit niedriger und höherer Vegetation). Die ufernahen Maßnahmen (Rückbau Deckwerk, Herstellung von Uferschlenzen, Auszäunung des Bereich und freie Sukzession) kommen beiden Vogelarten zu Gute und fördern deren Bestand. Es ist von einer mittel- bis langfristigen erheblich positiven Entwicklung auszugehen. Für Röhrichtbrüter und für Arten der differenziert strukturierten Feuchtkomplexe wird ein sehr hochwertiger Lebensraum geschaffen.

Bewertung

Die anlagebedingten Auswirkungen sind dauerhaft und **erheblich positiv**.

Gastvögel

Anlagebedingte Veränderung durch die Maßnahme resultieren im Wesentlichen aus dem veränderten Verhältnis von Watt- und Flachwasserbereichen im Maßnahmengebiet. Tagsüber halten sich die wertgebenden Gastvogelarten (s.o., v.a. Nonnengänse, Graugänse) im Grünland auf (Äsungsflächen). Zur Ruhezeit und nachts ziehen die Tiere häufig in Bereiche mit geringen Störungen. Dieses sind häufig Wattflächen, zumeist aber Flachwasserbuchten, Nebelnelben, wo die Tiere schwimmend vor Freßfeinden (wie Füchsen) geschützt sind.

Mit der Realisierung der Maßnahme entstehen daher keine anlagenbedingten negativen Auswirkungen auf Gastvögel. Vielmehr sind die Maßnahmen tendenziell positiv zu beurteilen, weil mit dem Flachwasser mehr „Ruheplätze“ geschaffen werden und für gründelnde Gastvogelarten weitere Nahrungshabitate entstehen. Auch werden durch

die Trennung der Watten am Schwarztonnensand vom Festland Störungen vermindert.

Bewertung

Die anlagebedingten Auswirkungen sind dauerhaft und **gering positiv**.

6.5.2 Aquatische Arten und Lebensgemeinschaften

Für die Aquatische Fauna als Teil des Schutzguts Tiere sind diejenigen Maßnahmenbestandteile relevant, die mit Auswirkungen auf Zooplankton, Zoobenthos, Fische und Rundmäuler sowie Meeressäuger verbunden sind. Untersucht werden diejenigen Vorhabensmerkmale, die den aquatischen Teil des Untersuchungsgebiets verändern können. Dazu gehören die Baggerungen in der Schwarztonnensander Nebenelbe und das Lösen der Sedimente durch Wassereinjektion im Barnkruger Loch.

Die Uferrenaturierung am Asseler Sand wird mit Bezug auf die aquatische Fauna nicht weiter betrachtet, da mit der Herstellung der Uferschlenzen kein im Ist-Zustand aquatischer Lebensraum betroffen ist. Vielmehr entsteht eine zusätzliche aquatische Struktur, die nach einhelliger fachlicher Sicht für die aquatische Fauna positiv beurteilt wird (s. LBP, Planänderungsunterlage I Teil 4), mithin aus Errichtung der Uferschlenze(n) keine erheblich negativen Auswirkungen für die aquatische Fauna verbunden sind.

Erhebliche negative Auswirkungen der Maßnahmen können für das Zooplankton und für marine Säuger ausgeschlossen werden. Das Zooplankton kann theoretisch nur bauzeitlich während des wasserseitigen Geräteeinsatzes a) mechanisch und b) indirekt über Trübung und Schadstofffreisetzung aus den Sedimenten beeinträchtigt werden. Der Wirkpfad ist vergleichbar mit den Auswirkungen auf das Phytoplankton (Kap. 6.4.2, S. 68 ff), für die ebenfalls keine erheblich negativen Auswirkungen festgestellt werden. Vielmehr wird anlagebedingt der Lebensraum für das Phyto- und Zooplankton vergrößert.

Die Beschreibung und Bewertung des Bestands und die Auswirkungsprognose erfolgt daher für

- Marine Säuger,
- Fische und Rundmäuler sowie das
- Zoobenthos.

6.5.2.1 Bestand und Bewertung

Marine Säuger

Bestand

Die Kegelrobbe kommt im inneren Ästuar allenfalls als Irrgast vor. Schweinswale nutzen die Unterelbe teilweise als Streif- und Jagdgebiet, allerdings ist die Unterelbe und damit die Nebenelbe hinter Schwarztonnensand kein Lebensraum der Art (vgl. auch die Ausführungen zum speziellen Artenschutz in der Planänderungsunterlage I Teil 6). Beide vorgenannten Arten werden in dieser Unterlage nicht weiter betrachtet.

Das Untersuchungsgebiet wird zeitweise von **Seehunden** fakultativ genutzt. Seit Mitte der 1990er Jahre zeichnet sich eine Zunahme der Seehund-Beobachtungen in der Unterelbe oberhalb Brunsbüttel ab. Auch wenn die Bedeutung des inneren Ästuars im Vergleich zum äußeren Ästuar relativ gering ist, deutet das zunehmend häufigere Vordringen auf eine Arealerweiterung hin. Eine Darstellung der aktuellen bzw. regelmäßig genutzten Liegeplätze im inneren Ästuar gibt Abbildung 6-11. Wurfplätze existieren im inneren Ästuar nicht. Die Zeit des häufigsten Auftretens liegt zwischen April und September. Ein bis zwei Tiere sind regelmäßig am Ufer des St. Margarethener Vorlandes und auf der Brammer Bank zu finden. Am Schwarztonnensand befinden sich Liegeplätze an der Nord- und Südspitze, wobei die Nordspitze wesentlich häufiger frequentiert wird. Generell liegt auch hier die Anzahl zwischen ein und zwei Seehunden, nur einmal (Mai 2002) wurden acht Exemplare gezählt (vgl. Unterlage E). Weiterhin zählt der Bishorster Sand zu den regelmäßig genutzten Flächen.

Daneben sind noch weitere Liegeplätze bekannt, die nur sporadisch genutzt werden.

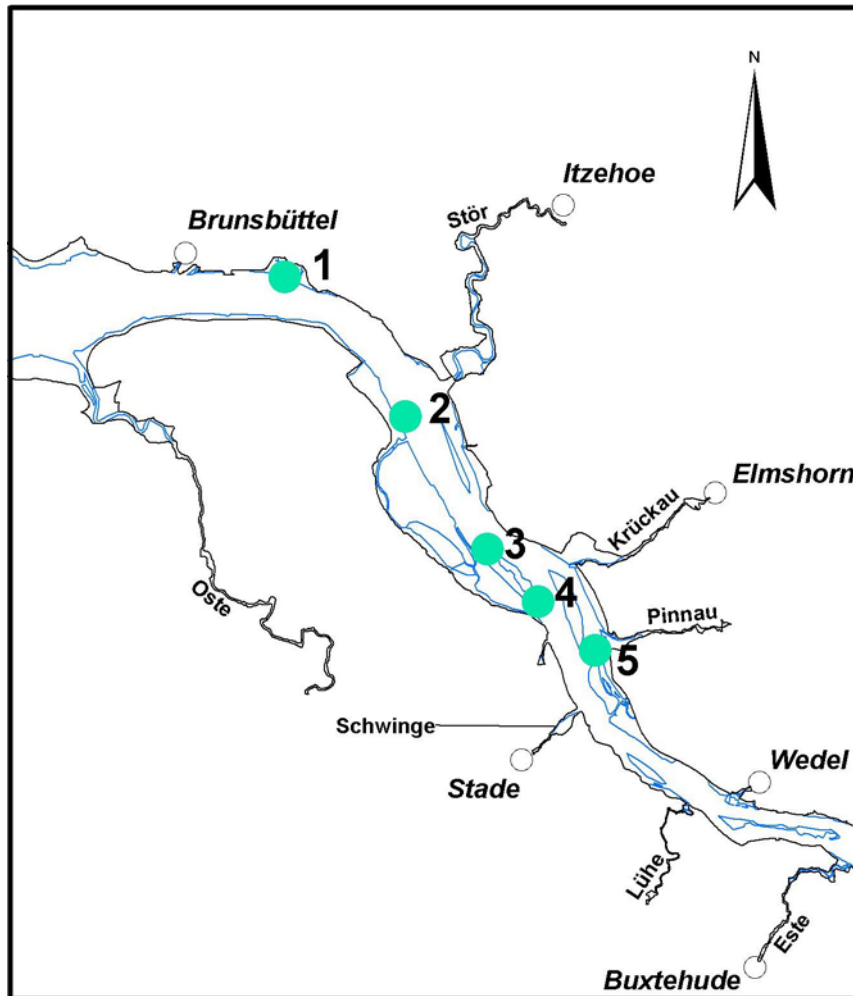


Abbildung 6-11: Regelmäßig genutzte Seehundliegeplätze im inneren Ästuar

Erläuterung: 1: Ufer des Vorlandes bei St. Margarethen; 2: Brammer Bank;
3: Schwarztonnensand Nordspitze; 4: Schwarztonnensand Südspitze;
5: Bishorster Sand.

