

*Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe  
an die Containerschifffahrt (1999/2000)*

1999/2000

***Beweissicherung  
Landschaftspflegerischer Begleitplan  
und Erfolgskontrollen  
Überblick und Wegweiser***



## Beweissicherung Fahrrinnenanpassung 1999/2000: Überblick und Wegweiser

Im Rahmen des aktuellen Genehmigungsverfahrens zur Fahrrinnenanpassung von Unter- und Außenelbe wird immer wieder Bezug genommen auf die vorherige Fahrrinnenanpassung, die 1999/2000 abgeschlossen wurde. Der damalige Planfeststellungsbeschluss ordnete ein Beweissicherungsprogramm an, um die in den Antragsunterlagen prognostizierten Auswirkungen auf Umwelt und Natur zu überprüfen.

Das Untersuchungsgebiet umfasst die gesamte Tideelbe und ihre Nebenflüsse bis zur Tidegrenze.

Diese Broschüre stellt den Umfang der Beweissicherung und seine Ergebnisse zusammenfassend vor. Daraus ist ablesbar, wie sich vor dem Hin-

tergrund der natürlichen Entwicklung die Fahrrinnenanpassung 1999/2000 ausgewirkt hat.

Zu verschiedenen Einzelthemen präsentiert die Broschüre Untersuchungsmethoden und Ergebnisse, die in der Regel dem letzten mit den Bundesländern abgestimmten Beweissicherungsbericht 2011 entnommen sind. Zusätzlich werden wichtige Grafiken auf aktuellem Datenstand gezeigt sowie Hinweise auf die Internetseite gegeben, auf der die Daten vollständig bereit gestellt und kontinuierlich aktualisiert werden. In einer Randspalte erläutern die Gutachter der 2006 beantragten und 2012 planfestgestellten Fahrrinnenanpassung, wie die Beweissicherungsergebnisse in ihre Untersuchungen eingeflossen sind.

## Beweissicherungsteam

Die Projektgruppe für die Beweissicherung setzt sich aus Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes

(WSV) und der Hamburg Port Authority (HPA) zusammen.

## Berichterstattung

Die Jahresberichte der Beweissicherung werden veröffentlicht, nachdem sie mit den Einvernehmensbehörden der beteiligten Bundesländer Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Hamburg abgestimmt wurden.

Die erhobenen Daten werden kurzfristig im Internet bereit gestellt. Dort findet man auch die Jahresberichte zur Beweissicherung und weitere Materialien:

[www.portaltideelbe.de/Projekte/FRA1999/index.html](http://www.portaltideelbe.de/Projekte/FRA1999/index.html)

Als gedruckte Version und auf DVD sind die Ergebnisse erhältlich bei den Trägern des Vorhabens, dem Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg und Hamburg Port Authority.

Das Elbeästuar ist in den letzten hundert Jahren immer wieder an wachsende Schiffsgrößen angepasst worden. Ziel der Anpassung 1999/2000 war es, Schiffen mit Tiefgängen bis 12,8 m (vorher 10,0 m) zu ermöglichen, den Hafen tideunabhängig anlaufen bzw. verlassen zu können. Schiffe mit einem Tiefgang bis zu 13,8 m (bisher 12,8 m) sollten den Hafen tideabhängig anlaufen bzw. verlassen können.

Im Rahmen vorgezogener Teilmaßnahmen wurden zwischen Dezember 1997 und August 1998 insgesamt rund 2 Mio m<sup>3</sup> Boden gebaggert. Das Baggertgut wurde im Strom umgelagert. Die Nassbaggerarbeiten zur endgültigen Fahrrinnenvertiefung wurden nach dem Vorliegen der Planfeststellungsbeschlüsse am 22. Februar und 16. März 1999 begonnen. Die Freigabe der neuen Fahrrinntiefen erfolgte am 14. Dezember 1999. Bis Ende 2000 wurden Nachbearbeitungen und Restbaggerungen vorgenommen.

Die Ausbaggermenge betrug rund 14 Mio m<sup>3</sup>. Als Bauabschlusstermin wurde der Planungsfeststellbehörde der 30.11.2000 angezeigt. Dieser Termin war damit gleichzeitig der Ausgangstermin für die zeitlichen Festlegungen zur Ausführung der Beweissicherungsuntersuchungen, die in den Planfeststellungsbeschlüssen angeordnet wurden.

**Wegweiser zu den Ergebnissen der Beweissicherung**

Zentrale Ergebnisse der Beweissicherung können über die nachfolgenden links betrachtet werden:

- Abschlussbericht der Beweissicherung
- Topographie I (Häfen, Flussabschnitte)
- Topographie II (Untersuchungsgebiete der UVU, Baggertgutablageungsfächen - BAF)
- Profile der Elbe und ihrer Nebenflüsse
- Wasserstände
- Strömung (Hauptelbe)
- Strömung (Nebenflüsse)
- Sedimente
- Sauerstoff
- Biotochenuntersuchungen [169 KB]
- Landschaftspflegerische Begleitplanung
- Erfolgskontrollen
- Baggergut

Ältere Beweissicherungsberichte finden Sie im [Archiv](#)



## Inhaltsverzeichnis

	Seite
Die Aufgaben der Beweissicherung	4
Tidewasserstände und Sturmfluten	6
Strömungen	8
Leitfähigkeit – Salzgehalt	10
Sauerstoffgehalt	12
Topographie – Höhenstufen	14
Topographie – Weitere Untersuchungen	16
Fauna und Flora	18
Ausgleich und Ersatz	20
Erfolgskontrollen	22

# Die Aufgaben der Beweissicherung

## Die rechtlichen Grundlagen

In den Planfeststellungsbeschlüssen zur Fahrri-  
nnenanpassung von 1999 wurde ein Beweissiche-  
rungsprogramm festgeschrieben. Es dient dazu,  
die in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung

(UVU) erwarteten Wirkungen des Ausbaus zu un-  
tersuchen, um bei Überschreitungen der Progno-  
sen den Umfang an Ausgleichs- und Ersatzmaß-  
nahmen neu zu definieren.

## Untersuchungsumfang

Der Untersuchungsumfang der Beweissicherung ist  
in der nebenstehenden Tabelle zusammengefasst.  
Die verschiedenen Parameter reagieren unter-  
schiedlich schnell auf die durch die Fahrri-  
nnenanpassung bedingten Veränderungen. Damit auch  
mögliche Langzeitfolgen erfasst und dokumentiert  
werden können, ist für das Beweissicherungspro-  
gramm ein Zeitraum von 10–15 Jahren vorgesehen.

Ein Großteil der im Zuge der Beweissicherung  
vorzunehmenden Untersuchungen betrifft das  
gesamte Untersuchungsgebiet der UVU, inklusive  
aller tidebeeinflusster Nebenflüsse bis zur jewei-  
ligen Tidegrenze. Einige Parameter werden jedoch  
nur für Teilgebiete oder sogar nur an gesonderten  
Standorten untersucht.

Unabdingbare Voraussetzung für eine Ermittlung  
möglicher Veränderungen der Umwelt ist in jedem  
Fall die umfassende und detaillierte Aufnahme  
des Ist-Zustandes (Zustand vor der Umsetzung der  
Baumaßnahmen). Zum Teil konnte die Beweissi-  
cherung dazu auf die im Rahmen der UVU in den  
Jahren 1992–1998 erhobenen Daten zurückgreifen.  
Zum Teil mussten aber auch umfangreiche neue  
Erhebungen verschiedener Parameter vorgenom-  
men werden. Und für einige Parameter, für die  
keine Ist-Zustandsdaten existieren, muss die Be-  
weissicherung sich darauf beschränken, die sich  
entwickelnden Trends zu beschreiben. Die ta-  
bellarische Übersicht zeigt, welche Parameter im  
Rahmen der Beweissicherung untersucht werden,  
in welchen Zeiträumen dies geschah bzw. noch  
geschieht und die Ergebnisse.

## Landschaftspflegerische Begleitplanung und Erfolgskontrollen

Der landschaftspflegerische Begleitplan (LBP) wur-  
de festgelegt durch die Planfeststellungsbeschlüsse  
von 1999 sowie durch Ergänzungsbeschlüsse von  
2005 und 2007. Hier sind die umzusetzenden  
Kompensationsmaßnahmen definiert. Gleich-  
zeitig wurde angeordnet, dass alle Maßnahmen  
mit den Naturschutzressorts der Länder Ham-  
burg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein ab-

gestimmt werden müssen. Die im Detail erfor-  
derlichen Bau- und Gestaltungsmaßnahmen  
beschreibt der landschaftspflegerische Ausführ-  
ungsplan (LAP). Parallel zum LBP wurde ein Kon-  
zept erstellt und mit den Ländern abgestimmt, mit  
dem die Zielerreichung der Kompensationsmaß-  
nahmen überwacht werden kann: die Erfolgs-  
kontrolle.



- › Peilschiff
- › Schachbrettblume
- › Pegel St. Pauli

## Untersuchungsumfang der Beweissicherung

### Primärparameter

sind Basis der Beweissicherung, werden zur Beurteilung der anderen Beweissicherungsparameter (Sekundärparameter) herangezogen.

- Wasserstände
- Topographie
- Sedimente
- Schwebstoffe im Baggerumfeld

### Sekundärparameter

sind Parameter, die mittelbar qualitativ und/oder quantitativ durch die Primärparameter beeinflusst werden.

- Strömungen
- Salzgehalt (Leitfähigkeit)
- Sauerstoffgehalt
- Fauna und Flora

### Grundlagendaten

dienen dazu, unplausible und nicht direkt ableitbare Änderungen der Primär- und Sekundärparameter ggf. interpretieren zu können.

- Bauaktivitäten
- Baggeraktivitäten
- Schiffsbewegungen

### Erfolgskontrollen

dienen dazu, die Erreichung der Zielsetzungen des Landschaftspflegerischen Begleitplanes zu überprüfen.

## Zusammenfassung der Parameter, Untersuchungszeiträume und Ergebnisse

Parameter	Untersuchungszeitraum	Ergebnisse (Beweissicherungsbericht 2011)
<b>Topografie</b>		
Sockelstabilität und Schichtenuntersuchungen	seit 1995	Keine Gefährdung des Sockels
Schwellenwerte der Verteilung Vorland, Watt, Flach- und Tiefwasser	seit 1995	Die Schwellenwerte des Planfeststellungs-Beschlusses werden nicht überschritten
<b>Hydrologie</b>		
Tidewasserstände	1996–2010	Die Schwellenwerte der UVU-Prognose werden hinsichtlich der Niedrigwasserabsenkung an den Pegeln Cuxhaven, St. Pauli, Over und Zollenspieker geringfügig überschritten. Diese Überschreitungen werden jedoch als nicht ausbaubedingt eingestuft, da die Nachbarpegel keine Überschreitungen zeigen.
Sturmfluten	1956 bzw. 1989–2010	
Strömungen	seit 1997	Keine nachweisbar ausbaubedingte Wirkung
Salzgehalt / Leitfähigkeit	seit 1997	Keine ausbaubedingte Wirkung erkennbar
<b>Terrestrische und aquatische Flora und Fauna</b>		
Tiere (u. a. Makrozoobenthos)	1998–2004	Die Prognosen der UVU wurden in den meisten Fällen nicht erreicht
Pflanzen	1998–2004	Keine über die Prognosen hinausgehenden ausbaubedingten Wirkungen in der Gesamtbilanz
<b>Gewässergüte</b>		
Schwebstoffeinfluss der Verklappung auf das KKW Stade	November 1999	Keine nachweisbar ausbaubedingte Wirkung
Wirkung der Ausbaubaggerei auf die Schwebstoffverteilung in der Umgebung von Häfen	November 1999	Keine nachweisbar ausbaubedingten negativen Wirkungen auf Häfen und Uferbereiche
Wirkung der Ausbaubaggerei auf den Sauerstoff in der Umgebung des Baggers	November 1999	Keine nachweisbar ausbaubedingte Wirkung
Sauerstoff*	1953 bzw. seit 1996	Keine nachweisbar ausbaubedingte Veränderung
<b>Sonstige Parameter</b>		
Laicherfolge in der Oste	1994–2005	Keine nachweisbar ausbaubedingte Veränderung

\* Zur abschließenden Feststellung ausbaubedingter Wirkungen wäre eine detaillierte Analyse, die auch die interannuellen Variabilitäten berücksichtigt, über einen längeren, von anderen Maßnahmen unbeeinflussten Zeitraum erforderlich. Generell wird der Parameter im PF-Beschluss als nicht beweissicherungsfähig eingestuft.

