



WASSER- UND SCHIFFFAHRTSVERWALTUNG DES BUNDES

Wasser- und Schifffahrtsamt Bremerhaven
Wasser- und Schifffahrtsamt Bremen



Projektgruppe Weseranpassung



Teil B Unterweser (UW)

Erläuterungsbericht

zum Plan für die Anpassung der Bundeswasserstraße

Unterweser

von Weserkilometer 8

bis Weserkilometer 65

IMPRESSUM

Wasser- und Schifffahrtsamt Bremerhaven

Wasser- und Schifffahrtsamt Bremen

Projektgruppe Weseranpassung

Am Alten Vorhafen 1

27568 Bremerhaven

Tel.: +49 (0) 471 48 35 - 0

Fax: +49 (0) 471 48 35 - 210

Internet: <http://www.weseranpassung.de>

E-Mail: info@weseranpassung.de

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines zur Planfeststellung	1
1.1	Begründung des Vorhabens	1
1.2	Rechtsgrundlage der Planfeststellung	4
1.3	Ziel der Planfeststellung	5
2	Der Planungsraum	6
3	Prüfung von Alternativen und Angaben der wesentlichen Auswahlgründe	8
3.1	Begriffserläuterungen und Planungsziel	8
3.2	Vergleichs- bzw. Nullfall	8
3.3	Variantenuntersuchung	9
3.3.1	Zielvariante:	10
3.3.2	Ausführungsvariante	11
3.4	Zusammenfassung	12
4	Vorhabensbeschreibung	13
4.1	Festlegung der Ausbaustrecke	14
4.2	Bemessung der Fahrrinntiefe	14
4.2.1	Fahrrinntiefe zwischen Bremerhaven und Brake (Bemessungsschiff A)	14
4.2.2	Fahrrinntiefe zwischen Brake und Bremen (Bemessungsschiff B)	15
4.2.3	Ausbildung der Übergänge zwischen den Fahrtabschnitten	16
4.3	Bemessung der Fahrrinnenbreite	16
4.4	Trassenverlauf	16
4.5	Wendestellen	17
4.6	Baggerungen	17
4.6.1	Baggermengen	17
4.6.2	Baggerflächen	17
4.6.3	Bodenarten	18
4.6.4	Baggermethoden und Gerätebeschreibungen	18
4.6.5	Unterbringung des Baggergutes	20
4.6.6	Unterhaltung der Fahrrinne nach Herstellung der neuen Solltiefen	21
4.7	Strombau	22
4.8	Schifffahrtszeichen	22
4.9	Flächen für die Kompensationsmaßnahmen	22
5	Zeitliche Ausführung der Fahrrinnenanpassung	23

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 2-1: Lageplan der Unterweser mit den Zielhäfen Brake und Bremen

Tabelle 3-1: Tabellarische Zusammenstellung der Ausbauparameter der Varianten der Voruntersuchung

Tabelle 3-2: Tabellarische Zusammenstellung der Ausbauparameter der Ausführungsvariante

Tabelle 4-1: Zusammenstellung der Ausbautiefen und der Vertiefungsmaße zwischen Bremerhaven und Brake

Tabelle 4-2: Zusammenstellung der Ausbautiefen und der Vertiefungsmaße zwischen Brake und Bremen

Tabelle 4-3: Zusammenstellung der Fahrrinnenbreiten zwischen Bremerhaven und Bremen

Verzeichnis der Anlagen

Teil C. -UW

Anlage 1: Übersichtsplan / Lageplan

Anlage 2: Längsschnitt der Unterweser

Anlage 3: Darstellung der Fahrrinnenbreite

Anlage 4a: Querprofil der Weser bei km 12,5

Anlage 4b: Querprofil der Weser bei km 17,5

Anlage 4c: Querprofil der Weser bei km 39,5

Anlage 4d: Querprofil der Weser bei km 45,5

Anlage 4e: Querprofil der Weser bei km 57,5

Anlage 4f: Querprofil der Weser bei km 64,0

Anlage 5: Lageplan Verschwenkung der Fahrrinne km 59 bis km 65,2

Anlage 6a: Baggerflächen in der Unterweser – Bereich I: km 8 bis 40

Anlage 6b: Baggerflächen in der Unterweser – Bereich II: km 40 bis 65

Anlage 7: Tabellarische Zusammenstellung der Baggerflächen

1 ALLGEMEINES ZUR PLANFESTSTELLUNG

1.1 Begründung des Vorhabens

Entlang der Unterweser ist bei km 58 der Hafen Nordenham, bei km 41 der Hafen Brake und von Weser-km 6 bis 11 der Hafen Bremen angesiedelt. Bedingt durch die unmittelbar und mittelbar an diesen Hafenstandorten gelegenen Industrien, wie z.B. die Futtermittel- und Getreideindustrie in Brake und die Stahlindustrie in Bremen, dominieren Massengutschiffe den Schiffsverkehr auf der Unterweser. Containerschiffe hingegen tragen nur einen sehr geringen Anteil zum Verkehrsaufkommen in der Unterweser bei.

Für die Häfen Brake und Bremen ist nach Untersuchungen von Planco für den Betrachtungszeitraum bis 2015 eine deutliche Umschlagssteigerung zu erwarten.

Diese Prognose unterstreicht die Bedeutung leistungsfähiger Wasserstraßen zur Sicherung der nationalen und internationalen Konkurrenzfähigkeit für die maritime Wirtschaft und insbesondere für die wasserstraßenorientierten Wirtschaftstandorte und Unternehmen der Weserregion.

Eine Besonderheit der Massengutschifffahrt ist das bedarfsgerechte Einsetzen der Schiffe, was zur Folge hat, dass nicht die ständige tideunabhängige Erreichbarkeit eines jeweiligen Zielhafens entscheidend ist, sondern ein möglichst hoher Auslastungsgrad der Schiffe. So verkehren die Massengutschiffe auf der Unterweser generell tideabhängig.

Zudem geht die Entwicklung der Massengutschiffe zu größeren Fahrzeugen mit größeren Abladetiefgängen – insbesondere auch im Bereich von Futtermittel- und Erztransporten. So stieg für den Hafen Brake der Anteil der über 40.000 tdw großen Schiffe von 12% in 1998 auf 16% im Jahr 2000. Für 2015 erwartet Planco einen Anteil von 20%.

Für den Hafen Bremen prognostiziert Planco einen Anstieg des Anteils der über 30.000 tdw großen Schiffe von 14% im Jahr 2000 auf 17% im Jahr 2015.

Da die derzeitige tideabhängige Erreichbarkeit des Hafens Brake auf Schiffe mit einem Abladetiefgang (Frischwasser) von maximal 11,90 m und des Hafens Bremen von maximal 10,70 m beschränkt ist, bestehen erhebliche Tiefgangsrestriktionen, so dass die Häfen nicht voll abgeladen von den verkehrenden Regelschiffen erreicht werden können. So beträgt die Ladungsausnutzung von Massengutschiffen in den relevanten Tdw-Klassen für die Häfen Brake und Bremen teilweise deutlich weniger als 70 %. Diese Einschränkungen entsprechen nicht mehr den ökonomischen Anforderungen der Hafenwirtschaft und Reedereien.

Um Wettbewerbsnachteile aufgrund unzureichender Fahrrinntiefen zu vermeiden und die Wettbewerbsposition der Häfen entlang der Unterweser zu sichern, ist eine Anpassung der Unterweser zwischen Nordenham und dem Hafen Bremen erforderlich. Eine Anpassung der Unterweser für eine tideabhängige Erreichbarkeit des Hafens Brake für Schiffe mit einem Abladetiefgang (Frischwasser) von maximal 12,80 m sichert dabei die Konkurrenzfähigkeit der bestehenden sowie der zukünftigen Futtermittel- und Getreidetransporte nach Brake

gegenüber den direkten Wettbewerbshäfen in Belgien und den Niederlanden. Die zukünftige Erreichbarkeit des Hafens Bremen für Schiffe mit einem Abladetiefgang (Frischwasser) von maximal 11,10 m gewährleistet und verbessert insbesondere die Wirtschaftlichkeit der Transportgüter Eisenerz und Kohle.

Planco zufolge kann pro Meter Tiefgangsverbesserung von einer Mehrladung von rund 10.000 t im trockenen und von rund 6.000 t im flüssigen Massengutbereich ausgegangen werden.