Ursache für das Vordringen des Seehundes nach oberstrom ist vermutlich in erster Linie die Erholung der Fischbestände, insbesondere des Stints. Nach dem Abbläichen sind die Tiere stark geschwächt und bilden eine leicht verfügbare Beute für die Seehunde. Bereits in früherer Zeit folgten die Seehunde dem Lachsaufstieg in die mittlere Elbe. Vor dem Bau des Wehres Geesthacht wurden Seehunde bei Magdeburg, Dessau und in der Saale beobachtet (Heidecke et al. 2004; zitiert in Unterlage E). Rezent kommt der Seehund oberhalb von Hamburg nur noch vereinzelt vor. Auch ein Vordringen in die Nebenflüsse wird nur äußerst selten beobachtet.

Bewertung

Das Elbästuar von Brunsbüttel bis Stade wird mit Wertstufe 3 bewertet (mittlere Bedeutung für Seehunde). Hier befinden sich noch regelmäßig genutzte Liegeplätze und das Gebiet ist als Nahrungshabitat von Bedeutung. Als Reproduktionsorte sind die

Liegeplätze jedoch ungeeignet, da zu viele Störeinflüsse einwirken (Schiffsverkehr, Wassersport, Badebetrieb usw.).

Fische und Rundmäuler

Bestand

Die Beschreibung der Fischfauna ist in den Unterlagen E (Kap. 11.1.1) und H.5b (Kap. 2.3.4) beschrieben. Die Bestandsbeschreibung ist nach wie vor aktuell und gültig und wurde mit Planänderung I (Planänderung I Teil 3, Kap. 3.9.1.3) um weitere Untersuchungen ergänzt. Das Untersuchungsgebiet dieser UVU liegt im Abschnitt 3 (km 655 - Ende UG). Neue Daten liegen aus den Antragsunterlagen für die Kraftwerksplanungen in Stade-Bützfleth und Brunsbüttel vor (Limnobios 2007a, b, 2008, IBL 2007). Die Untersuchungen bestätigen im Wesentlichen die Bestandsbeschreibung der Unterlagen E und H.5b. Nach Limnobios (2007a, b, 2008) bildet der Stint mit 92 % die eudominante Art. Es folgen Kaulbarsch, Brassen, Flunder und Finte, wobei Stint und Finte vornehmlich am südlichen, Flunder und Brassen am nördlichen Ufer erfasst wurden. Laichgebiete der Finte wurden in der Pagensander Nebenelbe festgestellt (Limnobios 2008), während Larven auch im Bereich Lühesand und Bishorster Sand festgestellt wurden. Die Nebenelbe am Schwarztonnensand wird dagegen kaum zum Abbläichen aufgesucht. *„Fintenlarven traten an allen Nebenelben auf, mit einem Schwerpunkt an den stromaufwärts gelegenen Stationen von Mühlenberger Loch und Hanksalbsand/ Hahnöfer Nebenelbe. Diese Gebiete sind als bevorzugte Aufwuchsgebiete der Larvalstadien sowie juveniler Finten anzusehen. Als Aufwuchsgebiete vor allem der frühen Entwicklungsstadien sind zudem die Flachwassergebiete von Schwarztonnensand, Pagensand, Bishorstersand und Lühesander Nebenelbe zu nennen.“* (ARSU&NWP 2008)

Präadulte Finten schließlich wurden bei Brunsbüttel (Mai) sowie im Bereich Hahnöfer Nebenelbe (Juni) festgestellt. Der Rapfen kommt in Abschnitt 3 nur noch verhältnismäßig selten vor. Sein Verbreitungsgebiet erstreckt sich stromabwärts bis Höhe Krautsand. Die Hauptvorkommen liegen jedoch deutlich weiter nach oberstrom.

Unterhalb von Glückstadt fallen die rein limnischen Arten aus. Bei Brunsbüttel setzt sich das Artenspektrum zum größten Teil aus euryhalinen, wandernden Arten zusammen (IBL 2007). Der Stint erreicht dort Dominanzanteile von ~60 %. Bei der Oktoberbeprobung wurde auch der Aal in nennenswerter Zahl festgestellt. Er erreichte in einigen Hols Dominanzanteile bis zu 30 % und war nach dem Stint die zweithäufigste Art. Es handelt sich dabei um absteigende, laichbereite Tiere, die zurück in die Sargassosee schwimmen. Bei Flunder und Kaulbarsch lagen die Dominanzanteile zwischen 11 und 16 %, je nach Hol, es folgen weiterhin Flussneunauge und Finte. Marine Arten, wie Meeräsche, Sprotte und Strandgrundel kommen in geringen Dominanzen im Bereich Brunsbüttel vor und dringen vereinzelt stromaufwärts bis in den Bereich Stade-Bützfleth, z.T. noch weiter vor (Limnobios 2007).

Tideelbe als Wanderkorridor

Die verschiedenen wandernden Fischarten nutzen unterschiedliche Bereiche des Stroms für ihre Wanderungen. So bevorzugen z. B. Finte und Lachs bei ihrem Aufstieg die Bereiche mit starker Strömung und sind je nach Flussmorphologie eher im Hauptstrom oder an den Prallhängen anzutreffen. Der Rapfen nutzt die strömungsberuhigten Uferzonen für seine Wanderungen. Fluss- und Meerneunauge steigen ebenfalls eher in den ruhigeren Flussbereichen auf, während die abwandernden (Jung-) Neunaugen die Strommitte bevorzugen. Dies gilt auch für den Aal. Beim Stint wird der Wanderungskorridor von der Wasserführung der Elbe bestimmt. Bei geringem Oberwasserabfluss erfolgt der Laichaufstieg eher in der Strommitte, bei höherem Abfluss in den Seitenbereichen. Bezüglich vertikaler Verteilung nutzen die meisten Arten für den Aufstieg und Abstieg die oberen und mittleren Wasserschichten. Lediglich der Aal wandert bei seinem Abstieg (Blankaal) sohnah (ca. 1 m über Grund) ab (alle Angaben nach Thiel 2007; vgl. Planänderungsunterlage I Teil 3).

Gefährdete Arten

Weiterhin zählen acht in Niedersachsen und/ oder in Deutschland stark gefährdete Arten (Barbe, Quappe, Schuppenkarpfen, Wels, Finte, Flussneunauge, Meerforelle, Meerneunauge) und elf gefährdete Arten (Aland, Bachforelle, Karausche, Kleine Maräne, Moderlieschen, Rapfen, Ukelei, Zope, Aal, Gr. Scheibenbauch, Gr. Seenedel) zum Artenspektrum.

Das Flussneunauge (*Lampetra fluviatilis*) und das Meerneunauge (*Petromyzon marinus*) sind besonders geschützte Arten. Der Schutzstatus des „Schnäpel“ ist nicht abschließend geklärt (vgl. Planänderungsunterlage III Teil 6). Aus Vorsorgegründen wird angenommen, dass die in der Tideelbe vorkommende Population als streng geschützte Art zu berücksichtigen ist.

Bewertung

Von der Wassergütestelle Elbe wird die Qualität der Fischfauna der Tideelbe unterhalb von Stade gemäß der Wasserrahmenrichtlinie vorläufig als mäßig eingestuft (zitiert in LIMNOBIOS 2007 a). Allerdings bezieht sich diese Einstufung auf den gesamten Elbabschnitt von Stade bis Cuxhaven. In Planänderungsunterlage I Teil 3 wird der Bestand im fraglichen Abschnitt mit von hoher Bedeutung bewertet, ebenfalls bezogen auf die Eignung als Fischlebensraum (jeweils Wertstufe 4). Die Angaben beziehen sich auf den gesamten Querschnitt der Tideelbe in diesem Bereich. Die Eignung der Schwarztonnensander Nebelbe wie des Barnkruger Lochs muss hingegen hinsichtlich der Lebensraumfunktion im Ist-Zustand abgewertet werden, weil die Nebelbe bei Niedrigwasser oberstrom trockenfällt, das Barnkruger Loch fast vollständig.