# Tidewasserstände und Sturmfluten

## Warum werden die Untersuchungen durchgeführt?

Die Anordnungen des Planfeststellungsbeschlusses zur Beweissicherung legen den Umfang der Wasserstandsuntersuchungen, ihre räumliche und zeitliche Dichte sowie die Auswertungsmethoden fest. Die Untersuchungen der Wasserstandsentwicklungen wurden angeordnet, da sie ein wich-

tiger Indikator für die ökologischen Folgen der Ausbaumaßnahme sind.

Die Untersuchungen zur Sturmflutentwicklung dienen der Feststellung, ob es durch die Fahrrinnenvertiefung zu einer Veränderung der Scheitelhöhe von Sturmfluten kommt.

## Wo, wann und wie wird gemessen?

20 Pegel an der Tideelbe und 13 weitere an den Nebenflüssen erfassen kontinuierlich die Wasserstände.

Die Aufzeichnungen reichen an einigen Pegeln zurück bis ins Jahr 1900. Die Mehrheit der Pegel wurde jedoch in den 1970er Jahren installiert. Bis 1997 liegen nur die abgeleiteten Parameter, d.h. die Scheitelwerte in Höhe und Zeit, der Tidehub und

die Tidedauer liegen bis 1997 vor. Seitdem erfolgt die Aufzeichnung im Minutentakt, was erheblich genauere Wasserstandsuntersuchungen zulässt.

Die Messungen werden mit Schwimmerpegeln, Druckdosen oder Radarmessgeräten durchgeführt. Die Geräte sind baulich so konstruiert, dass auch Sturmflutscheitelwasserstände aufgezeichnet werden können.



Ausgewählte Tidepegel



## Detaillierte Untersuchungsergebnisse im Internet

[www.portaltideelbe.de/Projekte/FRA1999/index.html](http://www.portaltideelbe.de/Projekte/FRA1999/index.html)

Menüpunkt: Wasserstände > Wasserstandsmessungen (Pegelscheitelwerte)

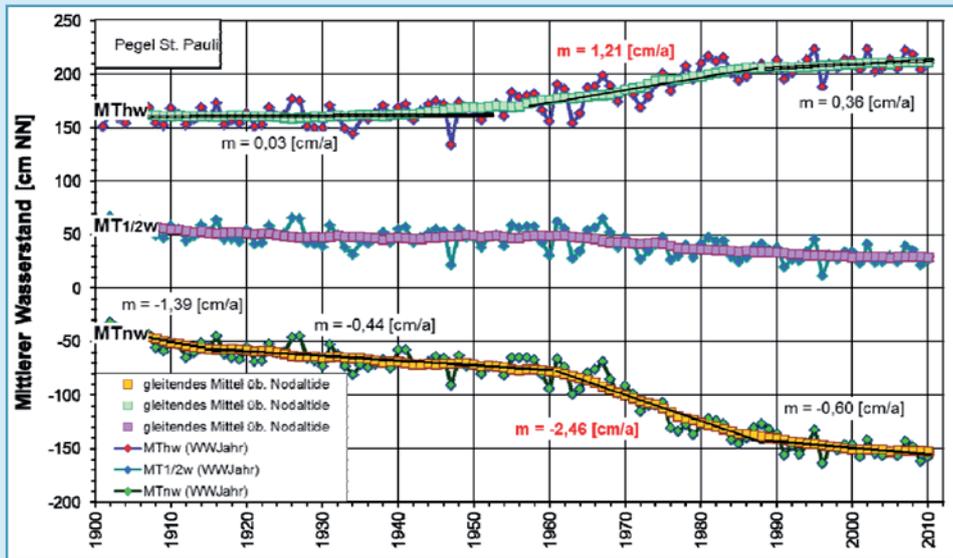
## Ergebnisse (Beweissicherungsbericht 2011)

Parameter	Prognose der UVU	Eingetretene Ausbauwirkung	Wirkung geht über die UVU-Prognose hinaus
Mittleres Tidehochwasser	Steigt an allen Pegeln	Fällt an 11 Pegeln, steigt an 6 Pegeln	nein
Mittleres Tideniedrigwasser	Fällt an allen Pegeln	Fällt an 15 Pegeln, steigt an 2 Pegeln	an vier von 17 Pegeln ist eine Überschreitung errechnet worden
Sturmflutwasserstände Eintrittshäufigkeiten	Grundrelation 1956/1995	keine	nein
Änderung der Stauwerte	Anstieg des Sturmflutscheitels um max. 2,5 cm	keine	nein

- › Pegel St. Pauli
- › Historischer Pegelschreiber Seemannshöft
- › Pegelgebäude in Glückstadt

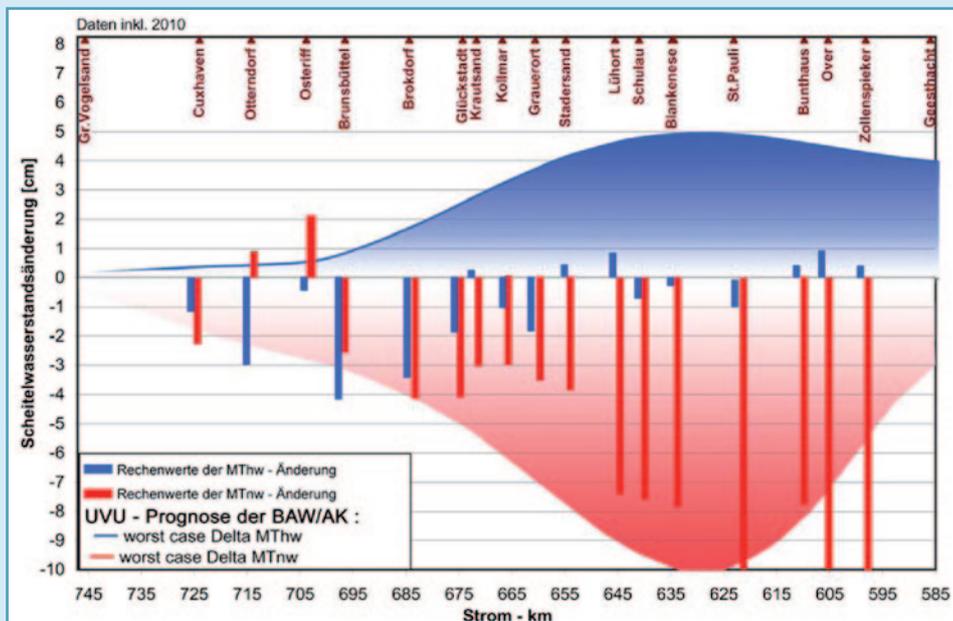
## Entwicklung der Scheitelwasserstände am Pegel St. Pauli

Jahresmittelwerte (seit 1900)



Die Entwicklung der Wasserstände im Elbeästuar weist aufgrund der natürlichen Verformung der Tidewelle und der Wirkung anthropogener Maßnahmen über die vergangenen 100 Jahre große Veränderungen auf. Im Stromspaltungsgebiet spiegelt sich die Überlagerung der externen natürlichen Einflüsse (Entwicklung der Wasserstände in der Nordsee, Variabilität des Oberwasserabflusses) mit den anthropogenen Eingriffen wider. Diese hat in den vergangenen 100 Jahren zu einer Veränderung des Tidehubs am Pegel St. Pauli von ca. 150 cm geführt.

## Ergebnisse des Niemeyer-Verfahrens für den Regressionszeitraum 11/96–10/99



Die Abbildung zeigt, dass sich die Rechenwerte für den Vergleichszeitraum 2006–2010 (roter und blauer Balken) über den Verlauf der Tideelbe sehr uneinheitlich zeigen und physikalisch im Rahmen der Beweissicherung nicht zu erklären sind. Der erwartete Verlauf der Umhüllenden (Worst-case Szenario der BAW) ist nicht eingetreten.

Grundsätzlich unterliegen die Wasserstände im tidebeeinflussten Bereich der Elbe großen natürlichen Schwankungen und sind geprägt von den seeseitigen Randbedingungen wie den Gezeiten und dem Windeinfluss. Hinzu kommt der Meeresspiegelanstieg. Binnenseitig beeinflussen die wechselnden Zuflüsse die Wasserstände. Um ausbaubedingte Veränderungen der Wasserstände zu untersuchen, wird ein Verfahren (Niemeyer 95) angewendet, welches die externen Einflussgrößen an ausbaunbeeinflussten Pegeln weitestgehend berücksichtigt. Meteorologische Effekte wie die windrichtungsabhängige Zu- bzw. Abnahme des Staus/Sunks im Küstennahbereich werden durch das Verfahren nicht abgebildet.

## Wie untersuchen die Gutachter der aktuellen Fahrrinnenanpassung die Tidewasserstände?

Es hat sich gezeigt, dass die Auswertung der Trendentwicklungen für die kennzeichnenden Tidewasserstände eine sehr komplexe Aufgabe ist, insbesondere wenn nur geringfügige Veränderungen vorliegen. Der Einsatz unterschiedlicher Methoden verbessert die Ermittlung wahrscheinlicher Trends. Für den Gutachter ergaben die Ergebnisse aus der Anwendung verschiedener Methoden eine Bestätigung dafür, dass die Prognosen wie beabsichtigt auf der sicheren Seite lagen.

# Strömungen

## Warum werden die Messungen durchgeführt?

Die maximalen Strömungsgeschwindigkeiten betragen im Ist-Zustand ca. 1–1,5m/s. Die UVU prognostizierte eine Veränderung von nur wenigen Zentimetern pro Sekunde.

Diese geringen Veränderungen wurden im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens von sehr vielen Einwendern angezweifelt. Deshalb wurde für diese Prognosen ein entsprechender messtechnischer Nachweis gefordert.

Da aus der Vergangenheit im Bereich der Unterelbe und ihrer Nebenflüsse keine entsprechenden Daten vorlagen, hielten auch die Vorhabenträger entsprechende Messungen für sinnvoll. Dieser Auffassung schlossen sich die Planfeststellungsbehörden an und ordneten die entsprechenden Beweissicherungsmessungen an.

## Wo, wann und wie wird gemessen?

Die Messpositionen, Messintervalle, Methoden und Techniken wurden als Ergänzung eines bestehenden Messnetzes im Bereich der Außenelbe und im Hamburger Stromspaltungsgebiet festgelegt. Insgesamt werden die Messungen an 13 Positionen in Fünf-Minuten-Intervallen durchgeführt.

Als Methoden werden angewendet:

- Punktmessungen am Messpfahl 2,5 Meter über der Sohle (LZ-Stationen).

- Punktmessungen am Seil 100 cm über Sohle und 50 cm unter der Wasseroberfläche (D-Stationen).

- Flächenmessungen über den Querschnitt an drei Positionen im Hafengebiet.

Zur Beurteilung der Entwicklung der Strömungsgeschwindigkeiten werden an allen Stationen Zeitreihen der mittleren und maximalen Geschwindigkeiten je Halbtide geführt.