Nach Planco (siehe auch **Teil I.7 –UW** der Planunterlagen) wird die Anpassung der Unterweser zu einer Lockerung der Tiderestriktionen führen. Durch die Anpassung der Unterweser vergrößert sich für die aktuell verkehrenden Schiffe das Tidefenster für die tideabhängige Fahrt. Für die nach der Anpassung mit größerem Abladetiefgang verkehrenden Bemessungsschiffe wird ein Tidefenster in gleicher Größe wie vor der Anpassung gewährleistet.

Vor dem Hintergrund definierter Bemessungsschiffe unter Berücksichtigung bedarfsgerechter Abladetiefgänge für die Fahrtstrecken Bremerhaven-Brake und Brake-Bremen wurde insbesondere der Parameter ‚Vertiefungsmaß‘ im Hinblick auf den Erhalt der derzeitigen Verkehrsabläufe unter Berücksichtigung einer Fahrrinnenverschwenkung, alternativer Vertiefungsstrategien und angepasster Fahrgeschwindigkeiten im Rahmen von Detailuntersuchungen variiert.

Als Bemessungsschiff für den Teilabschnitt zwischen Nordenham und dem Hafen Brake wurde ein Massengutschiff (Bulk-Carrier) mit einer Länge (zwischen den Loten) von 224 m, einer Breite von 32,0 m und einem Abladetiefgang (Frischwasser) von 12,80 m und als Bemessungsschiff für den Teilabschnitt zwischen den Häfen Brake und Bremen ein Massengutschiff mit einer Länge (zwischen den Loten) von 185 m, einer Breite von 32,2 m und einem Abladetiefgang (Frischwasser) von 11,10 m herangezogen.

Schiffe dieser Größe laufen schon heute **teilabgeladen** die Häfen Brake und Bremen mit Abladetiefgängen von 11,90 bzw. 10,70 m an. Schiffe mit Fahrtziel Bremen-Osterort werden als „außergewöhnlich große Fahrzeuge“ bezeichnet, die aufgrund der engen Kurven und beengten Querschnittsverhältnisse oberhalb der Huntemündung eine gesonderte schiffahrtspolizeiliche Genehmigung für den Streckenabschnitt Brake-Bremen benötigen. Diese restriktive Regelung wird auch nach einer Anpassung der Unterweser beibehalten werden.

Die zur Bemessung weiterhin herangezogenen Geschwindigkeitsprofile der Bemessungsschiffe in den einzelnen Teilabschnitten basieren auf Schiffsgeschwindigkeiten, die auch gegenwärtig mit teilabgeladenen Schiffen vergleichbarer Größe zwischen Bremerhaven und den Zielhäfen in der Unterweser gefahren werden.

Die Anpassung der Unterweser für die tiefergehenden Regelverkehre nach Brake und Bremen erfordert eine Vertiefung der Fahrrinne erst ab Nordenham weseraufwärts, da zwischen Bremerhaven und dem Hafen Nordenham schon ausreichende Wassertiefen vorgehalten werden (-13,00 mNN bis Weser-km 58).

Zum Nachweis der Wirtschaftlichkeit einer weiteren Unterweservertiefung wurde eine Nutzen-Kosten-Untersuchung aufgestellt (Planco, 2002, siehe **auch Teil I. 7-UW der Planunterlagen**), die zu dem Ergebnis kam, dass die Unterweservertiefung von Nordenham (km 65) bis Bremen (km 8 Einfahrt Neustädter Hafen) aus volkswirtschaftlicher Sicht zu befürworten ist. Das Nutzen-Kosten-Verhältnis beträgt 26,7. Der Nutzen basiert im einzelnen auf folgenden Komponenten (Planco 2002):

- Verbesserung der Schiffsauslastung im Massengutverkehr;
- Verbilligung des Schiffsbetriebs durch Reduzierung der Wartezeiten und –kosten für die konventionelle Stückgutschifffahrt;
- Veränderte Unterhaltungskosten (negativer Nutzen, da es sich gegenüber dem Vergleichsfall um Kosten für zusätzliche Unterhaltungsbaggerung handelt);
- Zusätzliche Beschäftigung während der Investitionsphase (Abschätzung der zur Projektdurchführung erforderlichen Arbeitskräfte bzw. des Arbeitseinkommens an den Investitionskosten);
- Nutzen aus verminderten CO₂- und NO_x-Emissionen;
- Förderung des internationalen Leistungsaustausches (Bonus dafür, dass die Vertiefung weitestgehend dem internationalen Handel zugute kommt).

Da das prognostizierte Umschlagsaufkommen ausbaubedingt aufgrund der höheren Abladung speziell für die Bemessungsschiffe durch weniger Schiffsanläufe abgewickelt werden kann, bildet der Nutzen aus verminderten CO₂-Emissionen eine wesentlich Komponente des Nutzen-Kosten-Faktors. Planco verweist ebenfalls darauf, dass auch ohne Nutzen aus verminderten CO₂ Emissionen ein hervorragendes gesamtwirtschaftliches Resultat erzielt wird.

Aus diesem Grund hat das LAND NIEDERSACHSEN im Jahr 2000 eine Anpassung der Unterweser an die Entwicklungen im Schiffsverkehr beim Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (BMVBW¹) beantragt. Das BMVBW nahm den Antrag an und beauftragte die dem BMVBW nachgeordnete Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) – vertreten durch die Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nordwest (*WSD NW*) – mit der Durchführung der im Rahmen der *Bundesverkehrswegeplan-Methodik* notwendigen Untersuchungen. Danach sind alle im Bundesverkehrswegeplan 2003 definierten Aus- und Neubauvorhaben einer einheitlichen Bewertung nach nutzen-kosten-analytischen, umwelt- und naturschutzfachlichen sowie raumordnerischen Kriterien zu unterziehen. Basierend auf den Ergebnissen der Voruntersuchung hat das BMVBW in Abstimmung mit dem LAND NIEDERSACHSEN für die Anpassung der Unterweser eine Planungsvariante ausgewählt und das

¹ ab Oktober 2005: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS)

Vorhaben als neues Projekt in den *Vordringlichen Bedarf* des Bundesverkehrswegeplans 2003 aufgenommen.

Mehr als zwei Drittel (70 %) des Außenhandels der Europäischen Gemeinschaft werden mit Hilfe des Seeverkehrs abgewickelt. Neben der Förderung des Handels mit den anderen Regionen der Welt ist es ein wesentliches Ziel der Europäischen Union, den innergemeinschaftlichen Seeverkehr als wettbewerbsfähige Alternative zum Landverkehr zu stärken. Daher hat die EU im April 2004 u. a. entschieden, beim Aufbau eines transeuropäischen Verkehrsnetzes (TEN) neben See- und Binnenhäfen als verkehrsträgerübergreifende Knotenpunkte Meeresautobahnen als wesentliches Element der Verkehrsinfrastruktur in das TEN aufzunehmen und den erforderlichen Maßnahmen zur Förderung des Langstrecken- und des Kurzstreckenseeverkehrs Vorrang zu geben. Ziel des transeuropäischen Meeresautobahnnetzes ist es, den Güterstrom auf seegestützte Logistikstrecken so zu konzentrieren, dass die bestehenden Seeverbindungen verbessert oder neue, lebensfähige, regelmäßige und häufige Seeverbindungen für den Frachtverkehr geschaffen werden. Gemäß dem Leit-schema des transeuropäischen Netzes ist die Unterweser bis Bremen als Seehafen der Kategorie A Bestandteil des transeuropäischen Meeresautobahnnetzes.

Parallel zum Projekt „Anpassung der Unterweser“ wird eine Anpassung der Außenweser mit Tiefenanpassung der hafenbezogenen Wendestelle im Bereich des Containerterminals in Bremerhaven in einem eigenständigen Verfahren beantragt.

1.2 Rechtsgrundlage der Planfeststellung

Bei dem Vorhaben „Anpassung der Unterweser an die Entwicklungen im Schiffsverkehr“ handelt es sich um eine verkehrsbezogene und wesentliche – über die Unterhaltung hinausgehende – Ausbaumaßnahme zur Umgestaltung der Bundeswasserstraße Weser im Sinne von § 12 Abs. 2 des Bundeswasserstraßengesetzes (WaStrG). Der Ausbau einer Bundeswasserstraße setzt gemäß § 14 Abs. 1 WaStrG die Durchführung eines Planfeststellungsverfahrens voraus.

