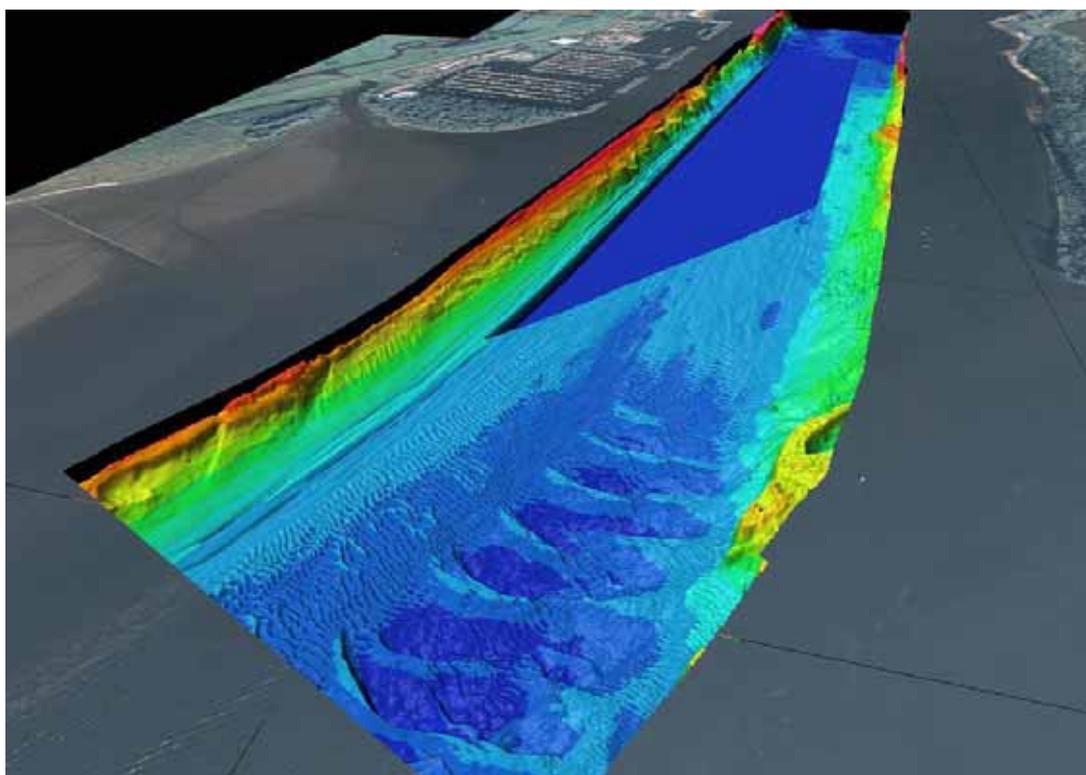


Kieler Institut für Landschaftsökologie



**Auswirkungen eines Sedimentfangs  
zwischen Elbe-km 641,8 und 643,8  
auf Natura 2000-Gebiete des Elbeästuars**



Gutachten im Auftrag von



23. April 2008

Titelbild

3D-Darstellung der aktuellen Elbfahrrinne bei Wedel (Blickrichtung nach Osten) (HPA 2008)

|                      |  |   |
|----------------------|--|---|
| <b>Auftraggeber</b>  | Hamburg Port Authority<br>Neuer Wandrahm<br>20457 Hamburg  | <br>Hamburg Port Authority |
| <b>Auftragnehmer</b> | Kieler Institut für Landschaftsökologie<br>– Dr. Ulrich Mierwald –<br>Rendsburger Landstraße 355<br>24111 Kiel                       |                            |
| <b>Bearbeitung</b>   | Dr. Annick Garniel<br>Dipl. Biol. Astrid Wiggershaus<br><br>Erste Fassung: März 2008<br>Überarbeitete Fassung: <b>23. April 2008</b> |   |

## Inhaltsverzeichnis

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 1       | Anlass und Aufgabenstellung .....   | 3  |
| 2       | Geplante Maßnahmen .....  | 4  |
| 2.1     | Prinzip und Nutzen des Sedimentfangs.....   | 5  |
| 2.2     | Wirkungsprognose aus hydraulischer Sicht.....   | 5  |
| 2.3     | Herstellung .....   | 7  |
| 2.4     | Betrieb des Sedimentfangs .....   | 8  |
| 2.5     | Verhältnis zur beantragten Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außen-elbe an die Containerschifffahrt..... | 9  |
| 3       | Natura 2000-Gebiete im Umfeld des geplanten Sedimentfangs .....   | 10 |
| 4       | Mögliche Auswirkungen des geplanten Sedimentfangs .....   | 13 |
| 4.1     | Zunahme der Schwebstoffkonzentration .....  | 13 |
| 4.2     | Sauerstoffhaushalt .....  | 15 |
| 4.2.1   | Parameter Schwebstoffkonzentration .....  | 17 |
| 4.2.2   | Parameter Vertiefung .....  | 17 |
| 4.2.3   | Parameter Strömungsgeschwindigkeit.....   | 17 |
| 4.2.4   | Einfluss auf das Tide- und Sedimentationsverhalten.....   | 18 |
| 4.2.5   | Fazit.....  | 18 |
| 4.3     | Mechanische Schädigungen durch die Baggerungen .....  | 18 |
| 4.3.1   | Einfluss der Unterhaltungsintensität auf die Bodenfauna (Zoobenthos) .....                                    | 18 |
| 4.3.2   | Schädigungen von Arten des Anhangs II der FFH-RL: Wirkungsweise .....   | 19 |
| 4.3.3   | Auswirkungen auf Fischarten des Anhangs II der FFH-RL .....   | 20 |
| 4.3.3.1 | Rapfen .....  | 20 |
| 4.3.3.2 | Flussneunauge, Meerneunauge.....  | 20 |
| 4.3.3.3 | Maifisch.....   | 21 |
| 4.3.3.4 | Nordseeschnäpel.....  | 21 |
| 4.3.3.5 | Lachs .....   | 21 |
| 4.3.3.6 | Finte.....  | 22 |
| 4.3.3.7 | Fazit.....  | 27 |
| 4.4     | Kumulation mit den Effekten anderer Pläne und Projekte .....  | 27 |
| 4.5     | Abschließende Bewertung .....   | 28 |

|   |                            |    |
|---|----------------------------|----|
| 5 | Zusammenfassung.....       | 29 |
| 6 | Literatur und Quellen..... | 31 |

### Abbildungsverzeichnis

|          |   |    |
|----------|---|----|
| Abb. 1:  | Lage des geplanten Sedimentfangs .....  | 4  |
| Abb. 2:  | Vergleich der Unterhaltungsbaggermengen in den einzelnen Revierabschnitten des WSA Hamburg von 1996 bis 2005.....           | 6  |
| Abb. 3:  | Fächerlotaufnahme der Elbfahrrinne bei Wedel .....  | 7  |
| Abb. 4:  | Lage des Sedimentfangs im Elblängsprofil.....   | 9  |
| Abb. 5:  | Natura 2000-Gebiete im Umfeld des geplanten Sedimentfangs .....   | 10 |
| Abb. 6:  | Schwebstoff-Längsprofile der Tideelbe im Zeitraum 1979-2003.....  | 13 |
| Abb. 7:  | Monatliche Baggermengen (m <sup>3</sup> /Monat) der WSV im Abschnitt Wedel / Wedeler Au der Jahre 2005-2007 (HPA 2008)..... | 14 |
| Abb. 8:  | Längsprofile des Sauerstoffgehaltes in der Tideelbe im Juli/August der Jahre 1996-2004 .....                                | 15 |
| Abb. 9:  | Saugkopf eines Hopperbaggers (aus Schuchardt 2006) .....  | 19 |
| Abb. 10: | Finten und Finteneier .....   | 23 |
| Abb. 11: | Boden- und oberflächennahe mittlere Eier- und Larvendichte der Finte in der Weser .....                                     | 24 |
| Abb. 12: | Beprobungsstellen von Gerkens & Thiel 2001 .....  | 25 |
| Abb. 13: | Laichgebiet der Finte im betroffenen Elbabschnitt (schematisch).....  | 26 |
| Abb. 14: | Nicht überhöhtes Querprofil zwischen Hanskalbsand und Wedel.....  | 26 |

### Tabellenverzeichnis

|         |   |    |
|---------|---|----|
| Tab. 1: | Aufenthaltszeiten der Fisch- und Neunaugenarten des Anhangs II im Umfeld Wedels ..... | 12 |
| Tab. 2: | Bewertung der Bestandsgröße von Fintenpopulationen nach Schnitter & Schütz 2004 ..... | 24 |

## 1 Anlass und Aufgabenstellung

HPA und WSV planen bei Wedel die Einrichtung eines Sedimentfangs im Bereich der bestehenden Fahrrinne als eine Maßnahme zur Optimierung der Unterhaltung der Bundeswasserstraße. Ziel ist es, stromauf verfrachtete Sedimente abzufangen, bevor sie den Hamburger Hafen erreichen und sich dort mit den aus dem Einzugsgebiet der Elbe herangeführten belasteten Schwebstoffen und Sedimenten vermischen. Die bei Wedel abgefangenen Sedimente sind hinsichtlich ihrer Schadstoffgehalte ohne Gefahr für die Umwelt umlagerungsfähig und können daher in ebbstromdominierte Bereiche der Tideelbe verbracht werden. Dies bewirkt gleichzeitig eine Reduzierung der Gesamtbaggermengen in Hamburg.

Der Maßnahmenstandort liegt in einem Natura 2000-Gebiet (DE 2323-392 „Schleswig-holsteinisches Elbeästuar und angrenzende Flächen“).

Das Kieler Institut für Landschaftsökologie wurde von HPA beauftragt, die Auswirkungen der Herstellung und des Betriebs des geplanten Sedimentfangs auf Natura 2000 relevante Schutzgüter einzuschätzen.

Die Prognose der Untersuchung bezieht sich auf den Zeitraum der Herstellung sowie des Betriebs bis zur Umsetzung der geplanten Fahrrinnenanpassung. Obwohl im Bereich des Sedimentfangs im Zuge der geplanten Fahrrinnenanpassung eine Vertiefung um 1,2 bis 1,3 m vorgesehen ist – d.h. der Sedimentfang hätte dann eine Solltiefe von 0,9 m unter zukünftigem Fahrrinnensollniveau – ist nach Umsetzung der Fahrrinnenanpassung erneut zu prüfen, inwieweit der Sedimentfang unter den geänderten hydraulischen Bedingungen seine angestrebte Wirkung erzielt. Aufgrund des oben benannten Betrachtungszeitraums der Prognose sind Kumulationswirkungen mit der geplanten Fahrrinnenanpassung nicht zu untersuchen.

Bei der vorliegenden Untersuchung handelt es sich um eine Voreinschätzung möglicher Natura 2000-relevanter Auswirkungen, um eventuelle kritische Aspekte bei der Herstellung des Sedimentfangs zu identifizieren.

## 2 Geplante Maßnahmen

Die folgende Darstellung fußt – soweit nicht anders angegeben – auf Informationen, die durch HPA-zur Verfügung gestellt wurden (HPA 2008).

Der geplante Sedimentfang erstreckt sich über die gesamte Breite der Fahrrinne von Elbe-km 641,8 bis zur Landesgrenze Niedersachsen /Schleswig-Holstein (Nordseite = Elbe-km 643,8, Südseite = Elbe-km 643,2). Die Gewässersohle wird um ca. 2 m auf – 16,3 m SKN vertieft. Hierdurch ergibt sich ein maximales Fassungsvermögen von ca. 820.000 m<sup>3</sup>. Durch die Erstellung des Sedimentfangs erfolgt eine Aufweitung des vorhandenen Fließquerschnitts, der bei Elbe-km 642,00 etwa 9.400 m<sup>2</sup> umfasst, um ca. 450 m<sup>2</sup> bei einer ca. 250 m breiten Fahrrinne an dieser Stelle.

Bei Wedel liegt Seekartennull (SKN) 1,9 m unter Normalnull (NN) (WSA Hamburg 2007)<sup>1</sup>. Der Grund des Sedimentfangs wird sich in einer Tiefe von – 18,2 m NN befinden.

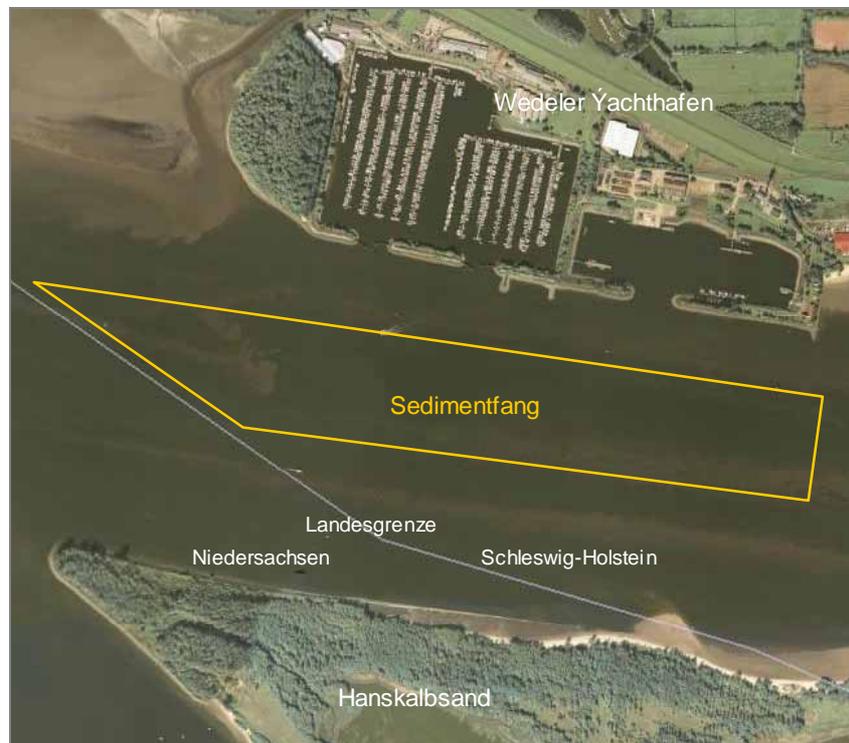


Abb. 1: Lage des geplanten Sedimentfangs  
(Bildquelle: © Google Earth)

Der Sedimentfang dient zunächst der Erprobung der Wirksamkeit, gleichwohl besteht die Option, ihn langfristig als Element einer ganzheitlichen Sedimentbewirtschaftung zu übernehmen, sofern das vorgesehene Monitoring und die Erfahrungen aus der Praxis eine positive Bewertung der Maßnahme ergeben. Die Maßnahme wird so geplant, dass sie reversibel ist.

<sup>1</sup> In der vorliegenden Unterlage werden SKN-Angaben verwendet, die den seit 2005 geltenden LAT-Wert (LAT= Lowest Astronomical Tide) integrieren. In den Unterlagen zur Beweissicherung, werden die Tiefenangaben mit Hilfe des vor 2005 gültigen SKN-Werts von –1,4 m NN ausgedrückt. Um SKN-Tiefenangaben aus der Beweissicherung mit den hier genannten SKN-Tiefen zu vergleichen, ist eine Korrektur vorzunehmen, wobei SKN nach 2005 0,5 m tiefer liegt als vor diesem Datum.

## 2.1 Prinzip und Nutzen des Sedimentfangs

Die Herstellung des Sedimentfangs führt zu einer Aufweitung des Fließquerschnitts um ca. 5% (von 9400 m<sup>2</sup> auf 9850 m<sup>2</sup>). Sie findet innerhalb der bestehenden Fahrrinne statt. Die damit verbundene Verringerung der Strömungsgeschwindigkeiten fördert die Ablagerung von sohnah transportierten Sedimenten. Sedimente, die zuvor weiter stromauf bis zum Hamburger Hafen transportiert wurden, lagern sich auf der Höhe Wedels ab. Da noch keine Vermischung mit belasteten Sedimenten aus dem Oberstrom und aus dem Hafengebiete stattfinden konnte, ist das abgefangene Material ohne Gefahr für die Umwelt umlagerungsfähig. Es kann deshalb im System verbleiben und in ebbstromdominierte Bereiche der Tideelbe, wo ein seewärtiger Abtransport stattfindet, verbracht werden.