Zoobenthos

Die Bestandsbeschreibung in Unterlage E und Unterlage H.5b bleibt grundsätzlich weiterhin aktuell. Durch die Untersuchungen von Krieg (2006, 2007a und 2008) konn-

ten 12 neue Arten / Taxa für diesen Abschnitt festgestellt werden (Tabelle 6-12), in dem das Untersuchungsgebiet dieser UVU liegt. Die Arten/Taxazahl erhöht sich von 63 auf 75.

Tabelle 6-12: Neu nachgewiesene Arten / Taxa in Abschnitt 2 und deren maximale Individuenzahl/ m²

km	647-652	660
Quelle	Krieg (2006-2008)	Krieg (2007c, d, e)
Arten / Taxa		
OLIGOCHAETA		
Tubifex nerthus		7
APHANONEURA		
Aeolosoma litorale	419	
GASTROPODA		
Valvata piscinalis	10	419
Viviparus viviparus	10	
BIVALVIA		
Pisidium casertanum		105
Pisidium henslowanum	30	3
Pisidium nitidum		3
Pisidium subtruncatum	10	105
Pisidium supinum	60	105
DIPTERA		
Cryptochironomus rostratus	20	
Cryptochironomus ssp.*	210	
Kloosia pusilla	-	524

* bei Taxazahl nicht mitgezählt

Die Untersuchungen in der Pagensander Nebengelbe und in den Wattflächen und Bereichen vor Stade-Bützfleth (Krieg 2007c, d, zit. in Krieg 2008) zeigten höhere Individuendichten als in den Unterlagen E und H.5b beschrieben. Die durchschnittliche Individuendichte betrug vor Stade-Bützfleth 12.204 Individuen/m² (Watt) bzw. 28.812 Ind./m² (Flachwasser), während in der Pagensander Nebengelbe 26.041 Ind./m² (Watt) festgestellt wurden. Die Artenzahl blieb jedoch gering und lag vor Stade-Bützfleth bei 44 Arten (61 Taxa), in der Pagensander Nebengelbe bei 28 Arten (35 Taxa). Krieg (2008) hat in Untersuchungen zum Zoobenthos nachgewiesen, dass die Schlickdominanz in der Pagensander Nebengelbe negativ auf die natürliche Struktur der wirbellosen Bodenfauna wirkt, und dass dieses auch für die Schwarztonnensander Nebengelbe gilt (ebenda). Die Besiedlung des Weichbodens wird weiterhin von Oligochaeten unterschiedlicher Halinitätspräferenz dominiert (z. B. Propappus volki, Aktedrilus monospermathecus, Potamotheix moldaviensis oder Amphichaeta leygidi). Die Steinschüttungen sind größtenteils vom Polypen Codylophora caspia besiedelt.

Bewertung

In Planänderungsunterlage I Teil 3 wird der Bestand mit von hoher Bedeutung (Wertstufe 4) bewertet. Aufgrund der Untersuchungen von Krieg (2008) in der Pagensander Nebengelbe wäre eine Abwertung auf mittlere Bedeutung (Wertstufe 3) ebenfalls ge-

rechtfertigt, da aufgrund der geringen Sedimentvarianz der Bestand gegenüber einem guten Zustand pessimaler ausgebildet ist.

6.5.2.2 Auswirkungsprognose und Bewertung

Marine Säuger

Beurteilt wird die Maßnahme hinsichtlich der Auswirkungen auf Seehundliegeplätze an Nord- und Südspitze von Schwarztonnensand.

Baubedingt

Die Maßnahmen im Barnkruger Loch betreffen keine Seehundliegeplätze. Die indirekten Auswirkungen auf Wassertrübung und damit Sicht bei der Fischjagd durch erhöhte bauzeitliche Trübung sind gering und kurzfristig.

Der Einsatz der beiden Hydraulikbagger (auf Stelzenpontons) über 9 Monate stellt eine vergleichsweise geringe Störung für Seehunde dar, da sich die Bagger langsam bewegen und die Tiere bei einem angesetzten Störradius von 600 m ausreichende Ausweichmöglichkeiten im Untersuchungsgebiet selbst vorfinden.

Anlagebedingt

Anlagebedingt wird der Anteil von Watt zu Flachwasser im Untersuchungsgebiet ausgeglichen (1:1). Der Verlust an Wattfläche (77 ha) im oberstromigen Bereich der Nebelbe (im Bereich der künstlichen Wattbarre) kann als geringe Verkleinerung potenzieller Liegeplätze des Seehunds beurteilt werden. Es verbleiben gleichwohl ausreichend viele geeignete Liegeplätze um die Insel Schwarztonnensand, so dass das Liegeplatzangebot für die hier auftretenden Individuen weiterhin mehr als ausreichend ist.

Indirekt profitieren die Seehunde von der Maßnahme dadurch, dass insgesamt die gewässerökologische Situation der Nebelbe verbessert wird und zu erwarten ist, dass sich mittel- bis langfristig auch positive Effekte auf die Fischfauna als Nahrung ergeben.

Betriebsbedingt

Vgl. baubedingte Auswirkungen.

Bewertung

Die maßnahmenbedingten Auswirkungen auf Seehunde (Seehundliegeplätze) sind mittelfristig und lokal und allenfalls „gering negativ“. Eine Bestandswertveränderungen resultiert daraus nicht. Mittel- bis langfristig werden sich positive indirekte Auswirkungen einstellen, die dauerhaft gering positiv sind.

Fische und Rundmäuler

Baubedingt

Entsprechend der Baubeschreibung erfolgen die Baggerungen ab Juli und damit außerhalb der Wander- und Laichzeit der Finte sowie anderer anadromer Fischarten.

Der jeweilige Einsatz der Tieflöffel während der Baggerungen stellt im Unterschied zu Saugbaggern keine potenzielle Gefahr dar. Der Einsatz ist jeweils punktuell und die Tiere können ausweichen. Unter bestimmten Umständen können weniger mobile Fischlarven geschädigt werden (worst case), jedoch nicht im nennenswerten Umfang. Ohnehin ist es wahrscheinlich, dass die Fische und Rundmäuler den Bereich um die Stelzenpontons meiden (Vibrationen durch Hydraulikbagger).

Der Einsatz des Wasserinjektionsgeräts im Barnkruger Loch (jeweils 1 – 2 Stunden in der Hochwasserphase, ausgehend von der Mündung Richtung Hafen, auf 30 Tage) wird für Fische und Rundmäuler keine negativen Auswirkungen haben.

Bewertung

Insgesamt sind die Auswirkungen lokal und am Baggerort kurzfristig und mit 9 Monaten mittelfristig bezogen auf den gesamten Maßnahmenbereich. Die Auswirkungen sind gering negativ und haben auf den Bestand der Fische und Rundmäuler keinen negativen Einfluss.

Anlagebedingt

Anlagebedingt wird der für Fische besonders wichtige Flachwasserlebensraum vergrößert und verbessert. Ein größerer Wasserkörper der Nebenelbe beherbergt z.B. mehr Fischarten und höhere Individuenzahlen (ARGE Elbe 1990). Die neuen ausgedehnten Flachwasserbereiche hinter Schwarztonnensand bieten Rückzugsraum für Fische, die durch Baggerungen (Trübungswolken, akustische Reize) oder Sauerstoffmangelsituationen in andere Bereiche ausweichen. Die Maßnahme wird sich positiv auf die Fische, insbesondere auf die Jungfische, z.B. der Flunder und einiger anderer Fischarten auswirken (Haesloop 2004): "Zudem stellte sich im Rahmen der gleichen Untersuchung die Pagensander Nebenelbe im Spätsommer 1982 als der ertragreichste Fangplatz für Jungflundern (0-Gruppe) heraus." Der Autor vermutet, dass auch in den anderen, damals nicht befischten Nebenelben große Dichten an Jungflundern vorkommen dürften. Spätere Untersuchungen bestätigten die Bedeutung verschiedener Nebenelben für die Fischfauna. Kafemann et al. (1996) registrierten in den Nebenstromgebieten der Unterelbe im Mittel knapp viermal höhere Fischabundanz als im angrenzenden Hauptstrom (da sich in den Elberandbereichen meist kleinere Fische aufhalten als im Hauptstrom, lagen die Fischbiomassen in den Nebenelben nach Thiel (1995) ca. 40% höher als in der Stromelbe).

Die sich am Ufer ausdehnenden Röhrichte sind Lebensraum für phytophile Fischarten unter der Voraussetzung einer ausreichend langen Überstauung. Die Uferschlenzen

(Fischschlenzen) bieten günstige Sauerstoffzustände und warmes, durchlichtetes Wasser. Sie haben damit eine hohe Bedeutung als Lebensstätte für Larvalstadien der Fische und sind zugleich ein biologischer Stützpunkt für die spätere Ausbreitung der Arten (ARGE Elbe 1990, Gaumert 2003).

