

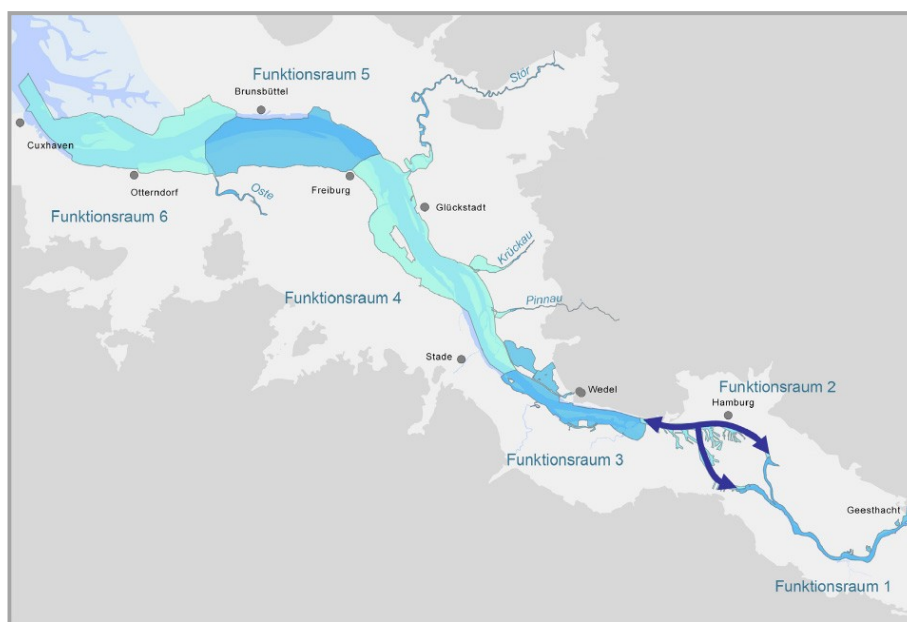
## Hydromorphologische Erfassung und Bewertung des Tideästuars im Sinne des FGG / IKSE Sedimentmanagementkonzeptes unter zur Hilfenahme des Integrierten Bewirtschaftungsplans Elbeästuar (IBP 2012) sowie einer leitbildorientierten qualitativen Experteneinschätzung

(Kleingruppe „Tideelbe“ der FGG Arbeitsgruppe „Schadstoff- / Sedimentmanagement“ – Stand 20.07.2012)

### Charakterisierung und Bewertung der Funktionsräume

Als erheblich veränderter Gewässerkörper (HMWB) ist die Tideelbe signifikant belastet, neben der stofflichen Belastung auch hydromorphologisch durch die Vertiefung für die Seeschifffahrt sowie durch Hochwasserschutzbauwerke. Die Tideelbe verfügt aber auch über einige sehr bedeutende Biotope. Sie wird in sechs Funktionsräume unterteilt - jeweils mit Fahrrinne, Flachwasserzone, Wattbereich und Vorland.

Der **Funktionsraum 1** erstreckt sich von der oberen Grenze des Tideeinflusses am Wehr Geesthacht bis zum Hamburger Hafen und entspricht dem Elbabschnitt, der als obere Tideelbe bezeichnet wird. Er erstreckt sich von Strom-km 585,9 – 615,3 bzw. 614,5. Der **Funktionsraum 2** erstreckt sich vom Beginn der seeschiffstiefen Abschnitte der Norderelbe und der Süderelbe bis zum Mühlenberger Loch. Er erstreckt sich von Strom-km 615,3 bzw. 614,5 – 633,0. Der **Funktionsraum 3** erstreckt sich über eine Stromstrecke von ca. 17 km vom Mühlenberger Loch bis zur Nordspitze von Lühesand. Er erstreckt sich von Strom-km 633,0 - 650,0. Der **Funktionsraum 4** erstreckt sich über eine ca. 32 km lange Stromstrecke von der Nordspitze Lühesands (ca. Strom-km 650) bis zur Linie Kernkraftwerk Brokdorf – Freiburg (Strom-km 682). Er erstreckt sich von Strom-km 650,0 – 682,0. Der **Funktionsraum 5** erstreckt sich über eine Stromstrecke von ca. 18 km (Nordufer) bzw. ca. 21 km (Südufer) von der Linie Kernkraftwerk Brokdorf – Freiburg (Strom-km 682) bis zur Linie Zweidorf (Strom-km 700) – Oste-Sperrwerk (Strom-km 703). Er erstreckt sich von Strom-km 682,0 – 703,0. Der **Funktionsraum 6** erstreckt sich in Schleswig-Holstein über eine Stromlänge von ca. 27 km ab Zweidorf (Strom-km 700) bis zur Linie Friedrichskoogspitze - Kugelbake in Cuxhaven (Strom-km 727). Er erstreckt sich von Strom-km 700,0 – 727,0.