## Detaillierte Untersuchungsergebnisse im Internet

[www.portaltideelbe.de/Projekte/FRA1999/index.html](http://www.portaltideelbe.de/Projekte/FRA1999/index.html)

Menüpunkt: Strömung (Hauptelbe) bzw. Strömung (Nebenflüsse)

## Ergebnisse (Beweissicherungsbericht 2011)

Parameter	Prognose der UVU	Eingetretene Ausbauwirkung	Wirkung geht über die UVU-Prognose hinaus
Strömungsgeschwindigkeit Hauptelbe	in der Fahrrinne Erhöhung um 0 bis 3 cm/s, vereinzelt 5 cm/s; seitlich der Fahrrinne Geschwindigkeitsabnahmen von 0 bis 3 cm/s (UVU Textband S. 9.1 - 5)	Trend an Dauermessstationen: teilweise Zu-, teilweise Abnahmen; hierbei Überlagerung von Ausbau- und anderen (lokalen) Einwirkungen	nein
Strömungsgeschwindigkeit Nebenflüsse	leichte Erhöhungen aufgrund von Tidehubverstärkungen	messbare ausbaubedingte Änderungen sind nicht erkennbar	nein
Durchflüsse Querprofile (D1 bis D4)	-	keine ausbaubedingten Veränderungen erkennbar	-

### Anmerkung

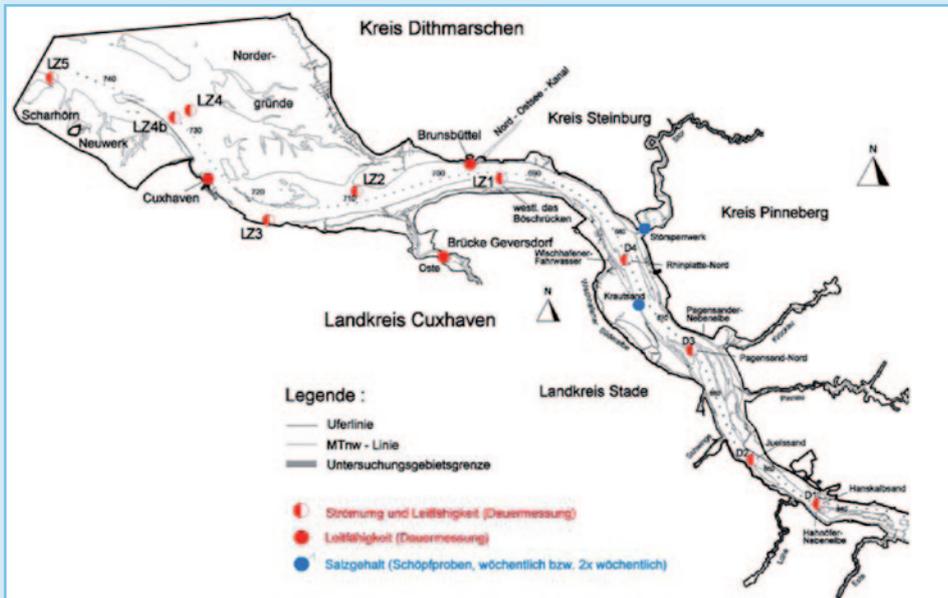
Die bislang ausgewerteten Messergebnisse der Beweissicherung – bei generell starken Schwankungen – weisen teils Zunahmen, teils Abnahmen der Strömungsgeschwindigkeiten auf, wobei sich Ausbau- und andere (lokale) Einflüsse überlagern. Hinweise darauf, dass die in der UVU prognostizierten ausbaubedingten Änderungen der Strömungsgeschwindigkeiten übertroffen wurden, lassen sich aus den Messdaten und unter der Berücksichtigung der moderaten Veränderung der Primärparameter nicht ableiten.



- Messschiff „Reinhard Woltmann“ der HPA
- Ozeanographische Datenaufnahmestation (ODAS) des WSA Hamburg
- Messkette mit Ankerstein, drei Messgeräten und Auftriebskörper

## Dauerströmungsmesstationen (D- und LZ-Stationen)

Strömungsgeschwindigkeit und -richtung, Leitfähigkeit, Temperatur

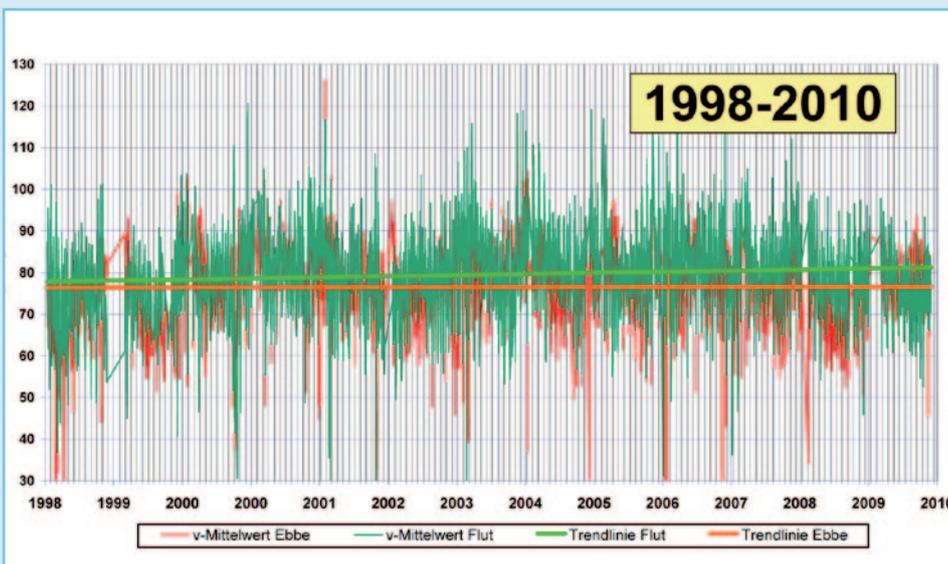


## Wie untersuchen die Gutachter der aktuellen Fahrrinnenanpassung die Strömungen?

Punktuellen Strömungsmessungen sind für den Gutachter wichtig, um lokale Prozesse und morphologische Veränderungen nachvollziehen zu können. Die Messungen dienen auch zur Einschätzung der Güte eines Simulationsmodells. Zum Beleg von Trendzunahmen sind sie nur eingeschränkt brauchbar.

## Entwicklung der Strömungsgeschwindigkeiten

Zeitreihe der mittleren Geschwindigkeit VMW je Halbtide für die Station D2 (1998–2010)



Zur Beurteilung der Entwicklung der Strömungsgeschwindigkeiten werden bzw. wurden für alle genannten Stationen Zeitreihenanalysen der mittleren und maximalen Geschwindigkeiten je Halbtide (VMW und Vmax) durchgeführt. Exemplarisch zeigt die obige Abbildung die Zeitreihen der mittleren Geschwindigkeiten VMW für das oberflächennahe Messgerät an der Station D2 sowie die zugehörigen Trendlinien (Ermittlung mittels linearer Regression).

# Elektrische Leitfähigkeit › Salzgehalt

## Warum werden die Messungen durchgeführt?

Die Untersuchungen der UVU zur Änderung der Salzgehaltsverteilung in der Elbe nach dem Ausbau prognostizierten eine Stromaufverschiebung der oberen Brackwassergrenze um 500 Meter. Um zu überprüfen, ob die Veränderung in der Realität tatsächlich nur so gering ausfällt, ordnete der Planfeststellungsbeschluss die Messungen an.

Des Weiteren wird an den Sperrwerken die elektrische Leitfähigkeit – als Indikator für den Salzgehalt – gemessen. Damit wird die Qualität des Wassers für Viehtränken und Ostbaumberegnung bestimmt, so dass bei einer Grenzwertüberschreitung entsprechend gehandelt werden kann.

## Wo, wann und wie wird gemessen?

Mit dem Ziel der Überprüfung der UVU-Prognosen wird an den Dauermessstationen am Fahrrinnenrand (siehe Seite 9) seit 1997 die Leitfähigkeit kontinuierlich in Fünf-Minuten-Abständen gemessen. Darüber hinaus erfolgen Messungen am Rande des Hauptstroms in der Oste bei Geversdorf, in Brunsbüttel bei Mole 4 und bei Cuxhaven-Steubenhöft.

Die aktuellen Messergebnisse zur Leitfähigkeit

werden täglich im Internetportal veröffentlicht. Schöpfproben zur Messung des Salzgehaltes und der Leitfähigkeit werden seit 1977 vierzehntägig bei Hochwasser am Stör-Sperrwerk und am Pegel Krautsand genommen.

Messungen an den Sperrwerken werden alle zehn Minuten mit Leitfähigkeitssonden durchgeführt. Sie stehen dann unmittelbar online im Internet zur Ansicht und zum Download zur Verfügung.

## Detaillierte Untersuchungsergebnisse im Internet

[www.portaltideelbe.de/Projekte/FRA1999/index.html](http://www.portaltideelbe.de/Projekte/FRA1999/index.html)

Menüpunkt: Salzgehalt

## Ergebnisse (Beweissicherungsbericht 2011)

Parameter	Prognose der UVU	Eingetretene Ausbauwirkung	Wirkung geht über die UVU-Prognose hinaus
Leitfähigkeit - (Messungen an den Dauermessstationen)	Anstieg um - 0,02 ‰ (Wedel) - 0,05 ‰ (Stadersand)	Keine Ausbauwirkung erkennbar	nein
Salzgehalt - (Schöpfproben Pegel Krautsand und Stör-Sperrwerk)	- 0,1 ‰ (Glückstadt) Abnahme - <1 ‰ (seewärts von Brunsbüttel)	Keine Ausbauwirkung erkennbar	nein

### Anmerkung

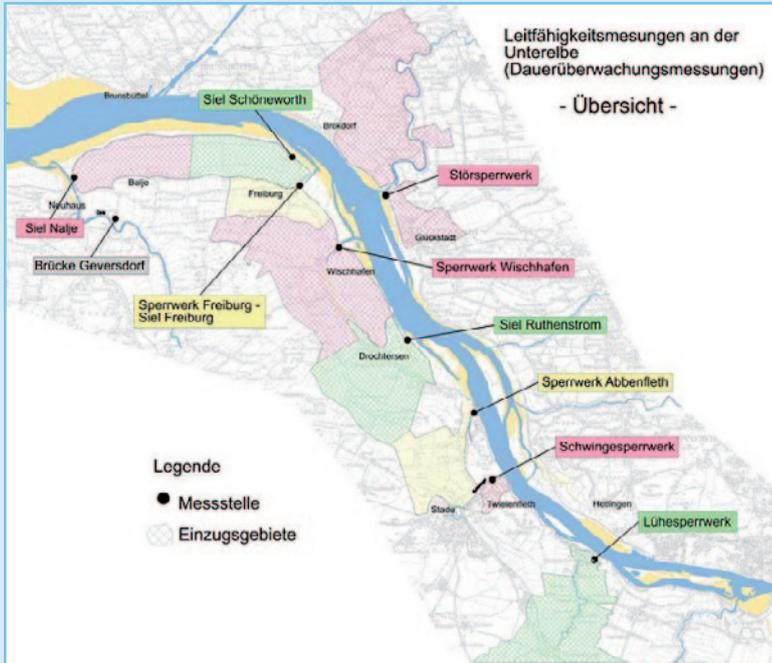
Obere Brackwassergrenze	Verschiebung um ca. 500m stromauf	Keine Ausbauwirkung erkennbar	nein
-------------------------	-----------------------------------	-------------------------------	------



- › Apfelblüten
- › Springe-Sperrwerk
- › Leitfähigkeitssensor

## Messnetz zur Überwachung der Leitfähigkeitswerte

als Entscheidungshilfe für die Wasserentnahme für Viehtränken und Obstbaumberegnung (ergänzt um die Positionen der Schöpfproben und Dauermessstellen in der Elbe im Bereich des Messnetzes).



