

INHALT

11	SCHUTZGUT TIERE - AQUATISCHE FAUNA.....	1
11.1	Beschreibung und Bewertung des Ist-Zustands.....	1
11.1.1	Art und Umfang der Erhebungen	1
11.1.2	Bewertung der Datenbasis und Hinweise auf Kenntnislücken	3
11.1.3	Beschreibung des Ist-Zustands für das Zooplankton.....	5
11.1.4	Bewertung des Ist-Zustands für das Zooplankton	8
11.1.5	Beschreibung des Ist-Zustands für das Zoobenthos.....	10
11.1.6	Bewertung des Ist-Zustands für das Zoobenthos	20
11.1.7	Beschreibung des Ist-Zustands für Fische	24
11.1.8	Bewertung des Ist-Zustands für Fische.....	29
11.1.9	Beschreibung des Ist-Zustands für Meeressäuger	32
11.1.9.1	Seehunde.....	32
11.1.9.2	Kegelrobben.....	40
11.1.9.3	Schweinswale	41
11.1.10	Bewertung des Ist-Zustands für Meeressäuger	43
11.1.10.1	Gesetzlicher Schutz, Schutzabkommen.....	43
11.1.10.2	Bewertungsgrundlagen.....	44
11.1.10.3	Bewertung.....	47
11.2	Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen.....	48
11.2.1	Baubedingte Auswirkungen	49
11.2.1.1	Überbauung und Veränderung der Gewässersohle durch Baggarbeiten	49
11.2.1.1.1	Zooplankton	49
11.2.1.1.2	Zoobenthos	50
11.2.1.1.3	Fische	54
11.2.1.1.4	Marine Säuger	56
11.2.1.2	Einbringung von Sedimenten auf Unterwasserablagerungsflächen, Umlagerungsflächen und der Übertiefenverfüllung.....	57
11.2.1.2.1	Zooplankton	57
11.2.1.2.2	Zoobenthos	57
11.2.1.2.3	Fische	61
11.2.1.2.4	Marine Säuger	62
11.2.1.3	Einbringung von Sedimenten zum Bau von Ufervorspülungen	64
11.2.1.3.1	Zooplankton	64
11.2.1.3.2	Zoobenthos	64
11.2.1.3.3	Fische	65
11.2.1.3.4	Marine Säuger	65

11.2.1.4	Vorsetze Köhlbrand	65
11.2.1.4.1	Zooplankton	66
11.2.1.4.2	Zoobenthos	66
11.2.1.4.3	Fische	67
11.2.1.4.4	Marine Säuger	67
11.2.1.5	Warteplatz Brunsbüttel	67
11.2.1.5.1	Zooplankton	67
11.2.1.5.2	Zoobenthos	67
11.2.1.5.3	Fische	68
11.2.1.5.4	Marine Säuger	68
11.2.1.6	Richtfeuerlinie Blankenese	68
11.2.1.6.1	Zooplankton	69
11.2.1.6.2	Zoobenthos	69
11.2.1.6.3	Fische	69
11.2.1.6.4	Marine Säuger	70
11.2.2	Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen	71
11.2.2.1	Auswirkungen morphologischer Änderungen	71
11.2.2.1.1	Zooplankton	73
11.2.2.1.2	Zoobenthos	73
11.2.2.1.3	Fische	74
11.2.2.1.4	Marine Säuger	75
11.2.2.2	Änderung der Tidegewasserstände	75
11.2.2.3	Änderung der Strömungsgeschwindigkeiten	77
11.2.2.3.1	Zooplankton	78
11.2.2.3.2	Zoobenthos	78
11.2.2.3.3	Fische	79
11.2.2.3.4	Marine Säuger	81
11.2.2.4	Änderung des Schwebstoffregimes und des Geschiebetransportes	81
11.2.2.4.1	Zooplankton	83
11.2.2.4.2	Zoobenthos	83
11.2.2.4.3	Fische	85
11.2.2.4.4	Marine Säuger	86
11.2.2.5	Änderung der Salinität	86
11.2.2.5.1	Zooplankton	88
11.2.2.5.2	Zoobenthos	89
11.2.2.5.3	Fische	89
11.2.2.5.4	Marine Säuger	90
11.2.2.6	Veränderung des Sauerstoffgehaltes	90

11.2.2.6.1	Zooplankton	90
11.2.2.6.2	Zoobenthos	91
11.2.2.6.3	Fische	91
11.2.2.6.4	Marine Säuger	91
11.2.2.7	Veränderung des Schadstoffgehaltes	91
11.2.2.8	Unterhaltungsbaggerungen	92
11.2.2.8.1	Zooplankton	94
11.2.2.8.2	Zoobenthos	94
11.2.2.8.3	Fische	95
11.2.2.8.4	Marine Säuger	96
11.2.2.9	Veränderungen von Schiffswellen und Seegang	97
11.2.2.9.1	Zooplankton	97
11.2.2.9.2	Zoobenthos	97
11.2.2.9.3	Fische	98
11.2.2.9.4	Marine Säuger	99
11.2.2.10	Vorsetze Köhlbrand	99
11.2.2.11	Warteplatz Brunsbüttel	100
11.2.2.11.1	Zooplankton	100
11.2.2.11.2	Zoobenthos	100
11.2.2.11.3	Fische	100
11.2.2.11.4	Marine Säuger	101
11.2.2.12	Richtfeuerlinie Blankenese	101
11.2.3	Übersicht über die vorhabensbedingten Umweltauswirkungen	101

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 11.1-1: Prozentualer Anteil nachgewiesener Taxa der gesamten Tideelbe auf Tiergruppen	13
Abbildung 11.1-2: Arten- / Taxazahl in den vier Abschnitten der Tideelbe (Längsschnitt)	14
Abbildung 11.1-3: Zusammensetzung des Zoobenthos in vier Abschnitten der Tideelbe (Längsschnitt)	15
Abbildung 11.1-4: Vorkommen ausgewählter Zoobenthos-Arten in der Tideelbe	17
Abbildung 11.1-5: Anzahl gezählter Seehunde im Wattenmeer seit 1975	33
Abbildung 11.1-6: Lage der Seehundliegeplätze im Jahr 2002	35
Abbildung 11.1-7: Maximale Häufigkeiten an den jeweiligen Seehundliegeplätzen im Jahr 2002	36
Abbildung 11.1-8: Lage der Wurfplätze	37
Abbildung 11.1-9: Regelmäßig genutzte Seehundliegeplätze im inneren Ästuar	39
Abbildung 11.1-10: Flugzählungen von Kegelrobben im Nationalpark 1988–2004	41
Abbildung 11.1-11: Absolute Dichte der Schweinswale [Individuen / km ²] in der Nordsee	42
Abbildung 11.2-1: Reaktionen eines Seehundrudels in Abhängigkeit von der Entfernung vorbeifahrender Schiffe zum Liegeplatz	63
Abbildung 11.2-2: Wirkungszusammenhänge einzelner Faktoren auf die aquatische Fauna (vereinfacht)	71

Tabellenverzeichnis

Tabelle 11.1-1: Untersuchte Abschnitte der Nebenflüsse.....	1
Tabelle 11.1-2: Arten des Zooplanktons aus der Gruppe der Rädertiere und Krebse.....	6
Tabelle 11.1-3: Lebensraumeigenschaften für das Zooplankton in unterschiedlichen Bereiche der Elbe	9
Tabelle 11.1-4: Bewertung des Zooplanktonbestandes in den verschiedenen Bereichen der Elbe	10
Tabelle 11.1-5: Nachgewiesene Benthos-Taxa in der Tideelbe	11
Tabelle 11.1-6: Nachgewiesene Rote-Liste Arten und deren Vorkommen in vier Abschnitten der Tideelbe	16
Tabelle 11.1-7: Durchschnittliche und maximale Biomassen des Zoobenthos in den Abschnitten der Tideelbe	18
Tabelle 11.1-8: Zoobenthos der Nebenflüsse.....	19
Tabelle 11.1-9: Gesamtindividuenzahl, Biomasse, und häufige Arten der Nebenflüsse	20
Tabelle 11.1-10: Bewertungsrahmen - Zoobenthos	22
Tabelle 11.1-11: Zusammenfassende Bewertung Zoobenthos	24
Tabelle 11.1-12: Nachgewiesene rezente Fischarten in der Tideelbe	25
Tabelle 11.1-13: Nachgewiesene Fischarten der Rote-Listen und der im Anhang der FFH- Richtlinie aufgeführten Arten in der Tideelbe und deren Gefährdungsstatus.....	27
Tabelle 11.1-14: Einteilung der Abschnitte nach Gewässertyp	28
Tabelle 11.1-15: Bewertungsrahmen - Fische	30
Tabelle 11.1-16: Zusammenfassende Bewertung - Fische	31
Tabelle 11.1-17: Abundanz von Schweinswalen in der deutschen Nordsee (AWZ plus 12 Seemeilen Zone) im Jahr 2002	43
Tabelle 11.1-18: Übersicht über den Gefährdungsstatus mariner Säuger in den Roten Listen	44
Tabelle 11.1-19: Bewertungsrahmen Meeressäuger	46
Tabelle 11.1-20: Zusammenfassende Bewertung Marine Säuger.....	48
Tabelle 11.2-1: Kenngrößen einiger untersuchten Umlagerungsstellen zwischen Störmündung und Ende UG	60
Tabelle 11.2-2: Geplante Größe der Ufervorspülungen und Flächenanteile der Litoralbereiche im Ist-Zustand	72
Tabelle 11.2-3: Durch die Ufervorspülungen veränderte Flächenanteile der Litoralbereiche	72
Tabelle 11.2-4: Änderungen der Tidewasserstände > 2cm im Hauptstrom	76
Tabelle 11.2-5: Schwimmgeschwindigkeiten ausgewählter Fischarten	80
Tabelle 11.2-6: Fische des Wattenmeeres.....	80
Tabelle 11.2-7: Transport von Sedimenten unterschiedlicher Korngröße in Abhängigkeit von der Strömungsgeschwindigkeit	84
Tabelle 11.2-8: Ausbaubedingte Änderungen der mittleren Salzgehalte zwischen Strom-km 650 und 720	87
Tabelle 11.2-9: Ausbaubedingte Änderungen der Salzgehalte in der Mündung der Nebenflüsse.....	88
Tabelle 11.2-10: Prognose der zukünftigen Baggermengen in den zu unterhaltenden Abschnitten	93
Tabelle 11.2-11: Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen auf die Aquatische Fauna.....	102

11 SCHUTZGUT TIERE - AQUATISCHE FAUNA

11.1 Beschreibung und Bewertung des Ist-Zustands

11.1.1 Art und Umfang der Erhebungen

Untersuchungsgebiet

Das schutzgutspezifische Untersuchungsgebiet (UG) umfasst den Bereich, in dem vorhabensbedingt mess- und beobachtbare direkte und indirekte Auswirkungen auf das Schutzgut zum derzeitigen Zeitpunkt nicht vollkommen ausgeschlossen werden können.

Zooplankton, Zoobenthos, Fische und Marine Säuger werden im tidebeeinflussten Abschnitt der Elbe beschrieben und beurteilt. Dieser beginnt am Wehr in Geesthacht (Stromkilometer 586) und reicht bis in die Außenelbe zur Insel Scharhörn (Stromkilometer 755,3). Vertikal begrenzt die Uferlinie den Wasserkörper, der den Lebensraum der aquatischen Fauna darstellt.

Die Länge des UG erstreckt sich über ca. 169 km. Seine Breite steigt von durchschnittlich 200 m (oberhalb Hamburg) auf 2.000 bis 3.500 m im weiteren Verlauf der Tideelbe an (km 630 bis 700). Dazwischen liegt der Hamburger Hafen mit dem Stromspaltungsgebiet (ehemaliges Binnendelta). Unterhalb Brunsbüttel (km 695) öffnet sich ein breiter Mündungstrichter zur Nordsee hin. In die Untersuchung einbezogen sind die tidebeeinflussten Unterläufe der Nebenflüsse Ilmenau, Este, Lühe, Schwinge, Pinnau, Krückau, Stör und Oste. Die bearbeiteten Nebenflussabschnitte für das Zoobenthos zeigt die Tabelle 11.1-1. Bezüglich der Fische wurde der Nord-Ostsee-Kanal einbezogen. Lediglich bei den Marinen Säugern wurden die Nebenflüsse nicht betrachtet, da diese keinen adäquaten Lebensraum darstellen. Dafür wurden bei dieser Tiergruppe Teile des niedersächsischen, hamburgischen und schleswig-holsteinischen Wattenmeeres dazugenommen.

Tabelle 11.1-1: Untersuchte Abschnitte der Nebenflüsse

Nebenfluss	von	bis
Ilmenau	Fahrenholz (Schleuse)	Elbeinmündung
Este	Buxtehude (Mühle)	
Lühe	Horneburg (Mühle)	
Schwinge	Stade (Salztorschleuse)	
Pinnau	Uetersen (Straßenbrücke)	
Krückau	Elmshorn (Straßenbrücke)	
Stör	Itzehoe (Straßenbrücke)	
Oste	Hechthausen (Straßenbrücke)	

Anmerkung: kleinere Nebenflüsse werden, sofern relevant, im Text erwähnt

Zooplankton

Eine vollständige Inventarisierung der Zooplanktonarten im UG stammt aus den späten 1960er Jahren (Giere 1968, zit. in IHF 1997). Davor und danach wurden unterschiedliche Untersuchungen einzelner Flussabschnitte bzw. von einzelnen Gruppen oder Arten durchgeführt, deren Ergebnisse in IHF (1997) und ARGE ELBE (1998) zusammengestellt wurden. Aktuelle Untersuchungen liegen aus dem Bereich Geesthacht (km-590) bis Lühesand (km-645) vor (Schöl & Günster 2006).

Zoobenthos

Die Beschreibung des Bestandes erfolgt anhand von Literaturdaten vornehmlich der letzten Jahre. Dargestellt werden Artenspektrum bzw. Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften sowie deren Häufigkeiten in bestimmten Abschnitten (Längs- und Querschnitte). Anschließend werden die vorhabensbedingten Auswirkungen ermittelt und bewertet. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den Auswirkungen ausbaubedingter Sedimentumlagerungen, morphologischer Folgeentwicklungen, Salzgehalts- und Strömungsänderungen sowie von Baggeraktivitäten.

Das Zoobenthos wurde im vorangegangenen Verfahren zur Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe in den 1990er Jahren untersucht. Die Ergebnisse sind im Materialband VII (IHF 1997) zur UVU (PÖUN 1997) umfangreich dokumentiert. In dieser Auswertung fand zudem eine Diskussion der Ergebnisse früherer Untersuchungen statt. Die vorliegende Auswertung berücksichtigt nur die aktuellen Bearbeitungen seit 1997, einschließlich der Daten, die in PÖUN (1997) bzw. IHF (1997) verarbeitet wurden.

Aktuelle Daten bzw. Ergebnisse wurden im wesentlichen durch die Untersuchungen im Rahmen des Beweissicherungsverfahrens zur vorherigen Fahrrinnenanpassung, durch das Ästuarmonitoring der BfG sowie durch Monitoringerfassungen im Bereich verschiedener Klappstellen erzielt. Eine Auflistung der berücksichtigten aktuellen Literatur enthält Unterlage H.5b. Ältere Daten und Literatur werden, soweit relevant, im Text erwähnt.

Fische

Die Beschreibung der Fischfauna in der Tideelbe basiert auf der Auswertung von Literaturdaten. Dargestellt werden Artenspektrum und Häufigkeiten sowie Laichplätze bzw. Vorkommen von Fischlarven. Im Rahmen der Prognose werden die Auswirkungen auf den Fischbestand, die Reproduktion und das Vorkommen von Fischlarven ermittelt und bewertet.

Die Fischfauna der Tideelbe wurde bereits im vorigen Verfahren zur Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe im Materialband VII (IHF 1997) zur UVU (PÖUN 1997) anhand von Literaturrecherchen umfangreich dokumentiert. Die vorliegende Auswertung berücksichtigt schwerpunktmäßig die aktuellen Bearbeitungen seit 1997, einschließlich der Daten, die in PÖUN (1997) bzw. IHF (1997) verarbeitet wurden. Lediglich für die Nebenflüsse, mit Ausnahme von Oste und Stör, sind keine neueren

Daten vorhanden. Hier werden die Angaben von IHF (1997) und Gaumert (1993) übernommen.

Neuere Daten sind - neben aktuellen Veröffentlichungen - vor allem durch das Monitoring der Fischfauna (Gaumert 2005), Bestandsaufnahmen der BfG (BioConsult 2000) sowie durch das Klappstellenmonitoring "Hetlingen" im Rahmen der HABAK bzw. HABAB (Haesloop 2004) vorhanden. Eine Auflistung der hier berücksichtigten (aktuellen) Literatur ist in Unterlage H.5b enthalten. Ältere Quellen werden dort benannt.

Meeressäuger

Als Datengrundlage für Seehunde und Kegelrobben wird auf Daten von Flugzählungen zurückgegriffen, die in Deutschland im Auftrag der Wattenmeer-Nationalparkverwaltungen in Schleswig-Holstein und Niedersachsen bei Niedrigwasser erhoben wurden, wenn sich ein Großteil der Robben auf den Sandbänken befand. Diese Befliegungen finden seit 1989 regelmäßig nach einem einheitlichen Verfahren statt. Dabei erfolgen drei Befliegungen zur Wurfseason und zwei Befliegungen zur Zeit des Haarwechsels.

Oberhalb von Brunsbüttel wurden bislang keine gezielten Bestandserhebungen durchgeführt. Die Angaben über dortige Seehundvorkommen stützen sich auf Befragungen Ortskundiger bzw. auf Zufallsbeobachtungen. Hinweise zu Seehundliegeplätzen erbringen auch die regelmäßig stattfindenden Vogelzählungen, bei denen Seehunde in der Regel mit aufgenommen werden.

Unter den Zahnwalen ist der Schweinswal (*Phocoena phocoena*) die häufigste Art im deutschen Teil der Nordsee. Dieser Art kann auch das Elbeästuar als Nahrungshabitat dienen (Nordheim et al. 1995). Im Rahmen der Einrichtung von Windparks in der Nordsee wurden und werden umfangreiche Zählungen der Schweinswale vorgenommen. Neben Flugzählungen auf genormten Transekten werden auch Lautäußerungen mit Detektoren registriert. Die zuverlässigsten Angaben zum Bestand stammen aus dem SCANS- (Hammond et al. 1995) und aus dem MINOS-Projekt (Kellermann et al. 2004).

11.1.2 Bewertung der Datenbasis und Hinweise auf Kenntnislücken

Die zur Verfügung stehenden Datengrundlagen sind ausreichend. Kenntnislücken, die zu einer fehlerhaften Bewertung oder entscheidungserheblichen Prognoseungenauigkeit führen würden, bestehen nicht. Dies ist wie folgt zu begründen:

Zooplankton

Die Datenbasis zur Beschreibung und Bewertung des Zooplanktons ist befriedigend. Kenntnislücken oder sonstige Schwierigkeiten bestehen nicht, jedoch sind die verwendeten Daten, die aus dem Abschnitt unterhalb Lühesand stammen, relativ alt. Da die Erfassungen von Schöl & Günster (2006) keine deutlich abweichenden Ergebnisse im Vergleich zu früheren Untersuchungen (z.B. Schulz 1961) oberhalb Lühesand zeigten, kann davon ausgegangen werden, dass sich auch in anderen Flussabschnitt-

ten der Bestand nicht grundlegend geändert hat (vgl. auch IHF 1997, ARGE ELBE 1998). Eine Erfassung des gesamten Zooplanktons, die den ganzen Salinitätsgradienten umfasst, ist derzeit in Planung (Schöl & Günster 2006).

Die Angaben zur Beschreibung des Ist-Zustandes stammen aus der Literatur. Sie entsprechen im Wesentlichen den Ausführungen zur vorigen Fahrrinnenanpassung (IHF 1997), sind jedoch aktualisiert.

Zoobenthos

Die Datenlage bezüglich des Zoobenthos in der Elbe ist als gut, für manche Bereiche (z.B. Klappstellen) als sehr gut zu bewerten, da umfangreiche und größtenteils mehrjährige Untersuchungen mit standardisierten Methoden (Greiferproben und Dredgefängen) vorliegen, die für eine Bewertung und Auswirkungsprognose ausreichend sind. Zusätzliche Nachweise, vorwiegend aus der Gruppe der Dipteren (Zweiflügler) liefert die Arbeit von Schöll & Fuksa (2000), welche weitere Methodiken (Licht- und Kescherfang, Sichtbeobachtungen, Aufzucht von aquatischen Insektenlarven) anwendeten. Leider lassen sich bei letztgenannter Arbeit die Nachweise nicht bestimmten Standorte in der Tideelbe zuordnen.

Fische

Die Datenbasis ist mit "gut" zu bewerten, da umfangreiche, mehrjährige und aktuelle Daten zur Fischfauna vorliegen. Der Fischbestand in der Elbe, einschließlich der größeren Nebenflüsse, sowie die Lage der Laichgebiete ist relativ genau bekannt. Somit sind die Daten für eine Beurteilung und Prognose des Eingriffs ausreichend. Wissensdefizite bestehen hinsichtlich verklappungsbedingter Mortalitätsraten für verschiedene Fischarten durch Überdeckung. Außerdem fehlen aktuelle Angaben über die Fischfauna im teilweise verfüllten Mühlenberger Loch.

Meeressäuger

Die fünf jährlichen Zählungen geben ein recht sicheres Bild der Robbenpopulation im Wattenmeer. Im Anschluss an die Befliegungen werden jährliche offizielle Ergebnisse der Robbenzählungen veröffentlicht (z.B. TSEG 2005). Diese Datenbasis gibt den derzeitigen Forschungsstand zur Robbenpopulation im Wattenmeer wieder. Die Datenbasis ist als gut anzusehen. Für Kegelrobben werden die Daten noch durch Beobachtung der Liegeplätze bei Amrum und auf der Helgoländer Düne ergänzt.

Erste großräumige Befliegungen zur Erfassung von Schweinswalen wurden in der Nordsee im Rahmen des SCANS¹ – Projektes (Hammond et al. 1995) durchgeführt. In den neunziger Jahren wurden mehrere küstennahe Teilbereiche in den Sommermonaten untersucht. Um die Wissenslücken zu schließen, wurde im Rahmen des Verbundvorhabens MINOS² 2002 und 2003 der gesamte deutsche Anteil der Deutschen

¹ SCANS: **S**mall **C**etaceans in the European **A**tlantic and the **N**orth **S**ea

² MINOS: **M**arine Warmblüter in **N**ord- und **O**stsee

Bucht einschließlich „Entenschnabel“³ abgeflogen. Es wurde die für marine Säuger etablierte „line-transect“-Methode verwendet, bei der Flugzeuge bei konstanter Flughöhe und Geschwindigkeit Transekte⁴ fliegen, die voneinander unabhängig sein müssen (genaue Darstellung bei Kellermann et al. 2004). Aus den Beobachtungen (Sicht von Körpern, Spritzern, Kälbern sowie Verhalten und Schwimmrichtung) werden nach einer Eichung Populationsgrößen berechnet. Diese Methodik ist derzeit Stand der Technik und konnte außerdem flächendeckend durchgeführt werden. Die Datenbasis ist daher als gut anzusehen. Zur weitergehenden Diskussion der Kenntnislücken wird auf Unterlage H.5b verwiesen.

11.1.3 Beschreibung des Ist-Zustands für das Zooplankton

Die vollständige Inventarisierung der Zooplanktonarten im UG stammt aus den 1960er Jahren (Giere 1968, zit. in IHF 1997). Darin sind 159 Taxa und Larvalstadien von Arten zusammengestellt. Die Rädertierchen (Rotatoria) und Krebse bilden die stärksten Gruppen des Zooplanktons. Diese setzen sich aus folgenden Arten zusammen (Tabelle 11.1-2):

³ Der Entenschnabel ist ein schmaler, im äußersten Nordwesten befindlicher Bereich im deutschen Teil der Allgemeinen Wirtschaftszone (AWZ).

⁴ Mit Transekten sind Streifen bzw. Linien gemeint, die bei der Erfassung abgeflogen werden.

Tabelle 11.1-2: Arten des Zooplanktons aus der Gruppe der Rädertiere und Krebse

ROTATORIA – Rädertiere	CLADOCERA - Blattfußkrebse	COPEPODA – Ruderfußkrebse
<i>Asplanchna spec.</i>	<i>Bosmia coregoni maritima</i>	<i>Acartia bifilosa</i>
<i>Brachionus calyciflorus</i>	<i>Bosmia longirostris</i>	<i>Acartia clausi</i>
<i>Brachionus sp.</i>	<i>Ceriodaphnia spec.</i>	<i>Acartia discaudata</i>
<i>Filinia longisetata</i>	<i>Chydorus sphaericus</i>	<i>Acartia longiremis</i>
<i>Filinia spec..</i>	<i>Daphnia cucullata</i>	<i>Acartia tonsa</i>
<i>Keratella cochlearis</i>	<i>Daphnia longispina</i>	<i>Acartia spec.</i>
<i>Keratella quadrata</i>	<i>Evadne nordmanni</i>	<i>Anomalocera patersoni</i>
<i>Monostyla spec.</i>	<i>Evadne spinifera</i>	<i>Centropages hamatus</i>
<i>Notholca spec.</i>	<i>Podon intermedius</i>	<i>Corycaeus anglicus</i>
<i>Polyarthra spec.</i>	<i>Podon leuckarti</i>	<i>Cyclopina norwegica</i>
<i>Synchaeta bicornis</i>	<i>Podon polyphemoides</i>	<i>Cyclops bicuspidatus</i>
<i>Synchaeta grimpei</i>		<i>Cyclops leuckarti</i>
<i>Synchaeta litoralis</i>	MYSIDACEA – Schwebgarnelen	<i>Cyclops robustus</i>
<i>Synchaeta spec.</i>	<i>Gastrosaccus spinifer</i>	<i>Cyclops strenuus</i>
<i>Trichocerca marina</i>	<i>Hemimysis lamomae</i>	<i>Cyclops vicinus</i>
<i>Trichocerca spec.</i>	<i>Mesopodopsis slabberi</i> <i>Neomysis integer</i>	<i>Diaptomus vulgaris</i>
		<i>Eurytemora affinis</i>
		<i>Eurytemora velox</i>
		<i>Euterpina acutifrons</i>
		<i>Isias clavipes</i>
		<i>Labidocera wollastoni</i>
		<i>Oithona similis</i>
		<i>Paracalanus parvus</i>
		<i>Pseudocalanus elongatus</i>
		<i>Temora longicornis</i>

Darüber hinaus enthält die Artenliste von Giere (1968) noch 17 Hohltiere (Hydrozoa, Scyphozoa, Anthozoa), 2 Plattwürmer (Plathelminthes), 4 Schnurwürmer (Nemertini), diverse Molluskenlarven, 26 Ringelwürmer (nur Polychaeta), 16 weitere Krebsarten (Seepocken (Cirripedia), Larven höherer Krebse (Decapoda) sowie Tentaculata (8 Arten), Echinodermata (9 incl. Larven), Chaetognatha (1), Tunicata (2), Acrania (1). Protozooplanktoner sind kaum nachgewiesen worden, wohl, weil die Fänge mit einem Netz von zu großer Maschenweite gemacht wurden: *Noctiluca miliaris* Suriray, *Polykrikos schwartzi* Bütschli. Durch die Untersuchungen von Schöl & Günster (2006) wurden keine zusätzlichen Arten bzw. Taxa nachgewiesen.

Verbreitung einzelner Arten in der Tideelbe

Die Tideelbe wird in 5 Wasserkörper unterteilt, die ein Längskontinuum bilden (ARGE ELBE 2002). Darin bilden sich Salzgehaltgradienten und Gegebenheiten der stark überformten Morphologie des Gewässerbettes ab. Häufigste Art ist der Ruderfußkreb *Eurytemora affinis* (Copepoda, Crustacea), welcher in der gesamten Tideelbe verbreitet ist (Kausch & Peitsch 1992 zit. In IHF 1997, Geisler & Kies 2003). Mit bis zu 99 %igen Abundanzanteilen ist dieser Ruderfußkreb der dominierende Krebs der Tideelbe überhaupt und stellt zudem für die Fischbrut das wichtigste Fischnährtierchen dar (vgl. BFH 1998, Köpcke 2002). Im folgenden werden die einzelnen Abschnitte hinsichtlich ihres Artenspektrums näher beschrieben.

Zwischen Geesthacht und Lühesand dominieren Rotatorien und Crustaceen. Brachionus- und Keratella-Arten kennzeichnen das Zooplankton des limnischen Bereiches bis unterhalb Hamburg, wo sie mit *Bosmina longirostris* vergesellschaftet vorkommen (IHF 1997). Schöl & Günster (2006) schreiben übereinstimmend:

"Das mit Netzfängen (Maschenweite 55 µm) untersuchte Zooplankton in der Untereelbewurde dominiert von Rotatorien (Rädertierchen) und Crustaceen (Krebstierchen). Über alle Probestellen gemittelt überwogen leicht die Rotatorien mit im Mai 56 % und im August 68 % der ausgezählten Organismen. Das Rotatorienplankton wird dabei von den „Leitgattungen“ Brachionus und Keratella geprägt. In der Gruppe der Crustacea waren die Copepoda (Ruderfußkrebse) mit 83 bzw. 85 %, und hier die Nauplienstadien, die am häufigsten auftretende Form. Die ebenfalls vertretene Gruppe der Phyllopora (Blattfußkrebse) wird durch Organismen der Gattung Bosmina geprägt."

Ebenfalls hoch in diesem Abschnitt ist der Anteil der tintinniden und oligotrichen Ciliaten (Protozooplankton). Volk (1903) zit. in ARGE ELBE (1998) fand im Hamburger Hafengebiet 108 Wimperntierarten, darunter viele tychopelagische Arten und/oder Schwebstoffbewohner. Häufige bzw. charakteristische Arten dieses Bereiches sind *Arachnidium sulcatum*, *Codonella lacustris*, *Tintinnidium fluviatile*.

In der oligohalinen Zone ist das Rädertierchen *Synchaeta bicornis* als Leitart von Schulz (1961) herausgestellt worden. Unter den Blattfußkrebsen sind *Daphnia longispina* und *Bosmina longirostris* in der oberen Tideelbe verbreitet (limnisch, oligohalin). Im Oligohalinikum kommt bereits das Wimperntierchen *Pyxicola curvata* vor, welches den gesamten Brackwasserbereich besiedelt. Höhere Salzgehalte (mesohalin) erträgt das Wimperntierchen *Tintinnopsis lobiancoi*.

Bei mittleren Abflussverhältnissen sind im Mesohalinikum typische Süßwasserplankter bereits ausgefallen (*Daphnia galeata et hyalina*, *Ceriodaphnia quadrata*, *Eucyclops serrulatus*, *Mesocyclops leuckarti*) während Meeresarten nicht bis hierher vordringen (*Evadne nordmanni*, *Podon* spp.). Das Resultat ist eine relativ artenarme Fauna im Übergangsbereich (ein charakteristisches Phänomen der sog. Brackwasserzone in Ästuarien). Leitart dieses Bereiches ist das Rädertierchen *Synchaeta litoralis*. Daneben ist der Ruderfußkrebs *Acartia tonsa* im mixo-mesohalinen Bereich charakteristisch.

Im polyhalinen Bereich der Außenelbe unterhalb Cuxhaven (km 727) fand Schulz (1961) 69 Ciliaten, zum großen Teil Tychoplankter. *Tintinnopsis turbo*, *T. fimbriata et incertum*, die mit *Synchaeta bicornis* (Rotatoria) zusammen vorkommen, kennzeichnen diesen Bereich. Unter den Protozooplanktern stellen die Ciliaten die wichtigste Gruppe dar. Aufgrund ihrer Größe bilden sie nach den Rotatorien die zweithäufigste Konsumentengruppe und dominieren im Winter sogar das Zooplankton. Biomasserelevant sind die Individuenzahlen dieser Gruppe meist nicht. Unter den Rädertieren sind *Trichocerca marina* und *Rotatoria neptunia* typisch für das Polyhalinikum. In Richtung Elbmündung treten hinzu: Larven der *Bivalvia* (Muscheln), *Polychaeta* (Vielborster), *Cirripedia* (Seepocken) und *Echinodermata* (Stachelhäuter)

Unterlage H.5b enthält weitere Informationen zum Bestand (Häufigkeiten einzelner Arten in der Tideelbe, Biomasseverteilung, saisonale Dynamik, Zooplankton der Randbereiche sowie Neben- und Süderelben).

11.1.4 Bewertung des Ist-Zustands für das Zooplankton

Eine Bewertung des Zooplanktons erfolgt nur relativ grob, da die bei anderen Tiergruppen üblichen Bewertungskriterien beim Zooplankton nicht sinnvoll sind. So gibt es beispielsweise keine Vorkommen mit seltenen oder geschützten Arten, da alle Arten bezüglich Artenschutz mehr oder weniger gleichwertig behandelt werden. Die Abnahme der Artenzahl im Brackwasser hat natürliche Gründe und ist nicht Ausdruck einer schlechteren Lebensraumqualität. Auch historische Veränderungen sind ein ungeeignetes Bewertungskriterium, da die Zooplanktonvorkommen in den letzten Jahrzehnten weitgehend konstant geblieben sind.

Eine Bewertung lässt sich am ehesten über die Lebensraumeigenschaften durchführen. Generell sind Bereiche mit geringer Strömung, in denen das Zooplankton mehr Zeit zur Reproduktion und Nahrungsaufnahme besitzt, höherwertig einzuschätzen als in stark strömenden Zonen, da das (limnische und brackwassertolerante) Plankton in starker Strömung schnell ins Meer transportiert wird und abstirbt. Demzufolge sind strömungsberuhigte Flachwasserzonen und Nebenelben deutlich höher einzustufen, als die Fahrrinne bzw. der Hauptstrom.

Auch Bereiche mit hohem Vorkommen von Phytoplankton bzw. Phytobenthos, welches die wichtigste Nahrungsquelle der Zooplankter darstellt, sind wertvolle Bereiche. Da die Mittel- und Außenelbe deutlich mehr Phytoplankton produziert als die Tideelbe, sind die Phytoplanktonkonzentrationen unterhalb des Wehres Geesthachts höher als in anderen Bereichen. Die Nahrungsverfügbarkeit für Zooplankter ist dort deutlich höher als in Abschnitten unterhalb Hamburgs. In Tiefwasserbereichen kommt das Phytoplankton nur noch selten in die lichtdurchfluteten Wasserschichten, so dass es zum Absterben dieser Organismen kommt. Die Nahrungsverfügbarkeit ist somit in flacheren Bereichen höher. Ebenfalls wertvoll sind lagestabile Wattbereiche, auf denen das Phytobenthos aufwächst. Diese Wattbereiche sind als wertvolle Zooplanktonlebensräume zu bewerten.

Als drittes Bewertungskriterium wird die Natürlichkeit des Flussabschnittes herangezogen. Bereiche mit verbauten Uferzonen weisen im allgemeinen geringere Zooplanktonvorkommen auf, als strukturierte Uferzonen. In Tabelle 11.1-3 werden die Lebensraumeigenschaften verschiedener Flussbereiche für das Zooplankton hinsichtlich Strömungsgeschwindigkeit, Nahrungsverfügbarkeit und Natürlichkeit eingestuft.

Tabelle 11.1-3: Lebensraumeigenschaften für das Zooplankton in unterschiedlichen Bereiche der Elbe

Lebensraumeigenschaften		
positiv	→	negativ
Strömungsgeschwindigkeit		
gering	mittel	hoch
Flachwasserbereiche, Neben- und Binnenelben, Buchten, Häfen	Fahwasserrandbereiche	Fahrrinne, seewärtige Bereiche unterhalb Brunsbüttels
Nahrungsverfügbarkeit		
hoch	mittel	gering
limnische Flachwasserbereiche (z.B. Heuckenlock), Fahrrinne oberhalb Hamburg, Hamburger Hafen, Mühlenberger Loch, Hahnhöfer Nebenelbe	Brackwasserbereich zwischen Glückstadt und seeseitigem Ausbauende, Fahrrinne zwischen Hamburger Hafen und Lühesand	Fahrrinne unterhalb Lühesand, Brackwasserbereich zwischen Lühesand und Glückstadt
Natürlichkeit		
hoch	mittel	gering
limnische Flachwasserbereiche, Wattflächen, Neben- und Binnenelben, Flussabschnitte mit natürlichen Uferzonen, seewärtiges Ende des UG	Flussabschnitte mit teilweise verbauten Uferabschnitten, Fahwasserrandbereiche	Fahrrinne, Häfen, Hamburger Hafen, Flussabschnitte mit verbauten Uferzonen (z.B. Steinschüttungen)

Quelle: Angaben nach IHF (1997)

Übertragen auf eine 5-stufige Bewertungsskala ergibt sich folgendes Bild (Tabelle 11.1-4). Sehr hohe Bedeutung (Wertstufe 5) ergibt sich für den Planktonbestand in den Flachwasserzonen, Buchten und Nebenelben im limnischen Bereich, da hier die Strömungsgeschwindigkeiten gering sind, eine gute Nahrungsverfügbarkeit besteht und die Uferzonen weitgehend unverbaut sind. Hohe Bedeutung (Wertstufe 4) wird dem Bestand in salzwasserbeeinflussten Wattflächen, Flachwasserzonen und Neben- bzw. Binnenelben zugewiesen. Auch hier sind die Strömungsgeschwindigkeiten moderat und die Ufer weitgehend unverbaut, jedoch sinkt durch den Brackwassereinfluss die Nahrungsverfügbarkeit. Der Hamburger Hafen wird mit der selben Wertstufe bewertet (geringe Strömungsgeschwindigkeit, hohe Nahrungsverfügbarkeit, geringe Natürlichkeit).

Mittlere Bedeutung (Wertstufe 3) wird dem Zooplankton in Fahrrinnenbereichen zwischen Geesthacht und Lühekurve zugewiesen. Hier ist die Strömungsgeschwindigkeit relativ hoch. Dort, wo die Fahrrinne an die Ufer reicht, sind diese weitgehend mit Steinschüttungen versehen. Dafür ist der Gehalt an Phytoplankton (Nahrung) hoch. Ebenfalls von mittlerer Bedeutung sind die seewärtigen Bereiche unterhalb Brunsbüttel (hohe Strömungsgeschwindigkeit, mittlere Nahrungsverfügbarkeit, hohe Natürlichkeit). Geringe Bedeutung (Wertstufe 2) wird dem Planktonbestand für den Fahrrinnenbereich zwischen Lühesand und Glückstadt zugewiesen, da aufgrund der hohen Strömungsgeschwindigkeit, der geringen Nahrungsverfügbarkeit und der relativ großen Wassertiefe verhältnismäßig schlechte Lebensbedingungen für das Zooplankton vorhanden sind.

Wertstufe 1 (sehr geringe Bedeutung) wird für den Zooplanktonbestand nicht vergeben, da alle Bereiche der Elbe besiedelt sind.

Tabelle 11.1-4: Bewertung des Zooplanktonbestandes in den verschiedenen Bereichen der Elbe

Wertstufe	Zooplanktonbestand
Wertstufe 5 (Sehr hohe Bedeutung)	in Flachwasserzonen, Buchten und Nebenelben im limnischen Bereich (z.B. Mühlenberger Loch, Hahnhöfer Nebenelbe)
Wertstufe 4 (Hohe Bedeutung)	auf sämtlichen brackwasserbeeinflussten Wattflächen und Flachwasserzonen, Neben- und Binnenelben im Brackwasserbereich, im Hamburger Hafen
Wertstufe 3 (Mittlere Bedeutung)	in der Fahrrinne zwischen Geesthacht und Lühekurve, außerhalb der Fahrrinne zwischen Glückstadt und seeseitigem Ausbauende
Wertstufe 2 (Geringe Bedeutung)	in der Fahrrinne zwischen Lühesand und seeseitigem Ausbauende
Wertstufe 1 (Sehr geringe Bedeutung)	-

Die Nebenflüsse werden mit der gleichen Wertstufe bewertet, wie der Bereich, in dem sie einmünden.

11.1.5 Beschreibung des Ist-Zustands für das Zoobenthos

Zoobenthos der Tideelbe

Die Tideelbe bezeichnet den tidebeeinflussten Elbabschnitt vom Wehr Geesthacht (Strom-km 586) bis zur Mündung in die Nordsee bei Cuxhaven. Derzeit kommen (s.o.) 243 Zoobenthos-Taxa rezent in der Tideelbe vor. Eine Auflistung aller Taxa erfolgt in Tabelle 11.1-5. Darunter sind 7 Taxa mit einem Gefährdungsstatus der verschiedenen Roten Listen belegt. Bei 4 weiteren Arten ist eine Gefährdung anzunehmen.

19 der nachgewiesenen Taxa sind als Neozoa⁵ einzustufen, wobei der Status einer Art (*Boccardia ligERICA*) unsicher ist. Der überwiegende Teil der Neozoa wurde durch den Menschen eingeschleppt, in den meisten Fällen durch Ballastwasser. Lediglich bei *Palaemon longirostris* ist eine natürliche Arealerweiterung zu beobachten (Nehring & Leuchs 1999).

Die Steigerung der Taxazahl im Vergleich zur UVU zur vorangegangenen Fahrinnenanpassung mit 110 Taxa (PÖUN 1997) ist einerseits durch den hohen Untersuchungsaufwand der letzten Jahre (Beweissicherung, Klappstellenmonitoring, Ästuarmonitoring), andererseits durch die stärkere Einbeziehung aquatischer Insekten, insbesondere der Dipteren bedingt.

⁵ Ein Neozoon ist eine Tierart, die nach dem Jahr 1492 (Ersteinführung amerikanischer Organismen in Europa) unter direkter oder indirekter Mitwirkung des Menschen in ein bestimmtes Gebiet gelangt ist und dort seit mindestens drei Generationen (= etablierte Fortpflanzungsgemeinschaft) oder über einen längeren Zeitraum (mind. 25 Jahre) im betrachteten Gebiet bis heute wild lebt (Nehring & Leuchs 1999).

Tabelle 11.1-5: Nachgewiesene Benthos-Taxa in der Tideelbe

SPONGILLIDAE	Homochaeta cf. naidina	Nereis (Hediste) diversicolor
Ephydatia fluviatilis	Ilyodrilus templetoni	<i>Nereis sp.</i>
Eunapius fragilis	Limnodrilus claparedeanus	Nereis (Neanthes) succinea
Spongilla lacustris	Limnodrilus hoffmeisteri	Notomastus latericeus
	Limnodrilus profundicola	Notophyllum foliosum
	Limnodrilus udekemianus	Ophelia limacina
HYDROZOA	<i>Limnodrilus sp.</i>	Paranois fulgens
Bougainvillia ramosa	Marionina argentea	Phyllodoce mucosa
<i>Bougainvilliidae indet.</i>	<i>Naidae indet.</i>	Pisione remota
Cordylophora caspia [NZ]	Nais barbata	Polydora ciliata
Hartlaubella gelatinosa	Nais bretscheri	Polydora ligni
<i>Hydra sp.</i>	Nais elinguis	<i>Polydora sp.</i>
Hydra cf. oligactis	Nais pardalis	<i>Polynoidae indet.</i>
Laomedea calceolifera	Nais pseudobtusa typica	Pygospio elegans
Laomedea flexuola	Nais simplex	Scolecopsis squamata
<i>Laomedea sp.</i>	Nais variabilis	Scoloplos armiger
Obelia bidentata	Orthocliidiinae indet.	Spio filicornis
Obelia dichotoma	Pachydrilus sp.	Spio martinensis
Obelia longissima	Paranais frici	<i>Spio sp.</i>
<i>Obelia sp.</i>	Peloscoclex ferox	Spiophanes bombyx
Pleurobranchia pileus	<i>Peloscoclex sp.</i>	
Rathkea sp.	<i>Potamotherix sp.</i>	HIRUDINEA
Sarsia sp.	Potamotherix hammoniensis	<i>Hirudinea indet.</i>
Sertularia cupressina	Potamotherix moldaviensis	Erpobdella octoculata
	Potamotherix vej dovskyi	Glossiphonia heteroclita
BRYOZOA	Pristina cf. rosea	Hemiclepsis marginata
Canopeum retulum	Propappus volki	
Cristatella mucedo	Psammoryctides barbatus	NUDIBRANCHIA
Electra pilosa	Rhyacodrilus coccineus	Tergipes tergipes
Hyalinella punctata	Stylaria lacustris	
Paludicella articulata	<i>Tubificidae indet.</i>	GASTROPODA
Plumatella fungosa	Tubifex tubifex	Acroloxus lacustris
Plumatella emarginata	Tubifex costatus	<i>Assimineae grayana*</i>
Plumatella repens	Tubifex ignotus	Bithynia tentaculata
<i>Plumatella sp.</i>	Vej dovskyella intermedia	Galba truncatula
Rarella repens		Gyraulus crista
Urnatella gracilis		Hydrobia ulvae
	POLYCHAETA	Hydrobia cf. stagnalis
TURBELLARIA	Anaitides maculata	<i>Hydrobia sp.</i>
Dugesia lugubris	Antinoella sarsi	Littorina littorea
Turbellaria indet.	Aonides oxycephala	Littorina obtusata
	Arenicola marina	Lunatia sp.
NEMATHELMINTHES	Aricidea ceruttii	<i>Nassarius reticulatus*</i>
Nematoda indet.	Aricidea minuta	<i>Oenopota turricola*</i>
Nemertini indet.	Autolytus sp.	<i>Radix ovata*</i>
Rotatoria indet.	Boccardiella ligerica [NZ?]	Retusa obtusa
	Capitella capitata	Potamopyrgus antipodarum [NZ]
OLIGOCHAETA	Capitella minima	<i>Viviparus viviparus*</i>
Aelosoma hemprichi	Eteone longa	<i>Zonitoides nitida*</i>
Aelosoma cf. niveum	Eumida sanguinea	
Aelosoma cf. quarternarium	Glycera labidum	LAMELLIBRANCHIATA
Aelosoma tenebrarum	Goniadella bobretzkii	<i>Abra alba*</i>
Aelosoma variegatum	Harmothoe impar	Barnea candida
<i>Aelosoma sp.</i>	<i>Harmothoe sp.</i>	Cerastoderma edule
Aktedrilus monospermathecus	Heteromastus filiformis	Corbula gibba
Amphichaeta leydigii	<i>Heteromastus sp.</i>	Corbicula cf. fluminalis [NZ]
Amphichaeta sannio	Lanice chonchilega	Corbicula fluminea [NZ]
Aulodrilus plurisetia	Magelona johnstoni	<i>Corbicula sp.</i>
Chaetogaster diaphanus	Magelona mirabilis	Donax vittatus
Chaetogaster diastrophus	Malmgreniella arenicolae	Dreissena polymorpha [NZ]
Chaetogaster setosus	Marenzelleria viridis [NZ]	Ensis ensis
<i>Chaetogaster sp.</i>	Marenzelleria cf. wireni [NZ]	Macoma balthica
Dero digitata	<i>Marenzelleria sp. [NZ]</i>	Musculinum lacustre
Dero obtusa	Microphthalmus similis [NZ]	Mya arenaria [NZ]
<i>Dero sp.</i>	Nephtys caeca	Mya truncata
<i>Enchytraeus sp.</i>	Nephtys ciliata	Mytilus edulis
Enchytraeus cf. buchholzi	Nephtys cirrosa	Parvicardium ovale
Enchytraeus albidus	Nephtys hombergii	Petricola pholadiformis [NZ]
<i>Enchytraeidae indet.</i>	Nephtys longosetosa	

Tabelle 2.2-2: Nachgewiesene Arten / Taxa in der Tideelbe (Fortsetzung)

LAMELLIBRANCHIATA (Fortsetzung)	Corophium arenarium	- <i>Prodiamesinae</i>
Pisidium amnicum	Corophium curvispinum [NZ]	Prodiamesa olivacea
<i>Pisidium sp.</i>	Corophium lacustre	- <i>Orthocladinae</i>
Scrobicularia plana	Corophium volutator	Camptocladus stercorarius
Sphaerium corneum	Crangon crangon	Cricotopus (Cricotopus) bicinctus
<i>Sphaerium rivicola</i>	Eriocheir sinensis [NZ]	Cricotopus (Cricotopus) triannulatus
<i>Sphaerium sp.</i>	Gammarus duebeni	Cricotopus (Isocladus) intersectus
Spisula sp.	Gammarus locusta	Cricotopus (Isocladus) sylvestris
Tellina fabula	Gammarus pulex	Limnophyes pumilio
Tellina tenuis	Gammarus salinus	Limnophyes pentaplastus
	Gammarus tigrinus [NZ]	Metriocnemus cf. fuscipes
ECHINODERMATA	Gammarus zaddachi	Metriocnemus obscuripes
Ophiura albida	<i>Gammarus sp.</i>	Metriocnemus cf. picipes
	Gastrosaccus spinifer	Nanocladius bicolor
EPHEMEROPTERA	Haustorius arenarius	Psectrocladius sordidellus
Caenis sp.	Jaera albifrons	Thalassosmittia thalassophila
	Jassa falcata	- <i>Chironominae</i> - <i>Chironomini</i>
COLEOPTERA	Jassa mamorata	Chironomus cf. annularius
Hydrophilidae indet.	Liocarcinus holsatus	Chironomus cingulatus
	Mesopodopsis slabberi	Chironomus cf. obtusidens
TRICHOPTERA	Neomysis integer	Chironomus plumosus
Ecnomus tenellus	Palaeon longirostris [NZ]	Clapopelma virescens
	Parapleustes bicuspis	Dicrotendipes nervosus
ACARINA	Pontocrates altamarinus	Endochironomus tendens
Hydracarina indet.	Praunus inermis	Glyptotendipes sp.
	Proasellus coxalis	Harnischia fuscimana
CRUSTACEA	Pseudocuma longicornis	Kloosia pusilla
- <i>Phyllopoda indet.</i>	Rhithropanopeus harrisi [NZ]	Microchironomus tener
- <i>Copepoda indet.</i>	Schistomysis kervielli	Parachironomus arcuatus
- <i>Ostracoda indet.</i>	Schistomysis spiritus	Parachironomus frequens
- <i>Harpacticoida indet.</i>	Zoea indet.	Paratendipes albimanus
Asellus aquaticus		Polypedilum (Polypedilum) nubeculosum
		Saetheria reissi
Atyaephyra desmaresti [NZ]	DIPTERA	Paratanytarsus dissimilis
Balanus crenatus	<i>Diptera indet.</i>	Paratanytarsus natvigi
Balanus improvisus [NZ]	- <i>Culicidae</i>	Rheotanytarsus photophilus
<i>Balanus sp.</i>	Culex sp.	Rheotanytarsus ringei
Bathyporeia elegans	Ceratopogonidae	Tanytarsus brundini
Bathyporeia guilliamsoniana	Bezzia sp.	Tanytarsus ejuncidus
Bathyporeia pelagica	- <i>Tanipodinae</i>	Tanytarsus eminulus
Bathyporeia pilosa	Procladius (Holotanypus) choreus	Tanytarsus fimbriatus
Bathyporeia sarsi	Procladius (Psilotanypus) rufovittatus	Tanytarsus heusdensis
<i>Bathyporeia sp.</i>	Rheopelopia ornata	
Carcinus maenas	Tanytus punctipennis	

Erläuterung: kursiv: nicht bei Taxagesamtzahl berücksichtigt; * nur Schilffunde, **fett**: gefährdete Arten der Roten-Listen (rezent), [NZ]: Neozoon

In der Tideelbe stellen die Oligochaeten (Wenigborster) und die Dipteren (Zweiflügler) die artenreichsten Gruppen mit je 19% Taxa-Anteil am Gesamtspektrum dar, gefolgt von den Polychaeten (Vielborster) mit 18% bzw. den Crustaceen (Krebstiere) mit 16%. Alle übrigen Tiergruppen sind mit deutlich weniger Arten vertreten.