Bei der Planfeststellung ist die Umweltverträglichkeit zu prüfen (§ 14 Abs. 1 Satz 2 WaStrG, Nr. 14.2 der Anlage zu § 3 UVPG, Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung). Rechtsgrundlage für die Durchführung der Umweltverträglichkeitsprüfung ist das UVPG. Nach § 2 Abs. 1 UVPG umfasst die UVP die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen eines Vorhabens auf die Umwelt, wobei unter dem Begriff Umwelt ein durch Wechselbeziehungen verbundenes System aus Menschen, Tieren und Pflanzen, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft sowie Kultur- und sonstige Sachgütern - den so genannten Schutzgütern - zu verstehen ist. Zur Durchführung der UVP sind von den Trägern des Vorhabens (TdV) u.a. Unterlagen bei der Planfeststellungsbehörde vorzulegen, die zur Darstellung der Umweltauswirkungen eines Vorhabens erforderlich sind. Diese als Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) zusammen zu fassenden Unterlagen enthalten

die wesentlichen Ergebnisse aus den verschiedenen Untersuchungen zu den einzelnen Schutzgütern (siehe auch **Teil F. -UW der Planunterlagen**).

Das UVPG fordert in § 6 Abs. 3 Nr. 2 die Beschreibung der Maßnahmen mit denen erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen des Vorhabens vermieden, vermindert oder soweit möglich ausgeglichen werden, sowie der Ersatzmaßnahmen, bei nicht ausgleichbaren aber vorrangigen Eingriffen in Natur und Landschaft. Ferner ist die Eingriffsregelung gemäß §§ 18 ff. BNatSchG (Bundesnaturschutzgesetz) anzuwenden. In diesem Zusammenhang erfolgt im Rahmen der landschaftspflegerischen Begleitplanung (§ 20 Abs. 4 BNatSchG) die Darstellung der prognostizierten Beeinträchtigung sowie die Ausarbeitung von Ausgleichs- und ggf. Ersatzmaßnahmen (siehe auch **Teil G. -UW der Planunterlagen**).

Ferner war nicht auszuschließen, dass durch das Vorhaben FFH- bzw. Europäische Vogelschutzgebiete beeinträchtigt werden könnten, so dass gemäß §34 BNatSchG eine Verträglichkeitsprüfung nach FFH-Richtlinie (Richtlinie 92/93/EWG) durchzuführen ist. Dabei sind explizit auch die Auswirkungen im Zusammenhang mit anderen Plänen oder Projekten zu beurteilen (siehe auch **Teil H. -UW der Planunterlagen**).

1.3 Ziel der Planfeststellung

Ausbauvorhaben an Bundeswasserstraßen greifen in der Regel in bestehende Verhältnisse ein und berühren bestehende Rechtsverhältnisse.

Zur umfassenden Problembewältigung sind in der Planfeststellung alle durch das Vorhaben berührten öffentlich-rechtlichen Beziehungen zwischen dem Träger des Vorhabens und anderen Behörden und Betroffenen rechtsgestaltend zu regeln.

Insbesondere wird in der Planfeststellung darüber entschieden,

- welche Grundstücke oder Grundstücksteile für das Vorhaben benötigt werden oder auf Verlangen übernommen werden müssen,
- wie die öffentlich-rechtlichen Beziehungen im Zusammenhang mit dem Vorhaben gestaltet werden,
- ob und ggf. welche Folgemaßnahmen an anderen Anlagen notwendig werden,
- wie ggf. Bauwerkskosten zu verteilen und die Unterhaltungskosten abzugrenzen sind,
- ob und ggf. welche Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen im Sinne von § 19 BNatSchG i. V. m. den entsprechenden Regelungen nach den Landesgesetzen zum Schutz von Natur und Landschaft erforderlich sind,
- ob und ggf. welche notwendigen Maßnahmen zur Sicherung des Zusammenhangs des Europäischen Netzes „Natura 2000“ vorgesehen sind,

- ob und ggf. welche Vorkehrungen oder welche Einrichtungen oder Unterhaltungen von Anlagen zum Wohl der Allgemeinheit oder zur Vermeidung nachteiliger Wirkungen auf Rechte anderer erforderlich sind und
- ob solche Vorkehrungen oder Anlagen untunlich oder mit dem Vorhaben unvereinbar sind, und stattdessen dem Grunde nach eine Entschädigung in Geld anzuerkennen ist.

2 DER PLANUNGSRAUM

Das Vorhaben wird in der Unterweser realisiert. Die Unterweser umfasst dabei den Bereich zwischen der Großen Weserbrücke in Bremen (km 0) und Bremerhaven bei Weser-km 65. Bei Bremerhaven geht die Unterweser in die Außenweser über, die sich über eine Länge von etwa 65 km in die Nordsee erstreckt. Entlang der Unterweser münden stromab von Bremen die Nebenflüsse Ochtum (Weser-km 13) und Lesum (Weser-km 17,5) – nach Zusammenfluss von Wümme und Hamme – in die Weser. Bei Weser-km 32 fließen die Hunte und bei Weser-km 66 (Außenweser) die Geeste hinzu. Außerdem zweigen zwischen Elsfleth und Nordenham zwei Nebenarme – der *Rechte Nebenarm* und die *Schweiburg* – von der Weser ab.

Das hydromorphologische Geschehen in der Unterweser ist geprägt von der aus der Nordsee einlaufenden Tide und dem über das Weserwehr strömenden Oberwasserzufluss. Dadurch haben sich in der Unterweser besondere Strukturen auf der Gewässersohle ausgebildet. So weisen weite Bereiche der Unterweser (Weser-km 18 bis 54) eine wellige Sohlstruktur im Bereich der Fahrrinne auf. Hierbei handelt es sich größtenteils um eine Überlagerung von Dünen und Riffeln, die so genannten Transportkörper. Der morphodynamische Einfluss des Oberwassers nimmt seewärts ab. Der Einfluss der Tide hingegen zeigt Auswirkungen in der Weser bis zum Weserwehr und in die Nebenflüsse.

Letztmalig wurden Vertiefungsbaggerungen in der Unterweser zwischen 1973 und 1978 auf eine Tiefe von 9 m unter Seekartennull (9 m-Ausbau²) durchgeführt. Der Abschnitt zwischen Bremerhaven und Nordenham ist auf 13 m unter mNN planfestgestellt. Abbildung 2-1 zeigt einen Lageplan der Unterweser mit den Zielhäfen Bremen, Brake und Nordenham. In **Anlage 1** sind die Weser einschließlich der zur Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des durchgehenden Schiffsverkehrs eingerichteten Wendestellen sowie die Planungsgrenzen dargestellt.

Im Zuge der zurückliegenden Ausbauten wurden umfangreiche Strombauwerke in Form von Buhnen und Leitdämmen hergestellt sowie Strandvorspülungen durchgeführt. Diese dienen der Sicherung und Stabilisierung der Wasserstände, einer Verbesserung des Uferschutzes und einer Minimierung des Unterhaltungsaufwandes. Weiter wurden im Weserästuar Klappstellen zur Aufnahme eines Teils des bei den Ausbauten angefallenen Baggerguts (Ausbau-

² Alle SKN-Angaben beziehen sich auf SKN alt (gültig bis Ende 2004)

baggergut) bzw. im Nachlauf dieser zur Aufnahme des im Rahmen der Unterhaltung anfallenden Baggerguts (Unterhaltungsbaggergut) eingerichtet. Derzeit existieren in der Außenweser insgesamt neun Klappstellen (Klappstellen K1-K6 und T1-T3), die gemäß der HANDLUNGSANWEISUNG BAGGERGUT KÜSTE (*HABAK-WSV*) für eine Unterbringung von Baggergut ausgewiesen sind. Dabei stehen die Klappstellen K1 und K3 sowie T1 und T2 teilweise für sandige und bindige Böden, die übrigen ausschließlich für sandige Böden, zur Verfügung. Zusätzlich sind in der Unterweser zwischen Brake und Nordenham fünf – nach der HANDLUNGSANWEISUNG BAGGERGUT BINNENLAND (*HABAB-WSV*) ausgewiesene – Klappstellen für sandige Böden bei Weser-km 42,0, 47,8, 48,6, 49,2 und 51,5 eingerichtet (siehe auch **Anlage 1**).