## Wie untersuchen die Gutachter der aktuellen Fahrrinnenanpassung den Salzgehalt?

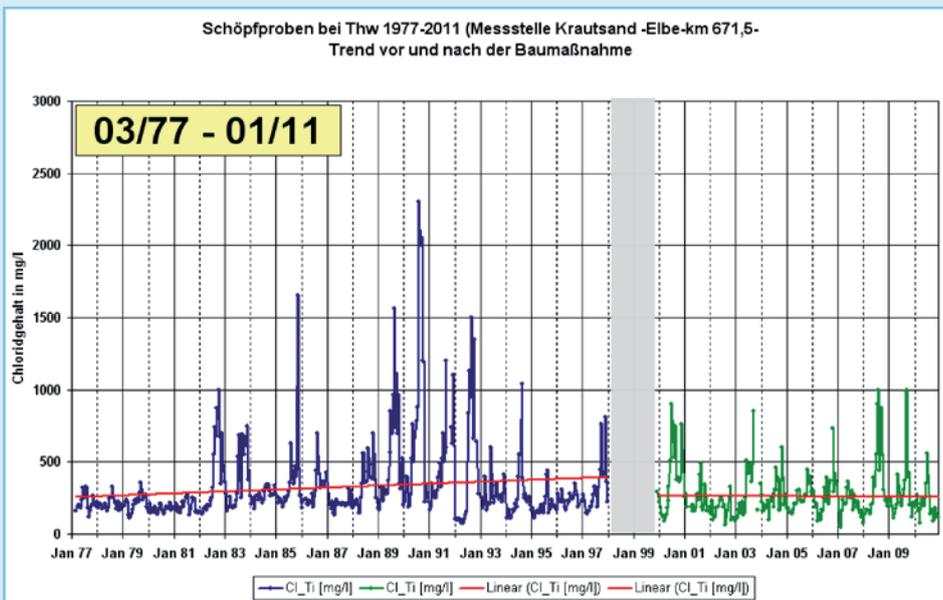
Die Auswirkungsprognose hatte damals sehr geringe Salzgehaltsveränderungen errechnet, die im Grenzbereich der Messbarkeit lagen. Die langjährigen Datenreihen zeigen auch tatsächlich keine Veränderungen des Salzgehalts an und somit auch keine vorhabensbedingte Verlagerung der Brackwasserzone.

Für die jetzige Fahrrinnenanpassung wurde für die Modellrechnungen zur Beurteilung der vorhabensbedingten Salzgehaltsveränderungen ein Schwellenwert 0,2 PSU (entspricht 0,2 g/l) angesetzt. Damit will man sichergehen, dass mögliche Veränderungen in der Realität messtechnisch überhaupt nachvollzogen werden können. Vor dem Hintergrund der jeweiligen örtlichen natürlichen Schwankungsbreiten des Salzgehalts wurde dann in den umweltbezogenen Unterlagen untersucht, ob hierdurch Veränderungen an Schutzobjekten, wie z.B. bestimmten Tier- oder Pflanzenarten, ausgelöst werden könnten.

Es wird prognostiziert, dass sich der Salzgehalt in der Übergangszone leicht erhöht. Die Erhöhung ist jedoch zu gering (max. 0,4 PSU), um die Lebensbedingungen der ohnehin an die natürlichen Salzgehaltsschwankungen in der Tideelbe angepassten Tiere und Pflanzen zu verändern.

## Schöpfproben bei Hochwasser 1977-2010

Leitfähigkeit an der Messstelle Krautsand



Die in der Abbildung dargestellten Trends zeigen die Salzgehaltsentwicklungen vor und nach dem Ausbau. Die vorliegenden Leitfähigkeitsdaten lassen aufgrund der Auswerteproblematik keinerlei Rückschlüsse auf eine negative Veränderung bestehender Trends durch den Fahrrinnen Ausbau zu.

# Sauerstoffgehalt

## Warum werden die Messungen durchgeführt?

Die UVU-Prognosen zu ausbaubedingten Veränderungen der Sauerstoffverteilung in der Elbe ergaben keine signifikanten Veränderungen. Dies galt für kurzfristige Belastungsprognosen während der Ausbaubaggerungen ebenso wie für die langfristigen Entwicklungen.

Die Prognosen wurden erschwert durch die sehr dynamische Entwicklung der Sauerstoffgehalte in den 1990er Jahren, nachdem die Einleitungen von

sauerstoffzehrenden Stoffen im Bereich der ehemaligen DDR deutlich reduziert waren.

Um die Wirkungen der Ausbaubaggerungen abschätzen zu können, wurde ein entsprechendes Messprogramm angeordnet. Parallel dazu wurde den Vorhabenträgern auferlegt, die Sauerstoff-Daten der ARGE Elbe mit den UVU-Prognosen zu vergleichen.

## Wo, wann und wie wurde gemessen?

Um die UVU-Prognosen bezüglich der Wirkung des Bagger- und Verklappvorganges auf die örtliche Sauerstoffverteilung zu überprüfen, wurden im Rahmen einer Kampagne im November 1999 im Umfeld der Bagger- und Verklappvorgänge in der Elbe bei km 700 und 714 Sauerstoffmessungen durchgeführt und Wasserproben genommen.

Für Vergleichsbetrachtungen zwischen den Pro-

gnosen der UVU und der zeitlichen Entwicklung der Sauerstoffverhältnisse in der Tideelbe werden die Messergebnisse der ARGE Elbe verwendet, die in regelmäßigen Abständen von 5 bis 15 km vom Hubschrauber aus gemessen werden. Methodik und Daten werden im Internetauftritt der ARGE Elbe detailliert beschrieben.

## Detaillierte Untersuchungsergebnisse im Internet

[www.portaltideelbe.de/Projekte/FRA1999/index.html](http://www.portaltideelbe.de/Projekte/FRA1999/index.html)

Menüpunkt: Sauerstoff

Flussgebietsgemeinschaft (FGG) Elbe: Messergebnisse und Methodik

[www.fgg-elbe.de/dokumente/messprogramme.html](http://www.fgg-elbe.de/dokumente/messprogramme.html)

## Ergebnisse (Beweissicherungsbericht 2011)

Inwieweit die beobachteten Entwicklungen des Sauerstoffgehaltes in der Tideelbe zusätzlich durch den Ausbau beeinflusst sind, kann aus dem derzeit vorliegenden Datenmaterial nicht abgeleitet werden. Daher kann auch die in der UVU getroffene Aussage „Von den vorhergesagten nicht-sig-

nifikanten Konzentrationsänderungen aller gelösten Stoffe ist ebenfalls keine Beeinträchtigung zu erwarten“ zurzeit weder bestätigt noch widerlegt werden. Somit sind signifikante Wirkungen der Ausbaumaßnahme auf das Sauerstoffregime nicht zu ermitteln.

Parameter	Prognose der UVU	Eingetretene Ausbauwirkung	Wirkung geht über die UVU-Prognose hinaus
Sauerstoffgehalte und Sauerstoffverteilung	nicht-signifikante Konzentrationsänderungen	nicht abzugrenzen gegenüber Veränderung der stofflichen Belastung aus der Mittel-elbe	nicht zu ermitteln

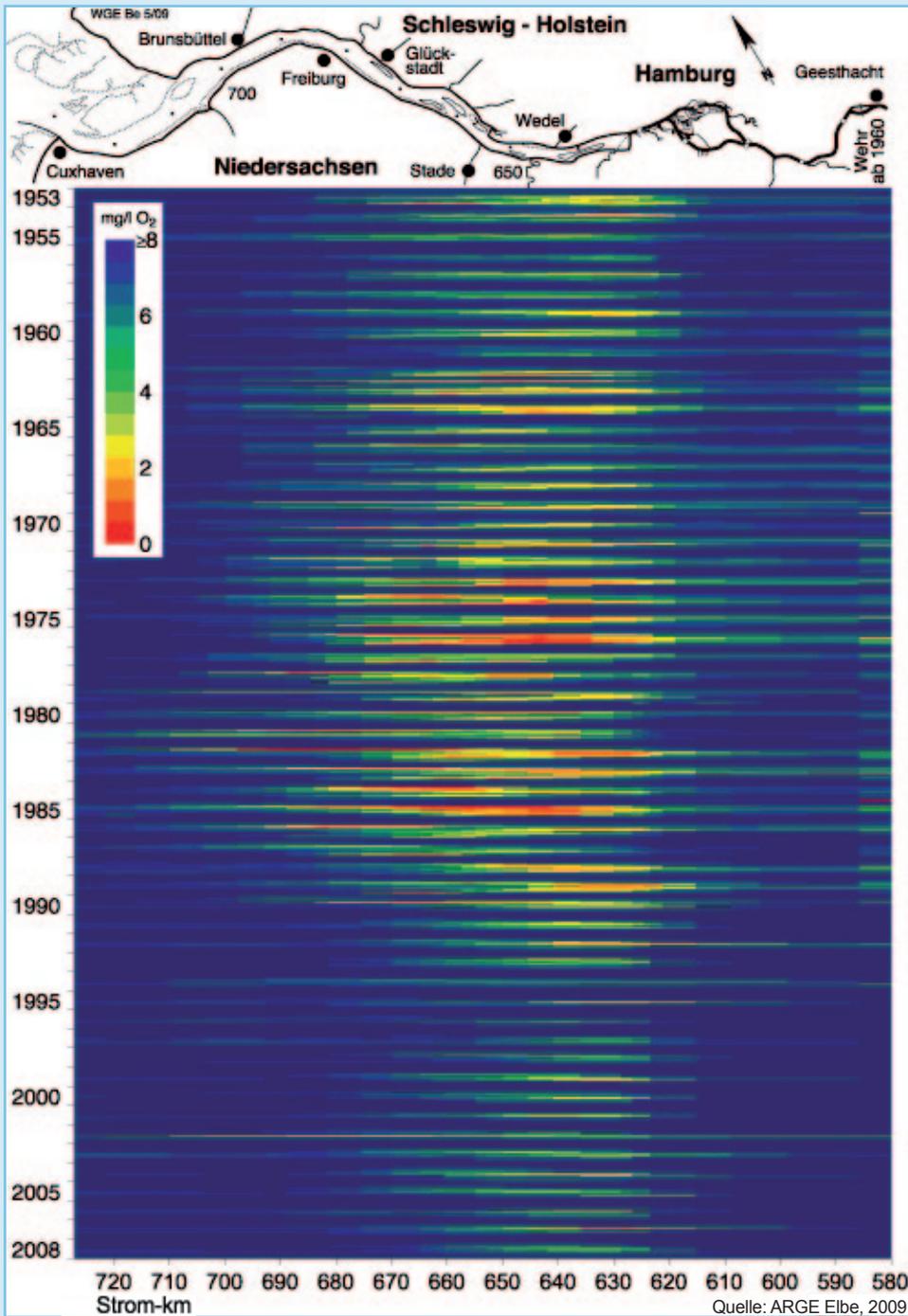
### Anmerkung

Sauerstoffgehalte (beim Bagger- und Verklappvorgang): Aufgrund der Messzeit (Winter) und des geringen Schluffanteils ergab sich nur eine gering erkennbare Ausbauwirkung.