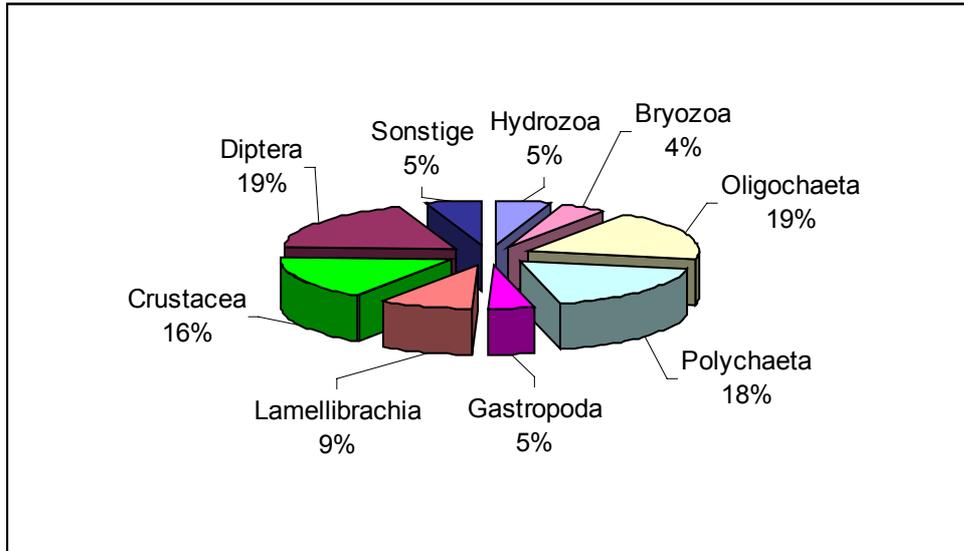


Abbildung 11.1-1: Prozentualer Anteil nachgewiesener Taxa der gesamten Tideelbe auf Tiergruppen

Die Besiedlung der Tideelbe durch das Zoobenthos ist nicht einheitlich, sondern ändert sich von limnischen über brackische zu annähernd marinen Zönosen, da die Tideelbe mehrere Salinitätszonen durchläuft. Von limnischen Zuständen bei Geesthacht nimmt die Salzkonzentration im weiteren Verlauf zu, bei Cuxhaven weist die Tideelbe polyhaline Verhältnisse auf. Da die Salinitätsverhältnisse nicht nur durch die Tideströmung, sondern auch durch Oberwasserabflussmenge und Windrichtung beeinflusst werden, ändern sich die Salinitätsbereiche in der Unterelbe ständig (Bergemann & Stachel 2004, Bergemann 2004). Dieser ständige Wechsel bewirkt in weiten Teilen der Tideelbe die Ausprägung von Lebensgemeinschaften, die sich Salzgehaltsänderungen gegenüber tolerant verhalten. Weiterhin ist das Vorkommen benthischer Lebensgemeinschaften vom Schwebstoffgehalt des Wassers abhängig. Bedingt durch die großen Turbulenzen der Gezeitenströmungen werden in der Unterelbe vom Wasser große Mengen an Schwebstoffen hin- und her transportiert, die sich im Bereich der Brackwasserzone zu einem Schwebstoffmaximum akkumulieren (Kausch 1996). Weil neben Salz- und Schwebstoffgehalt auch Gewässermorphologie und Sedimentbeschaffenheit maßgebliche Faktoren für das Vorkommen benthischer Zönosen darstellen, wurden die Lebensgemeinschaften für einzelne Flussabschnitte in Unterlage H.5b beschrieben. Die Festlegung der Abschnitte erfolgt anhand von Salinitätszonen (Tiefwasser > 2m unter MTnw), die 1997 durch das IHF (1997, Karte A1) bzw. durch die Planungsgruppe für Ökologie und Umwelt (PÖUN) definiert wurden sowie anhand der Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) in der Tideelbe (ARGE ELBE 2004a)⁶. Der Ist-Zustand in den vier Abschnitten

⁶ Die Festlegung der Abschnitte deckt sich nicht exakt mit denen von ARGE ELBE (2004a), da der ausgewerteten Literatur z.T. andere Abschnittsgrenzen zugrunde liegen, die eine eindeutige Zuordnung des Zoobenthos zu den festgelegten Abschnitten der EU-WRRL (ARGE ELBE 2004a) nicht immer ermöglichen.

- Abschnitt 1: Wehr Geesthacht (Strom-km 586) bis Wedel (Strom-km 644); limnisch
- Abschnitt 2: Wedel (Strom-km 644) bis Glückstadt (Strom-km 677); oligohalin
- Abschnitt 3: Glückstadt (Strom-km 677) bis Brunsbüttel (Strom-km 700); mesohalin
- Abschnitt 4: Brunsbüttel (Strom-km 700) bis Ende UG); polyhalin; euhalin

wird in Unterlage H.5b ausführlich beschrieben.

Zusammenfassende Darstellung der Tideelbe unter Vergleich der einzelnen Abschnitte

In der Tideelbe sind aktuell 243 Benthos-Taxa nachgewiesen (Tabelle 11.1-5). Die Artenzahlen sind in den vier Abschnitten unterschiedlich hoch (Abbildung 11.1-2). Der limnische Bereich (Abschnitt 1) weist mit 121 Taxa die höchste Taxazahl auf. Im weiteren Verlauf der Elbe nimmt die Artenzahl ab und erreicht im Mesohalinikum (Abschnitt 3) ihr Minimum (44 Arten). Bei zunehmenden Salzgehalt steigt die Taxazahl wieder. Im Polyhalinikum (Abschnitt 4) konnten 109 Taxa nachgewiesen werden.

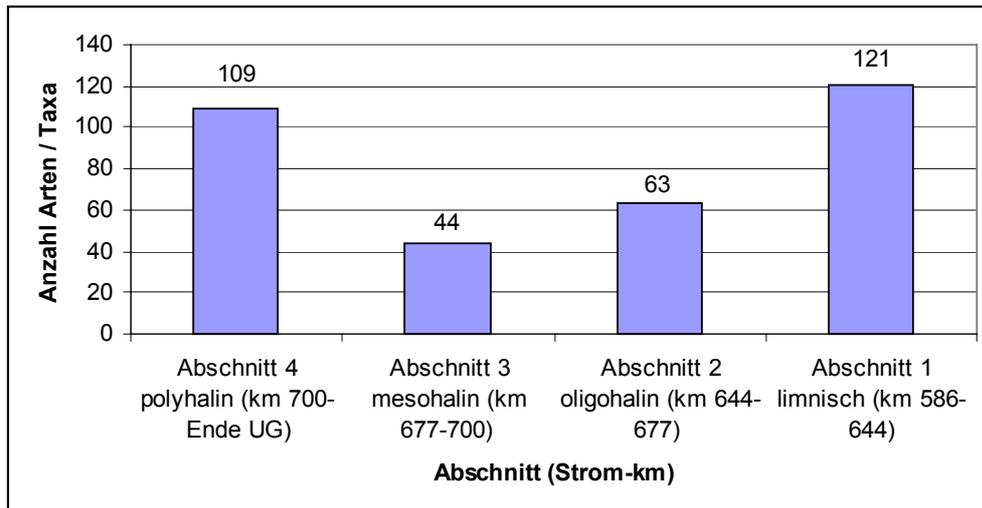


Abbildung 11.1-2: Arten- / Taxazahl in den vier Abschnitten der Tideelbe (Längsschnitt)

Die deutliche Artenreduzierung im Brackwasserbereich hat im wesentlichen natürliche Gründe. Wo Fluss und Meer zusammentreffen, sinkt die Biodiversität, während die Produktivität steigt. Vor allem der Bereich zwischen 3 und 10 ‰ Salzgehalt stellt eine kritische Übergangszone für Organismen dar. Nur einige echte (genuine) Brackwasserarten haben sich auf diesen Lebensraum spezialisiert. Voraussetzung für eine Besiedlung ist die Fähigkeit zu einer guten Osmoregulation (Lozán et al. 1996).

Im Verlauf der Tideelbe ändert sich die Zusammensetzung des Zoobenthos grundlegend. Im limnischen Abschnitt 1 stellen die Dipteren (Zweiflügler) und die Oligochaeten (Wenigborster) den Hauptteil der Arten / Taxa. Im Oligohalinikum (Abschnitt 2) geht der Anteil der Dipteren deutlich zurück, während der Anteil an Oligochaeten zunimmt. Der beginnende Salzeinfluss bewirkt ebenfalls einen höheren Anteil von Crustaceen (Krebse) und Polychaeten (Vielborster) an der Zönose. Dieser Trend setzt sich im Mesohalinikum fort, bei gleichzeitiger Abnahme der Oligochaeten. Im polyhali-

nen Abschnitt 4 dominieren schließlich die Polychaeten und Crustaceen (Abbildung 11.1-3).

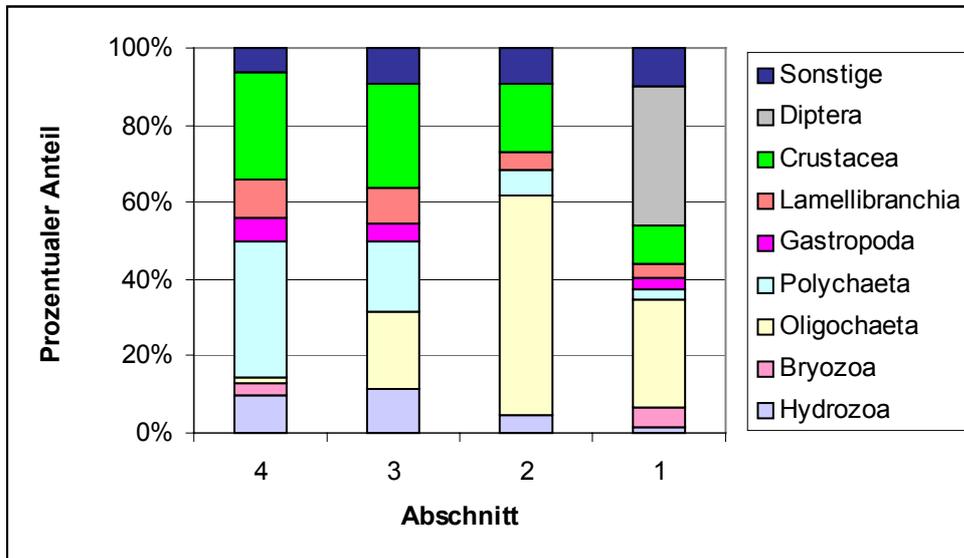


Abbildung 11.1-3: Zusammensetzung des Zoobenthos in vier Abschnitten der Tideelbe (Längsschnitt)

Erläuterung: Abschnitt 1: Strom-km 586 - 644, Abschnitt 2: Strom-km 644 - 677, Abschnitt 3: Strom-km 677 - 700, Abschnitt 4: Strom-km 700 – Ende UG.

Im nachgewiesenen Artenspektrum sind sieben Arten in den Roten Listen (Bundesamt für Naturschutz 1998, Nordheim & Merck 1995, Nordheim et al. 1996) mit einem Gefährdungsstatus versehen. Zwei Arten stehen auf der sog. Vorwarnliste und bei zwei weiteren ist eine Gefährdung anzunehmen. Eine Übersicht über die Arten der Roten Listen gibt Tabelle 11.1-6.

Die Arten mit der höchsten Gefährdungseinstufung sind der Polychaet *Boccardia ligERICA* und die Muschel *Pisidium amnicum*. Beide gelten als "stark gefährdet" (RL 2). Ihr Vorkommen ist auf relativ kleine Bereiche beschränkt. *Boccardia ligERICA* wurde im Rahmen des Ästuarmonitorings zwischen Strom-km 690 und 705 nachgewiesen. Die Art war dort Ende der 90'er Jahre hinsichtlich Biomasse und Individuenzahl dominierend (BioConsult 2001). 2001 konnte die Art nicht mehr nachgewiesen werden. Erst 2002 gelangen wieder Nachweise dieser Art (BioConsult 2003). Von *Pisidium amnicum* liegen Nachweise in geringer Abundanz aus dem Bereich Twielenfleth (Strom-km 651) vor (siehe auch Abbildung 11.1-4). Die Art wurde lediglich 1998 nachgewiesen. Bei späteren Beprobungen war die Art nicht mehr vorhanden (BioConsult 2004c).

Tabelle 11.1-6: Nachgewiesene Rote-Liste Arten und deren Vorkommen in vier Abschnitten der Tideelbe

Art	RL	Abschnitt				Quelle
		4	3	2	1	
<i>Boccardia ligERICA</i>	2 (?)		x			BioConsult (2001, 2002, 2003)
<i>Corbula gibba</i>	3	x				Nehring & Kinder (2000)
<i>Corophium lacustre</i>	3	x		x		IHF (1997), Nehring & Kinder (2000)
<i>Palaemon longirostris</i>	3 (?)	x	x	x	x	BioConsult (2000, 2004a, d, e)
<i>Petricola pholadiformis</i>	3	x				BioConsult (2004a), Nehring & Kinder (2000)
<i>Pisidium amnicum</i>	2			x		BioConsult (1997b, 2004c)
<i>Sertulina cupressina</i>	3	x				BioConsult (2000, 2004a)
<i>Cordylophora caspia</i>	G			x	x	IHF (1997), Nehring & Kinder (2000), Schöll & Fuksa (2000), BioConsult (2000, 2004c, d, e)
<i>Harmothoe impar</i>	G	x				BioConsult (2004a)
<i>Acroloxus lacustris</i>	V				x	Schöll & Fuksa (2000)
<i>Musculinum lacustre</i>	V		x			BioConsult (1997b)

Erläuterung: x: Nachweis; RL: Rote-Liste Status; 2: stark gefährdet, 3: gefährdet; V: Art der Vorwarnliste; G: Gefährdung anzunehmen; (?): Einstufung unsicher

Abschnitt 1: Strom-km 586 - 644, Abschnitt 2: Strom-km 644 - 677, Abschnitt 3: Strom-km 677 - 700, Abschnitt 4: Strom-km 700 – Ende UG.

Quelle: Nordheim & Merck (1995), Nordheim et al. (1996), Bundesamt für Naturschutz (1998)

Die "gefährdeten" Arten (RL 3) sind unterschiedlich in der Elbe verbreitet. Während die Garnele *Palaemon longirostris* die gesamte Tideelbe besiedelt, kommen andere nur in bestimmten Bereichen vor. Die Muschel *Corbula gibba*, das Zypressenmoos *Sertulina cupressina* und die Amerikanische Bohrmuschel *Petricola pholadiformis* sind auf die polyhaline Zone (Abschnitt 4) beschränkt. Ein uneinheitliches Verbreitungsmuster hat der Brackwasser präferierende Krebs *Corophium lacustre*. Er besiedelt sowohl das Polyhalinikum, als auch den oligohalinen Bereich, fehlt jedoch im Mesohalinikum. Ob die Verteilung durch Nachweislücken oder durch biologische Gründe verursacht wird, ist unsicher.

Von den Arten der Vorwarnliste bzw. den potentiell gefährdeten Arten (RL-Status V, G, s.o.) ist der Polyp *Cordylophora caspia* über den gesamten limnischen und oligohalinen Bereich der Tideelbe verbreitet. Die Art zählt, wie auch *Corophium lacustre*, zu den genuinen, d.h. echten Brackwasserarten, die weder im Süß- noch im Salzwasser größere Bestände ausbilden (Michaelis et al. 1992). Vom Polychaeten *Harmothoe impar* und der Häubchenmuschel (*Musculinum lacustre*) liegen nur Einzelnachweise aus Abschnitt 3 und 4 vor. Die Teichnapfschnecke (*Acroloxus lacustre*) ist hingegen auf den rein limnischen Abschnitt beschränkt.

Eine Übersicht über das Vorkommen ausgewählter⁷ Arten in der Tideelbe zeigt die Abbildung 11.1-4. Auffällig viele Arten besiedeln einen großen Bereich in der Tideelbe. So kommt die genuine Brackwasserart *Gammarus zaddachi*, ebenso wie *Palaemon longirostris*, in der gesamten Tideelbe vor. Selbst Süßwasserarten, wie *Dreissena po-*

⁷ Es handelt sich um genuine Brackwasserarten, Rote-Liste Arten und Arten, welche in der Tideelbe ein auffälliges Verteilungsmuster zeigen.

lymorpha, Proppapus volki und Pisidium amnicum dringen weit ins Oligohalinikum, z.T. bis ins Mesohalinikum vor. Marenzelleria viridis besiedelt den gesamten salzwasserbeeinflussten Bereich der Tideelbe und erreicht erst kurz vor Hamburg seine Verbreitungsgrenze. Zu den Arten, die nur stellenweise und/oder diskontinuierlich auftreten, zählen die genuinen Brackwasserarten, wie z.B. Tubifex costatus, Gammarus salinus, G. duebeni oder Potamopyrgus antipodarum sowie die bereits besprochenen Arten der Roten Listen.

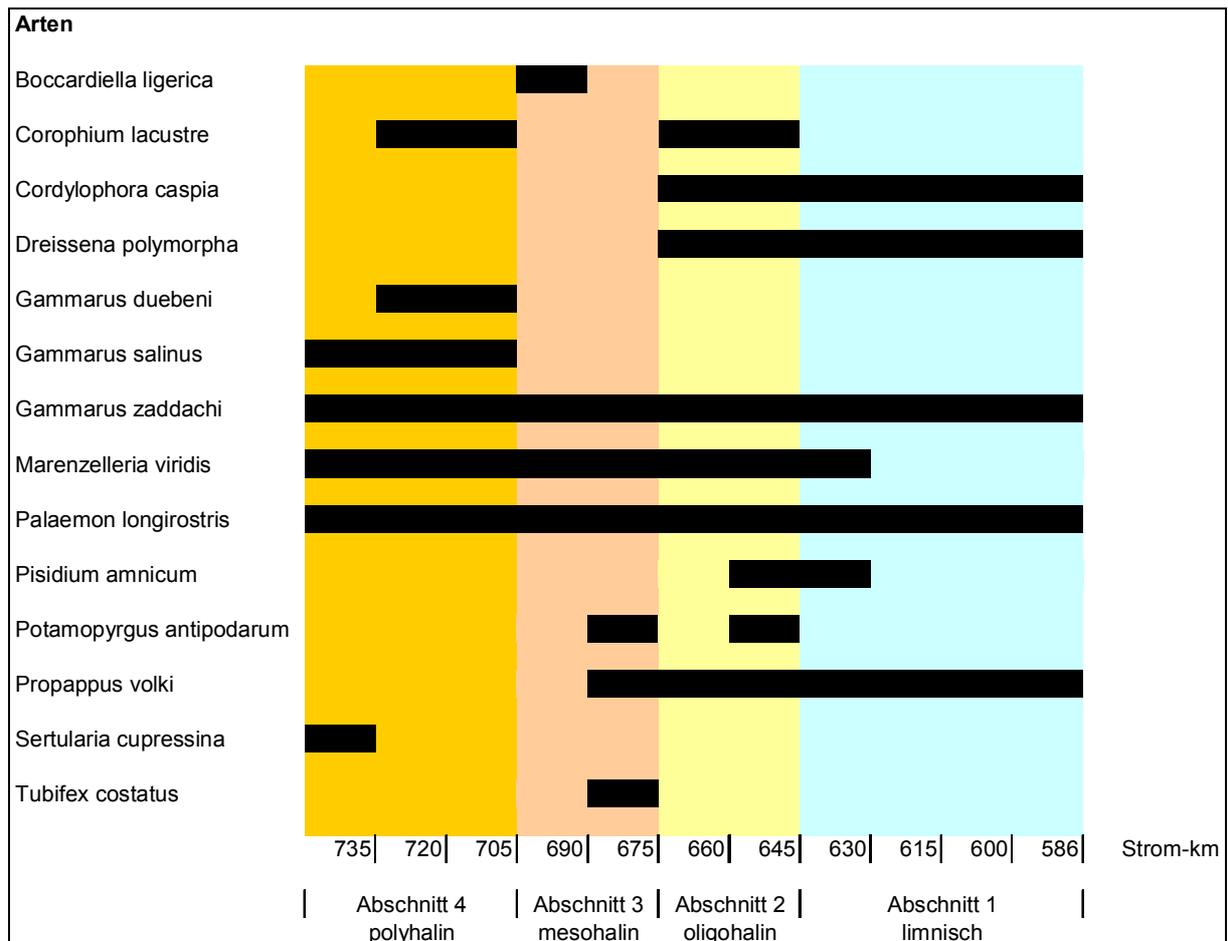


Abbildung 11.1-4: Vorkommen ausgewählter Zoobenthos-Arten in der Tideelbe

Die Zoobenthos-Biomassen in der Tideelbe sind sehr uneinheitlich, da erhebliche Schwankungen nicht nur in jedem Abschnitt, sondern sogar bei einzelnen Probestellen auftraten (vgl. z.B. IHF 1997; BioConsult 1997b, 2004a, d). Die Spanne der Biomassen reicht von Werten < 10 mg bis 7.400 mg AFTG/m². Ein Spitzenwert aus dem Hamburger Hafen erreichte sogar 61.000 mg AFTG/m² (Ortega et al. 1996, zit. in IHF 1997). Die Ursache für die hohe Schwankungsbreite liegt in der heterogenen Verteilung der Organismen. Lokale Kolonien von Polychaeten und Muscheln erbringen i.d.R. hohe Biomassen. Eine Übersicht über die festgestellten Biomassen gibt die Tabelle 11.1-7, die durchschnittliche und die maximale Biomassewerte zusammenfasst.

Tabelle 11.1-7: Durchschnittliche und maximale Biomassen des Zoobenthos in den Abschnitten der Tideelbe

	Abschnitt 4	Abschnitt 3	Abschnitt 2	Abschnitt 1
durchschnittl. Biomasse (mg AFTG/m ²)	155 – 2.730	311 – 470	70 – 81	400 - 900
höchste Biomasse (mg AFTG/m ²)	7.400	1.400	290	61.000*

* Wert aus dem Hamburger Hafen

Die Biomassen in den Abschnitten 1, 3 und 4 befinden sich in etwa gleicher Größenordnung, wenn man vom Spitzenwert aus dem Hamburger Hafen absieht. Lediglich im Oligohalinikum wurden deutlich geringere Biomassen festgestellt. Im limnischen Abschnitt 1 der Tideelbe wird die Biomasse im Wesentlichen durch die Oligochaeten, insbesondere von *Protopappus volki* und Tubificiden bestimmt. Im Oligo- und Mesohalinikum (Abschnitt 2) dominiert der Polychaet *Marenzelleria viridis* die Biomasse. Eingestreute Vorkommen der Zebrauschel (*Dreissena polymorpha*) tragen stellenweise zu erhöhten Biomassewerten bei. Im Polyhalinikum (Abschnitt 4) sind es sowohl Krebse (Gattung: *Bathyporeia*) als auch Polychaeten (z.B. *Polydora ciliata*, *Pygospio elegans*), die für hohe Biomassewerte sorgen.

Zoobenthos der Nebenflüsse

Behandelt werden die Nebenflüsse Ilmenau, Este, Lühe, Schwinge, Pinnau, Krückau, Stör und Oste. Seit den Untersuchungen zu der vorherigen Fahrwasseranpassung (IHF 1997) sind keine neueren Erhebungen durchgeführt worden. Insofern werden die Ergebnisse der letzten UVU hier noch einmal zusammengefasst dargestellt. Das Artenspektrum der einzelnen Nebenflüsse zeigt Tabelle 11.1-8.

Tabelle 11.1-8: Zoobenthos der Nebenflüsse

Nebenfluss	Ilmenau	Este	Lühe	Schwinge	Oste	Pinnau	Krückau	Stör
Arten / Taxa								
HYDROZOA								
<i>Cordylophora caspia</i>	x					x		
<i>Hydra</i> sp.	x							
TURBELLARIA								
<i>Turbellaria</i> indet.	x		x		x	x	x	x
NEMATHELMINTHES								
Nematoda indet.	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Rotatoria</i> indet.			x					
OLIGOCHAETA								
<i>Aelosoma hemprichi</i>				x				
<i>Enchytraeus</i> sp.		x	x			x		x
<i>Enchytraeidae</i> indet.	x							
<i>Ilyodrilus templetoni</i>			x					
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>		x	x	x	x	x	x	x
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Limnodrilus profundicola</i>			x	x	x	x	x	x
<i>Limnodrilus udekemianus</i>		x	x			x	x	x
<i>Naidae</i> indet.	x							
<i>Nais elinguis</i>			x					
<i>Nais variabilis</i>			x					
<i>Paranais frici</i>		x				x		
<i>Potamothrix hammoniensis</i>		x	x		x	x	x	
<i>Potamothrix moldaviensis</i>		x	x	x	x	x	x	x
<i>Propappus volki</i>	x	x	x			x	x	x
<i>Psammoryctides barbatus</i>		x	x			x		
<i>Stylaria lacustris</i>								
<i>Tubificidae</i> indet.	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Tubifex ignotus</i>			x			x		
<i>Tubifex tubifex</i>			x	x	x	x	x	
<i>Vejdovskyella intermedia</i>	x	x	x			x	x	
POLYCHAETA								
<i>Polychaeta</i> indet.								
<i>Capitella capitata</i>					x			
<i>Marenzelleria viridis</i>					x	x		x
HIRUDINEA								
<i>Hirudinea</i> indet.	x							
LAMELLIBRANCHIA								
<i>Dreissena polymorpha</i>	x							
<i>Pisidium</i> sp.						x		
<i>Sphaeriidae</i> indet.	x							
ACARI								
<i>Hydracarina</i> indet.	x							
CRUSTACEA								
<i>Bathyporeia pilosa</i>								x
<i>Copepoda</i> indet.	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Eriocheir sinensis</i>	x							
<i>Gammarus duebeni</i>			x		x			
<i>Gammarus</i> sp.	x							
<i>Ostracoda</i> indet.	x					x	x	
<i>Phyllopora</i> indet.	x	x	x	x	x	x	x	x
INSECTA								
<i>Insecta</i> indet.		x	x			x	x	x
<i>Polypedilum</i> sp.	x							
Tanytopodinae indet.	x							
Cratopogonidae indet.	x							
Chironominae indet.	x							
Chironomidae indet.	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Chironomus</i> /Einfeldia sp.	x							
<i>Diptera</i> indet.	x							

Quelle: IHF (1997)

Die Nebenflüsse sind in ihrem Inventar der Elbe recht ähnlich. Auch wenn die Taxazahl deutlich geringer als in der Elbe ist, kommen in den untersuchten Nebenflussabschnitten kaum Arten vor, die in der Elbe fehlen. Das Spektrum der Nebenflüsse, wird geprägt von Oligochaeten der Gattungen *Limnodrilus* und *Potamothrix* (ausgenommen der Ilmenau) sowie Zuckmückenlarven aus der Gruppe der Chironomiden. Ökologisch anspruchsvollere Arten, wie Eintags- oder Köcherfliegenlarven, Schnecken und Muscheln sind dagegen nicht oder nur vereinzelt vorhanden. Die höchsten Taxazahlen liegen aus der Ilmenau, Lühe und Pinnau vor, während die Schwinge nur eine relativ geringe Diversität aufweist. Die Ilmenau weist auch die höchste Individuenzahl/m² auf, die sich aus verschiedenen Oligochaetenarten (besonders *Propappus volki*), Nematoden und Turbellarien zusammensetzt. Die höchste Biomassen wurden in der Oste und in der Ilmenau nachgewiesen. Trotz relativ geringer Individuenzahlen in der Oste, bringen die marinen Polychaeten *Capitella capitata* und *Marenzelleria viridis* aufgrund ihrer Größe beachtliche Biomassewerte auf. Eine Zusammenstellung über Individuenzahl/m², Biomasse und über die häufigsten Taxa der acht Nebenflüsse gibt Tabelle 11.1-9.

Tabelle 11.1-9: Gesamtindividuenzahl, Biomasse, und häufige Arten der Nebenflüsse

Fluss	Individuenzahl/m ²	Biomasse [AFTG mg/m ²]	wichtigste Arten(gruppen)
Este	1.000 – 19.000	2 – 67	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> , <i>L. claparedeanus</i> , <i>Potamothrix moldaviensis</i> , <i>Propappus volki</i>
Lühe	600 – 36.000	3 – 170	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> , <i>L. claparedeanus</i> , <i>L. profundicola</i> , <i>Potamothrix moldaviensis</i> , <i>Tubifex tubifex</i>
Schwinge	100 – 52.000	1 – 216	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> , <i>L. claparedeanus</i> , <i>L. profundicola</i> , <i>Potamothrix moldaviensis</i>
Oste	300 – 19.000	21 – 1.679	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> , <i>Potamothrix moldaviensis</i> , <i>Capitella capitata</i> , <i>Marenzelleria viridis</i>
Pinnau	5.000 – 40.000	20 – 192	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> , <i>L. claparedeanus</i> , <i>Potamothrix moldaviensis</i> , <i>Tubifex tubifex</i>
Krückau	300 – 198.000	2 – 821	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> , <i>L. profundicola</i> , <i>Potamothrix moldaviensis</i> , <i>P. hammoniensis</i>
Stör	100 – 32.000	1 – 81	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> , <i>L. claparedeanus</i> , <i>Potamothrix moldaviensis</i> , <i>Enchytraeus sp.</i> , <i>Propappus volki</i> , <i>Bathyporeia pilosa</i> , Nematoda
Ilmenau	6.000 – 769.000	26 – 1.783	<i>Propappus volki</i> , Oligochaeta indet., Turbellaria, Nematoda

Quelle: IHF (1997)

11.1.6 Bewertung des Ist-Zustands für das Zoobenthos

Die Herleitung des Bewertungsrahmen erfolgt auf Basis der Europäischen Wasserrahmen-Richtlinie (EU-WRRL, Anh. V) zur Beurteilung des ökologischen Zustandes von Flüssen und Übergangsgewässern für die Komponente Benthische Wirbellose

Fauna. Prinzipiell hat die Bewertung auf einer ungestörten Referenzbiozönose zu basieren, die einer naturnahen bzw. natürlichen Beschaffenheit weitgehend entsprechen sollte (analog „sehr guter Zustand“). Die Tideelbe ist durch massive anthropogene Eingriffe seit über 100 Jahren gestört, d. h. der Wasserkörper ist erheblich (und nachhaltig) verändert worden (vgl. Art. 2, 4). Gemäß EU-WRRL ist dann nicht der „gute ökologische Zustand“, sondern das Erreichen eines „guten ökologischen Potentials“ anzustreben; die zugrundeliegende Referenzbiozönose entspräche demnach dem „höchsten ökologischen Potential“ (vgl. EU-WRRL, Anhang V, Pkt. 1.2.5; Krieg 2005).

Die Definitionen der Wertstufen "sehr hohe", "hohe" und "mittlere" Bedeutung entsprechen den Zustandsbeschreibungen der WRRL, Anhang V, während die Wertstufen "geringe" und "sehr geringe" Bedeutung die (konsequente) Weiterführung der EU-WRRL Zustandsbeschreibung darstellt. Danach ergibt sich folgender Bewertungsrahmen (Tabelle 11.1-10):

Tabelle 11.1-10: Bewertungsrahmen - Zoobenthos

Wertstufe	Definition der Wertstufe	Ausprägung der Leitparameter
5 sehr hoch	Bereich mit sehr hoher Bedeutung für das Zoobenthos (= sehr guter ökologischer Zustand nach EU-WRRL)	Das UG entspricht in sehr hohem Maße dem Leitbild: <ul style="list-style-type: none"> - Die taxonomische Zusammensetzung und die Abundanz entsprechen vollständig oder nahezu vollständig den Bedingungen bei Abwesenheit störender Einflüsse. - Der Anteil störungsempfindlicher Taxa im Verhältnis zu robusten Taxa zeigt kein Anzeichen für eine Abweichung von den Werten, die bei Abwesenheit störender Einflüsse zu verzeichnen sind. - Der Grad der Vielfalt der wirbellosen Taxa zeigt keine Anzeichen für Abweichungen von den Werten, die bei Abwesenheit störender Einflüsse zu verzeichnen sind.
4 hoch	Bereich mit hoher Bedeutung für das Zoobenthos (= guter ökologischer Zustand nach EU-WRRL)	Das UG entspricht in hohem Maße dem Leitbild: <ul style="list-style-type: none"> - Die taxonomische Zusammensetzung und die Abundanz weichen geringfügig von den typspezifischen Gemeinschaften ab. - Der Anteil störungsempfindlicher Taxa im Verhältnis zu robusten Taxa zeigt geringfügige Anzeichen für Abweichungen von den typspezifischen Werten. - Der Grad der Vielfalt der wirbellosen Taxa zeigt geringfügige Anzeichen für Abweichungen von den typspezifischen Werten.
3 mittel	Bereich mit mittlerer Bedeutung für das Zoobenthos (= mäßiger ökologischer Zustand nach EU-WRRL)	Das UG entspricht in mittlerem Maße dem Leitbild: <ul style="list-style-type: none"> - Die wirbellosen Taxa weichen in Zusammensetzung und Abundanz mäßig von den typspezifischen Gemeinschaften ab. - Wichtige taxonomischen Gruppen der typspezifischen Gemeinschaft fehlen. - Der Anteil störungsempfindlicher Taxa im Verhältnis zu robusten Taxa und der Grad der Vielfalt liegen beträchtlich unter dem typspezifischen Wert und in signifikanter Weise unter den Werten, die für einen guten Zustand gelten
2 gering	Bereich mit geringer Bedeutung für das Zoobenthos (= unbefriedigender ökologischer Zustand nach EU-WRRL)	Das UG entspricht in geringem Maße dem Leitbild: <ul style="list-style-type: none"> - Die wirbellosen Taxa weichen in Zusammensetzung und Abundanz deutlich von den typspezifischen Gemeinschaften ab. - Es sind nur wenige taxonomischen Gruppen der typspezifischen Gemeinschaft vorhanden. - Störungsempfindliche Taxa fehlen weitestgehend. Der Grad der Vielfalt ist stark eingeschränkt.
1 sehr gering	Bereich mit sehr geringer Bedeutung für das Zoobenthos (= schlechter ökologischer Zustand nach EU-WRRL)	Das UG entspricht in sehr geringem Maße dem Leitbild: <ul style="list-style-type: none"> - Die typspezifischen Gemeinschaften sind nicht mehr vorhanden. - Es sind nur wenige Taxa vorhanden, die für Verschmutzungen kennzeichnend sind.

Die Einordnung der verschiedenen Flussabschnitte in die Wertstufen erfolgt mittels Aestuar-Typie-Index⁸, der von der ARGE ELBE entwickelt wurde, um den ökologischen Zustand der Tideelbe zu bewerten (Krieg 2005). Die dort vorgenommenen Bewertungen können auf die vorliegende UVU übertragen werden. Bereiche, für die die allgemeine Abschnittsbewertung nicht zutrifft, da sie für den Abschnitt untypisch besiedelt sind, werden herausgestellt. Die Nebenflüsse sind in ihrer Bedeutung mit dem Elbabschnitt gleichzusetzen, in dem sie einmünden, da sich das Artenspektrum der Nebenflüsse nicht grundsätzlich von dem entsprechenden Elbabschnitt unterscheidet.

⁸ Der Aestuar-Typie-Index errechnet sich aus dem tatsächlichen und potenziellen Artenspektrum, in dem jeder Art ein Indikatorwert und ein Indikationsgewicht (Eco-Wert) zugeordnet wird. Der Index ergibt sich aus dem gewichteten Mittel der Arten unter Berücksichtigung der Abundanz und der ökologischen Valenz, ähnlich dem Saprobien Index.

Abschnitt 1 ist eine insgesamt mittlere Bedeutung (Wertstufe 3) zuzuordnen. Die wirbellosen Taxa weichen in Zusammensetzung und Abundanz trotz relativ hoher Taxazahl mäßig von den typspezifischen Gemeinschaften ab. Es dominieren Oligochaeten (Wenigborster) und Dipteren (Zweiflügler), insbesondere Zuckmückenlarven. Die taxonomischen Gruppen Eintags-, Köcher-, Stein- und Uferfliegen sowie Schnecken sind so gut wie nicht vorhanden. Die Zusammensetzung der Biozönosen wird überwiegend durch r-Strategen gebildet. Der Anteil störungsempfindlicher Arten ist gering. Das gilt auch für die Zönosen des Mühlenberger Lochs. Trotz der insgesamt mittleren Bedeutung sind bereichsweise abweichende Wertstufen vorhanden. So sind die verbauten Uferböschungen sowie der Hamburger Hafen einschließlich der Klappstellen für das Zoobenthos von geringer Bedeutung (Wertstufe 2).

Abschnitt 2 ist mit Ausnahme der Baggerstrecken (bei Hetlingen, Twielenfleth, Pagensand) eine hohe Bedeutung (Wertstufe 4) zuzuordnen. Nach Krieg (2005) findet sich hier die klassische Ausprägung einer rheophilen, stenotopen Sand- bzw. Interstitialfauna. Die Schlickwatten sind durch typische Indikatorarten aus der Gruppe der Naiden oder der stenopen Schlicktubificiden geprägt, da in Bereichen mit geringerem Störungseinfluss (z.B. Fährmannssand) die Ausprägung spezifischer Lebensgemeinschaften möglich ist. Die taxonomischen Zusammensetzungen und Abundanzen weichen nur geringfügig von den typspezifischen Gemeinschaften ab. Hingegen stellen die regelmäßig unterhaltenen Gewässerbereiche und die Klappstellen Pagensand, Twielenfleth, Hetlingen eine dezimierte Reliktgesellschaft von Opportunisten dar und sind von geringer Bedeutung (Wertstufe 2).

Die Abschnitte 3 und 4 sind von hoher Bedeutung (Wertstufe 4). Die hohe Wertstufe ergibt sich im wesentlichen aus dem Vorhandensein eulitoralener Wattflächen großflächiger Sande, die durch typspezifische Lebensgemeinschaften aus Oligochaeten, Polychaeten, Crustaceen und Muscheln geprägt sind. Der Bereich der Fahrrinne ist von mittlerer Bedeutung (Wertstufe 3). Das gilt auch für die Bereiche, in denen Baggergut eingebracht wird (Klappstellen: Störmündung, Brunsbüttel Ost, Pegel Otternord, K 733). In diesen Bereichen wirkt sich die Verklappung weniger deutlich auf die Lebensgemeinschaften aus als im inneren Bereich des Ästuars, wo die Baggergutflächen mit einer geringeren Wertstufe bewertet wurden (s.o.). Auch der Bereich des zukünftigen Warteplatz Brunsbüttel (Nordost-Reede) wird mit mittlerer Bedeutung bewertet (WS 3), da es hier durch Schraubenstrahl und Druckwellen auf Reede liegender Schiffe zu ständigen Störungen der Gewässersohle kommt.

Eine Zusammenfassung der Bewertung des Zoobenthos gibt die Tabelle 11.1-11:

Tabelle 11.1-11: Zusammenfassende Bewertung Zoobenthos

	Abschnitt 1	Abschnitt 2	Abschnitt 3	Abschnitt 4
Bedeutung	mittlere Bedeutung (Wertstufe 3)	hohe Bedeutung (Wertstufe 4)	hohe Bedeutung (Wertstufe 4)	hohe Bedeutung (Wertstufe 4)
Bereiche mit abweichender Bedeutung	<ul style="list-style-type: none"> - Hamburger Hafen: geringe Bedeutung (Wertstufe 2) - verbaute Uferböschungen: geringe Bedeutung (Wertstufe 2) 	<ul style="list-style-type: none"> - Klappstellen Hetlingen, Twielenfeth, Pagensand: geringe Bedeutung (Wertstufe 2) - Fahrrinne: geringe Bedeutung (Wertstufe 2) 	<ul style="list-style-type: none"> - Klappstellen Störmündung, Brunsbüttel Ost; Warteplatz Brunsbüttel (Nordost-Reede): mittlere Bedeutung (Wertstufe 3) - Fahrrinne: mittlere Bedeutung (Wertstufe 3) 	<ul style="list-style-type: none"> - Klappstellen Pegel Otternsdorf, K 733: mittlere Bedeutung (Wertstufe 3) - Fahrrinne: mittlere Bedeutung (Wertstufe 3)

11.1.7 Beschreibung des Ist-Zustands für Fische

In der Tideelbe sind aktuell 103 Fischarten nachgewiesen. Darunter sind 37 Süßwasserfische, 16 euryhaline und 50 marine Arten. 8 Arten sind allochton (standortfremd). Die Vorkommen von Lachs, Nordseeschnäpel und einigen Störhybriden sind auf Besatzmaßnahmen zurückzuführen (Haesloop (2004)). Eine Übersicht über die nachgewiesenen Fischarten gibt Tabelle 11.1-12. Verglichen mit der Darstellung der PÖUN (1997) bzw. dem IHF (1997), die lediglich 76 Arten auflistet, sind durch aktuelle Untersuchungen 27 Arten hinzugekommen.

Tabelle 11.1-12: Nachgewiesene rezente Fischarten in der Tideelbe

Limnische Arten		Euryhaline Arten		Marine Arten (cont.)	
autochthone	allochthone	autochthone	allochthone	autochthone	allochthone
Bachneunauge		Kaulbarsch		Dicklipp. Meeräsche	
	Sterlet	Meerneunauge		Seestichling	
Kleine Maräne		Flussneunauge		Grasnadel	
Plötze			Sibirischer Stör	Gr. Seenadel	
Hasel			Russischer Stör	Kl. Seenadel	
Döbel			Weißer Stör	Große Schlangennadel	
Aland		(Stör + Störhybride)		Grauer Knurrhahn	
Rotfeder		Aal		Roter Knurrhahn	
Brassen		Maifisch (Alse)		(Seebull ?)	
Güster		Finte		Seeskorpion	
Zope		Lachs*		Steinpicker	
Zährte		Meerforelle		Seehase	
Ukelei			Regenbogenforelle	Großer Scheibenbauch	
Gründling		Nordseeschnäpel*		Kl. Scheibenbauch	
Weissflossiger Gründling		Stint		Wolfsbarsch	
Moderlieschen		Dreist. Stichling		Stöcker	
Rapfen		Strandgrundel		Streifenbarbe	
Barbe		Flunder		Aalmutter	
	Blaubandbärbling			Butterfisch	
Bitterling		Marine Arten		Kl. Sandaal	
Schleie		Hering		Großer Sandaal	
Nase		Sardine		Gestreifter Leierfisch	
Karausche		Sprotte		Schwarzgrundel	
Giebel		Sardelle		Sandgrundel	
Karpfen		Dorsch		Fleckengundel	
	Silberkarpfen	Wittling		Glasgrundel	
	Marmorkarpfen	Köhler		Makrele	
	Graskarpfen	Franzosendorsch		Lammzunge	
Steinbeißer		Stintdorsch		Doggerscharbe	
Schlammpeitzger		Zwergdorsch		Kliesche	
Wels		Fünfbärtl. Seequappe		Scholle	
Hecht		Vierbärtl. Seequappe		Steinbutt	
Quappe		Froschdorsch		Glattbutt	
Zwergstichling		Mittelm. Seequappe		Seezunge	
Flussbarsch		Dreibärtl. Seequappe		Zwergzunge	
Zander		Hornhecht			

Erläuterung: links eingerückte Arten: autochtone Arten, rechts eingerückte Arten: allochtone Arten, *: Vorkommen durch Besatzmaßnahmen; ?: unsichere Determination, (): bei Artenzahl nicht berücksichtigt

Unter den nachgewiesenen Arten sind 37 Arten, die auf den landes- und bundesweiten Roten Listen mit einem Gefährdungsstatus (RL-Status 1-3) versehen sind. 9 Weitere Arten gelten als potentiell gefährdet (RL-Status 4 oder P). Der Wolfsbarsch gilt als gefährdeter Durchzügler (RL-Status II). 11 Arten sind im Anhang II der FFH-Richtlinie aufgelistet, der Nordseeschnäpel ist eine prioritäre Art. Jedoch ist dessen Vorkommen in der Tideelbe, wie auch das des Lachses, auf Besatzmaßnahmen zurückzuführen⁹.

⁹ Die FFH-Richtlinie bezieht sich auf natürliche Vorkommen von Nordseeschnäpel und Lachs.

Eine Auflistung der Rote-Liste-Arten sowie der im Anhang der FFH-Richtlinie genannten Arten gibt die Tabelle 11.1-13.

Folgende sieben Arten gelten in der Elbe als ausgestorben bzw. verschollen, d.h. es liegen keine Nachweise in den letzten Jahrzehnten vor (IHF 1997, Haesloop 2004, Limnobios 2004, 2005):

Euryhaline Arten: Gemeiner Stör

Marine Arten: Nagelrochen, Glattrochen, Pollack, Dünnlippige Meeräsche,
Goldmeeräsche, Schwertfisch

Dennoch gibt es immer wieder Meldungen über Störfunde in der Elbe (z.B. Spratte & Hartmann 1997). Hierzu schreibt Gaumert (2001): "*Gegenwärtig werden für die Elbe immer wieder Störfunde aus Hamen-, Stellnetz- und Reusenfängen neben Fängen mit der Angel gemeldet, bei denen es sich aber um nicht-einheimische Arten, wie z. B. Sterlet (A. ruthenus L.), Sibirischer Stör (A. baeri Brandt), Russischer Stör (A. gueldenstaedti Brandt), Weißer Stör (A. transmontanus Richardson) und Störhybriden, handelt. Vielfach konnte eine exakte Bestimmung wegen vorzeitigen Rücksetzens ins Gewässer nicht vorgenommen werden. Es ist davon auszugehen, dass diese Fremdarten aus Störzuchtanlagen stammen, dort entwichen sind oder aktiv, z. B. durch Hobbyisten, in die Elbe eingesetzt wurden. Insbesondere der Sibirische Stör tritt derzeit verstärkt im Hamburger Hafen und in der Untereelbe auf, wobei auch sehr junge Exemplare gefangen werden, die eventuell auf ein erfolgreich verlaufenes Laichgeschäft dieser Fremdfischart hindeuten. Das bisher bekannte Längenspektrum dieser Tiere reicht von 27 bis 128 cm.*"

Nachdem die Zährte in der Tideelbe längere Zeit als ausgestorben galt, wurde 1999 wieder ein Exemplar in der Fischaufstiegsanlage bei Geesthacht registriert (Limnobios 2004).

