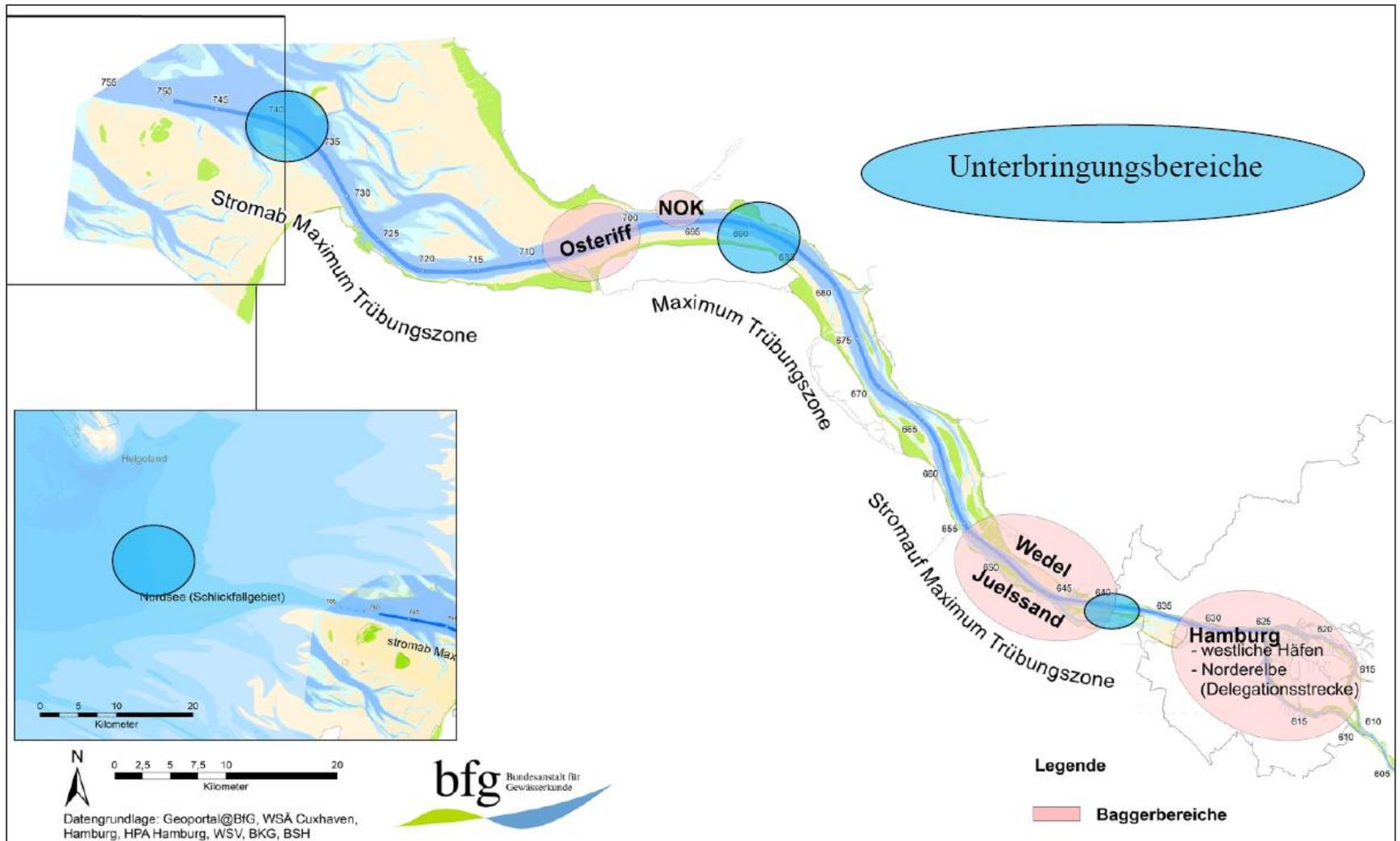


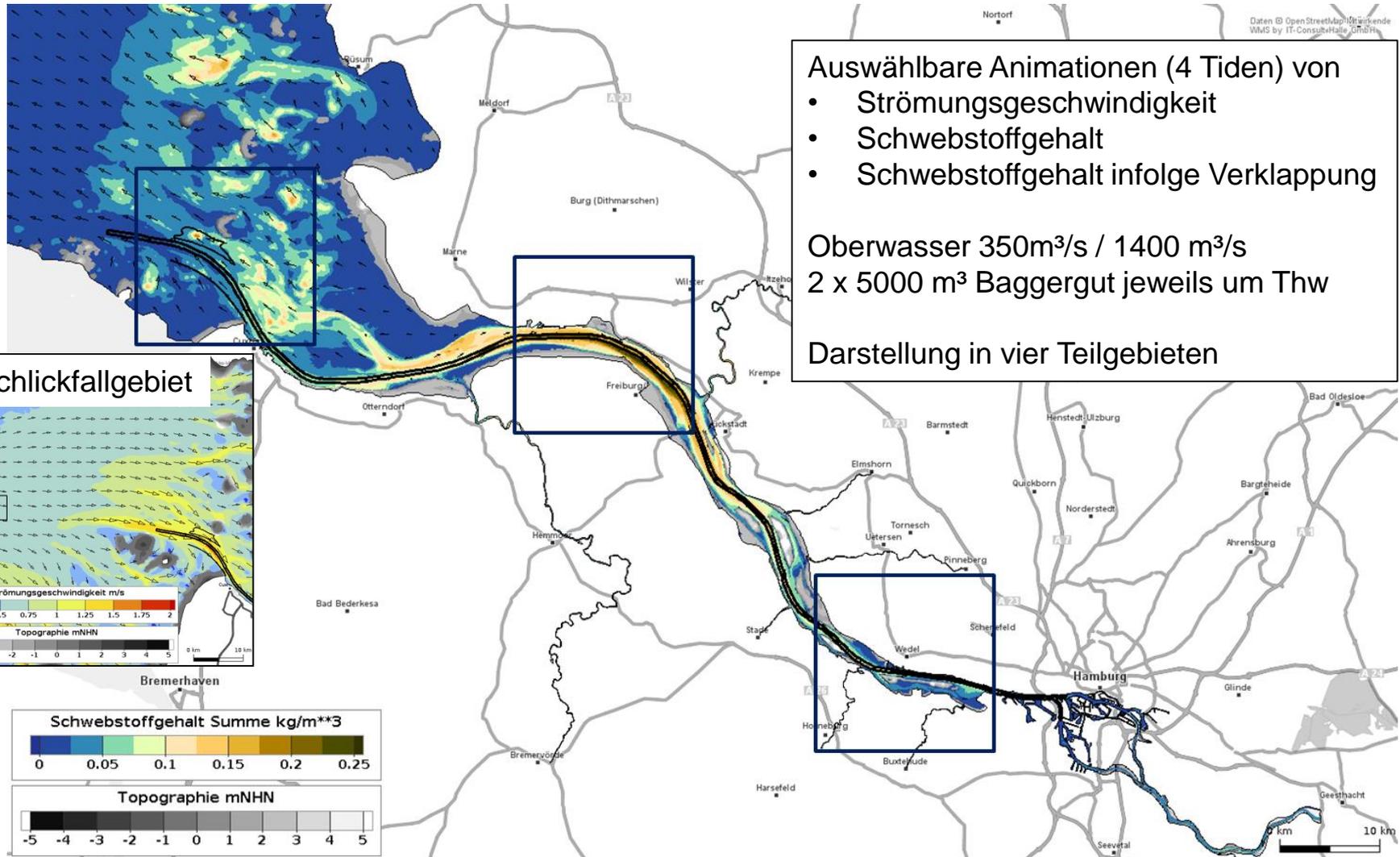
Unterbringungsoptionen in Tideelbe und Nordsee:
Neßsand sowie zusätzlicher Austrag von
Feinmaterial zur Entlastung des inneren Ästuars

Steckbriefe (ohne ökonomische Aspekte)

Unterbringungsoptionen auf einen Blick



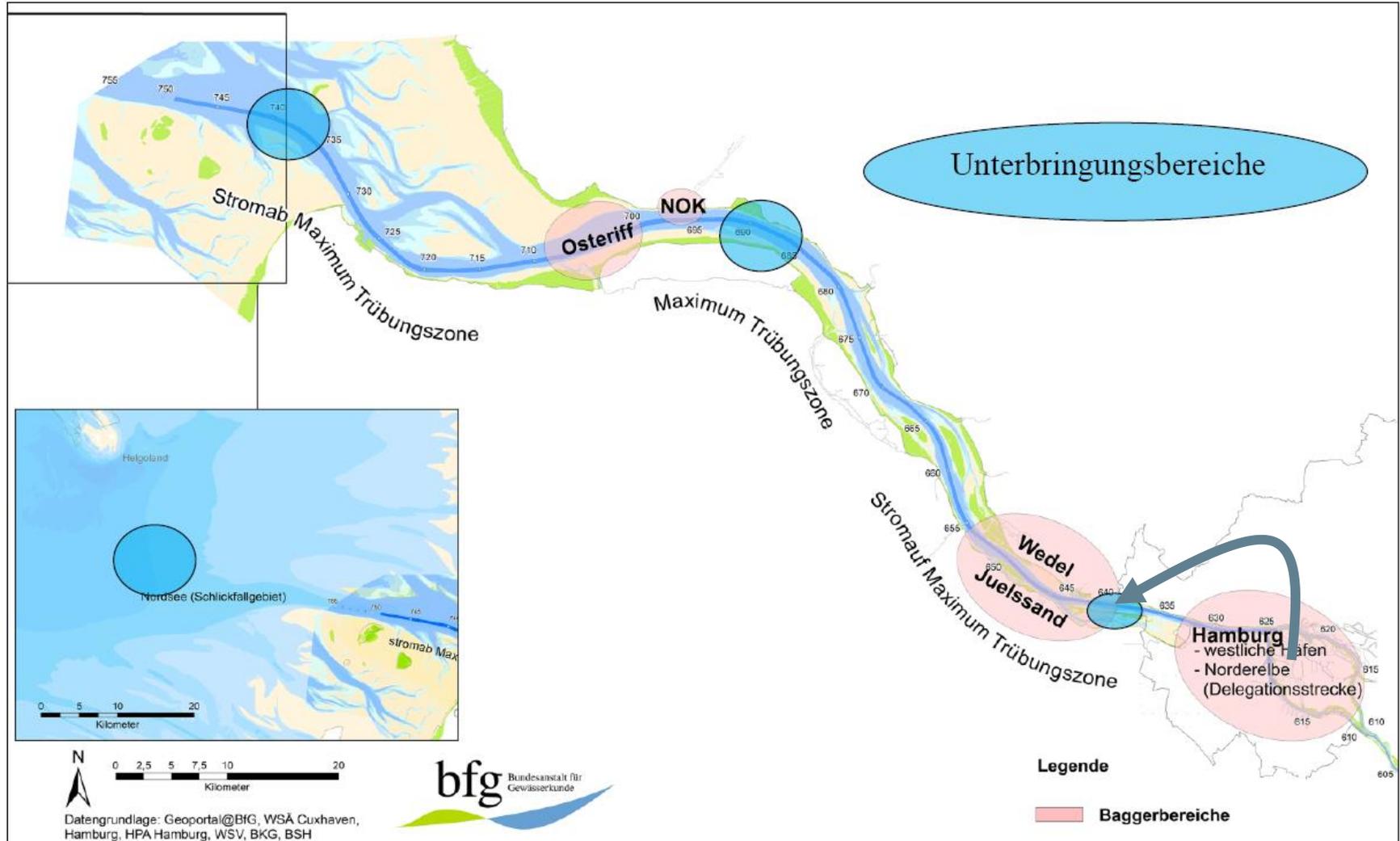
Unterbringungsoptionen Übersicht BAW-Modellstudien