**Abb. 1: Lage und Ausdehnung der Funktionsräume 1 – 6**

## Funktionsraum 1

Der Funktionsraum 1 erstreckt sich von der oberen Grenze des Tideeinflusses am Wehr Geesthacht bis zum Hamburger Hafen und entspricht dem Elbabschnitt, der als obere Tideelbe bezeichnet wird. Er umfasst Flächen der Hamburger Bezirke Bergedorf, Harburg und Hamburg Mitte sowie des Landkreises Harburg (Niedersachsen) und des Kreises Herzogtum Lauenburg (Schleswig-Holstein). Der Funktionsraum wird stärker als die übrigen Funktionsräume vom Oberwasserabfluss geprägt. Die obere Tideelbe führt ganzjährig Süßwasser. Durch die Errichtung der Staustufe in Geesthacht (Fertigstellung im 1960) wurde die biologische Durchgängigkeit zwischen Unter- und Mittelbe gravierend eingeschränkt. Der Abschnitt von Geesthacht bis zur heute abgeschnittenen Abspaltung der Dove-Elbe (Strom-km 592 auf der Höhe von Drage) gehört morphogenetisch zur Mittelbe und war bis vor ca. 100 Jahren so gut wie tidefrei. Heute beträgt der Tidehub bei Geesthacht 2,2 m. Kein anderer Abschnitt der Unterelbe hat infolge des Tidehubanstiegs in so kurzer Zeit eine derart drastische Veränderung seiner ökologischen Eigenschaften erfahren.

**Tab. 1a: Ausgewählte abiotische Kenngrößen des Funktionsraums 1**

Länge	Strom-km 585,9 (Wehr Geesthacht) bis Strom-km 615,3 (Norderelbe, Grenze des FFH-Gebiets) „Hamburger Unterelbe“ bzw. Strom-km 614,5 (Süderelbe, Grenze des FFH-Gebiets „Hamburger Unterelbe“)
Gesamtfläche	1.748 ha (mit FFH-Erweiterung Georgswerder und Kreetsand: zusätzlich 32 ha)
Strombreite	200 m bis 300 m
Verteilung der Landschaftszonen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eingedeichte Gebiete: 206 ha (11,8 %)</li> <li>Vorland: 534 ha (30,5 %)</li> <li>Watten und Wasserflächen: 1018 ha (57,7 %)</li> </ul>
Tidehub	2,2 m beim Wehr Geesthacht, 3,9 m bei Bunthaus
Chloridgehalt	unter 0,5 ‰ bzw. ca. 160 mg Cl / l im langjährigen Mittel (= Süßwasser)
WRRL	Koordinierungsraum Tideelbe: Wasserkörper Elbe-Ost Typ 20 Wasserkörper als erheblich verändert (HMWB) eingestuft

**Tab. 1b: Hydromorphologische Bewertung des Funktionsraums 1**

Funktionsraum 1	Strom-km von 585,9 bis 615,3 bzw. 614,5			
	Fahrrinne	Flachwasserzone	Wattbereiche	Vorländer
Breitenvarianz/ Tiefenvarianz	3 - Breitenvarianz: Fahrrinne gleichförmig ausgebildet, oberwassergeprägt, Breitenvarianz ist naturgemäß gering ausgeprägt; Tiefenvarianz: stark ausgeprägt, wegen starker Strömung, Ufer verbaut (Buhnen)	4 - kaum vorhanden	4 - Flusswatten sind kaum vorhanden	4 - sehr schmal, die Uferlinie ist zum größten Teil befestigt und durch Buhnen gegliedert

Funktionsraum 1	Strom-km von 585,9 bis 615,3 bzw. 614,5			
	Fahrrinne	Flachwasserzone	Wattbereiche	Vorländer
Uferstruktur	entfällt	entfällt	4 - überwiegend durch Buhnen und Deckwerke geprägt, ufernahe Deichlinie	4 - überwiegend durch Buhnen und Deckwerke geprägt, ufernahe Deichlinie
Verhältnis rezente Aue/Marsch zu morphologischer Aue/ Marsch	entfällt	entfällt	entfällt	4 - stark eingedeicht, die Uferlinie ist zum größten Teil befestigt und durch Buhnen gegliedert
Korngrößenzusammensetzung des Sohlsubstrates inkl. des mittleren Korndurchmessers und dessen Varianz	4 - stark überprägt durch Erosion der Rinne	entfällt	entfällt	?
Sedimentdurchgängigkeit	4 - verminderte Durchgängigkeit durch das Wehr in Geesthacht	entfällt	entfällt	entfällt
Sedimentbilanz inkl. Geländeaufhöhung	4 - Sohlerosion, erheblich veränderte Gewässer-morphologie	entfällt	entfällt	3 - wird geprüft

Klasse 1 = nicht vorhanden, Klasse 2 = gut und besser (bedingt naturnah), Klasse 3 = mäßig (überprägt), Klasse 4 = unbefriedigend (stark überprägt), Klasse 5 = schlecht (naturfremd)