Im Unterschied zur bisherigen Unterhaltungsstrategie wirkt ein Sedimentfang nicht nur am Ort seiner Erstellung. Dadurch, dass das stromaufwärts transportierte Material zu einem höheren Anteil an einer bestimmten Stelle zur Ablagerung gelangt, konzentrieren sich die zukünftigen Baggeraktivitäten auf den Bereich des Sedimentfangs. Daraus ergibt sich die Möglichkeit einer Entlastung anderer Stromabschnitte. Indem größere Mengen auf einmal entnommen werden, besteht prinzipiell auch die Möglichkeit, Baggeraktivitäten verstärkt außerhalb der aus Naturschutzsicht empfindlichen Zeiten zu verlagern.

Ob dieses gelingt, hängt von der Wirksamkeit des Sedimentfangs ab, d.h. davon, wie schnell er sich wieder auffüllt. Erweist sich der Sedimentfang als sehr wirksam, d.h. dass sich dort sehr große Sedimentmengen ablagern, dann wird er öfter geleert werden müssen. Die Unterhaltungsintensität wird vor Wedel zunehmen. Dementsprechend hoch wird dann aber die Entlastung an anderen Stellen ausfallen und umso stärker wird sich der Umfang des belasteten Materials aus dem Hafen reduzieren.

## 2.2 Wirkungsprognose aus hydraulischer Sicht

Durch die Aufweitung des Fließquerschnitts wird für den gesamten Fließquerschnitt eine Reduzierung der Strömungsgeschwindigkeiten um weniger als 5 % erwartet. Lokal können die Strömungsgeschwindigkeiten aber auch in etwas höherer Größenordnung reduziert werden.

Der Standort wurde wegen seiner bereits im Ist-Zustand sehr hohen Sedimentationsraten ausgewählt. Die Fahrrinne bei Wedel gehört zu den am intensivsten unterhaltenen Abschnitten der Tideelbe unterhalb von Hamburg. Dort werden jährlich ca. 2 Mio. m<sup>3</sup> Baggergut entnommen. Bezogen auf den Zeitraum 2003-2005 entspricht dieses ca. 18% der gesamten Baggermenge aus den Zuständigkeitsbereichen des WSA Cuxhaven und des WSA Hamburg (IBL & IMS 2007, S. 29). Dementsprechend wird dort jährlich während ca. 30 Wochen gebaggert (Auskunft HPA 2008).

Nach derzeitigem Stand wird der mögliche jährliche Sedimentanfall im Sedimentfang auf bis zu 4 Mio. m<sup>3</sup>, d.h. auf etwa das Zweifache der aktuellen Baggermenge, geschätzt.

Bei den anfallenden Sedimenten wird es sich, wie heute, in erster Linie um Feinsand und Schluff mit geringen organischen Anteilen handeln.

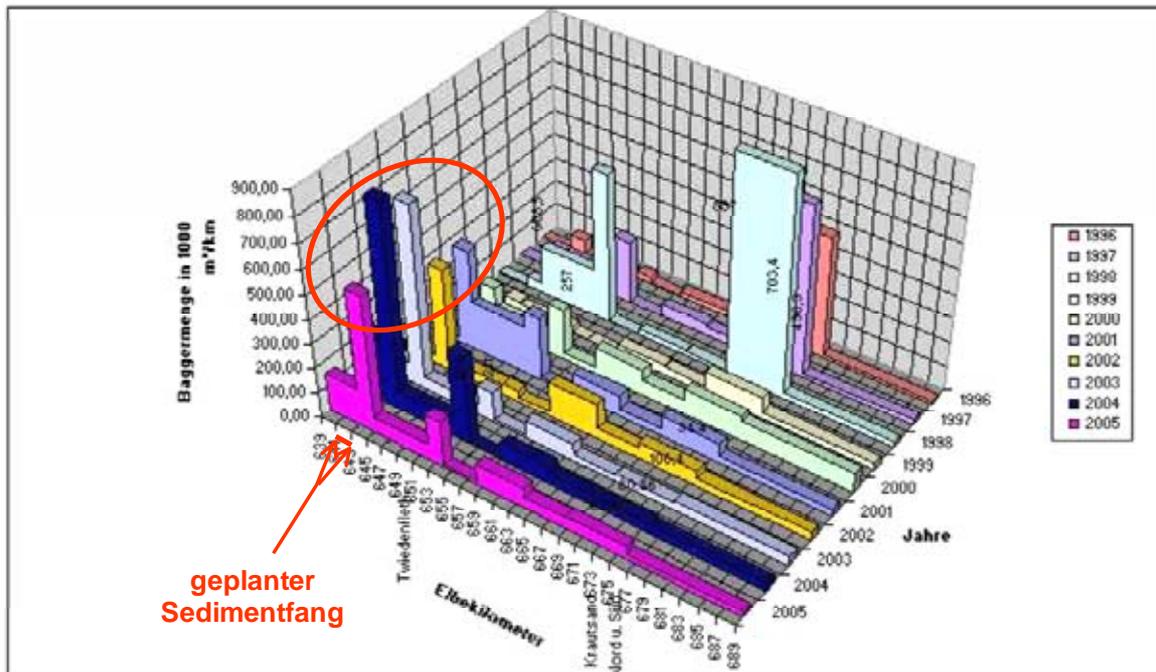


Abb. 2: Vergleich der Unterhaltungsbaggermengen in den einzelnen Revierabschnitten des WSA Hamburg von 1996 bis 2005

(Bildquelle: WSA Hamburg: Bericht zur Beweissicherung – 2005 (Teil A: Textband 2007, S. 94)

Aufgrund der sehr hohen Sedimentationsrate am gewählten Standort ist eine hohe Wirksamkeit des Sedimentfangs wahrscheinlich (zur Begründung der Standortwahl s. BAW 2008). Weiterhin von Vorteil ist, dass sich der Sedimentfang bei verminderter Unterhaltung voraussichtlich innerhalb weniger Monate vollständig auf das ursprüngliche Sohlniveau wieder auffüllen würde. Sollten sich unerwartet nachteilige Entwicklungen abzeichnen, so ist die Maßnahme kurzfristig reversibel.

Mit dem Sedimentfang soll ein neuer Baustein in einem ganzheitlichen Strombau- und Sedimentmanagementkonzept erprobt werden. Er gehört zu einem veränderten Sedimentmanagement, welches derzeit aus den Untersuchungen und Erfahrungen im Zusammenhang mit dem gestiegenen Sedimentanfall in Hamburg entwickelt wird.

Der Bau des Sedimentfangs ist somit auch als großangelegter praktischer Test zu bewerten. Im Sinne des gebotenen Risikomanagements wird er durch ein umfangreiches Monitoring (Sedimentproben, Gewässervermessungen, Schwebstoffmessungen, Transportvorgänge) begleitet, so dass negative Tendenzen frühzeitig erkannt werden können und ein Gegenlenken möglich ist.

Im Rahmen des Monitorings erfolgt auch eine Analyse der Belastungssituation der Sedimente. In der Vereinbarung zwischen HPA und WSV wurde festgehalten, dass, sollten sich wider Erwarten höher belastete und nach den Regelungen der HABAK nicht umlagerfähige Sedimente ablagern, diese von HPA behandelt, d.h. ggf. an Land verbracht werden würden. Somit ist auch die Möglichkeit der Entstehung eines offenen subaquatischen Depots klar auszuschließen.

Mit Walzen oder länger anhaltenden Turbulenzen ist nicht zu rechnen. Im Bereich des Sedimentfangs kommen ausschließlich Sedimente im hydromorphologischen Gleichgewicht vor, die sich den Strömungsbedingungen schnell anpassen. Zu beiden Enden mündet der Sedimentfang in ein im Ist-

Zustand tiefer liegendes Riffelgebiet (s. Abb. 3, S. 7). Der Höhenunterschied zwischen Riffelstrecken und Sedimentfangstrecke wird deshalb geringer ausfallen als die geschaffene 2 m-Vertiefung.

Auch sonstige Erosionserscheinungen, etwa an den Böschungen, werden nicht erwartet. Nach der Bauphase werden sich die Böschungen bald auf eine natürliche Neigung einstellen. Mit einer fortschreitenden Erosion ist weder in Längs- noch in Querrichtung zu rechnen. Somit wird über den Zeitraum der Herstellung und der Unterhaltungsaktivitäten hinaus keine länger anhaltende Mobilisierung von Sedimenten ausgehen.

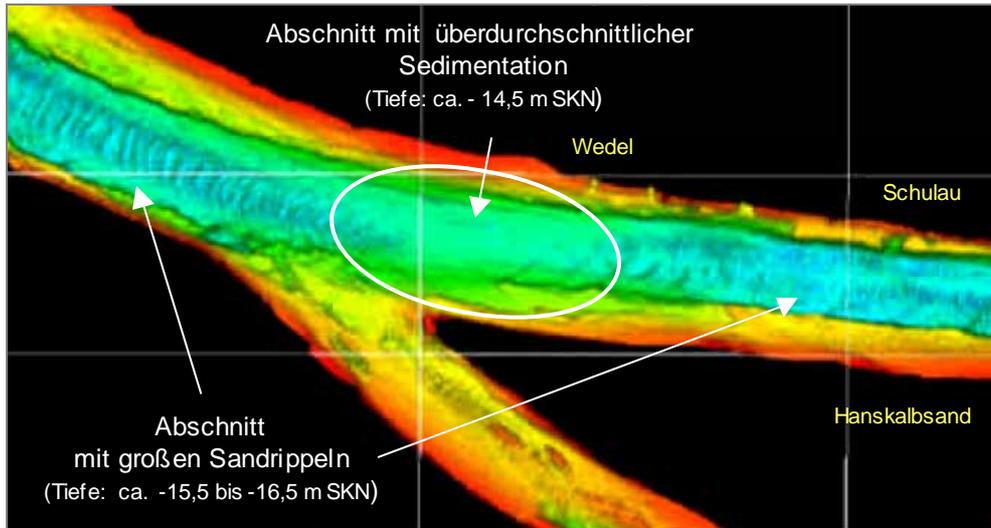


Abb. 3: Fächerlotaufnahme der Elbfahrrinne bei Wedel  
Auf der Fächerlotaufnahme sind in der Hauptrinne Abschnitte mit großen Strömungsrippeln im Wechsel mit glatten schluffigen Sedimenten erkennbar. (Bildquelle: Eichweber 2006)

## 2.3 Herstellung

Bei den anstehenden Sedimenten handelt es sich am nördlichen Gleithang um Schluffe und Feinsande mit geringen organischen Anteilen, am Prallhang sowie stromab und stromauf angrenzend um etwas gröbere Sande. Während der mittlere Teil der Fahrrinne im Gebiet auf einem Niveau von  $-14,3$  m bis  $-14,5$  m SKN liegt und relativ eben ist, sind der Anfang und das Ende der betrachteten Strecke durch deutliche Riffelstrukturen gekennzeichnet. In tieferen Schichten kommen ausschließlich Sande vor, festere klastische Sedimente, wie Geschiebemergel, treten im Bereich der Maßnahme nicht auf.

Dem geplanten maximalen Fassungsvermögen von ca.  $820.000 \text{ m}^3$  entsprechend fällt bei der Herstellung des Sedimentfangs Baggergut in etwa gleicher Größenordnung an. Aufgrund der Lage im Innenkurvenbereich ist der Baggerungsbedarf an der Nordseite am stärksten. Dort haben sich auf dem Grund der Fahrrinne schluffgeprägte Sedimente in besonders großen Mengen abgelagert. An den Längsseiten des Sedimentfangs wird sich eine natürliche Böschungsneigung einstellen (1:4 bis 1:3). An den beiden Endseiten sind nur geringe Höhendifferenzen gegenüber den bereits im Ist-Zustand tiefer liegenden Abschnitten mit Riffelstrukturen zu erwarten.

Der Bau des Sedimentfangs erfolgt mit dem Hopperbagger Geopotes 15, der über ein Laderaumvolumen von rd. 10.000m<sup>3</sup> verfügt. Hieraus ergibt sich eine geschätzte Herstellungsdauer von ca. 8 Wochen. Es ist geplant, mit dem Bau im April 2008 zu beginnen.

Das sandige Material wird im Überlaufverfahren ohne Entgasung gebaggert, wobei das Überlaufwasser auf Niveau des Schiffsbodens unterhalb der euphotischen Zone in die Elbe abgegeben wird. Feinkörniges Sediment mit organischen Anteilen wird mit Entgasung und ohne Überlauf gebaggert.

Das Baggergut wird zu bestehenden Umlagerungsstellen der WSV stromabwärts verbracht. Für sandiges Material wird die Umlagerungsstelle „Zehner Loch“ (Elbe-km 731) verwendet. Feinkörniges Sediment mit geringen organischen Anteilen wird in den ebbstromdominierten Bereich des Ästuars zur Klappstelle „Brunsbüttel-Ost“ (Elbe-km 690) verbracht.

## **2.4 Betrieb des Sedimentfangs**

Der Betrieb des Sedimentfangs erfolgt im Rahmen der regelmäßigen Unterhaltung der Bundeswasserstraße.

Als Folge der erwarteten raschen Sedimentation wird die maximale Tiefe von 2 m nach einer Räumung nur für kurze Zeit bestehen. Der optimale Räumungszeitpunkt wird einerseits durch das Bestreben, die Funktionsfähigkeit aufrechtzuerhalten, bestimmt. Diese ist umso höher, je leerer der Sedimentfang ist. Andererseits lassen sich die Unterhaltungskosten senken, indem bei einer Kampagne eine möglichst große Sedimentmenge geräumt wird. Eine Räumung bei einem 50%-igen Auffüllungsgrad erscheint derzeit als plausibel. Dementsprechend wird die Tiefe des Sedimentfangs in etwa zwischen Extremwerten von 1 bis 2 m pendeln (dementsprechend zwischen – 15,3 und – 16,3 m SKN).

Aufgrund der Gleithanglage ist an der Nordseite mit einer deutlich höheren Sedimentationsrate als an der Südseite zu rechnen. Bei einem Sedimentanfall von jährlich bis zu 4 Mio. m<sup>3</sup> würde sich ein durchschnittlicher Unterhaltungsbedarf von rd. 77.000 m<sup>3</sup> pro Woche ergeben. Grundsätzlich kann die Unterhaltung effektiver erfolgen, da ein tieferer Sedimentationsraum zur Verfügung steht und somit deutlich mächtigere Sedimentschichten auf einmal abgetragen werden können. Es wird damit gerechnet, dass gegenüber der heutigen Praxis keine wesentliche Verlängerung der Unterhaltungszeit erforderlich sein wird.

Der genaue Modus der Unterhaltung lässt sich jedoch derzeit noch nicht vorhersagen. Hierbei sind neben hydromorphologischen Faktoren und dem Oberwasser z.B. auch Fragen der Verfügbarkeit von Baggern von Einfluss.

Die Verbringung erfolgt auf bestehende Umlagerstellen der WSV, die bereits im Zuge des dafür üblichen Verfahrens auf ihre Eignung geprüft wurden. Das im Sedimentfang anfallende Material wird regelmäßig analysiert. Dadurch wird gewährleistet, dass es seiner Belastungsklasse entsprechend umgelagert und ggf. behandelt werden.

## 2.5 Verhältnis zur beantragten Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt

Die Einrichtung des Sedimentfangs stellt eine Maßnahme zur Optimierung der Unterhaltung der derzeitigen Bundeswasserstraße und einen Baustein in einem ganzheitlichen Sedimentmanagement dar. Seine Anlage ist darüber hinaus mit keinen nautisch nutzbaren Vorteilen bzw. Veränderungen verbunden.

Die Erstellung des Sedimentfangs stellt keinen Vorgriff auf die geplante Fahrrienenanpassung dar. Gegen eine solche Interpretation spricht neben dem Fehlen nautischer Vorteile auch die Tatsache, dass die geplante Tiefe des Sedimentfangs mit  $-16,3$  m SKN ca. 2 m unterhalb der derzeitigen Solltiefe und 0,9 m unterhalb der an dieser Stelle geplanten Solltiefe liegt.