Neßsand

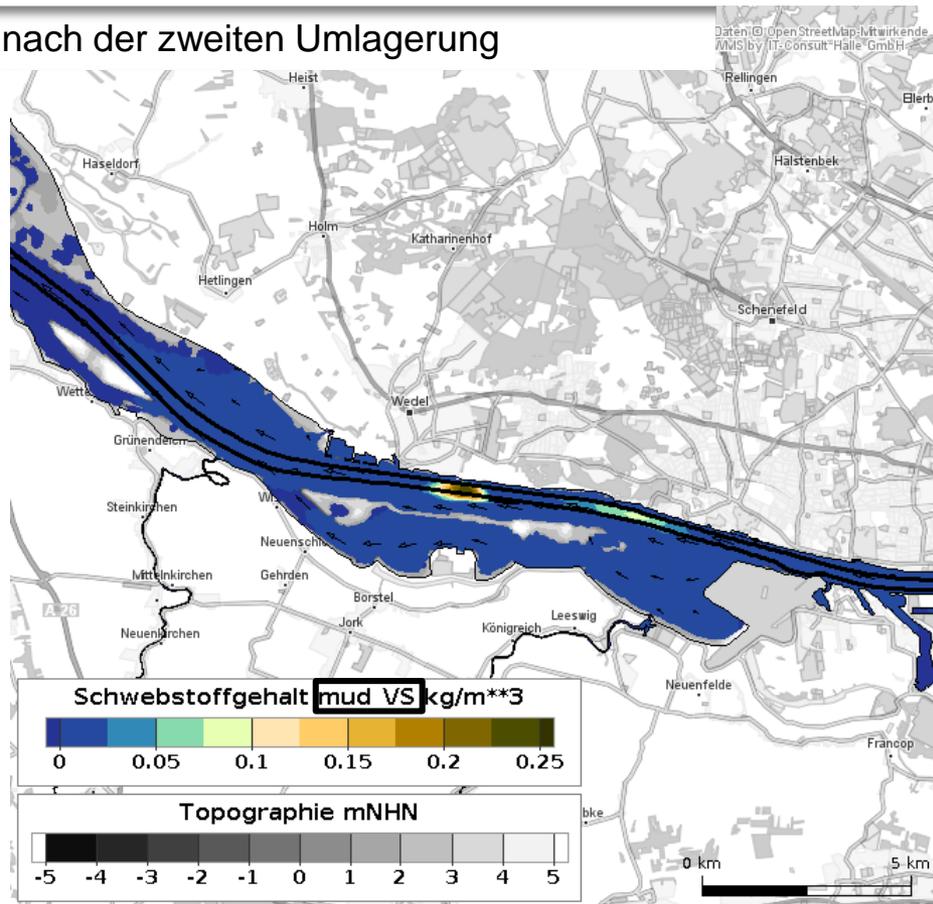
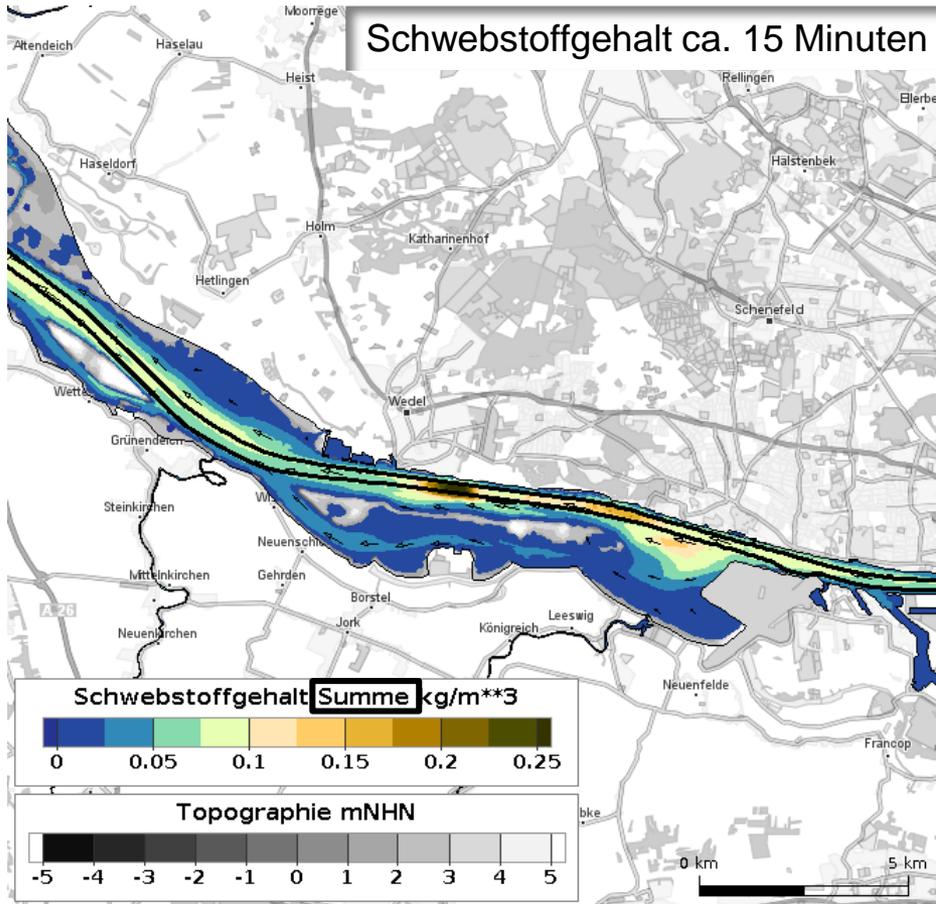
- Keine Option für zusätzlichen Austrag
- Eingeschränkte Nutzbarkeit

Neßsand



Neßsand: Modellstudien der BAW

Schwebstoffgehalt ca. 15 Minuten nach der zweiten Umlagerung



Mittlerer Tidehub: ~ 3.5 m
 Strömungsgeschwindigkeiten: max. ~1.5 m/s; F>E
 Tidevolumen: ~ 100 Mio. m³

Schwebstoffgehalt: ~ 0.0 – 0.25 kg/m³
 Schwebstofftransport: 10.-20.000 t/Tidephase
 Umlagerungsmengen: 1.0 ± 0.5 Mio. t TS/a Schlick*

Im Fokus: **Zusätzlicher Austrag** von Feinmaterial zur Entlastung des inneren Ästuars

Annahmen

Zur besseren Vergleichbarkeit der Auswirkung hier

- Annahme von 1 Mio. m³ zusätzlicher Unterbringung in den jeweils betrachteten Bereich
- Beibehaltung der bisherigen Unterhaltung

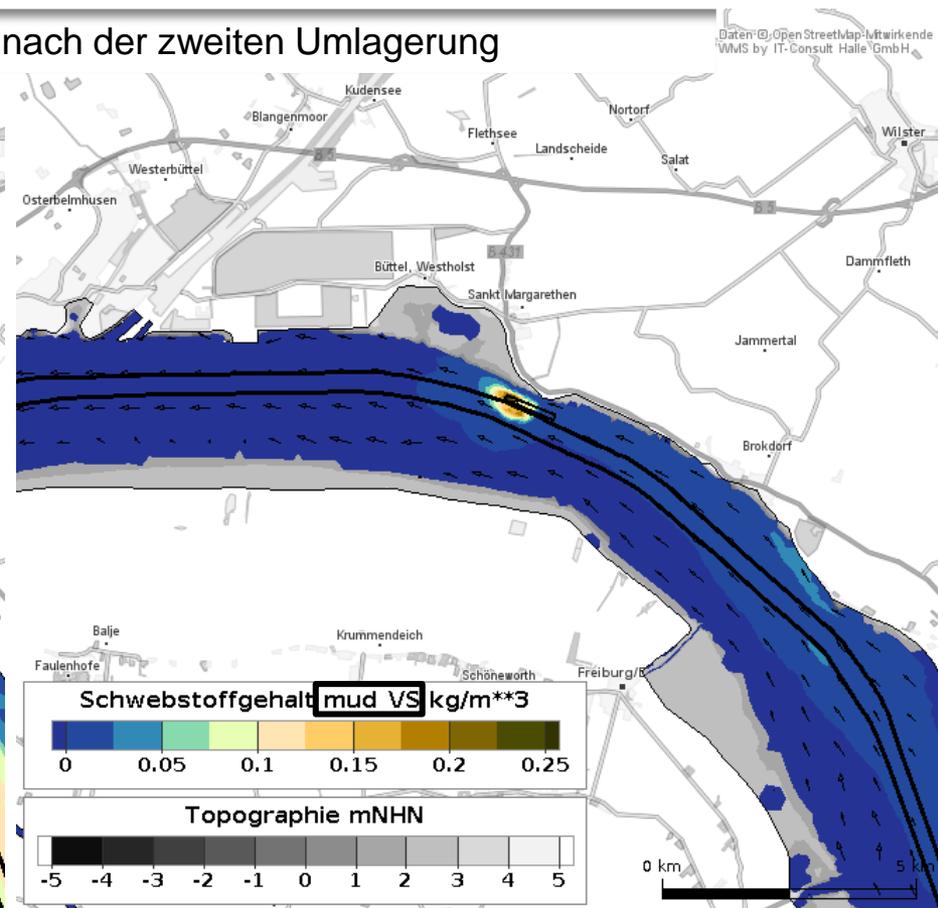
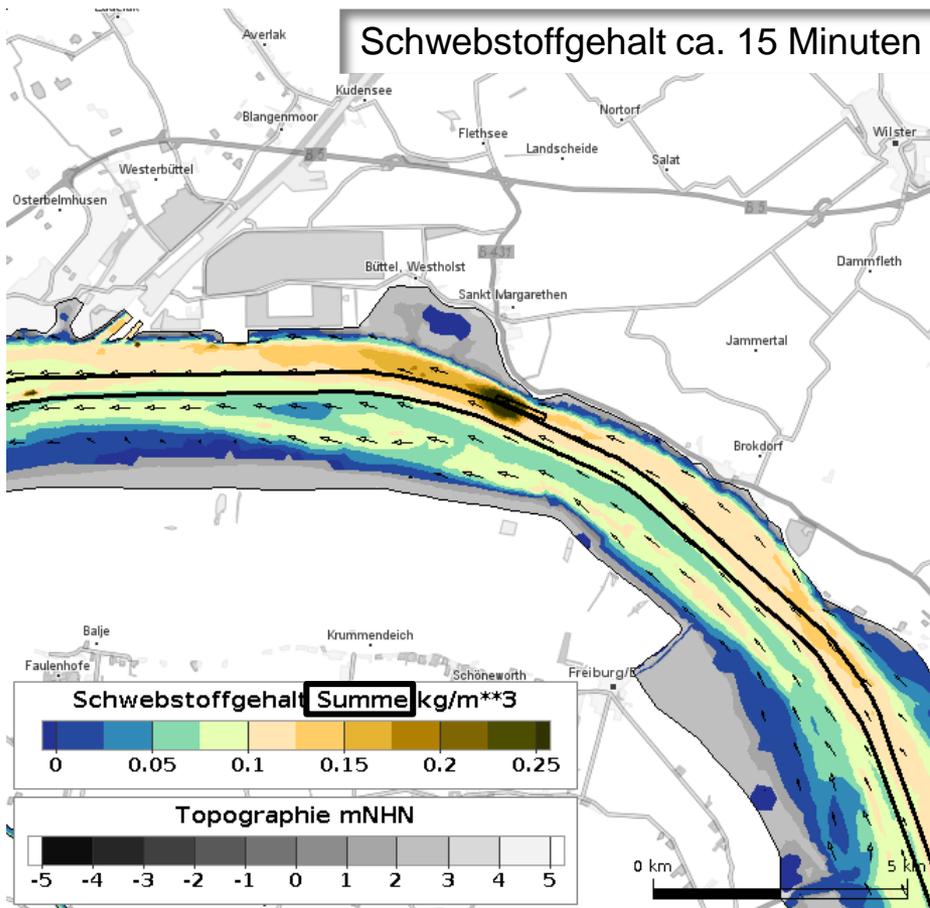
Für die Praxis ist eine