- › Lebenselixier für Wasserbewohner: Sauerstoff
- › Flasche für Wasserproben

## Sauerstoffgehalte der Tidelbe (1953–2008)

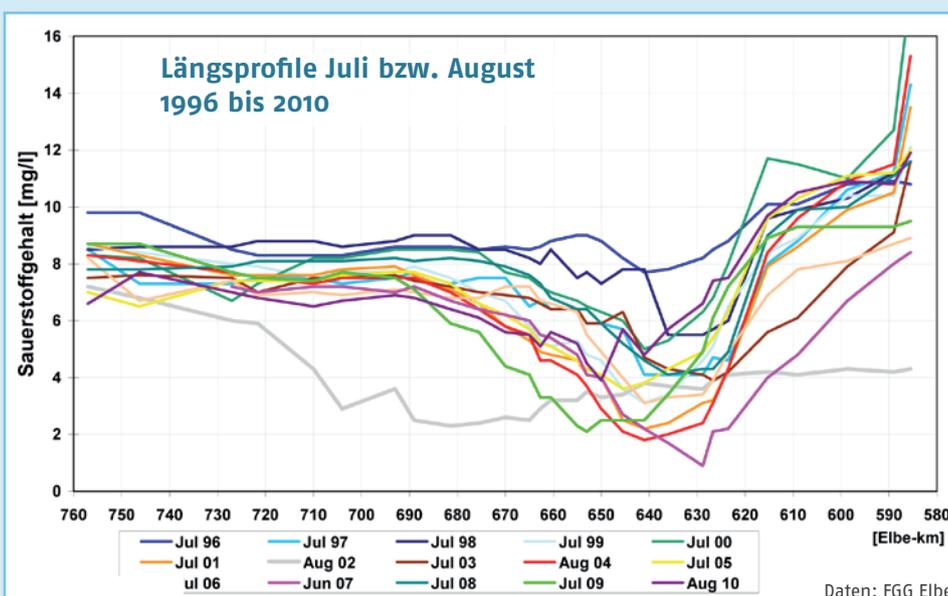


### Wie untersuchen die Gutachter der aktuellen Fahrrinnenanpassung den Sauerstoffgehalt?

Der Sauerstoffgehalt in der Tidelbe unterliegt starken Schwankungen. Eine vorhabensbedingte Veränderung wurde in den damaligen Untersuchungen nicht prognostiziert. Trotzdem wurde in der Beweissicherung der Sauerstoffgehalt mit überprüft – weil dieser Aspekt für die Ökologie der Tidelbe sehr wichtig ist. Ein Zusammenhang zwischen Fahrrinnenanpassung und Sauerstoffgehalt lässt sich aus den Messergebnissen nicht ablesen.

In den umweltbezogenen Unterlagen der geplanten Fahrrinnenanpassung wurde deshalb ein anderer Weg gewählt: Es wurden die Wirkfaktoren identifiziert, die überhaupt geeignet sind, den Sauerstoffhaushalt zu verändern. Zu solchen Wirkfaktoren zählen Veränderungen der Tide („ausbaubedingte Änderungen der Tidekennwerte“) sowie im Flussbett und in der Sedimentation („Veränderungen der Morphodynamik und des Sedimenttransportes“). Anschließend wurde untersucht, ob von diesen Wirkfaktoren tatsächlich messbare und beobachtbare vorhabensbedingte Auswirkungen ausgehen.

Diese Untersuchung ergab, dass die Effekte der Fahrrinnenanpassung zu gering sind, um messbare Veränderungen des Sauerstoffhaushalts zu verursachen.



Die räumliche Ausdehnung des „Sauerstofftals“ in der Tidelbe kann mit Hilfe der Längsprofilmessungen der Monate Juni, Juli und August der Jahre 1996 bis 2010 beschrieben werden. Dabei sind regelmäßig Sauerstoffgehalte unter 6 mg O<sub>2</sub>/l innerhalb eines Bereiches von Elbe-km 620 bis Elbe-km 670 zu beobachten. Das Längsprofil der Tidelbe wies aufgrund der Auswirkungen des August-Hochwassers im Jahr 2002 nur extrem niedrige Gehalte von 2,3–4,3 mg O<sub>2</sub>/l auf (graue Linie).

## Warum werden die Höhenstufen untersucht?

Das Vorhandensein von Gebieten mit unterschiedlichen Höhenstufen wie Vorland, Watt, Flach- und Tiefwasser ist u. a. die Existenzgrundlage unterschiedlicher Lebensgemeinschaften, die direkt durch Baumaßnahmen betroffen sind. Der

Planfeststellungsbeschluss ordnete deshalb an, zu untersuchen, ob sich die grundlegende Verteilung der Gebiete durch die Fahrrinnenanpassung verändert.

## Wo, wann und wie wird untersucht?

Die Höhenstufen werden in den sieben Untersuchungsgebieten der UVU ermittelt – gemäß Planfeststellungsbeschluss im 2., 6. und 10. Jahr nach Ausbauende.

Die prozentualen Verteilungen von Vorland, Watt, Flach- und Tiefwasser werden auf der Basis von

Geländemodellen ermittelt und mit den Ergebnissen der Vorjahre verglichen. So lassen sich trendbehaftete Veränderungen der jeweiligen Verteilungen erkennen. Um genauere Aussagen zu erhalten, führen die Vorhabenträger diese Untersuchungen jährlich durch.

## Detaillierte Untersuchungsergebnisse im Internet

[www.portaltideelbe.de/Projekte/FRA1999/index.html](http://www.portaltideelbe.de/Projekte/FRA1999/index.html)

Menüpunkt: Topographie I

## Ergebnisse (Beweissicherungsbericht 2011)

Gebiet / Ort *)	Prognosen der UVU für die einzelnen Gebiete	Eingetretene Ausbauswirkung	Wirkung geht über die UVU - Prognose bzw. die Schwellenwerte hinaus
UG 1	keine	keine	nein
UG 2	keine	Vertiefungen sind relativ stabil in den Ausbaubereichen	nein
UG 3	keine	Vertiefungen sind stabil in den Ausbaubereichen. Ein morphologischer Nachlauf ist nicht erkennbar.	nein
UG 4	keine	Vertiefungen sind stabil in den Ausbaubereichen. Ein morphologischer Nachlauf ist nicht erkennbar.	nein
UG 5	keine	Vertiefungen sind stabil in den Ausbaubereichen. Ein morphologischer Nachlauf ist nicht erkennbar. Die Verflachung der Nebelbe Wischhafener Fahrwasser von 2002 auf 2003 ist bedingt durch lokale Entwicklungen. Seit 2003 hat sich keine weitere Verflachung eingestellt	nein
UG 6	keine	Vertiefungen sind stabil in den Ausbaubereichen. Ein morphologischer Nachlauf ist nicht erkennbar.	nein

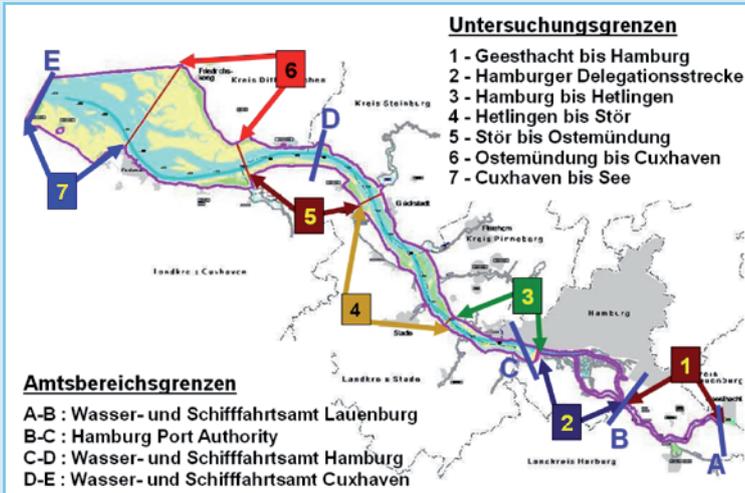
### Anmerkung

Das Untersuchungsgebiet 7 (UG 7) bildet zusammen mit dem UG 6 den äußeren Ästuarbereich. Weil die Gebiete in der Flächenzusammensetzung sehr ähnlich sind, sieht der Planfeststellungsbeschluss für das UG 7 keiner Beweissicherungsuntersuchungen vor.



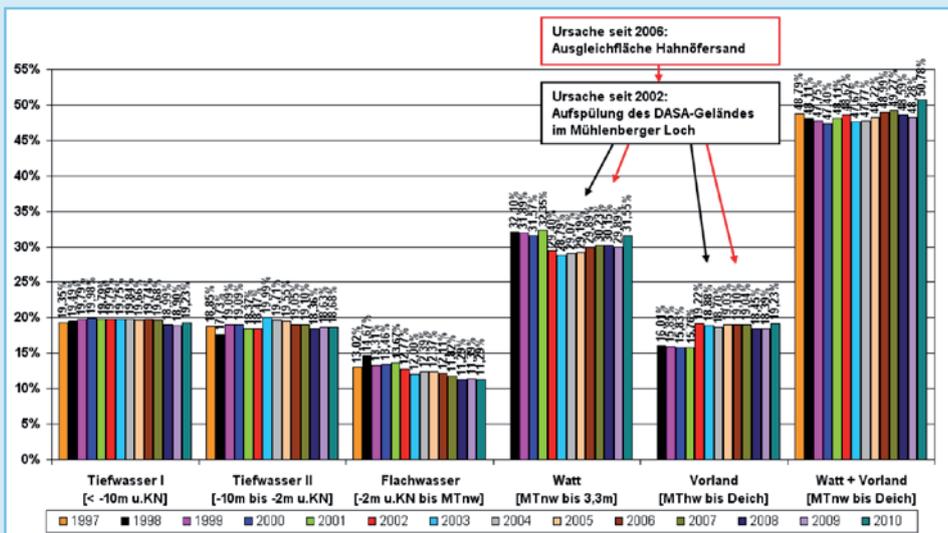
- > Fährmannsander Watt
- > Übergang von Deichvorland über Watt zu Wasserfläche
- > Deichvorland mit Entwässerungsgräben

## Lage der Untersuchungsgebiete für die Höhenstufen



## Höhenstufen: Verteilung der Flächenanteile

Untersuchungsgebiet 3 (Hamburg–Nienstedten bis Hetlingen), 1998 bis 2010



Anmerkung zum UG 3: Die Abnahme der Watt- und Flachwassergebiete und die Zunahme des Vorlandes ab 2002 beruht auf der Aufspülung des DASA-Geländes im Mühlenberger Loch. Insgesamt lassen die Ergebnisse der Untersuchungen der topografischen Änderungen in den UG 1 bis UG 6 keine ausbaubedingten Änderungen erkennen.

## Wie untersuchen die Gutachter der aktuellen Fahrrinnenanpassung die Topographie?

Im Untersuchungsgebiet (UG) zwischen Geesthacht und Brunsbüttel werden die Veränderungen in der Höhenlage einzelner Flächen analysiert. Haben sich die jeweiligen Flächenanteile von Watt, Flach- und Tiefwasser um mehr als 10 Prozent verändert, so wird dies als ausbaubedingt bewertet.

Hinsichtlich der Vorlandbereiche wird bereits eine Veränderung von mehr als 5 Prozent als ausbaubedingt eingeschätzt. Das UG umfasst hier den Bereich zwischen Geesthacht und Brunsbüttel sowie das Neufelder Watt und die Zufahrt zum Hafen Neufeld (MThw – Deichoberkante).

## Welche weiteren topographischen Aspekte wurden untersucht?

Die Tideelbe wurde 1999 nicht gleichmäßig vertieft. Im Bereich der Unterelbe erstellte man einen Sockel (km 648–689) mit Rampen, die stromauf bis zum Eingang des Hamburger Hafens und seeseitig bis ca. Cuxhaven reichen. Dieser Sockel soll als „hydraulische Bremse“ eine Zunahme des Tidehubs durch die Baumaßnahme mindern. Der Planfeststellungsbeschluss verlangt die Überprüfung von Sockel- und Rampenstabilität, damit ggf. durch Materialzugabe eine Sockelabsenkung kompensiert werden könnte.

Weitere topographische Untersuchungen gemäß Planfeststellungsbeschluss:

- > Querschnitte der Nebenflüsse,
- > Nebeneiben,
- > Baggergutablagerungsflächen (BAF),
- > Häfen (Bützfleth, Cuxhaven),
- > Schichtenuntersuchungen (Sockel- und Rampenstabilität)



## Wo, wann und wie erfolgten die Untersuchungen?

Die Sockel- und Rampenstabilität wird 2 x jährlich kontrolliert, in 12 Teilabschnitten zwischen km 632 bis 748 mit Hilfe eines digitalen Geländemodells (Schichtenuntersuchungen).

Abbruchkanten werden 1 Jahr nach Bauende vermessen, danach alle 2 Jahre.