Anlagebedingt ergibt sich aus der Vergrößerung der Flachwasserbereiche in Schwarztonnensander Nebelbe und Barnkruger Loch und der Anlage der Fischschlenzen eine deutlich positive Wirkung für Fische und Neunaugen.

Bewertung

Insgesamt sind die Auswirkungen lokal bis mittlräumig und dauerhaft. Bezogen auf die Lebensraumeignung und den Bestand ist die Maßnahme mit einer Verbesserung um eine Wertstufe verbunden und damit **erheblich positiv**.

Betriebsbedingt

Vgl. baubedingte Auswirkungen.

Zoobenthos

Baubedingt

Die baubedingten Auswirkungen (Entsiedlung des Sediments) im Bereich der Baggerflächen wirken lokal und führen zu einem vorübergehenden Absunk des Bestands gen Null. Die Wiederbesiedlung aus den angrenzenden Flächen und durch Larvenfall setzt unmittelbar danach ein und wird angesichts der hauptsächlich verbreiteten *Oligochaeten* maximal mittelfristig (bis zu 3 Jahre) andauern, bis der Ausgangszustand (Wertstufe 3) regeneriert ist.

Bewertung

Die Baggerung und damit die Sedimententsiedlung ist für das Zoobenthos eine lokale und mittelfristig deutlich negative Auswirkung, die eine baubedingte **unerhebliche Beeinträchtigung** darstellt.

Anlagebedingt

Gefährdete Arten des Zoobenthos (wirbellose Bodenfauna des Gewässers) kommen nur im Flachwasser bei entsprechender Sedimentqualität vor. Die nach Maßnahmenrealisierung besser durchströmte Nebelbe wie auch das Barnkruger Loch wird ein arten- und vor allem individuenreicheres Makrozoobenthos aufweisen als im Ist-Zustand. Der Artenreichtum wird ebenfalls größer sein als in den geplanten Verbreitungsbereichen der Fahrrinne oder als in den vorhandenen Eulitoralbereichen. Für das Zoobenthos macht Krieg (2008; S. 34) folgende Ausführungen, die für die positive Beurteilung der Maßnahme in der Schwarztonnensander Nebelbe sprechen:

„Stromaufwärts münden zwei Nebenelben in die TEL; am Südufer Schwarztonnensand und am Nordufer Pagensand. Beides wären ideale Räumlichkeiten für Flachwasser und veränderte Sedimentstrukturen. Derzeit sind beide Nebengewässer extrem stark verschlickt. Während die Pagensander NE landseitig umfahren werden kann (Fahrrinne zu Krückau und Pinnau), ist das Nebengewässer Schwarztonnensand verschlickt, verlandet und nach Südost durch eine Barre „verschlossen“.

Als erstes wäre die Barre zwischen Schwarztonnensand und Bernstein-/Asselersand zu öffnen, um eine Durchströmung auch bei Niedrigwasser zu gewährleisten. Die Mündungen beider Nebenelben müssten so gestaltet werden, dass ein „diskretes Mehr“ an Elbewasser in sie gelenkt wird, bei gleichzeitig höherer Strömung. Durch die größere Strömungsgeschwindigkeit würden die feinputikulären Sedimente der Watten wahrscheinlich resuspendieren und die Sedimentzusammensetzung durch parallelen Eintrag von (Fein-) Sand verändert werden: von „reinem“ Schlickwatt zu lokalem Mischwatt. Demzufolge würde die Habitatvielfalt ansteigen und synchron dem Paradigma Artendiversität gehuldigt. ...

Bezüglich Pagensander NE ist bekannt, dass das Gewässer artenarm besiedelt ist (s. Tab. 1) und die wirbellose Bodenfauna eine geringe Diversität aufweist, als Folge der beidseitig mächtigen Schlickwattflächen. Analog dürfte die benthische Besiedlungsstruktur in dem Nebenarm von Schwarztonnensand ausfallen. Würde es gelingen die Nebenelben so zu durchströmen, dass die einförmige Besiedlung der Schlickwatten durch ein Mehr an Habitattypen aufgehoben wird, und Watt- und Flachwasseranteile sich ausgleichen, dann könnte ein deutlich besserer ökologischer Zustand attestiert werden, im Gegensatz zur heutigen Degradation (selbige durch die Biotop-Monotonie).“

Wertvoll sind besonders die euphotischen Zonen mit guten Wachstumsbedingungen für benthische und planktische Algen. Sie reichern das Wasser mit Sauerstoff an und bilden eine Nahrungsgrundlage für Fische und Vögel. Die Maßnahme fördert Mollusken und „echte Brackwasserarten“ (vgl. Claus 1998).

Bewertung

Insgesamt sind die Auswirkungen lokal bis mittlräumig und dauerhaft. Bezogen auf die Lebensraumeignung und den Bestand ist die Maßnahme mit einer Verbesserung um eine Wertstufe verbunden und damit **erheblich positiv**.

Betriebsbedingt

s. baubedingte Auswirkungen.

6.6 Schutzgut Biologische Vielfalt

Die Untersuchung der einzelnen Schutzgüter ergibt keine Anhaltspunkte für vorhabensbedingte örtliche Verluste oder relevante Änderungen/Abnahmen der Genotypen wilder Pflanzen und Tiere. Direkte oder indirekte vorhabensbedingte Verluste oder relevante Abnahmen von Artenpopulationen wurden sowohl für Pflanzenarten als auch für Tierarten ausgeschlossen. Vorhabensbedingte Beeinträchtigungen einer nachhaltigen Nutzung einer Artenpopulation wurden ebenfalls nicht prognostiziert. Auch ein Verlust der Ökosystemvielfalt durch ernsthafte Schäden oder totalen Verlust von Ökosystemen oder Landnutzungsarten wurde ausgeschlossen. Zudem wurde festgestellt, dass es vorhabensbedingt zu keiner Veränderung der Nutzungsart, -intensität, -örtlichkeit in einer Weise kommt, dass die Nutzung zerstörerisch oder nicht nachhaltig wird.

Die Maßnahme bewirkt vielmehr signifikante dauerhafte Verbesserungen für die (Teil-) Schutzgüter

- Brutvögel
- Zoobenthos
- Fische und Rundmäuler
- Marine Säuger

Die Habitatvielfalt des Ästuars wird gestärkt. Positive Folgewirkungen auf die Biologische Vielfalt sind möglich.

6.7 Schutzgut Mensch

Der Mensch ist in seinem Hauptaufenthaltsgebiet, seinem Wohnumfeld, zu betrachten. Untersuchungsgegenstand des Schutzguts sind das menschliche Wohlbefinden und die menschliche Gesundheit. Nicht zu den zu untersuchenden Auswirkungen zählen ökonomische und soziale Folgen eines Vorhabens. Gemäß Untersuchungsrahmen sind die Untersuchungen auf die Wohnfunktion und die Erholungsfunktion zu beziehen.

6.7.1 Bestand

Das Maßnahmengebiet (Nebenelbe, Ufer und Barnkruger Loch) liegt außerhalb bebauter Ortschaften und ist nicht Bestandteil des Wohnumfelds. Hinsichtlich der Erholungsfunktion haben Barnkruger Loch und Nebenelbe eine Bedeutung und werden durch die Sportschifffahrt genutzt.

Mittelbare Auswirkungen auf das Wohnumfeld können über den Luftpfad bzw. als Lärmimmissionen während der Baumaßnahmen von Bedeutung sein. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Baumaßnahmen mit Ausnahme von Teilmaßnahmen am Ufer (Deckwerkrückbau) weit überwiegend wasserseitig stattfinden. Der Rückbau des Deckwerks erfolgt von Land aus, wobei der Abtransport des gelösten Deckwerks wasserseitig mit Schuten erfolgt.

Wohnen

Einziges Wohnbebauung außendeichs ist ein Hofgebäude im Asseler Sand. Die übrige Wohnbebauung liegt binnendeichs hinter dem Landesschutzdeich. Die Entfernungen zwischen Maßnahmengebiet und Wohnbebauung sind nachstehender Tabelle 6-13 zu entnehmen.

Freizeit/Erholung

Im Barnkruger Loch befindet sich ein Sportboothafen des Abbenflether Wassersportvereins.

