



**BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU**

Karlsruhe · Hamburg · Ilmenau

**BAW**



# GUTACHTEN

*Auszug aus dem Gutachten  
- Zusammenfassung -*

**Fahrrinnenanpassung der Unterweser**

**Fahrrinnenanpassung der Außenweser  
an die Entwicklungen im Schiffsverkehr sowie  
Tiefenanpassung der hafenbezogenen Wendestelle**

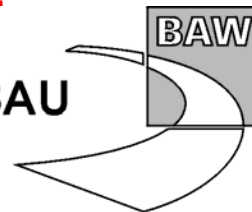
**Summationswirkung der Anpassungen  
von Unter- und Außenweser**

**Gutachten  
zur ausbaubedingten Änderung von  
Hydrodynamik und Salztransport**

# Auszug aus dem Gutachten - Zusammenfassung -



**BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU**  
Karlsruhe · Hamburg · Ilmenau



**Fahrrinnenanpassung der Unterweser**

**Fahrrinnenanpassung der Außenweser  
an die Entwicklungen im Schiffsverkehr sowie  
Tiefenanpassung der hafenbezogenen Wendestelle**

**Summationswirkung der Anpassungen  
von Unter- und Außenweser**

**Gutachten  
zur ausbaubedingten Änderung von  
Hydrodynamik und Salztransport**

Auftraggeber: Wasser- und Schifffahrtsamt Bremerhaven  
Wasser- und Schifffahrtsamt Bremen  
bremenports GmbH & Co. KG

Auftrag vom: 03.05.2004

Auftrags-Nr.: BAW-Nr. 5.02.10048.00 – 1

Aufgestellt von: Abteilung: Wasserbau im Küstenbereich  
Referat: Ästuarsysteme I (K2)  
Bearbeiter: Dr.-Ing. R. Schubert  
Dr.-Ing. U. Vierfuß  
Dipl.-Ing. (FH) U. Schiller  
Dipl.-Ing. (FH) H. Brand

Hamburg, 24. 03. 2006

Das Gutachten darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Die Vervielfältigung und eine Veröffentlichung bedürfen der schriftlichen Genehmigung der BAW.



## Zusammenfassung

Die Wasser- und Schifffahrtsämter Bremen und Bremerhaven, vertreten durch die Projektgruppe Weseranpassung (PG WAP), planen die **Fahrrinnenanpassungen der Unterweser und der Außenweser** an die Entwicklungen im Schiffsverkehr sowie die Tiefenanpassung der hafenbezogenen Wendestelle vor Bremerhaven. Für das Planfeststellungsverfahren war im Auftrag der Projektgruppe Weseranpassung und bremenports (Schreiben vom 03.05.2004, Geschäftszeichen 2/231.2/WAP 07/1) von der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) eine wasserbauliche Systemanalyse mit dem Ziel einer detaillierten Ermittlung ausbaubedingter Änderungen der abiotischen Systemparameter zu erstellen. Aufgrund getrennter Planfeststellungsverfahren waren die Wirkungen der Unterweservertiefung und die Wirkung der Außenweseranpassung mit Tiefenanpassung der hafenbezogenen Wendestelle getrennt zu ermitteln und darüber hinaus auch die Summationswirkung (Überlagerung) aller geplanten Anpassungsmaßnahmen in Unter- und Außenweser zu untersuchen.

In diesem Gutachten werden die Ergebnisse der umfangreichen Untersuchungen zu den ausbaubedingten Änderungen auf die Tidedynamik und den Salztransport vorgelegt. Durch die gewählte Methodik der Modellierung und der Bewertung wurde sichergestellt, dass die angegebenen Prognosewerte deutlich auf der sicheren Seite liegen.