Tabelle 11.1-13: Nachgewiesene Fischarten der Rote-Listen und der im Anhang der FFH-Richtlinie aufgeführten Arten in der Tideelbe und deren Gefährdungsstatus

Art	Rote Listen					FFH-RL
	Nds.	SH	HH	WM	D	Anhang
Limnische Arten						
Bachneunauge	2	3	2		2	II
Sterlet	-	-	-	-	-	V
Kleine Maräne	-	R	-	-	3	-
Hasel	-	3	3	-	3	-
Döbel	-	R	3	-	-	-
Aland	-	-	3	-	3	-
Rotfeder	-	-	3	-	-	-
Zope	4	R	4	-	3	-
Zährte	2	0	1	-	2	-
Weißflossiger Gründling	-	-	-	-	2	II
Ukelei	3	3	3	-	3	-
Moderlieschen	4	V	3	-	3	-
Rapfen	3	3	3	-	3	II
Barbe	2	0	1	-	2	V
Bitterling	1	?	2	-	2	II
Karusche	3	-	4	-	3	-
Nase	1	-	-	-	2	
Karpfen (Wildform)	2	-	-	-	-	-
Steinbeißer	2	-	2	-	2	II
Schlammpeitzger	2	2	2	-	2	II
Wels	2	R	0	-	2	-
Hecht	3	3	3	-	3	-
Quappe	3	3	2	-	2	-
Zwergstichling	-	-	4	-	-	-
Zander	4	-	-	-	-	-
Kaulbarsch	-	-	3	-	-	-
Euryhaline Arten						
Meerneunauge	1	2	2	2	2	II
Flussneunauge	2	3	2	2	2	II
Aal	-	3	-	-	3	-
Maifisch (Alse)	1	0	0	1	1	II, V
Finte	2	-	1	3	2	II, V
Lachs*	1	1	0	1	1	II, V
Meerforelle	2	2	2	2	2	-
Nordseeschnäpel*	0	1	1	1	0	II, IV, prioritäre Art
Stint	4	-	4	-	-	-
Dreistachliger Stichling	-	-	4	-	-	-
Strandgrundel	-	-	4	-	-	-
Flunder	-	-	4	-	-	-
Marine Arten						
Seestichling	-	-	-	3	3	-
Grasnadel	-	-	-	2 (?)	2	-
Große Seenadel	-	-	-	3	3	-
Große Schlangennadel	-	-	-	-	P	-
Grauer Knurrhahn	-	-	-	3	-	-
Seehase	-	-	-	-	P	-
Großer Scheibenbauch	-	-	-	3	3	-
Kleiner Scheibenbauch	-	-	-	3	3	-

Art	Rote Listen					FFH-RL
	Nds.	SH	HH	WM	D	Anhang
Wolfsbarsch	-	-	-	-	II	-
Fleckengrundel	-	-	-	-	P	-

Erläuterung: Nds: Niedersachsen, SH: Schleswig-Holstein; HH: Hamburg, WM: Wattenmeer; D: Deutschland - Küstengewässer bzw. Deutscher Nordseebereich; *: Besatz, keine natürlichen Vorkommen

Gefährdungsgrade: 0: ausgestorben bzw. verschollen; 1: vom Aussterben bedroht; 2: stark gefährdet; 3: gefährdet; 4 oder P: potentiell gefährdet, II: gefährdeter Durchzügler; V: Art der Vorwarnliste; R: extrem selten; ?: unsicher

Quellen: Nordheim & Merck (1995), Nordheim et al. (1996), Fricke et al. (1998), Gaumert & Kämmerer (1993), Neumann (2002), Dierking & Wehrmann (1991)

Die Fischgemeinschaft der Tideelbe wird von einigen euryhalinen Wanderarten dominiert. Der Stint gehört zu dieser Gruppe und ist mit Abstand die häufigste Fischart im Untersuchungsgebiet. Nach Gaumert (2005) sind aus Hamenfängen lediglich 6 Arten mit Anteilen >1% am Gesamtfang vertreten. Dabei handelt es sich neben dem Stint um Kaulbarsch, Hering, Kleine Seenadel, Dreistachliger Stichling und Flunder. Der Großteil des Artenspektrums (ca. 35-40 Arten) ist lediglich als Einzelfund bzw. in wenigen Exemplaren in der Tideelbe nachgewiesen und dürfte dort nicht fest etabliert sein. Haesloop (2004) stellt fest: *"Zum einen fallen hierunter Irr- bzw. Zufallsgäste, die nur zufällig und unregelmäßig im Wattenmeer und in den Ästuaren der Nordseeküste auftreten (u.a. Stintdorsch, Köhler, Drei- und Vierbärtelige Seequappe, Lammzunge oder Doggerscharbe), des Weiteren südliche Arten, von denen einige in den letzten Jahren (Jahrzehnten) allerdings die Tendenz zur Ausdehnung ihres Verbreitungsgebietes in nördliche Richtung zeigen (u.a. Sardine, Mittelmeer-Seequappe, Stöcker, Streifenbarbe, oder Meeräschen), aber auch Meeresfische mit (vermutlichen) Bestandsrückgängen im Elbmündungsgebiet und den angrenzenden Watten (u.a. Große Schlangennadel, Seestichling) sowie Süßwasserarten, deren eigentliches Verbreitungsgebiet in den stromauf gelegenen Fluss- bzw. einmündenden Bachabschnitten (z.B. Bachneunauge, Döbel, Barbe) bzw. den Klein- oder Stillgewässern der Flussaue (u.a. Moderlieschen, Bitterling, Karausche, Schlammpeitzger) gelegen ist."*

Zur detaillierten Beschreibung des Fischbestandes wird die Tideelbe, ARGE ELBE (2004a) bzw. den Vorgaben der EU-WRRL folgend, in drei¹⁰ Abschnitte unterteilt. Die Unterteilung der Abschnitte ist in Tabelle 11.1-14 dargestellt.

Tabelle 11.1-14: Einteilung der Abschnitte nach Gewässertyp

Abschnitt	Strom-km	Gewässertyp	Bezeichnung
1	585,9-631	20	Sandgeprägte Ströme
2	631-655	21	Marschengewässer
3	655-Ende UG	T1	Übergangsgewässer, ab Strom-km 727 Küstengewässer

¹⁰ Die Unterteilung der Abschnitte unterscheidet sich von der des Makrozoobenthos, da für die Verbreitung der mobilen Fische andere Kriterien gelten

Abschnitt 1 (Strom-km 585,9 – 631) ist limnisch und unter EU-WRRL-Gesichtspunkten dem Gewässertyp "Sandgeprägte Ströme" (Typ 20) (ARGE ELBE 2004a) zuzuordnen. Gemäß der althergebrachten Gliederung nach Leitfischarten gehört der Abschnitt zur Brassenregion (Gaumert 2005). Er beginnt beim Wehr Geesthacht, wo eine installierte Fischaufstiegshilfe regelmäßig kontrolliert wird (Limnobios 2004, 2005). Diese Aufstiegshilfe wurde seit 1998 von 33 Fischarten passiert.

In Abschnitt 2 (Strom-km 631 - 655) findet der Übergang vom limnischen zum oligohalinen Bereich statt. Hier beginnt die Kaulbarsch-/Flunder-Region (Gaumert 2005). Unter Gesichtspunkten der EU-WRRL ist dieser Abschnitt dem Typ "Marschengewässer" (Typ 21) zugeordnet (ARGE ELBE 2004a). Er umfasst das Mühlenberger Loch, die Estemündung sowie die Hahnhöfer und Haseldorfer Neben- bzw. Binneneelbe.

In Abschnitt 3 (Strom-km 655 - Ende UG, einschließlich der Nebenflüsse Stör und Oste) wird der Einfluss des Nordseewassers stärker und führt zu einem veränderten Artenspektrum in der Tideelbe. Daher wird dieser Abschnitt von der ARGE ELBE (2004a) als Übergangsgewässer (Typ T1) klassifiziert. Ab Strom km 727 (Cuxhaven Kugelbake) wird die Außenelbe als Küstengewässer geführt. Der Anteil der limnischen Arten geht gegenüber den Abschnitten 1 und 2 stark zurück. Lediglich Kaulbarsch und Zander dringen noch in höherer Zahl in diesen Abschnitt vor (BioConsult 2000). Die zahlreich vertretenen marinen Arten machen diesen Abschnitt zum artenreichsten in der Tideelbe.

Die ausführliche Beschreibung des Fischbestands, differenziert nach den genannten Abschnitten, ist im Teilgutachten Aquatische Fauna (Unterlage H.5b) enthalten.

11.1.8 Bewertung des Ist-Zustands für Fische

Die Herleitung des Bewertungsrahmens erfolgt - analog zum Zoobenthos - anhand der Wasserrahmen-Richtlinie (EU-WRRL) zur Beurteilung des ökologischen Zustandes von Flüssen und Übergangsgewässern für die Komponente Fischfauna. Die Definitionen der Wertstufen "sehr hohe", "hohe" und "mittlere" Bedeutung entsprechen den Zustandsbeschreibungen der EU-WRRL, Anhang V, während die Wertstufen "geringe" und "sehr geringe" Bedeutung die (konsequente) Weiterführung der EU-WRRL Zustandsbeschreibung darstellt. Die Inhalte werden nachfolgend auf der Ebene der Fisch-Lebensgemeinschaft (Fisch-Biozönose) abgehandelt. Danach ergibt sich folgender Bewertungsrahmen (Tabelle 11.1-15):

Tabelle 11.1-15: Bewertungsrahmen - Fische

Wertstufe	Definition der Wertstufe	Ausprägung der Leitparameter
5 sehr hoch	Bereich mit sehr hoher Bedeutung für Fische (= sehr guter ökologischer Zustand nach EU-WRRL)	Der Bestand im UG entspricht in sehr hohem Maße dem Leitbild: <ul style="list-style-type: none"> - Zusammensetzung und Abundanz der Arten entsprechen vollständig oder nahezu vollständig den Bedingungen bei Abwesenheit störender Einflüsse. - Alle typspezifischen störungsempfindlichen Arten sind vorhanden. - Die Altersstrukturen der Fischgemeinschaften zeigen kaum Anzeichen anthropogener Störungen und deuten nicht auf Störungen bei der Fortpflanzung oder Entwicklung irgendeiner besonderen Art hin.
4 hoch	Bereich mit hoher Bedeutung für Fische (= guter ökologischer Zustand nach EU-WRRL)	Der Bestand im UG entspricht in hohem Maße dem Leitbild: <ul style="list-style-type: none"> - Aufgrund anthropogener Einflüsse auf die physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten weichen die Arten in Zusammensetzung und Abundanz geringfügig von den typspezifischen Gemeinschaften ab. - Die Altersstrukturen der Fischgemeinschaften zeigen Anzeichen für Störungen aufgrund anthropogener Einflüsse auf die physikalisch-chemischen oder hydromorphologischen Qualitätskomponenten und deuten in weingen Fällen auf Störungen bei der Fortpflanzung oder Entwicklung einer Art hin, so dass einige Altersstufen fehlen können.
3 mittel	Bereich mit mittlerer Bedeutung für Fische (= mäßiger ökologischer Zustand nach EU-WRRL)	Der Bestand im UG entspricht in mittlerem Maße dem Leitbild: <ul style="list-style-type: none"> - Aufgrund anthropogener Einflüsse auf die physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten weichen die Arten in Zusammensetzung und Abundanz mäßig von den typspezifischen Gemeinschaften ab. - Die Altersstruktur der Fischgemeinschaften zeigt größere Anzeichen anthropogener Störungen, so dass ein mäßiger Teil der typspezifischen Arten fehlt oder sehr selten ist.
2 gering	Bereich mit geringer Bedeutung für Fische (= unbefriedigender ökologischer Zustand nach EU-WRRL)	Der Bestand im UG entspricht in geringem Maße dem Leitbild: <ul style="list-style-type: none"> - Aufgrund anthropogener Einflüsse auf die physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten weichen die Arten in Zusammensetzung und Abundanz deutlich von den typspezifischen Gemeinschaften ab. - Die Altersstruktur der Fischgemeinschaften ist aufgrund starker anthropogener Einflüsse nicht mehr vorhanden, da Laich- und Aufwuchsgebiete fehlen, bzw. für die Fische nicht erreichbar sind.
1 sehr gering	Bereich mit sehr geringer Bedeutung für Fische (= schlechter ökologischer Zustand nach EU-WRRL)	Der Bestand im UG entspricht in sehr geringem Maße dem Leitbild: <ul style="list-style-type: none"> - Aufgrund anthropogener Einflüsse auf die physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten ist der Bereich als Fischlebensraum ungeeignet. - Wenn überhaupt sind nur wenige adulte Fische in geringer Abundanz vorhanden, die aus anderen Bereichen eingewandert sind.

Danach ergibt sich folgende Bewertung:

Der Abschnitt 1 wird mit mittlerer Bedeutung (Wertstufe 3) bewertet. Die Bewertung ergibt sich im wesentlichen aus den starken anthropogenen Störungen (Wasserqualität, Baggerungen, Wehr Geesthacht) und dem teilweisen Verbau der Ufer. Dies führte in der Vergangenheit dazu, dass die typspezifischen Fischgemeinschaften in diesem Abschnitt deutlich verändert waren. So wurde in der UVU zur letzten Fahrwasseranpassung (PÖUN 1997) dieser Bereich nur mit "geringer Bedeutung" eingestuft. Nichtsdestotrotz zeigt sich gerade in diesem Abschnitt aufgrund der verbesserten Wasserqualität und der verbesserten Durchgängigkeit des Wehres bei Geesthacht eine deutliche Erholung der Lebensgemeinschaften, wie die aktuellen Nachweise stark

bedrohter Arten wie Zährte, Nase, Barbe, Rapfen und insbesondere Flussneunauge am Wehr Geesthacht zeigen (Limnobios 2005). Außerdem sind in diesem Abschnitt viele Laich- und Aufwuchsbereiche dokumentiert, so dass eine Anhebung der Wertstufe gerechtfertigt erscheint, auch wenn viele Arten diesen Abschnitt lediglich durchwandern und in den Nebengewässern laichen.

Der Abschnitt 2 ist mit hoher Bedeutung (Wertstufe 4) zu bewerten. Auch hier sind deutliche anthropogene Störungen vorhanden, insbesondere durch Unterhaltungsarbeiten, dennoch ist ein typspezifischer Fischbestand in Zusammensetzung und Abundanz annähernd erhalten. Das Mühlenberger Loch stellte vor seiner Verfüllung das fischreichste Gebiet der Unterelbe dar und galt als wichtigstes Aufwuchsgebiet für den Elbstint. Diese Funktion dürfte auch nach der teilweisen Verfüllung noch vorhanden sein, da dort weiterhin Flachwasserbereiche vorhanden sind, wenn auch in verminderter Ausdehnung. Die Haseldorfer Binnenelbe, die Estemündung sowie die Hahnhöfer Nebenelbe stellen wichtige Aufwuchsbereiche für Finte, Zander, Kaulbarsch und Flunder dar.

Der Abschnitt 3 ist ebenfalls mit hoher Bedeutung (Wertstufe 4) zu bewerten. Auch in diesem Abschnitt ist der typspezifische Fischbestand annähernd erhalten. Die Pagensander Nebenelbe, das Wischhafener Fahrwasser sowie die diversen Flachwasser- und Mündungsbereiche von Stör und Oste sind Aufwuchsgebiete euryhaliner Arten, insbesondere von Stint und Flunder. Im Polyhalinikum haben die Kleine Seenedel und die Sandgrundel ihren Verbreitungsschwerpunkt. Beide Arten pflanzen sich dort fort. Die seewärts gelegenen Platen sind Kinderstube und/oder Nahrungshabitat für Plattfische, Herings- und Dorschartige.

Zusätzlich zur Bewertung des Fischbestands erfolgt eine Bewertung der Elbe als Lebensraum. Den euryhalinen, wandernden Arten wird eine Bewertung der einzelnen Abschnitte nicht gerecht, da größere Bereiche der Tideelbe (und darüber hinaus) genutzt werden. Anadrome Wanderarten ziehen vom Meer die Elbe hinauf, um im Brackwasser (z.B. Stint, Finte), im Süßwasser (z.B. Meerforelle) oder in den Nebenflüssen (z.B. Flussneunauge) abzulaichen. Katadrome Arten, wie der Aal, leben im Süßwasser, wandern jedoch zum Laichen ins Meer. Amphidrome Arten, wie die Flunder, führen regelmäßig Wanderbewegungen zwischen Meer und Brackwasserbereich der Flüsse durch. Für diese Arten ist der gesamten Tideelbe zusammenfassend eine hohe Bedeutung (Wertstufe 4) zuzuordnen (Tabelle 11.1-16), auch wenn die Fahrrinne im Vergleich zu den Rand- und Uferbereichen von geringerer Bedeutung ist.

Tabelle 11.1-16: Zusammenfassende Bewertung - Fische

	Abschnitt 1	Abschnitt 2	Abschnitt 3
Bewertung des Bestandes	mittlere Bedeutung (Wertstufe 3)	hohe Bedeutung (Wertstufe 4)	hohe Bedeutung (Wertstufe 4)
Bewertung der Tideelbe als Fischlebensraum	hohe Bedeutung (Wertstufe 4)		

11.1.9 Beschreibung des Ist-Zustands für Meeressäuger

11.1.9.1 Seehunde

- Lebensweise und Habitatansprüche

Seehunde sind in der Hauptsache an zwei Ressourcen gebunden:

- Störungsarme, dauerhaft oder periodisch trockenfallende Sandbänke (wahlweise auch Felsen) als Liegesubstrat; hier finden Ruhephasen sowie Geburt und Säugen der Jungtiere statt. Nur der Seehund ist, im Gegensatz zu anderen Robben, in der Lage, sich auf periodisch überfluteten Sandbänken fortzupflanzen und somit erfolgreich das Wattenmeer zu besiedeln. Von den Tieren bevorzugt werden jedoch ständig trockene Substrate, u. U. also auch Sandstrände, die aber im dicht besiedelten Mitteleuropa wegen Nutzung durch den Menschen nicht mehr zur Verfügung stehen. Die Liegeplätze müssen hinreichend steil abfallende Uferböschungen zu wasserführenden Rinnen aufweisen, um gegebenenfalls eine schnelle Flucht ins Wasser zu gewährleisten. Darüber hinaus ist die Wahl der Liegeplätze wahrscheinlich auch traditionsbedingt (Schwarz pers. Mitt.), d.h. die Tiere zeigen eine gewisse Treue gegenüber angestammten Sandbänken. Diese Ortstreue wird (speziell im Mündungsbereich der Elbe) durch die Morphodynamik des Wattenmeeres relativiert. Durch Erosion oder die Versandung zuführender Priele werden immer wieder Liegeplätze unbrauchbar, so dass die Seehunde auf andere, teils neu entstehende Sände ausweichen (müssen). Die meisten Liegeplätze im Wattenmeer werden nur im Sommer intensiv genutzt, zur Zeit der Fortpflanzung und des Haarwechsels, während sich die Tiere im Winter größtenteils auf einige seeseitige Sände bzw. in die Nordsee zurückziehen (Tougaard 1989).
- Flachwassergründe mit hinreichenden Fischvorkommen, in denen Seehunde auf Beutefang gehen, insbesondere zur Jungenaufzuchtzeit (Härkönen & Heide-Jørgensen 1991). Telemetrieuntersuchungen haben gezeigt, dass Seehunde im Umkreis von 50 bis 60 km von ihren Liegeplätzen nach Nahrung suchen und nach wenigen Tagen wieder zurückkommen (Adelung et al. 2004). Nur während der Stillzeit verlassen die weiblichen Tiere ihre Jungen kurzzeitig.

- Populationsentwicklung

Zum besseren Verständnis der derzeitigen Situation sei die jüngere Entwicklung der Population kurz umrissen. Die Bestände befanden sich in den frühen 70er Jahren mit ca. 3.600 Tieren auf einem Tiefpunkt. Ursache hierfür waren vermutlich häufige Störungen auf den Liegeplätzen durch den aufblühenden Tourismus (dadurch Behinderung der Jungenaufzucht), Bejagung (infolgedessen: hohe Störungsempfindlichkeit), und ev. auch Umweltgifte (Schwarz & Heidemann 1994). Ab Ende der 70er Jahre setzte mit dem sukzessiven Verbot der kommerziellen Bejagung eine Erholung ein, die zu einem Anwachsen der Population auf ca. 8.500 Tiere im Jahre 1987 führte. 1988 kam es jedoch zu einem epidemischen Massensterben durch ein bis dahin unbekanntes Virus (PDV), dem rund 60% aller Tiere zum Opfer fielen (Schwarz & Hei-

demann 1994). Ab 1990 setzte wiederum ein rasantes Bestandswachstum ein (ca. 15% pro Jahr), das bis 2001 zu einer Verdoppelung der Seehundsbestände vor der Epidemie geführt hatte. Auch direkt nach der erneuten Staupeepidemie 2002 war das Niveau von 1987 noch überschritten (Abbildung 11.1-5). Derzeit erholen sich die Bestände wieder. Der aktuelle Bestand (2005) im europäischen Wattenmeer beträgt derzeit 14.275 gezählte¹¹ Seehunde, von denen 5.505 im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer und 3.607 in zu Niedersachsen / Hamburg gehörenden Bereichen des Wattenmeeres beobachtet wurden. Die übrigen Seehunde verteilen sich auf dänische und niederländische Wattgebiete (TSEG 2005). In der Wurfsaison 2005 wurden 3.443 Junghunde gezählt, was einer Zunahme von 11,5% gegenüber 2004 entspricht.

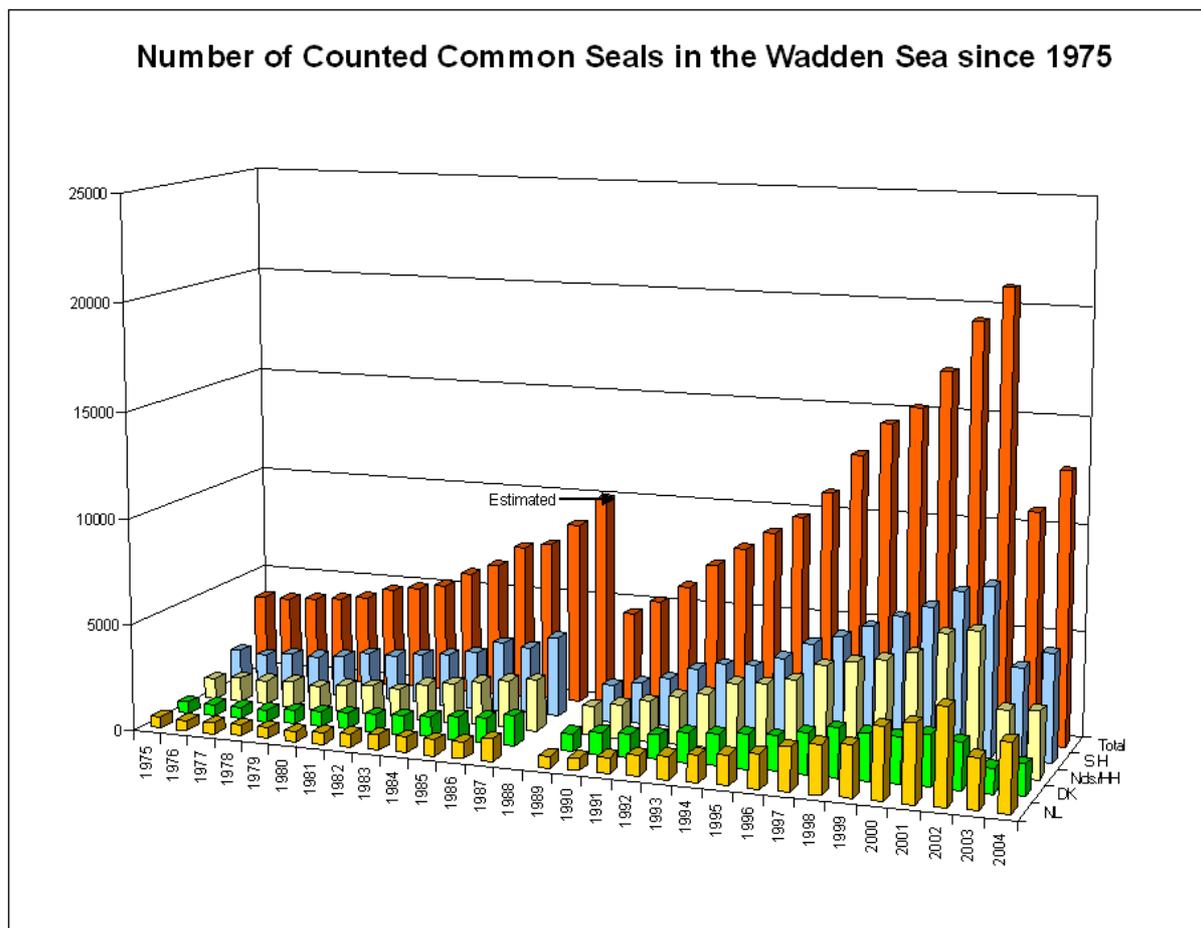


Abbildung 11.1-5: Anzahl gezählter Seehunde im Wattenmeer seit 1975

Erläuterung: SH: Schleswig-Holstein; Nds/HH: Niedersachsen / Hamburg; DK: Dänemark; NL: Niederlande; Quelle: <http://cwss.www.de/news/news/Seals/Annual-reports/seals2004.gif>

- Räumliche Verteilung im Untersuchungsgebiet

Der Schwerpunkt der Seehundsvorkommen im Untersuchungsgebiet befindet sich im Bereich der Wattflächen unterhalb Brunsbüttels. Im Bereich des Hamburgischen Nati-

¹¹ Der tatsächliche Bestand ist nicht bekannt, beträgt nach den Ausführungen von Reijnders (1992) jedoch das drei- bis vierfache der gezählten Tiere. Nur anhand der gezählten Tiere lassen sich die Bestände der einzelnen Jahre miteinander vergleichen.

onalparks (linke Elbseite) bilden Mittelgrund, Eitzen- und Scharhörnbälje die am stärksten genutzten Bereiche. Auf schleswig-holsteinischer Seite sind Neufelder Rinne, Medemgrund, Medem- und Kratzsand mit den Prielsystemen Schatzkammer und Klotzenloch die bevorzugten Aufenthaltsorte. Die wichtigsten Jungtierbänke liegen in der Schatzkammer, wo mehr als die Hälfte aller Jungtiere des Untersuchungsgebietes gezählt werden. Aufgrund der Lage in der Nationalpark-Zone 1 und eventuell auch aufgrund der hydrologischen Situation herrschen hier offensichtlich die günstigsten Bedingungen zur Jungenaufzucht. Eine Karte über die Verteilung der Seehundliegeplätze zeigt Abbildung 11.1-6. Anmerkung: Die Grundlage für diese Karte bildet die Erfassung von 2002, da diese den bisherigen Maximalbestand kurz vor dem Ausbruch der Seehundstaupe zeigt. Die Seehundliegeplätze haben sich in darauf folgenden Jahren nicht verlagert, waren aber durch deutlich weniger Seehunde besiedelt.

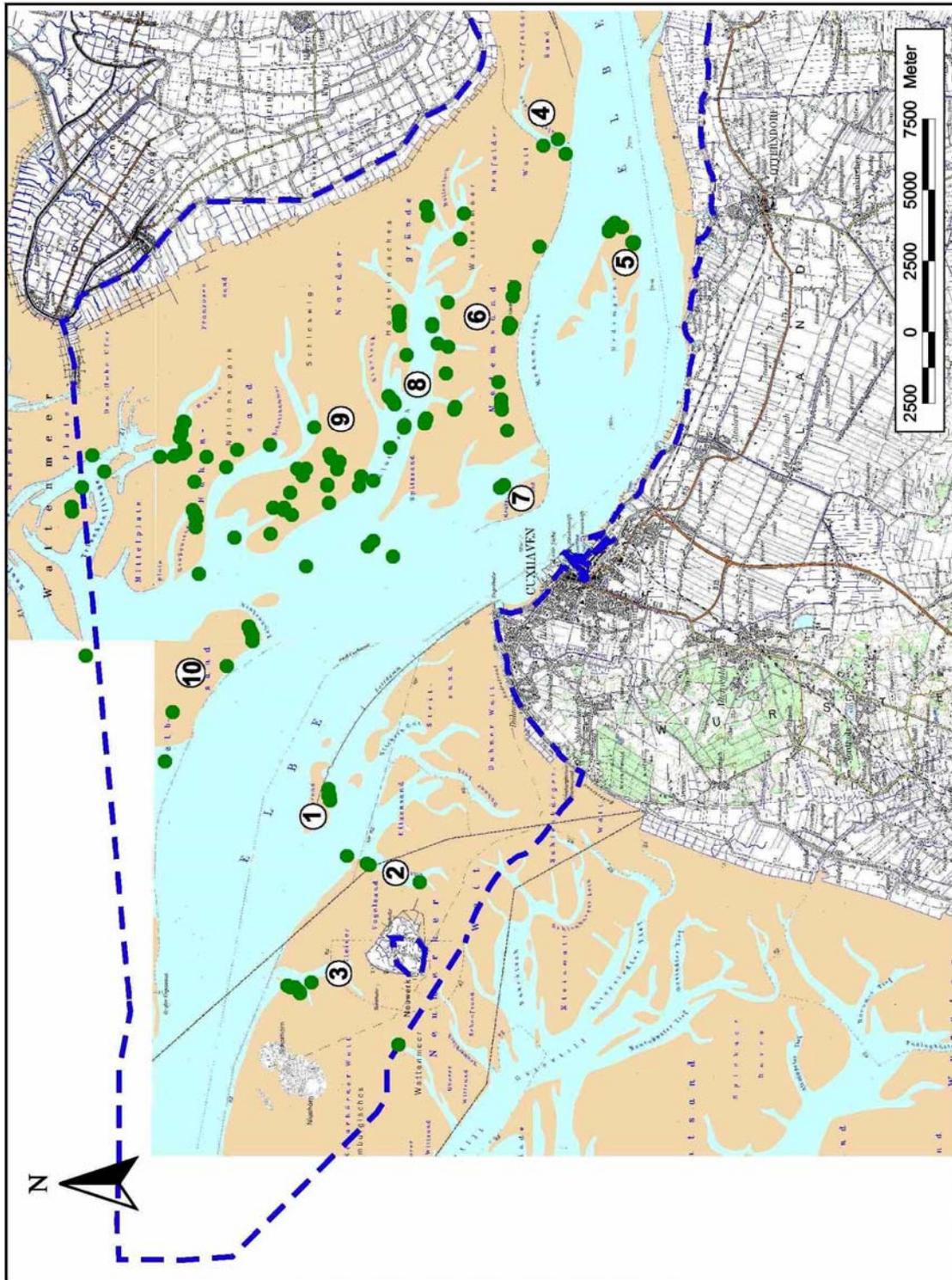


Abbildung 11.1-6: Lage der Seehundliegeplätze im Jahr 2002

Erläuterung: 1: Mittelgrund, 2: Eitzenbalje, 3: Scharhörnbalje, 4: Neufelder Rinne, 5: Medemgrund, 6: Medemsand, 7: Kratzsand, 8: Klotzenloch, 9: Schatzkammer, 10: Gelbsand

Quelle: Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer (2005), Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer (2006)

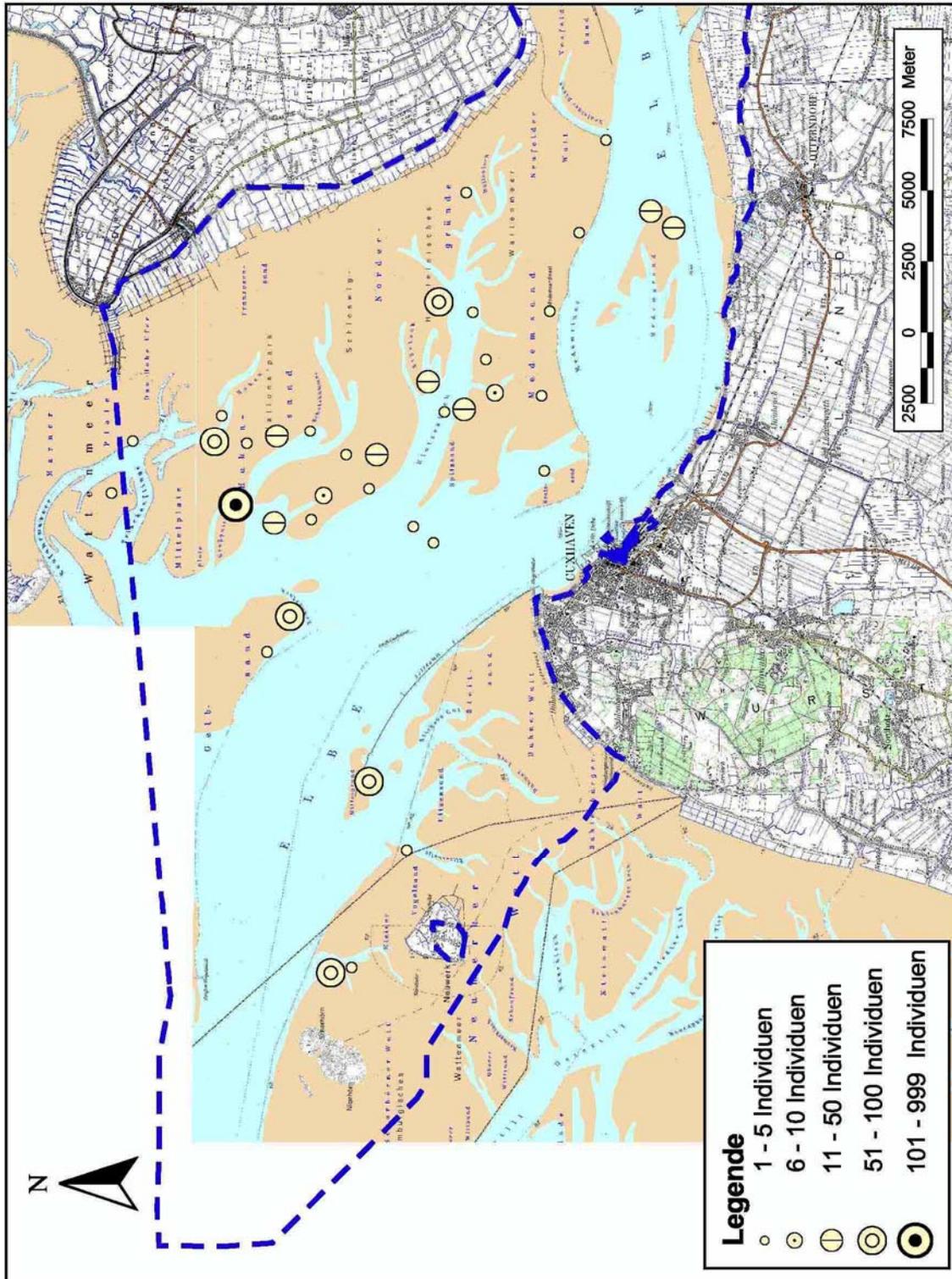


Abbildung 11.1-7: Maximale Häufigkeiten an den jeweiligen Seehundliegeplätzen im Jahr 2002

Quelle: Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer (2005), Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer (2006)

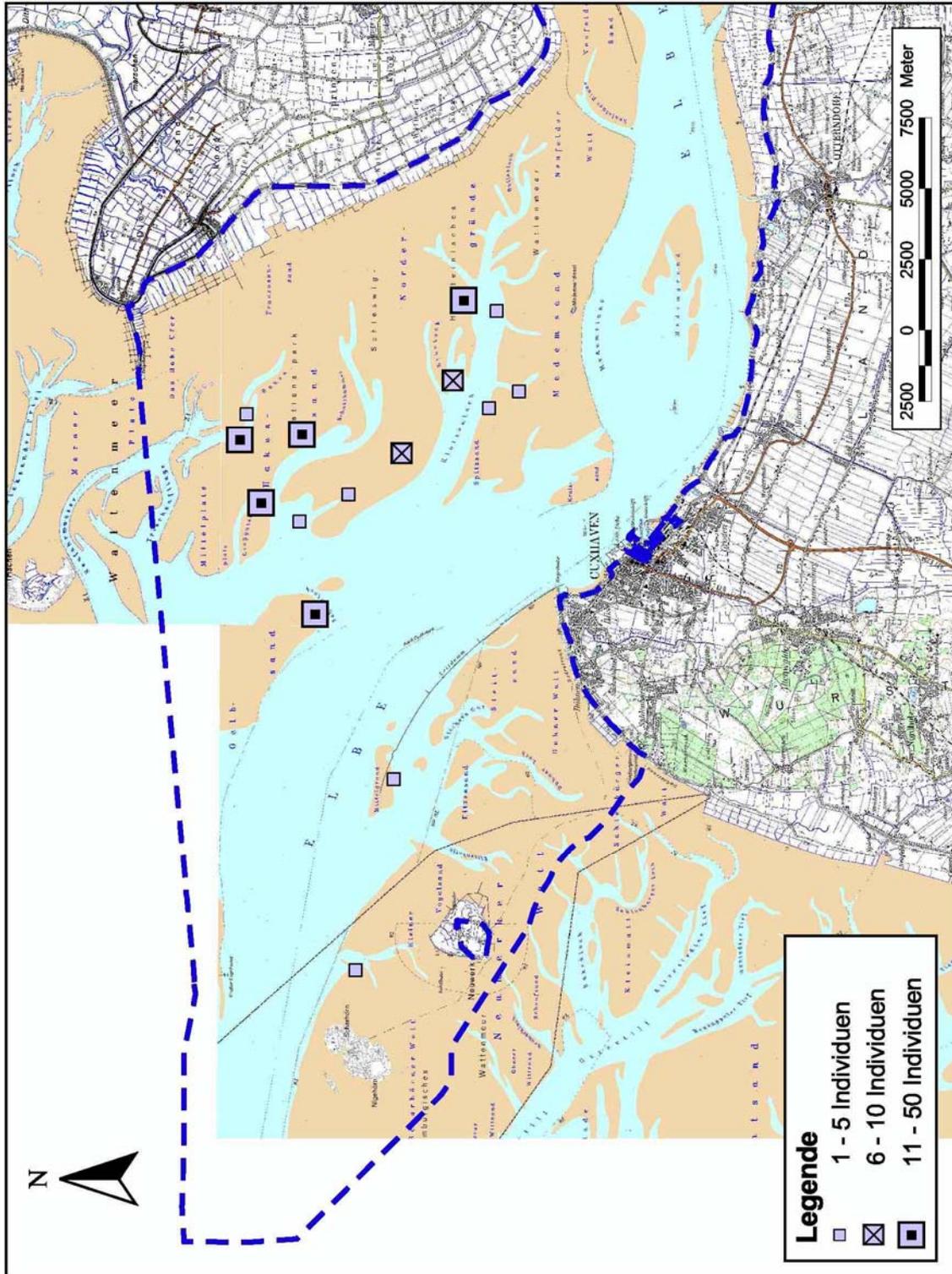


Abbildung 11.1-8: Lage der Wurfplätze

Quelle: Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer (2005), Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer (2006). Als Datengrundlage dient das Jahr 2002 (bisheriger Maximalbestand)

Die Häufigkeit der Seehunde auf den jeweiligen Wattbereichen ist in Abbildung 11.1-7 dargestellt. Als Grundlage für die Darstellung wurde der Zählflug ausgewählt, an dem die meisten Tiere auf den Platen lagen. Dieses Maximum wurde Mitte Juni 2002 erreicht. Generell sind die stark genutzten Liegeplätze in allen Jahren und auch während des Großteils des Jahres besetzt. Liegeplätze mit wenigen Seehunden können sich dagegen verlagern, neu besiedelt oder aufgegeben werden.

Die Liegeplätze mit den höchsten Seehundzahlen (N=120) befinden sich östlich vom Gelbsand in der Schatzkammer bzw. auf dem Hakensand. Im Klotzenloch befindet sich ebenfalls ein größerer Liegeplatz, der von bis zu 78 Seehunden genutzt wird. In ähnlicher Stärke wird der Gelbsand besiedelt (N=70). Generell befinden sich die am stärksten genutzten Platen in größerer Entfernung vom Elbefahrwasser. Es gibt jedoch auch frequentierte Bereiche, die in unmittelbarer Nähe zur Fahrrinne liegen. So halten sich auf dem Medemgrund bis zu 50 Seehunde gleichzeitig auf, während der südliche Medemsand, Kratzsand und Neufelder Sand nur von einzelnen Tieren genutzt wird. Der Medemgrund ist außerdem als Winterliegeplatz bekannt (PÖUN 1997). Im Bereich des hamburgischen Nationalparks liegen die am stärksten genutzten Bereiche in der Scharhörnbalje und auf dem Mittelgrund, wo im Juni 2002 ein Maximum von 49 bzw. 54 Seehunden festgestellt wurde (Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer (2005), Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer 2006).

Die stark frequentierten Liegeplätze werden in der Regel auch als Wurfplätze genutzt. Der Frequentierung der Liegeplätze entsprechend werden die meisten Jungtiere im Bereich Schatzkammer / Klotzenloch geworfen. Die Lage der Platen, auf denen Jungtiere beobachtet wurden, zeigt Abbildung 11.1-8. Nahe des Elbefahrwassers befinden sich keine bedeutenden Wurfplätze. Lediglich die Scharhörnbalje, der Mittelgrund und der Medemgrund werden in geringer Zahl und auch nicht in jedem Jahr als Wurfplatz genutzt.

Oberhalb von Brunsbüttel wurden bislang keine gezielten Bestandserhebungen durchgeführt. Die Angaben über dortige Seehundvorkommen stützen sich auf Befragungen Ortskundiger bzw. auf Zufallsbeobachtungen. Hinweise zu Seehundliegeplätzen erbringen auch die regelmäßig stattfindenden Vogelzählungen, bei denen Seehunde in der Regel mit aufgenommen werden.

Danach zeichnet sich seit Mitte der 90er Jahre eine Zunahme der Seehund-Beobachtungen in der Unterelbe oberhalb Brunsbüttels 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 11.1-9. 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 (Winkler 2002, Dahms & Grave 2005). Weiterhin zählt der Bishorster Sand zu

den regelmäßig genutzten Flächen. Bis zu 4 Seehunde nutzen den Bereich als Liegeplatz (NABU 2003).

Daneben sind noch weitere Liegeplätze bekannt, die nur sporadisch genutzt werden. Einzelmeldungen liegen beispielsweise vom Mühlenberger Loch und dem Hanskalbsand vor. Selbst aus dem Hamburger Hafen werden regelmäßig Seehunde gemeldet. Nach Auskunft der Seehundstation Friedrichskoog gehen aus dem Hafen etwa 10 Sichtungen pro Jahr in der Station ein (Pressemitteilung Hamburger Abendblatt vom 28.09.2001).

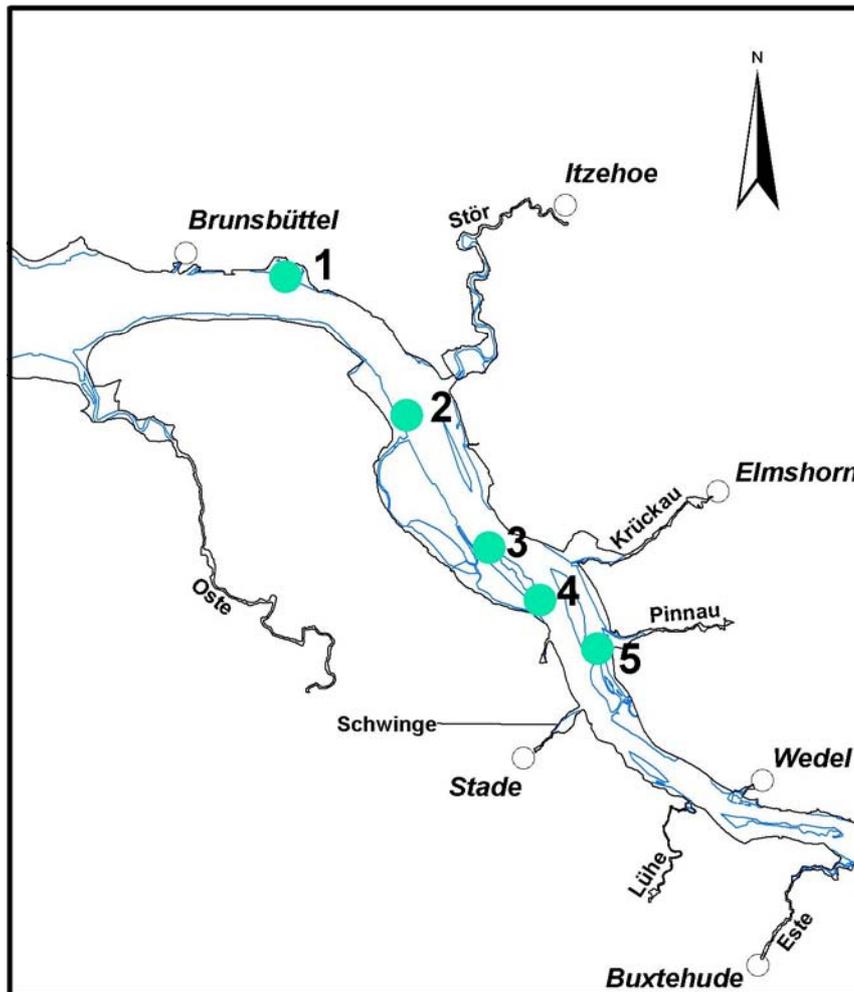


Abbildung 11.1-9: Regelmäßig genutzte Seehundliegeplätze im inneren Ästuar

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). Rezent kommt der Seehund

oberhalb von Hamburg nur noch vereinzelt vor. Auch ein Vordringen in die Nebenflüsse wird nur äußerst selten beobachtet.

11.1.9.2 Kegelrobben

Kegelrobben sind in der deutschen Bucht wesentlich seltener als Seehunde, während sie vor der englischen Nordseeküste viel häufiger sind (Vogel 2000, TSEG 2001). Die Kegelrobbe findet im Wattenmeer nur suboptimale Lebensbedingungen. Ungestörte Strände und im Winter überflutungsfreie Liegeplätze sind für die erfolgreiche Jungenaufzucht unerlässlich, aber kaum verfügbar.

Abt (2004) schreibt: *„Die Sommerzahlen der Kegelrobben im Wattenmeer betrugten 2004 zwischen 10 und 76. Auffällig ist die hohe Maximalzahl vom 29 Juni. Es handelt sich um den für die Jahreszeit bislang höchsten ermittelten Wert. Nur aus der Haarwechselsaison im Frühjahr (Mitte Februar bis Mitte Mai) sind höhere Zahlen bekannt. Der niedrigste Wert des Jahres trat zeitnah am 27. Juni auf. Dieses Beispiel veranschaulicht sehr gut die typischen starken Schwankungen der Kegelrobbenzahlen im Sommer, die kaum anders als durch kurzfristige Zu- und Abwanderungen zu erklären sind. Von Helgoland liegen für den fraglichen Zeitraum ebenfalls Zahlen vor, die annähernd synchron mit denen im Wattenmeer erhoben wurden. Für den 28./29. Juni lassen sich somit insgesamt 107 Tieren feststellen, für den 11. August 92 Tiere.“*

Bei einer Synchronzählung im Frühjahr 2004 wurde im schleswig-holsteinischen Wattenmeer eine Bestandszahl von 240 Kegelrobben ermittelt. Im Winter 2005/06 wurden erstmalig auch im Niedersächsischen Wattenmeer 19 neugeborene Kegelrobben auf der Kachelotplate westlich von Juist festgestellt (Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer 2006).

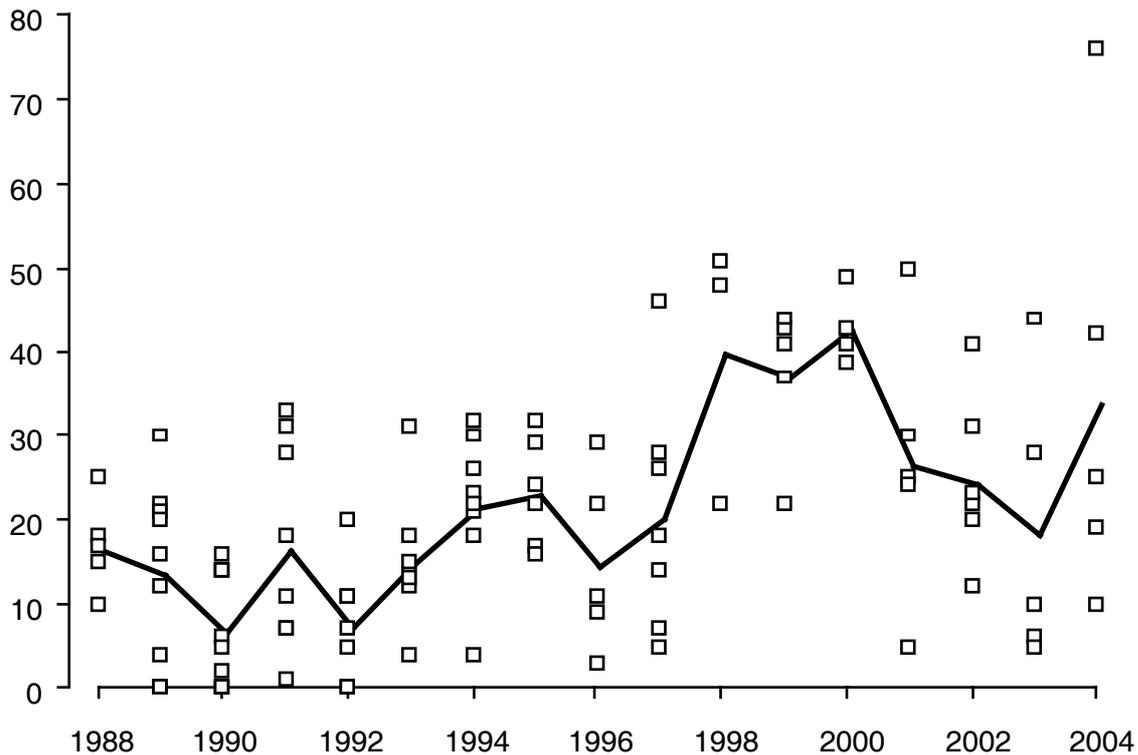


Abbildung 11.1-10: Flugzählungen von Kegelrobben im Nationalpark 1988–2004

Erläuterung: □; Jahreszeit: Mitte Mai bis Ende September; Linie = Jahresmittelwerte

Die Zahl der Kegelrobben im Nationalpark nimmt, gemessen an der Mindestzahl registrierter Geburten, weiterhin zu (Abbildung 11.1-10). Obwohl ebenfalls in einem langfristigen Aufwärtstrend, zeigen die Sommerzahlen ein etwas abweichendes Muster, mit bislang höchsten Durchschnittszahlen in den Jahren 1998–2000. Die Kegelrobbenkolonien im gesamten Wattenmeergebiet werden bislang separat betrachtet. Dies erscheint wegen der unterschiedlichen Wurfperiode angemessen. Für den Rest des Jahres ist allerdings davon auszugehen, dass viele Tiere weiträumig umherschweifen. Die Ausweitung ihrer Wurfplätze auf die Platen der Ostfriesischen Inseln bestätigt den positiven Entwicklungstrend.