Tabelle 6-13: Entfernungen zwischen Wohnbebauung und Maßnahmengebiet (Geräteinsatz)

Potenzieller Immissionsort	kürzester Abstand (m)
9 Monate Baggerung (2 Hydraulikbagger mit Tieflöffel, Ladeschuten) in der Nebenelbe:	
Hofstelle Asseler Sand	600
Drochtersen	2.915
Assel	2.150
Barnkrug	1.070
Kollmar (hinter dem Deich, S.-H.)	3.160
30 Tage (1-2 h tgl.) Wasserinjektion im Barnkruger Loch:	
Barnkrug (1. Wohnbebauung hinter dem Deich)	110
Grauerort	1.370
Wethe	1.486
2 Monate (tagsüber) Uferrenaturierung:	
Hofstelle Asseler Sand	420
Assel (Zentrum)	1.790
Wethe	1.490
Barnkrug	1.260

6.7.2 Auswirkungsprognose und Bewertung

baubedingt

Schallimmissionen

Baggerung in der Schwarztonnensander Nebenelbe

Unter Zugrundelegung ungünstiger Annahmen für den Bauablauf¹⁰ wurde eine überschlägige Berechnung der baubedingten Schallimmissionen für den am nächsten

¹⁰ Die Berechnungen erfolgten unter der Annahme, dass innerhalb von 24 Stunden sechs Baggerumläufe stattfinden. Die angesetzten sechs Baggerumläufe werden allerdings nur bei einer geringen Transportentfernung zwischen Entnahme- und Verbringungsort erreicht. Bei größeren Transportentfernungen ist

gelegenen Immissionsort im Asseler Sand durchgeführt. Die Berechnungen haben für die Hofstelle im Asseler Sand einen Beurteilungspegel von maximal 35,0 dB(A) ergeben. Die Immissionsrichtwerte gemäß AVV Baulärm für Dorf- und Mischgebiete (60 dB(A) tagsüber und 40 dB (A) in der Nacht) werden demnach unterschritten.

Wasserinjektion Barnkruger Loch

Für Wasserinjektionsbagger werden Schalleistungspegel von 101 dB(A) bis 105 dB(A) angegeben. Die Schallleistungspegel liegen in jedem Fall unter denen von Hopperbaggern (108 dB(A)). Bei einem Einsatz von 2 Stunden täglich ergeben sich bei einer überschlägigen Berechnung Beurteilungspegel von etwa 45 dB(A) an dem nächstgelegenen Immissionsort in Barnkrug. Gemäß Nr. 6.7.1 AVV Baulärm ist die durchschnittliche tägliche Betriebsdauer innerhalb der Tages- und der Nachtzeit durch eine Zeitkorrektur zu berücksichtigen. Bei einer durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer von tagsüber bis zu 2,5 Stunden und nachts bis zu 2 Stunden sind von dem berechneten Schallpegel 10 dB(A) abzuziehen, so dass sich der Beurteilungspegel an dem nächstgelegenen Immissionsort in Barnkrug auf 35 dB(A) reduziert. Die Immissionsrichtwerte gemäß AVV Baulärm für Dorf- und Mischgebiete (60 dB(A) tagsüber und 40 dB (A) in der Nacht) werden somit deutlich unterschritten.

Baumaßnahmen zur Uferrenaturierung

Die überschlägige Berechnung der durch die Baumaßnahmen zur Uferrenaturierung hervorgerufenen Schallimmissionen hat für den am nächsten gelegenen Immissionsort an der Hofstelle Asseler Sand einen Beurteilungspegel von etwa 50 dB(A) ergeben. Die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm für Dorf- und Mischgebiete werden tagsüber somit unterschritten. In der Nacht erfolgen keine Arbeiten zum Rückbau des Uferdeckwerks.

Luftschadstoffimmissionen

Wie in Planfeststellungsunterlage H.7 erläutert, werden die Abgasemissionen der während der Bauphase eingesetzten Geräte und Maschinen vorübergehend zu einer Erhöhung der Belastung mit Luftschadstoffen führen. Die Untersuchungen im Rahmen des Gutachtens zum Schutzgut Luft (Unterlage H.7) haben ergeben, dass in der Nähe der Baustellen bei ungünstiger Windrichtung an landseitig gelegenen Immissionsorten vorübergehende und möglicherweise messbare Erhöhungen der Kurzzeitwerte (z. B. 3-Minuten- oder 0,5 Stunden-Mittelwerte) nicht vollkommen auszuschließen sind. Baubedingte Überschreitungen der Kurzzeit-Grenzwerte gemäß 22. BImSchV (Tagesmittelwerte, 1 Stunden-Mittelwerte) sind hingegen nicht zu erwarten. Nachweisbare Auswirkungen auf die Jahresmittelwerte sind ebenfalls ausgeschlossen, weil die eingesetzten Geräte und Maschinen einen nur sehr geringen Anteil an den Gesamtemissionen in dem jeweils betroffenen Gebiet haben werden.

von weniger Baggerumläufen pro Tag auszugehen. Insofern stellt die Annahme von sechs Baggerumläufen täglich den aus schalltechnischer Sicht ungünstigsten Fall dar.

Freizeit/Erholung

Baggerung in der Schwarztonnensander Nebenelbe

Die Wasserflächen in der Schwarztonnensander Nebenelbe stehen während der maximal 9 Monate dauernden Baumaßnahmen nur eingeschränkt für die wohnortgebundenen Erholungsnutzung mit Sportbooten zur Verfügung. Da während der Bauphase immer nur Teilbereiche der Schwarztonnensander Nebenelbe von den Baumaßnahmen betroffen sind, können die Sportboote in der Regel in andere Bereiche der Nebenelbe ausweichen.

Wasserinjektion Barnkruger Loch

Das Barnkruger Loch wird für Sportboote nur eingeschränkt passierbar sein, während das Wasserinjektions-Gerät eingesetzt wird.

Baumaßnahmen zur Uferrenaturierung

Auswirkungen auf die Freizeit/Erholung während des Rückbaus der Uferdeckwerke sind nicht zu erwarten, weil die in Anspruch genommenen Flächen landwirtschaftlich genutzt werden und nicht der wohnortgebundenen Erholungsnutzung dienen.

Bewertung

Während der Bauphase werden die Immissionsrichtwerte nach AVV Baulärm (teilweise deutlich) unterschritten. Schädliche Umwelteinwirkungen in nahe gelegenen Wohngebieten sind daher nicht zu erwarten. Da die baubedingte Erhöhung der Luftschadstoffimmissionen dem gebietsbezogenen Zielsystem tendenziell abträglich ist, ergibt sich eine gering negative, mittelfristig und lokal wirksame Veränderung.

Insgesamt sind die **baubedingten Auswirkungen** auf den Leitparameter Wohnen als „**unerheblich negativ**“ einzustufen.

Für den Leitparameter Freizeit/Erholung ergeben sich ebenfalls gering negative, mittelfristig und lokal wirksame Veränderungen. Die **baubedingten Auswirkungen** auf den Leitparameter Freizeit/Erholung sind daher ebenfalls als „**unerheblich negativ**“ einzustufen.

anlagebedingt

Die Schaffung von Flachwasserbereichen und die Renaturierung des Ufers des Asseler Sandes verursachen nach dem Ende der Baumaßnahmen keine Beeinträchtigungen der Wohn- oder Freizeitfunktion.

betriebsbedingt

Betriebsbedingt sind ggf. in größerem zeitlichen Abstand Pflegebaggerungen in der Schwarztonnensander Nebenelbe möglich. Deren Auswirkungen sind mit den baubedingten Auswirkungen vergleichbar.

Bewertung

Die Wirkung der anlagebedingten Auswirkungen auf den Leitparameter Wohnen ist als „**unerheblich negativ**“ einzustufen.

6.8 Schutzgut Klima und Luft

6.8.1 Klima

Umweltziele zum Schutzgut sind nachfolgende:

Die Erhaltung und Entwicklung ästuartypischer klimatischer Verhältnisse, die für die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts günstig sind:

- Sicherung wichtiger Kalt- und Frischluftentstehungsgebiete
- Sicherung von Luftleitbahnen
- Sicherung von Klimatopen mit überwiegend günstigen Eigenschaften im Sinne der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts.

Eine maßnahmenbedingte Betroffenheit der Klimas ist ausgeschlossen, da die Maßnahmen nicht klimawirksam sind. Die weit überwiegenden wasserseitigen Maßnahmen verändern zudem nicht den Wasser-Klimatop. Alle Bestandteile der Maßnahmen führen zu keiner Änderung der dortigen Verhältnisse bezogen auf ihre Bedeutung für das Klima, die o.g. Ziele sind in keiner Weise betroffen.