## Funktionsraum 2

Der Funktionsraum 2 erstreckt sich vom Beginn der seeschiffstiefen Abschnitte der Norderelbe und der Süderelbe bis zum Mühlenberger Loch. Er umfasst die Norderelbe und die Süderelbe sowie ab Seemannshöft die sog. „Stromelbe“. Die Beschaffenheit der Elbe im Funktionsraum 2 ist das Ergebnis des Ausbaus des Hamburger Stromspaltungsgebiets zu einem Hafen von europaweiter Bedeutung und der Entstehung einer Millionenstadt. Der heutige Zustand geht auf einen Jahrhunderte langen Prozess zurück, bei dem die zahlreichen Arme des verzweigten Binnendeltas schrittweise vom Strom abgetrennt wurden. Parallel wurde die in mehreren Schritten Unterelbe vertieft, um immer größeren Schiffen den Zugang zum Hafen zu ermöglichen. Auch die Hochwasserschutzmaßnahmen, die nach der Sturmflutkatastrophe von 1962 umgesetzt wurden, haben die Elblandschaft in Hamburg dauerhaft verändert und die Kanalisierung des Stroms auf die Norder- und Süderelbe maßgeblich beeinflusst. Den Erfordernissen der Hafennutzung sowie des Erosions- und Hochwasserschutzes entsprechend sind die Ufer der Norder- und der Süderelbe sowie das Südufer der Stromelbe nahezu vollständig mit Deckwerken oder mit senkrechten Uferverbauungen (Spundwände, Mauern) versehen.

**Tab. 2a: Ausgewählte abiotische Kenngrößen des Funktionsraums 2**

Länge	Strom-km 615,3 (Norderelbe) bzw. 614,5 (Süderelbe) bis Strom-km 633 (Mühlenberger Loch)
Gesamtfläche	ca. 990 ha
Strombreite	Norder- und Süderelbe: 150 m bis 200 m, Stromelbe: 700 m
Uferbeschaffenheit	naturferne oder morphologisch stark veränderte Ufer > 98 %
Tiefe	mindestens Seeschiffstiefe: 15,30 m unter KN (= MTnw)
Tidehub	mittlerer Tidehub am Pegel Sankt Pauli 3,6 m
Chloridgehalt	unter 0,5 ‰ bzw. ca. 160 mg Cl / l im langjährigen Mittel (= Süßwasser)
WRRL	Koordinierungsraum Tideelbe: Wasserkörper Elbe-Hafen Wasserkörper als erheblich verändert (HMWB) eingestuft

**Tab. 2b: Hydromorphologische Bewertung des Funktionsraums 2**

Funktionsraum 2	Strom-km von 615,3 bzw. 614,5 bis 633,0			
	Fahrrinne	Flachwasserzone	Wattbereiche	Vorländer
Breitenvarianz/ Tiefenvarianz	5 - Fahrrinne ist künstlich erzeugt, Ausbau des Hamburger Stromspaltungsgebietes zu einem Hafen, Kanalisierung des Stroms	5 - Ausbau des Hamburger Stromspaltungsgebietes zu einem Hafen, Kanalisierung des Stroms	5 - Ausbau des Hamburger Stromspaltungsgebietes zu einem Hafen, Kanalisierung des Stroms	5 - Ausbau des Hamburger Stromspaltungsgebietes zu einem Hafen, Kanalisierung des Stroms
Uferstruktur	entfällt	entfällt	entfällt	5 - Ufer der Norder- und Süderelbe fast vollständig mit Deckwerken oder senkrechten Uferverbauungen (Spundwände, Mauern) versehen
Verhältnis rezente Aue/Marsch zu morphologischer Aue/ Marsch	entfällt	entfällt	entfällt	5 - stark verbaut/ Hafenbereich
Korngrößenzusammensetzung des Sohlsubstrates inkl. des mittleren Korndurchmessers und dessen Varianz	4 - stark überprägt, Einflüsse von Kanalisierung, Schlicksedimentation, Rinnenvertiefungen	entfällt	entfällt	?

Funktionsraum 2	Strom-km von 615,3 bzw. 614,5 bis 633,0			
	Fahrrinne	Flachwasserzone	Wattbereiche	Vorländer
Sedimentdurchgängigkeit	4 - durch Hydrodynamik eingeschränkt, Senke, anthropogen verändertes Tide- und Sedimentationsregime	entfällt	entfällt	entfällt
Sedimentbilanz inkl. Geländeaufhöhung	4 - Überschuss von Feinsediment, anthropogen verändertes Tide- und Sedimentationsregime	entfällt	entfällt	entfällt

Klasse 1 = nicht vorhanden, Klasse 2 = gut und besser (bedingt naturnah), Klasse 3 = mäßig (überprägt), Klasse 4 = unbefriedigend (stark überprägt), Klasse 5 = schlecht (naturfremd)