Im Untersuchungsgebiet sind weder Wurf- noch Liegeplätze vorhanden. Ein häufiges und regelmäßiges Auftreten von Kegelrobben ist dort ebenfalls nicht bekannt. Das Durchschwimmen bzw. der kurzzeitige Aufenthalt einzelner Tiere ist im Untersuchungsgebiet jedoch jederzeit möglich.

11.1.9.3 Schweinswale

Der Bestand im deutschen Teil der Nordsee beläuft sich auf etwa 35.000 bis 40.000 Schweinswale. Die absolute Dichte der Tiere im deutschen Teil der Nordsee war damit höher als bei früheren Erhebungen (vgl. Hammond et al. 1995). Aus den geflogenen Transekten wurden Rasterkarten erstellt, in denen die Jahre 2002 und 2003 einzeln und zusammengefasst dargestellt wurden (Abbildung 11.1-11). Ein deutlicher

Schwerpunkt des Vorkommens befindet sich vor der Küste Sylts, wo nach Kellermann et al. (2004) auch die meisten Jungtiere gesichtet wurden.

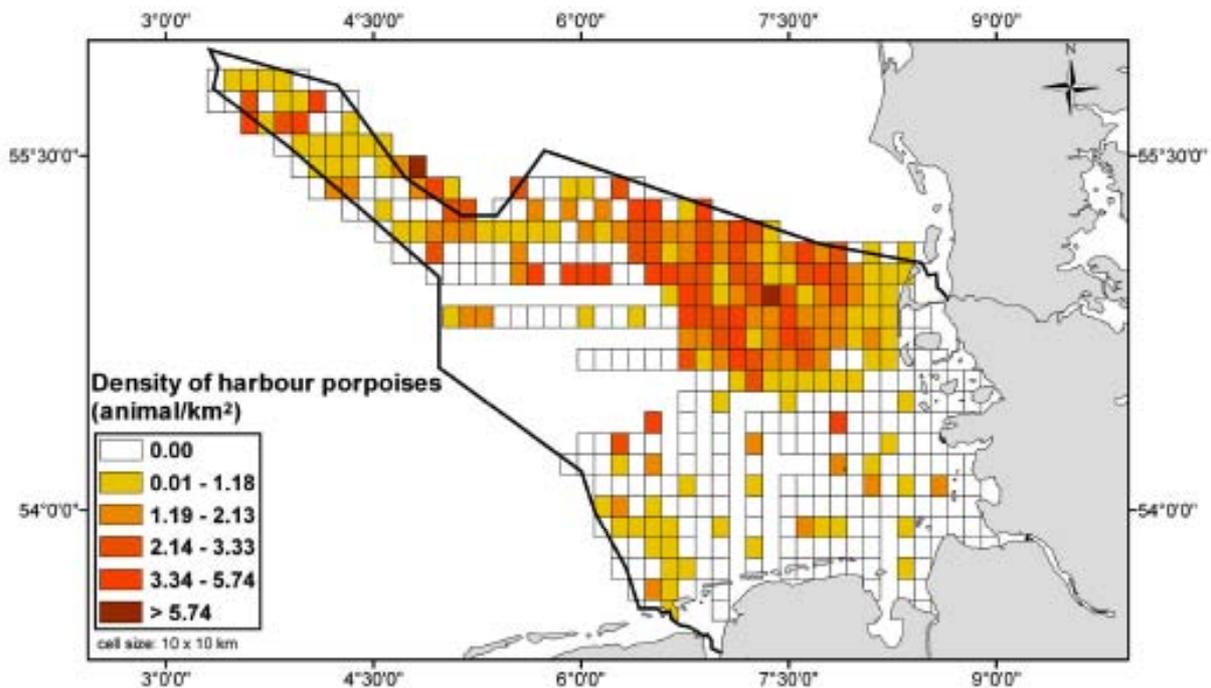


Abbildung 11.1-11: Absolute Dichte der Schweinswale [Individuen / km²] in der Nordsee.

Erläuterung: Die unterschiedlichen Farbwerte der einzelnen Zellen entsprechen Dichteklassen. Die Größe einer Zelle entspricht 10 x 10 km. Berücksichtigt wurden alle Flüge von Mai bis August 2002 und 2003 bei guten oder moderaten Bedingungen. Kartenprojektion: Mercator (aus Kellermann et al. 2004)

In der folgenden Tabelle (Tabelle 11.1-17) ist die Berechnung der Abundanz von Schweinswalen in den vier Untersuchungsgebieten (Kellermann et al. 2004) im deutschen Teil der Nordsee dargestellt. Gebiet C (Nordfriesland) wies mit 20.859 Schweinswalen die höchste Abundanz auf, Gebiet D (Ostfriesland) mit 2.698 Schweinswalen die niedrigste. Für das Jahr 2002 wurde eine Abundanz von 34.381 Tieren in der deutschen Nordsee berechnet, für das Jahr 2003 von 39.115 Tieren. Auffallend ist eine von der dänischen Grenze her nach Süden abnehmende Dichte.

Tabelle 11.1-17: Abundanz von Schweinswalen in der deutschen Nordsee (AWZ¹² plus 12 Seemeilen Zone) im Jahr 2002

Gebiet	Größe (km ²)	Effort (km ²)	# Tiere	Dichte (#/km ²)	Abundanz 2002
A	3.903	3,90	4	1,03	4.003
B	11.650	56,36	33	0,59	6.821
C	13.668	231,31	353	1,53	20.859
D	11.824	179,69	41	0,23	2.698
Summe	41.045	471,26	431		34.381

Erläuterung: A, B, C, D: MINOS-Untersuchungsgebiete. A-Entenschnabel, B-Offshore, C-Nordfriesland, D-Ostfriesland. #=Anzahl. Die berechnete Abundanz bezieht sich auf die Flüge in den Monaten Mai bis August. (aus Kellermann et al. 2004), Effort: untersuchte Fläche (Untersuchungsaufwand)

Systematische Zählungen aus dem Untersuchungsgebiet liegen nicht vor. Nennenswerte Schweinswalvorkommen sind in der Unterelbe auch nicht zu erwarten, da sich die Aufenthaltsschwerpunkte in anderen Bereichen befinden (Abbildung 11.1-11). Gelegentlich kommt es zu Sichtungen in der Unterelbe, einen ständig frequentierten Lebensraum stellt das Elbästuar jedoch nicht dar. Das Gebiet wird vom Schweinswal lediglich als Streifgebiet genutzt. Vermutlich folgt der Schweinswal, ähnlich wie der Seehund, den aufsteigenden, anadromen Fischarten, die in der Unterelbe laichen. Dabei können die Schweinswale bis in den Hamburger Hafen gelangen. Dieses Verhalten ist schon in früheren Zeiten beschrieben worden, als Schweinswale den aufsteigenden Lachsen bis in Mittel- und in die Saale gefolgt sind (Heidecke et al. 2004).

11.1.10 Bewertung des Ist-Zustands für Meeressäuger

11.1.10.1 Gesetzlicher Schutz, Schutzabkommen

Die im Bereich der Tideelbe vorkommenden Seehunde sind Teil einer Population, die das europäische Wattenmeer bevölkert. Schleswig-Holstein und Niedersachsen beherbergen zusammen knapp zwei Drittel des Gesamtbestandes von derzeit rund 14.300 Tieren (TSEG 2005). Auf trilateralen Ministerkonferenzen definierten die drei Wattenmeer-Anrainerstaaten Deutschland, Dänemark und die Niederlande ein gemeinsames Ziel für die Seehunde, das als Grundlage einer Bewertung dienen kann.

¹² Die Allgemeine Wirtschaftszone (AWZ) ist der Bereich, der von einem Staat wirtschaftlich genutzt werden darf, ohne zum Hoheitsgebiet zu gehören. Die deutsche AWZ ist in Abbildung 11.1-11 dargestellt.

Dieses angestrebte Ziel ist ein dauerhaft und aus eigener Kraft lebensfähiger Bestand, der sich auf möglichst natürliche Weise entwickelt und reguliert (Leeuwarden Declaration, Nov. 1994). Weitere internationale Schutzabkommen, in denen der Seehund aufgeführt ist, sind die Berner Konvention von 1979 (Übereinkommen über die Erhaltung der europäischen wildlebenden Tierarten) und die Bonner Konvention von 1984 (Übereinkommen zur Erhaltung der wandernden wildlebenden Tierarten).

In Deutschland unterliegt der Seehund der Jagdgesetzgebung. Die Tiere werden in Schleswig-Holstein seit 1988 und in Niedersachsen seit 1973 ganzjährig geschont. Die kommerzielle Bejagung wurde in Schleswig-Holstein bereits 1974 eingestellt; bis 1987 erfolgten aber noch Abschüsse in geringer Zahl zu Forschungszwecken (Bamberg 1989). Die Rote Liste des deutschen Wattenmeer- und Nordseebereichs (Nordheim et al. 1995) stuft den Seehund als gefährdet ein, wobei als Faktoren potentieller Gefährdung Störungen, Umweltverschmutzung, Klimaveränderungen, Habitatverlust, wasserbauliche Maßnahmen und Krankheiten aufgeführt werden. Die Kegelrobbe gilt nach dieser Liste als vom Aussterben bedroht. Der Rote-Liste Status von Seehund und Kegelrobbe scheint jedoch nach den aktuellen Bestandszuwächsen überarbeitungsbedürftig.

Der Schweinswal ist durch mehrere internationale Abkommen, wie z. B. ASCOBANS¹³ geschützt. Eine Übersicht insbesondere im Hinblick auf entsprechende Vereinbarungen für den europäischen Raum liefern u. a. Kaschner (2001) und Evans et al. (2003). Der Schweinswal gilt, je nach verwendeter Roter Liste, "als stark gefährdet" bzw. als "vom Aussterben bedroht". Eine Auflistung der jeweiligen Gefährdungsgrade für die bisher besprochenen 3 Säugerarten zeigt Tabelle 11.1-18. Seehund, Kegelrobbe und Schweinswal werden im Anhang II der FFH-Richtlinie geführt.

Tabelle 11.1-18: Übersicht über den Gefährdungsstatus mariner Säuger in den Roten Listen

Art / Status	Rote Liste Wattenmeer	Rote Liste Nordsee	Rote Liste Deutschland	Rote Liste Niedersachsen	Rote Liste Schleswig-Holstein
Seehund	VU	3	3	P	V
Kegelrobbe	CR	1	2	II	2
Schweinswal	CR	1	2	1	2

Erläuterung: Quellen: Rote Liste Wattenmeer (Tougaard et al. 1996); Rote Liste Nordsee (v. Nordheim & Merck 1995); Rote Liste Deutschland (Boye et al. 1998); Rote Liste Niedersachsen (Heckenroth 1993); Rote Liste Schleswig-Holstein (Borkenhagen 2001)

Gefährdungsgrad: 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, P = potenziell gefährdet, VU = vulnerable, CR = critical; V: Art der Vorwarnliste; II: Gast

11.1.10.2 Bewertungsgrundlagen

Bewertet werden verschiedene (Teil-)gebiete im Untersuchungsgebiet. Bereiche werden sehr hoch oder hoch bewertet, wenn sie steigende oder stabile Populationen aufweisen. Bereiche werden mit geringer oder sehr geringer Bedeutung bewertet, wenn

¹³ ASCOBANS: Agreement on the Conservation of Small Cetaceans of the Baltic and North Seas

die Populationen schwanken oder sogar abnehmen Der Bewertungsrahmen ist in Tabelle 11.1-19 dargestellt. Da der Seehund im Untersuchungsgebiet die bei weitem häufigste Säugerart darstellt und sich, im Gegensatz zu Kegelrobbe und Schweinswal, im Untersuchungsgebiet fortpflanzt, ist der Bewertungsrahmen schwerpunktmäßig auf diese Art ausgerichtet.

Tabelle 11.1-19: Bewertungsrahmen Meeressäuger

Wertstufe	Definition der Wertstufe	Bewertungskriterien
5	Bereiche mit sehr hoher Bedeutung für Meeressäuger	<ul style="list-style-type: none"> • Vorhandensein eines natürlichen Artenspektrums und gut entwickelter Populationen (hohe Dichte) • Vorhandensein von geeigneten Ruhe-, Fortpflanzungs- und Nahrungshabitaten; Fehlen von anthropogenen Einflüssen auf die aquatischen Säugerpopulationen (z.B. Tourismus, Jagd) und die von ihnen besiedelten Habitate (z.B. Befischung, Wasserverschmutzung, Beunruhigung an den Liegeplätzen) <p>→ deutlich steigende Populationsgröße</p>
4	Bereiche mit hoher Bedeutung für Meeressäuger	<ul style="list-style-type: none"> • Vorhandensein eines naturnahen Artenspektrums und gut entwickelter Populationen (hohe Dichte) • Vorhandensein von geeigneten Ruhe-, Fortpflanzungs- und Nahrungshabitaten; geringe negative anthropogene Einflüsse auf die aquatischen Säugerpopulationen (z.B. Tourismus, Jagd) und die von ihnen besiedelten Habitate (z.B. Befischung, Wasserverschmutzung, Beunruhigung an den Liegeplätzen) <p>→ langsam steigende bzw. langfristig stabile Populationsgröße</p>
3	Bereiche mit mittlerer Bedeutung für Meeressäuger	<ul style="list-style-type: none"> • Vorhandensein eines naturnahen Artenspektrums und gut entwickelter Populationen (hohe Dichte) • Vorhandensein von geeigneten Ruhe-, Fortpflanzungs- und Nahrungshabitaten; geringe negative anthropogene Einflüsse auf die Säugerpopulationen (z.B. Tourismus, Jagd) und die von ihnen besiedelten Habitate (z.B. Befischung, Wasserverschmutzung, Beunruhigung an den Liegeplätzen) <p>→ stagnierende Populationsgröße</p>
2	Bereiche mit geringer Bedeutung für Meeressäuger	<ul style="list-style-type: none"> • Vorkommen von aquatischen Säugern in geringer Dichte • Fehlen von Fortpflanzungshabitaten; Rast- oder Nahrungshabitate sind in schwacher Ausprägung vorhanden; Standorte stark anthropogen negativ beeinflusst <p>→ schwankende Populationsgröße</p>
1	Bereiche mit sehr geringer Bedeutung für Meeressäuger	<ul style="list-style-type: none"> • Vorkommen von aquatischen Säugern in sehr geringer Dichten bzw. Fehlen von Säugern • Rast-, Fortpflanzungs- und Nahrungshabitate sind nicht vorhanden, bzw. so stark verändert, dass sie die Funktion nicht mehr erfüllen können <p>→ abnehmende Populationsgrößen bzw. kein Vorkommen</p>

11.1.10.3 Bewertung

Seehund

Das niedersächsische und schleswig-holsteinische Wattenmeer außerhalb des Elbefahrwassers sind von besonderem Wert für die Seehundpopulation und werden der Wertstufe 5 (sehr hochwertig) zugeordnet. Im Untersuchungsgebiet gilt dies für die Prielsysteme Klotzenloch und Schatzkammer. Das Wattenmeer außerhalb des Elbefahrwassers besitzt sehr große Bestandsdichten und eine stabile Population mit großen Reproduktionsraten. Die bisherigen zwei Staupeepidemien wurden von der Population nach kurzer Zeit wieder ausgeglichen, da vor allem Männchen stärker dezimiert wurden. Ein regelrechter, durch traditionelle Liegeplätze und dort stattfindende Reproduktion gekennzeichnete Bestand ist auf das Wattenmeer bzw. das äußere Elbeästuar, i.d.R. abseits des Elbfahrwassers beschränkt.

Dem Elbeabschnitt zwischen Scharhörn und Brunsbüttel (Hauptstrom mit angrenzenden Wattflächen) wird Wertstufe 4 (hohe Wertigkeit) zugeordnet. Die Platen und Wattgebiete werden im Vergleich zu den Platen im schleswig-holsteinischen Wattenmeer deutlich weniger genutzt (siehe Abbildung 11.1-6 bis Abbildung 11.1-8). Bereits bei der UVU zur vorherigen Fahrrinnenanpassung wurde festgestellt, dass auf den Seehundbänken bei Scharhörn und Neuwerk sowie auf dem Mittelgrund nur etwa 3,6% der gesamten Wattenmeerpopulation zu finden waren. Die Verteilung der Seehunde hat sich seitdem nicht grundsätzlich verändert.

Eine besondere Rolle spielt das Elbeästuar als Nahrungshabitat für den Seehund. Innerhalb des schleswig-holsteinischen Wattenmeeres finden sich im Elbeästuar, zusammen mit dem Ästuar der Eider, die höchsten Fischbiomassen. Ausschlaggebend hierfür sind hohe Bestandsdichten von Flunder, Scholle, Stint, Finte und Strandgrundel, wobei die Häufigkeit des Stints Anfang der 90er Jahre erheblich zunahm. Auch die Finte zeigte in den letzten Jahren eine deutliche Bestands-erholung (Haesloop 2004, Gaumert 2005). Zumindest im Sommer bietet das Untersuchungsgebiet gute Nahrungsressourcen. Aber auch im Winter ist im Elbeästuar, im Gegensatz zu anderen Bereichen des Wattenmeeres (z. B. Abt 1995) noch Nahrung vorhanden. Stinte halten sich in den Wintermonaten hier auf und werden auch fischereilich genutzt (Diercking & Wehrmann 1991).

Das Elbeästuar 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.).

Das Elbeästuar oberhalb von Stade wird mit Wertstufe 2 (geringe Wertigkeit) bewertet. Eine ständige Besiedlung findet nicht statt. Es treten lediglich Einzeltiere auf, die diesen Bereich nach kurzer Zeit wieder verlassen. Zudem ist dieser Bereich mangels hochwertiger Liegeplätze und infolge hohen Verkehrsaufkommens für eine regelmäßige Nutzung ungeeignet.

Kegelrobbe

Kegelrobben treten im Untersuchungsgebiet nur selten auf. Die Art nutzt dort keine Rastplätze zur Jungenaufzucht oder zum Haarwechsel. Das Gebiet wird, wenn überhaupt, nur als Streifgebiet genutzt. Das Untersuchungsgebiet wird für die Kegelrobben nur als geringwertig (Wertstufe 2) angesehen. Lediglich den nördlichen vom Hauptstrom angrenzenden Prielsystemen ist vorsorglich eine mittlere Bedeutung (Wertstufe 3) zuzuerkennen, da hier eine Ansiedlung mittelfristig möglich ist. In der Elbe oberhalb von Brunsbüttel kommen Kegelrobben nicht vor (Wertstufe 1).

Schweinswal

Der Schweinswal zeigt im Bereich des Untersuchungsgebiet eine sehr geringe Bestandsdichte und nutzt das Untersuchungsgebiet lediglich als Streifgebiet. Für die Reproduktion sind vor allem Gebiete nördlich von Eiderstedt von Belang. Da Schweinswale im Wattenmeer regelmäßig auftreten, wird den Prielen außerhalb des Hauptfahrwassers eine mittlere Bedeutung (Wertstufe 3) zuerkannt. Alle übrigen Bereiche im Untersuchungsgebiet sind für die Schweinswale von geringem Wert (Wertstufe 2).

Zusammenfassung

Eine Zusammenfassung der Bewertung zeigt Tabelle 11.1-20. Darin wird das Untersuchungsgebiet zuerst für die einzelnen Arten bewertet. Der höchste erreichte Bestandwert pro Abschnitt bildet den zusammengefassten Bestandwert. Lediglich für den Seehund sind im Untersuchungsgebiet Bereiche mit sehr hoher und hoher Bedeutung vorhanden. Die Bereiche finden sich im äußeren Ästuar und in den angrenzenden Prielsystemen.

Tabelle 11.1-20: Zusammenfassende Bewertung Marine Säuger

Art / Abschnitt im Untersuchungsgebiet	Prielsysteme Schatzkammer, Klotzenloch	Elbe zwischen Scharhörn und Brunsbüttel	Elbe zwischen Brunsbüttel und Stade	Elbe zwischen Stade und Wehr Geesthacht
Seehund	sehr hohe Bedeutung (WS 5)	hohe Bedeutung (WS 4)	mittlere Bedeutung (WS 3)	geringe Bedeutung (WS 2)
Kegelrobbe	mittlere Bedeutung (WS 3)	geringe Bedeutung (WS 2)	sehr geringe Bedeutung (WS 1)	sehr geringe Bedeutung (WS 1)
Schweinswal	mittlere Bedeutung (WS 3)	geringe Bedeutung (WS 2)	geringe Bedeutung (WS 2)	geringe Bedeutung (WS 2)
Zusammenfassende Bewertung	sehr hohe Bedeutung (WS 5)	hohe Bedeutung (WS 4)	mittlere Bedeutung (WS 3)	geringe Bedeutung (WS 2)

11.2 Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen

Im Folgenden werden die Auswirkungen der verschiedenen (Teil-)maßnahmen bzw. die damit verbundenen Veränderungen auf die jeweiligen Tiergruppen dargestellt und bewertet. Unterschieden wird zwischen bau- und anlage-/ betriebsbedingten Auswir-

kungen. Sämtliche Auswirkungen sind in der Tabelle 11.2-11 tabellarisch zusammengefasst.

11.2.1 Baubedingte Auswirkungen

Die baubedingten Auswirkungen treten ausschließlich während der Bauzeit auf und sind in der Regel kurz- bis mittelfristig wirksam. Baubedingte Auswirkungen auf die Aquatische Fauna werden u.a. durch Überbauung und Veränderung der Gewässersohle, sowie durch den Bau von Unterwasserablagerungsflächen und Ufervorspülungen erwartet.

11.2.1.1 Überbauung und Veränderung der Gewässersohle durch Baggerarbeiten

Gemäß Vorhabensbeschreibung (Unterlage B.2) wird die Fahrrinne von Fahrrinnen-km 619,5 (Süderelbe) bzw. km 624 (Norderelbe) bis km 755,3 ausgebaut. Eine Vertiefung der Rinne auf NN –17,30 m findet zwischen Elbtunnel (km 627) bis St. Margarethen (km 689,1) statt. Unterhalb St. Margarethen fällt die Solltiefe bis Mittelgrund (km 734) auf NN –19,00 m ab und bleibt bis zur Ausbaugrenze auf diesem Niveau. Von Fahrrinnen-km 748 bis 755,3 finden keine (nennenswerten) baubedingten Baggerungen statt.

Neben der Fahrrinnenvertiefung findet eine Verbreiterung der Fahrrinne von der Störkurve (Strom-km 680) bis zum Elbtunnel (Strom-km 627) sowie im Bereich der Hamburger Delegationsstrecke zwischen Elbtunnel und Lühekurve (km 627 bis 644) statt. Unterhalb der Störkurve sind keine Verbreiterungen der Fahrrinne geplant. Im Bereich der Köhlbrandkurve ist eine Verlegung der Fahrrinne um 15 m beabsichtigt. Eine genaue Auflistung der geplanten Verbreiterungen ist in Kap. 1 des zusammenfassenden UVU-Berichtes (Unterlage E) dargestellt.

Die anfallende Baggermenge beträgt insgesamt ca. 44,5 Mio. m³ (Profilmass), von der ca. 38,5 Mio. m³ auf die Bundesstrecke und ca. 6 Mio. m³ auf die Hamburger Delegationsstrecke entfallen. Das Baggergut der Fahrrinne besteht hauptsächlich aus Sand unterschiedlicher Körnung mit Schluffbeimengungen. Nur örtlich liegt der Gewässersohle breiiger Schlick auf. Bei zusätzlicher Randverbreiterung werden auch holozäner Klei (Bereich Pagensand), Geschiebemergel (Bereich Hanskalbsand / Neßsand) und kiesiges bzw. steiniges Material gebaggert (Außenelbe) (Unterlage B.2).

11.2.1.1.1 Zooplankton

Die Auswirkungen auf das Zooplankton durch Baggerungen sind vorwiegend indirekt, da die Fahrrinne bzw. der Hauptstrom kein autochthones Zooplankton aufweist, sondern dieses sich aus den Rand- bzw. Flachwasserbereichen und/oder aus den Nebenflüssen rekrutiert, wo dessen Vermehrungsstätten liegen (s. Unterlage H.5b, s.a.

Kap. 11.1.3). Diese sind jedoch von den Baggerungen nicht direkt betroffen. Jedoch können Trübungswolken auftreten, die sich von der Baggerstelle ausbreiten und in Seiten- und Randbereiche vordringen. Das Ausmaß der Trübungswolken ist abhängig von dem gebaggerten Material, der Baggermethode und den Strömungsverhältnissen im Ästuar. Bei Baggerungen von feinkörnigem Sediment (Schlick) entstehen großflächigere und langanhaltendere Trübungsbereiche als bei grobkörnigerem Material, da sich letzteres schneller absetzt. Hopperbagger saugen ein Gemisch aus Wasser und Sediment an, wobei Wasser und feinkörniges Material über einen Überlauf dem Fluss wieder zugeführt wird. Kiørboe & Mølenberg (1981, zit. in IHF 1997) geben Schwebstoffkonzentrationen bei sandigem Sediment bis zu 5.000 mg/l in unmittelbarer Nähe eines arbeitenden Saugbaggers an, die in einer Entfernung von 150 m auf 100 mg/l abgenommen hatte. Beim Einsatz von Eimerketten- und Löffelbagger entstehen geringere Trübungswolken als beim Einsatz von Hopperbaggern, da das Sediment nicht aufgewirbelt, sondern direkt entnommen wird. Als Wert für Schädigungen des Kleinkrebses *Eurytemora affinis* (Copepoda), das eine wichtige Rolle als Fischnährtierchen besitzt, wird eine Schädigung bei Schwebstoffkonzentration ≥ 350 mg/l angegeben, die sich in einer verminderten Überlebensrate und Reproduktion auswirkt (Sellner & Bundy 1987, zit. in IHF 1997). Ein Exkurs zu Auswirkungen von Baggermaßnahmen auf Zooplankton durch Baggerungen ist in der Unterlage H.5b enthalten.

Bei der Fahrrinnenvertiefung wird überwiegend Sand unterschiedlicher Fraktion, z.T. mit Schluffbeimengungen gebaggert. Die Baggerung dieses Materials verursacht im Vergleich zu Schlickbaggerungen eher kleinräumige und kurzzeitige Trübungswolken (s.o., vgl. Kap. 3). Bei der Randverbreiterung zwischen Hamburg und Pagensand werden zudem Klei und Geschiebemergel entfernt (Unterlage B.2). Dieses Material wird jedoch nicht mit Hopperbaggern entnommen. Es wird davon ausgegangen, dass die entstehenden Trübungswolken die Flachwasser- und Uferzonen zwischen Hamburg und Pagensand theoretisch erreichen können, die dortigen Schwebstoffkonzentrationen jedoch keinen Wert annehmen, der das Zooplankton beeinträchtigen kann.

Das Vorkommen des Zooplanktons ist außerdem stark vom Phytobenthos abhängig, das die Nahrungsgrundlage darstellt. Daher betreffen die Auswirkungen auf das Phytobenthos immer auch das Zooplankton. Die Auswirkungen auf das Phytoplankton bzw. Phytobenthos werden in Unterlage H.5a beschrieben. Dort werden lediglich gering negative Auswirkungen auf das Phytobenthos unterhalb Hamburgs (Wasserkörper Elbe West) prognostiziert. Es wird keine deutliche Verringerung der Nahrungsgrundlage für das Zooplankton eintreten, die den Bestand beeinflussen könnte.

Fazit: Die Auswirkungen werden als mittlräumig, mittelfristig und gering negativ bewertet. Sie treten vorwiegend im Bereich starker Baggeraktivität (Glückstadt bis Hamburg) auf. Eine Bestandswertänderung wird nicht erwartet. Die Auswirkung ist unerheblich negativ.

11.2.1.1.2 Zoobenthos

Die Entnahme von Sediment bedingt immer auch eine Entnahme der benthischen Organismen, die im entnommenen Substrat leben. Insofern wird davon ausgegangen,

dass dort wo die Fahrrinne vertieft oder verbreitet wird, unmittelbar nach den Baggerungen keine inbenthischen Arten mehr vorkommen. Die bei den Baggerungen entstehenden Trübungswolken werden als gering negativ für das Zoobenthos bewertet, da überwiegend Sand mit Schluffbeimengungen (oder gröberes Material) gebaggert wird, das keine größeren Trübungswolken erzeugt (vgl. Unterlage H.2a) und die Arten an wechselnden Schwebstoffgehalt angepasst sind (s.u.; Wiederbesiedlung).

Bereits kurze Zeit¹⁴ später werden die ausgeräumten Bereiche durch Pionierarten wiederbesiedelt. Die Auswirkungen der Baggerungen betreffen hauptsächlich die Lebensgemeinschaften des Tiefwassers unterhalb von Hamburg. In den dortigen limnischen und oligohalinen Bereichen der Abschnitte I und II (siehe Kap. 2 Bestand) dominieren Oligochaetengemeinschaften mit *Proppapus volki* als dominierende und bestandsbildende Art. Daneben sind epibenthische Arten wie der Krebs *Bathyporeia pilosa*, Zuckmückenlarven (Chironomiden) und planktische Jugendstadien der Zebrauschel *Dreissena polymorpha* präsent. In ungestörten Tiefwasserbereichen kommt zusätzlich der Polychaet *Marenzelleria viridis* vor.

Die Verbreiterung der Fahrrinne wirkt sich auf das Zoobenthos stärker aus, als die Fahrrinnenvertiefung. Durch die Verbreiterung werden Bereiche ausgebaggert, die durch vorherige Maßnahmen nicht berührt wurden. Dort existiert eine Zönose, die zwar durch Schiffsverkehr in der Haupttrinne vorbelastet, nicht jedoch durch Unterhaltungsbaggerungen geprägt ist, während in der derzeitigen Fahrrinne eine an Baggerungen adaptierte Lebensgemeinschaft vorkommt. Die geplante Verbreiterung der Fahrrinne findet zwischen dem Hamburger Hafen und Höhe Störmündung (Fahrrinnen-km 680) statt, wobei die einzelnen Fahrrinnenabschnitte unterschiedlich stark verbreitert werden. Eine Übersicht über die ermittelten Abtragsflächen ist im Kap. 1.5 zusammengestellt. Danach nimmt die Verbreiterung insgesamt eine Fläche von 253 ha in Anspruch.

Fahrrinnenverbreiterung bzw. -vertiefung zwischen Ovelgönne und Lühekurve

Am stärksten wird die Fahrrinne zwischen Blankenese und Lühekurve verbreitert (Fahrrinnen-km 636,0 – 644,0), da hier die Begegnungsstrecke geplant ist. Die maximale Verbreiterung beträgt 135 m, wobei die Fahrrinne hauptsächlich nach Süden in Richtung Neßsand / Hanskalbsand ausgedehnt wird. Das Makrozoobenthos im Bereich der Begegnungsstrecke ist durch die Untersuchungen von Bioconsult (2004e) gut bekannt. Hier sind verschiedene Oligochaeten stark vertreten. Die Tiefwasserbereiche mit ihrem sandigen Untergrund werden hauptsächlich von *Propappus volki*, diversen Tubificiden, und Turbellarien besiedelt. Außerdem treten dort der Polychaet *Marenzelleria viridis* und der Flohkrebs *Bathyporeia pilosa* auf. Auf Hartsubstrat in Form von Kies, Mergel und eingestreuten Steinen siedelt der Polyp *Cordylophora caspia*.

Die Flachwasserbereiche sind durch feinkörnigeres Sediment gekennzeichnet (Feinsand mit Schluff- und Schlickanteilen). Die Artenzahl, insbesondere die der Oligo-

¹⁴ Die Besiedlung beginnt unmittelbar nach Beendigung der Baggerungen. Mobile Arten und Arten die sich passiv mit der Strömung ausbreiten, können bereits nach einigen einige Stunden in den ausgebaggerten Flächen auftreten.

chaeten in diesen Bereichen ist höher, das Artenspektrum unterscheidet sich jedoch nicht grundsätzlich vom dem des Tiefwassers. Muscheln der Gattung *Corbicula*, sowie diverse Oligochaeten Arten, wie z.B. *Aelosoma tenebrarum*, *Amphichaeta sannio*, *Aulodrilus plurisetus*, *Dero digitata*, *D. obtusa*, sowie Zuckmückenlarven (Chironomiden) sind jedoch auf die Flachwasserzone beschränkt.

Sowohl Tief- als auch Flachwasserbereiche sind von ausbreitungsfreudigen Opportunisten (z.B. *Limnodrilus*-Arten), stenopen Sandarten (z.B. *Bathyporeia pilosa*, *Propappus volki*), aber auch von Neozoen (z.B. *Marenzelleria viridis*, *Cordylophora caspia*, *Corbicula*-Arten) besiedelt. Arten, die selten oder gefährdet sind, konnten von Bioconsult (2004e) weder im Tiefwasser, noch (wider Erwarten) im flacheren Wasser nachgewiesen werden.

Durch die Verbreiterung der Fahrrinne wird eine Verarmung der Oligochaetenfauna in den flacheren Bereichen eintreten, da bislang unangetastete Bereiche gebaggert werden. Bestandseinbußen werden auch für die (nicht heimische) Körbchenmuschel (Gattung "*Corbicula*") prognostiziert. Es tritt eine Wertstufenänderung um eine Stufe auf einer Flächengröße von rd. 110,3 ha¹⁵ im gesamten Abschnitt (einschließlich der Hafenbereiche) ein (von 3 "mittel" auf 2 gering). Die Auswirkungen werden als lokal, langfristig und deutlich negativ bewertet. Die Verbreiterung der Fahrrinne ist als erhebliche Beeinträchtigung einzustufen.

Die Vertiefung der Fahrrinne wird sich dagegen auf die Lebensgemeinschaften nicht erheblich auswirken, da die dortige Lebensgemeinschaft an Unterhaltungsbaggerungen adaptiert ist. Dies gilt auch für Bereiche, die bisher nicht durch Baggerungen beeinträchtigt wurden, da die Gewässersohle durch schiffserzeugte Verdrängungsströmungen und Aufwirbellungen des Schiffspropellers vorbelastet ist. Die Besiedlung der Gewässersohle wird durch die Vertiefungsbaggerungen deutlich verringert, jedoch kommt es sehr schnell zu einer Wiederbesiedlung von mobilen Arten, und Arten die sich passiv mit der Tideströmung ausbreiten (Pioniergesellschaft).

Fahrrinnenverbreiterung bzw. -vertiefung zwischen Lühekurve und Störkurve

Zwischen Lühekurve und Störkurve wird die Fahrrinne um 20 m verbreitert. In Kap. 11.1.6 wird dieser Abschnitt mit Wertstufe 4 (hohe Bedeutung) bewertet, angenommen sind Umlagerungsstellen und Fahrrinne, die mit "geringer" und oberhalb Glückstadts mit "mittlerer" Bedeutung (Wertstufe 2 bzw. 3) eingestuft wurden. Die hohe Bewertungsstufe dieses Abschnitts fußt weniger auf dem Vorhandensein wertgebender makrozoobenthischer Lebensgemeinschaften, sondern auf der klassischen Ausprägung einer rheophilen, stenotopen Sand- bzw. Interstitialfauna der Randbereiche (Krieg 2005), die sich aus kleineren Organismen (250µm Fraktion) zusammensetzt. Durch die Verbreiterung der Fahrrinne wird eine Fläche von rd. 142,6 ha¹⁶ dieser Lebensgemeinschaft dauerhaft entzogen. Es findet eine Wertstufenänderung von "hoher" auf "geringe" Bedeutung (Lühekurve bis Glücksstadt) bzw. von "hoher" auf "mittlere" Bedeutung (Glücksstadt bis Störkurve) statt. Die Verbreiterung der Fahrrinne

¹⁵ Zur Flächenermittlung siehe Kap.1 des zusammenfassenden UVU-Berichtes (Unterlage E)

¹⁶ siehe vorherige Fußnote

ist somit als lokale, langfristige, deutlich negative und damit erhebliche Beeinträchtigung zu bewerten. Wie auch bei dem zuvor besprochenen Abschnitt, wird die Vertiefung der Fahrrinne nicht als erheblich eingestuft, da dort keine Wertstufenänderung erfolgt. Es gibt in den durchgeführten Untersuchungen dieses Fahrrinnenabschnittes (z.B.

Bioconsult 2001, 2003, 2004b, 2005b) keine Hinweise darauf, dass in der vorhandenen Fahrrinne Bereiche mit höherwertigeren Lebensgemeinschaften existieren. Das gilt auch für Bereiche, die bislang nicht unterhalten wurden.

Fahrrinnenvertiefung zwischen Störkurve bis seewärtigem Ausbauende

Unterhalb der Störkurve wird die Fahrrinne nicht mehr verbreitert. Nach der vorherigen Fahrwasseranpassung wurde in diesem Abschnitt eine Beweissicherung durchgeführt (Bioconsult 2004a, 2005a). Danach führte die Vertiefung zu einer Verschiebung der Artenzusammensetzung. Nach Bioconsult (2004a, 2005a) zeigte sich nach den Ausbaggerungen anfangs ein Zuwachs epibenthischer Arten (z.B. Bathyporeia-Arten) und ein Rückgang inbenthischer Polychaeta-Arten. Jedoch zeichnete sich dieser Rückgang nur in intensiv bebaggerten Bereichen ab. Mit der Vertiefung ist keine Wertstufenänderung verbunden, da die geförderten und beeinträchtigten Arten aus naturschutzfachlicher Sicht als gleichwertig einzustufen sind.

Böschungsreaktion

Unmittelbar nach Ende der Baggerungen wird es zu passiven, kurzfristigen morphologischen Anpassungen in der neuen Fahrrinne kommen. Die Böschungsbereiche "rutschen nach" und nehmen flachere Neigungswinkel an. Die Böschungsreaktion ist abhängig von dem anstehenden Material. Unterhalb Wedel, wo überwiegend sandiges Material gebaggert wird, ist von einer beidseitigen Böschungsanpassung auszugehen. Von Wedel bis Blankenese findet die Böschungsreaktion nur an der Südseite statt, da an der Nordseite lagestabiler Mergel ansteht. Keine Böschungsreaktion entsteht zwischen Blankenese und den beiden hafenseitigen Enden der Ausbaustrecke (Süder- und Norderelbe), da sich hier entweder auf beiden Seiten Mergel befindet und/oder senkrechte Uferbefestigungen vorhanden sind. Insgesamt wird die Böschungsreaktion eine Fläche von 117,3 ha betreffen. (Die Fahrrinnenverschwenkung im Bereich der Köhlbrandkurve wird unter dem Punkt 11.2.1.4 (Vorsetze Köhlbrand) behandelt).

Auswirkungen auf das Zoobenthos sind nur in geringen Ausmaß zu erwarten. Durch die Sedimentumlagerungen kann es lokal zur Freisetzung und zur Zerstörung von Wohnröhren inbenthischer sowie zum Überdecken epibenthischer Arten kommen. Jedoch ist die Böschungsreaktion ein gemäßigt ablaufender Vorgang, der den überdeckten Organismen erlaubt, sich aus dem Substrat zu befreien bzw. sich erneut einzugraben. Auch findet die Reaktion nicht überall gleichzeitig statt, sondern es sind immer nur bestimmte Bereiche betroffen. In ihrer Intensität ist die Böschungsreaktion mit natürlichen Sedimentumlagerungen vergleichbar. Insgesamt werden die Auswirkungen durch die Anpassung der Böschungen im Zuge des morphologischen Nachlaufs mit lokal, kurzfristig, gering und unerheblich negativ bewertet.

Wiederbesiedlung

Nach den baubedingten Baggerungen kommt es relativ schnell zu einer Wiederbesiedlung dieser Flächen durch ausbreitungsfreudige Arten. Voraussetzung für eine schnelle Wiederbesiedlung ist entweder eine hohe aktive Beweglichkeit der Individuen oder ein planktisches Larvenstadium. Somit erfolgt die Besiedlung zunächst durch ökologisch anspruchslosere Arten mit hoher Reproduktionsrate (r-Strategen). Eine Besiedlung der ausgebaggerten Bereiche durch diese Arten erfolgt in der Regel innerhalb eines Jahres (Bioconsult 2004a, b). Generell verhalten sich nach Boesch & Rosenberg (1981, zit. in Knust et al. 2003, p 26) benthische Gemeinschaften in wenig konstanten, dynamischen Lebensräumen (z.B. Ästuaren) resistenter und resilienter gegen Störungen als Gemeinschaften, die in Lebensräumen mit konstanten Umweltbedingungen vorkommen. So reagieren erstere resistenter auf starke Störungen (z.B. Sauerstoffmangelsituationen), da sie, bedingt durch ihren Lebensraum, an starke Schwankungen von Temperatur, Salinität, Sauerstoffgehalt angepasst und häufigen Sedimentumlagerungen (z.B. Trübungswolken) ausgesetzt sind¹⁷.

Die verbreiterten Bereiche (insgesamt 253 ha) werden zukünftig jedoch nicht mehr die ursprüngliche Besiedelung aufweisen, da der künftige Schiffsverkehr und die Unterhaltungsbaggerungen eine Wiederherstellung der ehemaligen Besiedlung unterbinden. In den vertieften Bereichen wird sich dagegen die (vorbelastete) Zönose wieder einstellen, da es diese Lebensgemeinschaften bereits im Ist-Zustand durch Unterhaltungsbaggerungen und Schiffsverkehr geprägt ist.

11.2.1.1.3 Fische

Die Auswirkungen der Baggerungen auf die Fische hängen davon ab, wann und wo diese stattfinden und welche Baggergeräte zum Einsatz kommen. Der Einsatz von Eimerkettenbaggern und Löffelbaggern ist für Fische weitgehend unproblematisch, da diese keine Saugströmung erzeugen, und die Fische die Möglichkeit zum Ausweichen haben. Jedoch werden Eimerkettenbagger oder Löffelbagger nur bei bindigen Böden eingesetzt (z.B. Ton, Mergel), in denen sich ohnehin keine Bodenfische eingraben können. Bei sandigen Böden ist dagegen der Einsatz von Saugkopf- oder Hopperbaggern vorgesehen. Die Anströmgeschwindigkeiten am Saugkopf können bis zu 6 m/s betragen. Diese Geschwindigkeit muss demzufolge von den Fischen aufgebracht werden, um der Ansaugströmung zu entrinnen, sofern sie nicht schon vorher vor dem sich nähernden Baggerschiff geflüchtet sind. Zum Vergleich: Stichlinge bringen es auf eine Fluchtgeschwindigkeit von 0,4 m/s, die des Herings wird mit ca. 1 m/s und die des (Keta-)Lachses mit 2,43 m/s angegeben (IHF 1997, p 495 und die dort zitierte Literatur). Bei Fischlarven ist die Fluchtgeschwindigkeit geringer. Die Werte machen deutlich, dass Fische, die in den Bereich des Saugkopfes gelangen, nicht flüchten können und eingesogen werden. Über quantitative Verluste der einzelnen Fisch-

¹⁷ Bei anspruchsvolleren und langlebigen Arten (K-Strategen) bzw. Lebensgemeinschaften, die jedoch in den Tiefwasserbereichen der Elbe nicht vorkommen, wird für eine Wiederbesiedlung ein Zeitraum von drei Jahren angesetzt (IHF 1997, Arntz & Rumohr 1981 zit. Knust et al. 2003).

arten können keine Angaben gemacht werden, da bislang keine Studien über Verlustraten durch Saugbagger erstellt wurden. Generell sind Brut und Laich stärker betroffen als ausgewachsene Fische. Es ist davon auszugehen, dass adulte Fische durch Turbulenzen, Schallemissionen, Vibrationen oder visuelle Reize der Baggeraktivität zur Flucht veranlasst werden und somit nicht in Gefahr kommen, eingesogen zu werden.

Die Baggerungen finden gemäß Unterlage B.2 im Bereich des Hauptstromes statt, so dass die Laichgebiete (Flachwasserzonen) nicht betroffen sind. Jedoch können pelagische Eier, insbesondere die der Finte (die in der Tideelbe eine Präferenz für Tiefwasserbereiche aufweist), die in tiefere Bereiche verdriftet werden, in den Bereich der Saugköpfe gelangen und beim Ansaugvorgang, dem Durchgang durch das Saugrohr und während der folgenden Verbringung zerstört werden. Die Auswirkung kann nur dann Relevanz erlangen, wenn die Baggerungen im Bereich des Hauptlaichgebietes der Finte in die Laichzeit (Mai/Juni) fallen. Generell stieg der Fintenbestand (und der anderer Elbfische) in den letzten Jahren stetig an, obwohl insbesondere im Bereich der Delegationsstrecke, die im Hauptlaichgebiet der Finte liegt, verstärkt gebaggert wurde. Die Finte gehört in der Tideelbe zu den absolut häufigsten Fischarten. Die südlichen Flachwasserzonen zwischen Este und Schwingemündung weisen wesentlich höhere Dichten an Finteneiern auf, als die Nordufer (s.o.). Nach der Laichzeit verteilen sich Eier und Brut der Finte mit der Strömung auch im Hauptstrom, während die Eier anderer Fischarten in den Randbereichen verbleiben. Baubedingt sind somit Auswirkungen auf die Finte durch Baggermaßnahmen während der Laichzeit zu prüfen. In Anbetracht des beachtlichen Fintenbestandes in der Tideelbe unterhalb von Hamburg (gehört zu den absolut häufigsten Fischarten in den Abschnitten 2 und 3: Strom-km 631-655 und Strom-km 655-Ende UG) sowie außerhalb des UG in der deutschen Bucht ist eine mess- und beobachtbare Beeinträchtigung äußerst unwahrscheinlich.

Die insgesamt positive Entwicklung des Fintenbestandes im Bereich der deutschen Nordseeküsten zeigt sich auch an der Bestandszunahme in der Deutschen Bucht. Die Finte wurde dort seit etwa 1990 deutlich häufiger in wissenschaftlichen Probenfängen nachgewiesen als in früheren Jahren und ist wieder regelmäßig in den deutschen Küstengewässern anzutreffen (BFA Fischerei 2001, NABU-Akademie 2001, Stelzenmüller et al. 2003a, b). Für Neudecker et al. (2005) ist die Finte in der Deutschen Bucht und im Wattenmeer „no longer endangered“, Neudecker & Damm (2005) fordern eine im Vergleich zum Maifisch geringere Einstufung in den Roten Listen. Klopffmann et al. (2003) stellen ebenfalls in Frage, ob die Einstufung als Rote-Liste- und FFH-Art auch zukünftig noch gerechtfertigt ist. Die in dieser Unterlage zitierten Roten Listen der Fische (s.o.) sind überwiegend veraltet. Lediglich die Rote Liste der Fische Schleswig-Holstein ist auf einem aktuellen Stand und führt (Neumann 2002, vgl. Tabelle 11.1-13) keinen Gefährdungsgrad für die Finte auf.¹⁸ Haesloop (2004) stuft die Finte sogar als sehr häufig bis massenhaft ein. Die Auswirkungen baube-

¹⁸ „Als derzeit nicht gefährdet wurden Aland, Finte, Flunder, Karausche, Schleie und Steinbeißer eingestuft. Die Bestände dieser Arten sind mäßig häufig, eine Gefährdung ist zur Zeit nicht erkennbar.“

dingter Baggermaßnahmen auf die Finte werden als mittelräumig, mittelfristig und gering negativ bewertet. Sie sind somit unerheblich negativ.

Auch wenn es sich um eine unerheblich negative Auswirkung auf die Fischart Finte handelt, wird empfohlen, vom 1. Mai bis 30. Juni (Hauptlaichzeit der Finte inklusive der daran anschließenden zweiwöchigen Larvalphase) im Rahmen des Fahrrinnenausbaus im Elbabschnitt km 644 bis 638,9 (Bundesstrecke) und im Elbabschnitt km 638,9 bis 636 (Hamburger Delegationsstrecke), keine Laderaumsaugbagger (Hopperbagger) einzusetzen.

Weiterhin wirken sich die Veränderungen des Zoobenthosbestandes auf Fische aus. In Kap. 11.2.1.1.2 wurde eine erhebliche Beeinträchtigung des Zoobenthos auf einer Fläche von insgesamt 253 ha prognostiziert. Die Beeinträchtigung des Zoobenthos wirkt sich auch auf die Fische aus, da das Zoobenthos die Nahrungsgrundlage darstellt. Die Verringerung des Nahrungsangebotes wird als unerhebliche Beeinträchtigung bewertet.

Neben der eigentlichen mechanischen Beeinträchtigung durch die Baggerungen selbst, können die dabei entstehenden Trübungswolken zu Auswirkungen führen. Da jedoch im Fahrwasser gebaggert wird, wo Sande dominieren, wird es nicht zu größeren Trübungswolken kommen, da das aufgewirbelte Material schnell absedimentiert (vgl. Unterlage H.2a). Flachwasserbereiche, in denen die Fische laichen, werden nicht betroffen sein (siehe auch Auswirkungen Zooplankton).¹⁹

Fazit: Die baubedingten Auswirkungen der Fahrrinnenvertiefung sind als mittelräumig, mittelfristig und gering negativ sowie insgesamt als unerheblich negativ zu bewerten.