Abbildung 2-1: Lageplan der Unterweser mit den Zielhäfen Nordenham, Brake und Bremen

3 PRÜFUNG VON ALTERNATIVEN UND ANGABEN DER WESENTLICHEN AUSWAHLGRÜNDE

3.1 Begriffserläuterungen und Planungsziel

Gemäß § 6, Abs. 3, Nr. 5 des Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetzes (UVPG) ist den entscheidungserheblichen Planunterlagen eine Übersicht über die wichtigsten, vom Träger des Vorhabens geprüften anderweitigen Lösungsmöglichkeiten und Angaben zu den wesentlichen Auswahlgründen im Hinblick auf die Umweltauswirkungen des Vorhabens beizufügen.

Der im UVPG enthaltene Begriff „anderweitige Lösungsmöglichkeiten“ entspricht dem in der vorangegangenen Regelung des § 6 UVPG verwandten Begriff „Vorhabensalternativen“. Unter Vorhabensalternativen sind wiederum die sich aufdrängenden verschiedenen technischen Möglichkeiten zu verstehen, mit denen das mit dem Vorhaben angestrebte Ziel erreicht werden kann.

Für die Alternativenprüfung wird daher zunächst das angestrebte Ziel (=Planungsziel) basierend auf den vorstehenden Ausführungen zur Begründung des Vorhabens definiert. Das Planungsziel lautet:

„Anpassung der Fahrrinne der Unterweser an die Entwicklungen im Schiffsverkehr. Mit der Fahrrinnenanpassung soll die tideabhängige Erreichbarkeit des Hafens Brake für Schiffe mit einem Abladetiefgang von 12,80 m und des Hafens Bremen für Schiffe mit einem Abladetiefgang von 11,10 m gewährleistet werden“.

3.2 Vergleichs- bzw. Nullfall

Der Vergleichs- bzw. Nullfall stellt in der Regel die sparsamste Alternative dar. Er bildet die Beurteilungsgrundlage für die Variantenuntersuchung und definiert sich über die Frage:

Was passiert, wenn das Planungsziel nicht realisiert wird, d. h. die Fahrrinne der Unterweser nicht an die Entwicklungen im Schiffsverkehr angepasst wird?

Im Falle einer Nichtrealisierung des Planungsziels ist damit zu rechnen, dass sich die verkehrlichen und wirtschaftlichen Nachteile für die Massengutschifffahrt auf der Unterweser vergrößern. Die Häfen an der Unterweser können heute aufgrund der erheblichen Tiefgangsbeschränkungen nicht voll abgeladen von den verkehrenden Regelschiffen erreicht werden. Diese Einschränkungen entsprechen nicht mehr den ökonomischen Anforderungen der Hafenwirtschaft und Reedereien.

Bzgl. der hydrologischen und ökologischen Veränderungen bei Nichtrealisierung des Vorhabens wird auf die Betrachtungen der UVU (bzw. Kapitel 26.4 der Allgemeinverständlichen Zusammenfassung, Teil E.1 -UW der Planunterlagen) verwiesen.

Der Vergleichs- bzw. Nullfall stellt folglich keine Alternative zur Realisierung des Planungsziels dar.

3.3 Variantenuntersuchung

Ausgehend von der Antragsstellung wurden im Rahmen von Voruntersuchungen zwei Varianten unter Berücksichtigung folgender Kriterien eingehend untersucht und bewertet:

- Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs
- Bedarfsgerechte Erfüllung des Ausbauziels
- Vermeidung bzw. Minimierung hydrologischer und ökologischer Auswirkungen
- Erreichung eines hohen volkswirtschaftlichen Nutzen-Kosten-Verhältnisses

Dabei wurde insbesondere der Parameter „Vertiefungsmaß“ im Hinblick auf den Erhalt der derzeitigen Verkehrsabläufe und Berücksichtigung einer Fahrrinnenverschwenkung, alternativer Vertiefungsstrategien und angepasster Fahrgeschwindigkeiten variiert.

Tabelle 3-1: Tabellarische Zusammenstellung der Ausbauparameter der Varianten der Voruntersuchung

Minimalvariante	Vertiefung bis zu 0,9 m Fahrrinnenbreiten: keine Veränderungen zum Ist-Zustand Baggervolumen: rd. 3,9 Mio. m ³
Maximalvariante	Vertiefung bis zu 1,30 m Fahrrinnenbreiten: keine Veränderungen zum Ist-Zustand Baggervolumen: >> 3,9 Mio. m ³

Bzgl. der Minimierung hydrologischer und ökologischer Auswirkungen ist festzuhalten, dass sowohl die Flächeninanspruchnahme als auch die hydrologischen Änderungen mit den Ausbaubaggermengen korrelieren. Für eine abschätzende Bewertung gilt daher je größer die Baggermengen bzw. Baggereingriffsflächen sind, desto größere hydrologische und ökologische Auswirkungen weist eine Ausbauvariante auf. Die Tidekennwertänderungen für die Varianten wurden anhand von 2 D-HN Modellen durch die Bundesanstalt für Wasserbau in einer Systemanalyse quantifiziert.

Weitere Varianten, die eine komplette Umgestaltung des Schifffahrtsweges hinsichtlich der Trassenführung gegenüber dem Ist-Zustand zum Inhalt hätten, können von vornherein als ökologisch, ökonomisch und wasserbaulich nicht sinnvoll ausgeschlossen werden. Zudem besteht aus verkehrlicher Sicht hierzu keine Veranlassung.

Hieraus ergibt sich für die einzelnen Varianten folgende Bewertung:

Maximalvariante :

Mit der Maximalvariante als oberer Grenzfall der Betrachtung wird die bedarfsgerechte Erfüllung des Ausbauziels erreicht. Die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs werden

gewährleistet. Für die Maximalvariante wurde eine Tidehubänderung von 1,1 dm prognostiziert (0,3 dm MThw Anstieg, 0,8 dm MTnw Absenkung). Aufgrund der im Vergleich zur Minimalvariante größeren hydrologischen und ökologischen Auswirkungen wurde die Maximalvariante nicht weiterverfolgt.

Minimalvariante:

Mit der Minimalvariante wird die bedarfsgerechte Erfüllung des Ausbauziels erreicht. Die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs werden gewährleistet. Für die Minimalvariante wurde eine Tidehubänderung von 0,3 dm (0,1 dm MThw Anstieg, 0,2 dm MTnw Absenkung) und eine erforderliche Ausbaubaggermenge von 3,9 Mio. m³ lose Masse prognostiziert.

3.3.1 Zielvariante:

Aus den hydrologischen und ökologischen Voruntersuchungen sowie den Nutzen-Kosten-Analysen hob sich die Minimalvariante insgesamt hervor und wurde als Zielvariante festgelegt.

Ökologische Bewertung der Zielvariante

Die ökologische Bewertung der Auswirkungen der Zielvariante erfolgte im Rahmen der Umweltrisiko- und FFH-Verträglichkeitseinschätzung durch die Bundesanstalt für Gewässerkunde gemäß der Methodik des Bundesverkehrswegeplans.

Die ökologische Bewertung der Auswirkungen der Zielvariante schloss mit der Einstufung „mittleres Umweltrisiko“ ab.

Grundlage waren die Einstufung der Raumbedeutung des Untersuchungsgebietes und die Auswirkungen der wasserbaulichen Maßnahmen der einzelnen Varianten in Annäherung an die im UVP-Gesetz definierten Schutzgüter. Die Auswirkungen wurden abgestuft nach Intensität, Dauer und Raumgröße.

Im Einzelnen wurden folgende Schutzgüter für die unterschiedlichen Varianten untersucht und bewertet:

- Hydrologie
- Morphologie
- Wasserbeschaffenheit und Stoffhaushalt
- Terrestrische, semiterrestrische und semisubhydrische Böden
- Gewässersedimente

- Vegetation
- Landschaftsbild
- Fauna

Berücksichtigt wurden dabei auch die Schutzgebiete auf dem Stand der Rechtslage:

- Nationalpark
- FFH-Gebiete
- Naturschutzgebiete
- Schutzgebiete nach EU-Vogelschutzrichtlinie
- Avifaunistisch wertvolle Bereiche – Brutvögel von internationaler Bedeutung

Insbesondere die ausbaubedingten Änderungen der Tideparameter wie Wasserstand und Strömung mit ihrem Einfluss auf das gesamte Ökosystem sind für die gewählte Zielvariante geringer als für die Maximalvariante. Ebenso sind die zu erwartenden Beeinträchtigungen der Gewässerfauna durch Baggerungen und Verklappungen bei der Zielvariante geringer.