### **Funktionsraum 3**

Der Funktionsraum 3 erstreckt sich über eine Stromstrecke von ca. 17 km vom Mühlenberger Loch bis zur Nordspitze von Lühesand. Prägende Elemente der Stromlandschaft sind ausge dehnte Watten und lang gezogene Inseln (Hanskalbsand, Neßsand, Lühesand) und Nebeneiben (Hahnöfer Nebeneibe, Lühesander Nebeneibe). Die verbliebenen Vorländer sind sehr schmal. Landseitig der Hauptdeichlinie umfasst der Funktionsraum die als Natura 2000-Gebiete gemeldeten Teile der Wedeler Marsch und der Haseldorfer Marsch (Schleswig-Holstein) sowie die Borsteler Binnenelbe und das Große Brack (Niedersachsen). Aufgrund ihrer Wechselbeziehungen mit der Natura 2000-Kulisse werden die Hamburger Naturschutzgebiete Westerweiden und Finkenwerder Süderelbe (Westabschnitt der Alten Süderelbe) in den IBP einbezogen. Der Funktionsraum umfasst Flächen der Hamburger Bezirke Altona und Harburg sowie der Landkreise Stade (Niedersachsen) und Pinneberg (Schleswig-Holstein).

**Tab. 3a: Ausgewählte abiotische Kenngrößen des Funktionsraums 3**

Länge	Strom-km 633 (Mühlenberger Loch) bis Strom-km 650 (Nordspitze von Lühesand)
Gesamtfläche	5.207 ha
Strombreite	Mühlenberger Loch bis Wedel: ca. 0,8 km, Wedel bis Lühesand: 1,8 km bis 2 km
Länge der Uferstrecke	ca. 71 km, darunter: <ul style="list-style-type: none"> <li>• unverbaut: ca. 29,4 km</li> <li>• nur mit Buhnen: ca. 2,9 km</li> <li>• Vorspülung: ca. 1,3 km</li> <li>• mit Deckwerk, mit Deckwerk + Buhnen: ca. 37,4 km</li> </ul>

Verteilung der Landschaftszonen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eingedeichte Gebiete: 1.618 ha (31,1 %)</li> <li>Vorland: 554 ha (10,6 %)</li> <li>Watten (MTnw bis MThw): 1.026 ha (19,7 %)</li> <li>Flachwasserzonen von 2 m unter MTnw bis MTnw: 465 ha (8,9 %)</li> <li>Wasserzonen von 10 m bis 2 m unter MTnw: 764 ha (14,7 %)</li> <li>Wasserzonen tiefer als 10 m unter MTnw: 780 ha (15,0 %)</li> </ul>
Tidehub	3,43 m bei Cranz, 3,09 m bei Schulau (Wedel), 3,09 m bei Hetlingen
Chloridgehalt	in der Regel unter 0,5 ‰ (= Süßwasser), stromab von Wedel vereinzelt darüber (= zeitweise sehr schwach brackig)
WRRL	Koordinierungsraum Tideelbe: Wasserkörper Elbe-West Typ 22.3 Wasserkörper als erheblich verändert (HMWB) eingestuft

**Tab. 3b: Hydromorphologische Bewertung des Funktionsraums 3**

Funktionsraum 3	Strom-km von 633,0 bis 650,0			
	Fahrrinne	Flachwasserzone	Wattbereiche	Vorländer
Breitenvarianz/ Tiefenvarianz	5 - Fahrrinne ist künstlich erzeugt, sie wird in ihrer Funktion als Schifffahrtstraße intensiv unterhalten	3 - Flachwasser vorhanden, aber in Ausdehnung verändert, starke Abnahme zu Gunsten von Fahrrinne und Watten. Mühlenberger Loch: Abgrenzungen naturfern, Hahnöfer Nebelbe: relativ naturnah, Lühesander Nebelbe: durch die beiderseitigen Ufersicherungen naturfern	3 - oft fehlende Struktur durch schiffserzeugten Wellenschlag und fehlende Prielsysteme. Mühlenberger Loch: Abgrenzungen naturfern, Hahnöfer Nebelbe: naturnahe Watten, Lühesander Nebelbe: Watten fehlen als Folge der Ufersicherungen	4 - Vorlandflächen durch Vordeichungen verändert, nur noch sehr kleinräumig vorhanden und durch ältere Aufspülungen verändert
Uferstruktur	entfällt	entfällt	2 - ausgedehnte Wattbereiche vorhanden, morphologisch z. T. durch Wellenschlag oder verstärkte Sedimentation überprägt	3 - Vorländer in Teilbereichen vorhanden
Verhältnis rezente Aue / Marsch zu morphologischer Aue / Marsch	entfällt	entfällt	entfällt	4 - Überflutungsraum durch die Inselkette (Schweinsand, Neßsand und Hanksalbsand) in der Mitte des Stroms gegeben