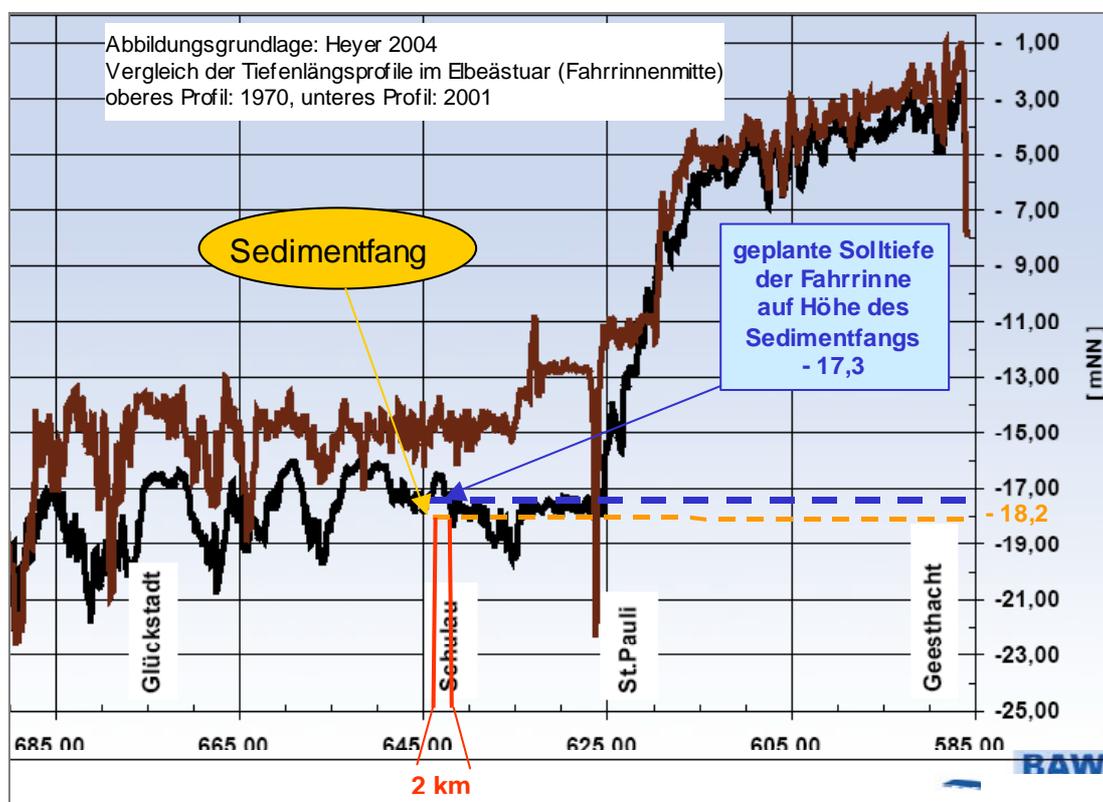


Abb. 4: Lage des Sedimentfangs im Elblängsprofil

Im Rahmen des Vorhabens Fahrrienenanpassung wird zur Herstellung einer Begegnungsstrecke eine Verbreiterung der Fahrrinne nach Süden hin geplant. Der Sedimentfang wird in der bestehenden Fahrrinne angelegt. Nach der Realisierung der Begegnungsstrecke würde der Sedimentfang – für den Fall, dass er sich bewährt hat und weiterhin an dieser Stelle betrieben wird – eine Vertiefung an der Nordseite der neuen Fahrrinne bilden.

### 3 Natura 2000-Gebiete im Umfeld des geplanten Sedimentfangs

Der vorgesehene Standort befindet sich vollständig innerhalb des FFH-Gebiets „Schleswig-holsteinisches Elbeästuar und angrenzende Flächen“ (DE 2323-392). Unmittelbar angrenzend schließen sich auf niedersächsischem Gebiet das FFH-Gebiet „Untereibe“ (DE 2018-331) sowie stromaufwärts die Hamburger Gebiete „Rapfenschutzgebiet Hamburger Stromelbe“ (DE 2424-303) und „Komplex NSG Neßsand und LSG Mühlenberger Loch“ (DE 2424-302) an.

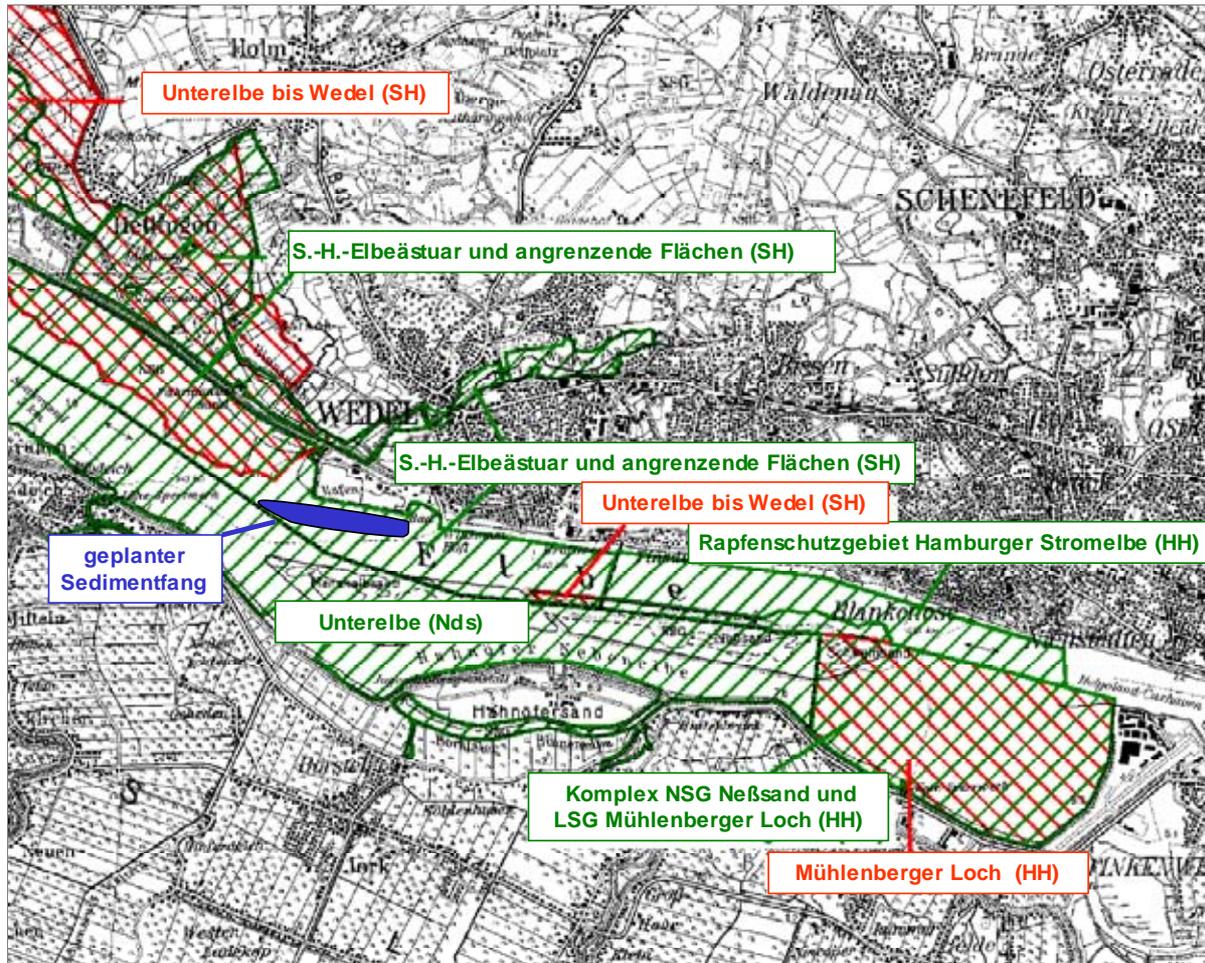


Abb. 5: Natura 2000-Gebiete im Umfeld des geplanten Sedimentfangs  
 grün: FFH-Gebiet, Rot: Vogelschutzgebiet  
 zusammengestellt aus amtlichen Angaben der Länder Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Hamburg)

Diese Natura 2000-Gebiete umfassen Lebensräume und Arten der Wasserbereiche, der Uferzonen und z.T. der angrenzenden Marschen. Von Relevanz sind folgende Arten und Lebensräume:

- Fischarten, die sich ganzjährig im Umfeld der Maßnahme aufhalten oder sich dort reproduzieren: Rapfen, Finte.
- Fischarten, die sich kurzzeitig auf ihren Wanderungen zwischen Nordsee und Laichgebieten in der Untereibe aufhalten: Meerneunauge, Flussneunauge, Nordseeschnäpel, Lachs, Maifisch.

- Lebensraumtyp [1130] Ästuarien einschließlich seiner charakteristischen Artengemeinschaft. Eine potenzielle Betroffenheit besteht für die Fischzönose des Ästuars. Da die relevanten Sachverhalte ohnehin im Zusammenhang mit den Fischarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie besprochen werden, kann auf eine gesonderte Betrachtung weiterer Fischarten verzichtet werden. Als weiterer Bestandteil der charakteristischen Lebensgemeinschaft des Ästuars wird das Makrozoobenthos betrachtet.

Die übrigen, in den Standard-Datenbögen der Natura 2000-Gebiete der Tideelbe benannten Fischarten des Anhangs II kommen in erster Linie in Gräben der angrenzenden Marschen (Schlammpeitzger) oder im Oberlauf der Nebenflüsse (Bachneunauge) vor. Sie gehören nicht zum charakteristischen Arteninventar der Tideelbe und werden im Folgenden nicht weiter betrachtet. Die nächst gelegenen Seehundliegeplätze befinden sich an der Pinnau-Mündung (IBL & IMS 2007). Das Umfeld der geplanten Maßnahme gehört nicht zu ihrem Lebensraum.

In den Standard-Datenbögen der Natura 2000-Gebiete im Umfeld des geplanten Sedimentfangs werden weitere Erhaltungsziele benannt, für die nur im Falle einer tiefgreifenden Beeinträchtigung des Ökosystems Auswirkungen zu erwarten wären:

- Im Falle eines quantitativen Rückgangs der Kleinfische wäre eine indirekte Schädigung von fischfressenden Vögeln (z.B. Möwen, Seeschwalben) durch Nahrungsmangel möglich (Erhaltungsziele von angrenzenden EU-Vogelschutzgebieten).
- Neben den Röhrichten, Watten und aquatischen Habitaten, die im Lebensraumtyp „Ästuarien“ subsummiert werden, sind nach Anhang I der FFH-RL die Uferlebensräume der Auwälder (Lebensraumtyp \*91E0) und der Uferstaudenfluren (Lebensraumtyp 6430) gesondert geschützt. Charakteristisch für die Uferzone der limnischen Tideelbe ist die prioritäre Pflanzenart Schierlings-Wasserfenchel. Eine Betroffenheit wäre für den Fall gegeben, dass der Sedimentfang den Tideverlauf und die Sedimentation (z.B. in der Hahnöfer Nebeneelbe) soweit verändert, dass sich relevante Effekte auf Uferlebensräume ergeben.

Derart tiefgreifende Veränderungen können ohne weitere Prüfung ausgeschlossen werden. Für die hier behandelte Fragestellung sind in erster Linie Auswirkungen auf Erhaltungsziele der aquatischen Lebensgemeinschaft von Relevanz.

Aus der Sicht von Natura 2000 bedürfen die Fisch- und Neunaugenarten des Anhangs II der FFH-RL eine besondere Betrachtung.

Für die Beurteilung von Maßnahmen mit zeitlich abgrenzbaren Auswirkungen ist die Überlagerung der Aufenthaltszeiten der Arten mit dem Durchführungszeitraum der Maßnahmen oft entscheidend. Die folgende Tabelle vermittelt eine Übersicht über die Schwerpunkte des Auftretens der Fisch- und Neunaugenarten des Anhangs II in der Tideelbe.

Tab. 1: Aufenthaltzeiten der Fisch- und Neunaugenarten des Anhangs II im Umfeld Wedels

|                              |  | 01   | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
|------------------------------|--|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>Finte</b>                 | Adulte                                       |  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|                              | Juvenile                                     |  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>Maifisch</b>              | Aufstieg<br>Adulte                           |  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|                              | Abstieg<br>Juvenile(?)                       | keine Nachweise für eine Reproduktion der Elbe (auch nicht in historischer Zeit) |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|                              |  |  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>Lachs</b>                 | Aufstieg                                     |  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|                              | Abstieg                                      |  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>Nordsee-<br/>schnäpel</b> | Aufstieg                                     |  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|                              | Abstieg                                      |  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>Meer-<br/>neunauge</b>    | Aufstieg                                     |  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|                              | Abstieg                                      |  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>Fluss-<br/>neunauge</b>   | Aufstieg                                     |  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|                              | Abstieg                                      |  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>Rapfen</b>                | kein Wanderfisch, ganzjährig in der Tideelbe |  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

zusammengestellt aus verschiedenen Quellen (Monitoring-Berichte am Wehr Geesthacht: s. ARGE Elbe & Limnobios, Schubert et al. ab 1996, sowie Diercking. & Wehrmann 1991, Duncker 1960)

dicker Balkenabschnitt: Schwerpunkt des Auftretens der Art in der Tideelbe bei Wedel

schmaler Balkenabschnitt: Zeiten, in denen ein Vorkommen der Art möglich ist

## 4 Mögliche Auswirkungen des geplanten Sedimentfangs

Herstellung und Betrieb des Sedimentfangs sind mit vergleichbaren Vorgängen verbunden: In beiden Fällen wird durch Baggerungen eine erwünschte Tiefe erzielt, entweder bei der Erstanlage oder bei der Wiederherstellung des ursprünglichen Fassungsvermögens nach Auflandung. Während für die Durchführung der Unterhaltungsbaggerungen eine gewisse Flexibilität vorstellbar ist, ist nach derzeitigem Stand für die Erstanlage der Zeitraum von April bis Juni 2008 (insgesamt ca. 8 Wochen) vorgesehen.

### 4.1 Zunahme der Schwebstoffkonzentration

Die natürliche Trübungszone des Ästuars liegt im Brackwasserbereich im Bereich Brunsbüttel / Cuxhaven. Für die Zunahme der Trübung oberhalb der Brackwasserzone ist der insgesamt stromaufwärts gerichtete Sedimenttransport verantwortlich (Bergemann 2004). Die Trübung nimmt oberhalb von Strom-km 630 deutlich ab (s. Abb. 6).

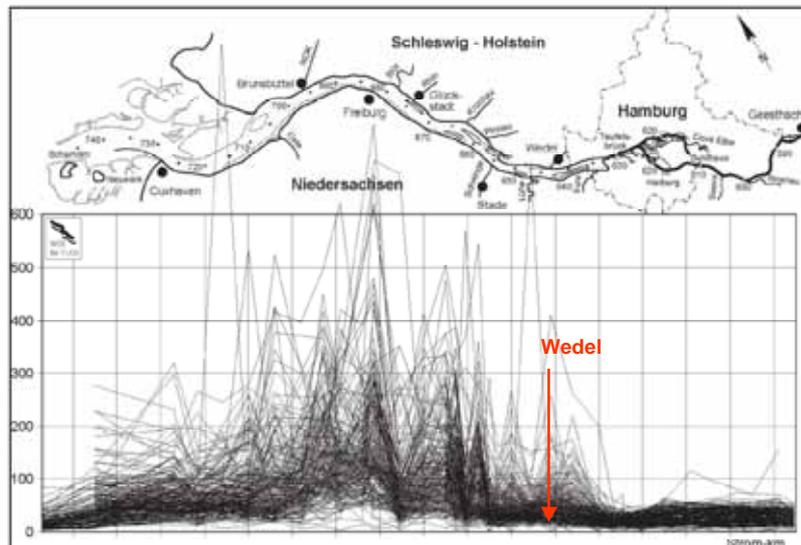


Fig. 5: Longitudinal profiles of suspended matter along the tidal area downstream of

Abb. 6: Schwebstoff-Längsprofile der Tideelbe im Zeitraum 1979-2003  
(Y-Achse = Konzentrationen in mg/l, Bergemann 2004)

Während der Flutphase treten höhere Strömungsgeschwindigkeit auf als während der Ebbphase. Dementsprechend wird in der Flutphase ein höherer Anteil der während der Kenterzeit sedimentierten Feststoffe erodiert und transportiert als während der Ebbphase (*tidal pumping*). Die Schwebfracht wird u.a. durch die Umlagerung von Sedimenten, die Unterhaltungsaktivitäten und den Schiffsverkehr lokal verstärkt. Die Anlage und der Betrieb können theoretisch deshalb auf drei Wegen die Trübung verstärken: direkt durch die Baggertätigkeiten und die Auslösung von Erosionsvorgängen sowie indirekt, indem sie das *tidal pumping* fördern.