11.2.1.1.4 Marine Säuger

Die Arbeiten zur Verbreiterung und Vertiefung der Fahrrinne sind voraussichtlich nur mit geringen Auswirkungen auf die marinen Säuger verbunden. Da sich die Baggerschiffe nur langsam bewegen und die Meeressäuger wendige und mobile Schwimmer sind, ist eine Kollision mit den Baggerschiffen unwahrscheinlich. Von den Baggerschiffen gehen akustische und visuelle Störwirkungen aus, jedoch ist die Fahrrinne durch starken Schiffsverkehr (einschließlich Unterhaltungsbaggerungen) vorbelastet, und die Tiere sind an diese Verhältnisse gewöhnt. Die erhöhte Trübung durch Aufwirbelung von Sediment ist für die Meeressäuger ohne Belang, da sie in der Lage sind, ihre Beute durch den Tastsinn (Robben) oder durch Echolokation (Schweinswal) zu orten. Die Arbeiten an der Fahrrinne finden zudem in größerer Entfernung vom Ufer statt, so dass die Seehundliegeplätze nicht beeinträchtigt werden. Durch die Verbreiterung / Vertiefung der Fahrrinne werden mittelräumige, mittelfristige und gering nega-

¹⁹ Anmerkung: Zu den potentiellen Auswirkungen von Sedimentaufwirbelung zählen: Beeinträchtigung der respiratorischen Organe (Kiemen), Zusedimentierung von Laich, Flossenerosion, Trübung der Cornea (Hornhaut), Verstärkter Pilzbefall des Laiches durch schlechtere Sauerstoffversorgung und erhöhter Nährstoff- bzw. Schadstofffreisetzung durch Aufwirbelung von belastetem Sediment. Generell gilt, dass adulte Fische gegenüber Trübung unempfindlicher sind als Larven und Eiern, da sie der Wolken ausweichen können (Haesloop 2004, De Groot 1979 zit. in IHF 1997).

tive Auswirkungen prognostiziert, die sich nicht in einer Bestandswertminderung auswirken werden. Die Auswirkung ist unerheblich negativ.

11.2.1.2 Einbringung von Sedimenten auf Unterwasserablagerungsflächen, Umlagerungsflächen und der Übertiefenverfüllung

Zur Verbringung des Baggergutes sind sechs Unterwasserablagerungs- und zwei Umlagerungsflächen vorgesehen, die sich sämtlich unterhalb der Störmündung befinden. Eine Übertiefenverfüllung ist im Bereich St. Margarethen geplant (Unterlage B.2).

11.2.1.2.1 Zooplankton

Die Auswirkungen auf das Zooplankton durch Sedimentumlagerungen in Form von Baggergutablagerungen oder Verfüllung von Übertiefen und Ablagerungsflächen sind weitgehend identisch mit denen der Baggerungen (s.o.). Da sich die Unterwasserablagerungsflächen und die Übertiefenverfüllung in Bereichen hoher Trübung und morphologischer Dynamik befinden, sind die Auswirkungen als gering einzuschätzen, denn die dort lebenden Zooplankter sind an Sedimentumlagerungen adaptiert. Wichtige Aufwuchsbereiche (z.B. Nebeneiben oder Mühlenberger Loch) werden nicht tangiert. Außerdem werden die Unterwasserablagerungsflächen in größeren Tiefen errichtet, während sich die Verbreitungsschwerpunkte des Zooplanktons in den flacheren Bereichen befinden. Auch die Umlagerungsstellen Neuer Luechtergrund und Medembogen berühren die Hauptlebensräume des Zooplanktons nicht (siehe Kap. 11.1.3). Die Auswirkungen werden als mittelräumig, mittelfristig und gering negativ bewertet. Sie sind somit unerheblich negativ.

11.2.1.2.2 Zoobenthos

Die Auswirkungen durch die Übertiefenverfüllung und die Verbringung auf Unterwasserablagerungs- bzw. Umlagerungsflächen sind vergleichbar. Eine Lebensgemeinschaft wird lokal durch Überdeckung geschädigt, bzw. zerstört. Die neugeschaffene, unbesiedelte Oberfläche wird durch Pionierarten nach Abschluss der Verfüllung neu besiedelt. Sofern sich die Topographie verändert (z.B. Flachwasserbereiche entstehen), kann sich das neue Arteninventar von der ursprünglichen Besiedlung unterscheiden. Dies gilt auch, wenn ein anderer Sedimenttyp auf die Ablagerungsfläche eingebracht wird, z.B. Sand auf Schlick. Auch durch die Einbringung von Hartsubstrat ändert sich die Besiedlung.

Die Auswirkungen der Verbringung von Baggergut auf das Zoobenthos betreffen im Wesentlichen die sessilen und wenig mobilen inbenthischen Arten. Bereits im Verfahren zur vorherigen Fahrrinnenanpassung wurden die Auswirkungen vom IHF (1997) zusammengestellt:

"Grundsätzlich ist die Überlebenschance abhängig von der Fähigkeit der Tiere, durch die abgelagerten Sedimente nach oben zu kriechen, um wieder in Kontakt mit der überstehenden Wassersäule zu kommen. Entscheidend über Leben und Tod einer Art ist die Schichtdecke des Sedimentsauftrages, deren Mächtigkeit von Art zu Art für den Fortbestand sehr unterschiedlich ist. (...) . Ein direkter Zusammenhang besteht zwischen der Schichtdecke und der Korngrößenverteilung des verklappten Sedimentes. Grundsätzlich kann die Abdeckung bei sandigem Material höher sein, während bei überwiegend tonigen-schluffigen Anteilen nur eine sehr viel geringere Übersichtung toleriert wird. Weiterhin spielt auch hier die Sedimenttypkonstanz für das Leben eine wichtige Rolle, z.B. Schlick auf Schlick oder Sand auf Sand." (IHF 1997, p. 462-463).

Die Toleranz der einzelnen Arten ist sehr unterschiedlich. Bei empfindlichen Arten, wie z.B. der Miesmuschel, reicht bereits eine einmalige 1-2 cm starke Überdeckung aus, um das Tier zu töten. Andere Muscheln, wie z.B. die Herz- oder Sandklaffmuschel können bis zu 10 cm Überdeckung überleben. Bei Polychaeten (z.B. Gattung Hediste oder Nephtys) sind Überdeckungstoleranzen von einigen Dezimetern dokumentiert, womit jedoch ein deutlicher Populationsrückgang verbunden ist (Essink 1996, IHF 1997).

Das äußere Ästuar ist aufgrund der Tidedynamik starken morphologischen Veränderungen unterworfen. Die Zönosen sind diesen Bedingungen angepasst. Die Artendiversität ist verhältnismäßig gering und von inbenthischen Polychaeten (Gattungen: Marenzelleria, Megalona, Nephtys) und epibenthischen Crustaceen (Gattungen Bathyporeia, Gastrosaccus, Mesopodopsis) geprägt, die Sedimentumlagerungen tolerieren. Dagegen sind nennenswerte Vorkommen überdeckungsempfindlicher Arten, wie Schnecken und Muscheln in den Bereichen der geplanten Ablagerungsflächen nicht oder nur als frei schwimmende Jugendstadien bekannt (siehe Kap. 11.1.5).

Während der Beschickung der Unterwasserablagerungsflächen (ca. 13 Monate) wird sich keine Benthos-Lebensgemeinschaft auf diesen Flächen halten können, weil die Organismen nicht mit den ständigen Aufsandungen bzw. der Mergelverbringung Schritt halten können. Da die Crustaceen gegenüber den Polychaeten und anderen Wirbelosengruppen beweglicher sind, werden sich nach Abschluss der Bauarbeiten zunächst das Artenspektrum und die Dominanzstruktur auf den Ablagerungsflächen zu Gunsten der Crustaceen ändern (vgl. auch Bioconsult 2004a, 2005a). Dies drückt sich in einer Bestandwertminderung im Bereich der Ablagerungsflächen aus. Sofern diese Flächen nach Beendigung der Fahrrinnenanpassung nicht weiter beschickt werden, kommt es zu einer Erholung bzw. Wiederbesiedlung der Flächen. Da das eingebrachte Baggergut in den meisten Fällen keine anderen Sedimenteigenschaften aufweist (Ausnahmen: UWA Medemrinne Ost, Übertiefenverfüllung St. Margarethen), als das vorhandene Sediment (Sand auf Sand), ist langfristig nicht mit einem deutlichen Faunenwandel zu rechnen. Die neue Besiedlung kann sich jedoch stellenweise von der ursprünglichen Besiedlung unterscheiden, da die Ablagerungsflächen z.T. zu Flachwasserbereichen (MTnw -3 m) werden, eine grundlegende Änderung ist jedoch nicht zu erwarten.

Bei der UWA Medemrinne-Ost und der Übertiefenverfüllung bei St. Margarethen wird Hartsubstrat in Form von Mergel eingebracht. Da dieser Mergel mit einer Sandschicht

bzw. einem Korngemisch als Oberflächensicherung bedeckt wird, kann das Mergelsubstrat nicht besiedelt werden. Nach Beendigung der Bauarbeiten beginnt die Wiederbesiedlung durch sandliebende Arten. In Bereichen, die mit Korngemisch abgedeckt sind (etwa 30% der Fläche) und an den Einfassungsbauwerken ist von einem deutlichen Artenwandel auszugehen (siehe anlagebedingte Auswirkungen).

Für die Verbringung von Baggergut sind außerdem zwei Umlagerungsflächen (Medembogen, Neuer Luechtergrund) vorgesehen. Im Gegensatz zu Unterwasserablagerungsflächen wird das ausgebrachte Material den natürlich auftretenden Feststofftransportprozessen wieder zugeführt. Bedingt durch die hohe Tidedynamik (Ebbe- und Flutstrom) können Umlagerungsflächen und Umlagerungsstellen nicht flächenscharf beschickt werden. Nach Unterlage H.1f (s.a. Kap. 2) ist das Transportverhalten der einzelnen Fraktionen bei der Umlagerung im Medembogen und im Neuen Luechtergrund ähnlich. Fein- bis Grobsand bleiben größtenteils im Bereich der Umlagerungsstellen liegen und bilden dort eine Schicht von maximal 60 cm.

Nur geringe Mengen werden mit der Strömung bis zu 2 km von der Umlagerungsstelle entfernt transportiert. Die Feinsedimente Grobschluff bis Ton bleiben überwiegend als Suspension in der Wassersäule. Im Schnitt werden Schwebstoffkonzentrationen von 1-2 mg/l erreicht. Nur kurzzeitig treten während dererspülung im Medembogen Konzentrationen von ca. 100 mg/l auf. Da während der Verklappung im Neuen Luechtergrund in kürzerer Zeit größere Mengen eingebracht werden, steigt in diesem Fall der Schwebstoffgehalt vorübergehend auf über 500 mg/l. Aufgrund ihrer geringen Sinkgeschwindigkeit werden die feinen Fraktionen wesentlich weiter transportiert als Sande. Sie erreichen maximal Brunsbüttel und den Großen Vogelsand bei der Unterwasserablagerungsfläche im Medembogen und ein Gebiet zwischen Bake A und Otterndorf bei der Verklappung im Neuen Luechtergrund, jedoch in so geringen Mengen, dass sie als Deposition nicht zu erkennen sind (Unterlage H.1f).

Zur Einschätzung der zu erwarteten Auswirkungen ist ein Vergleich mit den derzeit in Benutzung befindlichen Umlagerungsstellen sinnvoll. Im Rahmen der Beweissicherung und der HABAK/HABAB-Untersuchungen in der Elbe wurden die Auswirkungen durch Verklappungen auf das (Makro-)Zoobenthos untersucht (Bioconsult 2004a, d, 2005a, d). Dazu wurde das Artenspektrum im Umlagerungsstellenbereich mit einem unbeeinflussten Referenzbereich verglichen. Tabelle 11.2-1 zeigt eine kurze Übersicht über die Kenngrößen untersuchter, exemplarisch angeführter Umlagerungsstellen.

Tabelle 11.2-1: Kenngrößen einiger untersuchten Umlagerungsstellen zwischen Störmündung und Ende UG

Umlagerungsstelle	Strom-km	Größe	Beaufschlagung
Lühesand	646	72 ha	2000: 0,19 Mio m ³ ; 2001: 0,13 Mio m ³ ; 2002: 0,08 Mio m ³
Amtsgrenze	690	68 ha	2000: 0,34 Mio m ³ ; 2001: 0,04 Mio m ³ ; 2002: 0,03 Mio m ³
Pagensand	663	60 ha	2000 – 2002 : 5,5 Mio m ³
Störmündung	677	60 ha	2,0 Mio m ³ von Januar 2000 bis Dezember 2002
Brunsbüttel-Ost	690	20 ha	2,8 Mio m ³ von Januar 2000 bis Dezember 2002
Osteriff	706	133 ha	2001: 0,5 Mio m ³ , 2002: 1,5 Mio m ³
Medemrinne-Ost	711	47 ha	1999: 1 Mio m ³ ; 2000: 0,6 Mio m ³ ; 2001 und 2002: je 0,3 Mio m ³
Pegel Otterndorf	714	26,6 ha	5,6 Mio m ³ von Januar 2000 bis Dezember 2002
Medemrinne-West	717	24 ha	1999: 40.000 m ³ 2000 und 2001: < 20.000 m ³
K 733 (Zehnerloch)	733	32 ha	1999: 2 Mio m ³ , 2000: 1 Mio m ³ ; 2001: 0,35 Mio m ³ ; 2002: 0,75 Mio m ³ (Umlagerungsstelle wurde 2001 verlegt)
Norderrinne 1	740	24 ha	1999: 1,6 Mio m ³ ; 2000: 0,4 Mio m ³ , 2001 0,5 Mio m ³ 2002: 0,2 Mio m ³
Norderrinne 2	741	25 ha	1999: 0,2 Mio m ³ ; 2001: 0,6 Mio m ³ , 2002: 30.000 m ³

Quelle: Bioconsult (2004 a, d, 2005a)

Die Beschickung der einzelnen Umlagerungsstellen war in der Vergangenheit sehr unterschiedlich. Im Verhältnis zur Größe wurde die Umlagerungsstelle "Pegel Otterndorf" mit sehr großen Mengen befrachtet, während die Umlagerungsstellen Medemrinne-West und Norderrinne 2 eher gering beaufschlagt wurden.

In der Unterlage H.5b werden die Untersuchungsergebnisse von Bioconsult (2004a, d, 2005a) zu Auswirkungen durch Verklappungen im Bereich einzelner Umlagerungsstellen auf das (Makro-)Zoobenthos zitiert (s. Unterlage H.5b). Bei den Untersuchungen zeigten sich lediglich bei zwei Umlagerungsstellen (Störmündung und Brunsbüttel-Ost) messbare Veränderungen in den Zönosen, die sich auf Verklappungstätigkeiten zurückführen ließen. Bei zwei weiteren (im Bereich Lühesand und Amtsgrenze) waren Auswirkungen durch Verklappungsaktivitäten nicht sicher. Auswirkungen ließen sich, wenn überhaupt, nur an den Umlagerungsstellen im inneren Ästuar feststellen. Offenbar sind unterhalb Brunsbüttels die natürlichen Sedimentumlagerungen bereits so groß, dass die bisher durchgeführte Ausbringung von Baggergut nicht zu Veränderungen bzw. Auswirkungen auf der benthischen Gemeinschaften führte. Auch zeigt sich, dass die Menge verklappten Materials nicht mit den beschriebenen Auswirkungen in Zusammenhang steht. So wurden an der Umlagerungsstelle "Amtsgrenze", an der relativ wenig Material verbracht wurde, mögliche Auswirkungen festgestellt, während sich an der Umlagerungsfläche "Pegel Otterndorf" keine Auswirkungen nachweisen ließen, obwohl dort mehr als die 10fache Menge des Baggergutes untergebracht wurde.

Fazit: Die baubedingten Auswirkungen auf die Benthoszönosen werden im Bereich der Ab- und Umlagerungsflächen sowie der Übertiefenverfüllung als mittelfristige, mittelfristige und deutlich negative Auswirkungen gewertet, da nicht ausgeschlossen werden kann, dass sich der Bestandwert dieser Flächen während der Bauzeit vermindert. Sofern diese Flächen nach Ende der Bauzeit nicht weiter beschickt werden,

kommt es zu einer Regeneration nach ein bis maximal drei Jahren, sofern es in der Besiedlung überhaupt zu verklappungsbedingten Auswirkungen gekommen ist.

11.2.1.2.3 Fische

Während der Herstellung der Um- und Ablagerungsflächen sowie während der Verfüllung der Übertiefe sind die jeweiligen Bereiche kaum als Fischlebensraum bzw. als Laichgebiet geeignet, da es durch Trübungswolken und akustische Emissionen durch die am Bau beteiligten Schiffe zu kleinräumigen Meidungsreaktionen von Fischen kommt. Generell sind jedoch die Bereiche, in denen die Unterwasserablagerungsflächen hergestellt werden, ohnehin verlärmert und durch hohe Trübung gekennzeichnet. In der Bauzeit ist von einem Wertstufenverlust um eine Stufe auszugehen (hohe auf mittlere Bedeutung). Die Meidung wird nach Ende der Bauphase nicht mehr auftreten, da die Störreize nach Ende der Bauphase nicht mehr vorhanden sind.

Die Herstellung der Ablagerungsflächen ist mit Sedimentumlagerungen verbunden. Adulte Fische können der Gefahr einer Übersandung bzw. Überdeckung entgehen. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass einzelne Fische oder auch Brut und Laich geschädigt werden. Eine Bestandsveränderung wird durch die Sedimentumlagerungen jedoch nicht erwartet. Grundsätzlich sind die Auswirkungen beim Befüllen der Ablagerungsflächen identisch mit denen von Baggergutverklappungen, bei denen sich das Baggergut auf der Gewässersohle ablagert. Zu den Auswirkungen der Baggergutverklappung im Rahmen der HABAK/HABAB-Untersuchungen in der Elbe, schreibt Haesloop (2004) zusammenfassend:

"Generell war die Anzahl toter bzw. geschädigter Fische im Fang an allen Untersuchungsstationen gering, wobei an den Klappstellen während Verklappungskampagnen tendenziell ein etwas höherer Anteil verletzter Fische festgestellt werden konnte. Am häufigsten traten dabei Blutgefäßverletzungen am Auge auf, vereinzelt wurden auch aus der Leibeshöhle herausgetretene Gedärme, Flossenerosionen, Muskelverletzungen oder verschleimte Kiemen mit leichten Schlickeinlagerungen registriert. Tote Fische waren mit einer Ausnahme nicht im Fang enthalten (...). Fische mit Krankheitssymptomen (Papillom, Kiemenfäule, ausgebleichte Kiemen, verkürzter Kiemendeckel, Wirbelsäulenverkrümmung) bzw. Parasitenbefall wurden, mit Ausnahme von Jungstinten mit vermutlichem Glugea-Befall (...), ebenfalls nur in geringer Anzahl registriert, wobei keine eindeutige Beziehung zum Standort zu erkennen war."

Zusammenfassend kommt es für die Fische zu mittelräumigen, mittelfristigen und deutlich negativen Auswirkungen. Die Wertstufe im Bereich der Ablagerungsflächen sowie der Umlagerungsstellen und der Übertiefenverfüllung sinkt um eine Stufe, von hoher auf mittlere Bedeutung. Da die Auswirkungen auf die Bauzeit beschränkt sind, wird die Auswirkung als unerheblich negativ bewertet.

11.2.1.2.4 Marine Säuger

Die Veränderungen im Wasserkörper sind für die marinen Säuger nicht mit Auswirkungen verbunden, da sie dem Baustellenbereich der Unterwasserablagerungsflächen bzw. der Übertiefenverfüllungen ausweichen können. Die aquatischen Bereiche der beanspruchten Flächen stellen keine Bereiche mit einer besonderen Funktion für die sich dort ggf. aufhaltenden Säuger dar.

Jedoch sind Auswirkungen auf Seehundliegeplätze möglich, die sich in der Nähe von Unterwasserablagerungs- und Umlagerungsflächen sowie der zu verfüllenden Übertiefe befinden. Die Reaktionen ruhender Seehunde auf Störungen folgen im Allgemeinen einem besonderen Ablauf, der von der Entfernung und Art der Störquelle abhängig ist. Bei Annäherung einer Störquelle heben die Tiere ihren Kopf, um die Störquelle zu fixieren. Bei einer weiteren Annäherung über die Fluchtdistanz hinaus robben die Seehunde an die Wasserkante und flüchten schließlich ins Wasser (Vogel 2000). Am Beispiel vorbeifahrender Schiffe an Seehundsbänken ermittelte Vogel (2000) folgende Reaktionsbereiche (Abbildung 11.2-1):

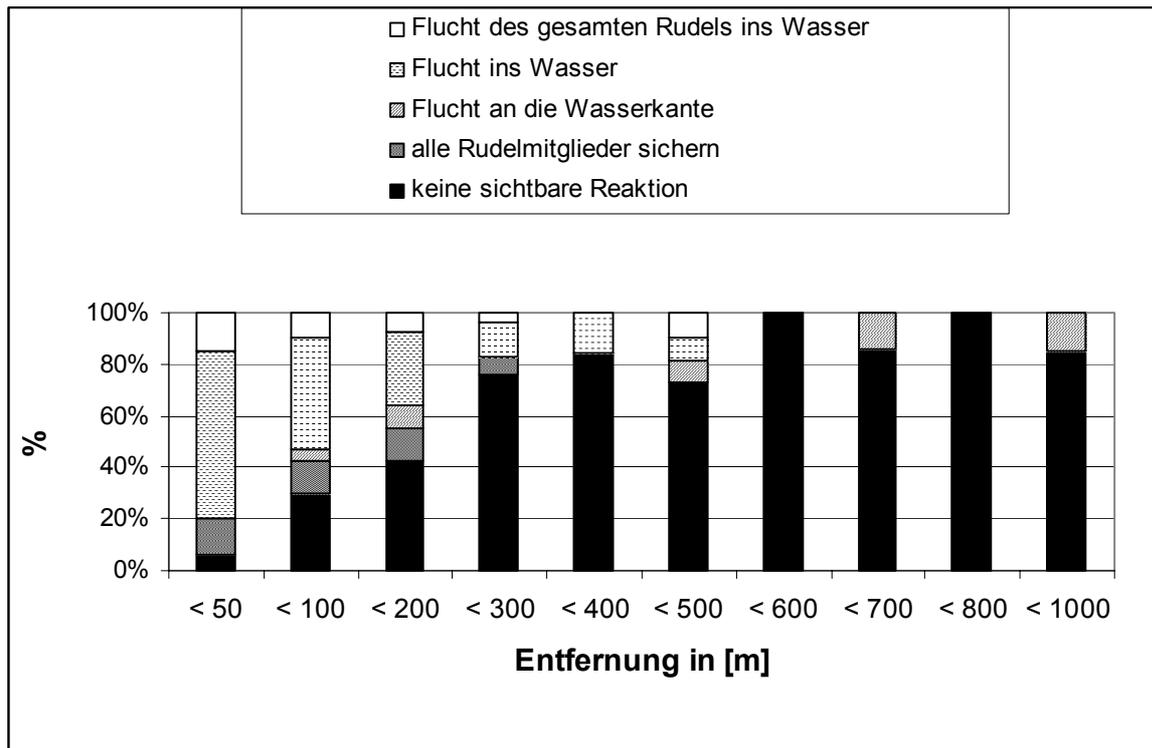


Abbildung 11.2-1: Reaktionen eines Seehundrudels in Abhängigkeit von der Entfernung vorbeifahrender Schiffe zum Liegeplatz

Quelle: Vogel (2000), verändert

Die Heftigkeit der Reaktion nimmt mit größer werdender Entfernung von der Störquelle ab. Ein vorbeifahrendes Schiff in 50 m Entfernung zur Seehundsbank löst bei über 90% der rastenden Seehunde eine Reaktion aus. Bereits ab einer Entfernung von 300 m von der Störquelle zeigen mehr als die Hälfte der ruhenden Seehunde keine erkennbaren Reaktionen durch vorbeifahrende Schiffe mehr. Ab einer Entfernung von 600 m schließlich wurden keine bzw. seltene Reaktionen des Seehundrudels beobachtet.

Jedoch ist die Störungsempfindlichkeit von Seehunden nicht immer gleich hoch. Eine höhere Empfindlichkeit besitzen Seehunde zur Wurf- und Aufzuchtzeit (Frühjahr) sowie zur Zeit des Haarwechsels (Sommer). Das Ausmaß der Reaktion hängt weiterhin davon ab, inwieweit die Seehunde an Störungen (Schiffsverkehr, Fischerei, Tourismus) gewöhnt sind. Es ist davon auszugehen, dass Seehunde, die nahe des Fahrwassers rasten, bereits an starken Schiffsverkehr angepasst sind und in geringem Maße auf die Bauarbeiten an den Unterwasserablagerungsflächen, der Übertiefenverfüllung und den Umlagerungsstellen reagieren. Seehundrudel, die in weniger gestörten Wattbereichen rasten, werden dagegen eine höhere Empfindlichkeit gegenüber Störungen zeigen.

Ausgehend von einem Störradius von 600 m um die Baustellen werden Seehundliegeplätze auf dem Neufelder Sand, Neufelder Watt, Medemgrund und Medemsand beeinträchtigt. Wurfplätze sind nicht betroffen, da sich diese in weit größerer Entfernung

befinden. Es ist zu erwarten, dass die Seehunde, die normalerweise innerhalb dieses Störradius rasten, in benachbarte Bereiche ausweichen. Im weiteren Verlauf der Bauarbeiten kommt es sehr wahrscheinlich zu einer Gewöhnung der Seehunde an die Baggerschiffe, so dass sich die Meidungsabstände nach und nach verringern werden. Betroffen sind etwa 10 bis 30 Seehunde, die ihren Liegeplatz verlagern werden. Von einem Wertstufenverlust im Untersuchungsgebiet ist nicht auszugehen, auch wenn es bereichsweise zu einer geringeren Nutzung durch Seehunde kommen kann. Dies gilt auch für den unregelmäßig und nur durch einzelne Tiere genutzten Liegeplatz bei St. Margarethen. Die Auswirkungen sind auf die Bauphase beschränkt und werden als mittelfristig, mittelfristig und gering negativ bewertet. Sie sind damit unerheblich negativ.

11.2.1.3 Einbringung von Sedimenten zum Bau von Ufervorspülungen

Durch die Herstellung von Ufervorspülungen werden Uferbereiche übersandet. Generell bleiben die im Folgenden beschriebenen Auswirkungen auf den Bereich der Vorspülflächen bzw. deren unmittelbare Umgebung beschränkt, da lediglich Sand verspült wird, der schnell sedimentiert.

11.2.1.3.1 Zooplankton

Im Bereich der geplanten Ufervorspülungen kommt es durch den Spülvorgang zur Übersandung, zu mechanischen bzw. physiologischen Schädigungen und/oder zur Beeinträchtigung der Aktivität (z.B. Fressverhalten) des dort befindlichen Zooplanktons. Durch die gleichzeitige Übersandung des Phytobenthos wird dem Zooplankton die Nahrungsgrundlage entzogen. Nach Unterlage H.5a (Aquatische Flora) tritt ein Verlust von Lebensraum des Phytobenthos ein, welches sich aufgrund konkurrenzstarker Arten mit kurzer Generationszeit auf den „neu“ aufgespülten Wattflächen wieder ansiedeln bzw. regenerieren wird. Es wird davon ausgegangen, dass die Vorspülbereiche während der Bauarbeiten keine adäquaten Lebensräume für das Zooplankton darstellen, so dass die gesamte Fläche der Vorspülungen (Flachwasser- und Wattbereiche: 331 ha) als beeinträchtigt anzusehen ist. Die Auswirkungen werden als mittelfristig, lokal und gering negativ bewertet. Nach Abschluss der Bauarbeiten werden sich die überspülten Flächen wieder besiedeln (Ausnahme: terrestrische Bereiche, siehe anlage-/ betriebsbedingte Auswirkungen, Kap 11.2.2.1.1).

11.2.1.3.2 Zoobenthos

Die baubedingten Auswirkungen durch Ufervorspülungen sind mit denen der Unterwasserablagerungsflächen vergleichbar (s.o.). Auch hier werden die Organismen durch den Spülbetrieb auf der gesamten Vorspülfläche übersandet und/oder mechanisch geschädigt. Während der Bauarbeiten sind die Vorspülflächen (ca. 331 ha) als Lebensraum für benthische Organismen ungeeignet, da die Organismen nicht mit der

ständigen Aufsandung Schritt halten können. Nach Ende der Herstellung werden sich die Vorpülflächen wieder besiedeln (Ausnahme: terrestrische Bereiche, siehe anlage-/betriebsbedingte Auswirkungen, Kap 11.2.2.1.2. Die Auswirkung wird als lokal, mittelfristig und gering negativ bewertet. Sie ist somit unerheblich negativ.

11.2.1.3.3 Fische

Während der Bauphase sind die Bereiche der geplanten Vorspülungen für die Fische nicht nutzbar. Außerdem ist von einer Meidung des Baustellenbereiches auszugehen, da die Fische durch Lärmemissionen vergrämt werden. Auch wenn die meisten Fische einem möglichen Verletzungsrisiko ausweichen, ist eine Übersandung oder Schädigung von Laich oder Brut nicht auszuschließen. Dies gilt insbesondere für die Ufervorspülung Wisch, die sich im Hauptlaichgebiet der Finte und des Stints befindet. Die Bauphase für diese Ufervorspülung ist auf 4 Monate angelegt (Unterlage B.2). Die Gefahr einer Schädigung von Brut und Laich ist hoch, wenn diese Vorspülung während der Laichzeit (Mai/Juni) gebaut wird.

Die Auswirkungen treten während der gesamten Bauphase auf. Betroffen ist der gesamte Bereich der Vorspülungen. Nach Abschluss der Bauarbeiten sind die verbliebenen Flachwasser- und Wattbereiche für die Fische nutzbar (Anmerkung: Die Flächenveränderung der Litoralbereiche wird in Kap 11.2.2.1.3 anlagebedingte / betriebsbedingte Auswirkungen behandelt). Durch die Übersandung des Zoobenthos liegt dort bis zu dessen Regeneration nur ein eingeschränktes Nahrungsangebot vor. Die Auswirkungen werden als mittlräumig, mittelfristig und gering negativ bewertet. Sie sind somit unerheblich negativ.

11.2.1.3.4 Marine Säuger

Mit Ausnahme der Ufervorspülung vor St. Margarethen befinden sich keine Seehundliege- bzw. Wurfplätze in der Nähe von Ufervorspülungen. Der Liegeplatz bei St. Margarethen wird nur zeitweilig und von Einzeltieren genutzt. Durch die Bauarbeiten zur Ufervorspülung ist eine bauzeitlich begrenzte Aufgabe dieses Liegeplatzes zu prognostizieren. Die normalerweise dort rastenden Tiere werden auf andere Liegeplätze ausweichen (z.B. Brammer Bank). Die Auswirkungen sind lokal, mittelfristig und gering negativ und werden als unerheblich negativ bewertet.

11.2.1.4 Vorsetze Köhlbrand

Für den Bau der Vorsetze sind verschiedenen Arbeiten im aquatischen Bereich vorgesehen, die in der Unterlage B.2 beschrieben werden. Folgende Arbeiten betreffen die aquatische Fauna:

- Aufnehmen/Ausbau der vorhandenen wasserseitigen Böschungssicherung bestehend aus Wasserbausteinen

- Bodenaushub vor der Vorsetze auf die geplante Fahrrinntiefe bei gleichzeitiger Herstellung der Unterwasserböschung
- Voreilendes Einbringen der Tragbohlen durch Rammung
- Einbau von Wasserbausteinen auf die neu hergestellte Unterwasserböschung insbesondere im nordöstlichen Bereich der Vorsetze auf einer Länge von ca. 400 m (bei Bedarf)
- Baggerarbeiten zur Herstellung der neuen, um max. 15 m verschwenkten Fahrrinne

Die Arbeiten finden in einem naturfernen, stark überformten Bereich statt, der durch Schiffsverkehr und Unterhaltung stark vorbelastet ist.

11.2.1.4.1 Zooplankton

Die Herstellung der Vorsetze wirkt sich auf das Zooplankton negativ aus, da diese mit zusätzlichen Sedimentfreisetzung und erhöhter Trübung verbunden ist. Deren Auswirkungen wurden bereits oben erläutert. Eine mechanische Schädigung durch das Einbringen von Wasserbausteinen und Schüttgut ist ebenfalls möglich. Während der Bauzeit (12 Monate) ist im Baustellenbereich von einem geringeren Zooplanktonbestand bzw. einer erhöhten Mortalität auszugehen. Eine Wertstufenänderung wird jedoch nicht eintreten, da dieser Bereich keine besondere (Aufwuchs-)Funktion für das Zooplankton besitzt, und das Zooplankton passiv in diesen Bereich eingetragen wird (siehe Kap. 11.1.3). Die Auswirkungen sind auf die Bauzeit beschränkt. Anschließend wird sich der ehemalige Zooplanktonbestand wieder einstellen. Die Auswirkungen werden mit lokal, mittelfristig und gering negativ bewertet. Sie sind somit unerheblich negativ.

11.2.1.4.2 Zoobenthos

Mit der Entnahme von Sohl- und Böschungsmaterial werden auch benthische Organismen der Steinschüttungen und der Gewässersohle entnommen. Es handelt sich überwiegend um sessile und inbenthische Arten, die keine Möglichkeit haben, sich der Entnahme zu entziehen. Die bei dem Bau entstehenden Trübungswolken wirken sich ebenfalls negativ auf das Benthos aus (siehe oben). Das Zoobenthos des Hamburger Hafens wurde aufgrund der hohen Vorbelastung im Kap. 11.1.6 mit Wertstufe 2 (geringe Bedeutung) bewertet. Eine weitere Wertstufenverminderung durch die Bauarbeiten wird nicht eintreten, da die epibenthischen Arten von der Entnahme und Überdeckung weniger stark betroffen sind. Außerdem sind die vorkommenden Organismen durch eine hohe Reproduktionsrate gekennzeichnet, so dass Verluste schnell wieder ausgeglichen werden. Nach Beendigung der Bauarbeiten wird sich der ehemalige Bestand wieder einstellen. Die Auswirkungen werden mit lokal, mittelfristig und gering negativ bewertet. Sie sind somit unerheblich negativ.

11.2.1.4.3 Fische

Durch die Bauarbeiten kommt es durch Trübungswolken und Schallemissionen in den Wasserkörper zu einer verstärkten Meidung dieses Bereiches. Finden die Rammarbeiten während des Aufstiegs anadromer Fischarten bzw. des Abstiegs katadromer Arten statt, ist die Durchgängigkeit des Köhlbrandes für die entsprechenden Arten gemindert. Jedoch finden die Wanderungen hauptsächlich nachts statt, wenn keine Rammarbeiten durchgeführt werden. Der Köhlbrand ist nicht als Laichgebiet bekannt. Eine Schädigung von Laich und Brut durch die Bauarbeiten kann dennoch nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Die Auswirkungen werden als mittelräumig, mittelfristig und gering negativ bewertet. Sie sind somit unerheblich negativ.

11.2.1.4.4 Marine Säuger

Der Köhlbrand ist kein adäquater Lebensraum für Schweinswale und Seehunde, auch wenn gelegentlich einzelne Tiere im Hamburger Hafen beobachtet werden. Meidungsreaktionen durch Beunruhigung infolge des Baulärms und Schiffsbewegungen einzelner Tiere, die sich zufällig im Baustellenbereich aufhalten, sind möglich. Die Auswirkungen werden als mittelräumig, mittelfristig und gering negativ bewertet. Sie sind somit unerheblich negativ.

11.2.1.5 Warteplatz Brunsbüttel

Aus Gründen der Erhaltung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs wird bei Brunsbüttel ein permanent verfügbarer Warteplatz für den tideabhängigen Verkehr hergestellt. In einer ersten Ausbaustufe wird dieser bis auf eine Solltiefe von NN -17,50 m gebracht. Falls erforderlich, wird der Warteplatz in einer Endausbaustufe bis auf NN -18,30 m vertieft. Für die Herstellung des Warteplatzes vor Brunsbüttel mit einer Tiefe von NN -18,30 m ist die Baggerung von etwa 1,3 Mio. m³ Sediment auf einer Gesamtfläche von ca. 55 ha erforderlich (Unterlage B.2, s.a. Kap. 1.5).

11.2.1.5.1 Zooplankton

Der Warteplatz befindet sich nicht in einem Gebiet, der für das Zooplankton eine besondere Funktion besitzt. Der Bereich ist schon im Ist-Zustand so tief (zwischen 13 und 16 m), dass er nicht als Fortpflanzungsbereich oder Nahrungshabitat in Betracht zu ziehen ist. Die Ausbaggerung verursacht Trübungswolken, deren Auswirkungen bereits beschrieben wurden. Auswirkungen auf den Bestand werden sich nicht ergeben, da dieser Bereich innerhalb der Nordost-Reede liegt und schon derzeit häufig von Schiffen aufgesucht wird. Eine damit verbundene, erhöhte Sedimentaufwirbelung bzw. Trübung ist schon im Ist-Zustand vorhanden. Die Auswirkungen werden mit mittelräumig, gering negativ und langfristig bewertet, da der Warteplatz auch zukünftig unterhalten werden muss (siehe anlage/-betriebsbedingte Auswirkungen). Die Auswir-

kungen in der Bauphase bleiben anlage- bzw. betriebsbedingt erhalten. Sie sind unerheblich negativ.

11.2.1.5.2 Zoobenthos

Die Baggerungen zur Herstellung der benötigten Tiefen sind mit einer Entnahme der dort lebenden Organismen verbunden. Dies betrifft hauptsächlich die stationären, inbenthischen Arten. Im Bereich des Warteplatzes ist schon im Ist-Zustand von einer stark verarmten Zönose auszugehen, da der dort stattfindende Schiffsverkehr aufgrund von Schraubenstrahl, Saugströmungen und Druckwellen zu starken Sedimentumlagerungen führt, welche eine Ausbildung stabiler Lebensgemeinschaften verhindert. Nach Herstellung des Warteplatzes wird sich der ehemalige Bestand wieder einstellen, auch wenn es im Zuge von Unterhaltungsbaggerungen zeitweise wieder zur Entnahmen von Organismen kommt. Die Auswirkungen werden als mittelräumig, langfristig (aufgrund periodisch wiederkehrender Unterhaltungsbaggerungen) und gering negativ bewertet. Die Auswirkungen durch die Bauphase bleiben anlage- bzw. betriebsbedingt erhalten. Sie sind unerheblich negativ.

11.2.1.5.3 Fische

Für die Fische ist der Bereich des Warteplatzes von untergeordneter Bedeutung. Aufgrund der hohen Vorbelastung durch den derzeitigen Schiffsverkehr und der großen Wassertiefe scheidet der Bereich als Laichhabitat aus. Eine mechanische Schädigung von pelagischer Brut und pelagischem Laich kann jedoch nicht völlig ausgeschlossen werden. Durch die Baggeraktivität entstehen Trübungswolken und Lärmemissionen, die zu Meidungsreaktionen von Fischen im Baustellenbereich führen. Eine Änderung des Bestandes bzw. des Bestandwertes wird nicht auftreten. Die Auswirkungen werden mit mittelräumig, langfristig (aufgrund periodisch wiederkehrender Unterhaltungsbaggerungen) und gering negativ bewertet. Die Auswirkungen in der Bauphase bleiben anlage- bzw. betriebsbedingt erhalten. Sie sind unerheblich negativ.

11.2.1.5.4 Marine Säuger

Der Bereich des Warteplatzes ist für die Marinen Säuger von geringer Bedeutung, da sich keine Liegeplätze oder bevorzugten Aufenthaltsorte in der Nähe befinden. Auswirkungen der Bauarbeiten beschränken sich auf mögliche Meidungsreaktionen schwimmender Tiere, die durch Unterwasserschallemissionen arbeitender Saugbagger verursacht werden. Jedoch ist die Verlärmung der Elbe durch den regulären Schiffsverkehr ohnehin sehr hoch (Vorbelastung). Die Auswirkungen werden mit mittelräumig, gering negativ und langfristig bewertet, da der Warteplatz auch zukünftig unterhalten werden muss. Die Auswirkungen in der Bauphase bleiben anlage- bzw. betriebsbedingt erhalten. Sie sind unerheblich negativ.

11.2.1.6 Richtfeuerlinie Blankenese

Zur Kennzeichnung der neuen Fahrrinne ist im Bereich der Hamburger Delegationsstrecke ein Neubau der Richtfeuerlinie Blankenese notwendig (Unterlage B.2). Während das Oberfeuer den aquatischen Bereich nicht berührt, ist das Unterfeuer als Wasserbaustelle geplant, die Arbeiten und die Materialanlieferung werden weitgehend im Wasser bzw. vom Wasser aus erfolgen. Zur Herstellung der Gründungsebene wird ein Senkkasten als Betonfertigteilelement eingespült. Der Senkkasten wird mit Beton und Sand verfüllt. Auf diesen Senkkasten wird ein Konussockelelement als Betonfertigteilelement mittels Schwimmkran aufgesetzt und mit Beton verfüllt. Alle Gründungsarbeiten für den Turm erfolgen von einem Arbeitsponton aus. Das Material für die Sand- und Betonverfüllungen wird mit Schuten angeliefert und mit einem Bagger, bzw. mit einer Betonpumpe eingebaut. Das alte Unterfeuer wird nach Inbetriebnahme der neuen Richtfeuerlinie abgebaut (Unterlage B.2).

11.2.1.6.1 Zooplankton

Durch die Bauarbeiten kommt es zur Flächeninanspruchnahme durch die Baustelle. Beim Herstellen der Gründungsebene wird Gewässersohle überdeckt und es kann zur Schädigung von Zooplankton kommen. Die Errichtung findet in einem eng umgrenzten Bereich statt und betrifft nur wenig Fläche (< 0,5 ha). Da das bisherige Unterfeuer abgebaut wird, ist kein dauerhafter Lebensraumverlust zu prognostizieren (siehe anlage-/betriebsbedingte bedingte Auswirkung). Insgesamt sind die Auswirkungen durch den Bau des Unterfeuers zu gering, um messbare Veränderungen des Bestandes zu bewirken. Es werden keine Auswirkungen prognostiziert.

11.2.1.6.2 Zoobenthos

Durch den Bau und die Flächenbeanspruchung des Unterfeuers werden benthische Arten überdeckt und geschädigt. Im Bereich des Unterfeuers kommt es zur einer mittelfristigen Bestandsverminderung. Nach Beendigung der Bauarbeiten findet ein Wiederbesiedlung der Steingründung durch Hartsubstratbesiedler statt (siehe anlage-/betriebsbedingte bedingte Auswirkung). Die Auswirkung durch die Überdeckung der Benthosgemeinschaft wird als lokal, mittelfristig und gering negativ bewertet. Sie ist somit unerheblich negativ.

11.2.1.6.3 Fische

Durch die Bauarbeiten kann zur Vergrämung von Fischen durch die Baumaßnahmen kommen, so dass der Bereich um die Baustelle gemieden wird. Eine Überbauung von Laich und Brut kann weitgehend ausgeschlossen werden, da die wichtigen Laichhabitats auf der südlichen Elbseite liegen (siehe Kap. 11.1.7). Insgesamt sind die Aus-

wirkungen durch den Bau des Unterfeuers zu gering, um messbare Veränderungen des Bestandes zu bewirken. Es werden keine Auswirkungen prognostiziert.

11.2.1.6.4 Marine Säuger

Der Bereich des Unterfeuers ist für marine Säuger von untergeordneter Bedeutung, da sich dort keine bevorzugten Aufenthaltsorte befinden. Der Bereich wird höchstens sporadisch durchstreift. Selbst wenn vereinzelt Seehunde oder Schweinswale zum Baustellenbereich vordringen, werden die Bauarbeiten allenfalls zu Meidungsreaktionen oder Verhaltensänderungen führen. Es werden keine Auswirkungen prognostiziert, die den Säugerbestand im inneren Ästuar verändern.

ARGE ELBE (2005) gibt für die Qualitätskomponenten "Benthische Wirbellose Fauna" und "Fischfauna" gem. WRRL für die Wasserkörper Elbe-Ost, Hafen, Elbe-West und Elbe (Übergangsgewässer) "Zielerreichung unwahrscheinlich" an. Diese Einschätzung wird baubedingt nicht beeinflusst.

11.2.2 Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen

Zu den anlage- und betriebsbedingte Wirkungen zählen u.a. Änderungen von Morphologie, Tidewasserständen, Strömungsgeschwindigkeiten, Schwebstoffregime Unterhaltungsbaggerungen, Sauerstoff- und Schadstoffgehalt sowie die schiffserzeugten Belastungen. Die Wirkungszusammenhänge sind in vereinfachter Form in Abbildung 11.2-2 dargestellt. Deren Auswirkungen auf die aquatische Fauna wird in den folgenden Kapiteln dargestellt.

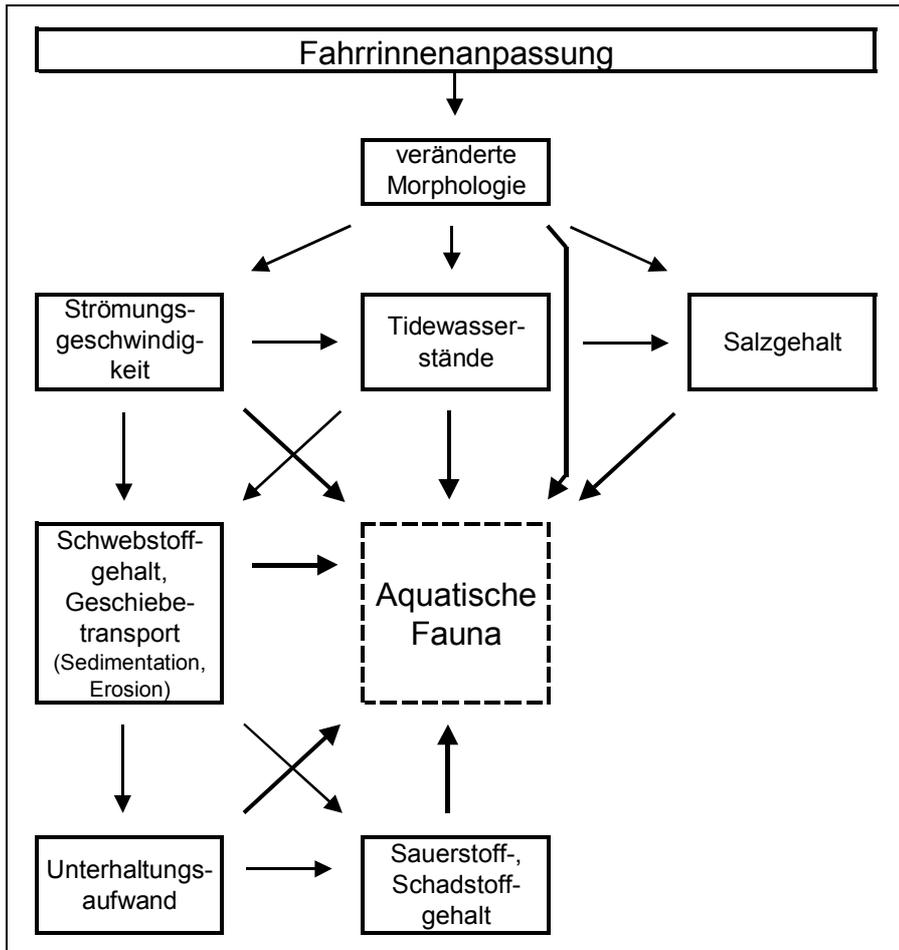


Abbildung 11.2-2: Wirkungszusammenhänge einzelner Faktoren auf die aquatische Fauna (vereinfacht)

Erläuterung: Die Pfeile geben die (Haupt-)Wirkungsrichtung an

11.2.2.1 Auswirkungen morphologischer Änderungen

Die Veränderung der Morphologie setzt sich aus zwei Teilen zusammen. Diese sind

- der eigentliche Ausbau (direkte Wirkung) und
- der morphologische Nachlauf (indirekte Wirkung).

Im Folgenden werden lediglich die Auswirkungen besprochen, die durch den eigentlichen Ausbau erfolgen. Diese ergeben sich durch die vertiefte und verbreiterte Fahrrinne sowie die Unterwasserablagerungsflächen, Ufervorspülungen und die Übertiefenverfüllung. Durch die Ufervorspülungen erfolgt eine Änderung der Topographie an den Ufer- bzw. Flachwasser- und Wattbereichen. Die Flächengrößen der verschiedenen Litoralbereiche und deren Veränderung sind in Tabelle 11.2-2 und Tabelle 11.2-3 dargestellt. Folgende Ufervorspülungen sind gemäß Vorhabensbeschreibung (Unterlage B.2) geplant:

Tabelle 11.2-2: Geplante Größe der Ufervorspülungen und Flächenanteile der Litoralbereiche im Ist-Zustand

Ufervorspülung	Größe [ha]	Sublitoral-Ist [ha]	Sublitoral-Soll [ha]	Eulitoral-Ist [ha]	Eulitoral-Soll [ha]	Supralitoral-Ist [ha]	Supralitoral-Soll [ha]
Brokdorf	12,9	1,9	0,3	11,0	12,6	0,0	0,0
Störmündung unterhalb	113,7	2,3	0,4	111,4	113,3	0,0	0,0
Störmündung oberhalb	105,7	0,5	0,1	105,2	105,6	0,0	0,0
Kollmar (gesamt)	44,3	5,4	3,3	38,9	41,0	0,0	0,0
Hetlingen	14,1	2,0	1,4	11,1	6,6	1,0	6,1
Wisch	13,9	10,1	5,5	3,8	8,4	0,0	0,0
Wittenbergen	24,9	2,6	1,1	19,4	9,4	2,9	14,4
Summe	329,5	24,8	12,1	300,8	296,9	3,9	20,5

Tabelle 11.2-3: Durch die Ufervorspülungen veränderte Flächenanteile der Litoralbereiche

Ufervorspülung	Größe [ha]	Sublitoral-[ha]	Eulitoral [ha]	Supralitoral [ha]
Brokdorf	12,9	-1,6	+1,6	0
Störmündung unterhalb	113,7	-1,9	+1,9	0
Störmündung oberhalb	105,7	-0,4	+0,4	0
Kollmar (gesamt)	44,3	-2,1	+2,1	0
Hetlingen	14,1	-0,6	-4,5	+5,1
Wisch	13,9	-4,6	+4,6	0
Wittenbergen	24,9	-1,5	-10,0	+11,5
Summe	329,5	-12,7	-3,9	16,6

Erläuterungen:

Diese Angaben beruhen auf der Auswertung einzelner Detailpläne mit Tiefenlinien und Querprofilen auf der Grundlage terrestrischer Vermessungen aus 2001 und der Jahreshauptpeilung 2004 (s. Anlagen A und B zur Unterlage B.2). Die Prognose der vorhabensbedingten Auswirkungen in der Unterlage H.4a (Terrestrische Flora), H.4b (Terrestrische Fauna), H.5a (Aquatische Flora) und H.5c (Aquatische und amphibische Biotoptypen) basiert auf einem Lagevergleich (Vergleich von GIS-shapes per Flächenverschnitt) von Umring und Bestand.