Funktionsraum 3	Strom-km von 633,0 bis 650,0			
	Fahrrinne	Flachwasserzone	Wattbereiche	Vorländer
Korngrößenzusammensetzung des Sohlsubstrates inkl. des mittleren Korndurchmessers und dessen Varianz	4 - durch Strombau verändertes Sohlsubstrat. Das historische Sediment und die Kleischichten wurden bei den Vertiefungen abgebaggert. Dadurch sind glaziale Sedimente (meist Sande) freigelegt worden	3 - Verändert durch Verlandungstendenzen; Überprägung durch erhöhte Sedimentmobilität durch Unterhaltungstätigkeit und erhöhte Strömungsgeschwindigkeiten	3 - Teilweise verändert durch Verlandungstendenz. Ablagerung von extrem weichem Fließschlick im strömungsberuhigten Mühlenberger Loch, Sedimentwechsel zu Sand im exponierten Fährmannssander Watt	?
Sedimentdurchgängigkeit	3 - Tidal pumping	entfällt	entfällt	entfällt
Sedimentbilanz inkl. Geländeaufhöhung	4 - Überschuss von Feinsediment, gestörter Sedimenthaushalt, Kreislaufbaggerungen	4 - gestörter Sedimenthaushalt, verlandet stark	4 - gestörter Sedimenthaushalt, verlandet stark	3 - Sedimenthaushalt mäßig ausgeglichen

Klasse 1 = nicht vorhanden, Klasse 2 = gut und besser (bedingt naturnah), Klasse 3 = mäßig (überprägt), Klasse 4 = unbefriedigend (stark überprägt), Klasse 5 = schlecht (naturfremd)

#### **Funktionsraum 4**

Der Funktionsraum 4 erstreckt sich über eine ca. 32 km lange Stromstrecke von der Nordspitze Lühesands (ca. Strom-km 650) bis zur Linie Kernkraftwerk Brokdorf – Freiburg (Strom-km 682). Er umfasst Flächen der Landkreise Stade (Niedersachsen), Pinneberg (Schleswig-Holstein) und Steinburg (Schleswig-Holstein). Der Stromverlauf zeichnet sich durch lang gestreckte Kurven mit weiten Radien aus. Naturnähere und stärker durch Siedlungen geprägte Abschnitte wechseln sich räumlich versetzt entlang beider Ufer ab. Der Süden des Funktionsraums wird vom Kontrast zwischen den Hafen- und Industrieanlagen bei Stade-Bützfleth auf dem linken Ufer und den naturnahen Gebieten des Haseldorfer Vorlands und der Insel Pagensand auf dem rechten Ufer geprägt.



**Tab. 4a: Ausgewählte abiotische Kenngrößen des Funktionsraums 4**

Länge	Strom-km 650 (Nordspitze von Lühesand) bis Strom-km 682 (Linie Kernkraftwerk Brokdorf - Freiburger Hafenpriel)
Gesamtfläche	14.048 ha
Strombreite	Querschnitt Julsand /Twielenfleth: 1,3 km; Querschnitt bei Pagensand einschl. der aufgespülten Insel: 3,3 km; Querschnitt Blomesche Wildnis / Brammer Bank: 3,7 km; Querschnitt KKW Brokdorf/ Freiburger Hafenpriel: 2,3 km
Länge der Uferstrecke	ca. 101,6 km, darunter: <ul style="list-style-type: none"> <li>• unverbaut: ca. 67,3 km</li> <li>• nur mit Buhnen: ca. 7,2 km</li> <li>• Vorspülung: ca. 0,7 km</li> <li>• mit Deckwerk, mit Deckwerk + Buhnen: ca. 26,4 km</li> </ul>
Verteilung der Landschaftszonen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingedeichte Gebiete: 2.825 ha (18,5 %)</li> <li>• Vorland: 3.302,3 ha (21,6 %)</li> <li>• Watten (MTnw bis MThw): 2.189,8 ha (14,4 %)</li> <li>• Flachwasserzonen von 2 m unter MTnw bis MTnw: 977,2 ha (6,4 %)</li> <li>• Wasserzonen von 10 m bis 2 m unter MTnw: 2964,4 ha (19,4 %)</li> <li>• Wasserzonen tiefer als 10 m unter MTnw: 2.997,7 ha (19,7 %)</li> </ul>
Tidehub	3,05 m (Pegel Stadersand), 2,81m (Pegel Glücksstadt), 2,74 m beim Störsperwerk (außen)
Chloridgehalt	0,5 ‰ bis 5 ‰ (oligohalin) Die Grenze zur mesohalinen Zone (Salzgehalte über 5 ‰) verlagert sich zeitweilig stromaufwärts etwa bis zur Linie Krautsand - Bielenberg
WRRL	Koordinierungsraum Tideelbe: FR 4-Abschnitt Strom-km 650,0 bis Strom-km 654,9 = Wasserkörper Elbe-West FR 4-Abschnitt Strom-km 654,9 bis Strom-km 682 = Übergangsgewässer Elbe beide Wasserkörper als erheblich verändert (HMWB) eingestuft