6.8.2 Luft

6.8.2.1 Bestand und Bewertung

In den Unterlagen E, Kap. 14.2, und H.7, Kap. 2.4, wird die Immissionssituation im gesamten UG der Fahrrinnenanpassung beschrieben und bewertet. Die Beschreibung und Bewertung der Immissionssituation im UG erfolgt auf der Grundlage der Auswertung von Daten repräsentativer Luftmessstationen. Die für die Bestandsaufnahme ausgewählten Messstationen liegen in möglichst geringer Entfernung zur Elbe und repräsentieren unterschiedliche Gebietscharakteristika (Ballungsraum, ländlicher Raum etc.).

Grundsätzlich gilt weiterhin die in Unterlage H.7, Kap. 2.4 (S. 21 – 35), vorgenommene Beschreibung und Bewertung der Immissionssituation im Ist-Zustand. Zusammenfassend ist festzustellen, dass beim Parameter SO₂ eine sehr geringe Belastung (Wertstufe 5) bis geringe Belastung (Wertstufe 4) besteht, die überwiegend dem für dieses Schutzgut definierten Optimalzustand entspricht. Die Jahresmittelwerte der

NO₂-Konzentration im Untersuchungsgebiet entsprechen einer geringen (Wertstufe 4) Belastung. Bei den Kurzzeitmittelwerten lässt sich sogar eine sehr geringe Immissionsbelastung feststellen. Die PM-10-Konzentrationen in der Luft entsprechen überwiegend einer hohen bis mittleren Belastung (Wertstufe 2 – 3), teilweise sogar einer sehr hohen Belastung (Wertstufe 1). Dabei ist zu berücksichtigen, dass lokale Einflüsse auf die Staubbelastung von untergeordneter Bedeutung sind. Neben dem Ferntransport, der insbesondere in emittentenfernen Gebieten eine wesentliche Ursache der Staubkonzentration in der Luft ist, haben meteorologische Faktoren (Temperatur, Trockenperioden) einen signifikanten Einfluss auf die Staubkonzentration in der Luft.

6.8.2.2 Auswirkungsprognose und Bewertung

In Anlehnung an das Umweltbundesamt (Quelle: <http://www.umweltbundesamt.de>) werden für das Schutzgut Luft folgende Umweltziele definiert:

- Sicherung und Entwicklung einer Luftqualität, die der menschlichen Gesundheit sowie gesunder allgemeiner Lebensgrundlagen und standorttypischer Entwicklungen von Tieren, Pflanzen und ganzen Ökosystemen zuträglich ist.
- Die Luft ist im Optimalzustand nur gering bzw. nicht mit Schadstoffen belastet.

Soweit das Schutzgut Luft nicht indirekt hinsichtlich der maßnahmenbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch zu beurteilen ist (s. dort) resultieren aus den Maßnahmen lediglich bauzeitliche Einflüsse von bis zu 9 Monaten durch den entsprechenden Maschinen- und Fahrzeugeinsatz (Hydraulikbagger, Wasserinjektionsgerät, Lader, Baufahrzeuge allgemein).

Bewertung

Da die baubedingte Erhöhung der Luftschadstoffimmissionen dem gebietsbezogenen Zielsystem tendenziell abträglich ist, ergibt sich eine gering negative bauzeitliche, also mittelfristige und lokale Veränderung. Demzufolge sind die **baubedingten Auswirkungen** auf das Schutzgut Luft als „**unerheblich negativ**“ einzustufen.

6.9 Schutzgut Landschaft

Die Schaffung von Flachwasserbereichen verändert Landschaftsstrukturen, die für Menschen nicht direkt wahrnehmbar sind. Am Ufer des Asseler Sandes werden durch den Rückbau des Uferdeckwerks und die naturnahe Uferentwicklung ästuartypische Landschaftselemente gefördert. Demnach wird das Landschaftsbild im Maßnahmengebiet nicht negativ verändert. Gleichwohl sind bauzeitliche Störungen des Landschaftserlebens zu erwarten. Dieser Störung steht eine Verbesserung des Landschaftsbilds am Ufer Asseler Sand entgegen. Dieses entspricht den schutzgutspezifischen Zielen der nachhaltige Entwicklung der landschaftlichen Eigenart durch

- die Erhaltung und Entwicklung der charakteristischen Landschaftsräume des UG sowie

- Reduktion der Störeinwirkungen vorhandener Belastungen des Landschaftsbilds, die von technischen Bauwerken, ... ausgehen.

Da die schutzgutspezifischen Ziele auf die dauerhaft bestehenden Möglichkeiten des Landschaftserlebens abzielen, stellen die bauzeitlichen Störungen keine signifikante Beeinträchtigung dar.

Bewertung

Da die baubedingte Störung des landschaftserlebens den schutzgutbezogenen Zielen tendenziell entgegen steht, ergibt sich eine gering negative bauzeitliche, also mittel-fristige und lokale Veränderung. Demzufolge sind die **baubedingten Auswirkungen** auf das Schutzgut Landschaft als „**unerheblich negativ**“ einzustufen.

6.10 Kultur- und sonstige Sachgüter

In den Unterlagen E, Kap. 16.1, sowie H.11a, Kap. 2.4 und 2.5, werden die im schutzgutspezifischen UG vorkommenden Kulturgüter im terrestrischen Bereich beschrieben und bewertet. Gegenstand der Betrachtungen sind die oberhalb der Uferlinie liegenden Baudenkmale, Bodendenkmale und beweglichen Denkmale (Unterlage H.11a, Kap. 1.2 und 1.3).

In den Unterlagen E, Kap. 16.2, sowie H.11b, Kap. 2.4 und 2.5, werden die im schutzgutspezifischen UG vorkommenden Kulturgüter im aquatischen Bereich beschrieben und bewertet. Gegenstand der Betrachtungen sind die im Gewässer (unterhalb der Uferlinie) liegenden Bodenfunde und Schiffswracks.

Den oben genannten Unterlagen ist zu entnehmen, dass es im Maßnahmengebiet keine Hinweise auf Kulturgüter im terrestrischen oder aquatischen Bereich gibt. Somit sind durch die Kompensationsmaßnahme Schwarztonnensander Nebenelbe keine Auswirkungen auf die Kulturgüter zu erwarten.

7 LITERATUR

Neben den unten aufgeführten Quellen wird soweit nötig auch auf die umfangreiche Literaturdarstellung in der UVU (Unterlaage E, Planänderungsunterlagen I-III, Teil 3, verwiesen.

- Allmer, F. 2006. In den Spülfeldern auf Pagensand zwischen 2000 und 2004 brütende Vogelarten, schriftl. Mitt.
- Allmer, F. u. R. Allmer 2007 (NABU 2008). NSG Elbinsel Pagensand Brutvögel 2007 (Revierpaare = RP). Erfassung durch den Landesverband Hamburg Gruppe „Elbinsel Pagensand“ (F. Allmer, R. Allmer) (schriftl. Mitt. B. Netz - Elbmarschenhaus - 03/2008).
- ARGE Elbe (ed.). 2007b. Wassergütedaten der Elbe von Schmilka bis zur See - Zahlentafel 2005. Hamburg. 227 S.
- ARGE Elbe (ed.). 2007c. Wassergütedaten der Elbe von Schmilka bis zur See - Zahlentafel 2006. Hamburg. 202 S.
- ARGE Elbe / FGG Elbe (ed.) 2007a. Sauerstoffgehalte der Tideelbe - Entwicklung der kritischen Sauerstoffgehalte im Jahr 2007 und in den Vorjahren, Erörterung möglicher Ursachen und Handlungsoptionen. Hamburg. 12 S.
- ARSU GmbH & NWP Planungsgesellschaft mbH 2007. Errichtung eines Kohleanlegers und Erweiterung des Hafens Stade - Bützfleth und Asseler Sand - Brutvögel, Gastvögel 2005, 2006. Gutachten im Auftrag der Niedersachsenports GmbH & Co KG und Electrabel Deutschland AG, 5 Abb, PDF-Datei.
- ARSU & NWP 2008. Errichtung eines Steinkohlekraftwerks am Standort Stade-Bützfleth, Landkreis Stade. Landschaftspflegerischer Begleitplan und integrierte Spezielle Artenschutzprüfung. Gutachten i.A. Electrabel Kraftwerke Stade GmbH & Co.KG, 127 S. + Anhang.
- BAW 2006. Bundesanstalt für Wasserbau. Fahrrinnenanpassungen Unter- und Außenelbe – A+E Nebenelbe hinter Schwarztonnensand. BAW-Nr. A3955 03 10062 – Oktober 2006
- BfBB 2007. Erfolgskontrollen von Kompensationsmaßnahmen. Avifaunistische Untersuchungen in Schleswig-Holstein 2005/2006, Störmündung. Im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtamtes Hamburg, Polykopie, Hamburg: 37 pp + Anhang.
- BfBB (Dr. Kurz) 2008. Terrestrische Flora potentiell erosionsgefährdeter Uferbereiche. Ergänzende Erfassungen i. A. des WSA Hamburg
- BFG (Bundesanstalt für Gewässerkunde) 2008. Stellungnahme aus tierökologischer Sicht zu drei geplanten Unterwasserablagerungsflächen in der Tideelbe. Schriftliche Mitteilung von Herrn Dr. Wetzel. Koblenz: 3 pp.
- BFH (Büro für Fischerei- und Hydrobiologie) 2007. Erstbewertung des Erhaltungszustandes und Monitoringkonzept für ffH-Fischarten in ffH-Gebieten der Hamburger Unter- und Stromelbe sowie deren Nebengewässern, Gutachten im Auftrag der Freien und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt Amt für Naturschutz und Landschaftspflege- Naturschutzamt -, Polykopie, Hamburg: 36 pp.
- Bioconsult 2007a. Auswirkungsprognose zur Uferverspülung Glameyer Stack in der Unterelbe unter Berücksichtigung von Natura 2000 - Belangen. Gutachten im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamt Cuxhaven. Polykopie, Bremen: 41 pp.
- Bioconsult 2007b. Das Makrozoobenthos im Bereich Glameyer Stack. Gutachten im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamt Cuxhaven. Polykopie, Bremen: 25 pp.
- BWS GmbH. 2010. Anpassung der Fahrrinne von Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt: Ergänzung zum Landschaftspflegerischen Begleitplan. Drittbetroffenheit
- Christiansen, H. 2000. Verdriftungswege von Finteneiern mit Fundort Mühlenberger Loch. Gutachten im Auftrag der Freien und Hansestadt Hamburg Wirtschaftsbehörde, Strom- und Hafenbau, Prozeß Hydrologie, Polykopie, Hamburg: 15 pp.