Die Zielvariante stellt den bestmöglichen Kompromiss aus den verkehrlichen, ökonomischen, wasserbaulichen und ökologischen Belangen dar und erfüllt zusätzlich die hafengewirtschaftlichen Anforderungen des Antragstellers.

Durch die Bundesanstalt für Wasserbau wurde für die Zielvariante Hochwasserneutralität testiert. Dieses Hochwassertestat gilt auch für die Überlagerung mit dem Vorhaben zur Anpassung der Außenweser an die Entwicklungen im Schiffsverkehr. Damit wird den Vorgaben des Hochwasserschutzgesetzes entsprochen.

3.3.2 Ausführungsvariante

Im Rahmen der Ausführungsplanung wurde die Zielvariante weiter zu einer Ausführungsvariante optimiert.

Unter Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer, verkehrlicher und wasserbaulicher Aspekte resultierten hieraus folgende Ausbauparameter für die Ausführungsvariante:

Tabelle 3-2: Tabellarische Zusammenstellung der Ausbauparameter der Ausführungsvariante

Ausführungsvariante AV 1.1	
Ausführungsvariante AV 1.1 auf Basis der Minimalvariante	Vertiefung: bis zu 1,00 m (siehe auch Tabellen Kapitel 4) Fahrrinnenbreiten: keine Veränderungen Baggervolumen: 1,245Mio. m ³

Im Rahmen der Voruntersuchung war der Einsatz eines Hopperbaggers für den Streckenabschnitt km 8 bis km 55 vorgesehen. Im Gegensatz zu der Feinplanung für die Ausführungsvariante (Einsatz eines Wi-Gerätes, s.a. Kapitel 4) wurde hier für die Bestimmung der Ausbaubaggermengen und der daraus resultierenden ökologischen Auswirkungen die Tieferlegung der gesamten Fahrrinne, d. h. auch der Riffeltäler angesetzt. Durch den geplanten Einsatz des Wi-Gerätes und der lagegenauen Sedimentumlagerung lediglich von Riffelkuppen in benachbarte Riffeltäler ohne Baggerungen in Bereichen natürlicher (ausreichender) Wassertiefen konnten im Vergleich zu der Minimalvariante die Baggermengen im Streckenabschnitt km 8 bis km 55 für die Ausführungsvariante deutlich reduziert werden.

3.4 Zusammenfassung

Zur Realisierung des Planungsziels, d. h. zur Anpassung der Fahrrinne der Unterweser an die Entwicklungen im Schiffsverkehr gibt es hinsichtlich der geometrischen Abmessungen der Fahrrinne und der vorgesehenen Trassenführung keine Alternativen zum Ausführungsentwurf.

Der Ausführungsentwurf erfüllt die hafengewirtschaftlichen Anforderungen des Antragstellers und gewährleistet die bestmögliche Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer, verkehrlicher und wasserbaulicher Belange. Eine detaillierte Beschreibung der Ausführungsvariante findet sich im 4. Kapitel (Vorhabensbeschreibung).

Die Vorgaben des Hochwasserschutzgesetzes vom Frühjahr 2004, wonach der Ausbau von Bundeswasserstraßen hochwasserneutral zu erfolgen hat, werden uneingeschränkt umgesetzt.

4 VORHABENS BESCHREIBUNG

Die Unterweseranpassung erfolgt für einkommende Schiffe, die mit dem Flutstrom den Zielhafen erreichen sollen. Die Berechnung der erforderlichen Solltiefe während der Revierfahrt der Bemessungsschiffe basiert auf sog. Tidefahrplänen, in denen u.a. folgende Eingangsgrößen berücksichtigt werden:

- Schiffsabmessungen,
- vorgegebene ortsabhängige Schiffsgeschwindigkeiten über Grund (Fahrt über Grund),
- mittlere Tidekurven bzw. Wasserstände an den Revierpegeln einer gewählten Zeitreihe,
- mittlere Strömungsgeschwindigkeiten in repräsentativen Wassertiefe der Fahrrinne,
- Passierzeitpunkte festgelegter Örtlichkeiten (z.B. Geestemündung: 1 Std. vor Thw Pegel Bremerhaven) und
- Brutto-Unterkiehlreiheit, die sich aus variablen und nichtvariablen Größen zusammensetzt.

Durch die verwendete Methodik zur Festlegung des Vertiefungsmaßes mit Tidefahrplänen unter Beachtung der Abfahrts- und Ankunftszeiten ist sichergestellt, dass während der Schiffspassage zwischen Bremerhaven und Bremen im vorgegebenen Tidefenster an keinem Ort die erforderlichen Wassertiefen unterschritten werden.

Die im Folgenden beschriebene Ausführungsvariante des Vorhabens stellt das Ergebnis der Voruntersuchung unter Berücksichtigung der Erkenntnisse dar, die im Rahmen der Feinbemessung im Nachlauf gewonnen wurden.

Der Ausführungsvariante liegen für die unterschiedlichen Zielhäfen und den damit verbundenen verschiedenen (bereits heute verkehrenden) Bemessungsschiffen folgende Eingangsdaten zugrunde:

Zielhafen Brake (Bemessungsschiff A - tideabhängig):

Länge zwischen den Loten: 224 m

Breite: 32 m

Abladetiefgang: 12,8 m (Frischwasser)

Zielhafen Bremen-Osterort (Bemessungsschiff B - tideabhängig):

Länge zwischen den Loten: 185 m

Breite: 32,2 m

Abladetiefgang: 11,10 m (Frischwasser)

4.1 Festlegung der Ausbaustrecke

Als obere Ausbaugrenze bzw. Vertiefungsgrenze der Unterweseranpassung ist die Einfahrt zum Neustädter Hafen bei km 8 gewählt worden, weiter oberhalb sind im Rahmen der Unterweseranpassung keine Ausbaumaßnahmen geplant.

Durch den 9 m-Ausbau der Unterweser liegt die vorzuhaltende Wassertiefe zwischen Bremerhaven und Nordenham (Weser-km 58) schon heute bei –13,00 mNN. Diese Ausbautiefe reicht gemäß den Tidefahrplänen auch für die tideabhängige Revierfahrt der Bemessungsschiffe mit größerem Abladetiefgang nach Brake und Bremen aus. Somit ist als unterstromige Vertiefungsgrenze der Weser- km 58 anzusetzen. Weiter unterhalb ab etwa km 62 beginnt der sog. Blexer Bogen, der sich etwa bis km 67 in der Außenweser erstreckt. Im Verlauf dieser Flußkrümmung soll im Zuge der Unterweseranpassung die Fahrrinne um bis zu rd. 60 m nach Osten verschwenkt (auf Höhe km 64,5) und die Richtfeuerlinie angepasst werden (siehe auch Kapitel 4.8). Die seeseitige Ausbaugrenze der Unterweseranpassung liegt hierdurch bei ca. km 65.

4.2 Bemessung der Fahrrinntiefe

Die erforderliche Wassertiefe der Fahrrinne für die tideabhängige Revierfahrt der gewählten Bemessungsschiffe zu den Zielhäfen Brake und Bremen ergibt sich unter Berücksichtigung von Reserven zur Gewährleistung der Manövrierfähigkeit und als Sicherheit gegen Grundberührung aus dem Bezugshorizont der Solltiefe plus der Summe folgender Tiefenanteile:

- Abladetiefgang des Bemessungsschiffes
- Bemessungswasserstand unter Berücksichtigung von Mindertiden
- Squat
- Krängung
- Unter-Kiel-Freiheit (Netto-Underkeel-Clearance: UKC)
- Zuschlag für Ungenauigkeiten

Die hier nicht aufgeführten Bemessungsparameter Dichteänderung, Seegang und ausbaubedingte Wasserstandsänderungen wurden wegen der geringen Auswirkungen bzw. dem Bezugswasserstand Thw vernachlässigt.