Beim eingesetzten Hopperbagger wird sandiges Material im Überlaufverfahren gebaggert, wobei das Überlaufwasser auf Niveau des Schiffsbodens, d.h. unterhalb der euphotischen Zone in die Elbe abgegeben wird. Feinkörniges Sediment mit organischen Anteilen wird mit Entgasung und ohne Überlauf gebaggert. Die Abgabe unterhalb der euphotischen Zone (bis max. 1 m) verhindert zwar die Aus-

bildung einer Trübungswolke unmittelbar an der Wasseroberfläche, bei längerem Einsatz führen Turbulenzen dennoch zu einer Vermischung der oberen Wasserschichten. Da das Überlaufverfahren nur bei sandigem Material eingesetzt wird, bleibt die Schwebstoffabgabe gering.

Im Bereich des Sedimentfangs kommen Sedimente vor, die sich den Strömungsbedingungen schnell anpassen. An den Längsseiten des Sedimentfangs wird sich eine natürliche Böschungsneigung (1:4 bis 1:3) einstellen. An den beiden Endseiten sind nur geringe Höhendifferenzen gegenüber den bereits im Ist-Zustand tiefer liegenden Abschnitten mit Riffelstrukturen zu erwarten. Mit einer fortschreitenden Erosion und einer länger anhaltenden Mobilisierung von Sedimenten wird nicht gerechnet. Der gewählte Standort befindet sich ohnehin in einem Elbabschnitt, in dem die Sedimentation überwiegt.

Die Baggertätigkeiten im Wedeler Abschnitt der Tideelbe haben in den letzten Jahren stark zugenommen haben. Das Baggervolumen liegt bei 2 Mio. m<sup>3</sup>/a. Die Unterhaltung erfolgt bislang mit einem Hopperbagger mit rd. 5.000 m<sup>3</sup> Laderaumvolumen, woraus sich eine nahezu kontinuierliche Unterhaltungsaktivität – d.h. auch in den Sommermonaten – ergibt (s. Abb. 7).

Für die Herstellung des Sedimentfangs wird ein Hopperbagger mit doppelt so großem Ladevolumen (ca. 10.000m<sup>3</sup>) eingesetzt. Damit kann das Baggervolumen von ca. 820.000 m<sup>3</sup> innerhalb von 8 Wochen geleistet werden. Im Jahr 2007 wurden in den Monaten Mai und Juni ca. 500.000 m<sup>3</sup> gebaggert. Bezogen auf diese beiden Monate ergibt sich eine Steigerung um ca. 320.000 m<sup>3</sup>. Hervorzuheben ist ferner die Spitze im Juli 2007 mit weiteren 440.000 m<sup>3</sup>.

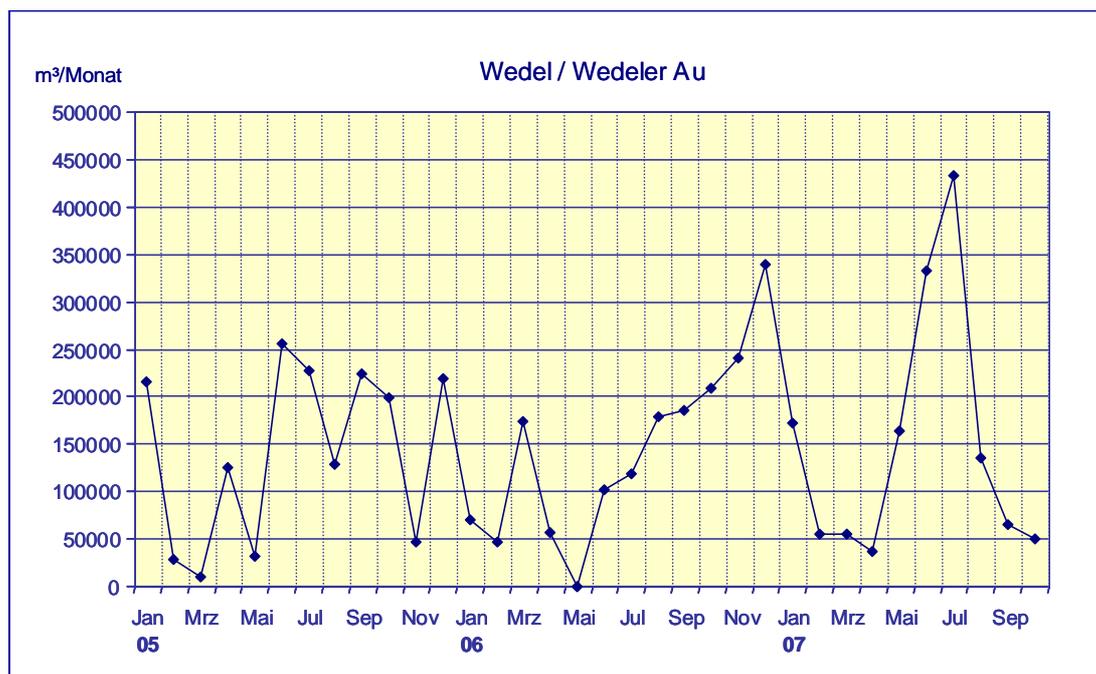


Abb. 7: Monatliche Baggermengen (m<sup>3</sup>/Monat) der WSV im Abschnitt Wedel / Wedeler Au der Jahre 2005-2007 (HPA 2008)

Mit der Inbetriebnahme des Sedimentfangs wird die Baggermenge derzeit von ca. 2 Mio. m<sup>3</sup>/a auf schätzungsweise ca. 4 Mio. m<sup>3</sup>/a zunehmen. Unter der Annahme, dass der Sedimentfang geleert wird, wenn er etwa zur Hälfte aufgefüllt ist, ergibt sich bei einem maximalen Fassungsvermögen von ca. 820.000 m<sup>3</sup> eine Baggermenge von ca. 410.000 m<sup>3</sup> pro Unterhaltungsphase. Die Verdoppelung der Baggermenge wird eine Intensivierung in den bislang unterhaltungsärmeren Zeiten nach sich ziehen.

Der Vergleich mit der aktuellen Unterhaltungsintensität verdeutlicht, dass selbst während der Herstellungsphase die Zunahme der Baggerintensität gegenüber dem Zustand im Jahr 2007 nur graduell ist. Die erforderliche monatliche Baggermenge von ca. 410.000 m<sup>3</sup> wurde im Juli 2007 mit 440.000 m<sup>3</sup> übertroffen. Die Trübung wird daher – wenn überhaupt – nur geringfügig zunehmen.

Die Auswirkungen der Schwebstoffkonzentration auf Fische hängen von der betroffenen Entwicklungsphase ab. Fischeier und –larven sind in dieser Hinsicht empfindlicher als Jungfische und Adulte. Zwei Fischarten des Anhangs II der FFH-RL, die Finte und der Rapfen, laichen im Umfeld des geplanten Sedimentfangs. Bei den übrigen Arten des Anhangs II handelt es sich um Wanderfische, deren Reproduktionsgebiete sich im Oberlauf der Elbe und ihrer Nebenflüsse befinden.

Sowohl die Finte als auch der Rapfen reproduzieren sich in der natürlichen Trübungszone des Ästuars erfolgreich. Die Brammerbank (Elbe-km 677) ist ein Laichgrund der Elb-Finte und liegt im Stromabschnitt, in dem von Natur aus die stärkste Trübung zu verzeichnen ist (vgl. Abb. 6, S.13). Eine eventuelle geringfügige Zunahme der Trübung wird den Reproduktionserfolg beider Arten im Umfeld des Sedimentfangs nicht einschränken.

## 4.2 Sauerstoffhaushalt

Der Stromabschnitt bei Wedel befindet sich in dem Bereich, in dem im Sommerhalbjahr die geringsten Sauerstoffkonzentrationen der Tideelbe festgestellt werden (sog. Sauerstoffloch oder Sauerstofftal).

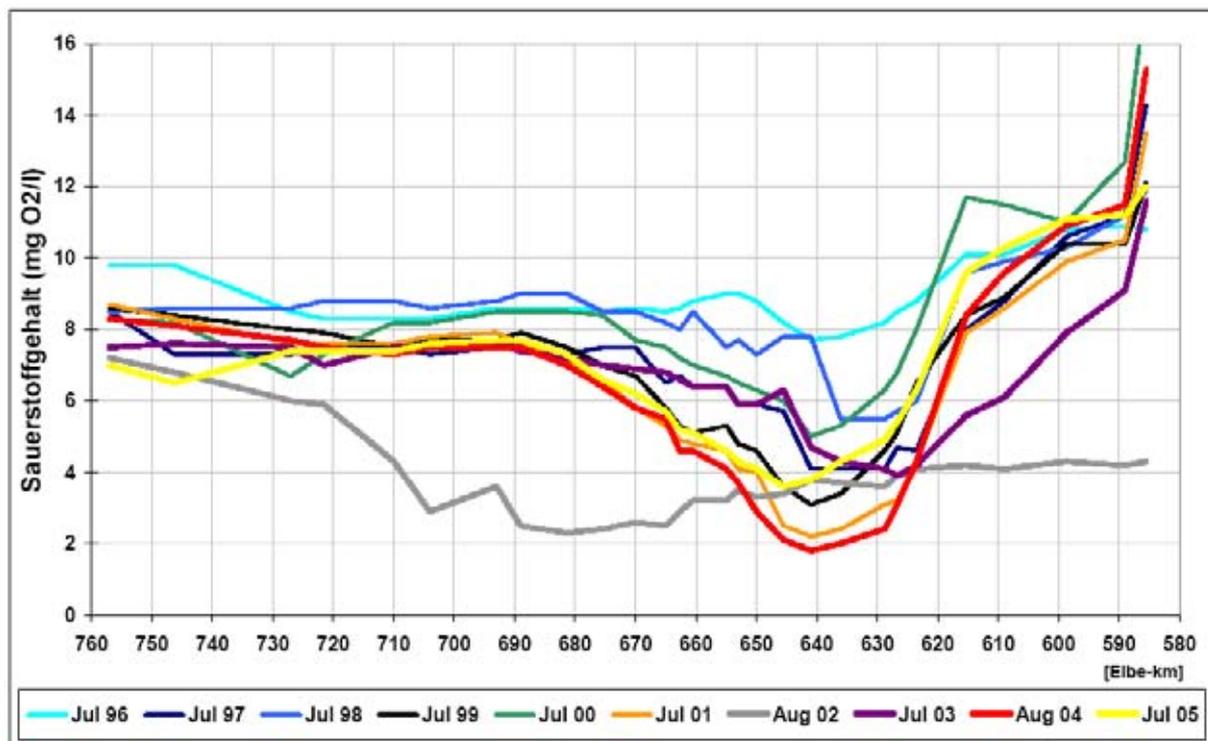


Abb. 8: Längsprofile des Sauerstoffgehaltes in der Tideelbe im Juli/August der Jahre 1996-2004 (auf der Basis der monatlichen Hubschraubenbefliegungen der ARGE-Elbe) (WSA 2007, S.39)  
Der geplante Sedimentfang liegt am Tiefpunkt der Kurve für das Jahr 2004.

Dort sinkt der Sauerstoffgehalt des Wassers oberflächennah bis unter 2 mg O<sub>2</sub>/l. Je nach Empfindlichkeit der betroffenen Organismen sind bei Werten unter 3 bis 4 mg O<sub>2</sub>/l tödliche Folgen möglich. Der Rückblick zeigt, dass sich das Problem in den letzten 10 Jahren verschärft hat (Abb. 8, S. 15).

Wenn die Temperaturen über 15° Celsius ansteigen (in etwa ab Mai), können Sauerstoffmangelsituationen eintreten.

An diesem Zustand sind mehrere Faktoren beteiligt. Mit der Zunahme der Primärproduktion in der Mittelbe ist auch der sauerstoffzehrende Abbau der organischen Substanz angestiegen. Problematisch für die Sauerstoffversorgung wird dieser Vorgang erst, wenn es zu einem Massensterben der planktischen Organismen kommt, was aus folgenden Gründen stromabwärts des Hamburger Hafens im Sommerhalbjahr stattfindet:

- Die Zunahme der Wassertiefe lässt aufgrund des ungünstigen Verhältnisses von Wassertiefe und Wasseroberfläche die Wirksamkeit der physikalischen Wiederbelüftung sinken.
- Aufgrund des hohen Schwebstoffgehaltes ist die ausreichend mit Licht versorgte Wasserschicht (euphotische Zone) stromabwärts von Hamburg nur (0,3 m) – 0,5 m – (1 m) mächtig (Meyer-Nehls 2001). Die biogene Sauerstoffproduktion ist deshalb herabgesetzt.
- Hohe Fließgeschwindigkeiten und der Schiffsverkehr erzeugen Turbulenzen, die zwar den physikalischen Sauerstoffeintrag fördern, dafür aber die Verweildauer des aus dem Oberlauf verdrifteten Planktons in der euphotischen Zone verkürzen. Die Organismen geraten in tieferen Wasserschichten, in denen sie absterben. Der mikrobielle Abbau ihrer Biomasse verbraucht deutlich mehr Sauerstoff, als durch Turbulenzen und Diffusion dorthin gelangen kann.
- Die Transportgeschwindigkeit im Ästuar ist tidebedingt sehr gering. Bei niedrigem Oberwasserabfluss (250 m<sup>3</sup>/s) beträgt die Laufzeit eines Wasserteilchens vom Wehr Geesthacht bis Cuxhaven ca. 12 Wochen (Bergemann et al. 1996). Die zunehmende Asymmetrie von Flut- und Ebbstrom trägt zur Verlängerung der Verweildauer der abgestorbenen und sauerstoffzehrenden Biomasse im Süßwasserbereich der Tideelbe bei.
- Der fortschreitende Verlust der Flachwasserzonen, in denen die Sauerstoffversorgung günstiger ist, verschärft die Sauerstoffengpässe und lässt die Rückzugsräume für aquatische Organismen schwinden.

Der Anteil dieser Vorgänge an der kritischen Sauerstoffsituation unterhalb von Hamburg ist schwer zu quantifizieren und wird kontrovers diskutiert (Kerner & Jacobi 2005, Bergemann & Gaumert 2007).

Der Bau und der Betrieb des Sedimentfangs können durch folgende Prozesse den Sauerstoffhaushalt des Wasserkörpers beeinflussen:

- Baggerungsbedingte Zunahme der Schwebstoffbelastung → Reduktion der Lichtlimitierung der Primärproduktion durch Trübstoffe und Abnahme der biogenen Belüftung und ggf. erhöhter Sauerstoffverbrauch zum Abbau der organischen Anteile der gestörten Sedimente
- Verhältnis Oberfläche / Tiefe → Reduktion der Wirksamkeit des physikalischen Sauerstoffeintrags aus der Luft
- Abnahme der Strömungsgeschwindigkeit → Reduktion des Sauerstoffeintrags durch Turbulenzen

#### 4.2.1 Parameter Schwebstoffkonzentration

im Abschnitt 4.1 (S. 13) wurde erläutert, dass eine nur geringfügige Zunahme der Schwebstoffbelastung zu erwarten ist. Ein signifikanter Einfluss auf die Eindringtiefe des Lichts ins Wasser kann ausgeschlossen werden.

Die anstehenden Sedimente enthalten nur sehr geringe organische Anteile. Eine relevante abbaubedingte Absenkung der Sauerstoffkonzentration ist nicht zu erwarten.

#### 4.2.2 Parameter Vertiefung

Die Anlage des Sedimentfangs ist mit einer lokalen Vertiefung der Elbe verbunden. Der Fließquerschnitt wird um 5% auf einer Länge von ca. 2 km erweitert. Die Vertiefung betrifft 6,6% der ca. 30 km langen Strecke zwischen Seemannshöft und Twielenfleth, in der im Sommerhalbjahr Sauerstoffkonzentrationen unter 4 mg/l auftreten. Bezogen auf diesen Elbabschnitt, in dem der betroffene Wasserkörper tidebedingt hin und her schwingt, führt die Vertiefung zu einer Volumenzunahme um ca. 7‰ (Berechnung: HPA 2008).

Die Absenkung der Sauerstoffkonzentration infolge der gesamten 1999er Fahrrinnenanpassung wurde von der ARGE Elbe auf 0,2 bis 0,3 mg/l O<sub>2</sub> geschätzt. Diese Schätzung beruht auf einer überschlägigen Bilanzierung des Verhältnisses von Oberfläche zu Tiefe (ARGE Elbe 2004, Bergemann & Gaumert 2007).