**Tab. 4b: Hydromorphologische Bewertung des Funktionsraums 4**

Funktionsraum 4	Strom-km von 650,0 bis 682,0			
	Fahrrinne	Flachwasserzone	Wattbereiche	Vorländer
Breitenvarianz/ Tiefenvarianz	4 - Fahrrinne durch Unterhaltung geprägt	2 - Flachwasserzonen vorhanden, insbesondere in Nebeneiben auch mit naturnaher Charakteristik	2 - große Wattbereiche vorhanden, strombaulich geprägte Abgrenzung	3 - Abgrenzungen durch Deichbau stark verändert. Vorland nur noch relativ kleinräumig, z. T. durch Aufspülungen überprägt.
Uferstruktur	entfällt	entfällt	2 - große Wattbereiche vorhanden, morphologisch z. T. durch Wellenschlag oder verstärkte Sedimentation überprägt	2 - relativ große Vorländer vorhanden, Uferstruktur bedingt naturnah



Funktionsraum 4	Strom-km von 650,0 bis 682,0			
	Fahrrinne	Flachwasserzone	Wattbereiche	Vorländer
Verhältnis rezente Aue/Marsch zu morphologischer Aue/ Marsch	entfällt	entfällt	entfällt	3 - Vorlandflächen durch Vordeichungen nach 1962 erheblich reduziert Überflutungsraum in Teilen noch vorhanden.
Korngrößenzusammensetzung des Sohlsubstrates inkl. des mittleren Korndurchmessers und dessen Varianz	4 - durch Strombau verändertes Sohlsubstrat (historisches Sediment abgebaggert, Kleinschichten durchstoßen)	2 - bedingt naturnah, im System Pagensand-Haseldorf naturnahe Verhältnisse	2 - bedingt naturnah, im System Pagensand-Haseldorf naturnahe Verhältnisse	entfällt
Sedimentdurchgängigkeit	2 - bedingt naturnah, keine Beeinflussung der Durchgängigkeit	entfällt	entfällt	entfällt
Sedimentbilanz inkl. Geländeaufhöhung	3 - mäßig ausgeglichen	3 - mäßig ausgeglichen	3 - mäßig ausgeglichen	3 - mäßig ausgeglichen

Klasse 1 = nicht vorhanden, Klasse 2 = gut und besser (bedingt naturnah), Klasse 3 = mäßig (überprägt), Klasse 4 = unbefriedigend (stark überprägt), Klasse 5 = schlecht (naturfremd)

## **Funktionsraum 5**

Der Funktionsraum 5 erstreckt sich über eine Stromstrecke von ca. 18 km (Nordufer) bzw. ca. 21 km (Südufer) von der Linie Kernkraftwerk Brokdorf – Freiburg (Strom-km 682) bis zur Linie Zweidorf (Strom-km 700) – Oste-Sperrwerk (Strom-km 703). Er umfasst Flächen der Landkreise Stade (Niedersachsen), Steinburg und Dithmarschen (Schleswig-Holstein). Der Funktionsraum 5 entspricht dem mesohalinen Abschnitt des Ästuars. Naturgemäß weist die Salzkonzentration des Wassers in der mesohalinen Zone des Ästuars die stärksten Schwankungen und Gradienten auf kurzer Strecke auf. Hier befindet sich der Kernbereich der natürlichen Trübungszone des Elbeästuars, die je nach Oberwasserabfluss und Tidestärke zwischen Brunsbüttel und der Störmündung pendelt. Im langjährigen Mittel liegt der Abschnitt mit der stärksten Trübung zwischen Freiburg und St. Margarethen (Strom-km 680 – 690). Den starken Schwankungen der hydrologischen Parameter sind nur wenige Organismen gewachsen, was sich in der relativen Artenarmut von Benthos und Plankton widerspiegelt. Die regelmäßige Zufuhr von Meerwasser sorgt dafür, dass keine Sauerstoffengpässe auftreten. Die Sauerstoffkonzentration liegt in der Regel ganzjährig zwischen 7 und 13 mg O<sub>2</sub>/l. Seit 1970 ist der Tidehub im Funktionsraum 5 um 10 cm bis 15 cm angestiegen.

**Tab. 5a: Ausgewählte abiotische Kenngrößen des Funktionsraums 5**

Länge	Strom-km 682 (Linie Kernkraftwerk Brokdorf – Freiburger Hafenpriel) bis Strom-km 700 (Fähranleger Zweidorf westlich von Brunsbüttel) bzw. Strom-km 703 (Oste-Mündung)
Gesamtfläche	11.357 ha

Strombreite	Querschnitt Brokdorf/ Freiburger Hafenpriel: 2,3 km Querschnitt Scheelenkuhlen/Schöneworth-Außendeich (Strom-km 687): 1,9 km Fähranleger Zweidorf/Baljer Außendeich (Strom-km 699): 2,8 km
Länge der Uferstrecke	ca. 40 km, darunter: <ul style="list-style-type: none"> <li>unverbaut: ca. 21,2 km</li> <li>mit Deckwerk + Buhnen: ca. 18,8 km</li> </ul>
Verteilung der Landschaftszonen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eingedeichte Gebiete: 5.432 ha (47,8 %)</li> <li>Vorland: 937 ha (8,2 %)</li> <li>Watten (MTnw bis MThw): 1.318 ha (11,6 %)</li> <li>Flachwasserzonen von 2 m unter MTnw bis MTnw: 327 ha (2,9 %)</li> <li>Wasserzonen von 10 m bis 2 m unter MTnw: 1.301 ha (11,5 %)</li> <li>Wasserzonen tiefer als 10 m unter MTnw: 2.042 ha (18,0 %)</li> </ul>
Tidehub	3,00 m in Brokdorf, 2,79 m in Brunsbüttel
Chloridgehalt	5 ‰ bis 18 ‰ (mesohalin)
WRRL	Koordinierungsraum Tideelbe, Übergangsgewässer Elbe Wasserkörper als erheblich verändert (HMWB) eingestuft