Es ist darauf hinzuweisen, dass sich teilweise zwischen den Angaben gem. Profilauswertung und denen der GIS-Daten Abweichungen ergeben können. So kommt es z.B. im Bereich der UF Wisch nach GIS-Verschnitt zu einer geringfügigen Beanspruchung von Supralitoral, gem. Profilauswertung wird kein Supralitoral beansprucht. Die Abweichungen sind jedoch marginal und daher nicht für die Bewertung der Auswirkungen in dieser UVU relevant.

Die indirekten morphologischen Veränderungen werden bei den Veränderungen des Stofftransportes behandelt.

11.2.2.1.1 Zooplankton

Die wichtigsten Zooplanktonlebensräume stellen die strömungsberuhigten Flachwasserzonen im limnischen und oligohalinen Bereich dar, da sich hier Fortpflanzungsstätten und Nahrungsgebiete befinden (siehe Kap. 11.1.3). Insofern werden die Zooplanktonlebensräume durch die Auswirkungen der Fahrrinnenverbreiterung bzw. -vertiefung nicht berührt. Es treten keine Auswirkungen auf.

Gleiches gilt für die Unterwasserablagerungsflächen und die Übertiefenverfüllung. Die durch diese Verbringungsflächen veränderte Topographie wird den derzeitigen Bestand nicht negativ beeinflussen, auch wenn sich möglicherweise das Artenspektrum bereichsweise ändert (neutrale Auswirkung). Auch die damit verbundene Einbringung von Hartsubstrat führt zu keiner grundsätzlichen Änderung des Zooplanktonbestandes, da sich die Organismen vorwiegend im Wasserkörper aufhalten (neutrale Auswirkung).

Bei den Ufervorspülungen Hetlingen und Wittenbergen kommt es hingegen zu einer Umwandlung von 12,7 ha sublitoralen zu eulitoralischen Bereichen sowie von 16,6 ha sub- und eulitoralischen Bereichen zu terrestrischen Flächen (Tabelle 11.2-3). Letzteres entspricht einem Wertstufenverlust von hoher auf sehr geringe Bedeutung (Wertstufe 4 auf Wertstufe 1), da die terrestrischen Flächen als Lebensraum für das Zooplankton nicht mehr nutzbar sind. Diese Veränderung wird als erhebliche, negative Auswirkung bewertet.

Für die übrigen Ufervorspülungen werden keine erheblichen Auswirkungen prognostiziert. Die Umwandlung bestimmter Uferbereiche vom Sub- zum Eulitoral ist als langfristige Verkleinerung des Lebensraumes anzusehen, da Wattflächen im Gegensatz zu Flachwasserbereichen nur während der Hochwasserphasen besiedelt werden können. Jedoch sind Wattbereiche durch eine vergleichsweise hohe Produktion von Phyto­benthos gekennzeichnet (Hagge & Greiser 1996), der verminderten Nutzungsdauer des Zooplanktons steht ein größeres Nahrungsangebot gegenüber. Die Umwandlung von Flachwasser- zu Wattbereichen (12,7 ha) wird als gering negative Auswirkung bewertet.

Alle übrigen Bereiche der Ufervorspülungen werden mittelfristig wiederbesiedelt (lokale, mittelfristige und gering negative Auswirkung). Die Auswirkung dort ist unerheblich negativ.

11.2.2.1.2 Zoobenthos

Die durch die Fahrrinnenanpassung veränderte Morphologie der Gewässersohle wird teils eine veränderte Lebensgemeinschaft aufweisen. Bereiche, die lediglich vertieft werden, sind davon weniger betroffen, da hier bereits im Ist-Zustand eine Zönose existiert, die relativ artenarm und an die Bedingungen im Fahrwasserbereich angepasst ist. Dort, wo die Fahrrinne verbreitert (und zugleich vertieft) wird, werden die Arten des Fahrwasserrandes durch Arten der Fahrrinne verdrängt. Dies trifft besonders für den Bereich zwischen Blankenese und Lühekurve zu, wo die Rinne um bis zu 135 m verbreitert wird (Begegnungsstrecke). Der bereits in der Bauphase eintretende

Wertstufenverlust (siehe baubedingte Auswirkungen) der verbreiterten Bereiche bleibt über die Bauphase hinaus bestehen und ist damit langfristig, lokal sowie deutlich und erheblich negativ.

Die Anlage von Unterwasserablagerungsflächen führt zu einem dauerhaften Wandel der benthischen Lebensgemeinschaften, da durch den Bau der Einfassungsbauwerke und durch die teilweise Abdeckung der Unterwasserablagerungsflächen mit einem Korngemisch (Durchmesser bis 15 cm) zusätzliches Hartsubstrat eingebracht wird. Die Besiedlung wird vornehmlich von sessilen Arten, z.B. verschiedene Polychaeten, Seepocken, Polypen, Seeanemonen und höhlenbewohnenden Arten, vornehmlich Krebse, vollzogen. Die anthropogen bedingte Einbringung von Hartsubstrat kann aus naturschutzfachlicher Sicht unterschiedlich beurteilt werden. Sie ist einerseits negativ, da ein Standort, der vornehmlich von inbenthischen Arten bewohnt ist, künstlich überformt wird, wodurch ein Verlust von Lebensraum für die natürliche Weichbodenfauna entsteht. Andererseits sind natürliche Hartsubstratstandorte im Küstengebiet verhältnismäßig selten (z.B. Miesmuschelbänke, Felswatt bei Helgoland), so dass künstlich eingebrachte Hartsubstratstandorte zu Trittsteinbiotopen für die z.T. seltene Hartbodenfauna werden. Aus diesem Grund wird die Anlage von Unterwasserablagerungsflächen und der damit verbundene Artenwandel als lokal, langfristig und neutral bewertet. Eine Wertstufenänderung ist mit dem Wandel der Lebensgemeinschaft nicht verbunden.

Die baubedingte Topographieänderung durch die Ufervorspülungen bleibt über die Bauphase hinaus bestehen. Neu entstandene, terrestrische Bereiche bei den Ufervorspülungen Hetlingen und Wittenbergen (16,6 ha) sind für die aquatische Fauna nicht besiedelbar. Dies entspricht, wie beim Zooplankton, einem Wertstufenverlust von hoher auf sehr geringe Bedeutung (Wertstufe 4 auf Wertstufe 1). Der Lebensraumverlust ist lokal, langfristig, deutlich und erheblich negativ. Überspülte Watt- und Flachwasserbereiche, die nicht zu terrestrischen Flächen werden, sind dagegen nach Abschluss der Bauarbeiten durch das Zoobenthos wieder besiedelbar. Ufervorspülungen, deren Fuß mit Schüttsteinen gesichert wird (z.B. Ufervorspülung Wisch), bieten Hartsubstratbesiedlern neuen Lebensraum.

11.2.2.1.3 Fische

Die Änderung der Gewässermorphologie wirkt sich insbesondere durch den Verlust von Flachwasserzonen aus. Die Umwandlung von Flachwasserzonen zu Watt durch die Ufervorspülungen wird, anders als beim Zooplankton und Zoobenthos, als erhebliche Beeinträchtigung gewertet, da dauerhaft Laichgebiete verloren gehen. (Als Nahrungsgebiete für Jungfische sind Wattflächen dagegen nutzbar). Insgesamt werden bei den Vorspülungen 12,7 ha Flachwasserzone in Watt oder terrestrische Flächen umgewandelt (Tabelle 11.2-3). Ebenfalls als erhebliche Beeinträchtigung wird die Umwandlung von Flachwasser- und Wattbereichen in terrestrische Flächen (16,6 ha) bewertet (Tabelle 11.2-3). Der Lebensraumverlust und der Verlust an Laichhabitaten beträgt 29,3 ha. Die Auswirkungen sind lokal, langfristig und deutlich negativ. Die Auswirkung ist erheblich negativ.

Zur Begrenzung einiger Unterwasserablagerungsflächen wird Hartsubstrat in Form von Schüttsteinen eingetragen, die auf einer Sinkstückgründung platziert und mit einem Korngemisch abgedeckt werden. Durch diese Anlage geht Lebensraum für weichbodenorientierte Fischarten (z.B. Plattfische, Grundeln) verloren. Gleichzeitig kommt es zu einer Aggregation hartsubstratliebender Fische, und zwar umso stärker, je komplexer die neue Struktur ist. Generell sind Hartsubstratstandorte artenreicher als Weichbodenlebensräume, da die Strukturvielfalt das Vorhandensein unterschiedlicher Lebensgemeinschaften auf engem Raum ermöglicht. Die geschütteten Hartsubstratflächen bilden im Prinzip ein künstliches Riff und stellen für bestimmte Fischarten (z.B. Seehase, Seeskorpion, Hornhecht) ein potientiellies Laichhabitat dar, da die Arten für ihr Laichgeschäft Hartsubstrat im Litoral benötigen. Änderungen in der Besiedlung können sich zudem dort ergeben, wo durch eine veränderte Gewässermorphologie die Lebensraumsprüche der derzeit vorhandenen Arten nicht mehr erfüllt werden. Da durch die Ablagerungsflächen großflächig flachere Bereiche entstehen, kann es zum Abwandern von Arten (z.B. Petermännchen, Steinpicker) kommen, die größere Wassertiefen bevorzugen.

Anhaltspunkte für die Reduktion der Infauna im umliegenden Sediment durch einen verstärkten Fraßdruck der Hartsubstratbesiedler gibt es derzeit nicht (Knust et al. 2003, S. 29 und die dort zitierte Literatur). Die Auswirkungen in Form einer Fischzö-nosenänderung werden daher stärker in der Außenelbe als im Inneren des Ästuars auftreten, da hier die großflächigeren Hartsubstratbereiche entstehen. Die unterhalb Brunsbüttel liegenden Unterwasserablagerungsflächen Medemrinne-Ost, Glameyer Stack – Ost und Neufelder Sand nehmen zusammen eine Fläche von ca. 1.200 ha ein, während die oberhalb liegenden Flächen St. Margarethen, Brokdorf und Scheelenkuhlen lediglich ca. 110 ha beanspruchen (Unterlage B.2). Die Hartsubstratflächen besitzen einen Anteil zwischen 10 und 30 % pro Ablagerungsfläche. Die Änderung der Fischgemeinschaften wird als lokale, neutrale und langfristige Auswirkung bewertet, die sich auf den Bereich der Unterwasserablagerungsflächen beschränkt.

11.2.2.1.4 Marine Säuger

Anlagebedingt werden sich keine Auswirkungen durch die morphologischen Veränderungen ergeben. Die Vertiefung und Verbreiterung der Fahrrinne führt nicht zu einer grundsätzlichen Qualitätsänderung des Lebensraums für Seehunde und Schweinswale. Die neugeschaffenen Ufervorspülungen können, soweit störungsarm gelegen, nach Beendigung der Bauphase von Seehunden als Ruheplätze genutzt werden.

11.2.2.2 Änderung der Tidegewasserstände

Die mit der Fahrrinnenanpassung verbundenen Wirkungen auf die Tidehochwasserstände (Thw), die Tideniedrigwasserstände (Tnw) und (sich daraus ergebend) auf den Tidehub (Thb) werden von BAW-DH im Teilgutachten „Tidedynamik“ (Unterlage H.1a) dargelegt und in der Anlage 2 als entsprechende Längsschnitte (Abb. 2, Abb. 18, Abb.

34) aufgetragen. Die nachfolgend genannten Wasserstandsänderungen werden in Zentimetergenauigkeit angegeben.

Gemäß Unterlage H.1a (vgl. Anlage 2, Abb. 2) sinkt das mittlere Tidehochwasser (MThw) im Elbabschnitt zwischen Altenbruch und Brokdorf um bis zu 2 cm ab und steigt im Abschnitt Glückstadt bis Geesthacht zwischen 2 cm und 3 cm an. Die maximale Erhöhung liegt im Bereich Stadersand bis Wedel (Tabelle 11.2-4).

Das mittlere Tideniedrigwasser (MTnw) sinkt (vgl. Anlage 2, Abb. 18) seewärts Otterndorf bis zu 3 cm ab. Im Abschnitt Otterndorf bis Brunsbüttel steigt das MTnw um bis zu 2 cm an und sinkt im Abschnitt Glückstadt bis Geesthacht um bis zu 4 cm ab. Das Minimum liegt etwa bei St. Pauli.

Die Änderungen des Tidehubes (vgl. Anlage 2, Abb. 34) ergeben sich aus den vorgenannten Wasserstandsänderungen mit bis zu 6 cm Erhöhung (zwischen Wedel und St. Pauli) und 4 cm Verminderung (Bereich Otterndorf). Eine Verringerung des Tidehubs von 3 – 4 cm tritt im Bereich Otterndorf (zwischen Altenbruch und St. Margarethen) auf. Die Flut- und Ebbedauern ändern sich um plus/minus 3 Minuten (vgl. Anlage 2, Abb. 50 bzw. Abb. 66 d. H.1a).

Tabelle 11.2-4: Änderungen der Tidewasserstände > 2cm im Hauptstrom

Wirkung	Bereich
Anstieg des mittleren Thw um 2 bis 3 cm	Glückstadt bis Geesthacht
Absenk des mittleren Tnw bis 3 cm	seewärts Otterndorf
Absenk des mittleren Tnw bis 4 cm	zwischen Glückstadt und Geesthacht
Verringerung des Tidehubs um 3 bis 4 cm	Bereich Otterndorf
Zunahme des Tidehubs von 3 - 6 cm	Bereich Cuxhaven; Wedel bis St. Pauli

Quelle: Unterlage H.1a (Tidedynamik)

Potenziell bedingt die Erhöhung des Tidehubs eine Verringerung der Flachwasserbereiche und eine Vergrößerung von amphibischen Bereichen in diesem Abschnitt (Ausnahme Hamburger Hafen). Tatsächlich sind jedoch kaum messbare Flächen- bzw. Biotopveränderungen zu erwarten. In Unterlage H.5c (Aquatiscche und amphibische Biotoptypen) wird ausgeführt:

"Die vorhabensbedingten Veränderungen der Tidewasserstände sowie der Flut- und Ebbedauern sind ungeeignet, mess- und beobachtbare Auswirkungen auf die aquatischen und amphibischen Biotope (hier insbesondere: Biotopumwandlungen / Veränderung der Eulitoral- und Sublitoralanteile im UG) hervorzurufen. Die vorhergesagten vorhabensbedingten Veränderungen liegen innerhalb der derzeit auftretenden (bzw. in der Vergangenheit beobachteten) Schwankungsbreite der Tidewasserstände. Sie werden in den ohnehin ablaufenden Veränderungen (sogenanntes Rauschen bzw. environmental noise) untergehen und können nur durch aufwendige Verfahren (Langfrist-Zeitreihenanalyse mit Elimination exogener Effekte etc.) aus den tatsächlich eintretenden Wasserständen ermittelt werden."

Es sind keine Auswirkungen auf die aquatische Fauna abzuleiten, da weder die aquatischen noch die amphibischen Bereiche messbaren Veränderungen unterliegen werden und dies nicht zu Auswirkungen auf die Zönosen von Zooplankton, Zoobenthos,

Fischen und marinen Säugern führen wird. Auch die von der BAW-DH (Unterlage H.1a) modellierten vorhabensbedingten Veränderungen der Überflutungsdauer von plus/minus 3 Minuten sind angesichts einer Tidedauer von ca. 6 Stunden vernachlässigbar gering. Infolge der ausbaubedingten Veränderungen des Tidegeschehens sind keine messbaren Auswirkungen auf die aquatische Fauna zu prognostizieren.

11.2.2.3 Änderung der Strömungsgeschwindigkeiten

Vorhabensbedingt sind Veränderungen der Strömungsgeschwindigkeiten im UG zu erwarten (siehe Abbildung 11.2-2). Diese werden ebenfalls in dem Teilgutachten zur Tidedynamik (Unterlage H.1a, s.a. Kap. 2) der Bundesanstalt für Wasserbau prognostiziert. Darin werden zwei Szenarien mit a) niedrigem, häufigsten und b) mit hohem Oberwasserabfluss betrachtet.

Die Strömungsverhältnisse der Tideelbe und ihrer Nebengewässer sind sehr komplex. Grundsätzlich treten die höchsten Strömungsgeschwindigkeiten in der tiefen Hauptrinne der Elbe auf. Dort liegen die mittleren Flut- und Ebbstromgeschwindigkeiten in der Größenordnung zwischen 70 cm/s und 110 cm/s, während die maximalen Werte je nach Messort zwischen 120 cm/s und 200 cm/s schwanken. Besondere meteorologische Ereignisse wie zum Beispiel Sturmfluten (vgl. Unterlage H.1b, s.a. Kap. 2) verursachen eine zusätzliche Variabilität.

Die Änderungen der Strömungsgeschwindigkeiten infolge der Fahrrinnenanpassung sind ebenfalls hochvariabel, folgen sie doch unmittelbar aus der jeweiligen Querschnittsveränderung, durch die Vertiefung der Fahrrinne oder die Anlage von Baggergutablagerungsflächen (siehe dazu Strömungsgeschwindigkeitstidekennwertänderung im Längsschnitt und als flächenhafte Darstellungen in Unterlage H.1a sowie Anlage 2, Abb. 82 bis Abb. 144).

Die Änderungen der mittleren Flutstromgeschwindigkeit (vgl. Anlage 2, Abb. 43) betragen bis ca. 0,10 m/s. Im Bereich Otterndorf werden bis +0,11 m/s (Ist-Zustand 0,85 – 1,03 m/s) prognostiziert, ober- und unterhalb werden die Änderungen kleiner und es tritt eine Abnahme der mittleren Flutstromgeschwindigkeit auf. Diese erreicht ihr Maximum um -0,10 m/s (Ist-Zustand 0,69 bis 0,95 m/s) im Bereich St. Pauli bis Wedel, weiter nach oberstrom gegen die Änderungen alsbald gegen Null. Die Änderungen der mittleren Ebbstromgeschwindigkeit (vgl. Anlage 2, Abb. 98) bewegen sich überwiegend in gleicher Größenordnung, sind jedoch im Bereich Otterndorf größer (bis zu 0,15 m/s). Die Zu- und Abnahmen treten in den gleichen Bereichen auf (siehe Unterlage H.1a).

Durch die Unterwasserablagerungsfläche Medemrinne – Ost kommt es in der Medemrinne zu einer Abnahme der maximalen Flutstromgeschwindigkeit bis zu 10 cm/s und der maximalen Ebbestromgeschwindigkeit bis zu 25 cm/s. Eine Zunahme erfolgt über dem Bauwerk. Die Folgen sind Sedimentationen bzw. verringerte Erosionen stromab bzw. erhöhte Erosion im direkten Umfeld der UWA (vgl. Unterlage H.1c).

Die Auswirkungen auf die aquatische Fauna sind direkter und indirekter Natur. Zu den direkten Auswirkungen zählen höhere strömungsbedingte Verdriftungen (Zooplankton,

Fischbrut, Fischlaich, mobiles Benthos) in Bereichen, in denen eine Zunahme der mittleren Flut- und Ebbstromgeschwindigkeiten prognostiziert wird. Indirekte Auswirkungen ergeben sich durch Änderungen im Stofftransport, die aus geänderten Strömungsgeschwindigkeiten resultieren (siehe Kap. 11.2.2.3).

11.2.2.3.1 Zooplankton

Die Hauptvorkommen und die Vermehrungsgebiete des Zooplanktons erstrecken sich auf die Flachwasserzonen und auf die Randbereiche der Elbe. Die Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeiten findet jedoch hauptsächlich sohnah im Fahrwasser statt. (Oberhalb von Strom-km 605 und in den Nebenflüssen werden keine Änderungen der Strömungsgeschwindigkeiten prognostiziert (s.o.)). In der Fahrrinne befinden sich überwiegend pelagische, marine Larven des Zooplankton, die durch die Gezeitenströmung passiv in das Ästuar gelangen. Da sich sowohl die Ebbstrom- als auch die Flutstromgeschwindigkeit je nach Bereich erhöhen bzw. verringern, bleibt die Aufenthaltsdauer im Ästuar in etwa unverändert zum Ist-Zustand. Nur in der Medemrinne kommt es zu längeren Verweilzeiten des (marinen) Zooplanktons, da hier sowohl Flut- als auch Ebbestromgeschwindigkeit abnehmen. Längere Verweilzeiten bewirken ein Populationswachstum. Auswirkungen auf das Zooplankton durch die Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeiten sind mittlerräumig, langfristig und neutral.

11.2.2.3.2 Zoobenthos

Die bodennahe Zu- und Abnahmen der Strömungsgeschwindigkeiten betrifft im wesentlichen die Arten der Gewässersohle, da hier die größten Veränderungen auftreten. Geringfügige Erhöhungen der Strömungsgeschwindigkeiten können in der Regel von den in und auf der Gewässersohle lebenden Organismen toleriert werden, da die dortigen Organismen mittels bestimmter Adaptionen (z.B. Klebdrüsen) Schwankungen im Strömungsregime überstehen können. Da gemäß Unterlage H.1a die Bandbreite der im Ist-Zustand auftretenden Strömungsgeschwindigkeiten durch die Änderungen infolge Fahrrinnenanpassung nicht verlassen wird, sind keine grundsätzlichen Besiedlungsänderung der inbenthischen Fauna zu prognostizieren, auch wenn lokal Veränderungen im Besiedlungsmuster auftreten können. Oberhalb von Strom-km 605 und in den Nebenflüssen werden keine Änderungen der Strömungsgeschwindigkeiten prognostiziert. Für epibenthische Arten sind die Änderungen der Strömungsgeschwindigkeiten weniger relevant, da sich diese Arten passiv mit der Strömung fortbewegen. Wie auch beim Zooplankton ist die Verweilzeit dieser Organismen im Ästuar für das Überleben relevant. Da sich sowohl die Ebbstrom-, als auch die Flutstromgeschwindigkeit erhöhen bzw. verringern, bleibt die Verweildauer im Ästuar etwa gleich.

Deutliche Strömungsänderungen ergeben sich in der Medemrinne. Durch die Unterwasserablagerungsfläche Medemrinne – Ost wird der Durchfluss der Medemrinne reduziert. Dies führt dort zu verminderten Strömungsgeschwindigkeiten und einer geringeren Dynamik. Hieraus resultieren in den ersten Jahren Sedimentationen bzw. ver-

minderte Erosionen, die mittel- bis langfristig zum Erliegen kommen (BAW-DH, Unterlage H.1c, s.a. Kap. 2). Somit wird es dort zu einer Änderung der Benthosbesiedlung kommen. Da Bereiche mit starken Tidenströmungen durch Artenarmut gekennzeichnet sind, führt die Strömungsberuhigung in der Medemrinne zu einer erhöhten Diversität. Gefördert werden Arten der *Ophelia limacina*-Siedlung, die für Tiefs und Großrinnen im Sandwatt charakteristisch sind (vgl. Dörjes 1982). Hierzu zählen neben der namensgebenden Art z.B. die Polychaeten *Nephtys hombergi*, *Scoloplos armiger*, *Lanice conchilega* und die Muschel *Macoma balthica*. Diese Arten sind schon im Ist-Zustand präsent, werden durch die Maßnahme jedoch weiter gefördert.

Die Änderungen des Besiedlungsmusters durch die Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeiten an der Gewässersohle und in Erosions- und Sedimentationsgebieten, einschließlich der Medemrinne, sind mittelräumig, langfristig und insgesamt neutral.

11.2.2.3 Fische

Geänderte mittlere Flut- und Ebbstromgeschwindigkeiten betreffen hauptsächlich die pelagischen Fische im Fahrwasser unterhalb Hamburgs. Die Tidenströmungsgeschwindigkeiten sind bereits im Ist-Zustand so hoch, dass für viele wandernde Arten ein Anschwimmen gegen die Tidenströmung im Hauptstrom nicht möglich ist. Die mittlere Flutstromgeschwindigkeit wird im Bereich Otterndorf deutlich zunehmen. In Unterlage H.1a wird eine Zunahme von +0,11 m/s beim Flut- und 0,15 m/s beim Ebbstrom (Ist-Zustand 0,85 – 1,03 m/s) im Hauptstrom prognostiziert. Dadurch wird das Anschwimmen wandernder Arten gegen die Strömung erschwert und führt bei vielen Arten (Ausnahme z.B. Salmoniden) zum Ausweichen in strömungsärmere Bereiche. In Anbetracht der mehreren kilometerbreiten Elbe im Bereich Otterndorf ist die genannte Zunahme der Flutstromstromgeschwindigkeit im Hauptstrom jedoch weitgehend irrelevant. Dort wo die Strömungsgeschwindigkeiten abnehmen (z.B. im Köhlbrand) tritt eine Erleichterung für die wandernden Arten ein. Da sowohl Bereiche mit abnehmenden als auch mit zunehmenden Strömungsgeschwindigkeiten entstehen, verändert sich möglicherweise das räumliche Aufenthaltsmuster für nicht wandernde Fischarten (Tabelle 11.2-5), was in Anbetracht der Variationen im Tidegeschehen nicht mess- und beobachtbar sein wird. Die Bestandsgröße dieser Fischarten im UG wird durch die Veränderungen der Tidenströmungen nicht verändert.

Tabelle 11.2-5: Schwimmgeschwindigkeiten ausgewählter Fischarten

Art	kritische Schwimmgeschwindigkeit [cm/s]*	gesteigerte Schwimmgeschwindigkeit [cm/s]**	Sprint [cm/s]***
Aal	47-83 (KL 16-40)	?	114 (KL: 60)
Bachforelle	80-100 (KL 20-35)	60-150 (KL 7-15)	137-350 (KL 13-37)
Brassen	80-115	93 (KL 20-24)	130-210 (KL 30-50)
Döbel	?	?	92,7-100,2 (KL 3,8-8,8)
Flussbarsch	42-49 (KL 4,4-6)	?	121-145 (KL 11,5-28)
Gründling	55 (KL 1,6)	?	65-268 (KL 5,3-9,5)
Kaulbarsch	?	?	133 (KL 10,5)
Plötze	?	?	77-171,4 (KL 4,5-30)

Quelle: zusammengestellt von Dr. Voigt-Consulting (2006)

Erläuterung: *: Die kritische Schwimmgeschwindigkeit bezeichnet die höchste Strömungsgeschwindigkeit, gegen die ein Fisch eine gewisse Zeit anschwimmen kann, ehe er abgetrieben wird.

** : Die gesteigerte Schwimmgeschwindigkeit kann nur für kürzere Zeit aufrecht erhalten werden (20 s - 200 min) und führt zu einer Ermüdung der Muskulatur

***: Die Sprintgeschwindigkeit bezeichnet die höchste Geschwindigkeit, die unter Inanspruchnahme des anaeroben Stoffwechsels der Muskulatur nur für eine sehr kurze Zeit (< 20 s) aufrecht erhalten werden kann.

Definitionen des Verbandes Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e.V.).

(KL): Angabe der Körperlänge in cm

Eine Besonderheit stellt die Unterwasserablagerungsfläche Medemrinne-Ost dar, da sie das Strömungsregime und die natürliche Dynamik in der Medemrinne mildert. Dadurch wird dieser Bereich stärker von Fischen genutzt werden können, die normalerweise in strömungsärmeren Teilen des Wattenmeers vorkommen. Am stärksten profitieren diejenigen Arten, die ganzjährig (Standfische) oder zumindest den Großteil ihres Lebens im Wattenmeer verbringen. Auch Fische der offenen See, die im Wattenmeer laichen, können die Medemrinne zukünftig verstärkt nutzen. Tabelle 11.2-6 listet diejenigen Arten auf, die von einer strömungsberuhigten Medemrinne profitieren.

Tabelle 11.2-6: Fische des Wattenmeeres

Standfische im Wattenmeer	Fast ganzjährig im Wattenmeer vorkommende Fische	Fische mit Kinderstube im Wattenmeer
Aalmutter	Ährenfisch	Hering
Butterfisch	Finte	Scholle
Großer Scheibenbauch	Flunder	Seezunge
Kleiner Scheibenbauch	Fünfbärtelige Seequappe	Sprotte
Seebull	Glasgrundel	
Seehase	Große Seenadel	
Seeskorpion	Kleine Seenadel	
Seestichling	Sandgrundel	
Steinpicker		
Strandgrundel		

Quelle: Vorberg & Breckling (1999)

Für Randbereiche und Flachwasserzonen im inneren Ästuar werden geringe Zu- und Abnahmen, je nach Ort und Parameter, der mittleren Ebb- und Flutstromgeschwindigkeiten prognostiziert (Unterlage H.1a). Die Bandbreite der im Ist-Zustand auftretenden Strömungsgeschwindigkeiten wird jedoch durch die vorhabensbedingten Änderungen nicht verlassen (Unterlage H.2a). Oberhalb von Strom-km 605 und in den Nebenflüssen werden keine Änderungen der Strömungsgeschwindigkeiten prognostiziert. Insofern wird der Fischbestand, der in den strömungsärmeren, flacheren Bereichen vorkommt, keinen mess- und beobachtbaren Veränderungen unterworfen sein. Auch die Qualität der Laichgebiete wird demzufolge nicht verändert. Jedoch kann frei in den Wasserkörper abgegebener Laich (z.B. der Finte), je nach Bereich, weit- bzw. kleinräumigeren Verdriftungen ausgesetzt sein. Fischbrut ist dagegen durch Vertikalbewegungen im Wasserkörper in der Lage, Bereiche mit starker Strömung in begrenztem Umfang auszuweichen und die Verweildauer im Aufwuchsgebiet zu beeinflussen (Thiel mündl. Mitt.). Quantitative Angaben sind dazu nicht möglich.

Die Auswirkungen der ausbaubedingten Strömungsänderungen werden mit mittelmäßig, langfristig und neutral bewertet. Nur innerhalb der Medemrinne führt die Maßnahme zu geringen (=unerheblich) positiven Auswirkungen auf den Fischbestand.

11.2.2.3.4 Marine Säuger

Die marinen Säuger sind hervorragende Schwimmer und in der Lage Geschwindigkeiten von 19 (Seehunde) bzw. 22 km/h (Schweinswale) zu erreichen (Duguy & Robineau 1992, Schulze 1996). Die Änderungen der Strömungsgeschwindigkeiten (BAW, Unterlage H.1a) sind für die marinen Säuger nicht relevant. Es treten keine Auswirkungen auf die marinen Säuger auf.

11.2.2.4 Änderung des Schwebstoffregimes und des Geschiebetransportes

Als Folge der alternierenden Tideströmungen im Elbästuar werden Schubspannungen an der Sohle erzeugt, was die Sedimente an der Sohle mobilisiert. Anschließend werden die mobilisierte Fracht an und über der Sohle transportiert und von den vorherrschenden Strömungen verlagert. Dies geschieht solange, bis die Sedimente mangels erforderlicher Strömungsgeschwindigkeit sedimentieren, um anschließend wieder remobilisiert zu werden. Die resultierende Sedimentfracht ist dabei als räumliches und zeitliches Integral des Produktes aus Sedimentkonzentration und Strömungsgeschwindigkeit zu verstehen.

Der Sedimenttransport selbst findet in der Wassersäule (Suspensionsfracht) und an der Sohle (Geschiebefracht) statt (s.u.). Die Art des Sedimenttransportes ist eine Funktion der angreifenden hydraulischen Randbedingungen und der Eigenschaften von Sohle und Sediment.

Im Gutachten der BAW zur ausbaubedingten Änderung der morphodynamischen Prozesse (Unterlage H1.c) werden die im Vergleichszustand ablaufenden Prozesse des Sedimenttransportes und die zu erwartenden ausbaubedingten Änderungen ausführlich dargestellt. Auf diese Erläuterungen wird grundsätzlich verwiesen. Eine Wiederholung der Beschreibungen zum Sedimenttransport erfolgt an dieser Stelle nicht.

Suspensions (=Schwebstoff-) fracht

Die Suspensionskonzentration wird in der Einheit $[\text{kg}/\text{m}^3]$ bzw. $[\text{g}/\text{l}]$ angegeben. Entlang des Elbeästuars steigt die Suspensionskonzentration von See her kommend zunächst stark an bis diese ihr Maximum im Bereich der sogenannten Trübungszone erreicht. Weiter stromauf fallen die Konzentrationen wieder ab.

Der Kern der Trübungszone bewegt sich zwischen der Störmündung und der Rhinplate. Für den Vergleichszustand weist BAW-DH eine mittlere tiefengemittelte Suspensionskonzentration von mehr als 0,2 g/l im Maximum sogar 0,32 g/l aus. Stromauf und stromab nehmen die Konzentrationen ab und erreichen Werte von unter 0,05 g/l im Bereich Osteriff (unterstrom) oder Mühlenberger Loch (oberstrom).

Die ausbaubedingten Änderungen der Suspensionskonzentrationen bewegen sich zwischen +0,010 g/l (Zunahme) und -0,015 g/l (Abnahme) variierend entlang des Elbeästuars.

Für die Nebenelben werden schwache Zunahmen der maximalen Konzentrationen für die Glückstädter Nebenelbe und die Lühesander Süderelbe angegeben. Signifikante Zunahmen werden in der Nebenelbe am Schwarztonnensand, an der Pagensander Nebenelbe und der Haseldorfer Binnenelbe sowie im Ostabschnitt der Hahnöfer Nebenelbe einschließlich flacherer Bereiche im Mühlenberger Loch ausgewiesen. Aufgrund der verhältnismäßig geringen Durchflussmengen kommt es jedoch nicht zu maßgeblichen Veränderungen der Netto-Transporte, die deswegen in den Abbildungen in der Anlage 1 (der Unterlage H.1c) nicht sichtbar werden.

Geschiebefracht

Die Geschiebefracht wird als volumetrische Größe in $[\text{m}^3/\text{m}]$ angegeben. Der Geschiebetransport konzentriert sich vornehmlich auf die Fahrrinne und die angrenzenden Böschungsbereiche. Dort werden Geschiebefrachten von etwa 0,3 m^3/m erreicht. Als charakteristisch ist zu bezeichnen, dass der Flutstrom im Gegensatz zum Ebbestrom keine zusammenhängenden Transportbänder zeigt.

Die ausbaubedingten Änderungen der Sohlschubspannungen und Strömungsgeschwindigkeiten verursachen ebenfalls eine Veränderung des Geschiebetransportes lokal bis zu 30%. Im Vergleich zu den Transportmengen der Suspensionsfracht sind die ausbaubedingten Zunahmen der Geschiebefracht jedoch als gering zu bewerten.

Auf die zugehörigen Abbildungen 164 bis 187 der Anlage 1 (der Unterlage H.1c) wird verwiesen.

11.2.2.4.1 Zooplankton

Die Auswirkungen erhöhter Schwebstoffgehalte auf das Zooplankton wurden bereits bei den baubedingten Auswirkungen (Baggerstrecke) beschrieben. Dort wurde der Wert, bei dem eine Schädigung des Kleinkrebsees *Eurytemora affinis* (wichtigstes Fischnährtier) eintritt, mit einer Schwebstoffkonzentration von 0,35 g/l angegeben. Dieser Wert wird bereits im Ist-Zustand am rechtsseitigen Ufer- bzw. Fahrrinnenbereich zwischen Brunsbüttel und Kollmar, im Bereich des Bishorster Sandes, östlich von Neßsand sowie in einzelnen Hafengebieten Hamburgs erreicht bzw. überschritten (maximale Schwebstoffkonzentration). Die mittlere Schwebstoffkonzentration dagegen erreicht lediglich im Bereich zwischen Störmündung und Rhinplate eine Konzentration über 0,2 g/l. Ausbaubedingt kommt es nach Unterlage H.1c zwischen Strom-km 650 bis 675 zu einer Zunahme der querschnittsgemittelten mittleren suspendierten Feststoffgehalte um 0 bis 3 mg/l. Derartige Veränderungen des Schwebstoffgehaltes sind kaum mess- und beobachtbar und können keine Bestandsänderungen des Zooplanktons hervorrufen.

In der Glückstädter Nebenelbe wird von „schwachen“ Zu- und Abnahmen des mittleren und maximalen Schwebstoffgehaltes ausgegangen, so dass hier die für das Zooplankton kritischen Schwebstoffkonzentrationen erhalten bleibt. Die z.T. „signifikanten“ Zunahmen des maximalen Schwebstoffgehaltes in der Lühesander Süderelbe („schwache“ Zunahme), Nebenelbe Schwarztonnensand, Pagensander und Hahnöfer Nebenelbe (Ostabschnitt), Haseldorfer Binnenelbe und Mühlenberger Loch beeinträchtigen das Zooplankton dagegen nicht, da der kritische Wert von 0,35 g/l trotz der Zunahmen weit unterschritten bleibt. Der Verlandungs- und Verwattungsprozess im System Hahnöfer Nebenelbe und Mühlenberger Loch wird in der Summe reduziert, es kommt zu lokalen Verschiebungen, wodurch sich auf einigen Wattflächen der Wattaufwuchs etwas verstärkt.

Ausbaubedingte Änderungen des Geschiebetransports berühren das Zooplankton nicht, da sich diese Veränderungen nur an der Fahrrinnensohle und den Böschungsbereichen auswirken, wo sich keine Zooplanktonlebensräume befinden. Oberhalb von Strom-km 605 und in den Nebenflüssen treten keine Änderungen der mittleren Schwebstoffkonzentrationen auf.

Die Auswirkungen des ausbaubedingten veränderten Stofftransportes werden mit mittlräumig, langfristig und neutral bewertet, da sowohl Abnahmen und Zunahmen der Schwebstoffgehalte in einem komplexen Mosaik auftreten. Die Auswirkungen sind insgesamt neutral.

11.2.2.4.2 Zoobenthos

Auswirkungen durch erhöhte Schwebstoffgehalte wurden bereits bei den baubedingten Auswirkungen behandelt. Für das Zoobenthos ist die Änderung des mittleren Schwebstoffgehaltes relevant, da diese Größe das Auftreten der Arten maßgeblich bestimmt. Gelegentlich auftretende Extremsituationen mit besonders hohen oder nied-

rigen Schwebstoffkonzentrationen können zumindest eine gewisse Zeit von den meisten Arten toleriert werden, ohne dass es zu Bestandseinbrüchen kommt.

Die mittleren Schwebstoffkonzentrationen steigen schwerpunktmäßig an im Bereich zwischen Rhinplate und Lühesand, einschließlich der Nebanelben sowie in einigen Bereichen des Hamburger Hafens und der Süderelbe. Die Zunahme bewegt sich in einem Bereich von 0,01 g/l. Diese Erhöhung ist vom Zoobenthos tolerierbar. Die Erhöhung kann für suspensionsfressende Arten sogar positiv sein, da sich das Nahrungsangebot erhöht. Angesichts der relativ geringen Zunahmen besteht auch keine Gefahr einer plötzlichen Überdeckung inbenthischer Arten durch Einsedimentierung, da sich die Tiere im Sediment fortbewegen können. Eine verstärkte ausbedingte Überdeckung ist jedoch bei sessilen Arten (z.B. *Corylophora caspia*) zu erwarten, die auf den Steinschüttungen der Uferbereiche in der Süderelbe zwischen km 616 und 609 leben. Eine grundlegende Änderung des Bestandes bzw. des Bestandwertes ist jedoch nicht zu erwarten. Sie würde nur dann auftreten, wenn Flachwasserbereiche zu Wattflächen werden, oder sich der Sedimenttyp deutlich ändert, z.B. Sand zu Schllick, was jedoch nicht prognostiziert wird. Eine Änderung der Lebensgemeinschaft ist nicht zwangsläufig mit einem Wertstufenverlust verbunden. So sind Arten des Watts und des Sublitorals aus naturschutzfachlicher Sicht als gleichwertig einzustufen. Bereichsweise Änderungen im Sedimentationsgeschehen (z.B. im Sedimentationsraum Hahnöfer Nebanelbe / Mühlenberger Loch) werden daher als neutrale Auswirkung bewertet.

Das Vorkommen benthischer Organismen in der Gewässersohle ist im wesentlichen von der Geschiebefracht abhängig, deren Menge von der Sohlschubspannung bzw. vom Strömungsregime bestimmt wird. Nach den oben angeführten Angaben findet bei diesen Strömungsgeschwindigkeiten nach Brehm & Meijering (1990) eine Sedimentumlagerung bis zu einer Korngröße von maximal 80 mm (Steine) statt (vgl. Tabelle 11.2-7). Nach Unterlage H.1c werden durch den flutstromdominierten Transport hauptsächlich schluffige Sedimente stromauf bis Höhe Lühesand bewegt. Weiter oberhalb findet kein Nettotransport statt. Die ausbedingte Zunahme des stromaufwärts gerichteten Transportes suspendierte Sedimente oberhalb der Rhinplate beträgt 10% (nicht bei „hohen Oberwasserzuflüssen“).

Tabelle 11.2-7: Transport von Sedimenten unterschiedlicher Korngröße in Abhängigkeit von der Strömungsgeschwindigkeit

Sedimentart	Korngröße [Ø mm]	Strömungsgeschwindigkeit [cm/s]
Feinsand	0,2	10
Grobsand	1,3	25
Kies	20	100
Steine	80	200

Quelle: Brehm & Meijering 1990, p.31

Die Gewässersohle ist bereits im Ist-Zustand von Arten besiedelt, die an Sedimentumlagerungen angepasst sind. Die dort lebenden Arten sind mittels Klebdrüsen oder anderer Anpassungen in der Lage, sich im Sediment festzuhalten. Die dominante Art *Propappus volki* gilt als Spezialist für Standorte mit hoher Geschiebeführung (siehe.

Kap. 11.1.5). Die Zunahme der stromaufwärts gerichteten Geschiebefracht bewirkt weniger ein vermehrtes Freispülen bzw. eine vermehrte Überdeckung der Organismen. Vielmehr werden die Organismen mit der Geschiebefracht schneller stromauf transportiert. Eine deutliche Änderung des Benthosbestandes wird durch den ausbedingt zunehmenden Stromauftransport jedoch nicht erwartet. Oberhalb von Strom-km 605 und in den Nebenflüssen treten keine Änderungen der mittleren Schwebstoffgehalte auf.

Fazit: Die Auswirkungen des ausbaubedingt veränderten Sedimenttransportes werden als mittelräumig, langfristig und neutral bewertet. Eine Wertstufenveränderungen wird nicht prognostiziert. Die Auswirkungen sind unerheblich negativ.

11.2.2.4.3 Fische

Auf die grundsätzlichen Auswirkungen erhöhter Schwebstoffgehalte auf Fische wurde bereits bei den baubedingten Auswirkungen eingegangen. Ausbaubedingte Schwebstoffänderungen im Hauptstrom sind für die Fische kaum relevant, da sich hier keine Laich- und Aufzuchtgebiete befinden und die adulten Fische einer erhöhten Schwebstoffkonzentration ausweichen können. Die ausbaubedingten z.T. signifikanten Zunahmen der maximalen Schwebstoffgehalte in der Lühesander Süderelbe, Hahnöfer Nebenelbe (Ostabschnitt) berühren die Hauptlaichgebiete der Finte und anderer Elbfische. Die mittleren Schwebstoffgehalte nehmen im Vergleich zum Ist-Zustand in diesen Bereich geringfügig zu (2% in der Lühesander Süderelbe) bzw. deutlich ab (-10% in der Hahnöfer Nebenelbe) (Unterlage H.1c). Wie bereits erwähnt, werden Sedimentationsprozesse im System Hahnöfer Nebenelbe und Mühlenberger Loch in der Summe reduziert, es kommt zu lokalen Verschiebungen, wodurch sich auf einigen Wattflächen der Wattaufwuchs etwas verstärkt. Das Mühlenberger Loch gilt als wichtiges Laich- und Aufzuchtgebiet für verschiedene Elbfische (z.B. Stint, Finte, Flunder u.a.). Generell werden die auftretenden Schwebstoffkonzentrationen für die genannten Fischarten tolerierbar sein, zumal auch das wichtigste Fischnährtierchen *Eurytemora affinis* diese Gehalte verträgt (s.o.). Die Änderung des Schwebstoffaufladung und die damit verbundenen Veränderungen des Sedimentationsgeschehens werden als mittelräumige, langfristige und neutrale Auswirkung bewertet. Es wird kein Wertstufenverlust prognostiziert.

In weiteren Nebenelben nimmt der Eintrag suspendierter Schwebstoffe zu (z.B. 6% in der Nebenelbe Schwarztonnensand, 5% in der Pagensander Nebenelbe). Diese Erhöhung der Schwebstoffgehalte wird von dort lebenden Fischen toleriert werden, da diese Bereiche sich nahe der Trübungszone befinden und die dort lebenden und laichenden Arten an höhere Schwebstoffgehalte adaptiert sind.

Veränderungen des Schwebstoffgehaltes unterhalb Brunsbüttels sind für die Fische von untergeordneter Bedeutung, da diese Bereiche durch Wellenbewegung und Tideströmung ohnehin einer hohen mechanischen Belastung und Dynamik ausgesetzt sind. Die Morphologie der Wattflächen und der Gewässersohle und damit auch der Schwebstoffgehalt verändern sich auch im Ist-Zustand (bzw. im PIZ) ständig. Ausbau-

bedingte Änderungen führen in diesem Bereich maximal zu geringen Auswirkungen, auch wenn sich bereichsweise, z.B. in der Medemrinne, das Besiedlungsmuster bzw. die Lebensgemeinschaft ändern kann. Eine Änderung des Bestandwertes (hohe Bedeutung, Wertstufe 4) wird nicht erwartet.

Oberhalb von Strom-km 605 und in den Nebenflüssen treten keine Änderungen der mittleren Schwebstoffgehalte auf.

Ausbaubedingte Änderungen des Geschiebetransports berühren die Fische nicht, da sich diese Veränderungen nur an der Fahrrinnensohle und den Böschungsbereichen auswirken, wo sich keine Laich- oder Aufzuchtgebiete befinden. Demersale Arten (z.B. Flunder) sind mobil und können sich aus Bereichen mit erhöhtem Schwebstoffgehalt entfernen.

Die Auswirkungen der ausbaubedingten Veränderungen des Schwebstoffregimes und des Geschiebetransportes werden als mittelräumig, langfristig und neutral bewertet.

11.2.2.4 Marine Säuger

Ausbaubedingte Änderungen im Schwebstoffregime sind für die Marinen Säuger ohne Belang, da sie ihre Beute generell nicht optisch, sondern mittels Tasthaaren (Seehunde) oder Echolokatation (Schweinswale) aufsuchen. Bei Lungenatmern ist eine Schädigung respiratorischer Organe ebenfalls ausgeschlossen. Eine Veränderung der Liegeplätze (Seehunde) tritt durch das veränderte Schwebstoffregime nicht auf. Ein veränderter Geschiebetransport ist für die Marinen Säuger ohne Belang. Es werden keine Auswirkungen auf die Marinen Säuger prognostiziert.

11.2.2.5 Änderung der Salinität

Zum besseren Verständnis werden die errechneten Salinitätsveränderungen zusammenfassend dargestellt. Die vorhabensbedingten Veränderungen des Salzgehaltes werden in dem Teilgutachten der BAW-DH (Unterlage H.1a) anhand von zwei Szenarien beschrieben.

- Spring-Nipp-Zyklus mit niedrigem, häufigsten Oberwasserabfluss
- Spring-Nipp-Zyklus mit mit hohem Oberwasserabfluss.

Für die Aquatische Fauna ist lediglich das erstgenannte Szenario relevant, da bei niedrigem Oberwasserabfluss das Brackwasser in der Tideelbe weiter stromaufwärts dringt. Für dieses Szenario werden von der BAW-DH folgende vorhabensbedingte Veränderungen des Salztransportes bzw. der Salzgehalte prognostiziert:

- Die größte Veränderung sowohl des maximalen als auch des mittleren Salzgehaltes ist im Bereich Brunsbüttel (Elbe-km 700) zu erwarten. Dort werden Zunahmen von 0,5 bis 0,7 PSU prognostiziert.
- Unterhalb von Elbe-km 720 (etwa Cuxhaven) wird eine geringe Abnahme des maximalen Salzgehaltes von 0,1 PSU prognostiziert.

- Für den minimalen Salzgehalt werden im UG vorhabensbedingte Veränderungen von -0,1 PSU bis +0,6 PSU prognostiziert.
- Für die mittleren Salzgehaltsvariation werden im UG vorhabensbedingte Veränderungen von -0,5 PSU bis +0,5 PSU prognostiziert.

Flächenhafte Darstellungen (Unterlage H.1a, Anlage 4, Abb. 43-50) zeigen, dass minimaler, mittlerer und maximaler Salzgehalt auf der Südseite der Fahrrinne im Abschnitt zwischen Altenbruch und Wischhafen um 0,2-0,6 PSU zunehmen werden, ähnliches gilt für die Nordseite der Fahrrinne. Im Bereich der Unterwasserablagerungsflächen sowie im Uferabschnitt bei Neufeld werden lokal Maximalwerte um +1,5 PSU erreicht. Nach den Berechnungen der BAW (Unterlage H.1a) werden sich die 1, 5 und 10 PSU Isohalinen gegenüber dem Ist-Zustand um 1.400, 1.900 bzw. 1.000 m stromauf verschieben (ermittelt aus Längsschnitten entlang der Fahrrinnenmitte).