## Detaillierte Untersuchungsergebnisse im Internet

[www.portaltideelbe.de/Projekte/FRA1999/index.html](http://www.portaltideelbe.de/Projekte/FRA1999/index.html)

Menüpunkt: Topographie II

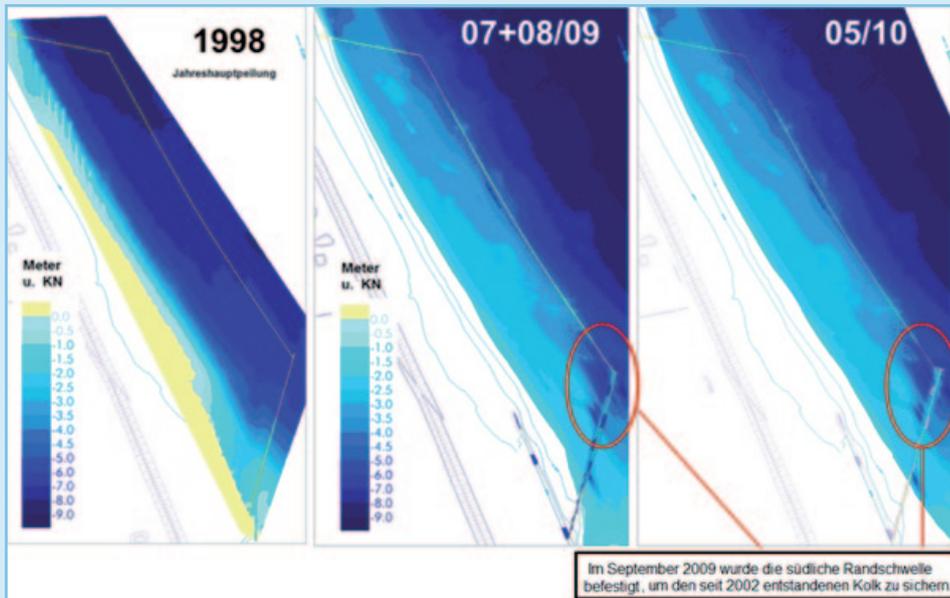
## Ergebnisse (Beweissicherungsbericht 2011)

Gebiet / Ort	Prognosen der UVU für die einzelnen Gebiete	Eingetretene Ausbauswirkung	Wirkung geht über die UVU - Prognose bzw. die Schwellenwerte hinaus
Baggertgutablagerungsflächen (BAF)	BAF bleiben stabil und führen zur Konzentration der Strömung auf die Fahrinne	Wie prognostiziert	nein
Hafenbereiche	keine	Aussagen, inwieweit die Entwicklung der Verschlickungsraten auf die Baumaßnahme 99/00 zurückzuführen sind, lassen die verfügbaren Datenbestände nicht zu.	---
Nebengewässer (Nebeneiben)	Keine Änderungen bestehender Trends	Nicht erkennbar	nein
Nebenflüsse	Leichte Erhöhung der Tidedynamik	Nicht erkennbar	nein
Schichtenuntersuchungen	keine	Absenkung der Elbsohle nach Ausbau im Bereich der Rhinplate mit anschließender Stabilisierung auf neuem Niveau.	Bezogen auf die Vergleichstopografien 2001/1.Hj. und die Modelltopografie Z1 werden die Schwellenwerte teilweise überschritten, jedoch ohne einen Trend dabei zu zeigen.



- > Abbruchkante Bützflethersand
- > Vermessung der Abbruchkante St. Margarethen
- > Hafen Haseldorf

## Entwicklung Baggergutablagerungsfläche Krautsand Süd seit 1998

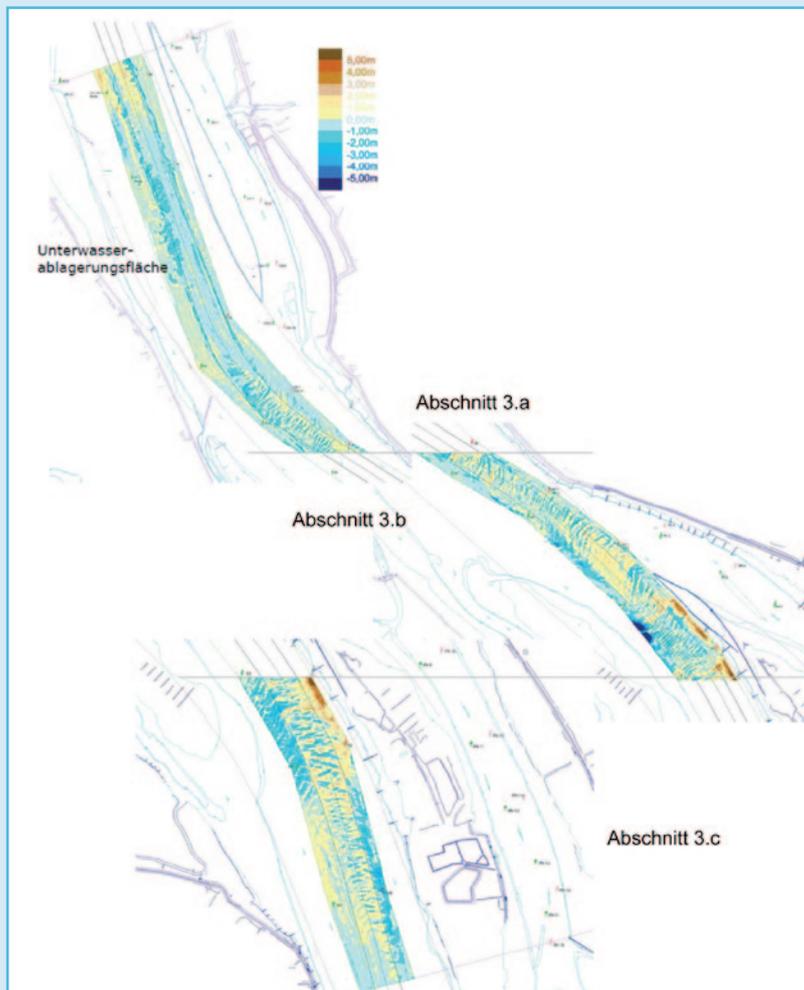


Digitale Geländemodelle zum Zeitpunkt vor (Jahreshauptpeilung 1998), sowie 9 und 10 Jahre nach Herstellung der Baggergutablagerungsfläche im Jahr 2000.

## Wie untersuchen die Gutachter der aktuellen Fahrrinnenanpassung die weiteren topographischen Aspekte?

Die Beobachtung der morphologischen Entwicklung aller relevanten Ästuargebiete ist unverzichtbar, um die Veränderungen der Ästuardynamik durch bauliche Maßnahmen beurteilen zu können. Der Gutachter benötigt diese Ergebnisse, um seine Prognosen zur Morphodynamik fachlich absichern zu können.

## Entwicklung Unterwasserablagerungsfläche Rhinplate seit 2001



Die Entwicklung von 2001 bis 2010 zeigt, dass es zu keiner flächigen Vertiefung der Rinne gekommen ist. Im Bereich der Rhinplate auf Höhe der im Zuge des Fahrrinnenausbaus errichteten Unterwasserablagerungsstelle zeigt sich die Fahrrinne stabil. Die größten Veränderungen sind außerhalb der Fahrrinne aufgetreten. Auffällig ist der Verlust südlich der Fahrrinne auf Höhe der Nordspitze Pagensand (Abschnitt 3.b), wo sich ein Kolk ausgebildet hat. Nördlich der Fahrrinne sind Volumenzuwächse zu verzeichnen, die vermutlich auf Baggergutumlagerungen zurückzuführen sind. Es ist anzunehmen, dass der in den Jahren 2006/2007 einsetzende Trend der verstärkten Querschnittsaufweitung mit der veränderten Unterhaltungsstrategie zusammenhängt.

# Fauna und Flora

## Warum wurde die Entwicklung der Biotoptypen untersucht?

Im Rahmen der UVU wurde der gesamte Untersuchungsbereich (Geesthacht bis See und Nebenflüsse) durch Begehungen kartiert. Die wasserseitigen Grenzen der Biotope konnten dabei meist nur geschätzt werden, da sie zu Fuß schwer erreichbar sind. Hinsichtlich der Wirkungen der Baumaßnahmen auf diesen Biotopbestand lagen seinerzeit wenig konkrete Erfahrungen aus vorangegangenen Vertiefungen vor.

Deshalb mussten Modelle angewendet werden, um eine Eingriffsermittlung zumindest rechnerisch vornehmen zu können. Da es sich bei den Grundlagen der Modelle vielfach um Annahmen handelte und exakte Abgrenzungen z.B. der Röhrichtbestände nicht möglich waren, entschieden sich die Planfeststellungsbehörden, den Vorschlägen der Vorhabenträger für eine entsprechende Beweissicherung zu diesem Untersuchungsgegenstand zu folgen, und diese anzuordnen.

## Wo, wann und wie wurde untersucht?

Die Biotoptypen wurden flächendeckend stromauf von Brunsbüttel in den Jahren 2000 und 2002 durch Befliegungen aufgenommen. Damit konnte dann auf der Grundlage der hochauflösenden Luftbilddaten und Vergleichskartierungen vor Ort eine automatisierte Ableitung der Biotopverteilungen vorgenommen werden.

Zur detaillierten Prüfung der UVU-Prognosen wurden im Bereich von Eschschallen, Heuckenlock, Overhaken und in der Ilmenaaniederung in den

Jahren 1999, 2000, 2002 und 2005 Transektaufnahmen durchgeführt. Dafür wurden die Höhen- und Biotoptypentwicklungen auf drei parallelen Profilen mit zwei Meter Abstand aufgenommen. Neben den flächigen und profilhaften Aufnahmen der Röhrichte, Gebüsche und Auwälder wurde die Entwicklung des Schierlings-Wasserfenchels an 500 Einzelstandorten in den Jahren 1999–2002 untersucht.

## Detaillierte Untersuchungsergebnisse im Internet

[www.portaltideelbe.de/Projekte/FRA1999/index.html](http://www.portaltideelbe.de/Projekte/FRA1999/index.html)

Menüpunkt: Biotoptypenuntersuchungen

Entwicklung Schierlings-Wasserfenchel: Forschungsprojekt des Botanischen Vereins zu Hamburg

[www.kuestendaten.de/publikationen/Datencontainer/Einzeldokumente/schierlings-wasserfenchel\\_zwischenbericht\\_2001.pdf](http://www.kuestendaten.de/publikationen/Datencontainer/Einzeldokumente/schierlings-wasserfenchel_zwischenbericht_2001.pdf)

## Ergebnisse (Beweissicherungsbericht 2011)

Pflanzen / Biotope	Prognose der UVU	Eingetretene Entwicklung	Wirkung geht über die UVU-Prognose hinaus
Röhrichte und Uferstaudenfluren (regelbasiert gefiltert)	Flächen verringern sich um ca. 64 ha	Flächen verringern sich um ca. 2,3 ha	nein
Weidenauwald und Weidengebüsch (regelbasiert gefiltert)	Flächen verringern sich um ca. 27,6 ha	Flächen nehmen um ca. 3,3 ha zu	nein
Transekt Eschschallen	Rückgang der Bestände	Zunahme der geschlossenen Röhrichtfront. Die Entwicklung in den vorgelagerten Röhrichtinseln ist von Jahr zu Jahr unterschiedlich.	nein
Transekt Heuckenlock	Rückgang der Bestände	Keine eindeutigen Trends der Bestandsentwicklungen	nein
Transekt Overhaken	Rückgang der Bestände	Röhricht breitet sich aus	nein
Transekt Ilmenau	Rückgang der Bestände	Keine eindeutigen Trends der Bestandsentwicklungen	nein