**Tab. 5b: Hydromorphologische Bewertung des Funktionsraums 5**

Funktionsraum 5	Strom-km von 682,0 bis 703,0			
	Fahrrinne	Flachwasserzone	Wattbereiche	Vorländer
Breitenvarianz/ Tiefenvarianz	4 - Fahrrinne durch Unterhaltung geprägt	2 - Flachwasserzonen vorhanden	2 - große Wattbereiche vorhanden, natürliche Dynamik teilweise gegeben	3 - Vorländer in Teilbereichen vorhanden
Uferstruktur	entfällt	entfällt	rechtes Ufer (Nord): 4 - Wattbereiche großflächig ausgebildet linkes Ufer (Süd): 2 - Watten fehlen fast vollständig	rechtes Ufer (Nord): 4 - Vorländer in Teilbereichen vorhanden linkes Ufer (Süd): 3 - Vorländer fehlen fast vollständig
Verhältnis rezente Aue/Marsch zu morphologischer Aue/ Marsch	entfällt	entfällt	entfällt	4 - Vorländer wurden in den 1960/70er Jahren stark überprägt
Korngrößenzusammensetzung des Sohlsubstrates inkl. des mittleren Korndurchmessers und dessen Varianz	4 - durch Strombau verändertes Sohlsubstrat (historisches Sediment abgabbert, Kleinschichten durchstoßen)	3 - überprägt, durch Strömungsänderungen überprägt	3 - überprägt, durch Strömungsänderungen überprägt	?

Funktionsraum 5	Strom-km von 682,0 bis 703,0			
	Fahrrinne	Flachwasserzone	Wattbereiche	Vorländer
Sedimentdurchgängigkeit	2 - bedingt naturnah, keine Beeinflussung der Durchgängigkeit	entfällt	entfällt	entfällt
Sedimentbilanz inkl. Geländeaufhöhung	2 - Fahrrinne wenig beeinträchtigt	3 - historisch wenig vorhanden	3 - überprägt, Verlandungstendenz	3 - überprägt, durch Deichbau reduziertes Vorland zeigt erhöhte Sedimentationsraten

Klasse 1 = nicht vorhanden, Klasse 2 = gut und besser (bedingt naturnah), Klasse 3 = mäßig (überprägt), Klasse 4 = unbefriedigend (stark überprägt), Klasse 5 = schlecht (naturfremd)

### **Funktionsraum 6**

Der Funktionsraum 6 erstreckt sich in Schleswig-Holstein über eine Stromlänge von ca. 27 km ab Zweidorf (Strom-km 700) bis zur Linie Friedrichskoogspitze – Kugelbake in Cuxhaven (Strom-km 727). In Niedersachsen wird eine 24 km lange Stromstrecke von der Ostemündung (Strom-km 703) bis Cuxhaven (Strom-km 727) dem Funktionsraum 6 zugeordnet. Der Norden des Funktionsraumes gehört bereits zum Nationalpark Schleswig-holsteinisches Wattenmeer. Die Natura 2000-Gebiete umfassen Flächen der Landkreise Cuxhaven (Niedersachsen) und Dithmarschen (Schleswig-Holstein) sowie gemeindefreie Gebiete unterhalb der mittleren Tidehochwasserlinie.

**Tab. 6a: Ausgewählte abiotische Kenngrößen des Funktionsraums 6**

Länge	Strom-km 700 (Fähranleger Zweidorf westlich von Brunsbüttel) bzw. Strom-km 703 (Oste-Mündung) bis ca. Strom-km 727 (Linie Friedrichskoogspitze – Kugelbake in Cuxhaven)
Gesamtfläche	13.564 ha
Strombreite	Querschnitt Fähranleger Zweidorf / Baljer Außendeich (Strom-km 699): 2,8 km Querschnitt Oste-Mündung - Spitze Neufelderkoog (Strom-km 707): 5,8 km Querschnitt Friedrichskoogspitze - Kugelbake in Cuxhaven (Strom-km 727): 16,5 km
Länge der Uferstrecke	ca. 34 km, darunter: <ul style="list-style-type: none"> <li>• unverbaut: ca. 8 km</li> <li>• mit Deckwerk: 1 km</li> <li>• mit Deckwerk + Buhnen: ca. 11 km</li> <li>• mit Deckwerk + Vorspülung: ca. 6 km</li> <li>• mit Lahnungen: 8 km</li> </ul>
Verteilung der Landschaftszonen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingedeichte Gebiete: keine</li> <li>• Vorland: 1.208 ha (8,9 %)</li> <li>• Watten (MTnw bis MThw): 3.803 ha (28 %)</li> <li>• Flachwasserzonen von 2 m unter MTnw bis MTnw: 1.398 ha (10,4 %)</li> <li>• Wasserzonen von 10 m bis 2 m unter MTnw: 4.901 ha (36,1 %)</li> <li>• Wasserzonen tiefer als 10 m unter MTnw: 2.254ha (16,6 %)</li> </ul>