Eine Übersicht über die ausbaubedingten Änderungen der mittleren Salzgehalte zwischen km 650 und 720 zeigt Tabelle 11.2-8 (vgl. Unterlage H.1a).

Tabelle 11.2-8: Ausbaubedingte Änderungen der mittleren Salzgehalte zwischen Strom-km 650 und 720

Abschnitt	mittlerer Salzgehalt		mittlere Salzgehaltsvariation	
	Analysezeitraum 11.05.-25.05.2002	ausbaubedingte Änderung	Analysezeitraum 11.05.-25.05.2002	ausbaubedingte Änderung
km 650 – 660	0,2 PSU	0,0 PSU	0,0 bis 0,2 PSU	0,0 bis +0,1 PSU
km 660 – 670	0,2 bis 0,7 PSU	0,0 bis +0,1 PSU	0,1 bis 1,4 PSU	+0,1 bis +0,3 PSU
km 670 – 680	0,4 bis 2,0 PSU	+0,1 bis +0,3 PSU	0,6 bis 3,9 PSU	+0,3 bis +0,5 PSU
km 680 – 690	1,0 bis 4,5 PSU	+0,3 bis +0,5 PSU	2,1 bis 6,6 PSU	+0,4 bis +0,5 PSU
km 690 – 700	2,8 bis 8,1 PSU	+0,5 bis +0,7 PSU	4,7 bis 9,9 PSU	+0,1 bis +0,5 PSU
km 700 – 710	5,9 bis 12,4 PSU	0,5 bis 0,7 PSU	6,6 bis 12,0 PSU	0,0 bis +0,2 PSU
km 710 – 720	10,3 bis 17,3 PSU	-0,2 bis +0,6 PSU	8,2 bis 11,9 PSU	-0,3 bis +0,2 PSU

Quelle: Unterlage H.2a

Die Salzgehalte der Nebenelben werden durch die im Hauptstrom herrschenden Verhältnisse geprägt. Danach sind für Mühlenberger Loch, Hahnöfer Nebenelbe, Lühesander Süderelbe keine vorhabensbedingten Auswirkungen auf die Salzgehalte zu erwarten. In der Haseldorfer Binnenelebe, der Pagensander Nebenelbe und der Nebenelbe bei Schwarztonnensand liegen die vorhabensbedingten Veränderungen unterhalb des von der BAW definierten Schwellenwertes. Für die übrigen Nebenelben sind aufgrund der in diesen Bereichen der Tideelbe hohen Salzgehalte und der hohen Salzgehaltsvariation vernachlässigbar geringe Veränderungen der Salzgehalte zu erwarten, die in der Natur nicht nachweisbar sein werden.

Die in den Nebenflüssen Stör, Freiburger Hafepriel und Oste von der BAW prognostizierten vorhabensbedingten Veränderungen der Salzgehalte und der Salzgehaltsvariation sind in Tabelle 11.2-9 zusammengefasst. Die benannten Gewässer münden sämtlich in die Brackwasserzone der Tideelbe, mithin dem Bereich maximaler Salzgehaltsvariation. Während bei Stör und Oste der Einfluss des Oberwassers hinzukommt, werden Wasserführung und Abflussgeschehen im Freiburger Hafepriel von den Tideverhältnissen in der Elbe dominiert. Die für die Mündungsbereiche von Stör und

Oste angegebenen Veränderungen klingen nach oberstrom rasch ab und unterschreiten entsprechend schnell den Schwellenwert von 0,2 PSU. Vor dem Hintergrund der im Ist-Zustand gegebenen mittleren Salzgehalte und der sehr starken natürlichen Variation der Salzgehalte sind die vorhabensbedingten Änderungen im Mündungsbe- reich der hier betrachteten Nebenflüsse bzw. im gesamten Bereich des Freiburger Haf- enpriels zu gering, um sie anhand von Naturmessungen statistisch signifikant nach- weisen zu können. In den übrigen Nebenflüssen sind keine vorhabensbedingte Ver- änderungen oder Veränderungen unterhalb des Schwellenwertes von 0,2 PSU zu er- warten.

Tabelle 11.2-9: Ausbaubedingte Änderungen der Salzgehalte in der Mündung der Neben- flüsse

Nebenfluss	ausbaubedingte Änderung (Zunahme)		
	maximaler Salzgehalt	minimaler Salzgehalt	Variation Salzgehalt
Stör	0,4 PSU	0,3 PSU	0,3 PSU
Freiburger Hafepriel	0,6 PSU	0,5 PSU	0,3 PSU
Oste	0,4 PSU	0,1 PSU	0,2 PSU

Aufgrund der angeführten Prognosen sind Auswirkungen durch vorhabensbedingte Salinitätsveränderungen auf die aquatische Fauna kaum ableitbar, da die Verände- rungen zu gering sind, um sich in einem Gebiet, das durch hohe Salinitätsschwankungen gekennzeichnet ist, signifikant auszuwirken.

Anmerkung: Theoretisch würde ein messbares, signifikantes Vordringen der Isolinien (mittlerer Salzgehalt) zu einer Ausweitung der marinen Watt- und Brackwattböden und somit zu einem Vordringen mariner und Brackwasserarten stromaufwärts führen. Für die aquatischen Lebensgemeinschaften ist insbesondere das Vordringen der 1 PSU Isohaline relevant, da reine Süßwasserarten derartigen Salzwassereinfluss nicht tole- rieren, während Brackwasser- und marine Arten auch größere Salinitätsschwankungen vertragen. Oberhalb Schwarztonnensand wurden durch die BAW keine Änderun- gen der Salzgehalte >0,25 PSU errechnet. Änderungen in dieser Größenordnung können i.d.R. auch von limnischen Organismen toleriert werden (vgl. IHF 1997, S. 485), zumal auch in diesen Bereichen des UG ein geringer Salzwassereinfluss durch die Salzfracht der Saale besteht, welche zwischen Dessau und Magdeburg in die Elbe mündet (Vorbelastung).

11.2.2.5.1 Zooplankton

Auswirkungen auf das Zooplankton sind in erster Linie von den Auswirkungen auf das Phytoplankton abhängig. In Unterlage H.5a werden jedoch keine Auswirkungen auf das Phytoplankton bzw. Phytobenthos prognostiziert. Mess- oder beobachtbare Be- standsänderungen infolge einer Verschiebung der Brackwasserzone im Oligohalini- kum sind äußerst fraglich, zumal die mit Abstand individuenstärkste Art (*Eurytemora affinis*) brackwassertolerant ist. Theoretisch sind Auswirkungen auf limnische Arten, die nur geringe Salzgehaltsänderungen tolerieren (z.B. die Copepoden *Eucyclops se- rulatus*, *Mesocyclops leuckarti* sowie verschiedene Cladoceren) bei einem stromauf-

wärts gerichteten Vordringen der Brackwasserzone zu erwarten. In diesem Falle sind Bestandveränderungen oberhalb Ruthensand (Strom-km 668) möglich. In der Natur werden sich die Bestandsänderungen nicht nachweisen lassen, da andere Parameter, wie z.B. Strömungsgeschwindigkeit oder Oberwasserzufluss zooplanktische Vorkommen stärker beeinflussen als der Salzgehalt. Es werden keine Auswirkungen prognostiziert.

11.2.2.5.2 Zoobenthos

Auch auf das Zoobenthos werden sich die Änderungen der Salzgehalte nicht mess- und beobachtbar auswirken. Jedoch wird sich die bereits derzeit stattfindende ausbauunabhängige Ausbreitung von Brackwasser- und marinen Arten (z.B. *Marenzelleria viridis*, *Eriocheir sinensis*) tendenziell weiter stromaufwärts fortsetzen, da es sich hierbei fast ausschließlich um Neozoen handelt, die immer größere Bereiche der Elbe besiedeln. Die ausbaubedingten Salzgehaltsveränderungen sind zu gering, um signifikante Veränderungen der Zönosen zu bewirken, da bereits der derzeitige Salzgehalt aufgrund unterschiedlicher Oberwasserabflüsse, Tidevolumina oder Witterungseinflüsse im Untersuchungsgebiet stark variiert. Es werden keine Auswirkungen prognostiziert.

Anmerkung: Aus naturschutzfachlicher Sicht wäre eine (angenommene) messbare Ausbreitung der Brackwasserzone als neutral zu bewerten. Der Lebensraum limnischer Arten in der Tideelbe wird verkleinert (negative Auswirkungen), brackwasserbeeinflusste Lebensräume dagegen dehnen sich aus (positive Auswirkung). Diese gelten als ökologisch wertvoll, da sie durch ein besonderes Artenspektrum gekennzeichnet sind und ihr Vorkommen ausschließlich auf Ästuare beschränkt ist (Michaelis et al. 1992, Hagge & Greiser 1996, Claus 2003).

11.2.2.5.3 Fische

Eine Änderung der Fischbestände als Folge von Salzgehaltsveränderungen wird nicht auftreten. Es tritt keine Veränderung des Salzgehaltes an den Laichplätzen der euryhalinen und limnischen Arten auf, so dass diese Bereiche weiterhin als Laichhabitat genutzt werden können. Auch der Kleinkrebs *Eurytemora affinis*, der für die Fischbrut das wichtigste Fischnährtierchen darstellt, toleriert Salzgehaltsänderungen. Eine Verknappung der Nahrungsgrundlage für die Fische tritt somit nicht ein. Limnische Fischarten sind grundsätzlich in der Lage, Salinitätsschwankungen auszuweichen und sich oberstrom oder in die Nebenflüsse bzw. -rinnen zurückziehen. Ob sich eine geringere durchschnittliche Aufenthaltsdauer unterhalb Hamburgs für diese Arten messen bzw. beobachten lässt, ist unwahrscheinlich. Es werden keine Auswirkungen prognostiziert.

11.2.2.5.4 Marine Säuger

Die prognostizierten Salinitätsveränderungen sind derart gering, dass sie sich nicht in einer Bestandsveränderung widerspiegeln werden. Grundsätzlich können Meeressäuger Zonen mit unterschiedlichen Salzgehalten besiedeln und dringen sogar bis ins Süßwasser vor. Das Auftreten der Meeressäuger in der Elbe ist in erster Linie vom Vorkommen von Beutefischen abhängig. Da eine salinitätsbedingte Veränderung der Fischzönosen unwahrscheinlich ist, werden auch keine messbaren Veränderungen im Vorkommen der marinen Säuger auftreten. Es werden keine Auswirkungen prognostiziert.

11.2.2.6 Veränderung des Sauerstoffgehaltes

Eine Zunahme der Wassertiefe bei gleichbleibender Wasseroberfläche kann sich ungünstig auf den Sauerstoffhaushalt auswirken, weil die Reduzierung der spezifischen Oberfläche des Wasserkörpers eine Reduzierung des atmosphärischen Sauerstoffeintrags bewirkt.

Gemäß Kap. 3 (Schutzgut Wasser, Wasserbeschaffenheit /Stoffhaushalt) werden jedoch nur geringe bzw. nicht messbare, ausbaubedingte Änderungen des Sauerstoffgehaltes eintreten, da die geringe vorhabensbedingte Veränderungen des Verhältnis Wasseroberfläche / Wasservolumen ungeeignet ist, mess- und beobachtbare Veränderungen des Sauerstoffhaushaltes auszulösen. Dies gilt auch im Hinblick auf die ausbaubedingt zunehmende Unterhaltungsbaggerung und die Anlage von Unterwasserablagerungsflächen und Ufervorspülungen mit ihren Wirkungen auf den Sauerstoffhaushalt. Der Unterhaltungsaufwand nimmt im Bereich der gepanteten Begegnungsstrecke zu (Unterlage H.1c, s.a. Kap. 2). Es kommt nach dem Bau zu einem Eintrag feineren Sedimentes in die Begegnungsstrecke, jedoch handelt es sich gemäß Unterlage H.2a um nichtzehrendes Material, deren Ausbaggerung zu keiner messbaren Verringerung des Sauerstoffgehaltes führen wird.

11.2.2.6.1 Zooplankton

Die zooplanktischen Vorkommen in der Elbe werden vom Sauerstoffgehalt nicht maßgeblich beeinflusst. Generell gelten die zooplanktischen Krebse als widerstandsfähig gegenüber erniedrigten Sauerstoffgehalten. Die im Ästuar dominierende Art *Eurytemora affinis* ist nach Köhler & Köpke (1996) in der Lage, auch geringste Sauerstoffgehalte zu überleben. Empfindlicher reagieren lediglich einige Rädertierarten, von denen bekannt ist, dass ihr Bestand bei starken Belastungen (i.d.R. durch Abwässer) zurückgeht (Seeler (1935), zit. Köhler & Köpke (1996)).

Gemäß Unterlage H.2a werden keine bzw. nicht mess- und beobachtbare, ausbaubedingte Änderungen des Sauerstoffgehaltes eintreten. Die Auswirkungen veränderter Sauerstoffgehalte auf das Zooplankton werden sich nicht messbar niederschlagen. Es treten keine Auswirkungen auf.

11.2.2.6.2 Zoobenthos

Gemäß Kap. 3 (Schutzgut Wasser, Wasserbeschaffenheit /Stoffhaushalt) werden keine messbaren, ausbaubedingte Änderungen des Sauerstoffgehaltes eintreten. Derart geringe Änderungen können von den Organismen toleriert werden. Auswirkungen des veränderten Sauerstoffgehaltes auf das Zoobenthos werden nicht auftreten. Es werden keine Auswirkungen prognostiziert.

11.2.2.6.3 Fische

Sauerstoffmangelsituationen („Sauerstofflöcher“) stellen für viele Fischarten eine deutliche Beeinträchtigung dar. Die Unterschreitung des fischkritischen Sauerstoffgehaltes von 3 mg/l tritt, abhängig von Wassertemperatur und Oberwasserabfluss, im Ist-Zustand annähernd regelmäßig in den Sommermonaten im Bereich Wedel auf.

Da keine bzw. sehr geringe ausbaubedingte Sauerstoffveränderungen prognostiziert werden, ist auch nicht mit einer bestandswertverändernden Auswirkung auf die Fische zu rechnen. Es treten keine vorhabensbedingten Auswirkungen auf den Fischbestand auf.

11.2.2.6.4 Marine Säuger

Da sowohl Robben als auch Wale atmosphärischen Sauerstoff atmen, sind sie von dem wassergelösten Sauerstoff nicht abhängig. Eine direkte Beeinträchtigung durch Sauerstoffmangelsituationen im Wasserkörper entsteht somit nicht. Es treten keine Auswirkungen auf.

11.2.2.7 Veränderung des Schadstoffgehaltes

Die Schadstoffgehalte und –frachten in der Tideelbe haben sich seit der Wiedervereinigung durchgehend deutlich verringert. Die Tideelbe ist generell gering belastet und weist teils niedrigere Schadstoffgehalte als die am weitesten nach oberstrom vorgeschobene Meßstation Schmilka (Strom-km 4,1) auf. Die Schadstoffgehalte insbesondere im oberen Abschnitt in der Tideelbe werden durch Einträge aus der Mittelbe dominiert. Ab dem Wasserkörper Hafen nimmt nach ARGE ELBE (2006a) der *„Einfluss von geringer belasteten, stromauf transportierten Nordsee-Sedimenten zu, die zu einer Verdünnung der Schadstoffe führen“* (Unterlage H.2a, s.a. Kap. 3).

Als anlagen- und betriebsbedingte Wirkfaktoren sind für die Veränderungen des Schadstoffgehaltes prinzipiell Erosion, Transport und Deposition von Sedimenten, induziert durch die vorhabensbedingte Veränderung der Gewässermorphologie relevant. Betriebsbedingte Auswirkungen können aus vorhabensbedingten Veränderungen der Unterhaltungsbaggerungen resultieren (s. Kap. 3).

Folgende Auswirkungen auf den Schadstoffgehalt werden in Unterlage H.2a (bzw. Kap. 3) prognostiziert:

- Die mittleren Schwebstoffkonzentrationen zwischen dem Wehr Geesthacht und der Bunthäuser Spitze werden sich nicht ändern, im Abschnitt Süderelbe zwischen Bunthäuser Spitze und Häfen Harburg wird eine geringfügige Erhöhung prognostiziert.
- Direkte Auswirkungen durch die Freisetzung von Schadstoffen bei Abtrag, Umlagerung und Ablagerung sowie indirekte Auswirkungen durch Änderungen des physikalisch-chemischen Milieus der Sedimente (mögliche Mobilitätserhöhung u. Freisetzung von Schadstoffen) zwischen Hamburger Hafen und seeseitigem Ausbaude werden von IfB (Unterlage H.3b) als nicht bewertungsrelevant eingestuft. Dies gilt auch für die sog. Chlorokomplexierung von Schwermetallen infolge eines zunehmenden Salzeinflusses. Die mobilisierten bzw. freigesetzten Schadstoffe verteilen sich sehr schnell im Elbstrom, so dass es ausbaubedingt nicht zu Zonen deutlich erhöhter Schadstoffkonzentrationen kommen wird. Eine verstärkte Anreicherung in der aquatischen Fauna wird nicht auftreten.
- In den Nebenelben sind aufgrund der vorhabensbedingten Veränderungen der Schwebstoffgehalte keine anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen auf die Schadstoffgehalte zu erwarten.
- Die ausbaubedingten Veränderungen der Schwebstoffgehalte in den Nebenflüssen sind zu gering, um mess- und beobachtbare Veränderungen der Schadstoffkonzentrationen in den Nebenflüssen hervorrufen. Die im Mündungsbereich einzelner Nebenflüsse prognostizierte Erhöhung der Schwebstoffaufladung wirkt sich nicht auf die Schadstoffkonzentrationen im Wasser aus.

Angesichts derart geringer Änderungen der Schadstoffgehalte sind keine messbaren ausbaubedingten Auswirkungen auf den Bestand von Zooplankton, Zoobenthos, Fische und marine Säuger zu erwarten.

11.2.2.8 Unterhaltungsbaggerungen

Gemäß Unterlage B.2 gilt für die ausbaubedingte Veränderung der Unterhaltungsbaggermengen:

„Eine etwaige ausbaubedingte Erhöhung der Unterhaltungsbaggermengen wird bei Annahme ungünstiger Verhältnisse von der BAW-DH mit ca. 10 % abgeschätzt (vgl. Unterlage H.1c) Grundannahme dieser Prognose ist, dass die derzeitige Strategie des Sedimentmanagements fortgesetzt wird.“

Gemäß Unterlage H.1c werden die ausbaubedingten Unterhaltungsbaggermengen insgesamt zunehmen. BAW-DH (Unterlage H.1c, s.a. Kap. 2) macht, basierend auf den Baggermengen der Jahre 2003 bis 2005, Aussagen zur vorhabensbedingten Veränderung des Unterhaltungsaufwandes.

Für die genannten Zuständigkeitsbereiche gibt BAW eine „Bezugsbaggermenge“ im Ist-Zustand von 11,3 Mio m³/a an. In den Baggerabschnitten Wedel u. Wedeler Au (zukünftige Begegnungstrecke) wurden davon ca. 20 % (ca. 2,3 Mio m³/a) gebaggert. BAW-DH teilt ungefähre relative Angaben zu den zukünftigen Baggermengen mit und weist „mit Nachdruck“ darauf hin, dass „eine exakte Berechnung der zukünftigen Baggermengen“ nicht möglich ist. Dies ist begründet durch Modellunschärfen und nicht vorhersagbare hydrologische Verhältnisse während des Prognosezeitraumes (insbesondere den stochastisch geprägten Oberwasserzufluß). Tabelle 11.2-10 gibt einen Überblick. Oberhalb von Nienstedten werden keine nennenswerten Zunahmen erwartet.

Die tendenzielle Abnahme oberhalb von Nienstedten steht unter dem Vorbehalt eines optimierten Sedimentmanagements. Dieses ist nicht Bestandteil des hier zu beurteilenden Vorhabens.

Unterlage B.2 formuliert zur zukünftigen Unterbringung des gebaggerten Materials:

„Um die ausbaubedingten Folgen auf die Unterhaltungsbaggerungen zu minimieren, soll nach dem Ausbau in der Begegnungstrecke anfallendes Baggergut auf Umlagerungsstellen unterhalb der residuellen Stromauftransportzone verbracht werden.“

Darüber hinaus kann bei Bedarf für Feinstsedimente aus der Unterhaltungsbaggerung Spülfeldkapazität in der Größenordnung 1,295 Mio. m³ auf insgesamt 3 Spülfeldflächen (I - III) auf Pagensand in Anspruch genommen werden (siehe dazu Kapitel 3.4.5).“

Tabelle 11.2-10: Prognose der zukünftigen Baggermengen in den zu unterhaltenden Abschnitten

Abschnitt	Anteil der Baggerung an der Bezugsbaggermenge ¹⁾ (Ist-Zustand 2003-05: 11,3 Mio. m ³)	Anteil der Baggerung an der Bezugsmenge ¹⁾ (Prognose-Zustand)
Begegnungstrecke Wedel	20 % (2,3 Mio. m ³ /a)	30 % (3,4 Mio. m ³ /a)
Rhinplate	3 % (0,3 Mio. m ³ /a)	6 % (0,7 Mio. m ³ /a)
Altenbruch	3 % (0,3 Mio. m ³ /a)	6 % (0,7 Mio. m ³ /a)
alle Abschnitte mit Vertiefungen u. Strömungszunahmen	Keine Angabe in Unterlage H.1c über den Anteil an der Bezugsbaggermenge im Ist-Zustand	Zunahme um +3 % (0,3 Mio. m ³ /a)
Oberhalb Nienstedten	Dito	tendenzielle Abnahme ²⁾
Osteriff/Neufeld Reede	Dito	tendenzielle Abnahme

Erläuterungen: ¹⁾ alle absoluten und relativen Zahlenwerte sind ca.-Angaben

²⁾ redaktionelle Mitteilung (nur bei optimiertem Sedimentmanagement -Reduzierung der „Kreislaufbaggerei“)

Im Folgenden werden nur die direkten Auswirkungen der ausbaubedingten Unterhaltungsbaggerung besprochen. Indirekte Veränderungen (durch Auswirkungen auf den Stoffhaushalt) wurden bereits in vorherigen Kapiteln behandelt.

11.2.2.8.1 Zooplankton

Die Hauptlebensräume des Zooplankton befinden sich in den Flachwasser- und Uferbereichen abseits der Fahrrinne und werden nicht direkt von den Unterhaltungsbaggerungen betroffen. Jedoch kommt es durch ausbaubedingt erhöhte Unterhaltungsbaggerungen vermehrt zu Trübungswolken im Bereich der Begegnungsstrecke, da dieser Bereich zukünftig als Sedimentationsraum für schluffige Sedimente fungiert (Unterlage H.1c). Die dabei entstehenden Trübungswolken werden durch die Strömung mittelräumig verteilt und können die Lebensräume des Zooplanktons erreichen. Es wird nicht erwartet, dass die Schwebstoffkonzentrationen in den Uferbereichen einen Wert von 350 mg/l erreichen, der die dominierende Art *Eurytemora affinis* schädigt. Dies gilt auch für die zunehmenden Baggerungen im Bereich der Rhinplate (vgl. Unterlage H.2a). Die Auswirkungen werden als mittelräumig, langfristig und gering negativ bewertet. Eine Wertstufenänderung tritt nicht ein. Sie sind somit unerheblich negativ.

11.2.2.8.2 Zoobenthos

In den verbreiterten Bereichen der Fahrrinne wird sich aufgrund der vermehrten Unterhaltungsbaggerungen nicht wieder die ursprüngliche Besiedlung aufbauen können, da die Baggerungen, besonders in der Begegnungsstrecke, eine Etablierung stabiler und langlebiger Zönosen verhindert. Die Lebensgemeinschaften werden nicht über eine Initialphase hinauskommen. Der bereits in der Bauphase eingetretene Wertstufenverlust ist damit dauerhaft. Die Auswirkungen werden als mittelräumig, langfristig, deutlich negativ und damit erheblich negativ bewertet. Auswirkungen von Trübungswolken sind dagegen auf bestimmte Abschnitte beschränkt und treten nur zeitweise jedoch periodisch wiederkehrend auf. Grundsätzlich sind ästuartypische Organismen in der Lage, kurzzeitig deutlich höhere Konzentrationen zu ertragen (siehe baubedingte Auswirkungen). Die Auswirkungen von Trübungswolken sind unerheblich negativ.

Anmerkung: Im Rahmen des Beweissicherungsverfahrens zur vorherigen Anpassung der Elbfahrwassers waren Auswirkungen im untersuchten Bereich zwischen Strom-km 649-653 auf das Zoobenthos laut BioConsult (2004b, 2005b) nicht eindeutig beobachtbar, da die Unterhaltungs-baggermengen vor und nach der Vertiefung z.T. sehr viel höher waren, als die Baggermengen durch die Fahrrinnenanpassung. Nach BioConsult (2004b) lässt sich daher keine offensichtliche Auswirkung der eigentlichen Vertiefung auf das Makrobenthos der 1000µm Fraktion ableiten. In der 250µm Fraktion zeigten sich nach der Fahrrinnenanpassung trotz intensiver Baggerungen ein zunächst starkes Wachstum und höhere Taxazahlen bei den Oligochaeten. Diese Entwicklung hielt etwa drei Jahre an, bis die Zahlen wieder rückläufig wurden. Insgesamt zeigten die erfassten Zoobenthos-Besiedlungsdichten im Bereich der Ausbaustrecke sowohl auf der Raumskala als auch auf der Zeitskala sehr indifferente Ergebnisse, ohne dass ein Zusammenhang mit (Unterhaltungs-)Baggerungen erkennbar wäre. Lediglich bei einigen Taxa sind nach BioConsult (2004b) eingeschränkt gültige Aussagen zu den Auswirkungen von Unterhaltungsbaggerungen möglich. Danach gibt es eine starke Förderung (Abundanzzunahme) der Gattung *Bathyporeia* (Crustacea)

nach baggerungsbedingten Störungen, sofern sich die Sedimentzusammensetzung nicht ändert. Eine Abundanzabnahme nach Baggeraktivitäten ist bei anderen Arten möglich, wobei sich der ehemalige Bestand bei anschließend geringen Störungen kurzfristig (Gammarus-Arten) bzw. mittelfristig (Polychaeten) wieder einstellt. Lediglich bei langlebigen Organismen (z.B. Muscheln) sind längerfristige Beeinträchtigungen nach Baggeraktivität möglich.

11.2.2.8.3 Fische

Auswirkungen vermehrter Unterhaltungsbaggerungen können sich im Bereich der Begegnungsstrecke ergeben. Dort wird eine Zunahme des Unterhaltungsaufwandes (Tabelle 11.2-10) erwartet. Die quantitativen Angaben in der Tabelle sind jedoch nur eingeschränkt belastbar, BAW-DH teilt lediglich ungefähre (relative) Angaben zu den zukünftigen Baggermengen mit und weist „mit Nachdruck“ darauf hin, dass „eine exakte Berechnung der zukünftigen Baggermengen“ nicht möglich ist; zudem hängt das „tatsächlich eintretende Maß der Zunahme jedoch entscheidend vom Sedimentmanagement ab, das zukünftig zwischen der Rhinplate und dem Hamburger Hafen praktiziert wird.“ Dieses ist nicht Gegenstand des hier zu beurteilenden Vorhabens. Gleichwohl ist definitiv davon auszugehen, dass es seitens der Vorhabensträger keinerlei Bestrebungen gibt, den Baggeraufwand durch ein ungeeignetes Sedimentmanagement zu erhöhen.

Die Flachwasserbereiche am Südufer zwischen Mühlenberger Loch und Schwingemündung sind Hauptlaichgebiet für mehrere Fischarten, z.B. Finte, Flunder, Stint (s. Unterlage H.5b, s.a. Kap. 11.1.7). Erhöhte Baggeraktivitäten durch Hopperbagger in der Nähe der Hauptlaichgebiete können Fischlaich und –brut insbesondere der Finte schädigen. Der Laich der Finte ist freischwimmend, ebenso wie die pelagischen Larvalstadien, und wurde verstärkt in Tiefwasserbereichen der Strommitte nachgewiesen.

In Anbetracht des beachtlichen Fintenbestandes in der Tideelbe könnte allenfalls von einem Wertstufenverlust im Bereich der Begegnungsstrecke (ca. 80 ha) infolge verstärkter Unterhaltungsbaggerungen ausgegangen werden und dies auch nur, sofern verstärkte Unterhaltungsbaggerungen in der Laich- bzw. Aufwuchszeit (Mai bis Juni) durchgeführt werden. Davon ist jedoch tatsächlich nicht auszugehen. Der Bereich der zukünftigen Begegnungsstrecke unterlag bereits in den letzten Jahren verstärkten Baggeraktivitäten (sog. Kreislaufbaggerei, vgl. Unterlage H.1c). BAW-DH teilt dazu mit:

„Im Gebiet der Delegationsstrecke haben sich die Baggermengen in den Jahren 2000 bis 2003 (verglichen zu den Jahren vorher) mehr als verdoppelt. Diese Zunahmen sind (wie bereits ausgeführt) auf die Maßnahme der jüngsten Fahrrinnenanpassung und auf die so genannte „Kreislaufbaggerei“, aber auch auf Maßnahmen im Hamburger Hafen und deren Zufahrten zurück zu führen. In den Jahren 2004 und 2005 haben sich die Baggermengen noch einmal verdoppelt und zwar aufgrund besonderer hydrologischer Verhältnisse (Jahresabflussmenge Neu Darchau in 2004 kleiner 15

Mrd. m³ im Vergleich zu über 26 Mrd. m³ im Vorjahr), aufgrund einer zwangsläufig verstärkten „Kreislaufbaggerei“ und aufgrund von Maßnahmen im Hamburger Hafen.“

Eine mindere Rekrutierung von Finten ist jedoch nicht bekannt. Die Mortalität von Eiern und Larven schwankt sehr stark (vgl. Thiel et al. 2006) und ist von einer Vielzahl exogener Faktoren abhängig (z.B. Hochwasserereignisse, die Eier und Larvalstadien flussabwärts verdriften).²⁰ Es ist nicht davon auszugehen, dass ggf. vermehrte Unterhaltungsbaggerungen, die ggf. während der Laichzeit durchgeführt werden, einen mess- und beobachtbaren Effekt auf den Fintenbestand im UG haben werden.

Unmittelbar unterhalb der Begegnungsstrecke vergrößert sich zudem der Flussquerschnitt, während sich die Fahrrinne (Regelbreite) verschmälert (Unterlage B.2). Unterhaltungsbaggerungen betreffen dort einen kleineren Anteil des Gesamtquerschnittes. Die Auswirkungen von ggf. vermehrten Unterhaltungsbaggerungen in der Begegnungsstrecke werden vorsorglich als mittelräumig, langfristig und gering negativ bewertet. Sie sind somit unerheblich negativ.

Erhöhte Unterhaltungsaktivitäten in anderen Bereichen der Elbe werden ebenfalls als gering negativ bewertet, da die Zahl geschädigten Laiches außerhalb der Laichgebiete deutlich geringer ist. In den letzten Jahren haben sich die Bestände der Elbfische erhöht, obwohl die Unterhaltungsbaggerungen im oberstromigen Bereich durch Verschiebung der Baggerschwerpunkte zugenommen haben (siehe Kap. Unterlage H.5b, s.a. Kap. 11.1.7). Auch die mit der Unterhaltung entstehenden Trübungswolken werden in ihren Auswirkungen als gering negativ bewertet, da diese nur zeitlich begrenzt auftreten und die adulten Fische diesen ausweichen können.

11.2.2.8.4 Marine Säuger

Auswirkungen erhöhter Unterhaltungsaktivität auf die marinen Säuger werden nur in geringem Maße auftreten, da diese größtenteils in Bereichen stattfindet, die für die Säuger von geringerer Bedeutung sind (Begegnungsstrecke, Bereich Rhinplate). Die Auswirkungen beschränken sich auf Verhaltensreaktionen, aufgrund visueller und akustischer Störreize, die von den Baggerschiffe ausgehen. Die Trübungswolken sind für Schweinswal und Seehund nicht relevant (s.o.). Ein erhöhtes Kollisionsrisiko wird ausgeschlossen, da die Baggerschiffe relativ langsam sind. Die Verlagerung des Baggerschwerpunktes von Glameyer Stack zum Altenbrucher Bogen (BAW-DH, Unterlage H.1c) wird als positive Auswirkung bewertet, da die Baggerungen zukünftig weiter von den Robbenliegeplätzen auf dem östlichen Teil des Medemgrundes entfernt stattfinden werden und der Störungseinfluss dadurch geringer wird. Insgesamt werden die Auswirkungen als mittelräumig, langfristig und gering negativ, im Bereich des Medemgrundes als gering positiv bewertet. Ein Bestandswertveränderung wird nicht prognostiziert. Die Auswirkungen sind insgesamt unerheblich negativ.

²⁰ Man beachte auch die beachtliche Entnahme von Finten mit Kühl- und Prozesswasser. Köhler (1981) wies bereits vor 25 Jahren am KKW Brunsbüttel (Strom-km 693) ca. 21.000 Exemplare/a nach und belegte auch die Reproduktivität, da im Herbst vor allem juvenile Finten nachgewiesen wurden.

11.2.2.9 Veränderungen von Schiffswellen und Seegang

Die vorhabensbedingt zu erwartenden Veränderungen von Schiffswellen in der Tideelbe werden von BAW-DH in Unterlage H.1d beschrieben. Danach sind für den allgemeinen Schiffsverkehr mit geringeren Abmessungen und Tiefgängen durch die Fahrrinnenanpassung (das derzeitige Fahrverhalten vorausgesetzt), keine wesentlichen Änderungen zu erwarten. In Elbabschnitten mit vorzunehmenden Querschnittserweiterungen nehmen die von diesem Verkehr erzeugten Schiffswellenbelastungen ab. In Elbabschnitten mit vorzunehmenden Querschnittseinengungen (z.B. durch eine UWA-Fläche) resultiert aus diesem Verkehr eine Erhöhung der schiffserzeugten Belastungen, die jedoch unterhalb der durch das Bemessungsschiff verursachten Änderungen liegen.

Die ausbaubedingten Änderungen der schiffserzeugten Belastungen durch das Bemessungsschiff im Vergleich zum Ist-Zustand sind in Kap. 2 zusammengestellt (weitergehende Hinweise zu den Angaben oben finden sich in Unterlage H.5a, Unterlage J.1 und in Kap. 2):

11.2.2.9.1 Zooplankton

Die schiffserzeugten Belastungen und der Seegang sind für das Zooplankton in den Ufer- und Flachwasserbereichen relevant, da sich hier die größten Bestände und Fortpflanzungsstätten befinden. Bei stärker Wellenbelastung kommt es zu einer Erosion der oberen Sedimentschichten und damit zu einer Suspendierung des Phyto-benthos im Wasserkörper. Ggf. werden vermehrt freischwimmende Zooplankter an die Ufer gespült, wo sie verenden.²¹ Dort, wo es infolge des stärkeren Wellenschlages zu einem erhöhten Abbrechen von terrestrischen Uferbereichen (Abbruchkanten) kommt, entstehen neue Wattflächen, die als neuer Lebensraum sowohl von Zooplanktern, als auch von deren Nahrungsorganismen (Phytobenthos) neu besiedelt werden können (vgl. Unterlagen H.5a, Aquatische Flora und H.3, Boden).

Die Auswirkungen sind langfristig, mittelräumig und gering negativ. Die Zunahme der Wattflächen infolge von vermehrten Uferabbrüchen wird als langfristige, mittelräumige und geringfügig positive Auswirkung bewertet

11.2.2.9.2 Zoobenthos

Durch erhöhte Schiffsbelastung kommt es zu einem bereichsweise veränderten Wellenschlag und damit zu einer höheren mechanischen Belastung im Wasserkörper und im Uferbereich. Während die sublitoralen Lebensgemeinschaften außerhalb der Fahrrinne davon weitgehend unbeeinflusst bleiben, kommt es im Eulitoral durch den Wellenschlag zu Sedimentumlagerungen und damit zur Freispülung und Auswaschung

²¹ Erhöhte Turbulenz erhöht zudem die metabolische Aktivität der Organismen und kann eine Veränderung der Altersstruktur bewirken (IHF 1997).

sessiler Organismen. Freischwimmende Arten werden vermehrt auf trockenfallende Flächen gespült und verenden dort, bzw. fallen nahrungssuchenden Vögeln zum Opfer. Die Auswirkungen betreffen im wesentlichen die Süß- und Brackwasserwatten, da die marinen bzw. polyhalinen Wattflächen unterhalb Brunsbüttels durch den erhöhten Schiffsverkehr nur geringfügig höher belastet werden und ohnehin durch stärkeren Seegang geprägt sind. Dort, wo es infolge des stärkeren Wellenschlages zu einem erhöhten Abbrechen von terrestrischen Uferbereichen (Abbruchkanten) kommt, entstehen neue Wattflächen, die als neuer Lebensraum von Wattarten werden können (vgl. Unterlage H.3, Boden).

Die Fahrrinnensohle selbst und dortigen Benthosgemeinschaften werden, wie bereits im Ist-Zustand, durch Rückströmung und Druckverteilung am Schiff belastet. Dies bewirkt, dass feines organisches Material und Tiere von der Sohloberfläche gerissen werden und abdriften (Brunke & Guhr 2006). Durch die Verbreiterung der Fahrrinne gelangen die Schiffe in Bereiche, die vorher nicht befahren wurden. Aufgrund von Aufwirbellungen durch Schiffspropeller und Verdrängungsströmungen verhindert der Verkehr sehr großer und tiefgehender Schiffe (auch ohne Unterhaltungsbaggerung) eine Wiederansiedlung der ursprünglichen Zönose in den verbreiterten Bereiche, so dass die um ca. 253 ha verbreiterte Fahrrinne insgesamt mit Wertstufe 2 bewertet wird.

Die Auswirkungen erhöhten Wellenschlages und Seegangs werden als gering negativ, langfristig und mittelfristig bewertet (unerheblich negativ). Die Zunahme der Wattflächen infolge von vermehrten Uferabbrüchen wird als langfristige, lokale und geringfügig positive Auswirkung bewertet.

11.2.2.9.3 Fische

Die Fischbestände in der Elbe haben sich in den letzten Jahren seit der Wiedervereinigung aufgrund der verbesserten Wasserqualität erholt (s. Unterlage H.5b, s.a. Kap. 11.1.7). Dennoch stellt der Schiffsverkehr für die Fischfauna eine hohe Belastung dar. Beeinträchtigungen ergeben sich insbesondere für Jungfische pelagischer Arten. Das Ausmaß der Schädigung ist abhängig von der Umdrehungsgeschwindigkeit der Schraube sowie Fischart und –größe (Zusammenstellung bei Killgore et al. (2001, zit. Wolter & Arlinghaus 2003). Zudem führen die Strömungsänderungen durch Bug-, Heck- und Querwellen, Absunk und Rücklaufströmung zu Wirkungen, die sich auf ufernahe, abseits der Fahrrinne gelegene Bereiche erstrecken.

Durch die Verbreiterung der Fahrrinne gelangen die Schiffe dichter an die Ufer- und Flachwasserbereiche, die für viele Fischarten Ablach- und Aufwuchsgebiete darstellen. Durch die erhöhte Schiffsbelastung erhöht sich der Wellenschlag und damit auch die mechanische Belastung auf Fischbrut und –laich. Die ufernahen Flachwasserbereiche sind am stärksten von den schiffahrtserzeugten Wellen betroffen, da sich hier die höchste mechanische Wirkung auf Brut und Laich entfaltet (Wolter & Arlinghaus 2003). Durch die schiffahrtsbedingten Wasserstandschwankungen im Uferbereich besteht weiterhin die Gefahr, dass Jungfische, die sich in den strömungsberuhigten und warmen Flachwasserbereichen aufhalten, ans Ufer gespült werden und verenden

(Bacalbasa-Dobrovici 1994, zit. in Lozan et al. 1996, Wolter & Arlinghaus 2003). Quantitative Angaben für entsprechende Verluste können nicht prognostiziert werden. Auswirkungen sind besonders zwischen Hamburger Hafen und Schwingemündung zu erwarten, wo Begegnung von Schiffen auf relativ engem Raum stattfindet und die schiffserzeugten Belastungen (Wellenerhöhung) entsprechend hoch sind. Die Auswirkungen werden als langfristig, mittelräumig und gering negativ bewertet.

11.2.2.9.4 Marine Säuger

Mit der Zunahme des Schiffverkehrs steigt das Kollisionsrisiko zwischen Säuger und Schiff. Auch wenn die marinen Säuger normalerweise Schiffen ausweichen, kommt es immer wieder zu Verletzungen bzw. Tötungen, die durch Kontakt mit Schiffspropeller oder Schiffsrumpf herrühren. Kollisionen ergeben sich, wenn die Tiere an der Oberfläche schlafen oder wenig Platz zum Ausweichen haben (Vogel & von Nordheim 1995) und in den Sog oder die nachlaufenden Wellen der Schiffe gelangen. Auch bei der Jagd nach Beutefischen kommt es zu Kollisionen, da die Tiere im Jagdfieber Annäherungen der Schiffe u.U. nicht bemerken. Das Kollisionsrisiko steigt mit der Geschwindigkeit der Schiffe an und ist umso höher, je begrenzter die Ausweichmöglichkeiten der Tiere sind. Dennoch sind Kollisionen mit Schiffen im Vergleich zu anderen Todesursachen verhältnismäßig selten. Der mit Abstand größte Teil verendeter, gestrandeter Tiere ist auf Erkrankungen zurückzuführen (Stede 1994).

Der erhöhte Schiffsverkehr führt nicht zu einer Bestandswertveränderung, da trotz erhöhtem Kollisionsrisiko die Kollisionswahrscheinlichkeit zwischen Säuger und Schiff immer noch gering ist. Wenn überhaupt, sind höchstens Einzeltiere betroffen, deren Verlust sich auf die Populationen nicht messbar auswirkt. Oberhalb Wedels, wo die Ausweichmöglichkeiten der Säuger aufgrund der geringeren Flussbreite eingeschränkt sind, sind ohnehin nur zeitweise Säuger präsent.

Eine Qualitätsminderung der Seehundliegeplätze im inneren Ästuar durch veränderte schiffserzeugte Belastungen und veränderten Seegangs werden nicht prognostiziert, da die Änderungen zu gering sind, um Änderung des Seehundbestandes zu verursachen, zumal diese Liegeplätze nur von einzelnen Tieren besiedelt werden.

Die Auswirkungen werden insgesamt als mittelräumig, langfristig und gering negativ bewertet. Sie sind somit unerheblich negativ.

11.2.2.10 Vorsetze Köhlbrand

Nach Ende des Baues werden keine ausbaubedingten Wirkungen im Köhlbrand auftreten. Die dortigen Auswirkungen auf die aquatische Fauna sind schon im Ist-Zustand vorhanden. Der im Ist-Zustand bzw. im PIZ vorhandene Bestand an Zooplankton, Zoobenthos und Fischen wird sich kurz- bis mittelfristig wieder einstellen. Eine Veränderung der Zooplankton- und Zoobenthos- und Fischbesiedlung durch eine veränderte Gewässertopographie bzw. veränderten Gewässergrund wird als neutrale Auswirkung gewertet. Für marine Säuger ist der Bereich ohnehin von untergeordneter Bedeutung.

Die Auswirkungen sind mit lokal, langfristig und neutral zu bewerten. Insgesamt werden die Auswirkungen als neutral bewertet.

11.2.2.11 Warteplatz Brunsbüttel

Nach Fertigstellung des Warteplatzes muss die neue Tiefe regelmäßig vorgehalten werden, was Unterhaltungsbaggerungen in bestimmten zeitlichen Abschnitten erfordert. Der Bereich des Warteplatzes wird zukünftig von größeren bzw. tiefergehenden Schiffen angelaufen werden.

11.2.2.11.1 Zooplankton

Der Bereich des Warteplatzes zählt nicht zu den bedeutenden Planktonlebensräumen (s. Unterlage H.5b und baubedingte Auswirkungen Kap. 11.2.1.5.1). Die Unterhaltungsbaggerungen und der zusätzliche Schiffsverkehr führen zu Trübungswolken und Sedimentumlagerungen, die das dortige Plankton zeitweise zusätzlich beeinträchtigen. Eine Wertstufenänderung wird sich jedoch nicht ergeben, da der Bereich bereits im Ist-Zustand durch hohe Trübung und Schiffsverkehr vorbelastet ist. Die Auswirkungen auf das Zooplankton werden als lokal, langfristig, gering negativ und damit unerheblich negativ bewertet.

11.2.2.11.2 Zoobenthos

Die Vorhaltung der benötigten Tiefe und der veränderte Schiffsverkehr verhindert die Ausbildung einer stabilen Zönose benthischer Organismen. Die Lebensgemeinschaft wird nicht über die Bildung einer Initialgesellschaft mit kurzlebigen und ausbreitungsfreudigen Arten hinauskommen. Diese Lebensgemeinschaft ist jedoch schon im Ist-Zustand vorhanden, da sich der Bereich des Warteplatzes im Bereich der Nordost-Reede befindet und ohnehin durch Schiffsverkehr vorbelastet ist. Eine grundlegende Änderung des Bestandes wird daher nicht erwartet. Dennoch wird die Ausbildung einer stabilen Lebensgemeinschaft durch die zukünftige Nutzung als Warteplatz weiter erschwert. Die Auswirkungen auf das Zoobenthos werden als mittelräumig, langfristig, gering negativ und damit unerheblich negativ bewertet.

11.2.2.11.3 Fische

Der Betrieb des Warteplatzes führt zu stärkeren akustischen (z.B. Maschinengeräusche) und visuellen (Trübungswolken) Störreizen, die zu einer stärkeren Meidung des Warteplatzbereiches führen. Die zusätzlichen Auswirkungen fallen jedoch kaum ins Gewicht, da die Elbe als Schifffahrtsstraße durch Lärm stark vorbelastet ist. Auch befindet sich oberhalb Brunsbüttels die natürliche Trübungszone. Eine grundlegende Änderung des Fischbestandes wird daher nicht erwartet. Die Auswirkungen auf die Fi-

sche werden als lokal, langfristig, gering negativ und damit unerheblich negativ bewertet.

11.2.2.11.4 Marine Säuger

Anlage und betriebsbedingte Auswirkungen beschränken sich auf verstärkte Meidungs- und Ausweichreaktionen durch vermehrte Baggeraktivität und vermehrtes Schiffsaufkommen. Der Bereich des Warteplatzes besitzt keine besondere Bedeutung oder Funktion für die Seehunde und Schweinswale. Angesichts des ohnehin stattfindenden Schiffsverkehrs sind die Auswirkungen als gering negativ, mittelräumig und langfristig zu bewerten. Sie sind somit unerheblich negativ.

11.2.2.12 Richtfeuerlinie Blankenese

Im Bereich des Unterfeuers wird sich die Benthos-Besiedlung kurzfristig wieder einstellen. Im Bereich der Steinschüttung wird eine Besiedlung durch sessile epibenthische Zoobenthosarten stattfinden, da die inbenthischen Organismen den Bereich nicht mehr nutzen können. Die Besiedlung der Steinschüttung wird einen Zeitraum von 1 bis 3 Jahren beanspruchen. Die Veränderung der Besiedlung wird als lokale, langfristige und neutrale Auswirkung bewertet.

ARGE ELBE (2005) gibt für die Qualitätskomponenten "Benthische Wirbellose Fauna" und "Fischfauna" gem. WRRL für die Wasserkörper Elbe-Ost, Hafen, Elbe-West und Elbe (Übergangsgewässer) "Zielerreichung unwahrscheinlich" an. Diese Einschätzung wird anlage- / betriebsbedingt nicht beeinflusst.

LANU (2004) gibt für die „Qualitätskomponente Makrozoobenthos“ an, dass zurzeit die nach Anhang V 1.2.4 WRRL geforderten Umweltziele in allen Wasserkörpern des Küstengewässers Elbe wahrscheinlich nicht erreicht werden. Diese Einschätzung wird anlage- / betriebsbedingt nicht beeinflusst.

11.2.3 Übersicht über die vorhabensbedingten Umweltauswirkungen

In der Tabelle 11.2-11 sind die vorhabensbedingten Auswirkungen in der Übersicht zusammengefasst aufgeführt. In der Tabelle sind nur noch die Wirkfaktoren dargestellt, für die eine Auswirkung prognostiziert wird.