Es wurden für Normaltiden unterschiedliche Analysezeiträume herangezogen und weitere hydrologische Szenarien untersucht, um die Bandbreite der Änderungen sowohl in den Tidewasserständen und den Tideströmungen als auch in den Salzgehaltsänderungen zu erfassen. Die Szenarien „Kantenflut“ und „beschleunigter Meeresspiegelanstieg“ wurden mit aufgenommen, um darzulegen, dass bei einer höheren Füllung der Unterweser keine gegenüber den Normaltiden erhöhten ausbaubedingten Änderungen auftreten.

Alle Untersuchungen wurden mit Hilfe eines hochaufgelösten 3D-HN-Modells (Weser, Hunte) bzw. detaillierter 1D-Modelle (Lesum/Wümme und Ochtum mit Nebengewässern) durchgeführt.

### Außenweservariante

In Folge der geplanten Vertiefung der Außenweser ergeben sich im gesamten System nur geringe Änderungen der Tidedynamik, nämlich eine Erhöhung des Tidehochwassers (+1 cm), des Tidehubs (+2 cm) und eine Absenkung des Tideniedrigwassers (-1 cm). Entsprechend klein sind auch die Änderungen der Strömungsgeschwindigkeiten, die auch lokal Maximalwerte von 2 cm/s nicht überschreiten. Auch die ausbaubedingte Erhöhung des Salzgehalts in der Unterweser erreicht keine signifikanten Werte.

Für die Szenarien „Kantenflut“ und „Meeresspiegelanstieg“ wurden in dieser Ausbauvariante keine zusätzlichen Berechnungen durchgeführt. Die schon bei Normaltiden kleinen Änderungen in den Tidewasserständen sind in diesen Szenarien nochmals reduziert.

In den Nebenflüssen werden diese Ausbauwirkungen gedämpft.

**Auszug aus dem Gutachten  
- Zusammenfassung -**



### Unterweservariante

Ausbaubedingt steigt das Tidehochwasser in der Unterweser an, das Tideniedrigwasser fällt ab, woraus sich eine durchgängige Erhöhung des Tidehubs ergibt. Diese Änderungen klingen in der Außenweser relativ schnell ab. Die maximale Änderung ist im Bremer Bereich mit einem Anstieg des Tidehubs von +7 cm und des Tidehochwassers von +2 cm, sowie einem Absink des Tideniedrigwassers von -5 cm festzustellen.

Änderungen der Strömungsgeschwindigkeiten ergeben sich aus dem erhöhten Tidevolumen und den lokalen Änderungen der Fließquerschnitte infolge der Vertiefungen. Die mittleren Geschwindigkeiten sind in der Unterweser allgemein bis zu +5 cm/s erhöht, wobei sich lokal im Bereich gebaggerter Kuppen auch Abminderungen ergeben können.

In der Außenweser ergeben sich nur geringfügige Erhöhungen der Strömungsgeschwindigkeiten infolge des erhöhten Tidevolumens der Unterweser.

Die Salzintrusion der Unterweservariante verstärkt sich ausbaubedingt; die Brackwasserzone wird bei niedrigen Oberwasserzuflüssen bis zu 1000 m weiter stromauf vordringen.

In den Nebenflüssen ergeben sich geringere Ausbauwirkungen als in der Unterweser. Beispielsweise hebt das Ochtumsperrwerk die Tnw-Absenkung an der Ochtummündung nahezu vollständig auf. Von der Zunahme des Tidehubs an der Lesummündung verbleibt an der Hammemündung weniger als die Hälfte. So ergeben sich in den Nebenflüssen auch nur geringe Zunahmen der Strömungsgeschwindigkeiten (durchweg unter +1 cm/s).

### Überlagerungsvariante (Summationswirkung)

Die Ausbauwirkung der Überlagerungsvariante ergibt sich aus der Summe der Einzelwirkungen von Unter- und Außenweserausbau. Signifikante nichtlineare Effekte, die zu einer größeren Gesamtwirkung als die Summe der Einzelwirkungen führen könnten, treten nicht auf.

**Auszug aus dem Gutachten  
- Zusammenfassung -**