- Kombination von Unterbringungsbereichen unerlässlich
- Flexibles Handeln nach natürlichen Randbedingungen
- Monitoring unverzichtbar

Unterbringungsbereich MaxTrüb (St. Margarethen, 686/690)

St. Margarethen: Modellstudien der BAW

Schwebstoffgehalt ca. 15 Minuten nach der zweiten Umlagerung



Mittlerer Tidehub: ~ 2.9 m
 Strömungsgeschwindigkeiten: max. ~1.5 m/s
 Tidevolumen: ~ 400 Mio. m³

Schwebstoffgehalt: ~ 0.0 – 0.30 kg/m³
 Schwebstofftransport: ~ 70.000 t/Tidephase
 Umlagerungsmengen: 1.5 ± 0.5 Mio. t TS/a

St. Margarethen: Ökologische Auswirkungen

Übersicht

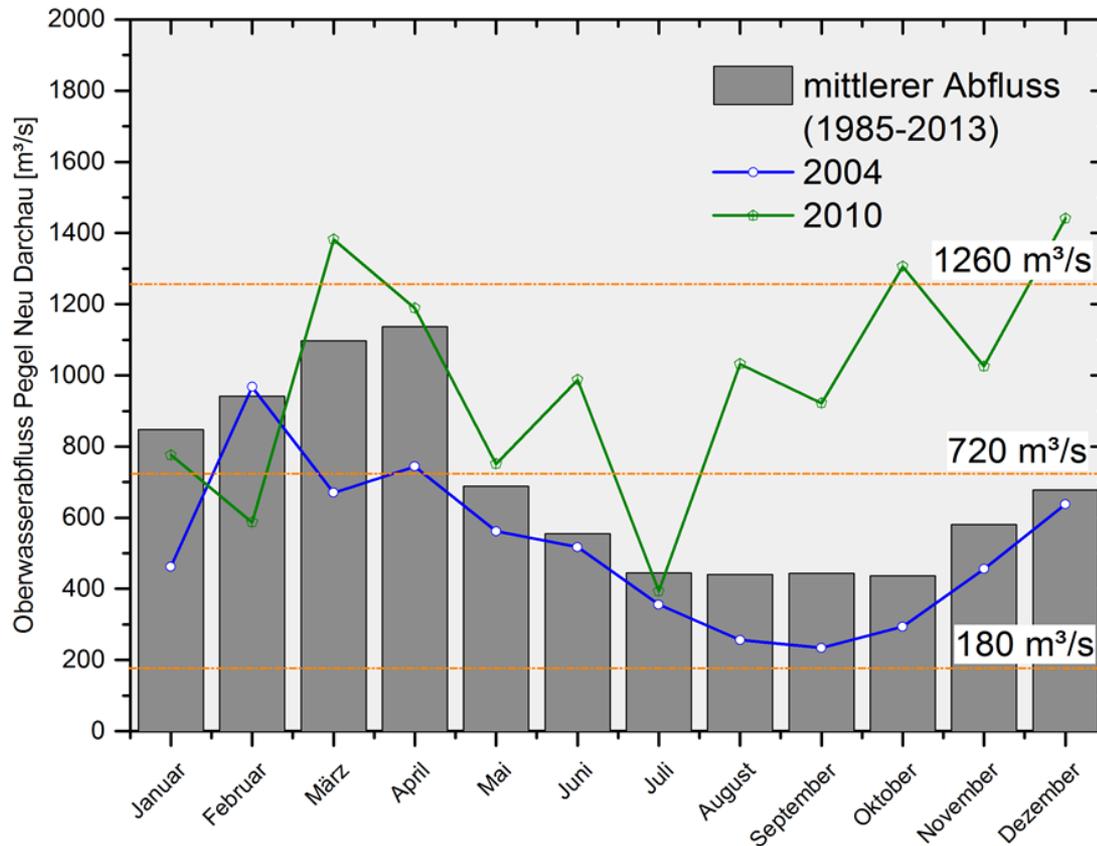
	Baggergut aus dem Bereich	Trübungsverhältnisse	Schadstoffe	Ökotoxikologie	Sauerstoff	Makrozoobenthos	Fische	Vegetation
MaxTrüb	Hamburg**	orange	orange	gelb gestreift	grün	gelb	gelb	grün
	Wedel/Juelssand	orange	orange	grün	grün	gelb	gelb	grün



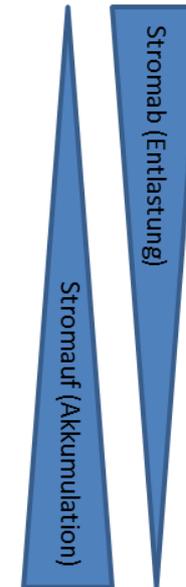
	sehr gering/keine
	sehr gering/keine - gering
	gering
	gering - mittel
	mittel
	mittel - hoch
	hoch

**Baggergut nur aus den Bereichen Westliche Häfen, Unterelbe, Köhlbrand und Norderelbe Delegationsstrecke

St. Margarethen: Sedimenthaushalt/Morphologie



Anteilige
Verdriftung
Baggergut



- Mögliche Austragsmenge (Feinsedimente) abhängig von Oberwasserabfluss, i.d.R.
 - hoher Austrag in Winter/Frühjahr bei hohen Abflüssen
 - geringer Austrag in Sommer/Herbst bei niedrigen Abflüssen (weil verstärkter Stromauftransport von Feinsedimenten).
- In Sommer/Herbst maximale Sedimentationsraten in Bereichen Wedel/Juelssand sowie Hamburg, damit gesteigerter Bedarf an Unterhaltungsbaggerungen.
- Bei Unterbringung von Baggergut bei niedrigen Oberwasserabflüssen
 - einerseits Ausschluss der Bildung kleinräumiger Sedimentkreisläufe
 - dafür Bildung eines langgestreckten, in seiner Wirkung zeitverzögerten Sedimentkreislaufes bis hinauf nach Hamburg.
- Verdriftung und zusätzliche Ablagerung von feinkörnigem Baggergut stromauf und stromab in den Seiten- und Flachwasserbereichen, messtechnisch nachweisbar jedoch nur unmittelbar in Nähe zur Unterbringungsstelle.

St. Margarethen: Ökologische Auswirkungen

Bewertungsmatrix für Umlagerung von 1 Mio. m³/a zusätzliche Austragsmenge Schadstoffe

Herkunft Baggergut	Optionen für 1 Mio m ³	Erhöhte Belastung Baggergut gegenüber Unterbringungsbereich (UBB)	Ausmaß der Schadstoffanreicherung / Größe des beeinflussten Bereiches	Erhöhung der mobilen Schadstoffmenge an UBB (in % des Schadstoffeintrags ins Ästuar)	Beschleunigung des Schadstoffeintrags in die Nordsee (Distanz Baggerbereich - UBB)	resultierende Bewertung
Hamburg	MaxTrüb	Yellow	Orange	Yellow	Red	Orange
Wedel/Juelssand	MaxTrüb	Yellow	Vertical Stripes	Yellow	Yellow	Orange
Hamburg	stromab MaxTrüb	Orange	Vertical Stripes	Yellow	Red	Vertical Stripes
Wedel/Juelssand	stromab MaxTrüb	Orange	Yellow	Yellow	Red	Orange
NOK	stromab MaxTrüb	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Hamburg	Schlickfallgebiet	Red	Red	Red	Red	Red
Wedel/Juelssand	Schlickfallgebiet	Red	Vertical Stripes	Yellow	Red	Vertical Stripes
NOK	Schlickfallgebiet	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Vertical Stripes

St. Margarethen: Ökologische Auswirkungen

Ausmaß der Schadstoffbelastungen: Definition

Die ungünstigste Bewertung für einen Stoff bzw. eine Stoffgruppe bestimmt die Gesamtbewertung.

Erwartete Auswirkung/ Ausmaß	Erhöhte Belastung Baggergut gegenüber Unterbringungsbereich (UBB)	Ausmaß der Schadstoffanreicherung / Größe des beeinflussten Bereiches	Erhöhung der mobilen Schadstoffmenge an UBB im Ästuar / in Nordsee	Beschleunigung des Schadstoffeintrags in die Nordsee
sehr gering	<1,5-Fache der Belastung an UBB	keine nachweisbare Erhöhung der Belastung	in jährlicher Baggermenge < 10 % / - des jährlichen Schadstoffeintrags ins Ästuar	Entfernung Baggerbereich und UBB < 10 km
gering	1,5 - 3-Fache der Belastung an UBB	nicht auszuschließende Erhöhung der Belastung im Nahbereich der UBB	in jährlicher Baggermenge 10 - 25 % / < 10 % des jährl. Schadstoffeintrags ins Ästuar	Entfernung Baggerbereich und UBB 10 - 35 km
mittel	3 - 6-Fache der Belastung an UBB	Erhöhung der Belastung im Nahbereich der UBB möglich und/oder nicht auszuschließende Erhöhung der Belastung im größeren Umfeld der UBB	in jährlicher Baggermenge 25 - 100 % / 10 - 50 % des jährlichen Schadstoffeintrags ins Ästuar	Entfernung Baggerbereich und UBB 35 - 60 km
hoch (deutlich)	> 6-Fache der Belastung an UBB	deutliche Erhöhung der Belastung im Nahbereich der UBB wahrscheinlich und/oder im größeren Umfeld der UBB geringe Erhöhung der Belastung möglich	in jährlicher Baggermenge > 100 % / >50 % des jährlichen Schadstoffeintrags ins Ästuar	Entfernung Baggerbereich und UBB > 60 km

- ‡ **Schadstoffe (Ökotoxikologie) (1):**
- ‡ **Baggergut aus Hamburg: mittlere Auswirkung**
- ‡ Geringe Erhöhung der Belastung des Baggergutes gegenüber Unterbringungsbereich,
- ‡ mittlere Erhöhung der mobilen Schadstoffmenge im Unterbringungsbereich durch Schadstofffracht im Baggergut,
- ‡ mittlere Erhöhung der Schadstoffbelastung im Unterbringungsbereich und Umgebung bei niedrigem Oberwasserabfluss (Q) - geringe Erhöhung bei hohem Q,
- ‡ deutliche Beschleunigung des Schadstofftransportes in Richtung See.

- ‡ **Schadstoffe (Ökotoxikologie) (2):**
- ‡ **Baggergut aus Wedel/Juelssand: mittlere Auswirkung**
- ‡ Geringe Erhöhung der Belastung des Baggergutes gegenüber Unterbringungsbereich,
- ‡ mittlere Erhöhung der mobilen Schadstoffmenge im Unterbringungsbereich durch Schadstofffracht im Baggergut, (*aber geringer als durch Hamburger Baggergut*),
- ‡ geringe bis mittlere Erhöhung der Schadstoffbelastung im Unterbringungsbereich /Umgebung bei niedrigem Oberwasserabfluss (Q) - geringe Erhöhung bei hohem Q,
- ‡ mittlere Beschleunigung des Schadstofftransportes in Richtung See.