Werden beide Maßnahmen ins Verhältnis gesetzt, führt die Vertiefung einer 2 km langen Strecke der bestehenden Fahrrinne – bezogen auf die 30 km lange, problematische Strecke von Seemannshöft bis Twielenfleth – zu einer mindestens 15 mal geringeren Abnahme der Sauerstoffkonzentration, d.h. maximal 0,015 mg/l. Dieser überschlägige Vergleich soll lediglich die maximal mögliche Größenordnung verdeutlichen und erhebt nicht den Anspruch, eine exakte Quantifizierung zu bieten. Da das Ausmaß der zu erwartenden Veränderungen kleiner ist als die Unsicherheitspanne der gängigen Berechnungsverfahren, wäre von einer aufwändigen Modellierung kein aussagekräftigeres Ergebnis zu erwarten.

#### 4.2.3 Parameter Strömungsgeschwindigkeit

Aufgrund der starken Trübung unterhalb von Hamburg ist die euphotische Schicht sehr flach und damit der biogene Sauerstoffeintrag gering. Dementsprechend spielen Turbulenzen für den Eintrag von Sauerstoff in den Wasserkörper zu allen Jahreszeiten eine wesentliche Rolle.

Turbulenzen werden durch den Wind, durch Schiffsschrauben und in erster Linie durch die Strömung erzeugt. Je stärker letztere ist, um so intensiver wird der Wasserkörper durchmischt und umso effektiver ist der Sauerstoffeintrag. Umgekehrt führt eine Abnahme der Fließgeschwindigkeit zu einer geringeren Durchmischung und kann sich auf den Sauerstoffeintrag theoretisch negativ auswirken.

Das Grundprinzip eines Sedimentfangs beruht auf der Aufweitung des Fließquerschnitts und auf der damit einhergehenden punktuellen Abnahme der Strömungsgeschwindigkeit und Zunahme der Sedimentation.

In Höhe des Elbe-km 643,00 betragen die Strömungsgeschwindigkeiten im Mittel für den gesamten Querschnitt bei Flutstrom 1,2 m/s und bei Ebbstrom 0,8 m/s.

Die Abnahme der Strömungsgeschwindigkeit durch die Aufweitung des Fließquerschnitts wird auf weniger als 5% eingeschätzt. Trotz dieser geringfügigen Abnahme bleiben die Stromgeschwindigkeiten recht hoch. Eine nennenswerte Veränderung des Fließverhaltens und des Sauerstoffeintrags durch turbulente Mischung ist daher nicht zu erwarten.

#### **4.2.4 Einfluss auf das Tide- und Sedimentationsverhalten**

Der Einfluss des Sedimentfangs ist auf dessen Nahbereich beschränkt. Die geschaffene Hohlform wird keine Veränderungen im gesamten hydro- und morphodynamischen Systemgeschehen der Tideelbe auslösen. Diese Prozesse werden vor allem durch die Querschnittsgeometrie der gesamten Tideelbe, den hydrologischen Randbedingungen in der Nordsee und dem Oberwasserabfluss gesteuert. Aus diesem Grund wird es durch die Errichtung des Sedimentfangs weder zu keiner Veränderung der Tidekennwerte kommen. Der Sedimentfang wird den Rückgang der für die Sauerstoffversorgung wichtigen Flachwasserzonen nicht verschärfen.

#### **4.2.5 Fazit**

Betrachtet man die Entwicklungen der Parameter Zunahme der Trübung, Zunahme der Tiefe und Abnahme der Strömungsgeschwindigkeit gemeinsam, so erscheint bei theoretischer Ableitung und bezogen auf einen isoliert gedachten, 2 km langen Wasserkörper eine geringfügige Abnahme der Sauerstoffkonzentration möglich. Unter Berücksichtigung des gesamten Wasservolumens, das am Sedimentfang vorbei tidebedingt pendelt, und der damit verbundenen Durchmischung ist mit einer relevanten Verschlechterung des Sauerstoffhaushaltes nicht zu rechnen.

Eine Beeinträchtigung der Sauerstoffversorgung der Lebensgemeinschaft des FFH-Lebensraums [1130] Ästuarien und der Fisch- und Neunaugenarten des Anhangs II der FFH-RL ist nicht zu erwarten.

### **4.3 Mechanische Schädigungen durch die Baggerungen**

#### **4.3.1 Einfluss der Unterhaltungsintensität auf die Bodenfauna (Zoobenthos)**

Der Elbabschnitt vor Wedel gehört bereits heute zu den am intensivsten unterhaltenen Strecken der Tideelbe (vgl. Abb. 2, S. 6). Verschiedene Untersuchungen, die im Rahmen der Beweissicherung zur Fahrrinnenanpassung (s. Monitoringberichte in WSA Hamburg 2007) und zur Umsetzung der Vorgaben der WRRL (Krieg 2006, 2007) haben gezeigt, dass die Fahrrinne für wirbellose Bodentiere aufgrund der Strömungsgeschwindigkeiten und des sohnahen Sedimenttransportes einen extremen Lebensraum darstellt. Im Bereich, in dem der Sedimentfang geplant ist, kommt die sehr hohe Unterhaltungsintensität als weitere Besiedlungshürde hinzu.

Bereits im Ist-Zustand ist davon auszugehen, dass die Fahrrinnensohle vor Wedel durch eine vergleichsweise artenarme Benthos-Lebensgemeinschaft geprägt wird, die sich aus wenigen Arten mit ausgesprochenem Pioniercharakter zusammensetzt. Mit einer weiteren Verarmung des Artenspektrums in der Fahrrinne ist deshalb nicht zu rechnen. Der geplante Sedimentfang soll innerhalb der bestehenden Fahrrinne angelegt werden. Er greift daher weder in schwächer durchströmte Wasserbereiche noch in Flachwasserzonen ein. Eine Verschlechterung des bereits unbefriedigenden Zustands

ist deshalb nicht zu erwarten. Trotz Absenkung der Fließgeschwindigkeit wird aufgrund der nach wie vor starken Strömung und sehr hohen Unterhaltungsintensität im Bereich des Sedimentfangs keine Verbesserung des Ist-Zustands eintreten.

Die benthische Lebensgemeinschaft (Bestandteil des Lebensraumtyps [1130] Ästuarien) erfährt keine zusätzliche Beeinträchtigung.

#### 4.3.2 Schädigungen von Arten des Anhangs II der FFH-RL: Wirkungsweise

Die Anströmgeschwindigkeit am Saugkopf eines Hopperbaggers kann bis zu 6 m/s betragen. Sowohl die normalen Schwimmggeschwindigkeiten als auch die kurzzeitig erreichten Fluchtgeschwindigkeiten der meisten Fischarten liegen darunter. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Spitzengeschwindigkeiten bei Flucht nur für kurze Zeiten eingehalten werden können. Insbesondere Jungfische setzen Strömungsgeschwindigkeiten über 0,3 m/s keine nennenswerte Eigenschwimtleistung entgegen (Möller et al. 1990). Larven und Eier werden passiv verdriftet.

Abb. 9: Saugkopf eines Hopperbaggers (aus Schuchardt 2006)



Systematische Studien über Fischverluste beim Einsatz von Saugkopf- und Hopperbaggern wurden noch nicht durchgeführt. Ob Fische den Saugkopf aus einem ausreichenden Abstand als Störung bzw. Gefahr wahrnehmen, ist unbekannt. Es wurde wiederholt festgestellt, dass adulte Fische in die Wasserentnahmewerke von Kraftwerken geraten, obwohl ihre Schwimtleistung die Anströmgeschwindigkeit deutlich übersteigt. Als Ursachen für dieses Phänomen werden niedrige Wassertemperaturen in den Wintermonaten, physiologische Störungen der Tiere, ein Mangel an optischen Fixpunk-

ten, die den Fischen die notwendige Information über ihre Verdriftung bieten könnten, sowie der sich daraus ergebende Stress vermutet. Nach Ansicht einiger Autoren könnte auch ungewohnter Unterwasserschall die Orientierung der Fische zusätzlich stören. Obwohl in den untersuchten Flüssen natürliche Strömungen von 1 bis 1,5 m/s eintreten können, reichen Ansaugströmungen – je nach Art – von 0,4 bis 0,8 m/s aus, um die Orientierung der meisten Fische derart zu stören, dass sie die zum Entrinnen nötige Schwimmleistung oft nicht aufbringen (Rüter 2006).

Nach derzeitigem Forschungsstand kann nicht ausgeschlossen werden, dass Fische aller Altersgruppen getötet werden, wenn sie in die Nähe des Saugkopfes geraten. Entscheidend ist daher nicht die Frage, ob Fische geschädigt werden, sondern welcher Anteil der Bestände davon betroffen sein könnte.

Die Baggerungen finden im Bereich der Fahrrinne in einer Tiefe von – 16 bis – 18 m NN statt. Der Saugkopf des Baggers bewegt sich dabei unmittelbar über dem Grund. Die Ansaugströmung des Saugkopfes (vgl. Abb. 9, S. 19) ist auf den Grund gerichtet und seitlich bis in einem Abstand von wenigen Metern wirksam. Die Stromelbe bei Wedel ist ca. 800 m breit. Die Wahrscheinlichkeit, dass Fische oder Neunaugen erfasst werden, ist deshalb sehr gering. Diese Wahrscheinlichkeit hängt auch von der Aufenthaltsdauer der Arten im Elbabschnitt ab. Wanderfische sind prinzipiell weniger gefährdet als stationäre Arten. Schließlich ist auch das artspezifische Raumnutzungsverhalten zu berücksichtigen. So ist von einigen Arten bekannt, dass sie sich überwiegend ufernah bewegen, was im konkreten Fall ihre Gefährdung verringert.

### **4.3.3 Auswirkungen auf Fischarten des Anhangs II der FFH-RL**

#### **4.3.3.1 Rapfen**

In der Unterelbe dringt der Rapfen bis in die Brackwasserzone vor. Die Jungtiere leben in kleinen Schwärmen in den ufernahen, strömungsgeschützten Bereichen. Sie fressen neben kleineren Fischen auch planktische und benthische Kleintiere sowie anfliegende Insekten. Die adulten Tiere leben solitär und oberflächennah in der Flussmitte. Sie ernähren sich hauptsächlich von anderen Fischen. Rapfen laichen in der Regel in stark durchströmten Gewässerbereichen mit kiesigem bis steinigem Grund. Im Hamburger Raum erstreckt sich die Laichzeit des Rapfens von Mai bis Juni. Für die Larvalentwicklung sind geschützte Uferbereiche erforderlich. Die Jungtiere halten sich in Bühnenfeldern, Seitenbuchten und Hafenbecken auf. Aufgrund dieses Verhalten ist die Wahrscheinlichkeit äußerst gering, dass sich einzelne Individuen grundnah in der Fahrrinne aufhalten. Der Rapfen ist in der limnischen Tideelbe recht häufig. Eine signifikante Schädigung des Bestands kann ausgeschlossen werden.

#### **4.3.3.2 Flussneunauge, Meerneunauge**

Wandernde Flussneunaugen steigen in den Wintermonaten in die Tideelbe auf. Adulte Neunaugen schwimmen ufernah und orientieren sich an Unterwasserböschungen. Die Tiere wandern schubweise und überwiegend nachts. Tagsüber rasten sie, indem sie sich mit ihrem Saugmund an Hartsubstraten festsaugen. In der ausgebauten Unterelbe werden hierfür u.a. Steinschüttungen genutzt, die auch bei Tideniedrigwasser ausreichend Schutz bieten. Die Neunaugen halten sich dort tagsüber in Spalten oder zwischen Steinen versteckt auf. Absteigende Jungneunaugen halten sich nicht in den unteren Abschnitten der Flüsse und Ströme auf, sondern schwimmen zügig zum Meer. Sie treten in oberflächennahen Schwärmen auf. Aufgrund ihres Schwerpunktes im ufer- und oberflächennahen Bereich ist

es sehr unwahrscheinlich, dass wandernde Neunaugen durch die Baggerungen am Grund der Fahr-  
rinne getötet werden.

#### 4.3.3.3 Maifisch

Maifische steigen bis zur Mittel-Elbe auf. Soweit eine Reproduktion in der Elbe stattfindet, liegen eventuelle Laichplätze oberhalb des Geesthachter Wehrs. Weder in historischer Zeit noch in den letzten Jahren konnte eine Reproduktion des Maifisches im Einzugsgebiet der Elbe nachgewiesen werden. Nach Auffassung des Bundesamtes für Naturschutz handelt es sich bei den wenigen Funden aus der Elbe um vagabundierende Einzeltiere, die sich in der Elbe nicht reproduzieren. Aufgrund ihrer kurzen Aufenthaltsdauer ist es sehr unwahrscheinlich, dass wandernde Maifische durch die Baggerungen getötet werden.

#### 4.3.3.4 Nordseeschnäpel

Der Bestand des Nordseeschnäpels in der Elbe gilt seit der Mitte der 30er Jahre des letzten Jahrhunderts als erloschen. Seit Herbst 1995 werden adulte Schnäpel während ihres Laichaufstiegs in verschiedenen Bereichen der Unterelbe sowohl auf niedersächsischer als auch auf schleswig-holsteinischer Seite gefangen. Als Folge der in Elbzufüssen durchgeführten Besatzmaßnahmen gelangen zwar Juvenile in die Unterelbe, die Tideelbe selbst stellt jedoch kein geeignetes Laich- und Aufwuchshabitat für Schnäpel dar. Nordseeschnäpel queren auf ihren Wanderungen den betroffenen Elbabschnitt zügig. Aufgrund ihrer kurzen Aufenthaltsdauer ist es sehr unwahrscheinlich, dass wandernde Schnäpel durch die Baggerungen getötet werden.

#### 4.3.3.5 Lachs

Die Tatsache, dass Lachse in der Unterelbe zu verschiedenen Jahreszeiten festgestellt werden können, hängt mit ihrem generationspezifischen Wandermuster zusammen, wobei sich in der Fachliteratur für dieselben Altersklassen und für die Unterelbe unterschiedliche Angaben finden.

- Lachse, die nach einjähriger mariner Phase aufsteigen (sog. „Grilse“), stiegen in die Elbe von Mai bis Juni auf (Dierking & Wehrmann 1991). Nach Duncker (1960) stiegen die Grilse dagegen von August bis September auf.
- Ältere Lachse, die erst nach dreijähriger mariner Phase aufstiegen, wurden von Februar bis Mai in der Unterelbe gefangen (Dierking & Wehrmann 1991).
- Ein geringer Anteil der abgelaichten Adulten schwimmen im Frühling zurück zum Meer (ebd.).
- Nach zwei bis dreijähriger Aufwuchszeit wandern die Junglachse (Smolts) von März bis Juni zum Meer ab (ebd).
- Vereinzelt werden juvenile Formen festgestellt, die nach Besatzmaßnahmen aus Elbnebenflüssen in die Unterelbe verdriftet wurden, wo sie keine Überlebenschance haben. Es handelt sich daher um keine wandernden Tiere.

Zur Einschätzung der Empfindlichkeit der durch die Unterelbe wandernden Lachse ist festzuhalten, dass es sich bei allen potenziell auftretenden Altersklassen um kräftigere Tiere handelt. Aufsteigende Grilse können bis zu 2 kg wiegen (Hendry & Cragg-Hine 2003). Die zum Meer wandernden Lachse (Smolts) sind bereits zwei bis drei Jahre alt und haben eine Körperlänge von 20 bis 30 cm (ebd).

Zur Reproduktion benötigen Lachse zwar sauerstoffreiche Bäche mit stabilen Kiesbetten, auf der Wanderstrecke unterscheiden sich ihre Ansprüche jedoch nicht wesentlich von den Anforderungen anderer Fischarten (ebd.).

Aus der obigen Übersicht geht hervor, dass nur ein Autor (Duncker 1960) ein mögliches Auftreten einer Lachsform (Grilse) im Zeitraum August-September erwähnt. Den übrigen Quellen zur Folge finden keine Wanderungen durch die Elbe im Hochsommer statt.