Die Tiefenlagen der gegenwärtige Soll-Sohle sowie der Ausführungsvariante sind in den **Anlagen 2** dargestellt.

4.2.1 Fahrrinntiefe zwischen Bremerhaven und Brake (Bemessungsschiff A)

Die Fahrrinntiefe wird auf der Grundlage eines Abladetiefgangs des Bemessungsschiffes A von 12,80 m für die tideabhängige Revierfahrt durch Einrechnung aller für den Schiffstiefgang relevanten Parameter und unter Berücksichtigung des Tidefahrplans festgelegt (Tabelle 4-1). Bis auf die unter Kapitel 4.2.3 genannten Übergänge wird die neue Solltiefe zwischen den Stützstellen in den Tabellen 4-1 und 4-2 linear interpoliert.

Tabelle 4-1: Zusammenstellung der Ausbautiefen und der Vertiefungsmaße zwischen Bremerhaven und Brake

Weser-km	Pegel / Örtlichkeit	planfestgestellte Solltiefe [mNN] 9m-Ausbau	Solltiefe Unterwesseranpassung [mNN]	Vertiefungsmaß [m]
58,00	Nordenham	- 11,88	- 12,58	- 0,70
56,50	Nordenham	- 11,80	- 12,55	- 0,75
46,48	Rechtenfleth	- 11,34	- 12,34	- 1,00
43,00	Wendestelle	- 11,17	- 12,17	- 1,00
40,50	Hafen Brake	- 11,05	- 12,05	- 1,00

4.2.2 Fahrrinntiefe zwischen Brake und Bremen (Bemessungsschiff B)

Die Fahrrinntiefe wird auf der Grundlage eines Abladetiefgangs des Bemessungsschiffes B von 11,10 m für die tideabhängige Revierfahrt durch Einrechnung aller für den Schiffstiefgang relevanten Parameter und unter Berücksichtigung des Tidefahrplans festgelegt (Tabelle 4-2).

Tabelle 4-2: Zusammenstellung der Ausbautiefen und der Vertiefungsmaße zwischen Brake und Bremen

Weser-km	Pegel / Örtlichkeit	planfestgestellte Solltiefe [mNN] 9m-Ausbau	Solltiefe Unterwesseranpassung [mNN]	Vertiefungsmaß [m]
40,50	Hafen Brake	- 11,05	- 11,55	- 0,50
39,20	Brake	- 10,90	- 11,53	- 0,63
33,30	Elsfleth	- 10,90	- 11,44	- 0,54
26,30	Farge	- 10,70	- 11,35	- 0,65
20,00	Vegesacker Kurve	- 10,60	- 11,16	- 0,56
17,85	Vegesack	- 10,70	- 11,16	- 0,46
8,38	Oslebshausen	- 11,00	- 11,55	- 0,55
8,00	Neustädter Hafen	- 11,00	- 11,57	- 0,57

4.2.3 Ausbildung der Übergänge zwischen den Fahrtabschnitten

Für die Ausbautiefe der Unterweseranpassung ist bei km 58,0 ein Sohl sprung von -13,00 mNN auf -12,58 mNN vorgesehen. Dies entspricht schon heute der gängigen Unterhaltungspraxis und weist aus nautischer Sicht keine Nachteile auf.

Ein weiterer Sohl sprung von 0,50 m liegt am Übergang zwischen den beiden Bemessungsabschnitten A und B bei km 40,5 am oberstromigen Ende des Hafens Brake. Ein dritter Sohl sprung ist auch am Ende der Ausbaustrecke in Bremen bei Weser-km 8 geplant, hier wird der Tiefenversatz zwischen der 9 m-Sollsohle und der neuen Ausbausohle 0,57 m ausmachen.

In der Natur werden sich diese theoretischen Absätze aber kaum als erkennbare Sohl sprünge ausbilden, es werden sich mehr oder weniger ausgeprägte natürliche Sohl gleiten einstellen.

4.3 Bemessung der Fahrrinnenbreite

Die Fahrrinnenbreite beträgt in der Zufahrt zu den Häfen Nordenham und Brake 200 m. Oberhalb des Braker Hafens verringert sich die Fahrrinnenbreite zwischen km 40,6 und km 39,5 um 50 m auf 150 m, die bis Weser-km 8,4 (oberhalb Einfahrt Neustädter Hafen) vorgehalten wird (Tabelle 4-3). Im Rahmen der Unterweseranpassung werden sich die vorhandenen Abmessungen der Fahrrinnenbreiten und der Kurvenaufweitungen nicht verändern (s.a. **Anlage 3**). Repräsentative Querschnitte für die einzelnen Abschnitte sind in den **Anlagen 4** dargestellt.

Tabelle 4-3: Zusammenstellung der Fahrrinnenbreiten zwischen Bremerhaven und Bremen

Weser-km	Breite der Fahrrinne	
7,5 - 8,4	130 m -150 m	Übergang
8,4 – 39,5	150 m	
39,5 - 40,6	150 m -200 m	Übergang
40,6 - 65,0	200 m	

4.4 Trassenverlauf

Der Trassenverlauf entspricht von Weser-km 8 bis 59 der vorhandenen Fahrrinne in der Unterweser. Im Bereich des Blexer Bogens (km 59 bis 65,2) wird die Fahrrinne östlich um bis zu ca. 60 m in Bereiche natürlicher Tiefen (Minimierung von Unterhaltungsbaggerungen) verschwenkt. Eine Darstellung der Fahrrinnenverschwenkung findet sich in **Anlage 5**.

Eine Einschränkung der Nutzung der Blexer Reede ist nicht zu erwarten.

4.5 Wendestellen

Die in der Unterweser vorhandenen Wendestellen werden auf das Sohlniveau der angrenzenden Fahrrinne vertieft. Die horizontale Ausdehnung der Wendestellen ändert sich aufgrund der bereits heute verkehrenden Schiffstypen nicht. Die Lage der Wendestellen findet sich in Anlage 1.

Für Schiffe, die Nordenham anlaufen, steht eine Wendestelle zwischen km 58,5 und 59,0 zur Verfügung. Schiffe, die den Hafen Brake anlaufen, können in einer Wendestelle zwischen km 42,5 und 43,0 drehen. Die Abmessungen der Wendestellen in Nordenham und in Brake lassen Drehmanöver von Schiffen bis zu einer Länge von 270 m zu ($b = 1,5 \times L = 405 \text{ m}$). Die Wassertiefe wird in der Wendestelle Nordenham wie in der Fahrrinne $-13,0 \text{ mNN}$, in Brake $-12,15 \text{ mNN}$ betragen.

Die außergewöhnlich großen Fahrzeuge, die Bremen-Osterort anlaufen, drehen nach dem Löschen aus dem o.g. Hafen über Steuerbord in die Weser; Fahrzeuge, die für den Neustädter Hafen bestimmt sind, drehen im Hafbereich. Fahrzeuge für den Industriehafen drehen ggf. vor der Industriehafen-Schleuse.

Bei Weser-km 20,3 befindet sich eine Wendestelle, in der ein Drehen von Fahrzeugen möglich ist, wenn im voraus liegenden Streckenabschnitt eine Havarie vorgefallen ist.

4.6 Baggerungen

4.6.1 Baggermengen

Für die Herstellung des Ausbauziels in den genannten Ausbaugrenzen müssen rd. 0,88 Mio. m^3 Boden (feste Masse) gebaggert werden. Dabei wird ein Großteil der zu baggernden Mengen im Bereich Weser-km 55-58 (rd. 580.000 m^3 Schlick- / Sandgemisch) anfallen. Hier hängt die Kornzusammensetzung der Sedimente von den zum Ausbaupunkt vorherrschenden hydrologischen Randbedingungen ab. Für die Bodenauflockerung beim Baggervorgang und den Wiedereintrieb in die Fahrrinne wird ein Zuschlag (je nach Baggerart und Sedimenteigenschaften Sand/Schlick) von 25-50 % auf die genannten Mengen angesetzt. Insgesamt ergibt sich hieraus eine Gesamtbaggermenge von 1,245 Mio. m^3 lose Masse (0,87 Mio. m^3 Schlick- / Sandgemisch, 0,375 Mio. m^3 Sand).