St. Margarethen: Ökologische Auswirkungen

Bewertungsmatrix für Umlagerung von 1 Mio. m³/a zusätzliche Austragsmenge Sauerstoffhaushalt/Eutrophierungsfolgen

Herkunft Baggergut	Optionen für 1 Mio m ³	Zusätzliche Sauerstoffzehrung	Auswirkung auf Sauerstoffhaushalt	Eutrophierungsfolgen	resultierende Bewertung
Hamburg	MaxTrüb				
Wedel/Juelssand	MaxTrüb				
Hamburg	stromab MaxTrüb				
Wedel/Juelssand	stromab MaxTrüb				
NOK	stromab MaxTrüb				
Hamburg	Schlickfallgebiet				
Wedel/Juelssand	Schlickfallgebiet				
NOK	Schlickfallgebiet				

St. Margarethen: Ökologische Auswirkungen

Sauerstoff und Eutrophierungsfolgen

Die resultierende Bewertung wird aus den drei Kriterien gemittelt.

Erwartete Auswirkung/ Ausmaß	Zusätzliche Sauerstoffzehrung	Auswirkung auf Sauerstoffhaushalt	Eutrophierungsfolgen
sehr gering	Baggergut-O ₂ -Zehrungsraten sehr gering, Nährstoffbelastung sehr gering (< RW1)	Stabiler Sauerstoffhaushalt, (> 80 %-Sättigung), sehr hohe Dynamik und/oder weiträumige Verdünnung, sehr geringe sohlnahe Defizite möglich	Hohe Trübung unterdrückt Algenwachstum vollständig, Nährstoffgehalte sind nicht limitierend
gering	Baggergut-O ₂ -Zehrungsraten gering, Nährstoffbelastung gering (> 1-fach bis < 2-fach RW1)	Überwiegend stabiler Sauerstoffhaushalt, hohe Dynamik und starke Verdünnung, geringe, kurzfristige sohlnahe Defizite möglich	Trübung oder starke Verdünnung unterdrückt Eutrophierungsfolgen weitgehend, Nährstoffgehalte sind überwiegend nicht limitierend, somit nur zeitweiliges und sehr geringes Algenwachstum möglich
mittel	Baggergut-O ₂ -Zehrungsraten mittel, Nährstoffbelastung mittel (> 2-fach RW1)	Sauerstoffhaushalt mit deutlichen Defiziten (< 50 %-Sättigung), mehrere Tiden andauernde sohlnahe Defizite möglich	Geringe Trübung und geringe Verdünnung sowie zeitweise limitierende Nährstoffgehalte ermöglichen Eutrophierungsfolgen wie vermehrtes Algenwachstum

❖ **Sauerstoffhaushalt/Eutrophierungsfolgen**

- ❖ Die vergleichende Betrachtung der Szenarien zeigt, dass die Unterbringung von Baggergut aus dem Bereich Hamburg oder Wedel/Juelssand in den Abschnitt „MaxTrüb“ nur sehr geringe Auswirkungen auf den Sauerstoffgehalt erwarten lässt.
- ❖ Dieser Abschnitt weist eine hohe Dynamik und einen stabilen Sauerstoffhaushalt auf, so dass durch die Unterbringungen bewirkte Beeinträchtigungen „abgepuffert“ werden können.
- ❖ Auch das Bewertungskriterium „Eutrophierungsfolgen“ wird in diesem Abschnitt auf Grund der hohen Trübungswerte und der damit bewirkten Lichtlimitierung der Algen unterdrückt.

St. Margarethen: Ökologische Auswirkungen

Bewertungsmatrix für Umlagerung von 1 Mio. m³/a zusätzliche Austragsmenge Makrozoobenthos

Herkunft Baggergut	Optionen für 1 Mio m ³	Empfindlichkeit gegenüber Sedimentumlagerung	Beeinträchtigung von Individuen der Roten Liste	Risiko der Schadstoffanreicherung und Schädigung von Organismen	resultierende Bewertung
Hamburg	MaxTrüb				
Wedel/Juelssand	MaxTrüb				
Hamburg	stromab MaxTrüb				
Wedel/Juelssand	stromab MaxTrüb				
NOK	stromab MaxTrüb				
Hamburg	Schlickfallgebiet				
Wedel/Juelssand	Schlickfallgebiet				
NOK	Schlickfallgebiet				

St. Margarethen: Ökologische Auswirkungen

Auswirkungen	Makrozoobenthos - Definition Bewertungsskala
sehr gering/ keine	Empfindlichkeit der betroffenen Benthosfauna gegenüber umlagerungsbedingten Störungen ist im betroffenen Bereich gering. Keine Beeinträchtigung von Individuen der Roten Liste.
gering	Empfindlichkeit der Benthosfauna gegenüber Umlagerung und Sedimentation ist im betroffenen Bereich erhöht. Sehr geringe Bestandsrückgänge von Rote-Liste-Arten und geringe Bestandsrückgänge häufiger Arten sind möglich.
mittel	Empfindlichkeit der Benthosfauna gegenüber Umlagerung und Sedimentation ist im betroffenen Bereich erhöht. Geringe Bestandsrückgänge von Rote-Liste-Arten und mittlere Bestandsrückgänge häufiger Arten sind möglich. Es besteht das Risiko der Schadstoffanreicherung und Schädigung von Organismen.
hoch	Empfindlichkeit der Benthosfauna gegenüber Umlagerung und Sedimentation im betroffenen Bereich erhöht. Bestandsgefährdung von Rote-Liste-Arten und Bestandsrückgänge häufiger Arten mit deutlichen Auswirkungen auf das gesamte Nahrungsnetz möglich. Schadstoffanreicherung in den Organismen möglich oder sogar wahrscheinlich.

❖ **Makrozoobenthos (1):**

- ❖ Als **Makrozoobenthos** wird die Gesamtheit der auf und im Gewässerboden lebenden Tiere bezeichnet, die „mit dem Auge noch erkennbar“ sind ($> 1 \text{ mm}$).
- ❖ Bei dem aus dem Bereich Wedel/Juelssand stammenden Material handelt es sich um Baggergut mit geringeren Belastungen in der Tideelbe. Hier ist bei der Unterbringung mit geringen Auswirkungen auf die Benthosfauna zu rechnen (vgl. auch GÜBAK). Es ist mit Auswirkungen (weniger und andere Arten auf den Unterbringungsbereichen) zu rechnen. Die gute Regenerationsfähigkeit des Makrozoobenthos wird aber wahrscheinlich eine Wiederbesiedelung nach Beendigung der Unterbringung ermöglichen.

❖ **Makrozoobenthos (2):**

- ❖ Bei Umlagerung Hamburger Baggerguts ist mit etwas stärkeren Auswirkungen auf die Benthosfauna der Unterbringungsstellen zu rechnen, da dieses Baggergut gewöhnlich chemisch stärker belastet ist. Hierdurch steigt das Risiko, dass sich die Benthosfauna in den unmittelbar zu Unterbringungsstelle benachbarten Seiten- und Flachwasserbereichen verändert.

St. Margarethen: Ökologische Auswirkungen

Bewertungsmatrix für Umlagerung von 1 Mio. m³/a zusätzliche Austragsmenge

Fische

Herkunft Baggergut	Optionen für 1 Mio m ³	Beeinträchtigung sohnarer Fische durch Schwebstoffe (inkl. O ₂ -Zehrung)	Beeinträchtigung Nahrungsraum, Aufwuchsraum, Wanderkorridor, Adaptationsraum (z. B. Lärm)	Beeinträchtigung durch zusätzliche Schadstoffbelastungen	Beeinträchtigung durch Wiedereintrieb in fischökologisch wertvolle/sensible Bereiche (stromauf; Flachwasserbereiche)	resultierende Bewertung
Hamburg	MaxTrüb					
Wedel/Juelssand	MaxTrüb					
Hamburg	stromab MaxTrüb					
Wedel/Juelssand	stromab MaxTrüb					
NOK	stromab MaxTrüb					
Hamburg	Schlickfallgebiet					
Wedel/Juelssand	Schlickfallgebiet					
NOK	Schlickfallgebiet					

Alle Optionen: Entlastung fischökologisch wertvoller/sensibler Bereiche (stromauf MaxTrüb)

St. Margarethen: Ökologische Auswirkungen

Auswirkungen	Fische - Definition Bewertungsskala
sehr gering/keine	Beeinträchtigung von Individuen gefährdeter Arten (z.B. Finte) und geringe Bestandsrückgänge häufiger Arten mit zentraler Bedeutung im Ökosystem (z.B. Stint, Flunder) sind möglich.
gering	Sehr geringe Bestandsrückgänge gefährdeter Arten und geringe Bestandsrückgänge häufiger Arten sind möglich.
mittel	Geringe Bestandsrückgänge gefährdeter Arten und mittlere Bestandsrückgänge häufiger Arten sind möglich.
hoch	Bestandsgefährdung gefährdeter Arten und Bestandsrückgänge häufiger Arten mit deutlichen Auswirkungen auf das gesamte Nahrungsnetz möglich.

❖ **Fische (1):**

❖ **Geringe Auswirkungen sind möglich:**

- ❖ Beeinträchtigungen sohnah vorkommender Fische (z. B. Flunder) und Nahrungstiere durch Erhöhung von Schwebstoffen möglich.
- ❖ Neben Nahrungsraum auch Bedeutung als Wanderkorridor sowie als Adaptationsraum an wechselnde Salzgehalte für gefährdete Wanderfische (Finte, Lachs, Aal, Meer- und Flussneunauge) mit begrenzten Ausweichmöglichkeiten.
- ❖ Einige Fischarten reagieren möglicherweise sensibel auf zusätzliche Schadstoffbelastungen (insbesondere als Juvenilstadien vorkommende Arten Aal, Finte und Flunder), die den Bereich als Wanderkorridor und zeitweilig als Lebensraum nutzen.