### Anmerkung

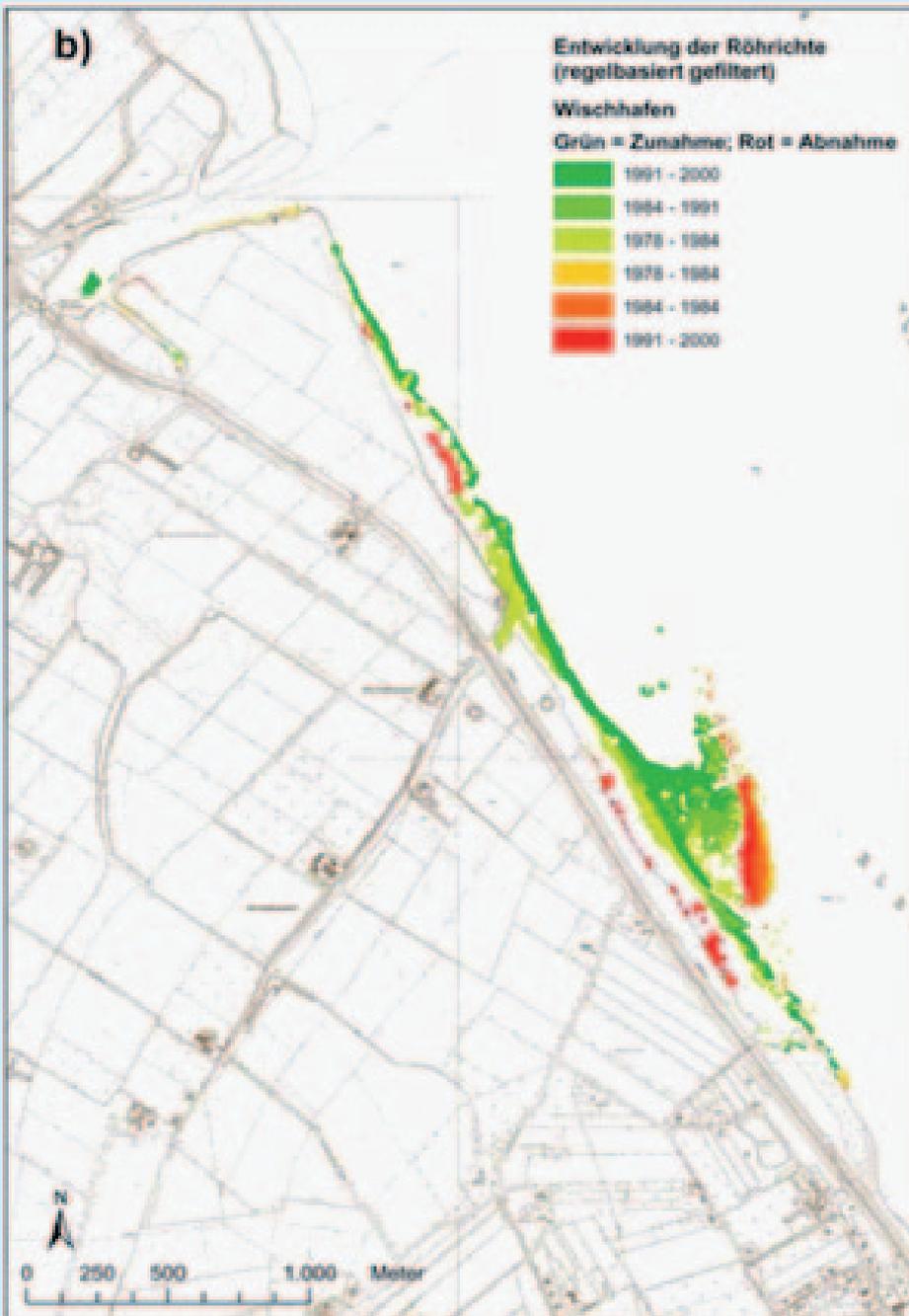
Ausbaubedingte Wirkungen auf den Schierlings-Wasserfenchel wurden nicht festgestellt. 2002 war das Jahr mit den höchsten Individuendichten. Weitere Standorte dieser prioritär geschützten Art im Heuckenlock, im Bereich der Estemündung und in Overhaken werden vermessen.



- › Schierlings-Wasserfenchel
- › Rohrdommel
- › Sumpfsimse

## Röhrichtentwicklung im Teiluntersuchungsgebiet Wischhafen

(Veränderungen aufgrund von Nutzungswandel usw. wurden ausgeblendet)



Quelle: Schröder (TU HH, 2004): Auswertung und Interpretation der Röhrichtentwicklung anhand der Befliegungsergebnisse und historischer Luftbilder (der letzten 30 bis 50 Jahre)

## Wie untersuchen die Gutachter der aktuellen Fahrrinnenanpassung die Auswirkungen auf terrestrische Biotope?

Die Ufervegetation an der Unterelbe ist durch die Tide geprägt. Wasserstand, Strömungsgeschwindigkeit, Schwebstoff- und Salzgehalt wechseln im Rhythmus der Gezeiten. Auch die Fahrrinnenanpassung wirkt sich auf Wasserstand, Strömungsgeschwindigkeiten, Schwebstoff- und Salzgehalt aus. Außerdem wirkt in vielen Bereichen der Schiffsverkehr durch seinen Wellenschlag auf den Bewuchs der Ufer.

Gutachter untersuchen, ob die hydrologischen Auswirkungen der Fahrrinnenanpassung stark genug sind, um im täglichen Tidegeschehen die Lebensbedingungen der Pflanzen zu verändern. Dabei wurden die Erfahrungen berücksichtigt, die seit der vorangegangenen Fahrrinnenanpassung gesammelt wurden. Ebenfalls wurde untersucht, ob durch die Intensivierung des Schiffsverkehrs nach der Fahrrinnenanpassung eine höhere Wellenbelastung der Uferbiotope entsteht.

Die Untersuchung ergab, dass die prognostizierten Veränderungen der Hydrologie nicht ausreichen, um die Lebensbedingungen der Pflanzen an den Ufern zu verändern. Jedoch erodieren durch stärkeren Wellenschlag ca. 9,5 ha Uferfläche und werden zu Watt. Da Watt ein sehr hochwertiger Biotoptyp ist, entsteht keine erhebliche Beeinträchtigung der terrestrischen Biotope.

# Ausgleich und Ersatz

## Warum muss ein Landschaftspflegerischer Begleitplan aufgestellt werden?

Im Rahmen der UVU wurde prognostiziert, wie groß der Eingriff der Baumaßnahme in Natur und Landschaft sein wird. Hierzu wurde der Ist-Zustand kurz vor der Baumaßnahme mit der Prognose der Auswirkungen der Baumaßnahme verglichen. Nach dem Resultat bemisst sich der Umfang an Ausgleichsmaßnahmen, die auch Kompensationsmaßnahmen genannt werden.

Die Beschreibung der Ausgleichsmaßnahmen wurde vom Vorhabenträger vorgenommen und im Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) zusammengefasst. Danach erfolgte die Abstimmung mit den Betroffenen und den Trägern öffentlicher Belange. Letztendlich legten die Planfeststellungsbehörden die umzusetzenden Maßnahmen fest.



## Wann und wie wurden die landschaftspflegerischen Maßnahmen umgesetzt?

Grundlage für die LBP-Maßnahmen sind der Planfeststellungsbeschluss vom 22.2.1999 sowie die Ergänzungsbeschlüsse vom 24.08.2005 (Niedersachsen) und 31.07.2006 (Schleswig-Holstein). 1998–2001 erfolgte der Grunderwerb für die LBP-Maßnahmen. Im Anschluss an die Umsetzung der Nutzungsänderungen gem. LBP (2001–2004) wurde die landschaftspflegerische Ausführungsplanung (LAP) aufgestellt und mit den Naturschutzressorts der Länder abgestimmt. Der Stand

der Arbeiten wird ab 2002 jährlich in den Beweissicherungsberichten dokumentiert. Die Umstellung der Kompensationsflächen auf natürliche Sukzession bzw. auf extensive Weidewirtschaft gemäß LBP ist seit Ende 2004 erreicht. Die bauliche Umsetzung der LAP erfolgte 2005–2009 und ist größtenteils abgeschlossen. Es wird erwartet, dass in Kürze die zwei restlichen Pflegemaßnahmen an der Stör erfolgreich nach LBP und LAP abgeschlossen werden können.



## Detaillierte Untersuchungsergebnisse im Internet

[www.portaltideelbe.de/Projekte/FRA1999/index.html](http://www.portaltideelbe.de/Projekte/FRA1999/index.html)

Menüpunkt: Landschaftspflegerische Begleitplanung



## Ergebnisse (Stand der Umsetzung Mai 2013)

Kompensationsgebiete			Erläuterung	
1.	Vaaler Moor	267 ha	erfolgreich umgesetzt	[Ersatzmaßnahme]
2.	Stör-Mündungsbereich	57 ha	noch nicht umgesetzt	[Ausgleichsmaßnahme]
3.	Stör-Mittelabschnitt	14 ha	noch nicht umgesetzt	[Ausgleichsmaßnahme]
4.	Hetlingen-Giesensand	156 ha	erfolgreich umgesetzt	[Ausgleichsmaßnahme]
5.	Haseldorf / Wedeler Marsch	228 ha	erfolgreich umgesetzt	[Ausgleichsmaßnahme]
6.	Spülfeld Pagensand	30 ha	erfolgreich umgesetzt	[Ausgleichsmaßnahme]
1.	Belumer Außendeich	184 ha	erfolgreich umgesetzt	[Ausgleichsmaßnahme]
2.	Hullen / Hörner Außendeich	276 ha	erfolgreich umgesetzt	[Ausgleichsmaßnahme]
3.	Allwörderer Außendeich	204 ha	erfolgreich umgesetzt	[Ausgleichsmaßnahme]
	Hahnöfer Nebelbe / Mühlenberger Loch	68 ha	mit Wiederholung. Kompensationsziel nicht erreicht	[Ausgleichsmaßn.]
<b>Gesamtfläche</b>		<b>1.484 ha</b>	<b>hiervon 1.345 ha erfolgreich umgesetzt = 91 %</b>	

- › LAP-Baumaßnahmen in Allwörden
- › Vegetationsvorkommen im Vaaler Moor
- › Hetlingen Giesensand

## Übersicht: Kompensationsgebiete



## Beispiel: Hetlingen Giesensand



Auf der niedersächsischen Seite wurden 664 ha und auf der schleswig-holsteinischen Seite 752 ha für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen erworben. Hinzu kommen 68 ha, die der aquatischen Maßnahme (Baggerung), Hahnöfer Nebenelbe / Mühlenberger Loch zugeordnet sind. Auf einer Gesamtfläche von 1.484 ha sind Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen erfolgreich auf insgesamt 1.345 ha umgesetzt worden (= 91%, Stand: Mai 2013).

**Kompensationsflächen**  
Hetlingen-Giesensand (schraffiert). Ziel der Maßnahme ist die Entwicklung von tideabhängigen Biotopstrukturen im Bereich der Hetlinger Binnenelbe. Im Bereich der tideunbeeinflussten Haseldorfer Binnenelbe (westlicher Teilbereich) wird die Grünlandbewirtschaftung extensiviert und eine Vernässung durch Grüppenschließung vorgenommen.

## Welche Ausgleichs- und ersatzmaßnahmen sind für die aktuelle Fahrrinnenanpassung geplant?

Auch bei der geplanten Fahrrinnenanpassung werden nicht alle Umweltbeeinträchtigungen durch intelligente Planung bzw. Auflagen für z.B. die Bauzeiten zu vermeiden sein. Deshalb haben die Planer Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen vorgesehen unter der Fragestellung, was für das Ökosystem Unterelbe am sinnvollsten getan werden kann.

Da die geplante Fahrrinnenanpassung fast ausschließlich in aquatische Bereiche eingreift sollen die ökologischen Beeinträchtigungen möglichst im Fluss selbst und an seinen Ufern ausgeglichen werden. Dies ist der Grundgedanke, nach dem gemeinsam mit den Naturschutzbehörden Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für die geplante Fahrrinnenanpassung entwickelt wurden. Daraus entstand ein Maßnahmenkatalog, der verschiedene durch menschliche Nutzung des Elbästuars verursachte Störungen rückgängig machen soll: Renaturierung einer Nebenelbe, Öffnung von Sommerdeichen an Elbe und Stör, Aufgabe oder Extensivierung der Beweidung und Wiederherstellung von zugeschütteten Prielen.