Tabelle 11.2-11: Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen auf die Aquatische Fauna

Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Ist Wertstufe Prog. Differenz	Grad der Veränd. Dauer der Ausw. Räuml. Ausd.	Erheblichkeit
Wirkungszusammenhang: Überbauung und Veränderung der Gewässersohle		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Zooplankton				
bau- und anlagebedingt: Verbreiterung und Vertiefung der Fahrrinne (Sedimententnahme durch Hopperbagger und/oder Eimerkettenbagger)	- Schädigung und Beeinträchtigung des Fressverhaltens, der Reproduktion sowie der Schwimmaktivität aufgrund von Trübungswolken (hauptsächlich im Gebiet zwischen Glückstadt und Hamburg)	Ist: WS 2, 3 (je nach Fahrrinnenabschnitt) Prognose: WS 2, 3 (je nach Fahrrinnenabschnitt) Differenz: 0	- gering negativ - mittelfristig - mittelräumig	unerheblich negativ
baubedingt Verbringung des Baggergutes an den Umlagerungsstellen	- Schädigung und Beeinträchtigung des Fressverhaltens, der Reproduktion sowie der Schwimmaktivität aufgrund von Trübungswolken im Bereich der Umlagerungsstellen	Ist: WS 2 Prognose: WS 2 Differenz: 0	- gering negativ - langfristig (kurzfristig, aber periodisch wiederkehrend) - mittelräumig	unerheblich negativ
Zoobenthos				
bau- und anlagebedingt: Verbreiterung der Fahrrinne	- Direkte Entnahme von etablierten Benthosgemeinschaften durch den Baggervorgang von 253 ha - Beeinträchtigung der Nahrungsaufnahme und der Reproduktion aufgrund von Trübungswolken - Verhinderung einer Wiederbesiedlung durch Nutzung der verbreiterten Bereiche	Ist: WS 3, 4 (außerhalb der Fahrrinne, je nach Fahrrinnenabschnitt) Prognose: WS 2, 3 (je nach Fahrrinnenabschnitt) Differenz:-1	- deutlich negativ - langfristig (aufgrund von Unterhaltungsbaggerungen) - lokal	erheblich negativ
bau- und anlagebedingt: Vertiefung der Fahrrinne	- Direkte Entnahme von gestörten Benthosgemeinschaften durch den Baggervorgang	Ist: WS 2, 3 (je nach Fahrrinnenabschnitt) Prognose: WS 2, 3 (je nach Fahrrinnenabschnitt) Differenz: 0	- gering negativ - langfristig (aufgrund von Unterhaltungsbaggerungen) - lokal	unerheblich negativ
baubedingt: Trübungswolken durch Sedimentaufwirbelung durch den Baggervorgang	- Beeinträchtigung der Nahrungsaufnahme und der Reproduktion aufgrund von Trübungswolken	Ist: WS 2 - 4 (je nach Bereich) Prognose: WS 2 -4, je nach Bereich Differenz: 0	- gering negativ - mittelfristig - lokal	unerheblich negativ
baubedingt Verbringung des Baggergutes an den Umlagerungsstellen	- Überdeckung von inbenthischen und sessilen Arten - Schädigung und Beeinträchtigung des Fressverhaltens, der Reproduktion sowie der Schwimmaktivität aufgrund von Trübungswolken im Bereich der Umlagerungsstellen	Ist: WS 2 Prognose: WS 2 Differenz: 0	- gering negativ - langfristig (kurzfristig, aber periodisch wiederkehrend) - mittelräumig	unerheblich negativ
baubedingt: Sedimentumlagerung durch Böschungsreaktion	- Überdeckung und Freisetzung inbenthischer Arten durch 117,3 ha Böschungsreaktion	Ist: WS 2 Prognose: WS 2 (im Bereich der Fahrrinne) Differenz: 0	- gering negativ - kurzfristig - lokal	unerheblich negativ

Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Ist Wertstufe Prog. Differenz	Grad der Veränd. Dauer der Ausw. Räuml. Ausd.	Erheblichkeit
Wirkungszusammenhang: Überbauung und Veränderung der Gewässersohle (Fortsetzung)		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Fische				
baubedingt: Unterwassergeräusche, Vibrationen während des Baggerbetriebs durch Betrieb von Schiffen, Maschinen und technischem Gerät	- Meidungsreaktion (Beunruhigung des Lebensraums durch Störungen wie Lärm/Geräusche und Schiffsbewegungen)	Ist: WS 4 Prognose: WS 4 Differenz: 0	- gering negativ - mittelfristig (bauzeitlich bis zu 3 Jahren) - mittelräumig	unerheblich negativ
baubedingt (<i>bauzeitlich</i>): Vertiefung der Fahrrinne im Bereich der Begegnungsstrecke (Sedimententnahme durch Hopperbagger und/oder Eimerkettenbagger)	- Mechanische Schädigungen durch Einsaugen von Fintenlaich und –brut während der Laichzeit (Mai / Juni) - Meidungsreaktion (Störungen durch Sedimentumlagerung, Trübung)	Ist: WS 4 Prognose: WS 4, wenn Maßnahme während der Laichzeit stattfindet, sonst 4 Differenz: 0	- gering negativ - mittelfristig (bauzeitlich bis zu 3 Jahren) - mittelräumig	unerheblich negativ
baubedingt (<i>bauzeitlich</i>): Vertiefung der Fahrrinne unterhalb der Begegnungsstrecke (Sedimententnahme durch Hopperbagger und/oder Eimerkettenbagger)	- Mechanische Schädigungen durch Einsaugen von Fintenlaich und –brut während der Laichzeit - Meidungsreaktion (Störungen durch Sedimentumlagerung, Trübung)	Ist: WS 4 Prognose: WS 4 Differenz: 0	- gering negativ - mittelfristig (bauzeitlich bis zu 3 Jahren) - mittelräumig	unerheblich negativ
bau- und anlagebedingt: Verbreiterung der Fahrrinne zwischen Ovelgönne und Störkurve	- Dauerhafte Verringerung der Nahrungsgrundlage (Zoo-benthos) in den verbreiterten Bereichen - Mechanische Schädigungen durch Einsaugen von Fintenlaich und –brut während der Laichzeit (Mai / Juni) - Meidungsreaktion (Störungen durch Sedimentumlagerung, Trübung)	Ist: WS 4 Prognose: WS 4 Differenz: 0	- gering negativ - langfristig - mittelräumig	unerheblich negativ
baubedingt Verbringung des Baggergutes an den Umlagerungsstellen	- Meidungsreaktion (Störungen durch Sedimentumlagerung, Trübung)	Ist: WS 2 Prognose: WS 2 Differenz: 0	- gering negativ - langfristig (kurzfristig, aber periodisch wiederkehrend) - mittelräumig	unerheblich negativ

Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Ist Wertstufe Prog. Differenz	Grad der Veränd. Dauer der Ausw. Räuml. Ausd.	Erheblichkeit
Wirkungszusammenhang: Überbauung und Veränderung der Gewässersohle (Fortsetzung)		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Marine Säuger				
baubedingt: Unterwassergeräusche, Vibrationen während des Baggerns durch Betrieb von Schiffen, Maschinen und technischem Gerät	- Meidungsreaktion (Beunruhigung des Lebensraums durch Störungen wie Lärm/Geräusche und Schiffsbewegungen)	Ist: WS 2-5 (je nach Abschnitt) Prognose: WS 2-5 (je nach Abschnitt) Differenz: 0	- gering negativ - mittelfristig - mittelräumig	unerheblich negativ
Wirkungszusammenhang UWA Medemrinne-Ost, Neufelder Sand, Glameyer Stack – Ost		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Zooplankton				
baubedingt: Herstellen der UWA durch Einspülen von Sediment und Einbringung von Hartsubstrat	- Überdeckung, mechanische Schädigung, Beeinträchtigung des Fressverhaltens und der Schwimmaktivität auf einer Fläche von ca. 1.200 ha - eventuell verminderte Reproduktionsrate	Ist: WS 3 Prognose: WS 3 Differenz: 0	- gering negativ - mittelfristig - mittelräumig	unerheblich negativ
anlagebedingt: veränderte Unterwassertopographie	- Änderung der Lebensgemeinschaft durch Verflachung des sublitoralen Bereiches auf einer Fläche von ca. 1.200 ha möglich	Ist: WS 3 Prognose: WS 3 Differenz: 0	- neutral - langfristig - lokal	neutral
anlagebedingt: veränderte Unterwassertopographie	- Änderung der Lebensgemeinschaft aufgrund Änderung der Lebensraumeigenschaften (Einbau von Hartsubstrat) durch das Einfassungsbauwerk möglich	Ist: WS 3 Prognose: WS 3 Differenz: 0	- neutral - langfristig - lokal	neutral
anlagebedingt: verändertes Strömungsregime	- Besiedlungsänderung in der Medemrinne durch geänderte Strömungsgeschwindigkeiten im Umfeld der UWA	Ist: WS 3 Prognose: WS 3 Differenz: 0	- neutral - langfristig - mittelräumig	neutral
Zoobenthos				
baubedingt: Herstellen der UWA durch Einspülen von Sediment und Einbringung von Hartsubstrat	- Überdeckung und Schädigung etablierter Benthosgemeinschaften auf einer Fläche von 1.200 ha - Beeinträchtigung der Nahrungsaufnahme und der Reproduktion aufgrund von Trübungswolken	Ist: WS 4 Prognose: WS 2 Differenz: -2	- deutlich negativ - mittelfristig - mittelräumig	unerheblich negativ
anlagebedingt: veränderte Unterwassertopographie	- Änderung der Lebensgemeinschaft aufgrund der Verflachung des sublitoralen Bereiches auf einer Fläche von ca. 1.200 ha	Ist: WS 4 Prognose: WS 4 Differenz: 0	- neutral - langfristig - lokal	neutral
anlagebedingt: veränderte Unterwassertopographie	- Änderung der Lebensgemeinschaft. Förderung sessiler Arten aufgrund Änderung der Lebensraumeigenschaften (Einbau von Hartsubstrat) durch das Einfassungsbauwerk	Ist: WS 4 Prognose: WS 4 Differenz: 0	- neutral - langfristig - lokal	neutral
anlagebedingt: verändertes Strömungsregime	- Besiedlungsänderung in der Medemrinne durch geänderte Strömungsgeschwindigkeiten im Umfeld der UWA	Ist: WS 4 Prognose: WS 4 Differenz: 0	- neutral - langfristig - mittelräumig	neutral

Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Ist Wertstufe Prog. Differenz	Grad der Veränd. Dauer der Ausw. Räuml. Ausd.	Erheblichkeit
Wirkungszusammenhang UWA Medemrinne-Ost, Neufelder Sand, Glameyer Stack – Ost (Fortsetzung)		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Fische				
baubedingt: Unterwassergeräusche, Vibrationen während des Spülbetriebs durch Betrieb von Schiffen, Maschinen und technischem Gerät	- Meidungsreaktion über den Wasserkörper der UWA hinausgehend (Beunruhigung des Lebensraums durch Störungen wie Lärm/Geräusche, Trübungs wolken und Schiffsbewegungen) und damit Beeinträchtigung von Laichhabitaten aller dort vorkommenden Fischarten, sofern der Bau zur Laichzeit stattfindet.	Ist: WS 4 Prognose: WS 3 Differenz: -1	- deutlich negativ - mittelfristig (bauzeitlich 3 Jahre) - mittelräumig	unerheblich negativ
baubedingt: Herstellen der UWA durch Einspülen von Sediment und Einbringung von Hartsubstrat	- Überdeckung und Schädigung einzelner Fische sowie von Laich und –brut	Ist: WS 4 Prognose: WS 4 Differenz: 0	- gering negativ - mittelfristig - mittelräumig	unerheblich negativ
anlagebedingt: veränderte Unterwassertopographie	- Änderung der Besiedlung aufgrund der Verflachung des sublitoralen Bereiches auf einer Fläche von ca. 1.200 ha	Ist: WS 4 Prognose: WS 4 Differenz: 0	- neutral - langfristig - lokal	neutral
anlagebedingt: veränderte Unterwassertopographie	- Artenwandel in Richtung hartsubstratliebender Arten aufgrund Änderung der Lebensraumeigenschaften (Einbau von Hartsubstrat) durch das Einfassungsbauwerk)	Ist: WS 4 Prognose: WS 4 Differenz: 0	- neutral - langfristig - lokal	neutral
anlagebedingt: verändertes Strömungsregime	- Besiedlungsänderung in der Medemrinne durch geänderte Strömungsgeschwindigkeiten im Umfeld der UWA	Ist: WS 4 Prognose: WS 4 Differenz: 0	- neutral - langfristig - mittelräumig	neutral
Marine Säuger				
baubedingt: Lärmemissionen und visuelle Störungen des Spülbetriebs durch Betrieb von Schiffen, Maschinen und technischem Gerät	- Beunruhigung der Seehundliegeplätze im 600 m Radius um die Baustellen (betrifft den Medemgrund und das Neufelder Watt)	Ist: WS 4 Prognose: WS 4 Differenz: 0	- gering negativ - mittelfristig - mittelräumig	unerheblich negativ
Wirkungszusammenhang UWA Brokdorf, St. Margarethen, Scheelenkuhlen und Übertiefenverfüllung St. Margarethen		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Zooplankton				
baubedingt: Herstellen der UWA und der Übertiefenverfüllung durch Einspülen von Sediment und Einbringung von Hartsubstrat	- Überdeckung, mechanische Schädigung, Beeinträchtigung des Fressverhaltens und der Schwimmaktivität auf einer Fläche von ca. 110 ha - eventuell verminderte Reproduktionsrate	Ist: WS 3 Prognose: WS 3 Differenz: 0	- gering negativ - mittelfristig - mittelräumig	unerheblich negativ

Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Ist Wertstufe Prog. Differenz	Grad der Veränd. Dauer der Ausw. Räuml. Ausd.	Erheblichkeit
Wirkungszusammenhang UWA Brokdorf, St. Margarethen, Scheelenkuhlen und Übertiefenverfüllung St. Margarethen (Fortsetzung)		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
anlagebedingt: veränderte Unterwassertopographie	- Änderung der Lebensgemeinschaft durch Verflachung des sublitoralen Bereiches auf einer Fläche von ca. 110 ha möglich	Ist: WS 3 Prognose: WS 3 Differenz: 0	- neutral - langfristig - lokal	neutral
anlagebedingt: veränderte Unterwassertopographie	- Änderung der Lebensgemeinschaft aufgrund Änderung der Lebensraumeigenschaften (Einbau von Hartsubstrat und Korngemischauflage) möglich (nur Unterwasserablagerungsflächen)	Ist: WS 3 Prognose: WS 3 Differenz: 0	- neutral - langfristig - lokal	neutral
Zoobenthos				
baubedingt: Herstellen der UWA und Übertiefenverfüllung durch Einspülen von Sediment und Einbringung von Hartsubstrat	- Überdeckung und Schädigung etablierter Benthosgemeinschaften auf einer Fläche von ca. 110 ha - Beeinträchtigung der Nahrungsaufnahme und der Reproduktion aufgrund von Trübungswolken	Ist: WS 4 Prognose: WS 2 Differenz: -2	- deutlich negativ - mittelfristig - mittelräumig	unerheblich negativ
anlagebedingt: veränderte Unterwassertopographie	- Änderung der Lebensgemeinschaft aufgrund der Verflachung des sublitoralen Bereiches auf einer Fläche von ca. 110 ha	Ist: WS 4 Prognose: WS 4 Differenz: 0	- neutral - langfristig - lokal	neutral
anlagebedingt: veränderte Unterwassertopographie	- Artenwandel in Richtung sessiler Arten aufgrund Änderung der Lebensraumeigenschaften (Einbau von Hartsubstrat und Korngemischauflage) (nur Unterwasserablagerungsflächen)	Ist: WS 4 Prognose: WS 4 Differenz: 0	- neutral - langfristig - lokal	neutral
Fische				
baubedingt: Unterwassergeräusche, Vibrationen während des Spülbetriebs durch Betrieb von Schiffen, Maschinen und technischem Gerät	- Meidungsreaktion über den Wasserkörper der UWA hinausgehend (Beunruhigung des Lebensraums durch Störungen wie Lärm/Geräusche, Trübungswolken und Schiffsbewegungen) und damit Beeinträchtigung von Laichhabitaten aller dort vorkommenden Fischarten, sofern der Bau zur Laichzeit stattfindet.	Ist: WS 4 Prognose: WS 3 Differenz: -1	- deutlich negativ - mittelfristig (bauzeitlich 3 Jahre) - mittelräumig	unerheblich negativ
baubedingt: Herstellen der UWA und der Übertiefenverfüllung durch Einspülen von Sediment und Einbringung von Hartsubstrat	- Überdeckung und Schädigung einzelner Fische sowie von Laich und -brut	Ist: WS 4 Prognose: WS 4 Differenz: 0	- deutlich negativ - mittelfristig - mittelräumig	unerheblich negativ
anlagebedingt: veränderte Unterwassertopographie	- Änderung der Besiedlung aufgrund der Verflachung des sublitoralen Bereiches auf einer Fläche von ca. 110 ha	Ist: WS 4 Prognose: WS 4 Differenz: 0	- neutral - langfristig - lokal	neutral

Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Ist Wertstufe Prog. Differenz	Grad der Veränd. Dauer der Ausw. Räuml. Ausd.	Erheblichkeit
Wirkungszusammenhang UWA Brokdorf, St. Margarethen, Scheelenkuhlen und Übertiefenverfüllung St. Margarethen (Fortsetzung)		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
anlagebedingt: veränderte Unterwassertopographie	- Artenwandel in Richtung hartsu- stratliebender Arten aufgrund Änderung der Lebensraumeigen- schaften (Einbau von Hartsu- strat und Korngemischaufla- ge)	Ist: WS 4 Prognose: WS 4 Differenz: 0	- neutral - langfristig - lokal	neutral
Marine Säuger				
baubedingt: Lärmemissionen und visuelle Stö- rungen des Spül- betriebs durch Betrieb von Schif- fen, Maschinen und technischem Gerät	- Beunruhigung des Seehundlie- geplatzes bei St. Margarethen) im 600 m Radius um die Bau- stellen	Ist: WS 3 Prognose: WS 3 Differenz: 0	- gering negativ - mittelfristig - mittelräumig	unerheb- lich nega- tiv
Wirkungszusammenhang Ufervorspülungen		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Zooplankton				
baubedingt (<i>baueitlich</i>): Herstellung der UF durch Einspülen von Sediment in Flachwasserberei- che (ca. 25 ha)	- Überdeckung, mechanische Schädigung und Beeinträchti- gung des Fressverhaltens sowie der Schwimmaktivität - Eventuell verminderte Reprodu- ktionsrate - Reduzierung der Nahrungs- grundlage (Phytobenthos)	Ist: WS 4 Prognose: WS 2 Differenz: -2	- deutlich negativ - mittelfristig (baueitlich bis zu 3 Jahren) - mittelräumig (wegen Trü- bungswolken)	unerheb- lich nega- tiv
baubedingt: Herstellung der UF durch Einspülen von Sediment in Wattbereiche (ca. 301 ha)	- Überdeckung, mechanische Schädigung und Beeinträchti- gung des Fressverhaltens sowie der Schwimmaktivität - Eventuell verminderte Reprodu- ktionsrate - Reduzierung der Nahrungs- grundlage (Phytobenthos)	Ist: WS 4 Prognose: WS 2 Differenz: -2	- deutlich negativ - mittelfristig (baueitlich bis zu 3 Jahren) - lokal	unerheb- lich nega- tiv
bau-/ anlagebe- dingt Ufervorspülung	nur UF Hetlingen und Wittenbergen - Umwandlung von 16,6 ha Flach- wasserzone und Watt zu terres- trischen Flächen: Lebensraum- verlust - Überdeckung und mechanische Schädigung	Ist: WS -3 Prognose: WS 4 Differenz: 1	- deutlich negativ - langfristig - mittelräumig	erheblich negativ
anlagebedingt: Veränderung der Gewässertopogra- fie mit sukzessiver Entwicklung der Vegetation	- Umwandlung von 12,7 ha Flach- wasserzone zu Watt: Verände- rung des Lebensraumes - Das bisherige Flachwassergebiet steht als Lebensraum dem Plankton nur noch in der Hoch- wasserphase zur Verfügung - Verbesserung der Nahrungs- und Sauerstoffsituation durch An- siedlung von Mikrophytobenthos auf dem Watt	Ist: WS 4 Prognose: WS 4 Differenz: 0	- gering negativ - langfristig - lokal	unerheb- lich nega- tiv

Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Ist Wertstufe Prog. Differenz	Grad der Veränd. Dauer der Ausw. Räuml. Ausd.	Erheblichkeit
Wirkungszusammenhang Ufervorspülungen (Fortsetzung)		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Zoobenthos				
Baubedingt (<i>baueitlich</i>): Herstellung der UF durch Einspülen von Sediment in Flachwasserbereiche (ca. 25 ha)	- Überdeckung und mechanische Schädigung etablierter Benthosgemeinschaften	Ist: WS 4 Prognose: WS 2 Differenz: -2	- deutlich negativ - mittelfristig (baueitlich bis zu 3 Jahren) - mittelräumig (wegen Trübungswolken)	unerheblich negativ
baubedingt: (<i>baueitlich</i>): Herstellung der UF durch Einspülen von Sediment in Wattbereiche (ca. 301 ha)	- Überdeckung und mechanische Schädigung etablierter Benthosgemeinschaften	Ist: WS 4 Prognose: WS 2 Differenz: -2	- deutlich negativ - mittelfristig (baueitlich bis zu 3 Jahren) - mittelräumig (wegen Trübungswolken)	unerheblich negativ
bau-/ anlagebedingt: Ufervorspülung	nur UF Hetlingen und Wittenbergen - Umwandlung von 16,6 ha Flachwasserzone und Watt zu terrestrischen Flächen: Lebensraumverlust - Überdeckung und mechanische Schädigung etablierter Benthosgemeinschaften	Ist: WS 4 Prognose: WS 1 Differenz: -3	- deutlich negativ - langfristig - mittelräumig	erheblich negativ
Anlagebedingt: Veränderung der Gewässertopografie mit sukzessiver Entwicklung der Vegetation	- Umwandlung von 12,7 ha Flachwasserzone zu Watt: Veränderung der bisherigen Zönose des Flachwassers zu einer Zönose mit Arten des Watts	Ist: WS 4 Prognose: WS 4 Differenz: 0	- neutral - langfristig - lokal	neutral
Anlagebedingt: Fußsicherung durch Schüttsteine	- Neuer Lebensraum für sessile, hartsubstratliebende Arten	Ist: WS 4 Prognose: WS 4 Differenz: 0	- Neutral - Langfristig - Lokal	neutral
Fische				
baubedingt (<i>baueitlich</i>): Herstellung der UF durch Einspülen von Sediment in Flachwasserbereiche (ca. 25 ha)	- Überdeckung und Schädigung von Fischlaich und –brut und damit Beeinträchtigung von Laichhabitaten aller dort vorkommenden Fischarten - Meidungsreaktion über den Wasserkörper der UF hinausgehend (Störungen durch Sedimentumlagerung, Trübung)	Ist: WS 4 Prognose: WS 3 Differenz: -1	- deutlich negativ - mittelfristig - mittelräumig	unerheblich negativ
baubedingt: (<i>baueitlich</i>): Herstellung der UF durch Einspülen von Sediment in Wattbereiche (ca. 301 ha)	- Überdeckung und mechanische Schädigung von Fischbrut und pelagialem Fischlaich durch Einspülung bei Thw	Ist: WS 4 Prognose: WS 3 Differenz: -1	- deutlich negativ - mittelfristig (baueitlich bis zu 3 Jahren) - lokal	unerheblich negativ

Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Ist Wertstufe Prog. Differenz	Grad der Veränd. Dauer der Ausw. Räuml. Ausd.	Erheblichkeit
Wirkungszusammenhang Ufervorspülungen (Fortsetzung)		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
bau- / anlagebedingt: Ufervorspülung	nur UF Hetlingen und Wittenbergen - Umwandlung von 16,6 ha Flachwasserzone und Watt zu terrestrischen Flächen: Lebensraumverlust	Ist: WS 4 Prognose: WS 1 Differenz: -3	- deutlich negativ - langfristig - lokal	erheblich negativ
bau-/ anlagebedingt: Ufervorspülung	- Umwandlung von 12,7 ha Flachwasserzone zu Watt: Verlust von Laichhabitaten	Ist: WS 4 Prognose: WS 3 Differenz: -1	- deutlich negativ - langfristig - lokal	erheblich negativ
Marine Säuger				
baubedingt: Unterwassergeräusche, Vibrationen während des Spülbetriebs durch Betrieb von Schiffen, Maschinen und technischem Gerät	- Meidungsreaktion über den Wasserkörper der Ufervorspülungen hinausgehend (Beunruhigung des Lebensraums durch Störungen z.B. durch Lärm/Geräusche)	Ist: WS 3 Prognose: WS 3. Differenz: 0	- gering negativ - mittelfristig - mittelräumig	unerheblich negativ
anlagebedingt: Veränderung der Gewässertopografie	- Umwandlung von 29,3 ha Flachwasserzone zu Watt und terrestrischen Flächen: Änderung der Liegeplatzeigenschaften für Seehunde	Ist: WS 3 Prognose: WS 3 Differenz: 0	- keine	keine
Wirkungszusammenhang Vorsetze Köhlbrand		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Zooplankton				
baubedingt: Räumung des Baufeldes, Einbringung von Wasserbausteinen und Schüttgut	- Überdeckung, mechanische Schädigung und Beeinträchtigung des Fressverhaltens sowie der Schwimmaktivität - eventuell verminderte Reproduktionsrate	Ist: WS 4 Prognose: WS 4 Differenz: 0	- gering negativ - mittelfristig - lokal	unerheblich negativ
anlagebedingt: veränderte Gewässertopographie	- Änderung der räumlichen Besiedlung	Ist: WS 4 Prognose: WS 4 Differenz: 0	- gering negativ - langfristig - lokal	neutral
Zoobenthos				
baubedingt: Räumung des Baufeldes Einbringung von Wasserbausteinen und Schüttgut	- Entfernung und mechanische Schädigung von sessilen und inbenthischen Benthosorganismen	Ist: WS 2 Prognose: WS 2 Differenz: -1	- gering negativ - mittelfristig - lokal	unerheblich negativ
anlagebedingt: Veränderte Gewässertopographie, veränderte Gewässersohle	- Änderung des Arteninventars durch Neu- bzw. Wiederbesiedlung der Böschung und der Gewässersohle	Ist: WS 2 Prognose: WS 2 Differenz: 0	- neutral - langfristig - lokal	neutral
Fische				
baubedingt: Lärmemissionen durch Räumung des Baufeldes, Einbringung von Wasserbausteinen und Schüttgut, Rammarbeiten	- Meidung des Baustellenbereiches - verminderte Durchgängigkeit des Köhlbrands (tagsüber) für wandernde Arten	Ist: WS 3 Prognose: WS 3 Differenz: 0	- gering negativ - mittelfristig - mittelräumig	unerheblich negativ

Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Ist Wertstufe Prog. Differenz	Grad der Veränd. Dauer der Ausw. Räuml. Ausd.	Erheblichkeit
Wirkungszusammenhang Vorsetze Köhlbrand (Fortsetzung)		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
baubedingt: Räumung des Baufeldes, Einbringung von Wasserbausteinen und Schüttgut	- Mögliche Überdeckung und mechanische Schädigung von Fischbrut (vorsorglich)	Ist: WS 3 Prognose: WS 3 Differenz: -0	- gering negativ - mittelfristig - lokal	unerheblich negativ
anlagebedingt: Veränderte Gewässertopographie, veränderte Gewässersohle	- Änderung des Arteninventars durch Neu- bzw. Wiederbesiedlung der Böschung	Ist: WS 3 Prognose: WS 3 Differenz: 0	- neutral - langfristig - lokal	neutral
Marine Säuger				
baubedingt: Bau und Hinterfüllung der Spundwand: Emission von Wasserschall	- Meidungsreaktion über den Wasserkörper der Vorsetze hinausgehend (Beunruhigung des Lebensraums durch Störungen wie Lärm/Geräusche und Schiffsbewegungen)	Ist: WS 1 Prognose: WS 1 Differenz: 0	- gering negativ - mittelfristig - mittlräumig	unerheblich negativ
Wirkungszusammenhang Warteplatz Brunsbüttel		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Zooplankton				
baubedingt: Sedimententnahme durch Bagger	- Direkte Entnahme und Schädigung durch den Baggervorgang - Beeinträchtigung des Fressverhaltens und der Schwimmaktivität aufgrund von Trübungswolken	Ist: WS 3 Prognose: WS 3 Differenz: 0	- gering negativ - langfristig (, da periodisch wiederkehrende Unterhaltungsbaggerungen, nach Bauphase) - mittlräumig	unerheblich negativ
anlage-/ betriebsbedingt: Sedimententnahme aufgrund von Unterhaltungsbaggerungen	- Direkte Entnahme und Schädigung durch den Baggervorgang - Beeinträchtigung des Fressverhaltens und der Schwimmaktivität aufgrund von Trübungswolken	Ist: WS 3 Prognose: WS 3 Differenz: 0	- gering negativ - langfristig - lokal	unerheblich negativ
Zoobenthos				
baubedingt: Sedimententnahme durch Bagger	- Direkte Entnahme von vorbelasteten Benthosgemeinschaften durch den Baggervorgang auf 55 ha Fläche - Beeinträchtigung der Nahrungsaufnahme und der Reproduktion aufgrund von Trübungswolken	Ist: WS 3 Prognose: WS 3 Differenz: 0	- gering negativ - langfristig - langfristig (periodisch wiederkehrende Unterhaltungsbaggerungen) - mittlräumig	unerheblich negativ
anlage-/ betriebsbedingt: Sedimententnahme aufgrund von Unterhaltungsbaggerungen	- Direkte Entnahme von vorbelasteten Benthosgemeinschaften durch Unterhaltungsbaggerungen auf 55 ha Fläche - Beeinträchtigung der Nahrungsaufnahme und der Reproduktion aufgrund von Trübungswolken	Ist: WS 3 Prognose: WS 3 Differenz: 0	- gering negativ - langfristig (periodisch wiederkehrende Unterhaltungsbaggerungen) - mittlräumig	unerheblich negativ

Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Ist Wertstufe Prog. Differenz	Grad der Veränd. Dauer der Ausw. Räuml. Ausd.	Erheblichkeit
Wirkungszusammenhang Warteplatz Brunsbüttel (Fortsetzung)		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Fische				
baubedingt: Unterwassergeräusche, Vibrationen während des Baggerbetriebs durch Betrieb von Schiffen, Maschinen und technischem Gerät	- Meidungsreaktion (Beunruhigung des Lebensraums durch Störungen wie Lärm/Geräusche und Schiffsbewegungen)	Ist: WS 3 Prognose: WS 3 Differenz: 0	- gering negativ - langfristig (periodisch wiederkehrende Unterhaltungsabgagerungen) - mittelräumig	unerheblich negativ
baubedingt (<i>bauzeitlich</i>): Sedimententnahme durch Bagger	- Mögliche Überdeckung und mechanische Schädigung von Fischbrut (vorsorglich)	Ist: WS 3 Prognose: WS 3 Differenz: 0	- gering negativ - langfristig (periodisch wiederkehrende Unterhaltungsabgagerungen) - mittelräumig	unerheblich negativ
anlage-/ betriebsbedingt: Sedimententnahme aufgrund von Unterhaltungsabgagerungen	- Mögliche Überdeckung und mechanische Schädigung von Fischbrut (vorsorglich) - Meidungsreaktionen (s.o.)	Ist: WS 3 Prognose: WS 3 Differenz: 0	- gering negativ - langfristig (periodisch wiederkehrende Unterhaltungsabgagerungen) - mittelräumig	unerheblich negativ
Marine Säuger				
baubedingt: Unterwassergeräusche, Vibrationen während des Baggerns durch Betrieb von Schiffen, Maschinen und technischem Gerät	- Meidungsreaktion (Beunruhigung des Lebensraums durch Störungen wie Lärm/Geräusche und Schiffsbewegungen)	Ist: WS 2 (Bereich des Warteplatzes) Prognose: WS 2 (Bereich des Warteplatzes) Differenz: 0	- gering negativ - mittelfristig - mittelräumig	unerheblich negativ
anlage/ betriebsbedingt: Lärm und Bewegung durch Unterhaltungsabgagerungen durch den Betrieb von Schiffen, Maschinen und technischem Gerät	- Meidungsreaktion (Beunruhigung durch Störungen wie Lärm/Geräusche und Schiffsbewegungen).	Ist: WS 2 (Bereich des Warteplatzes) Prognose: WS 2 (Bereich des Warteplatzes) Differenz: 0	- deutlich negativ - kurzfristig, aber periodisch wiederkehrend - mittelräumig	unerheblich negativ
Wirkungszusammenhang Richtfeuerlinie Blankenese		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Zooplankton – keine Auswirkungen				

Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Ist Wertstufe Prog. Differenz	Grad der Veränd. Dauer der Ausw. Räuml. Ausd.	Erheblichkeit
Wirkungszusammenhang Richtfeuerlinie Blankenese (Fortsetzung)		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Zoobenthos				
baubedingt: Herstellung der Gründungsebene für das Unterfeuer (< 0,5 ha)	- kleinflächige Überdeckung und mechanische Schädigung etablierter Benthosgemeinschaften	Ist: WS 4 Prognose: WS 4 Differenz: 0	- gering negativ - mittelfristig - lokal	unerheblich negativ
anlage-/ betriebsbedingt: Rückbau des alten Unterfeuers (Steingründung)	- Entnahme von sessilen, hartsubstratliebende Arten	Ist: WS 4 Prognose: WS 4 Differenz: 0	- gering negativ - mittelfristig - lokal	unerheblich negativ
anlage-/ betriebsbedingt: neue Steingründung	- Besiedlung durch sessile, hartsubstratliebende Arten	Ist: WS 4 Prognose: WS 4 Differenz: 0	- neutral - langfristig - lokal	neutral
Fische – keine Auswirkungen				
Marine Säuger – keine Auswirkungen				
Wirkungszusammenhang: Änderg der Tidewasserstände		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Zooplankton – keine Auswirkungen				
Zoobenthos – keine Auswirkungen				
Fische – keine Auswirkungen				
Marine Säuger – keine Auswirkungen				
Wirkungszusammenhang: Änderung der Strömungsgeschwindigkeit		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Zooplankton				
Anlagebedingt: Änderung der Strömungsgeschwindigkeiten (s. Kap. 2)	- Änderung der passiven Ausbreitungsgeschwindigkeit (bereichsweise) - längere Verweilzeiten des marinen Zooplanktons in der Medemrinne -> Populationszuwachs	Ist: WS 2-5, je nach Bereich Prognose: WS 2-5, je nach Bereich Differenz: 0	- neutral - langfristig - mittlräumig	neutral
Zoobenthos				
Anlagebedingt: Änderung der Strömungsgeschwindigkeiten	- lokale Änderungen des Besiedlungsmuster an der Gewässer- sohle und in Sedimentations- und Erosionsbereichen - Artenwandel und Erhöhung der Diversität in der Medemrinne durch Beruhigung des Strömungsregime - Erniedrigung der Diversität durch Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit an der UWA Medemrinne-Ost	Ist: WS 2-4, je nach Bereich Prognose: WS 2-4, je nach Bereich Differenz: 0	- neutral - langfristig - mittlräumig	neutral
Fische				
anlagebedingt: Änderung der Strömungsgeschwindigkeiten	- Günstigere Lebensbedingungen für die Fische des Wattenmeeres durch Milderung des Strömungsregimes in der Medemrinne - Ungünstigere Lebensbedingungen durch Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit an der UWA Medemrinne-Ost	Ist: WS 3-4, je nach Bereich Prognose: WS 3-4, je nach Bereich Differenz: 0	- neutral (gering positiv in Medemrinne) - langfristig - mittlräumig	neutral

Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Ist Wertstufe Prog. Differenz	Grad der Veränd. Dauer der Ausw. Räuml. Ausd.	Erheblichkeit
Wirkungszusammenhang: Änderung der Strömungsgeschwindigkeit (Fortsetzung)		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Marine Säuger – keine Auswirkungen				
Wirkungszusammenhang: Änderung des Schwebstoffregimes und des Geschiebetransportes		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Zooplankton				
anlage-/ betriebsbedingt: Änderung der Schwebstoffkonzentration zwischen Brunsbüttel und Rhinplate	- keine messbare Veränderung des Bestandes	Ist: WS 3 Prognose: WS 3 Differenz: 0	- neutral - langfristig - mittlräumig	neutral
anlagebedingt: verstärkte Sedimentation in der Medemrinne	- Besiedlungsänderung in der Medemrinne durch veränderte Sedimentation	Ist: WS 3 Prognose: WS 3 Differenz: 0	- neutral - langfristig - mittlräumig	neutral
anlage-/ betriebsbedingt: verändertes Sedimentationsgeschehen in der Hahnöfer Nebelbe und im Mühlenberger Loch	- kleinflächige Besiedlungsänderung im Mühlenberger Lochs	Ist: WS 5 Prognose: WS 5 Differenz: 0	- neutral - langfristig - lokal	neutral
Zoobenthos				
anlage-/ betriebsbedingt: geringe Zunahme der mittleren Schwebstoffkonzentration Rhinplate und Lühesand, einschließlich der Nebelbeben sowie in einigen Bereichen des Hamburger Hafens und der Süderelbe	- Beeinträchtigung der Nahrungsaufnahme und der Reproduktion aufgrund erhöhter Trübung - ggf. Erhöhung des Nahrungsangebotes - ggf. lokale Änderung des Artenspektrums durch geänderte Sedimentationsprozesse	Ist: WS 2-4, je nach Bereich Prognose: WS 2-4 je nach Bereich Differenz: 0	- gering negativ - langfristig - mittlräumig	unerheblich negativ
anlage-/ betriebsbedingt: verstärkter Transport schluffiger Sedimente durch erhöhte Geschiebefracht in der Fahrrinne	- stärkerer Transport inbenthischer Arten der Fahrrinne stromaufwärts	Ist: WS 2 Prognose: WS 2 Differenz: 0	- gering negativ - langfristig - mittlräumig	unerheblich negativ
anlage-/ betriebsbedingt: erhöhte Sedimentation an den Steinschüttungen in der Süderelbe	- Überdeckung sessiler Arten	Ist: WS 3 Prognose: WS 3 Differenz: 0	- gering negativ - langfristig - lokal	unerheblich negativ

Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Ist Wertstufe Prog. Differenz	Grad der Veränd. Dauer der Ausw. Räuml. Ausd.	Erheblichkeit
Wirkungszusammenhang: Änderung des Schwebstoffregimes und des Geschiebetransportes (Fortsetzung)		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
anlagebedingt: verstärkte Sedimentation in der Medemrinne	- Besiedlungsänderung in der Medemrinne durch geänderte Sedimentation	Ist: WS 4 Prognose: WS 4 Differenz: 0	- neutral - langfristig - mittelräumig	neutral
anlagebedingt: verstärkte Erosion im Bereich der UWA Medemrinne-Ost	- Besiedlungsänderung in der Medemrinne durch verstärkte Erosion im Umfeld der UWA	Ist: WS 4 Prognose: WS 4 Differenz: 0	- neutral - langfristig - mittelräumig	neutral
anlage-/ betriebsbedingt: verändertes Sedimentationsgeschehen in der Hahnöfer Nebeneibe und im Mühlenberger Loch	- kleinflächige Besiedlungsänderung im Mühlenberger Lochs	Ist: WS 4 Prognose: WS 4 Differenz: 0	- neutral - langfristig - lokal	neutral
Fische				
anlage-/ betriebsbedingt: sowohl Zunahmen als auch Abnahmen der mittleren Schwebstoffkonzentration	- ggf. verändertes Aufenthaltsmuster	Ist: WS 3-4, je nach Bereich Prognose: WS 3-4 je nach Bereich Differenz: 0	- neutral - langfristig - mittelräumig	neutral
anlagebedingt: verstärkte Sedimentation in der Medemrinne	- Besiedlungsänderung in der Medemrinne durch geänderte Sedimentation	Ist: WS 4 Prognose: WS 4 Differenz: 0	- neutral - langfristig - mittelräumig	neutral
anlagebedingt: verstärkte Erosion im Bereich der UWA Medemrinne-Ost	- Besiedlungsänderung in der Medemrinne durch verstärkte Erosion im Umfeld der UWA	Ist: WS 4 Prognose: WS 4 Differenz: 0	- neutral - langfristig - mittelräumig	neutral
anlage-/ betriebsbedingt: verändertes Sedimentationsgeschehen in der Hahnöfer Nebeneibe und im Mühlenberger Loch	- kleinflächige Besiedlungsänderung im Mühlenberger Lochs	Ist: WS 4 Prognose: WS 4 Differenz: 0	- neutral - langfristig - lokal	neutral
Marine Säuger – keine Auswirkungen				
Wirkungszusammenhang: Änderung der Salinität				
Es werden keine Auswirkungen prognostiziert.				
Wirkungszusammenhang: Veränderung des Schadstoffgehalts				
Es werden keine Auswirkungen prognostiziert.				
Wirkungszusammenhang: Unterhaltungsbaggerungen		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Zooplankton				
betriebsbedingt Vorhalt der Fahrrinntiefe und –breite (Sedimententnahme durch Hopperbagger und/oder Eimerkettenbagger)	- Schädigung und Beeinträchtigung des Fressverhaltens, der Reproduktion sowie der Schwimmaktivität aufgrund von Trübungswolken (hauptsächlich im Bereich der Begegnungstrecke)	Ist: WS 2, 3 (je nach Fahrrinnenabschnitt) Prognose: WS 2, 3 (je nach Fahrrinnenabschnitt) Differenz: 0	- gering negativ - langfristig (kurzfristig, aber periodisch wiederkehrend) - mittelräumig	unerheblich negativ

Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Ist Wertstufe Prog. Differenz	Grad der Veränd. Dauer der Ausw. Räuml. Ausd.	Erheblichkeit
Wirkungszusammenhang: Unterhaltungsbaggerungen (Fortsetzung)		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
betriebsbedingt Verbringung des Baggergutes an den Umlagerungsstellen	- Schädigung und Beeinträchtigung des Fressverhaltens, der Reproduktion sowie der Schwimmaktivität aufgrund von Trübungswolken im Bereich der Umlagerungsstellen	Ist: WS 2 Prognose: WS 2 Differenz: 0	- gering negativ - langfristig (kurzfristig, aber periodisch wiederkehrend - mittlräumig	unerheblich negativ
Zoobenthos				
betriebsbedingt Vorhalt der Fahrrinntiefe (Sedimententnahme durch Hopperbagger und/oder Eimerkettenbagger)	- Verhinderung des Aufbaus einer stabilen, langlebigen Benthoszönose	Ist: WS 2 Prognose: WS 2 Differenz: 0	- gering negativ - langfristig (kurzfristig, aber periodisch wiederkehrend - lokal	unerheblich negativ
betriebsbedingt Vorhalt der Fahrrinnenbreite (Sedimententnahme durch Hopperbagger und/oder Eimerkettenbagger)	- Verhinderung des Aufbaus einer stabilen, langlebigen Benthoszönose	Ist: WS 4, 3 (je nach Fahrrinnenabschnitt) Prognose: WS 2 Differenz: -1 bzw. -2	- gering negativ - langfristig (kurzfristig, aber periodisch wiederkehrend - lokal	erheblich negativ (in Verbindung mit baubedingten Auswirkungen)
baubedingt: Trübungswolken durch Sedimentaufwirbelung	- Beeinträchtigung der Nahrungsaufnahme und der Reproduktion aufgrund von Trübungswolken	Ist: WS 2 - 4 (je nach Bereich) Prognose: WS 2 -4, je nach Bereich Differenz: 0	- gering negativ - mittelfristig - mittlräumig	unerheblich negativ
Fische				
betriebsbedingt Vorhalt der Fahrrinntiefe und –breite durch ggf. erhöhten Unterhaltungsaufwand im Bereich der Begegnungsstrecke	- Mechanische Schädigungen durch Einsaugen von Fintenlaich und –brut während der Laichzeit (Mai / Juni) - Meidungsreaktion (Störungen durch Sedimentumlagerung, Trübung)	Ist: WS 4 Prognose: WS 4 Differenz: 0	- gering negativ - langfristig (kurzfristig, aber periodisch wiederkehrend - mittlräumig	unerheblich negativ
betriebsbedingt Vorhalt der Fahrrinntiefe und –breite durch erhöhten Unterhaltungsaufwand außerhalb der Begegnungsstrecke	- Mechanische Schädigungen durch Einsaugen von Fintenlaich und –brut während der Laichzeit (Mai / Juni) - Meidungsreaktion (Störungen durch Sedimentumlagerung, Trübung)	Ist: WS 3-4 (je nach Bereich) Prognose: WS 3 – 4 (je nach Bereich) Differenz: 0	- gering negativ - langfristig (kurzfristig, aber periodisch wiederkehrend - mittlräumig	unerheblich negativ
Marine Säuger				
betriebsbedingt: Unterwassergeräusche, Vibrationen während des Baggers durch Betrieb von Schiffen, Maschinen und technischem Gerät	- Meidungsreaktion (Beunruhigung des Lebensraums durch Störungen wie Lärm/Geräusche und Schiffsbewegungen)	Ist: WS 2-5 (je nach Abschnitt) Prognose: WS 2-5 (je nach Abschnitt) Differenz: 0	- gering negativ - langfristig (kurzfristig, aber periodisch wiederkehrend - mittlräumig	unerheblich negativ

Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Ist Wertstufe Prog. Differenz	Grad der Veränd. Dauer der Ausw. Räuml. Ausd.	Erheblichkeit
Wirkungszusammenhang: Veränderungen von Schiffswellen und Seegang		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Zooplankton				
betriebsbedingt: erhöhte Wellenbelastung, Schwall	- Erhöhter Stoffwechsel - Schädigung durch vermehrtes Aufspülen von Plankton auf den auf Strand zwischen Hamburg und Glückstadt	Ist: WS 4, 5 (je nach Bereich) Prognose: WS 4,5 (je nach Bereich) Differenz: 0	- gering negativ - langfristig - mittlräumig	unerheblich negativ
betriebsbedingt: Bodenerosion durch Zunahme des Schiffsverkehrs	- Reduzierung der Nahrungsgrundlage (Phytobenthos) zwischen Hamburg und Glückstadt	Ist: WS 4, 5 (je nach Bereich) Prognose: WS 4, 5 (je nach Bereich) Differenz: 0	- gering negativ - langfristig - lokal	unerheblich negativ
betriebsbedingt: Entstehung von Wattflächen durch Uferabbrüche infolge des zunehmenden Schiffverkehrs	- Entstehung neuen Lebensraumes für Zooplankton und deren Nahrungsorganismen	Ist: WS 4, 5 (je nach Bereich) Prognose: WS 4, 5 (je nach Bereich) Differenz: 0	- gering positiv - langfristig - lokal	unerheblich positiv
Zoobenthos				
betriebsbedingt: Sedimentumlagerung durch Aufnahme des Schiffsverkehrs im Bereich der verbreiterten Fahrrinne	- Schädigung von Benthos-Lebensgemeinschaften durch ständige Sedimentumlagerung zwischen Hamburg und Glückstadt	Ist: WS 3, 4, je nach Abschnitt Prognose: WS 2 Differenz: -1, -2, je nach Abschnitt	- deutlich negativ - langfristig - mittlräumig	erheblich negativ
betriebsbedingt: Erosion von Wattflächen infolge des zunehmenden Schiffverkehrs	- lokale Schädigung und Freispülen von Organismen - lokale Zerstörung von Lebensraum	Ist: WS 4, 3 (je nach Abschnitt) Prognose: WS 4, 3 (je nach Abschnitt) Differenz: 0	- gering negativ - langfristig - lokal	unerheblich negativ
betriebsbedingt: Zunahme von Wattflächen durch Uferabbrüche infolge des zunehmenden Schiffverkehrs	- Entstehung neuen Lebensraumes für Zoobenthos	Ist: WS 4, 3 (je nach Abschnitt) Prognose: WS 4, 3, (je nach Abschnitt) Differenz: 0	- gering positiv - langfristig - lokal	unerheblich positiv
Fische				
betriebsbedingt: Sedimentumlagerung durch Aufnahme des Schiffsverkehrs im Bereich der verbreiterten Fahrrinne	- Verringerung der Nahrungsgrundlage und des Nahrungsraumes zwischen Hamburg und Glückstadt durch Beeinträchtigung der benthischen Lebensgemeinschaften.	Ist: WS 3, 4 Prognose: WS 3, 4 Differenz: 0	- gering negativ - langfristig - mittlräumig	unerheblich negativ
betriebsbedingt erhöhte Wellenbelastung, Schwall	- Schädigung durch vermehrtes Aufspülen von Laich und Brut auf den auf Strand zwischen Hamburg und Schwingemündung	Ist: WS 4 Prognose: WS 4 Differenz: 0	- gering negativ - langfristig - mittlräumig	unerheblich negativ

Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Ist Wertstufe Prog. Differenz	Grad der Veränd. Dauer der Ausw. Räuml. Ausd.	Erheblichkeit
Wirkungszusammenhang: Veränderungen von Schiffswellen und Seegang (Fortsetzung)		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Marine Säuger				
betriebsbedingt: Bodenerosion und erhöhter Wellenschlag durch Zunahme des Schiffsverkehrs	- Qualitätsverminderung der Seehundliegeplätze zwischen Hamburg und Glückstadt	Ist: WS 2 Prognose: WS 2 Differenz: 0	- gering negativ - langfristig - mittlräumig	unerheblich negativ
betriebsbedingt: erhöhter Schiffsverkehr	- erhöhtes Kollisionsrisiko	Ist: WS 2 – 5 Prognose: WS 2 – 5 Differenz: 0	- gering negativ - langfristig - mittlräumig	unerheblich negativ

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

Differenz Wertstufe Prognose minus Wertstufe Ist = Grad der Veränderung:	Bestandswertveränderung: = deutlich negativ -1, -2, -3, -4
Dauer der Auswirkung:	Bestandswertveränderung: = gering negativ, neutral oder gering positiv (Richtung der Veränderung ergibt sich aus dem Zielsystem) Bestandswertveränderung: = deutlich positiv +1, +2, +3, +4
Räumliche Ausdehnung der Auswirkung:	kurzfristig = Auswirkungsdauer: ≤ 3 Monate (ab Baubeginn) mittelfristig = Auswirkungsdauer: > 3 Monate ≤ 3 Jahre (ab Baubeginn) langfristig = Auswirkungsdauer: > 3 Jahre ≤ 10 Jahre (ab Baubeginn) lokal = Direkter Vorhabensbereich
	mittlräumig = Direkter Vorhabensbereich + Teile des (schutzgutspezifischen) Untersuchungsgebiets großräumig = Gesamtes (schutzgutspezifisches) Untersuchungsgebiet WS = Wertstufe des Bestands werts: WS 1 = sehr gering, WS 2 = gering, WS 3 = mittel, WS 4 = hoch, WS 5 = sehr hoch