- CWSS 2008. <http://cwss.www.de/news/news/Seals/Annual-reports/seals2007.html>.
- Dahms, G. 2007. NSG Schwarztonnensand. Seevögel 28, Sonderband: 154-159.
- Drachenfels, O. v. 2007a. Hinweise zur Definition und Kartierung der Lebensraumtypen von Anh. I der ffH-Richtlinie in Niedersachsen auf der Grundlage des Interpretation Manu-als der Europäischen Kommission (Version EUR 25 vom April 2003) - Mit Angaben zur Einstufung des Erhaltungszustands. Anhang: Zuordnungstabelle der Biototypen zu den ffH-Lebensraumtypen. Überarbeitete Fassung, Entwurf. Stand: 05/2007 (NLWKN - H 43 Bearbeiter: Olaf v. Drachenfels). Unveröffentlichtes Manuskript
- Elgeti, T. Hurck, R. Fries, S. (2006). Das Verschlechterungsverbot nach der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie. KA Abwasser Abfall 53: 134-139.
- Garniel, A., Daunicht, W. D., Mierwald, U. & Ojowski, U. 2007. Vögel und Verkehrslärm. Quantifizierung und Bewältigung entscheidungserheblicher Auswirkungen von Verkehrslärm auf die Avifauna. Schlussbericht November 2007. - FuE-Vorhaben 02.237/2003/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung, Kiel: 273pp.
- Gassner, E. & Winkelbrandt A. 2005. UVP. Rechtliche und fachliche Anleitung für die Umweltverträglichkeitsprüfung. C.F. Müller, Heidelberg.
- Glöer, P., Meier-Brook, C. & Ostermann, O. 1980. Süßwassermollusken. Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung: Hamburg 73 pp.
- Grave, C. 2007. Brutpaaraufstellung aus den Schutz- und Zählgebieten des Verein Jordsands im Jahr 2007. Seevögel 28, Heft 4: 110-112.
- Grünkorn, T. 2007a. Brutbestandsaufnahme Elbmündung 2005, schriftl. Mitt., PDF-Datei.
- Grünkorn, T. 2007b. Brutbestandsaufnahme Elbmündung 2006, schriftl. Mitt., PDF-Datei.
- Günther, K. 2008. Datenaufbereitung aus der Datenbank des Rastvogel-Monitorings im Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer. Schriftl. Mitt.; Excel-Datei
- Gutowski, A., Foerster, J., Hofmann, G. 2005. Untersuchung der benthischen Mikro- und Makroalgen in der Tide-Elbe auf Eignung zur Beurteilung des Gewässers gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie 2005. Im Auftrag der ARGE ELBE - Wassergütestelle Elbe. 83 S. Bremen.
- Gutowski, A., Foerster, J., Hofmann, G. 2006. Untersuchung des Phytobenthos in der Tideelbe auf Eignung zur Beurteilung des Gewässers gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie im Jahr 2006. 87 S. Bremen.
- IBL 2007. Erfassung Fische im Bereich des von der Südweststrom GmbH & Co KG geplanten Vorhabens Steinkohlekraftwerk am Standort Brunsbüttel Teil Erfassung Fische Oktober 2007- erste Ergebnisse. Gutachten im Auftrag der Südweststrom GmbH & Co KG, Polykopie, Oldenburg: 3 pp.
- Jeromin, K. & Koop, B. 2006. Untersuchungen zu den verbreitet auftretenden Vogelarten des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie in Schleswig-Holstein Zusammenfassung der Jahre 1999-2005. Im Auftrag des Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (MLUR) des Landes Schleswig-Holstein, Ornithologische Arbeitsgemeinschaft für Schleswig-Holstein und Hamburg (OAG), Polykopie, Winnert: 46 pp.
- Jeromin, K. & Koop, B. 2007. Untersuchungen zu den verbreitet auftretenden Vogelarten des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie in Schleswig-Holstein 2007. Zwergschwan, Singschwan, Sumpfohreule, Sperbergrasmücke. Im Auftrag des Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (MLUR) des Landes Schleswig-Holstein, Ornithologische Arbeitsgemeinschaft für Schleswig-Holstein und Hamburg (OAG), Polykopie, Winnert: 44 pp.
- Kalberlah-Bodenbiologie 2007. Erfassung der Benthosorganismen im Planungsbereich Liegeplatz 8 Grodener Hafen. Gutachten im Auftrag Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG. Emden: 81 pp.
- Kieckbusch, J. J. & Romahn, K. S. 2007. Brutvogelmonitoring in den schleswig-holsteinischen EU-Vogelschutzgebieten in den Jahren 2000-2006 Endbericht. Avifaunistik Schleswig-Holstein. Im Auftrag Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume SH. Polykopie, Kiel: 252 pp.