# Erfolgskontrollen

## Warum werden Erfolgskontrollen durchgeführt?

Erfolgskontrollen sollen, wie der Name sagt, den Erfolg der Maßnahmen dokumentieren, die im LBP beschrieben und mit Hilfe des LAP umgesetzt wurden. Der Erfolg orientiert sich dabei an der Erreichung der Zielsetzungen, die im LBP beschrie-

ben sind. Die Durchführung der Erfolgskontrollen wurde im Planfeststellungsbeschluss von 1999 als Teil der Beweissicherungsaufgaben von den Planfeststellungsbehörden angeordnet.

## Wann und wie werden die Erfolgskontrollen durchgeführt?

Die Grundlage für die Durchführung der Erfolgskontrollen ist ein mit den Ländern abgestimmtes Untersuchungskonzept, das 2004 aufgestellt wurde. In diesem Konzept sind für alle Maßnahmengebiete des Landschaftspflegerischen Begleitplans im Einzelnen die jeweiligen Methoden und Zeitpunkte aufgeführt, an denen die Erfolgskontrollen durchgeführt werden sollen.

Die Kontrollen für die terrestrischen Bereiche enthalten vegetationskundliche und avifaunistische Untersuchungen. Diese werden seit Frühjahr 2007 durchgeführt und im Rahmen eines Grünlandtagebuchs dokumentiert.

Für das aquatische Gebiet der Hahnöfer Nebenelbe / Mühlenberger Loch wurden vergleichende Tiefenaufnahmen und Strömungsmessungen von 2003 bis 2006 durchgeführt.

## Detaillierte Untersuchungsergebnisse im Internet

[www.portaltideelbe.de/Projekte/FRA1999/index.html](http://www.portaltideelbe.de/Projekte/FRA1999/index.html)

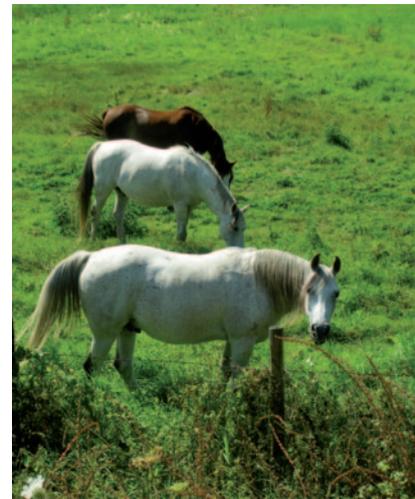
Menüpunkt: Erfolgskontrollen

## Erfolgskontrolle I: Terrestrische Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen (Tideelbe und Ästuar)

Kompensationsgebiete	Abschlussbericht zur Erfolgskontrolle	
Belumer Außendeich	Teil 1	vorgesehen im 4. Quartal 2013
Hullen / Hörner Außendeich		
Allwördener Außendeich		
Spülfeld Insel Pagensand		
Hetlingen-Giesensand		
Haseldorf / Wedeler Marsch		
Vaaler Moor		
Stör Mündungsbereich (Borsfleth und Wewelsfleth)	Teil 2	Die geplanten landschaftspflegerischen Maßnahmen befinden sich in festgelegten Überschwemmungsgebieten der Stör und konnten aufgrund der Flutraumrestriktionen
Stör Mittelabschnitt (Hodorf)		nach Landeswassergesetz SH bis Ende 2012 zunächst nicht durchgeführt werden. Bisherige biologische Untersuchungen besitzen keinen Aussagewert für eine Erfolgskontrolle.
Aquatische Maßnahme Hahnöfer Nebenelbe / Mühlenberger Loch	Teil 3	Anthropogene Veränderungen im Mühlenberger Loch (ML) beeinträchtigen eine Nachhaltigkeit der in 2003 ausgeführten Kompensationsmaßnahme an der Strömungsrinne Hahnöfer Nebenelbe / ML. Die Reaktivierung bzw. der Abschluss der Kompensationsmaßnahme steht noch aus.

Voraussetzung für alle Kontrollen sind hinreichend konkrete und quantifizierbare Vorstellungen über die Ziele von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen. Methodisch sind Funktionskontrollen vor allem als Soll-Ist-Vergleich aufzubauen. Für die Messung des Zielerreichungsgrades eignen sich Verfahren der Bioindikation. Vögel sind sehr gute Gradmesser für den Zustand der Natur und sind

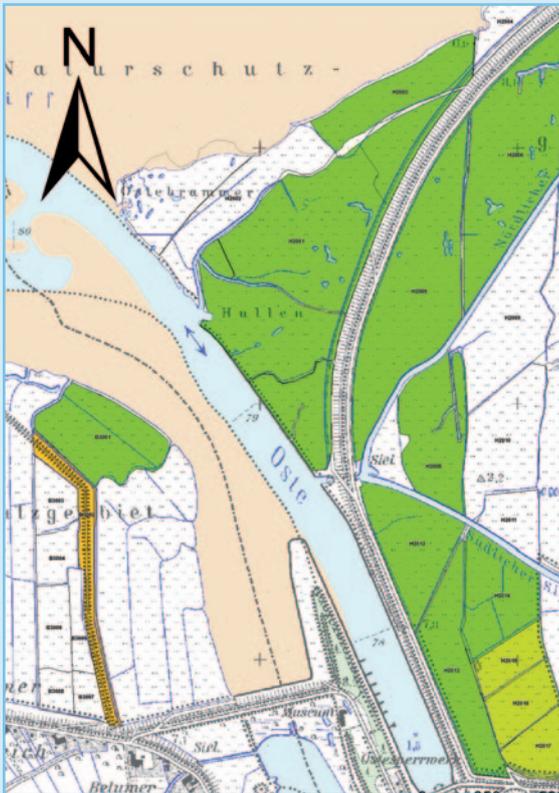
gleichzeitig geeignet, das Bewusstsein der Natur in der Gesellschaft zu stärken. Verbreitete und häufige Brutvogelarten gehören z.B. zu den besten Indikatoren für die Auswirkungen von Landschaftspflegemaßnahmen und großräumiger Nutzungen der Land- oder Forstwirtschaft auf die biologische Vielfalt (Biodiversität).



► Kühe, Pferde und Schafe sind die typischen Weidetiere der Elbregion

## Erfolgskontrolle II: Grünlandtagebücher am Beispiel Hullen/Hörner Außendeich

Vorhandene Tierdichte im Juli 2008



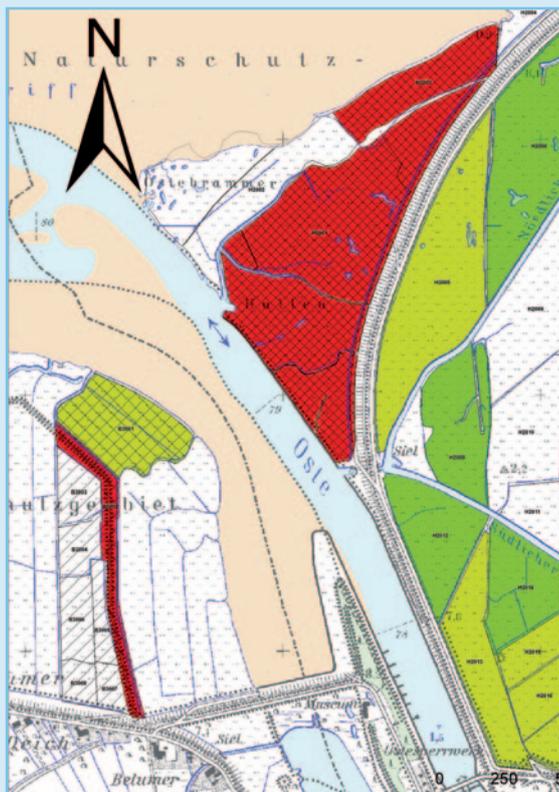
### Tierdichte

#### Tiere pro Hektar

- keine Beweidung
- bis 2 Tiere
- 2 - 3 Tiere
- 3 - 4 Tiere
- 4 - 5 Tiere
- mehr als 5 Tiere
- ▲ festgestellte Verstöße

Das Grünlandtagebuch (GTB) stellt eine wichtige Grundlage für die Beurteilung des Erfolgs der einzelnen Kompensationsmaßnahmen dar. Es dokumentiert die Geschehnisse, die in den jeweiligen Gebieten stattfanden und ermöglicht eine Beurteilung der naturschutzfachlichen Entwicklung auf den Kompensationsflächen. Das GTB enthält Angaben zu den Bewirtschaftungsauflagen. Dies sind beispielsweise Angaben zur Bewirtschaftungsform, zu den Weidetierarten, zur Besatzdichte, zu Auftriebs- und Abtriebszeiten, zu den Mahdterminen, zur Bodenbearbeitung usw. Ebenso sind Abweichungen von den planfestgestellten Bewirtschaftungsauflagen, die in Abstimmung mit den zuständigen Naturschutzbehörden erfolgen müssen, zu dokumentieren.

## Erlaubte Viehdichte ab Juli 2008 gemäß LAP und Besatzdichten



### Viehdichte

#### erlaubte Viehdichte ab Juli gemäß LAP

- 0,5 Tiere pro Hektar
- 1 Tier pro Hektar
- 2 Tiere pro Hektar
- 3 Tiere pro Hektar
- ▲ festgestellte Verstöße

### Besetzung der Flächen mit Begrenzungen

#### Besetzung

- keine Beweidung
- bis ca 60% der im LBP verfügbaren Besatzdichte
- 60 - 100% der im LBP verfügbaren Besatzdichte
- 100 - 150% der im LBP verfügbaren Besatzdichte
- 150 - 200% der im LBP verfügbaren Besatzdichte
- über 200% der im LBP verfügbaren Besatzdichte

## Welche Aufgaben haben Erfolgskontrollen bei der aktuellen Fahrrinnenanpassung?

Die Erfolgskontrollen sind ein wichtiger Bestandteil zukünftiger Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen. Neben der Überwachung der Nutzung und der Kontrolle der Biotopentwicklung ist bei Maßnahmen in Gewässern die Beobachtung der morphologischen Entwicklung besonders wichtig. Die Tide transportiert Schlick, der sich ablagern kann und die Gewässer verändert. Oder das strömende Wasser erodiert Watt und Ufer. Das sind natürliche Vorgänge, die für das Ästuar typisch und im Rahmen der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen gewollt sind. Gehen diese natürlichen Veränderungen aber so weit, dass die Ziele der Kompensationsmaßnahme in Gefahr sind, muss zusammen mit den zuständigen Naturschutzbehörden entschieden werden, welche Pflegemaßnahmen sinnvoll sind.

Verantwortlich für den Inhalt:



#### **Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg**

Moorweidenstraße 14, 20148 Hamburg

Tel. 040 - 44 110-0

Fax 040 - 44 110-365

[www.wsa-hamburg.wsv.de](http://www.wsa-hamburg.wsv.de)

Herausgeber:

#### ***Geschäftsstelle Fahrrinnenanpassung***

Moorweidenstraße 14, 20148 Hamburg

Tel. 040 - 44 110-411

Fax 040 - 44 110-412

[www.fahrrinnenausbau.de](http://www.fahrrinnenausbau.de)

Stand: November 2013

Konzeption und Gestaltung: frauansen kommunikation, Hamburg

Bilder: S. 3 Quelle: Geobasisinformation Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Luftbildbefliegung 2006, Wasser und Schifffahrtsamt Hamburg, S. 10 oben © Viktor Mildener/pixelio, S. 12 © Ernst Rose/pixelio, S. 13 oben © ARGE Elbe, S. 14 oben original von Landsat 7 ETM © Eurimage 2002, bearbeitet von Brockmann Consult © 2004, S. 16 mitte © H.La/pixelio, S. 16 unten © Günter Havlena/pixelio, S. 23 unten © Bioconsult, S. 26 oben © Katrin Wayermann-Bötschi/pixelio, S. 26 mitte © josupewo/pixelio, S. 26 unten © M.E./pixelio