4.6.2 Baggerflächen

Die Ausbau- und Unterhaltungsbaggerflächen resultieren aus den Bereichen mit Mindertiefen bzgl. der geplanten Sollsohle. Insbesondere im Bereich oberhalb km 50 sind nur einzelne Riffelkuppen zu baggern, während in der sog. Schlickstrecke (km 55 bis 58) flächendeckend die Sohle auf die neue Solltiefe gebaggert werden muss. Eine Übersicht der Baggerflächen geben die **Anlagen 6**. Eine tabellarische Zusammenstellung der Baggerflächen findet sich in **Anlage 7**. Da die zu baggernden Riffelkuppen in ihrer Höhe und Lage je nach

Oberwasser- und Tideverhältnissen veränderlich sind, kann das genaue Ausmaß der Ausbaubaggermenge erst bei Baubeginn festgestellt werden. Für die Berechnung der Ausbaubaggermengen und -flächen wurden auf der sicheren Seite liegende aus der bisherigen Fahrrinnenunterhaltung zugrunde gelegt, die eher zu einer Überschätzung als Unterschätzung führen.

4.6.3 Bodenarten

Die Unterweser wird bezüglich der anzutreffenden Bodenarten in den Ausbaugrenzen in drei Abschnitte unterteilt:

- **Abschnitt km 58 – 55**

In der Schlickstrecke vor Nordenham (oberhalb der Hafenanlagen bei km 57,5) überwiegt der Feinsand- und Schluffanteil mit der Fraktion < 0,2 mm (um 90 %). Mittel- und Grobsande sind hier nur mit geringen Anteilen anzutreffen, deren Menge aber zur westlichen Seite der Rinne zunimmt.

- **Abschnitt km 55 – 40**

In der Riffelstrecke oberhalb von Nordenham hingegen sind schluffige Sedimente und Feinsande kaum vorhanden, hier überwiegen die gröberen Sedimente wie Mittelsand mit Anteilen bis um 90 % und Grobsand (0,2 bis 2 mm).

- **Abschnitt km 40 – 8**

Oberhalb von Brake (km 40 – km 8) überwiegen Mittel- und Grobsande. Kleinräumig sind aber auch größere Mengenanteile an Feinsand und Schluff bzw. Fein- bis Grobkiese anzutreffen.

4.6.4 Baggermethoden und Gerätebeschreibungen

Es ist seitens des Trägers des Vorhabens vorgesehen, mit den Nassbaggerarbeiten nach Vorlage des bestandskräftigen Planfeststellungsbeschlusses zu beginnen. Insgesamt wird von einer maximalen Bauzeit von 6 Monaten ausgegangen. In diesem Zeitansatz sind die Wiedereintriebsbaggerungen in einzelnen Abschnitten und weitere Unwägbarkeiten (z. B. witterungsbedingter Ausfall, Reparatur, Rücksichtnahme im Hafenbereich) einbezogen.

Die Herstellung der neuen Fahrrinntiefe soll sowohl mit Hopperbaggern als auch mit Wasserinjektionsgeräten erfolgen. Die Auswahl der jeweiligen Baggertechnik hängt von den örtlichen Sedimentverhältnissen und der Größe der Baggerflächen ab. Im Streckenabschnitt km 58 bis km 55 (feinkörnig, Schlick, große Baggerflächen) werden die Baggerungen mit Hopperbaggern durchgeführt. In den sandigen Abschnitten mit Riffelkuppen (km 55 bis km 8) werden Wasserinjektionsgeräte eingesetzt.

Wasserinjektionsgerät – Streckenabschnitt km 8 bis km 55

Das Prinzip des Wasserinjektionsverfahrens beruht auf einer Suspendierung von Sedimentmaterial durch einen Wasserstrahl. Über eine Vielzahl von Wasserstrahldüsen wird eine möglichst große Wassermenge mit relativ geringem Druck in die Gewässersohle eingetragen. Auf diese Weise wird eine starke Aufwirbelung der Sedimente vermieden. Durch die Wasserinjektion wird das Sediment von den Riffelkuppen in benachbarte Riffeltäler umgelagert. Dieser Vorgang wird durch die natürliche Tideströmung unterstützt.

Durch dieses Verfahren wird dem Fluss kein Sediment entnommen; es bleibt in situ. Aufgrund der guten Erfahrungen (wirtschaftlich, geringer Eingriff) während der in den vergangenen Jahren durchgeführten Unterhaltungsbaggerungen in der Unterweser wird im Rahmen der Anpassung dieses Gerät für den Streckenabschnitt km 55 bis km 8 eingesetzt.

Das Wasserinjektionsgerät mobilisiert ca. 290 m³ Sediment pro Stunde. Es ist vorgesehen, 12 Stunden pro Tag an 7 Tagen der Woche einzusetzen. Aufgrund der Hauptlaichzeit der Finte im Streckenabschnitt km 20 bis km 35 von Mai bis Mitte Juni werden voraussichtlich in diesem Bereich keine Baggerungen (Sedimentumlagerungen) durchgeführt.

Hopperbagger – Streckenabschnitt km 55 bis 58

Die Hopperbaggerarbeiten im Abschnitt von Weser-km 55 bis 58 laufen unabhängig und parallel zum Einsatz des WI-Geräts im sandigen Streckenabschnitt. An Ausbaubaggermenge stehen 0,58 Mio m³ schlickiger Boden und ein Sandgemisch an. Das Baggergut soll tiden- und qualitätsabhängig auf den vorhandenen Unterhaltungsklappstellen K1, K3 und T2 verklappt werden. Nach derzeitigen Planungen ist aufgrund der langen Förderwege ein Hopperbagger mittlerer Größe (Laderauminhalt ca. 6.000 m³, Tiefgang ca. 8 m, Motorleistung rd. 8.000 kW) vorgesehen.

Der Hopperbagger wird durchgängig 24 Stunden pro Tag an 7 Tagen der Woche eingesetzt (168 Stunden/Woche). Während der gesamten Bauzeit wird der Hopperbagger in dem Bereich zwischen Baggerstelle in der Unterweser und den Klappstellen in der Außenweser verkehren.

Vor dem Fertigstellungszeitpunkt der gesamten Unterweseranpassung ist eine einmalige Wiedereintriebsbaggerung in diesem Streckenabschnitt erforderlich. Das Baggerkonzept ist analog der Vertiefungsbaggerung vorgesehen.

4.6.5 Unterbringung des Baggergutes

Im Abschnitt km 55 bis km 8 wird das Baggergut durch das eingesetzte Verfahren (Wasserinjektionsgerät) örtlich begrenzt umgelagert. Dieses Material verbleibt ortsnahe in Riffeltälern und unterliegt den natürlichen Verlagerungsprozessen.

Im Bereich km 58 bis km 55 werden rd. 870.000 m³ lose Masse (580.000 m³ feste Masse) Sand- / Schlickgemisch gebaggert und auf Klappstellen der Außenweser verbracht. Diese sind:

Klappstelle K1 (Robbensüdsteert)

Bodenarten: Sand und Schlick

Verklapp-Tidephase: Ebbe

Fläche: 38 ha

Mittlere Wassertiefe: ca. -10,10 mNN

Durchgangsklappstelle

Klappstelle K3 (Robbenplate Nord)

Bodenarten: Schlick

Verklapp-Tidephase: Flut

Fläche: 33,5 ha

Mittlere Wassertiefe: ca. -5,60 mNN

Durchgangsklappstelle

Klappstelle T2 (Fedderwarder Fahrwasser)

Bodenarten: Sand und Schlick

Verklapp-Tidephase: Flut und Ebbe

Fläche: 14,5 ha

Mittlere Wassertiefe: ca. -14,00 mNN

Durchgangsklappstelle

Alle drei Klappstellen werden als „Durchgangsklappstellen“ bezeichnet, da die bisher hier untergebrachten großen Baggermengen nur zu einem geringen Teil auf den Klappstellen dauerhaft nachweisbar sind. Die im Rahmen des Unterweserausbaus hier umgelagerten Baggermengen werden eine vergleichbare Verdriftungstendenz aufweisen. Es wird keine nachhaltige große Sohlaufhöhung unmittelbar auf den Klappstellenflächen erwartet.

Die Kapazität der drei Klappstellen reicht aus, um kurzfristig die Ausbaubaggermenge aus dem Streckenabschnitt km 55 bis km 58 von 0,87 Mio. m³ lose Masse aufnehmen zu können. Die Einzelbeschickung der drei Klappstellen während der Baumaßnahme wird von der Tidephase, dem Abladetiefgang und der Verklapptechnik des Baggers abhängen.