Zur Bewertung dieser Verluste ist festzuhalten, dass die Dynamik der Lachsvorkommen im Einzugsgebiet der Elbe bislang ausschließlich von Besatzmaßnahmen gesteuert wird. Keines der in Deutschland laufenden Projekte zur Wiederansiedlung des Lachses erfüllt die Kriterien, die in den entsprechenden Leitfäden des IUCN beschrieben werden (Freyhof 2002). Die Projekte werden zu Zwecken der Sportfischerei durchgeführt und beabsichtigen keine Etablierung von sich selbst-reproduzierenden Populationen (ebd.). In einer Auswertung von 30 Lachswiederansiedlungsprojekten in Deutschland (darunter die Luhe sowie weitere Elbzuflüsse in Brandenburg und Sachsen) stellt Schwevers (2006) fest:

„In keinem der betrachteten Wiederansiedlungsprojekte werden durch Einbindung entsprechender Behörden oder Verbände die Aspekte des Naturschutzes adäquat berücksichtigt. (...) Über fischereiliche Maßnahmen im engeren Sinne geht die Lachswiederansiedlung in Deutschland in aller Regel nicht hinaus.“  
Schwevers 2006: 25

Nach übereinstimmender Einschätzung von befragten Fischexperten ist das Vorkommen des Lachses im Einzugsgebiet der Elbe ausschließlich auf Besatzaktivitäten der Sportfischereivereine zurückzuführen. Eine sich selbst erhaltende Population ist nicht ausgebildet. Da die Vorkommen künstlich aufrechterhalten werden, wird der eventuelle Verlust weniger Individuen durch den erneuten Besatz im Folgejahr wieder kompensiert. Aufgrund dieser besonderen Situation üben einzelne Verluste auf der Wanderstrecke in der Tideelbe keinen Einfluss auf die Lachsvorkommen aus.

#### **4.3.3.6 Finte**

Die durchströmten Flachwasserzonen am Nordufer von Hanskalbsand gehören zu einem wichtigen Fintenlaichgebiet, das sich am Südufer der Elbe von der Schwinge-Mündung bis zur Este erstreckt. Im Unterschied zu den bisher behandelte Arten ist für die Finte von einer längeren Aufenthaltsdauer von empfindlichen Lebensstadien im Umfeld der Baggerungen auszugehen. Für die Finte ist deshalb eine detaillierte Betrachtung erforderlich.

#### **Hintergrundinformationen**

Die Aufstiegswanderung der Finte findet in der Elbe in der Regel von Mitte April bis Anfang Juni mit einem Maximum von Mitte bis Ende Mai statt, wenn die Wassertemperatur 15°C erreicht. Meistens werden sandige und kiesige Laichstellen bevorzugt, die sich im Süßwasserbereich oder in der schwach brackigen Zone des Ästuars befinden. Die Eier werden Anfang Mai bis Mitte Juni im stromnahen Flachwasser abgegeben. Nach dem Ablachen ziehen die adulten Tiere zurück ins Meer. Nach 4 bis 5 Tagen schlüpfen die Larven, die nach ca. 2 Monaten eine Körperlänge von 33 bis 47 mm erreichen. Am Anfang der 80er Jahre wurden stromabwärts von Hamburg bei Hamenfängen bis zu 28.000 überwiegend juvenile Finten pro Stunde festgestellt (Möller 1984). Diese Größenordnung wurde in jüngeren Untersuchungen bestätigt (vgl. Thiel et al. 1996, Thiel & Potter 2001). Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass die natürliche Mortalität bei Jungfischen sehr hoch ist. Die Anzahl der

Finten, die das adulte Alter erreichen, ist beträchtlich geringer. Die Jungfinten halten sich bevorzugt in Wasserbereichen auf, wo sie keinen allzu starken Strömungen ausgesetzt sind (Maitland & Hatton-Ellis 2003). Sie meiden dennoch nicht durchströmte Hafenbecken (Oesmann & Thiel 2001). Die Jungfische halten sich noch einige Wochen im Ästuar auf, bevor sie allmählich seewärts wandern.



in der Nordsee  
gefangene Finten  
(Stelzenmüller & Zauke 2003)



Finteneier  
aus der Unterweser  
(Bioconsult 2006a)

Abb. 10: Finten und Finteneier

Die Art – wie die Mehrheit der Fische – verhält sich als sog. R-Strategie, d.h. es werden Nachkommen in sehr großen Mengen produziert, von denen vergleichsweise wenige ein reproduktionsfähiges Alter erreichen. Die Angaben zu Eierzahlen pro Weibchen variieren für Großbritannien zwischen 25.942 bis 675.000 Eier (Maitland & Hatton-Ellis 2003). Für den Elbbestand gibt Hass (1965) eine Zahl von 50.000 bis zu 200.000 Eiern pro Weibchen an.

Da die Eier nur geringfügig schwerer als Wasser sind, schweben sie meistens in der grundnahen Wasserschicht und werden durch Fluss- und Tidenströmungen verdriftet. Aus der Unterelbe ist bekannt, dass Finteneier in beide Flussrichtungen 20 bis 30 km weit von Hauptlaichgebiet transportiert werden können (Hass 1968). In der Unterelbe wurden treibende Eier der Finte überwiegend in den Wasserschichten vom Grund bis 2,5 m darüber festgestellt (Gerkens & Thiel 2001, Oesmann & Thiel 2001). Sie können bis zu einer Höhe von 9,5 m über dem Grund aufgewirbelt werden (Hass 1968). Vergleichbare Ergebnisse liegen aus der Unterweser vor. Dort wurden allerdings auch oberflächennah höhere Larvendichten festgestellt, was darauf hinweist, dass das lokale Durchmischungsmuster

im jeweiligen Gewässer die vertikale Verteilung beeinflussen kann (Bioconsult 2006). Gerkens & Thiel (2001) berichten, dass die Larven auch in Nebenelben sowie in tieferen Bereichen mit stärkerer Durchströmung auftreten. In der Weser wurden auch hohe Larvendichten in größeren Tiefen, in der Fahrinne selbst bzw. im Bereich ihrer Böschungen festgestellt (Bioconsult 2006). Weder aus der Elbe noch aus der Weser liegen Informationen über die Überlebensraten der Eier und Larven vor, die in den tiefen, schwebstoffreichen und sauerstoffarmen Wasserzonen der Fahrinnen beprobt wurden.

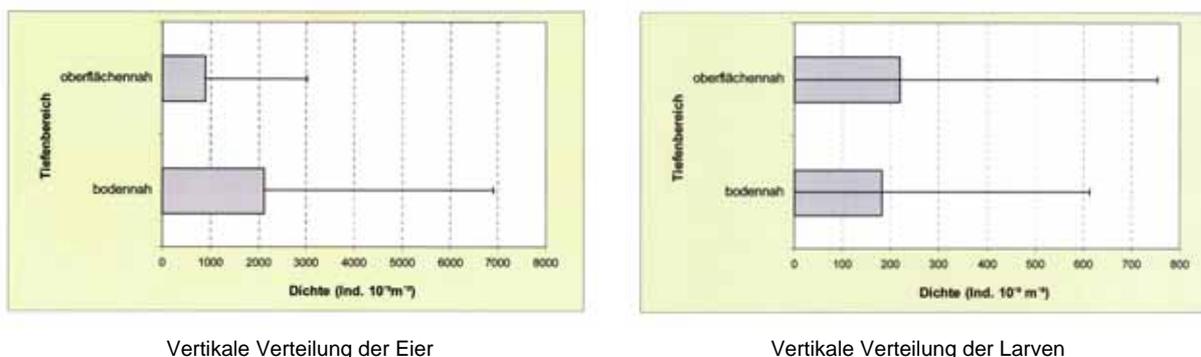


Abb. 11: Boden- und oberflächennahe mittlere Eier- und Larvendichte der Finte in der Weser (Bioconsult 2006b)

Nach Bioconsult (2006b) stellte die Finte im Zeitraum 2000-2004 die zehnthäufigste Fischart im Elbabschnitt zwischen Pagensand und Medemgrund dar. Bezogen auf die Monate, in denen die Finte in der Unterelbe präsent ist, ist sie sogar die zweit häufigste Art. Dieses ist in erster Linie auf die sehr hohe Anzahl der Jungfinten zurückzuführen. Im Unterlauf von Elbe und Weser sind nach Meinung des Bundesamtes für Naturschutz größere Laichbestände der Finten anzutreffen (Steinmann & Bless 2004). Fricke (2004) geht für die Elbe ebenfalls von einer Erholung der Fintenbestände in der Elbe aus.

Im Rahmen der Umsetzung der WRRL wurde ein fischbasiertes Bewertungswerkzeug für die norddeutschen Übergangsgewässer entwickelt (Bioconsult 2006b). Als Bewertungsgrundlage wurde für die Art Finte der Referenzzustand für den sehr guten ökologischen Zustand ermittelt, mit dem der festgestellte Zustand zu vergleichen ist. Als Referenzzeitpunkt wurde der Zeitraum zwischen 1880 und 1900 definiert. Anhand historischer Quellen wurde für die Unterelbe die Häufigkeitsstufe „sehr häufig- massenhaft“ rekonstruiert. In Zusammenarbeit mit der LANA wurden vom BfN Empfehlungen zur Bewertung des Erhaltungszustands von Fischarten des Anhangs II der FFH-RL ausgearbeitet (Schnitter & Schütz 2004). Für die Bewertung der Bestandsgröße von Fintenpopulationen sind folgende Kriterien formuliert worden:

Tab. 2: Bewertung der Bestandsgröße von Fintenpopulationen nach Schnitter & Schütz 2004

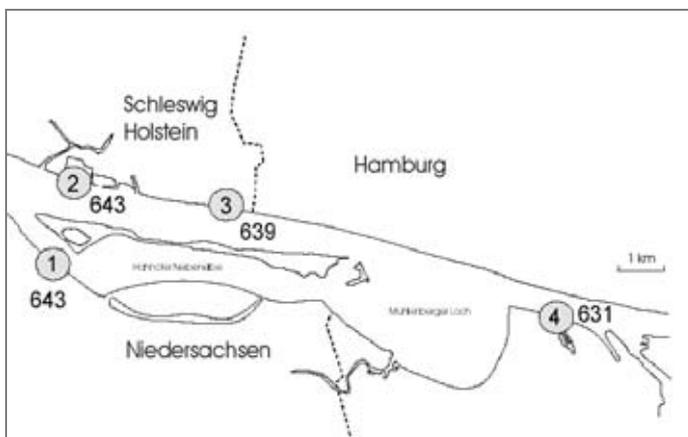
| Bestandsgröße / Finte  | A<br>hervorragend                               | B<br>gut              | C<br>mittel bis schlecht |
|------------------------|---|-----------------------|--------------------------|
| Abundanz der Juvenilen | Abwandern in Massen                             | regelmäßiger Nachweis | selten nachweisbar       |
| Abundanz der Adulten   | nutzbare Bestandszahlen, massenhaftes Vorkommen | regelmäßiger Nachweis | selten nachweisbar       |

Unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Daten kann als gesichert angenommen werden, dass die Bestandsgröße der Finte in der Unterelbe nicht mehr dem sehr guten ökologischen Zustand nach WRRL bzw. dem hervorragenden Erhaltungszustand nach FFH-RL entspricht. Die nachgewie-

senen Mengen sind zwar nicht mehr als „massenhaft“ zu bezeichnen, der 10. Rang in der Häufigkeit der Fischarten belegt jedoch, dass es sich um größere Vorkommen handelt. Die Voraussetzung des regelmäßigen Nachweises von Adulten und Juvenilen ist eindeutig erfüllt. Demnach ist die Größe des Fintenbestands in der Unterelbe mit B „gut“ einzustufen. Die Gefährdungsangabe „vom Aussterben bedroht“ in der Roten Liste der Fische und Neunaugen Hamburgs (Diercking & Wehrmann 1991) entspricht nicht mehr den heutigen Verhältnissen. Die Finte ist in der Unterelbe nicht mehr als seltener Fisch einzustufen.

### Situation im Bereich des geplanten Sedimentfangs

Da sich die adulten Finten während der Laichzeit meistens in den mittleren und oberen Wasserschichten aufhalten, ist die Wahrscheinlichkeit gering, dass sie in größeren Mengen vom Saugbagger auf dem Grund der Fahrinne erfasst werden. Gleiches gilt für die pelagisch lebenden Jungfische. Eine Betroffenheit besteht deshalb in erster Linie für den Anteil der Eier und Larven, die z.T. grundnah treiben. Diese pendeln tidebedingt mehrfach durch die Baggerstelle, bevor sie allmählich aus dem Gefahrenbereich verdriftet werden. Eier und Larven können in etwa von Mitte Mai bis Mitte Juli auf der Höhe des geplanten Sedimentfangs auftreten (Gerkens & Thiel 2001), d.h. während des für die Herstellung des Sedimentfangs geplanten Zeitraums (ca. 8 Wochen von Mitte April bis Mitte Juni). Das Vorkommen der Finte im Abschnitt Hanskalbsand-Mühlenberger Loch ist vergleichsweise gut dokumentiert. Bei einer Untersuchung an vier Probestellen vor beiden Ufern der Stromelbe und in der Hahnöfer Nebenelbe (Abb. 12, S. 25) wurden die höchsten Larvendichte vor dem Südufer und in der Hahnöfer Nebenelbe festgestellt (Mai bis Juli 1997, Gerkens & Thiel 2001). Der Vorkommensschwerpunkt wurde durch spätere Untersuchungen (Thiel & Pezenburg 2001, Kohla 2004) bestätigt. In der gesamten Tideelbe bis Cuxhaven liegen die traditionellen Laichgründe der Finte vor dem Südufer (Hass 1965, 1968).



Die höchsten Larvendichten wurden an der Stationen 1 und 4 festgestellt.

Da Larven wie Eier passiv verdriftet werden, ist von einer gleichen Verteilung beider Lebensstadien auszugehen.

Abb. 12: Beprobungsstellen von Gerkens & Thiel 2001

Die Baggerungen zur Herstellung und Unterhaltung des Sedimentfangs finden nicht unmittelbar im Bereich der Laichgründe, sondern in der bestehenden Fahrinne statt. Nach derzeitigem Wissensstand befinden sich geeignete Laichabgabeorte nördlich von Hanskalbsand.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass Eier und Larven im gesamten Fließquerschnitt auftreten. Den verfügbaren Quellen zufolge (s. oben) liegt ihr Verdriftungsschwerpunkt dennoch vor dem Südufer. Der Abstand zwischen dem Südrand der Flachwasserzone vor Hanskalbsand und dem Südrand des Se-

dimentfangs (= Südrand der Fahrrinne) beträgt ca. 300 m (Abb. 14). In diesem Bereich konzentriert sich das Vorkommen der Eier und Larven (Abb. 13).

Larven diadromer Fischarten, zu denen die Finte gehört, sind in der Lage, über aktive Vertikalwanderungen in der Wassersäule ihre Verdriftung zu beeinflussen. Larven der Finte werden im Elbeästuar zwar zunächst in uferfernen Bereichen mit größerer Wassertiefe und starker Durchströmung festgestellt, sie akkumulieren aber in Nebenstromgebieten stärker als im Hauptstrom (Gerken und Thiel 2001, Thiel 2007). Dieses bedeutet, dass zumindest ein Teil der Larven, die sich zunächst in der Strommitte befinden, nicht ihre vollständige Larvalphase dort absolvieren, sondern sich in Nebenstromgebieten verlagern. Dort treten die Juvenile schwerpunktmäßig auf (Aprahamian 1982, Thiel 2007).