Länge	Strom-km 700 (Fähranleger Zweidorf westlich von Brunsbüttel) bzw. Strom-km 703 (Oste-Mündung) bis ca. Strom-km 727 (Linie Friedrichskoogspitze – Kugelbake in Cuxhaven)
Tidehub	2,8 m bei Brunsbüttel, 2,7 m bei Cuxhaven
Chloridgehalt	Zweidorf bis Spitze Neufelderkoog: 5 ‰ bis 18 ‰ (mesohalin) Spitze Neufelderkoog bis Ästuargrenze: 18 ‰ bis 28 ‰ (polyhalin)
WRRL	Wasserkörper Koordinierungsraum Tideelbe, Übergangsgewässer Elbe Wasserkörper als erheblich verändert (HMWB) eingestuft

**Tab. 6b: Hydromorphologische Bewertung des Funktionsraums 6**

Funktionsraum 6	Strom-km von 700,0 bis 727,0			
	Fahrrinne	Flachwasserzone	Wattbereiche	Vorländer
Breitenvarianz/ Tiefenvarianz	4 - Fahrrinne durch Unterhaltung geprägt	2 - größere Flachwasserzonen vorhanden	2 - große Wattflächen vorhanden, starke natürliche Dynamik	2 - große Vorländer in Teilbereichen vorhanden, natürliche Dynamik teilweise gegeben
Uferstruktur	entfällt	entfällt	rechtes Ufer (Nord): 3 und linkes Ufer (Süd): 3 - Wattflächen vorhanden	rechtes Ufer (Nord): 3 und linkes Ufer (Süd): 3 - Vorländer mäßig vorhanden, hoher Anteil an naturfernen Ufern
Verhältnis rezente Aue/Marsch zu morphologischer Aue/ Marsch	entfällt	entfällt	entfällt	3 - um das Jahr 1000 gab es auf dem Südufer größere Vorländer, auf dem Nordufer dagegen waren die heutigen Marschgebiete weitgehend Watt. Zwar wurden seither die damals vorhandenen Vorländer und die sich neu bildenden Vorlandflächen in Dithmarschen sukzessive eingedeicht, dennoch ist vom damaligen Stromquerschnitt durch die trichterförmige Aufweitung noch relativ mehr vorhanden als in den anderen Abschnitten

Funktionsraum 6	Strom-km von 700,0 bis 727,0			
	Fahrrinne	Flachwasserzone	Wattbereiche	Vorländer
Korngrößenzusammensetzung des Sohlsubstrates inkl. des mittleren Korndurchmessers und dessen Varianz	4 - stark überprägt, Freilegung glazialer Sande durch Fahrrinnenvertiefungen	2 - Flachwasserdynamik ohne direkte strombauliche Beeinflussung. Substrat durch Unterhaltungstätigkeiten relativ wenig verändert. Die Flachwasserdynamik wurde bisher durch den Strombau nicht direkt beeinflusst, allerdings wird sich das Sohlsubstrat wahrscheinlich durch den veränderten Sedimenthaushalt, die veränderte Tidedynamik und veränderte Strömungsgeschwindigkeiten gegenüber dem Ausgangszustand etwas verändert haben	2 - naturnahe Strömungs- und Sedimentverhältnisse, möglicherweise beeinflusster organischer Anteil durch Eutrophierung. Substrat der Watten durch Unterhaltungstätigkeit relativ wenig verändert, hohe natürliche Varianz	2 - durch Deichbau erhöhte Sedimentationsraten verändern die Zusammensetzung, Marschenbildung hält auf der Nordseite an, neue Sedimente entsprechen weitgehend den natürlichen Gegebenheiten
Sedimentdurchgängigkeit	2 - bedingt naturnah, keine Beeinflussung der Durchgängigkeit	entfällt	entfällt	entfällt
Sedimentbilanz inkl. Geländeaufhöhung	2 - bedingt naturnah, Tideentwicklung führt zu Querschnittsaufweitung der Hauptrinne	2 - bedingt naturnah, keine unmittelbare anthropogene Veränderung	3 - überprägt, verstärkte Verlandung	4 - erhöhte Vorlandsedimentation

Klasse 1 = nicht vorhanden, Klasse 2 = gut und besser (bedingt naturnah), Klasse 3 = mäßig (überprägt), Klasse 4 = unbefriedigend (stark überprägt), Klasse 5 = schlecht (naturfremd)