4.6.6 Unterhaltung der Fahrrinne nach Herstellung der neuen Solltiefen

Aufgrund der komplexen morphodynamischen Wirkungszusammenhänge in einem Tidefluss ist eine zeitliche und mengenmäßige Abschätzung der zu erwartenden Unterhaltungsbaggermengen schwierig. Hier wurde auf Basis von Erfahrungen nach dem 9 m-Ausbau ein pragmatisches Verfahren angewendet.

Grundsätzlich wird auch bei den Unterhaltungsbaggerungen die Unterweser in die beiden Abschnitte Riffel-(km 55 bis km 8) und Schlickstrecke (km 58 bis 55) unterteilt.

Weiterhin wird davon ausgegangen, dass sich die Unterhaltungsbaggermengen in der Unterweser nach etwa vier Jahren (morphologischer Nachlauf) auf einem konstanten Mengenniveau stabilisieren werden.

Im Bereich km 55 bis km 8 mit vorwiegend sandigem Material wird langfristig von einer Unterhaltungsbaggermenge von 557.000 m³/a feste Masse ausgegangen. In der Schlickstrecke (km 58 – 55) wird langfristig mit einer jährlichen Baggermenge von rd. 1.215.000 m³/a feste Masse gerechnet. Im ersten Jahr nach Herstellung wird insgesamt von einer Unterhaltungsbaggermenge von rd. 3,1 Mio. m³ (feste Masse) ausgegangen, die sich in den folgenden Jahren (während des morphologischen Nachlaufs von 4 Jahren) auf rd. 1,8 Mio. m³ reduzieren (siehe auch **Teil F. -UW** der Planunterlagen). Derzeit beträgt die Unterhaltungsbaggermenge jährlich rd. 0,37 Mio. m³ feste Masse (Jahresmittel 1999-2003).

Die Unterhaltung im Bereich der Riffelstrecke wird, wie beim Ausbau, mit einem WI-Gerät durchgeführt und das Sediment (Sand) ortsnah umgelagert. Optional ist auch der Einsatz eines Hopperbaggers vorgesehen, z.B. falls in Uferbereichen, die durch Strandvorspülungen gesichert werden, Regenerations-Aufspülungen notwendig werden sollten. Zur Verklappung von Baggergut werden dann die bestehenden Klappstellen K1 bis K5 in der Unterweser und die bislang im Bereich km 8 - km 40 beaufschlagten Übertiefen genutzt. Da Hopperbagger im Bereich km 8 - km 55 aller Voraussicht nach aber nur in geringem Umfang eingesetzt werden, wird der Umfang der Hopperbaggerungen in der Unterweser die Unterhaltungspraxis der letzten Jahre nicht übersteigen.

Die Verbringungsorte der Unterhaltungsbaggermengen, die im Abschnitt km 58 - 55 anfallen, werden von der Kornverteilung des Baggergutes abhängen. Wie bisher werden für die schllickigen Böden mit einem hohen Schluff- und Feinsandanteil die in der Außenweser ausgewiesenen Unterhaltungsklappstellen für Schlick in Anspruch genommen (Feststoffanteil im Laderaum < 40 %) (K1, K3 und T2). Im anderen Fall, also bei einem hohen Sandanteil der gebaggerten Böden, wird das Baggergut – entsprechend der bisherigen Praxis – in der Unterweser verklappt. Hierfür stehen die Klappstellen K1 bis K4 zwischen Weser-km 47 und 52 zur Verfügung, deren Beschickung mit vorwiegend sandigen Böden aus dem Streckenabschnitt vor Nordenham zur Stabilisierung des Sedimentregimes in der Unterweser – und damit auch zur Stützung der Tideniedrigwasserstände – beiträgt. Vergleichbare Unterhaltungsbaggermengen ähnlicher Größenordnung wurden auch schon in den vergangenen Jahren auf diese Klappstellen verbracht, ohne das sich hierdurch die Wassertiefen im Um-

feld der Klappstellen nachteilig (Mindertiefen für die Schifffahrt) verändert haben. Die Klappstellen stellen ortsstabile flächige Mindertiefenbereiche zwischen Riffelgruppen dar.

4.7 Strombau

Vor dem Hintergrund der Eingriffsgröße der Unterweseranpassung und des bestehenden wirksamen Systems an Strombauwerken im Unterweserbereich sind zusätzliche flankierende Strombaumaßnahmen nicht vorgesehen.

4.8 Schifffahrtszeichen

Durch die Verschwenkung der Fahrrinne im Blexer Bogen ist eine Verlegung der Richtfeuerlinie Geestemünde/Reitsand auf die Mitte der neuen Fahrrinnenstrasse notwendig (siehe auch **Teil D.2 –UW**: Verzeichnis der Bauwerke). In diesem Zusammenhang wird eine Verschwenkung der Richtfeuerlinie um das Oberfeuer Reitsand (Nordenham) in Richtung Südosten vorgenommen, wozu drei der vier Richtfeuer versetzt werden müssen. Hierbei werden auch Grundstücke Dritter berührt (siehe auch Teil J. –UW der Planunterlagen).

Der Standort des Reitsand Oberfeuers muss daher baulich nicht verändert werden.

Baumaßnahmen am westlichen Weserufer:

Das Reitsand Unterfeuer (Nordenham) wird um ca. 5 m in Richtung Südosten versetzt.

Baumaßnahmen am östlichen Weserufer:

Neu errichtet werden Geestemünde Oberfeuer (neu) und Geestemünde Unterfeuer (neu).

Das neue Oberfeuer wird nahe dem westlichen Binnenhaupt der Fischereihafenschleuse an Land errichtet. Das neue Unterfeuer wird ca. 50 m vor der Uferkante im Watt aufgestellt. Als Träger ist für das Oberfeuer ein Gittermast vorgesehen, für das Unterfeuer ein Pfahl, der in das Watt eingespült wird. Eine Fußsicherung aus Deckwerk o.ä. ist für das Unterfeuer nicht erforderlich, da die Strömungsbelastung in diesem Bereich gering ist. Das UF benötigt eine Höhe von ca. NN + 20 m, das OF von ca. NN + 30 m.

Das vorhandene Geestemünde Oberfeuer wird zurückgebaut. Das vorhandene Richtfeuer Geestemünde Unterfeuer bleibt mit der alleinigen Funktion als Fischereihafen Unterfeuer für die aus Richtung Außenweser einlaufenden Schiffe bestehen.

4.9 Flächen für die Kompensationsmaßnahmen

Für die Kompensationsmaßnahmen sind mehrere Flächen im Bereich der Unter- und Außenweser vorgesehen. Diese befinden sich größtenteils im Eigentum des Landes Nieder-

sachsens sowie privater Nutzer (landwirtschaftlich genutzte Flächen). Eine detaillierte Aufstellung der Kompensationsflächen findet sich im Landschaftspflegerischen Begleitplan Teil H –UW der Planunterlagen (eine Übersicht der Kompensationsmaßnahmen zeigt auch Abbildung 3 der Allgemeinverständlichen Zusammenfassung, **Teil E.1 -UW der Planunterlagen**). Die Bauwerke sind unter Teil D. –UW (Verzeichnis der Bauwerke und Leitungskreuzungen) sowohl tabellarisch als auch grafisch zusammengestellt.

5 ZEITLICHE AUSFÜHRUNG DER FAHRRINNENANPASSUNG

Nach Vorlage des bestandskräftigen Planfeststellungsbeschlusses soll die Maßnahme mit den Baggerungen beginnen. Zwischen den Baggerarbeiten in den beiden Ausbauabschnitten Nordenham-Brake und Brake-Bremen und der Verlegung der Richtfeuerlinie bestehen keine Abhängigkeiten, so dass diese Arbeiten parallel durchgeführt werden können. Die Fahrrinnenanpassung wird nach ca. 6 Monaten Bauzeit abgeschlossen sein. Die Kompensationsmaßnahmen werden zeitgleich und folgend umgesetzt.

Aufgestellt:

Bremerhaven, d. 25.04.2006

Projektgruppe Weseranpassung (WAP)

gez. Günther

.....

(Ulrich Günther, BOR)

gez. Geils

.....

(Jan Geils, TAng)