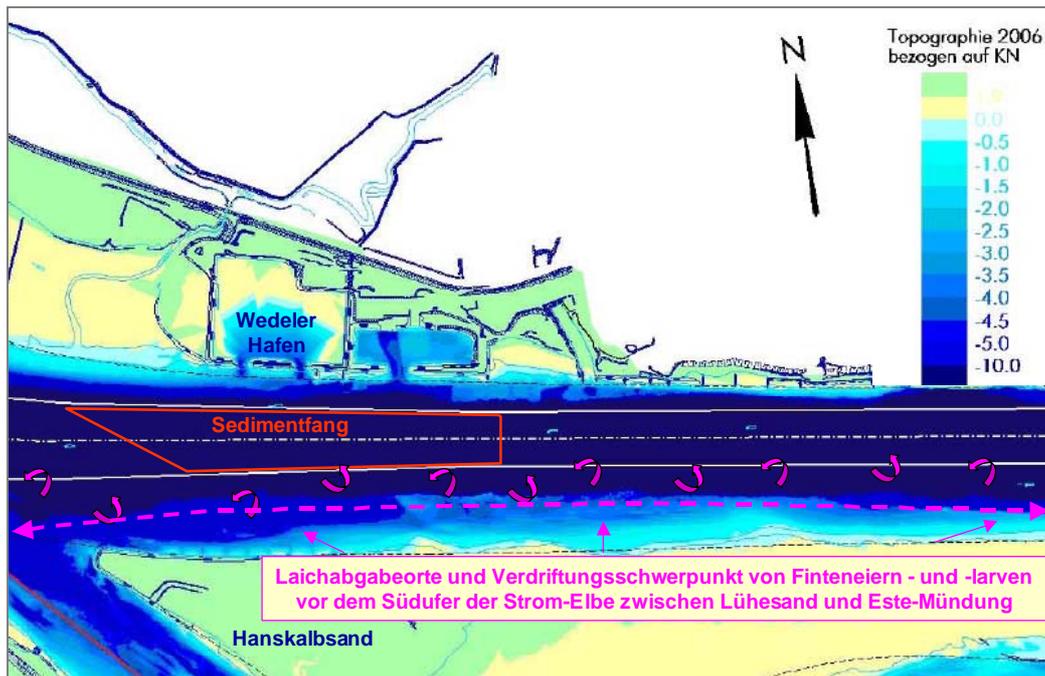


Abb. 13: Laichgebiet der Finte im betroffenen Elbabschnitt (schematisch)  
(Bildhintergrund: WSA Hamburg 2007: Profil Hahnöfer Nebeneibe)

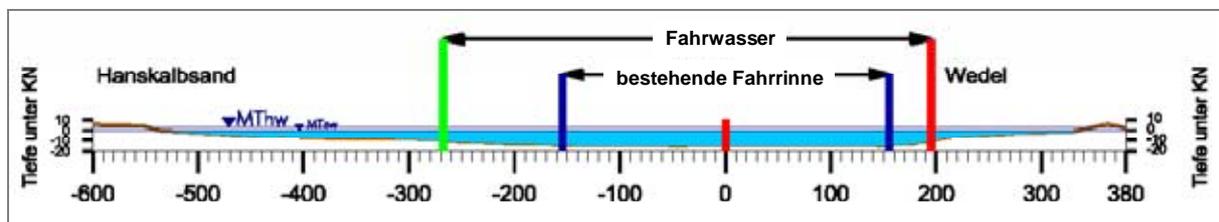


Abb. 14: Nicht überhöhtes Querprofil zwischen Hanskalbsand und Wedel  
Grundlage der Abbildung: WSA Hamburg 2007 – Querprofile 2006: Station D1

Da sich die Herstellungszeit des Sedimentfangs mit der Laichzeit der Finte überlagert, sind Verluste von Eiern und Larven wahrscheinlich. Aus den vorgestellten Informationen ist zusammenfassend festzuhalten:

- Untersuchungen aus dem Raum Hanskalbsand – Mühlenberger Loch weisen – wie in der gesamten Tideelbe – auf einen Schwerpunkt vor dem Südufer hin. Dementsprechend sind größere Eier und Larvendichten vor dem Südufer zu erwarten. Zwischen Hanskalbsand und dem Südrand des Sedimentfangs verbleibt ein ca. 300 m breiter Wasserbereich, in dem keine Baggerungen stattfinden werden.
- Von den Eiern und Larven, die bis in die Fahrrinne verdriftet werden, ist nur der grundnah treibende Anteil betroffen.
- Ein Teil der Larven, die sich zunächst grundnah in der Strommitte befinden, akkumuliert nach und nach in Nebenstrombereichen und damit außerhalb der Gefahrenzone.
- Im Verhältnis zum gesamten Querschnitt der Elbe (über 700 m, vgl. Abb. 14, S. 26) entspricht die Wirkzone des Saugkopfes einer punktuellen Gefahr. Selbst wenn Finteneier und –larven tidebedingt grundnah mehrfach durch den gebaggerten Bereich hin und her pendeln, bleibt die Wahrscheinlichkeit gering, dass sie erfasst werden.
- Die Finten laichen in der Unterelbe an verschiedenen Stellen zwischen Cuxhaven und dem Mühlenberger Loch. Geeignete Laichgründe sind mit wenigen Unterbrechungen über eine Gesamtlänge von ca. 18 km von der Westspitze von Lühesand bis zum Mühlenberger Loch ausgebildet.
- Die Finte ist in der Unterelbe keine seltene Fischart. Ihr Bestand hat in den letzten 10 Jahren wieder zugenommen, wenngleich er von seinen historischen Maxima noch weit entfernt ist. Nach den Bewertungskriterien des BfN (Schnitter & Schütz 2004) ist der Erhaltungszustand der Art in der Unterelbe als günstig einzustufen. Die eventuelle Beeinträchtigung trifft keine Population mit rückläufigem Bestandstrend, für die eine höhere Störanfälligkeit anzunehmen wäre.

Die Intensivierung der Baggerungen während der Laichzeit der Finte kann zu leicht erhöhten Verlusten von Eiern und Larven führen. Aus den oben genannten Gründen werden diese möglichen Verluste aller Wahrscheinlichkeit nach keinen signifikanten Einfluss auf die Bestandsentwicklung der Finte in der Unterelbe ausüben.

#### **4.3.3.7 Fazit**

Es besteht ein sehr geringes Restrisiko, dass einzelne Finten, Rapfen, Meerneunaugen, Flussneunaugen, Nordseeschnäpel und Maifische bei der Herstellung und Unterhaltung des Sedimentfangs getötet werden. Dieses Risiko ist auch ohne Sedimentfang gegeben. Ein relevanter Einfluss auf ihre Bestände ist aber nicht anzunehmen.

## **4.4 Kumulation mit den Effekten anderer Pläne und Projekte**

Die möglichen Effekte des Sedimentfangs werden als so gering eingeschätzt, dass relevante Kumulationseffekte mit anderen Plänen und Projekten ausgeschlossen werden.

## 4.5 Abschließende Bewertung

Bereits im Ist-Zustand wird im Abschnitt Wedel-Mühlenberger Loch während der Laichzeit der Finte und der Wanderzeiten der übrigen Arten des Anhangs II der FFH-RL sehr intensiv gebaggert. Wie aus Abb. 7 (S. 14) hervorgeht, betrug die Baggermenge innerhalb eines Monats im Juli 2007 ca. 440.000 m<sup>3</sup>. Zur Herstellung des Sedimentfangs fällt innerhalb von zwei Monaten ein Baggervolumen von ca. 820.000 m<sup>3</sup> an. Bezogen auf die Spitze von Juli 2007 ergibt sich folglich keine gravierende Zunahme der Baggerintensität. Bis 2006 lagen die Baggermengen im Sommerhalbjahr jedoch deutlich darunter, sodass sich daraus nicht schließen lässt, dass Baggerungen im geplanten Umfang im Umfeld eines für den Fintenbestand bedeutenden Laichgebietes grundsätzlich unbedenklich sind. Dieses Argument wurde deshalb zur Begründung des Bewertungsergebnis nicht herangezogen (s. oben).

Bei hoher Wirksamkeit des Sedimentfangs ist in der Betriebsphase regelmäßig mit Baggermengen in der Größenordnung der bisherigen Spitze aus Juni 2007 zu rechnen. Allerdings stellt diese Spitze – unter der Annahme, dass die Baggermengen bei Wedel nicht weiter ansteigen – die „Null-Variante“ ohne Sedimentfang dar. Solange das grundsätzliche Problem des hohen Sedimentanfalls im oberen Ästuarabschnitt nicht nachhaltig gelöst ist, ist mit einer Rückkehr zu den Baggermengen aus der Zeit vor 2006 nicht zu rechnen. Der Unterschied zwischen dem Plan-Fall und der Null-Variante ist daher nicht so gravierend, wie er auf dem ersten Blick erscheinen mag. Ein Verzicht auf den Sedimentfang vor Wedel würde deshalb zu keiner wesentlichen Entspannung für den betroffenen Raum führen.

Wenn der Sedimentfang die erwartete Wirkung entfaltet, ist eine Reduktion der Baggerintensität und eine Entlastung an anderen Stellen möglich. Hervorzuheben ist auch die Aussicht, die Vermischung von wenig belasteten, stromaufwärts verfrachteten Sedimenten mit stärker belastetem, stromabwärts transportiertem Material im Hamburger Hafen zu reduzieren. Dieses eröffnet die Möglichkeit einer unproblematischeren Umlagerung im System.

Die Unterhaltungsintensität in den Jahren 2006-2007 stellt mit Sicherheit keinen erstrebenswerten Zustand für den Elbabschnitt vor Wedel dar. Der Sedimentfang macht die Umsetzung weiterer Maßnahmen, die sich mit den Ursachen der erhöhten Sedimentation bei Wedel und im Hamburger Hafen befassen, nicht überflüssig. Bis solche Maßnahmen greifen, kann der geplante Sedimentfang dazu beitragen, einen Teil der Baggeraktivitäten effektiver und ohne relevantes Risiko für Erhaltungsziele der Natura 2000-Gebiete durchzuführen.

## 5 Zusammenfassung

HPA und WSV planen die Einrichtung eines Sedimentfangs im Bereich der bestehenden Elbfahrrinne als eine Maßnahme zur Optimierung der Unterhaltung der Bundeswasserstraße. Ziel ist es, stromauf verfrachtete Sedimente abzufangen, bevor sie den Hamburger Hafen erreichen und sich dort mit den aus dem Einzugsgebiet der Elbe herangeführten belasteten Schwebstoffen und Sedimenten vermischen. Die bei Wedel abgefangenen Sedimente sind hinsichtlich ihrer Schadstoffgehalte ohne Gefahr für die Umwelt umlagerungsfähig und können daher in ebbstromdominierte Bereiche der Tideelbe verbracht werden.

Der geplante Sedimentfang erstreckt sich über die gesamte Breite der Fahrrinne von Elbe-km 641,8 bis zur Landesgrenze Niedersachsen /Schleswig-Holstein bei Elbe-km 643,8. Der Standort wurde wegen seiner bereits im Ist-Zustand sehr hohen Sedimentationsraten ausgewählt. Die Fahrrinne bei Wedel gehört zu den am intensivsten unterhaltenen Abschnitten der Tideelbe unterhalb von Hamburg. Im Zeitraum 2003-2005 fielen dort ca. 18% der gesamten Baggermenge aus den Zuständigkeitsbereichen des WSA Cuxhaven und des WSA Hamburg an.

Die Gewässersohle wird um ca. 2 m auf – 16,3 m SKN vertieft. Hierdurch ergibt sich ein maximales Fassungsvermögen von ca. 820.000 m<sup>3</sup>. Die Maßnahme wird so geplant, dass sie reversibel ist. Die Herstellungsdauer wird bei einem Baubeginn im April 2008 auf ca. 8 Wochen geschätzt. Der Betrieb des Sedimentfangs erfolgt im Rahmen der regelmäßigen Unterhaltung der Bundeswasserstraße.

Das Kieler Institut für Landschaftsökologie wurde von HPA beauftragt, die Auswirkungen der Herstellung und des Betriebs des geplanten Sedimentfangs auf Natura 2000 relevante Schutzgüter einzuschätzen. Nach Umsetzung der Fahrrinnenanpassung wird erneut zu prüfen sein, inwieweit der Sedimentfang unter den geänderten hydraulischen Bedingungen seine angestrebte Wirkung erzielt. Die Prognose der Untersuchung bezieht sich auf den Zeitraum der Herstellung sowie des Betriebs bis zur Umsetzung der geplanten Fahrrinnenanpassung.

Wenngleich die vorliegende Untersuchung nicht als FFH-Verträglichkeitsuntersuchung vorgesehen ist, erfüllt sie aber hinsichtlich ihres Umfangs und ihrer inhaltlichen Ausgestaltung die diesbezüglichen Anforderungen.

Der Maßnahmenstandort liegt im Natura 2000-Gebiet DE 2323-392 „Schleswig-holsteinisches Elbe-ästuar und angrenzende Flächen“. Unmittelbar angrenzend schließen sich auf niedersächsischem Gebiet das FFH-Gebiet „Untere Elbe“ (DE 2018-331) sowie stromaufwärts die Hamburger Gebiete „Rapfenschutzgebiet Hamburger Stromelbe“ (DE 2424-303) und „Komplex NSG Neßsand und LSG Mühlenberger Loch“ (DE 2424-302) an.

Diese Natura 2000-Gebiete umfassen Lebensräume und Arten der Wasserbereiche, der Uferzonen und z.T. der angrenzenden Marschen. Von Relevanz sind folgende Arten und Lebensräume:

- Fischarten, die sich ganzjährig im Umfeld der Maßnahme aufhalten oder sich dort reproduzieren: Rapfen, Finte.
- Fischarten, die sich kurzzeitig auf ihren Wanderungen zwischen Nordsee und Laichgebieten in der Untere Elbe aufhalten: Meerneunauge, Flussneunauge, Nordseeschnäpel, Lachs, Maifisch.

- Lebensraumtyp [1130] Ästuarien einschließlich seiner charakteristischen Artengemeinschaft. Eine potenzielle Betroffenheit besteht für die Fischzönose des Ästuars.

Folgende Wirkungsketten wurden geprüft:

- Effekte auf den Sauerstoffhaushalt infolge von Veränderungen des Fließquerschnitts und der Schwebstoffkonzentration
- Effekte auf das Tide- und Sedimentationsverhalten
- Effekte der Intensivierung der Baggeraktivitäten auf die benthische Lebensgemeinschaft
- Schädigungen von Fischen, Eiern und Larven beim Saugbaggereinsatz

Betrachtet man die Entwicklungen der Parameter Zunahme der Trübung, Zunahme der Tiefe und Abnahme der Strömungsgeschwindigkeit gemeinsam, so erscheint bei theoretischer Ableitung und bezogen auf einen isoliert gedachten, 2 km langen Wasserkörper eine geringfügige Abnahme der Sauerstoffkonzentration möglich. Unter Berücksichtigung des gesamten Wasservolumens, das am Sedimentfang vorbei tidebedingt pendelt, und der damit verbundenen Durchmischung ist mit einer relevanten Verschlechterung des Sauerstoffhaushaltes nicht zu rechnen. Eine zusätzliche Beeinträchtigung der Sauerstoffversorgung der Lebensgemeinschaft des FFH-Lebensraums [1130] Ästuarien und der Fisch- und Neunaugenarten des Anhangs II der FFH-RL ist daher nicht zu erwarten.

Es besteht ein sehr geringes Restrisiko, dass einzelne Finten, Rapfen, Meerneunaugen, Flussneunaugen, Nordseeschnäpel und – im Fall einer Relevanz – Maifische bei der Herstellung und Unterhaltung des Sedimentfangs getötet werden. Dieses Risiko ist auch ohne Sedimentfang gegeben. Ein relevanter Einfluss auf ihre Bestände ist aber nicht anzunehmen.

Die möglichen Effekte des Sedimentfangs werden als so gering eingeschätzt, dass relevante Kumulationseffekte mit anderen Plänen und Projekten ausgeschlossen werden.

Aufgrund der bereits sehr hohen Unterhaltungsintensität würde ein Verzicht auf den Sedimentfang vor Wedel (Null-Variante) zu keiner wesentlichen Entspannung für den betroffenen Raum führen. Die Unterhaltungsintensität in den letzten Jahren stellt mit Sicherheit keinen erstrebenswerten Zustand für den Elbabschnitt vor Wedel dar. Der Sedimentfang macht die Umsetzung weiterer Maßnahmen, die sich mit den Ursachen der erhöhten Sedimentation bei Wedel und im Hamburger Hafen befassen, nicht überflüssig. Bis solche Maßnahmen greifen, kann der geplante Sedimentfang dazu beitragen, einen Teil der Baggeraktivitäten effektiver durchzuführen. Auf der Grundlage der verfügbaren Informationen ist ein relevantes Risiko für Erhaltungsziele der Natura 2000-Gebiete in seinem Umfeld nicht zu erkennen.