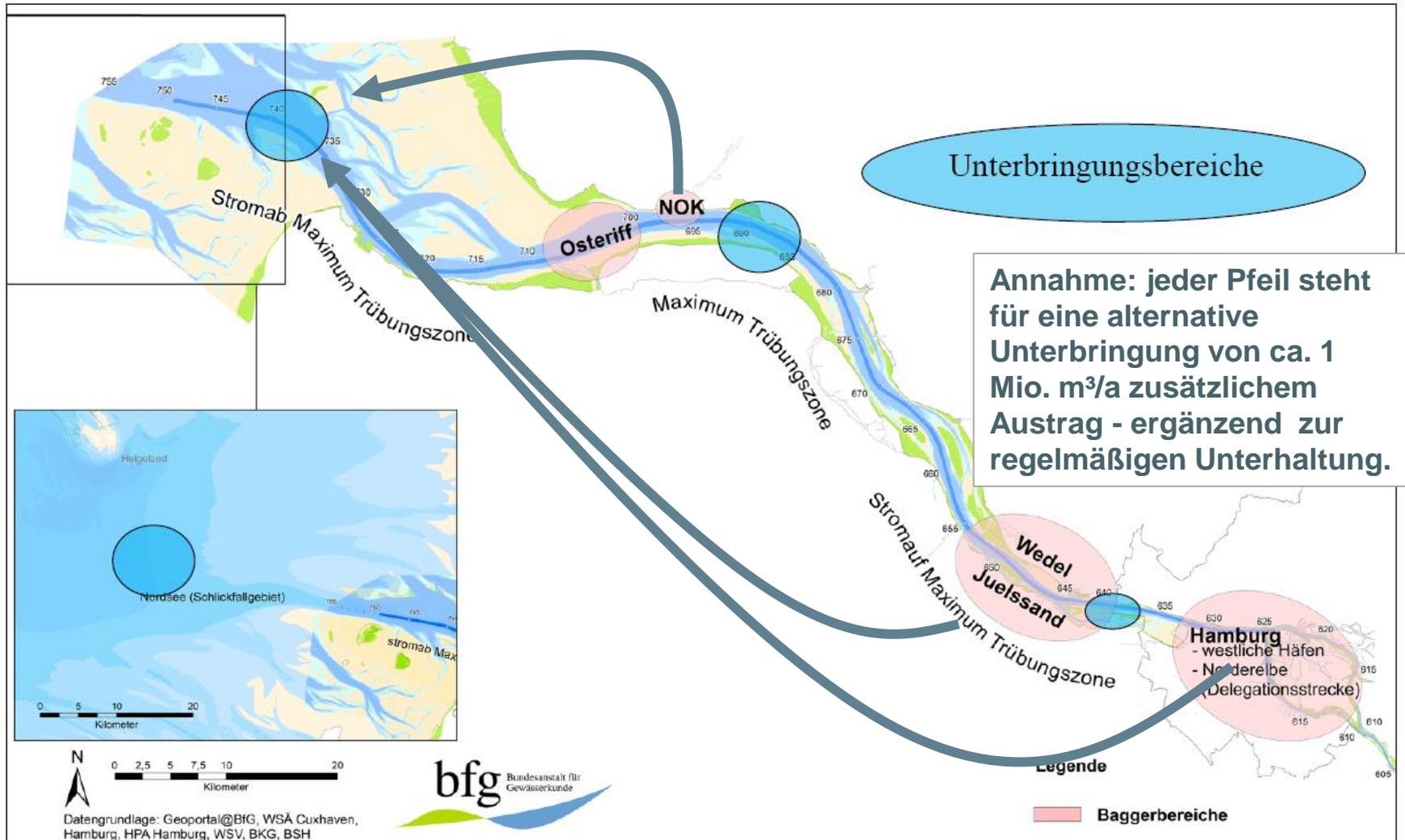
❖ **Fische (2):**

- ❖ Bei geringen Abflüssen Stromauftransport in fischökologisch wertvolle/sensible Bereiche möglich (Schwebstoffkonzentrationen, Verlandungstendenzen, Sauerstoffhaushalt).

- ❖ **Entlastung** fischökologisch wertvoller Bereiche (stromauf MaxTrüb).

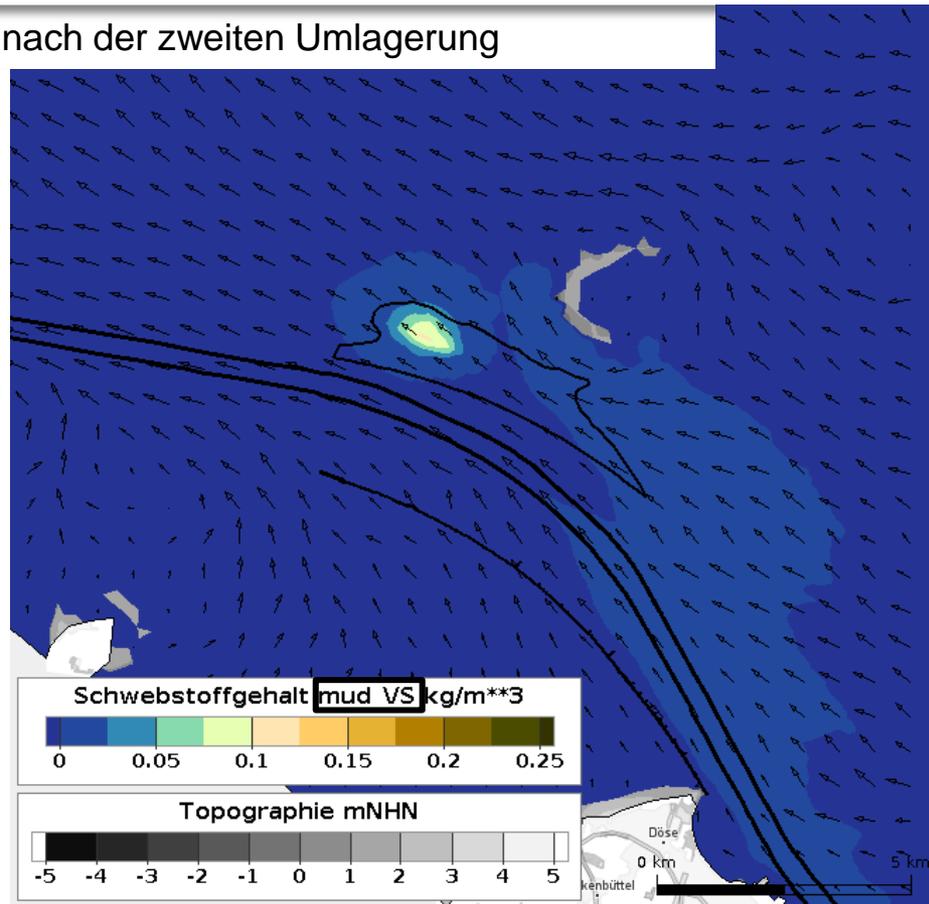
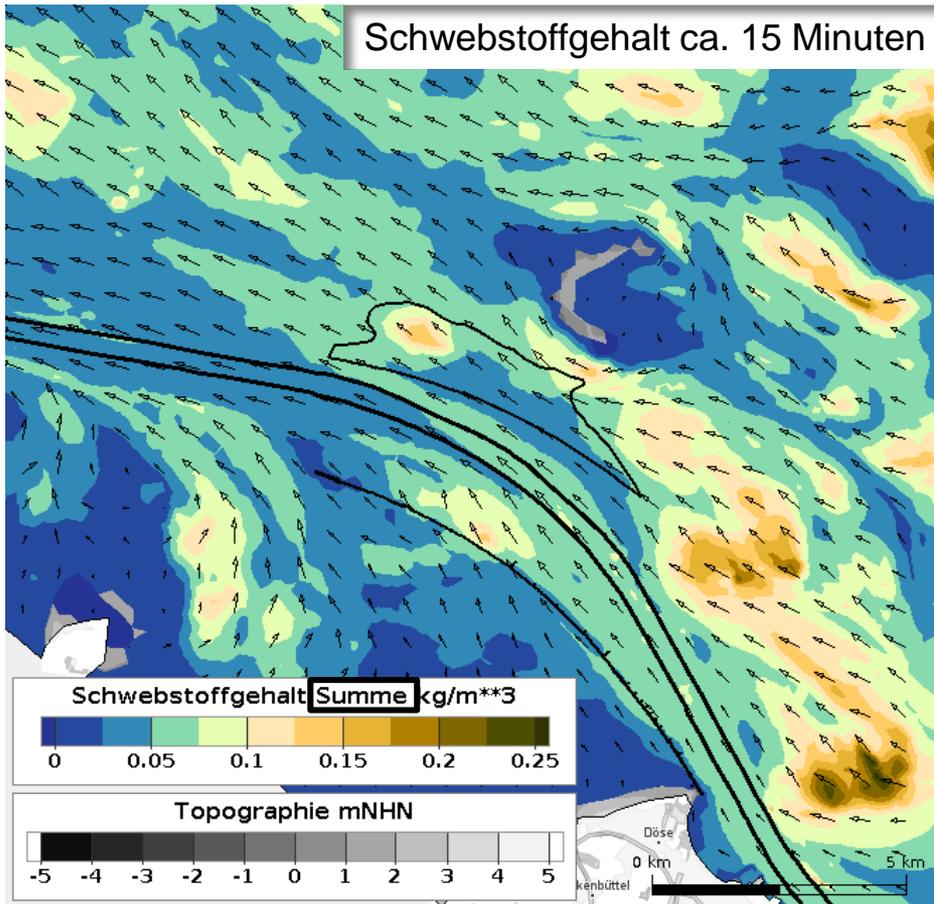
Unterbringungsbereich stromab MaxTrüb (Neuer Luechtergrund, 730/740)

Neuer Luechtergrund: Mögliche Bagger- und Unterbringungsgebiete für zusätzlichen Austrag



Neuer Luechtergrund: Modellstudien der BAW

Schwebstoffgehalt ca. 15 Minuten nach der zweiten Umlagerung



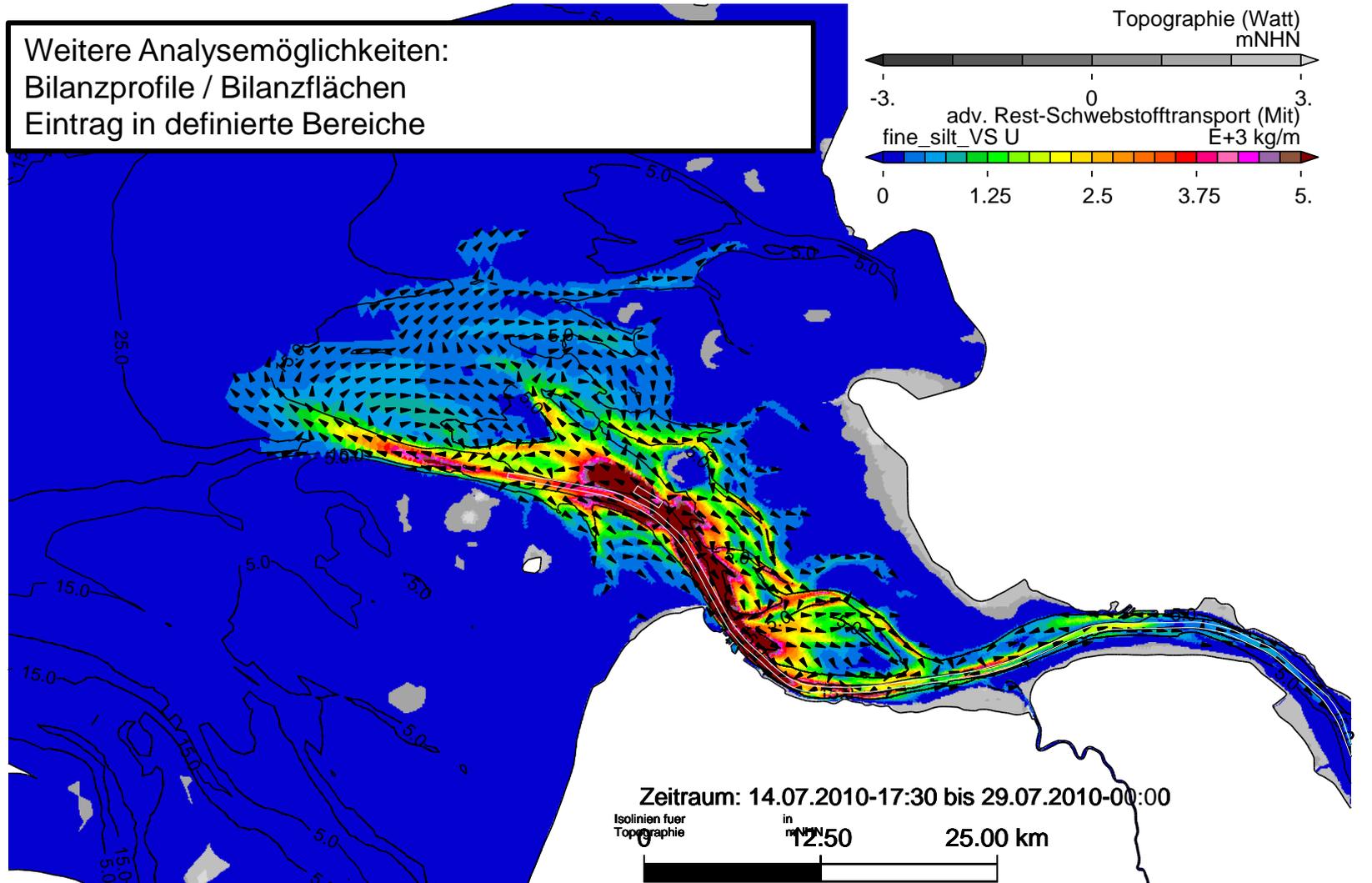
Mittlerer Tidehub: ~ 3.2 m
 Strömungsgeschwindigkeiten: max. ~2.0 m/s
 Tidevolumen: > 800 Mio. m³