- KIfL (Kieler Institut für Landschaftsökologie) 2006. Auswirkungen des Kraftwerks Moorburg auf die Erhaltungsziele der aquatischen Anteile des Natura 2000 Gebiete im Flusseinzugsgebiet der Elbe, Gutachten im Auftrag der Vattenfall Europe Generation AG & Co KG, Polykopie, Kiel: 228 pp.
- Knief, W., R.K. Berndt, B. Hälterlein, K. Jeromin, J.J. Kieckbusch & B. Koop (in Vorb.): Die Brutvögel Schleswig-Holsteins - Rote Liste. - Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- Krieg, H.-J. 2006. Prüfung des erweiterten Aestuar-Typie-Indexes (AeTI) in der Tideelbe als geeignete Methode für die Bewertung der Qualitätskomponente benthische Wirbellosenfauna gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie im Rahmen eines vorläufigen Überwachungskonzeptes (Biomonitoring). Praxistest AETI anhand aktueller Daten der wirbellosen Bodenfauna (Zoobenthos) im Untersuchungsraum Tideelbe (2005) und Konzept zur Probenahmestrategie sowie Design und Probenauf- und Bearbeitung. F+E-Vorhaben i. A. ARGE ELBE & FH Hamburg, BSU/WG Elbe. Tangstedt: 48 pp.
- Krieg, H.-J. 2007a. Überblicksweise Überwachung der Qualitätskomponente benthische wirbellose Fauna im Tideelbestrom gemäß den Vorgaben der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Potentielle Maßnahmen zur Erreichung eines guten ökologischen Zustands, Schriftliche Mitteilung: Tangstedt: 6pp
- Krieg, H.-J. 2007b. Vorgezogene, überblicksweise Überwachung der Tideelbe - Durchführung der Untersuchung und Bewertung der Oberflächflächenwasserkörper des Tideelbestroms (QK benthische wirbellose Fauna). - F+E-Vorhaben i. A. ARGE ELBE & FH Hamburg, BSU/WG Elbe. Tangstedt: 41 S.
- Krieg, H.-J. 2007c. Kraftwerksneubau am Standort Stade - Benthosuntersuchung. Fachbeitrag zur Qualitätskomponente benthische wirbellose Fauna Ist-Zustand und Bewertung der Biozönose sowie Auswirkungsprognose durch die geplante Kühlwasserentnahme und Kühlwasserabgabe in die Tideelbe. Gutachten i. A. Electrabel Deutschland AG, Berlin. Tangstedt: 67 S. inkl. Anhang.
- Krieg, H.-J. 2007d. Die Pagensander Nebenelbe. Untersuchung der benthischen wirbellosen Fauna, biologische Bewertung dieser Qualitätskomponente und Analyse möglicher Beeinträchtigungen der Biozönose durch die geplanten Maßnahmen Hafenerweiterung Stade-Bützfleth und den Kohleanleger. Fachbeitrag Hydrobiologie. Unveröff. Gutachten i. A. Electrabel Deutschland AG, Berlin. Tangstedt: 40 S. inkl. Anhang.
- Krieg, H.-J. 2007e. Hafen Stade-Bützfleth. Norderweiterung des Nordwest-Kais und Kohlekraftwerk Stade-Bützfleth. Fachbeitrag Hydrobiologie. Unveröff. Gutachten i. A. Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG, Cuxhaven, ARSU Oldenburg, Electrabel Deutschland AG, Berlin. - Tangstedt: 67 pp. inkl. Anhang.
- Krieg, H.-J. 2008. Überblicksweise Überwachung der Tideelbe - Durchführung der Untersuchung und Bewertung der Oberflächenwasserkörper des Tideelbestroms (Qualitätskomponente benthische wirbellose Fauna). I.A. KOR-TEL FHH . NI . SH - FH Hamburg/BSU . WG Elbe: Tangstedt: 51 pp. inkl. Anhang.
- KüFOG 2007a. Erfolgskontrolle von Kompensationsmaßnahmen, Avifaunistische Untersuchungen in Niedersachsen - Allwördener Außendeich 2005 / 2006. Im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtamtes Hamburg, Polykopie, Loxstedt-Uetersen: 34 pp + Anhang.
- KüFOG 2007b. Erfolgskontrolle von Kompensationsmaßnahmen, Avifaunistische Untersuchungen in Niedersachsen - Belumer Außendeich 2005 / 2006. Im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtamtes Hamburg, Polykopie, Loxstedt-Uetersen: 34 pp + Anhang.
- KüFOG 2007c. Erfolgskontrolle von Kompensationsmaßnahmen, Avifaunistische Untersuchungen in Niedersachsen - Hullen 2005 / 2006. Im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtamtes Hamburg, Polykopie, Loxstedt-Uetersen: 34 pp + Anhang.
- Limnobios 2006. Vorhaben Kraftwerk Moorburg - Fachbeitrag Fischfauna. Gutachten im Auftrag der Vattenfall Europe Generation AG & Co KG, Polykopie, Hamburg: 56 pp.
- Limnobios 2007. Kraftwerksneubau am Standort Stade; Vorhaben Kraftwerk Stade - Bützfleth - Fachbeitrag Fischfauna. Gutachten im Auftrag der Electrabel Deutschland AG, Polykopie Hamburg: 47 pp.

- Limnobios 2008a. Vorhaben Kraftwerke Brunsbüttel und Stade - Bützfleth - Teilbeitrag Fischlarven. Gutachten im Auftrag der Electrabel Deutschland AG, Polykopie Hamburg: 28 pp.
- Limnobios 2008b. Errichtung eines Kohlenanlegers und Erweiterung des Hafens Stade - Bützfleths - Beitrag Fischfauna. Gutachten im Auftrag der Niedersachsenports GmbH & Co KG und Electrabel Deutschland AG, Polykopie Hamburg: 40 pp.
- NABU 2008. Siehe Allmer 2007
- Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer 2006. Seehunddaten: http://www.nationalpark-wattenmeer.niedersachsen.de/master/C27976345_N28132478_L20_D0_I5912119.html
- Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer 2007. Eiderentenzählung durch die Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer Winter 2006/2007, Mauser 2006/2007, schriftl. Mitt.
- Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer 2007. Schweinswaldaten: http://cdl.niedersachsen.de/blob/images/C43557725_L20.pdf
- Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer 2007a. Mausernde Brandenten im Wattenmeer 2005, 2006, Schriftliche Mitteilung. PDF-Datei.
- Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer 2007b. Eiderenden im Schleswig holsteinischen Wattenmeer 2005 (Meeresenten-Monitoring im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer 2005, 2006), Schriftliche Mitteilung. PDF-Datei.
- Nationalpark: Schleswig Holstein 2005. Seehunddaten im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer. GIS-shapes.
- Nationalpark: Schleswig Holstein 2006. Seehunddaten im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer. GIS-shapes.
- Nature-consult (2006): Kartierung der gesamten terrestrischen Bereiche des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer im Jahr 2004. - Im Auftrag der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer. Unveröffentlichter Abschlussbericht (125 p.)
- Nature-consult (2007): Erfassung der Röhrichtbestände und angrenzender ufernaher Vegetationseinheiten der Unter-/Außenelbe aus den Daten der Luftbildbefliegung 2006. - Im Auftrag der Bundesanstalt für Gewässerkunde. Bericht (58 p.) vom Februar 2008 und GIS-Daten.
- NLWKN Betriebsstelle Lüneburg. 2008a. Brutvogelmeldebögen Stand 2006. Schriftliche Mitteilungen, Herr J. Ludwig.
- NLWKN Betriebsstelle Lüneburg. 2008b. Gastvogelmeldebögen Stand 2006. Schriftliche Mitteilungen, Herr J. Ludwig.
- NLWKN Betriebsstelle Lüneburg. 2008c. Brutvögel Pionierinsel Lühesand 2001-2007. Schriftliche Mitteilungen Herr J. Ludwig.
- Pechan, B. 2008. Stellungnahme zur Artenschutz-VU. E-mail vom 04.04.2008
- SCANS II 2006. Small cetaceans in the European Atlantic and North Sea. Issue 8 and 9: September, Dezember 2006. <http://biology.st-andrews.ac.uk/scans2/inner-furtherInfoHabitat.html>.
- Schitteck, P & Grave, C. 2007. NSG Asseler Sand - Jahresbericht 2007. Verein Jordsand, Polykopie, Ahrensburg: 45 pp + Anhang.
- Schutzstation Wattenmeer 2007a. Brutvögel Meldebögen 2005, schriftliche Mitteil. PDF Datei.
- Schutzstation Wattenmeer 2007b. Brutvögel Meldebögen 2006, schriftliche Mitteil. PDF Datei.
- StUA Itzehoe 2007. Vogelkundliches Monitoring auf der Unterelbe im EU-Vogelschutzgebiet DE-2323-401 Unterelbe bis Wedel sowie DE-2424-302 Mühlenberger Loch und DE 2121-401 Unterelbe. Bericht. Polykopie: Haseldorf: 45 pp.
- Thiel, R. & Pezenburg, m. 2001. Einfluß gewässerbaulicher Maßnahmen auf die Funktion des Mühlenberger Lochs als Laich- und Aufwuchsgebiet für Fische. Gutachten im Auftrag der Freien und Hansestadt Hamburg, Umweltbehörde, Amt für Umweltschutz, Gewässer und Bodenschutz: 96 pp.
- Thiel, R. 2007. Gutachterliche Stellungnahme zu Einzelfragen des Gutachtens 20.16 „Auswirkungen des Vorhabens Kraftwerk Moorburg auf Erhaltungsziele der aquatischen Anteile der Natura 2000-Gebiete im Flusseinzugsgebiet der Elbe“ im Rahmen des Zulassungs-

verfahrens für das Kohlekraftwerk Moorburg. Gutachten im Auftrag Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt. Polykopia, Universität Hamburg: 43 pp.

Umland, J. 2007. Bestände und Revierverteilung von Brutvögeln im Hadelner und Belmer Außendeich als Teil des EU-Vogelschutzgebiets V18 Unterelbe. Gutachten im Auftrag der Staatlichen Vogelschutzwarte im NLWKN, Betriebsstelle Hannover-Hildesheim, Polykopia, Freiburg: 47 pp.

GUTACHTERGEMEINSCHAFT



IBL UMWELTPLANUNG GMBH



IMS INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

Geprüft: 12.05.2010

gez. W. Herr