



BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU

Karlsruhe · Hamburg · Ilmenau

BAW



GUTACHTEN

*Auszug aus dem Gutachten
- Zusammenfassung -*

Fahrrinnenanpassung der Unterweser

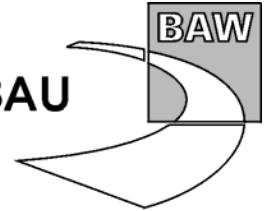
**Fahrrinnenanpassung der Außenweser
an die Entwicklungen im Schiffsverkehr sowie
Tiefenanpassung der hafenbezogenen Wendestelle**

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

Gutachten

zur ausbaubedingten Änderung von

**Transportprozessen und
Morphodynamik**



**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
Transportprozessen und Morphodynamik**

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 - 2

Aufgestellt von: Abteilung: Wasserbau im Küstenbereich
Referat: Ästuarsysteme I (K2)
Bearbeiter: Dr.-Ing. A. Kahlfeld
Dipl.-Ing. D. Knoch
Dipl.-Ing. (FH) S. Gärtner
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), sowie bremenports planen die **Fahrrinnenanpassungen der Unterweser und der Außenweser** an die Entwicklungen im Schiffsverkehr sowie die Tiefenanpassung der hafenbezogenen Wendestelle vor Bremerhaven. Aufgrund getrennter Planfeststellungsverfahren waren hierfür die Wirkungen der Unterweseranpassung 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. Das vorliegende Gutachten behandelt die Untersuchungen zur Ermittlung ausbaubedingter Änderungen der **(Feststoff-)Transportprozesse und der Morphodynamik**.

Für das vorliegende Gutachten sind umfangreiche Berechnungen mit 2D und 3D hydrodynamischen, morphodynamischen numerischen Modellen (HMN-Modellen) durchgeführt worden. In den Simulationen sind u.a die Kopplung mit Seegang sowie fraktionierter Transport berücksichtigt. Zusätzlich zu den Berechnungen eines Nipp-Spring-Zyklus wurde eine morphologische Langzeitsimulation durchgeführt.

Vor dem Hintergrund der dreidimensional geprägten Strömungs- und Transportprozesse musste die Interpretation ausbaubedingter Änderungen im Weserästuar auf der Grundlage der Simulationsergebnisse aus dem 3D-HMN-Modell erfolgen. Der Seegangseinfluss ist zusätzlich nach dem Stand der Technik auf der Basis einer Kopplung mit 2D-HMN-Modellen untersucht worden. Die Langfristmodellierung war in der für die vorliegenden Fragestellungen erforderlichen zeitlichen und örtlichen Auflösung aufgrund der beachtlichen Rechenzeiten bisher nur mit 2D-HMN-Simulationen durchführbar. Da diese Vorgehensweise zur Langfristmodellierung mit beachtlichen physikalisch begründeten Einschränkungen verbunden ist, mussten die Ergebnisse an den detaillierten Analysen der 3D-Simulationen gespiegelt und auf der Grundlage des theoretischen und praktischen Wissens interpretiert werden.

Aufgrund des heute bestehenden Ausbaugrades des Weserästuars ergeben sich durch die geplanten Anpassungen von Unter- und Außenweser nur geringe Änderungen der Strömungsverhältnisse in Unter- und Außenweser. Eine signifikante ausbaubedingte Veränderung der den Vergleichszustand prägenden morphologischen Prozesse (z.B. Verschlickung, Verlandung von Prielen etc.) entlang der Seitenbereiche und Ufer wird daher ebensowenig wie das Eintreten neuer morphologischer Entwicklungen erwartet. Dies gilt nicht für den Bereich der hafenbezogenen Wendestelle gegenüber der Bremerhavener Kaje. Dort nehmen durch die geplante Einrichtung der Kaje (Vergleichszustand) und deren im Weiteren geplanten Vertiefung im Rahmen der Außenweseranpassung (Gegenstand der Untersuchung) die Sedimentationen signifikant zu.

**Auszug aus dem Gutachten
- Zusammenfassung -**



Bei der Bewertung der künftigen Uferbelastungen sind die ausbaubedingten Änderungen der schiffserzeugten Belastungen zu beachten (s. gesonderte Gutachten: BAW 2006c und BAW 2006d).

Bei der Zuordnung der Ausbauwirkungen zu den einzelnen Ausbauvorhaben gilt das Folgende:

Außenweseranpassung

Die Außenweseranpassung führt zu ausbaubedingten Änderungen in den Strömungs- und Transportkenngrößen in der Außenweser. Diese ergeben sich überwiegend in der Fahrrinne und den unmittelbar angrenzenden Bereichen sowie im südlichen Bereich des Langlütjensandes. Ein Einfluss auf den Fedderwarder Priel im Bereich Fedderwardersiel und Burhave ist tendenzieller Art und wird zu keinen messbaren Veränderungen der heutigen Verschlickungsprozesse führen. Die Sedimentation im Bereich der vertieften Wendestelle infolge des flutstromdominanten Geschiebetransportes wird deutlich zunehmen.

In der Unterweser bewirkt die Außenweseranpassung durch den Anstieg des Tidehubs in Bremerhaven im Wesentlichen eine Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeiten von wenigen cm/s im Abschnitt Blexen-Nordenham und weniger als 1 cm/s stromauf davon. Daraus ergibt sich eine schwache Veränderung der Transportgrößen im Blexer Bogen, jedoch sind insgesamt keine nennenswerten Auswirkungen auf die Morphodynamik der Unterweser zu erwarten. Dies wird auch durch die Beweissicherungsuntersuchungen zum SKN -14 m – Ausbau der Außenweser bestätigt, bei denen ein Einfluss des Ausbaus auf die Morphodynamik der Unterweser nicht festgestellt wurde.

Unterweseranpassung

Durch die Anpassung der Unterweser wird die Energiedissipation der einlaufenden Tidewelle verringert, so dass Wasserstand und Strömungen nennenswert beeinflusst werden. Daraus resultiert eine Veränderung der advektiven Netto-Suspensionstransporte in der Trübungszone. Hinzu kommt eine stromauf gerichtete Ausdehnung derselben (s. BAW 2006a) und eine damit verbundene Anpassung der ästuarinen Zirkulation im Übergang zum Süßwasserbereich der Weser. Der Anteil schluffiger Sedimente in der Trübungszone nimmt tendenziell zu und damit auch die Verschlickung der Seitenbereiche und Nebenarme.

Auswirkungen des Unterweserausbaus auf die Außenweser beschränken sich hinsichtlich der Strömungs- und Transportkenngrößen auf die Fahrrinne und klingen bis zu den Leitwerken ab. Außerhalb davon sind signifikante Auswirkungen auf die Morphodynamik der Außenweser auszuschließen.

**Auszug aus dem Gutachten
- Zusammenfassung -**



Überlagerungsvariante (Summationswirkungen)

Die Wirkung der Überlagerungsvariante auf Transportprozesse und Morphodynamik entspricht in etwa der Summe der Einzelwirkungen von Außenweser- und Unterweseranpassung. Dabei gibt es nur geringfügige Unterschiede

- im Bereich der Außenweser zwischen Außenweseranpassung und Überlagerungsvariante,
- im Bereich der Unterweser zwischen Unterweseranpassung und Überlagerungsvariante. Dabei sind die Auswirkungen in der Überlagerungsvariante jeweils etwas größer.