Schwebstoffgehalt: ~ 0.0 – 0.30 kg/m³
 Schwebstofftransport: k.A.
 Umlagerungsmengen: ~ 2.5 ± 2.0 Mio. t TS/a

Neuer Luechtergrund: Modellstudien der BAW

VS738 - adv. Rest-Schwebstofftransport (Mit)

Weitere Analysemöglichkeiten:
 Bilanzprofile / Bilanzflächen
 Eintrag in definierte Bereiche



Neuer Luechtergrund: Ökologische Auswirkungen

Übersicht

Unterbringung in Bereich...	Baggergut aus dem Bereich	Trübungs- verhältnisse	Schadstoffe	Ökotoxikologie	Sauerstoff	Makrozoobenthos	Fische	Vegetation
stromab MaxTrüb	Hamburg**	gelb	rot gestreift	orange	hellgrün	orange	hellgrün	hellgrün
	Wedel/Juelssand	gelb	orange	hellgrün gestreift	hellgrün	gelb	hellgrün	hellgrün
	NOK	gelb	gelb	hellgrün	hellgrün	gelb	hellgrün	hellgrün

hellgrün	sehr gering/keine
hellgrün gestreift	sehr gering/keine - gering
gelb	gering
gelb-orange	gering - mittel
orange	mittel
orange gestreift	mittel - hoch
rot	hoch

**Baggergut nur aus den Bereichen Westliche Häfen, Untere Elbe, Köhlbrand und Norderelbe Delegationsstrecke

- Hauptausbreitungsrichtung für die feinkörnigen Baggergutanteile ist südöstlich in Richtung Schleswig-Holsteinische Watten (siehe BAW Rechnung).
- Ausschluss der Bildung kleinräumiger Sedimentkreisläufe, kein unmittelbarer Rücktransport der feinkörnigen Baggergutanteile in den Bereich des inneren Ästuars stromauf von Brunsbüttel.
- Einmischung Baggergut in das um Größenordnung größere Sedimentinventar, Stützung des Sedimenthaushaltes der Watten.
- Messtechnischer Nachweis von verdriftenden bzw. auf der Gewässersohle abgelagerten Baggergutanteilen nur auf und im Nahbereich zur Unterbringungsstelle möglich.

Neuer Luechtergrund: Ökologische Auswirkungen

Bewertungsmatrix für Umlagerung von 1 Mio. m³/a zusätzliche Austragsmenge

Schadstoffe

Herkunft Baggergut	Optionen für 1 Mio m ³	Erhöhte Belastung Baggergut gegenüber Unterbringungsbereich (UBB)	Ausmaß der Schadstoffanreicherung / Größe des beeinflussten Bereiches	Erhöhung der mobilen Schadstoffmenge an UBB (in % des Schadstoffeintrags ins Ästuar)	Beschleunigung des Schadstoffeintrags in die Nordsee (Distanz Baggerbereich - UBB)	resultierende Bewertung
Hamburg	MaxTrüb	Yellow	Orange	Orange	Red	Orange
Wedel/Juelssand	MaxTrüb	Yellow	Vertical Stripes	Orange	Red	Orange
Hamburg	stromab MaxTrüb	Yellow	Vertical Stripes	Orange	Red	Vertical Stripes
Wedel/Juelssand	stromab MaxTrüb	Yellow	Orange	Orange	Red	Orange
NOK	stromab MaxTrüb	Yellow	Yellow	Yellow	Orange	Yellow
Hamburg	Schlickfallgebiet	Red	Red	Red	Red	Red
Wedel/Juelssand	Schlickfallgebiet	Red	Vertical Stripes	Orange	Red	Vertical Stripes
NOK	Schlickfallgebiet	Yellow	Yellow	Orange	Red	Vertical Stripes

⌘ **Schadstoffe (Ökotoxikologie) (1):**



⌘ **Baggergut aus Hamburg: mittlere bis hohe Auswirkung**

- ⌘ Mittlere Erhöhung der Belastung des Baggergutes gegenüber Unterbringungsbereich,
- ⌘ mittlere Erhöhung der mobilen Schadstoffmenge im Unterbringungsbereich durch Schadstofffracht im Baggergut,
- ⌘ mittlere bis starke Erhöhung der Schadstoffbelastung im Unterbringungsbereich/Umgebung bei niedrigem Oberwasserabfluss (Q) - geringe Erhöhung bei hohem Q,
- ⌘ deutliche Beschleunigung des Schadstofftransportes in Richtung See

☛ **Schadstoffe (Ökotoxikologie) (2):**

☛ **Baggergut aus Wedel/Juelssand: mittlere Auswirkung**

- ☛ Mittlere Erhöhung der Belastung des Baggergutes gegenüber Unterbringungsbereich,
- ☛ mittlere Erhöhung der mobilen Schadstoffmenge im Unterbringungsbereich durch Schadstofffracht im Baggergut, (*aber geringer als durch Hamburger Baggergut*),
- ☛ mittlere Erhöhung der Schadstoffbelastung im Unterbringungsbereich/Umgebung bei niedrigem Oberwasserabfluss (Q) - geringe Erhöhung bei hohem Q,
- ☛ deutliche Beschleunigung des Schadstofftransportes in Richtung See.

⌘ **Schadstoffe (Ökotoxikologie) (3):**



⌘ **Baggergut aus dem NOK: geringe Auswirkung**

- ⌘ Geringe Erhöhung der Belastung des Baggergutes gegenüber Unterbringungsbereich,
- ⌘ geringe Erhöhung der mobilen Schadstoffmenge im Unterbringungsbereich durch Schadstofffracht im Baggergut,
- ⌘ geringe Erhöhung der Schadstoffbelastung im Unterbringungsbereich/Umgebung bei niedrigem Oberwasserabfluss,
- ⌘ mittlere Beschleunigung des Schadstofftransportes in Richtung See.

Neuer Luechtergrund : Ökologische Auswirkungen

Bewertungsmatrix für Umlagerung von 1 Mio. m³/a zusätzliche Austragsmenge Sauerstoffhaushalt/Eutrophierungsfolgen

Herkunft Baggergut	Optionen für 1 Mio m ³	Zusätzliche Sauerstoffzehrung	Auswirkung auf Sauerstoffhaushalt	Eutrophierungsfolgen	resultierende Bewertung
Hamburg	MaxTrüb				
Wedel/Juelssand	MaxTrüb				
Hamburg	stromab MaxTrüb				
Wedel/Juelssand	stromab MaxTrüb				
NOK	stromab MaxTrüb				
Hamburg	Schlickfallgebiet				
Wedel/Juelssand	Schlickfallgebiet				
NOK	Schlickfallgebiet				

❖ **Sauerstoffhaushalt/Eutrophierungsfolgen**

- ❖ Die vergleichende Betrachtung der Szenarien zeigt, dass die Unterbringung von Baggergut aus dem Bereich Hamburg, Wedel/Julessand oder NOK in den Abschnitt „stromab MaxTrüb“ nur sehr geringe Auswirkungen auf den Sauerstoffgehalt erwarten lässt.
- ❖ Dieser Bereich weist eine hohe Dynamik und einen stabilen Sauerstoffhaushalt auf, so dass durch die Unterbringungen bewirkte Beeinträchtigungen abgepuffert werden können.
- ❖ Auch das Bewertungskriterium „Eutrophierungsfolgen“ wird in diesem Bereich auf Grund der hohen Trübungswerte und der damit bewirkten Lichtlimitierung der Algen unterdrückt.

Neuer Luechtergrund: Ökologische Auswirkungen

Bewertungsmatrix für Umlagerung von 1 Mio. m³/a zusätzliche Austragsmenge

Makrozoobenthos

Herkunft Baggergut	Optionen für 1 Mio m ³	Empfindlichkeit gegenüber Sedimentumlagerung	Beeinträchtigung von Individuen der Roten Liste	Risiko der Schadstoffanreicherung und Schädigung von Organismen	resultierende Bewertung
Hamburg	MaxTrüb				
Wedel/Juelssand	MaxTrüb				
Hamburg	stromab MaxTrüb				
Wedel/Juelssand	stromab MaxTrüb				
NOK	stromab MaxTrüb				
Hamburg	Schlickfallgebiet				
Wedel/Juelssand	Schlickfallgebiet				
NOK	Schlickfallgebiet				

❖ **Makrozoobenthos:**

- ❖ Wird Baggergut aus Wedel/Juelssand oder Hamburg verbracht, ist mit etwas erhöhten Effekten auf den Unterbringungsstellen zu rechnen, da dieses Material chemisch stärker belastet ist.
- ❖ Wenn Baggergut aus dem Baggerbereich NOK auf eine weiter seewärts gelegene Unterbringungsstelle verbracht wird, ist im Bereich der Unterbringungsfläche mit geringen Effekten durch Überdeckung zu rechnen. Die Auswirkungen werden aber wahrscheinlich auf den Unterbringungsbereich beschränkt bleiben.

Neuer Luechtergrund: Ökologische Auswirkungen

Bewertungsmatrix für Umlagerung von 1 Mio. m³/a zusätzliche Austragsmenge

Fische

Herkunft Baggergut	Optionen für 1 Mio m ³	Beeinträchtigung sohlnaher Fische durch Schwebstoffe (inkl. O ₂ - Zehrung)	Beeinträchtigung Nahrungsraum, Aufwuchsraum, Wanderkorridor, Adaptationsraum (z. B. Lärm)	Beeinträchtigung durch zusätzliche Schadstoffbelastungen	Beeinträchtigung durch Wiedereintrieb in fischökologisch wertvolle/sensible Bereiche (stromauf; Flachwasserbereiche)	resultierende Bewertung
Hamburg	MaxTrüb					
Wedel/Juelssand	MaxTrüb					
Hamburg	stromab MaxTrüb					
Wedel/Juelssand	stromab MaxTrüb					
NOK	stromab MaxTrüb					
Hamburg	Schlickfallgebiet					
Wedel/Juelssand	Schlickfallgebiet					
NOK	Schlickfallgebiet					

Alle Optionen: Entlastung fischökologisch wertvoller/sensibler Bereiche (stromauf MaxTrüb)

☛ **Fische (1):**



☛ **Sehr geringe Auswirkungen sind möglich:**

- ☛ In Küstengewässern stromab MaxTrüb vorkommende Fische sind weiträumiger verbreitet und durch Umlagerungen weniger gefährdet.
- ☛ Neben Nahrungsraum auch Bedeutung als Wanderkorridor und Adaptationsraum an wechselnde Salzgehalte für gefährdete Wanderfische, wobei ein großräumiges Ausweichen der Fische bei Baggergutverbringungen möglich ist. Aufgrund der Großräumigkeit des Gebietes ist die Wahrscheinlichkeit des Kontaktes mit verbrachtem Baggergut geringer als in MaxTrüb.