## 6 Literatur und Quellen

- Aprahamian, M. W. (1982): Aspects of the biology of the twaite shad, *Alosa fallax fallax* (Lacépède), in the Rivers Severn and Wye. PHD Thesis, Liverpool, UK. – Zit. in: Maitland, P. S. & T. W. Hatton-Ellis (2003)
- ARGE-Elbe (2004): Der Sauerstoffhaushalt der Tideelbe. Download: [www.arge-elbe.de/wge/download](http://www.arge-elbe.de/wge/download)
- ARGE Elbe & Limnobios (2005a): Kontrolluntersuchungen im Fischaufstieg am Elbewehr bei Geesthacht Dezember 2003 / Januar 2004. Kurzbericht im Auftrag der Wassergütestelle Elbe. S. 4. Download: [www.arge-elbe.de](http://www.arge-elbe.de)
- ARGE Elbe & Limnobios (2005b): Kontrolluntersuchungen im Fischaufstieg am Elbewehr bei Geesthacht Oktober - Dezember 2004. Arbeitsbericht im Auftrag der Wassergütestelle Elbe. 20 S. Download: [www.arge-elbe.de](http://www.arge-elbe.de)
- ARGE Voigt, M. / Krieg, H.-J.(2001): Erhebung potentieller Standorte für ökologisch aufwertenden Maßnahmen im Hamburger Hafen und der limnischen Tideelbe. Unveröff. Gutachten im Auftrag der Freie und Hansestadt Hamburg, Umweltbehörde, Amt für Umweltschutz/W, Gewässerschutz.
- BAW – Bundesanstalt für Wasserbau (2006a): Gutachten zur ausbaubedingten Änderung von Hydrodynamik und Salztransport. BAW-Nr. A3955 03 10062. Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt – Unterlage H.1a Download: [www.zukunftelbe.de/projektbuero](http://www.zukunftelbe.de/projektbuero)
- BAW – Bundesanstalt für Wasserbau (2006b): Gutachten zur Auswirkung der Null-Variante. BAW-Nr. A3955 03 10062. Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt – Unterlage H.1e Download: [www.zukunftelbe.de/projektbuero](http://www.zukunftelbe.de/projektbuero)
- BAW – Bundesanstalt für Wasserbau (2008): Stellungnahme zur Planung eines Sedimentfangs in der Fahrrinne am Hanskalbsand. März 2008.
- Beckedorf, R. & Schubert, H.-J. (1995): Funktionsüberprüfung der Fischaufstiegsanlagen an der Staustufe Geesthacht. – Hildesheim (Binnenfischerei in Niedersachsen 4), 49 S. Download: [www.arge-elbe.de](http://www.arge-elbe.de)
- Bergemann, M. (2004). Die Trübungszone in der Tideelbe – Beschreibung der räumlichen und zeitlichen Zusammenhänge. Download: [www.arge-elbe.de/wge/download](http://www.arge-elbe.de/wge/download)
- Bergemann, M. & T. Gaumert (2007): Sauerstoffgehalte der Tideelbe - Entwicklung der kritischen Sauerstoffgehalte im Jahr 2007 und in den Vorjahren, Erörterung möglicher Ursachen und Handlungsoptionen. Sachstandsbericht der Wassergütestelle Elbe nach der Abstimmung in der Arbeitsgruppe "Oberflächengewässer" in der Flussgebietsgemeinschaft Elbe. Download: [www.arge-elbe.de/wge/download](http://www.arge-elbe.de/wge/download)
- Bergemann, M., Blöcker, G., Harms, H., Nehls, R., Petersen, W. & F. Schroeder (1996): Der Sauerstoffhaushalt der Tideelbe. – Die Küste 58: 199-261.
- Bioconsult (2006a): Untersuchungen zur Reproduktion der Finte (*Alosa fallax fallax*, Lacépède 1803) in der Unterweser. Endbericht Juni 2006. – Gutachten im Auftrag des WSA Bremerhaven.

- Bioconsult (2006b): Fischbasiertes Bewertungswerkzeug für Übergangsgewässer der norddeutschen Ästuare. (Berab. J. Scholle & B. Schuchardt & D. Kraft) – Gutachten im Auftrag der Länder Niedersachsen und Schleswig-Holstein.
- Christiansen, H. (2001): Verdriftungswege von Finteneiern mit Fundort Mühlenberger Loch (Zeitraum April/Mai 2000). – Unveröff. Gutachten im Auftrag der Freien und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbehörde, Amt für Strom- und Hafenaufbau.
- Diercking, R. & L. Wehrmann (1991): Artenschutzprogramm Fische und Rundmäuler in Hamburg. – Schriftenreihe der Umweltbehörde Hamburg, Naturschutzamt Heft 38. 126 S.
- Duncker, G. (1960): Die Fische der Nordmark. – Abhandlungen und Verhandlungen des Naturwiss. Vereins Hamburg N.F. 3. Suppl. Hrsg.: W. Ladiges.
- Eichweber, G. (2006): Aspekte einer zukünftigen / veränderten Umlagerungsstrategie an der Tideelbe. Vortrag auf dem Symposium „Integration von verkehrlicher Nutzung und Umweltzielen an der Tideelbe. Hamburg 6.-7. November 2006. Veranstaltet von der Hamburg Port Authority (HPA) und der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nord (WSD). Download: [www.tideelbe.de](http://www.tideelbe.de)
- English Nature (2001): Towards a methodology for assessing whether the UK populations of allis and twaite shad are at favourable conservation status. Stage 1: Task Report Review of shad monitoring in the UK, other EU countries and the USA March 2001. 26 pp.
- Freyhof, J. (2002): Freshwater fish diversity in Germany, threats and species extinction. – In: Collares-Pereira, M. J., Coelho, M. M. & Cowx, I. G. (Eds.): Freshwater fish conservation: Options for the future. - Blackwell Publishers: 3-22.
- Fricke, R. (2004): Der Maifisch. Hrsg.: Verband Deutscher Sportfischer e.V. Offenbach a. Main.
- Gerkens, M. & R. Thiel (2001): A comparison of different habitats as nursery areas for twaite shad (*Alosa fallax* Lacépède) in the tidal freshwater region of the Elbe River Germany. – Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture 362/363: 773–784.
- Hass, H. (1965): Untersuchungen über den Laichfischbestand der Elbfinte, *Alosa fallax* (Lacépède 1803). – Archiv für Fischereiwissenschaft 16/2: 150-168.
- Hass, H. (1968): Untersuchungen über die vertikale und horizontale Verteilung der Eier der Finte, *Alosa fallax* (Lacépède 1803), in der Elbe. – Arch. Fischereiwiss. 19/1: 46-55.
- Hendry, K. & D. Cragg-Hine (2003). Ecology of the Atlantic Salmon. Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No. 7. English Nature, Peterborough. 36 S. Download: [www.riverlife.org.uk](http://www.riverlife.org.uk)
- Heyer, H. (2004): Zur Entwicklung der Außen- und Unterelbe. Vortrag gehalten am 2. Dezember 2004 für die FFH-Lenkungsgruppe Norddeutscher Länder in der Bundesanstalt für Wasserbau (Rissen).
- HPA – Hamburg Port Authority (2008): Informationen zur Herstellung und zum Betrieb eines Sedimentfangs in der Tideelbe bei Wedel.
- IBL & IMS (2007a): Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt – Planfeststellungsunterlage nach Bundeswasserstraßengesetz. – Wasser / Oberirdische Gewässer – Wasserbeschaffenheit / Stoffhaushalt: Unterlage H.2a.  
Download: [www.zukunftelbe.de/projektbuero](http://www.zukunftelbe.de/projektbuero)

- IBL & IMS (2007b): Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt – Planfeststellungsunterlage nach Bundeswasserstraßengesetz. Verträglichkeitsuntersuchung nach § 34 BNatSchG (FFH-VU) Unterlage F.1. Download: [www.zukunftelbe.de/projektbuero](http://www.zukunftelbe.de/projektbuero)
- Kerner, M. & A. Jacobi (2005): Die Elbevertiefung von 1999. Tatsächliche und prognostizierte Auswirkungen. WWF Deutschland (Hrsg.), Frankfurt am Main. Download: [www.wwf.de/imperia/md/content/pdf/fluesseundauen/4.pdf](http://www.wwf.de/imperia/md/content/pdf/fluesseundauen/4.pdf)
- Kloppmann, M.H.F., Böttcher, U., Damm, U., Ehrich, S., Mieske, B., Schultz, N. & K. Zumholz (2003): Erfassung von FFH-Anhang II-Fischarten in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee. – Gutachten im Auftrag des BfN und der BfA Hamburg. Endbericht November 2003.
- Kohla, U. (2004): Vorkommen, Verbreitung, Habitatvoraussetzungen und Bestandsaufkommen der FFH-Fischarten Rapfen (*Aspius aspius*), Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*) und Steinbeißer (*Cobitis taenia*) in der Hamburger Stromelbe unter dem Aspekt einer naturschutzfachlich begründeten Ausweisung des Hamburger Stromabschnittes oder Teilen davon als FFH-Schutzgebiete. Im Auftrag der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Hamburg.
- Krieg, H.-J. (2007): Vorgezogene, überblicksweise Überwachung der Tideelbe. – Durchführung der Untersuchung und Bewertung der Oberflächenwasserkörper des Tideelbestroms (QK benthische wirbellose Fauna). Verifikation und Praxistest des Ästuartypie-Verfahrens anhand aktueller Daten der benthischen wirbellosen Fauna im Untersuchungsraum Tideelbe (2006). Abgestimmte Endfassung (Vers. III/02.07)
- Maes, J. , Stevens, M. & J. Breine (2008): Poor water quality constrains the distribution and movements of twaite shad *Alosa fallax fallax* (Lacépède, 1803) in the watershed of river Scheldt. – Hydrobiologia Vol. 602/1: 129-143
- Maitland, P. S. & T. W. Hatton-Ellis (2003). Ecology of the Allis and Twaite Shad. *Alosa alosa* and *Alosa fallax* – Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No. 3. English Nature, Peterborough. 32 S. Download: [www.riverlife.org.uk](http://www.riverlife.org.uk)
- Meyer-Nehls, R. (2001): Zeitliche Begrenzungen von Baggergutumlagerungen. Übertragung der Ergebnisse einer Literaturstudie auf das Umlagern von Baggergut in Hamburg. – Berichte aus dem Baggergutuntersuchungsprogramm Freie und Hansestadt Hamburg /Wirtschaftsbehörde / Strom- und Hafenaufbau.
- Möller, H. (1984): Daten zur Biologie der Elbfische. Verlag Heino Möller, Kiel.
- Neudecker, T. & U. Damm (2005): Maifische an der deutschen Nordseeküste - zum Auftreten von Finne (*Alosa fallax*) und Alse (*Alosa alosa*). – Inf. Fischereiforsch. 52: 43-50.
- Oesmann, S. & R. Thiel (2001): Feeding of juvenile twaite shad (*Alosa fallax* Lacépède 1803) in the Elbe estuary. – Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture 362/363: 785-800.
- Quignard, J. P. & C. Douchement (1991): *Alosa fallax fallax* (Lacépède 1803). – In: Hoestland, H. (Hrsg.): The freshwater fishes of Europe – Clupeidae, Anguillidae. – Wiesbaden AULA-Verlag: 225-253.
- Rüter, A. (2006): Was hören Fische? – Artenschutzreport, Sonderheft Fischartenschutz 19/2006: 69-71.

- Schnitter, P. & C. Schütz (2004): Rundmäuler (Cyclostomata) und Fische (Pisces). In: Bund-Länder Arbeitskreis FFH-Berichtspflichten: Bewertungsschemata für die Arten der Anhänge II, IV und V der FFH-Richtlinie. Download: [www.bfn.de/0316-monitoring](http://www.bfn.de/0316-monitoring)
- Schubert, H.-J. & A. Hagge (2000): Funktionsüberprüfung der neuen Fischaufstiegsanlage am Elbewehr Geesthacht – Abschlußbericht, Gutachten im Auftrag der ARGE ELBE, Umweltstiftung der HEW AG sowie Wasser- und Schifffahrtsamtes Lauenburg. 59 S.
- Schubert, H.-J. & R. Beckedorf (1996): Der Aufstieg des Flussneunauges (*Lampetra fluviatilis* (L.)) an der Staustufe Geesthacht April/Mai 1996. – Untersuchungsbericht der Arbeitsgemeinschaft für Fisch- und Gewässerökologie (Limnobios) im Auftrag des Dezernats Binnenfischerei im Niedersächsischen Landesamt für Ökologie.
- Schubert, H.-J. (2005): Kontrolluntersuchungen im Fischaufstieg am Elbewehr bei Geesthacht – Oktober – Dezember 2004. Kurzbericht im Auftrag der Wassergütestelle Elbe, 16 S.
- Schubert, H.-J. (2006): Kontrolluntersuchungen im Fischaufstieg am Elbewehr bei Geesthacht – November 2005 – Februar 2006. Kurzbericht im Auftrag der Wassergütestelle Elbe, 5 S.
- Schubert, H.-J., Arzbach, H.-H., Lübker, I. & M. Kämmerleit (1999): Untersuchungen zum Wanderverhalten von Fischen im Bereich von Staustufen großer Ströme am Beispiel des Elbewehres bei Geesthacht unter besonderer Berücksichtigung der Schiffsschleuse. BMBF, Forschungsverbund Elbe-Ökologie, 88 S.
- Schuchardt, B. (2006): Sedimentmanagement in Ästuaren: Anforderungen und Empfehlungen aus ökologischer Perspektive. Vortrag 10.11.2006 auf dem gemeinsamen Kolloquium BAW und BfG: Transportprozesse und Sedimentmanagement in Ästuaren und Wattgebieten.
- Schwevers, U. (2006): Wiederansiedlung des Lachses (*Salmo salar*) vor dem Hintergrund der IUCN-Kriterien. – Artenschutzreport, Sonderheft Fischartenschutz 19/2006: 22-26.
- Steinmann, I. & R. Bless (2004): Finte, *Alosa fallax* – Artensteckbrief. – In: Petersen, B., Ellwanger, G., Ssymank, A., Boye, P., Bless, R., Hauke, U., Ludwig, G., Pretscher, P. & E. Schröder, E. (Hrsg.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 69/1 und 69/2. Landwirtschaftsverlag, Münster.
- Stelzenmüller, V. & G.-P. Zauke (2003): Analyse der Verteilungsmuster der anadromen Wanderfischart Finte (*Alosa fallax*) in der Nordsee. – F+E-Vorhaben „Prüfung der fachlichen Notwendigkeit zur Benennung von FFH-Gebieten zum Schutz der Fischart Finte“, Forschungsbericht gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz, Bonn (FKZ: 802 85 230, UFOPLAN 2002), Institut für Chemie und Biologie des Meeres (ICBM), Carl von Ossietzky Universität Oldenburg: 31 S.
- Thiel, R. & I.C. Potter (2001): The ichthyofaunal composition in the Elbe Estuary: an analysis in space and time. – Mar. Biol. 138/3: 603–616.
- Thiel, R. & M. Pezenburg (2001): Einfluß gewässerbaulicher Maßnahmen auf die Funktion des Mühlenberger Lochs als Laich- und Aufwuchsgebiet für Fische. – Unveröff. Gutachten im Auftrag der Freien und Hansestadt Hamburg, Umweltbehörde, Amt für Umweltschutz, Gewässer- und Bodenschutz.
- Thiel, R., Sepúlveda, A. & S. Oesmann (1996): Occurrence and distribution of twaite shad (*Alosa fallax* Lacépède) in the lower Elbe River, Germany. – In: Kirchhofer, A. & Hefti, D. (Hrsg.): Conservation of Endangered Freshwater Fish in Europe. – Basel (Birkhäuser): 157-179.

Thiel, R. (2007): Gutachterliche Stellungnahme zu Einzelfragen des Gutachtens 20.16 „Auswirkungen des Vorhabens Kraftwerk Moorburg auf Erhaltungsziele der aquatischen Anteile der Natura 2000-Gebiete im Flusseinzugsgebiet der Elbe“ im Rahmen des Zulassungsverfahrens für das Kohlekraftwerk Moorburg. – Unveröff. Gutachten im Auftrag der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt. 46 S.

WSA – Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg Hamburg (2007a): Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt. Bericht zur Beweissicherung – 2005 (Teil A: Textband 2007). Download: [www.bs-elbe.de](http://www.bs-elbe.de)

WSA Hamburg – Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg (2007b): Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt. Bericht zur Beweissicherung 2006. Download: [www.bs-elbe.de](http://www.bs-elbe.de)

### **Standard-Datenbögen**

FFH-Gebiets „Schleswig-holsteinisches Elbeästuar und angrenzende Flächen“ (DE 2323-392).

FFH-Gebiet „Untere Elbe“ (DE 2018-331)

FFH-Gebiet „Rapfenschutzgebiet Hamburger Stromelbe“ (DE 2424-303)

FFH-Gebiet „Komplex NSG Neßsand und LSG Mühlenberger Loch“ (DE 2424-302)