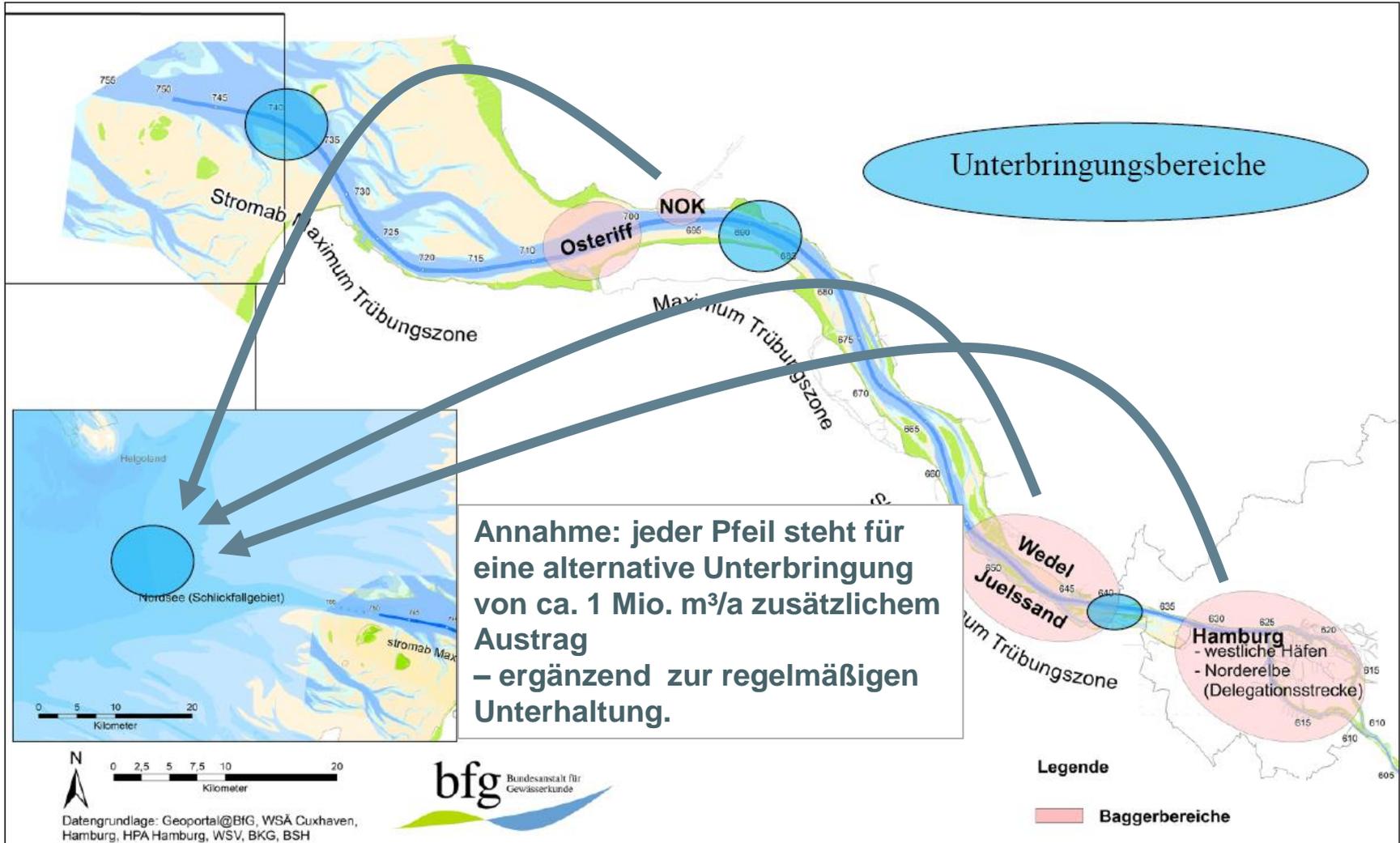
❖ **Fische (2):**

- ❖ Wattbereiche mit einer hohen Bedeutung als Aufwuchsgebiet für juvenile Fische (z.B. Scholle) und als hochproduktives Nahrungsgebiet diverser Fischarten verschiedener Altersgruppen sind sensibel gegenüber Schadstoffanreicherungen. Aufgrund der Großräumigkeit der Wattbereiche sind Wirkungen auf Art- und Populationsebene der Fische vermutlich im Vergleich zum Bereich MaxTrüb weniger stark ausgeprägt (sehr gering).
- ❖ Trotz des hohen Anteils von am Boden lebender juveniler und kleiner Fische („Kinderstube“ für Plattfische, Grundeln, Steinpicker) und der größeren Bedeutung als Nahrungsgebiet für gefährdete Arten wie Nordseeschnäpel und evtl. Stör werden die Beeinträchtigungen insgesamt als sehr gering bewertet.
- ❖ **Entlastung** fischökologisch wertvoller Bereiche (stromauf MaxTrüb).

Nordsee – Schlickfallgebiet (Tonne E3)

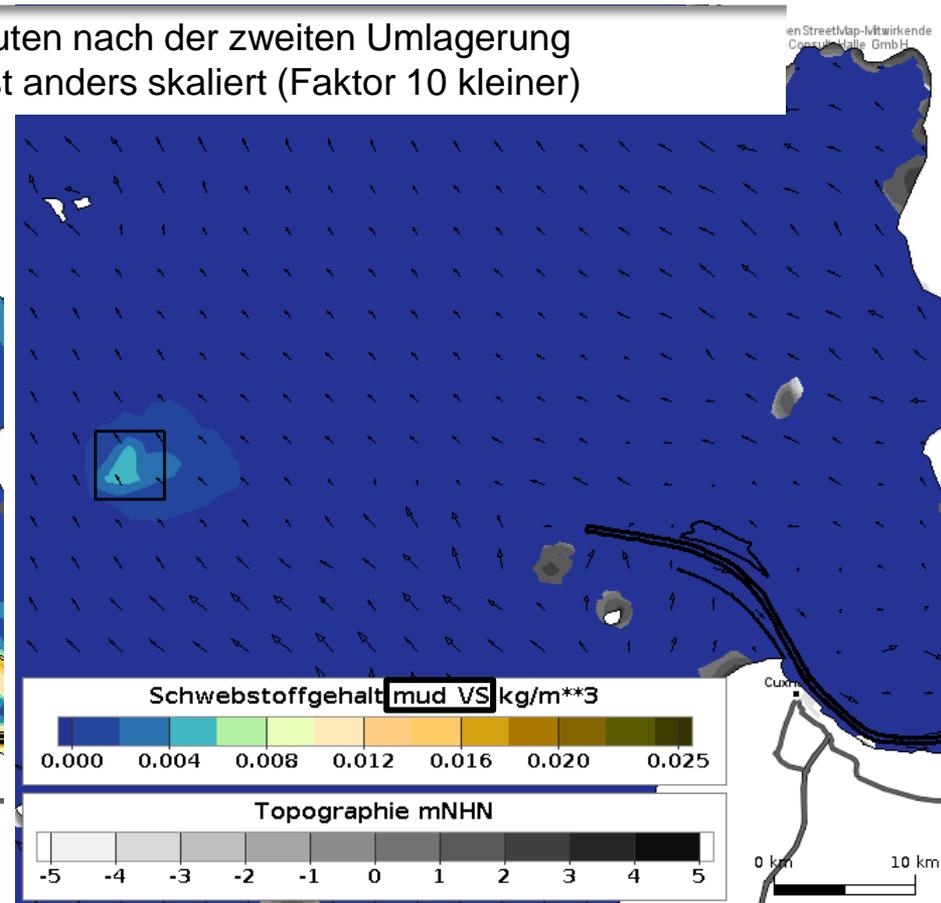
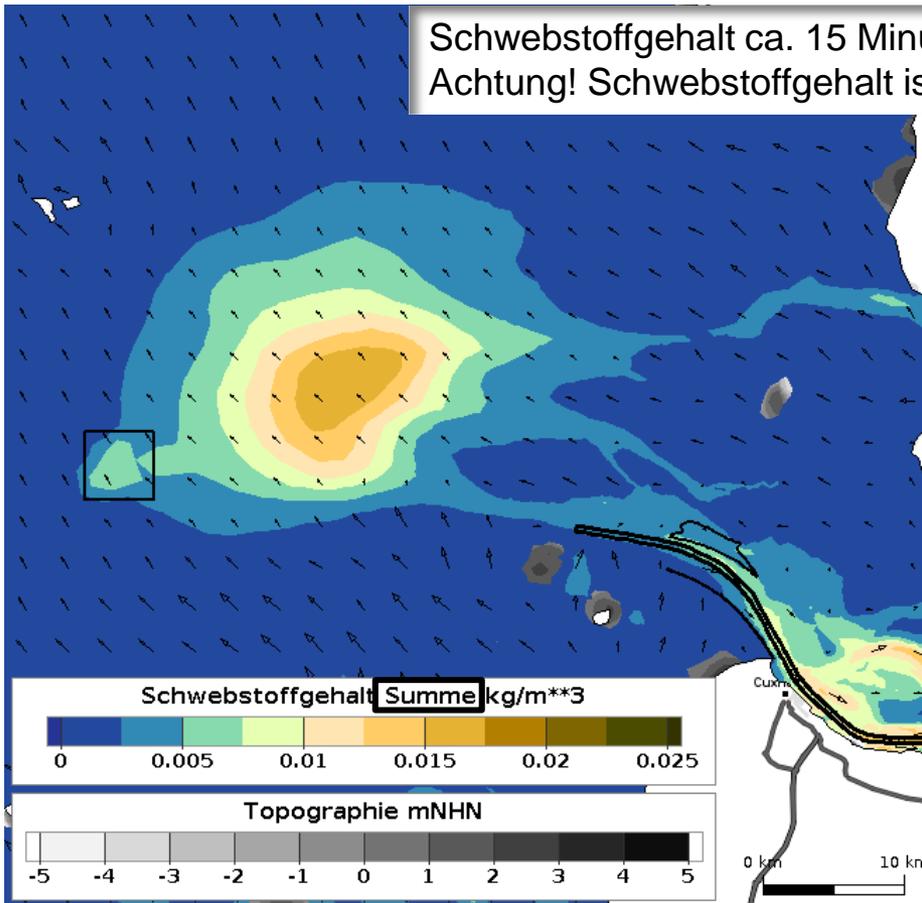
3) Tonne E3

Mögliche Bagger- und Unterbringungsbereiche für zusätzlichen Austrag



Tonne E3: Modellstudien der BAW

Schwebstoffgehalt ca. 15 Minuten nach der zweiten Umlagerung
 Achtung! Schwebstoffgehalt ist anders skaliert (Faktor 10 kleiner)



Mittlerer Tidehub: ~ 2.5 m
 Strömungsgeschwindigkeiten: <1.0 m/s
 Tidevolumen: k.A.

Schwebstoffgehalt: ~ 0.0 – 0.025 kg/m³
 Schwebstofftransport: k.A.
 Umlagerungsmengen: ~ 0.5 Mio. t TS/a *

* Quelle: HPA Nassbaggerjahresberichte 2005-2011

3) Tonne E3 : Ökologische Auswirkungen

Übersicht



Unterbringung in Bereich...	Baggergut aus dem Bereich	Trübungs- verhältnisse	Schadstoffe	Ökotoxikologie	Sauerstoff	Makrozoobenthos	Fische	Vegetation
Nordsee (SchFG)	Hamburg**	sehr gering/keine	hoch	mittel - hoch	gering	gering - mittel	sehr gering/keine	sehr gering/keine
	Wedel/Juelssand	sehr gering/keine	mittel - hoch	gering	gering	gering	sehr gering/keine	sehr gering/keine
	NOK	sehr gering/keine	gering - mittel	sehr gering/keine	sehr gering/keine	gering	sehr gering/keine	sehr gering/keine

sehr gering/keine	sehr gering/keine
sehr gering/keine - gering	sehr gering/keine - gering
gering	gering
gering - mittel	gering - mittel
mittel	mittel
mittel - hoch	mittel - hoch
hoch	hoch

**Baggergut nur aus den Bereichen Westliche Häfen, Unterelbe, Köhlbrand und Norderelbe Delegationsstrecke

Tonne E3: Sedimenthaushalt/Morphologie

- Großräumige Verdriftung bei einer Hauptausbreitungsrichtung für feinkörnige Baggergutanteile parallel zur Schleswig-Holsteinischen Küste in Richtung Norden.
- Vollständige Entnahme der Sedimente aus System Tideelbe und dessen Sedimenthaushalt. Daher Ausschluss der Bildung von Sedimentkreisläufen.
- Austragsmenge unabhängig vom Oberwasserabfluss ganzjährig zu erreichen.
- Bildung eines stabilen Ablagerungskörpers auf der Gewässersohle.
- messtechnischer Nachweis von verdriftenden bzw. von auf der Gewässersohle abgelagerten Baggergutanteilen nur auf bzw. innerhalb des Nahbereichs zur Unterbringungsstelle (bis maximal 1,5 km vom Verbringzentrum) möglich.

Tonne E3: Ökologische Auswirkungen

Bewertungsmatrix für Umlagerung von 1 Mio. m³/a zusätzliche Austragsmenge

Schadstoffe

Herkunft Baggergut	Optionen für 1 Mio m ³	Erhöhte Belastung Baggergut gegenüber Unterbringungsbereich (UBB)	Ausmaß der Schadstoffanreicherung / Größe des beeinflussten Bereiches	Erhöhung der mobilen Schadstoffmenge an UBB (in % des Schadstoffeintrags ins Ästuar)	Beschleunigung des Schadstoffeintrags in die Nordsee (Distanz Baggerbereich - UBB)	resultierende Bewertung
Hamburg	MaxTrüb	Yellow	Orange	Orange	Red	Orange
Wedel/Juelssand	MaxTrüb	Yellow	Vertical Stripes	Orange	Red	Orange
Hamburg	stromab MaxTrüb	Orange	Vertical Stripes	Orange	Red	Vertical Stripes
Wedel/Juelssand	stromab MaxTrüb	Orange	Yellow	Orange	Red	Orange
NOK	stromab MaxTrüb	Yellow	Yellow	Yellow	Orange	Yellow
Hamburg	Schlickfallgebiet	Red	Red	Red	Red	Red
Wedel/Juelssand	Schlickfallgebiet	Red	Vertical Stripes	Orange	Red	Vertical Stripes
NOK	Schlickfallgebiet	Yellow	Yellow	Orange	Red	Vertical Stripes

Tonne E3: Ökologische Auswirkungen

☛ **Schadstoffe (Ökotoxikologie) (1):**

☛ **Baggergut aus Hamburg: hohe Auswirkung**

- ☛ Deutliche Erhöhung der Belastung des Baggergutes gegenüber Unterbringungsbereich,
- ☛ deutliche Erhöhung der mobilen Schadstoffmenge im Unterbringungsbereich durch Schadstofffracht im Baggergut,
- ☛ deutliche lokal begrenzte Erhöhung der Schadstoffbelastung im Unterbringungsbereich (bei Tonne E3 keine Erhöhung in Umgebung nachgewiesen),
- ☛ deutliche Beschleunigung des Schadstofftransportes in Richtung See

Tonne E3: Ökologische Auswirkungen

☛ **Schadstoffe (Ökotoxikologie) (2):**

- ☛ **Baggergut aus Wedel/Juelssand: mittlere bis hohe Auswirkung**
- ☛ Deutliche Erhöhung der Belastung des Baggergutes gegenüber Unterbringungsbereich,
- ☛ mittlere Erhöhung der mobilen Schadstoffmenge im Unterbringungsbereich durch Schadstofffracht im Baggergut,
- ☛ mittlere bis starke lokal begrenzte Erhöhung der Schadstoffbelastung im Unterbringungsbereich,
- ☛ deutliche Beschleunigung des Schadstofftransportes in Richtung See.

Tonne E3: Ökologische Auswirkungen

⌘ **Schadstoffe (Ökotoxikologie) (3):**

⌘ **Baggergut aus dem NOK: geringe bis mittlere Auswirkung**

- ⌘ Geringe Erhöhung der Belastung des Baggergutes gegenüber Unterbringungsbereich,
- ⌘ mittlere Erhöhung der mobilen Schadstoffmenge im Unterbringungsbereich durch Schadstofffracht im Baggergut,
- ⌘ geringe Erhöhung der Schadstoffbelastung im Unterbringungsbereich,
- ⌘ deutliche Beschleunigung des Schadstofftransportes in Richtung See.

Tonne E3: Ökologische Auswirkungen

Bewertungsmatrix für Umlagerung von 1 Mio. m³/a zusätzliche Austragsmenge Sauerstoffhaushalt/Eutrophierungsfolgen

Herkunft Baggergut	Optionen für 1 Mio m ³	Zusätzliche Sauerstoffzehrung	Auswirkung auf Sauerstoffhaushalt	Eutrophierungsfolgen	resultierende Bewertung
Hamburg	MaxTrüb				
Wedel/Juelssand	MaxTrüb				
Hamburg	stromab MaxTrüb				
Wedel/Juelssand	stromab MaxTrüb				
NOK	stromab MaxTrüb				
Hamburg	Schlickfallgebiet				
Wedel/Juelssand	Schlickfallgebiet				
NOK	Schlickfallgebiet				

❖ **Sauerstoffhaushalt/Eutrophierungsfolgen**



- ❖ Eine dauerhafte Unterbringung von Baggergut aus dem limnischen Abschnitt der Tideelbe in die Nordsee wird zwar in ihren Auswirkungen als gering eingestuft, ist aber mit einem permanenten, wenn auch sehr geringen Nährstoffeintrag mit möglichen Eutrophierungsfolgen und lokalen nachhaltigen Veränderungen am Ort der Unterbringung verbunden.

Tonne E3: Ökologische Auswirkungen

Bewertungsmatrix für Umlagerung von 1 Mio. m³/a zusätzliche Austragsmenge Makrozoobenthos

Herkunft Baggergut	Optionen für 1 Mio m ³	Empfindlichkeit gegenüber Sedimentumlagerung	Beeinträchtigung von Individuen der Roten Liste	Risiko der Schadstoffanreicherung und Schädigung von Organismen	resultierende Bewertung
Hamburg	MaxTrüb				
Wedel/Juelssand	MaxTrüb				
Hamburg	stromab MaxTrüb				
Wedel/Juelssand	stromab MaxTrüb				
NOK	stromab MaxTrüb				
Hamburg	Schlickfallgebiet				
Wedel/Juelssand	Schlickfallgebiet				
NOK	Schlickfallgebiet				

❖ **Makrozoobenthos:**

- ❖ Im Unterbringungszentrum kommt es zu Auswirkungen durch die Baggergutunterbringung auf die Benthosfauna. Es können geringe Bestandsrückgänge häufiger Arten vorkommen, diese bleiben aber auf die Unterbringungsflächen beschränkt. Im näheren Umfeld der Unterbringungsstelle (1,5 km Radius) sollten in Zukunft auch weiterhin keine Effekte, verursacht durch chemische Belastung des Sediments, feststellbar sein.

Tonne E3: Ökologische Auswirkungen

Bewertungsmatrix für Umlagerung von 1 Mio. m³/a zusätzliche Austragsmenge

Fische

Herkunft Baggergut	Optionen für 1 Mio m ³	Beeinträchtigung sohnaher Fische durch Schwebstoffe (inkl. O ₂ -Zehrung)	Beeinträchtigung Nahrungsraum, Aufwuchsraum, Wanderkorridor, Adaptationsraum (z. B. Lärm)	Beeinträchtigung durch zusätzliche Schadstoffbelastungen	Beeinträchtigung durch Wiedereintrieb in fischökologisch wertvolle/sensible Bereiche (stromauf; Flachwasserbereiche)	resultierende Bewertung
Hamburg	MaxTrüb					
Wedel/Juelssand	MaxTrüb					
Hamburg	stromab MaxTrüb					
Wedel/Juelssand	stromab MaxTrüb					
NOK	stromab MaxTrüb					
Hamburg	Schlickfallgebiet					
Wedel/Juelssand	Schlickfallgebiet					
NOK	Schlickfallgebiet					

Alle Optionen: Entlastung fischökologisch wertvoller/sensibler Bereiche (stromauf MaxTrüb)

Tonne E3: Ökologische Auswirkungen

☛ **Fische (1):**

☛ **Sehr geringe Auswirkungen sind möglich:**

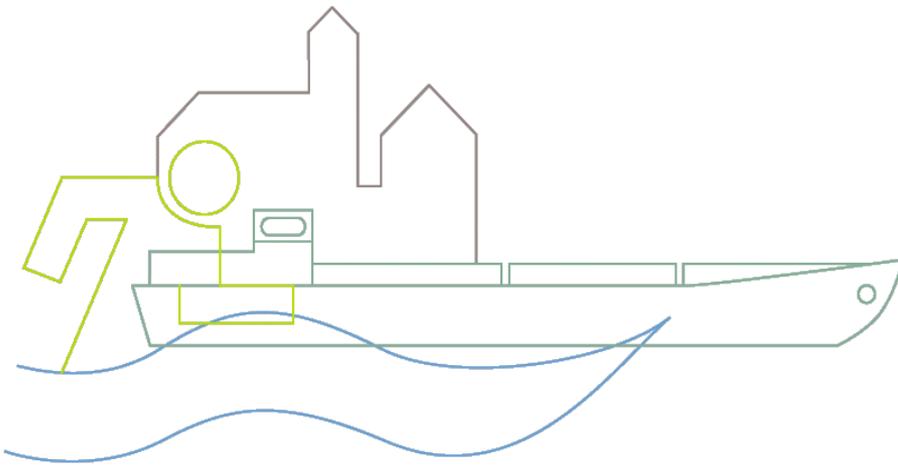
- ☛ Langjährige Untersuchungen: sehr schwache Hinweise auf einzelne unterbringungsbedingte Auswirkungen auf Fischartengemeinschaft (BioConsult 2014). Bei der Kliesche zudem keine unterbringungsbedingte Erhöhung der Schadstoffkonzentration feststellbar (BfG 2013).
- ☛ Schlickfallgebiet keine besondere Bedeutung als Reproduktionsgebiet für Fische (BioConsult 2014) → von geringerer Sensitivität der Fischgemeinschaften gegenüber Schadstoffanreicherungen auszugehen.

Tonne E3: Ökologische Auswirkungen

☛ **Fische (2):**

- ☛ Geringerer Anteil am Boden lebender juveniler Fische, die diese Bereiche als Kinderstube nutzen, als auch die funktionelle Bedeutung als Nahrungsgebiete für gefährdete Arten geringer als in Küstengewässern (stromab Max Trüb) und Max Trüb.
- ☛ Im Schlickfallgebiet der Nordsee vorkommende adulte Fischarten, sowie die pelagischen Fischeier, Embryonen und Larven sind sehr weiträumig verbreitet und durch Umlagerungen weniger gefährdet (keine räumlich eng begrenzte, essentielle Habitate für gefährdete und nichtgefährdete Arten).
- ☛ **Entlastung** fischökologisch wertvoller Bereiche (stromauf MaxTrüb).





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit ...

BAW-DH: Dr. Holger Weilbeer

BfG: Dr. Michael Fiedler, Wilko Heimann, Dr. Heiko Leuchs, Andreas Schöl, Dr. Birgit Schubert, Dr. Markus Wetzel, Dr. Axel Winterscheid, Nikolas Uffmann