

# Machbarkeitsuntersuchung zur Vertiefung der Außenems bis Emden

von Baudirektor Matthias Laue

## Veranlassung

Auf Initiative des Landes Niedersachsen und der Emdener Hafenwirtschaft beauftragte das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) die Wasser- und Schifffahrtsdirektion (WSD) Nordwest mit der Erstellung einer Machbarkeitsstudie für einen Ausbau der Außenems.

Das Ausbauprojekt soll der dynamischen Größenentwicklung der den Seehafen Emden anlaufenden Schiffsverkehre, insbesondere auf dem Sektor der Autotransportschiffe sowie der Massengutschiffe, gerecht werden und wachsenden wassertiefenbedingten Einschränkungen in der Erreichbarkeit und in der Schiffsauslastung begegnen.

Die Machbarkeitsuntersuchung wurde von Mitarbeitern des Wasser- und Schifffahrtsamtes (WSA) Emden und der WSD Nordwest in Form eines Projektes und unter Beteiligung mehrerer Gutachter abgearbeitet. Es wurden die wasserbauliche und nautische Durchführbarkeit, die Wirtschaftlichkeit und die Auswirkungen auf die Umwelt geprüft bzw. ermittelt. Aus besonderer Veranlassung ist auch auf mögliche Auswirkungen auf Fischerei und Tourismus näher eingegangen worden.

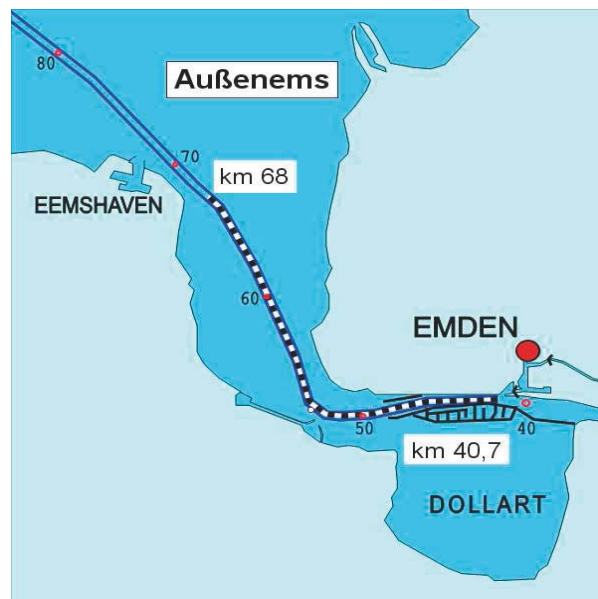


Abb. 1: Lageplan

## Heutige Fahrinnen- und Verkehrsverhältnisse

Die Fahrrinne der Außenems wird derzeit im Bereich des Emdener Fahrwassers (Ems-km 40,7 – 52,0) auf einer Tiefe von SKN<sup>1</sup> – 8,10 / – 8,20 m und im Fahrinnenabschnitt bis Ems-km 68,0 auf 8,60 m unterhalten. Im seewärts daran anschließenden Bereich stehen der Schifffahrt bereits Tiefen über 9,60 m unter SKN zur Verfügung. In diesem Ausbaustand kann der Hafen Emden tideunabhängig von Schiffen mit Tiefgängen von bis zu 8,00 m (in Frischwasser) angelaufen werden.

1 SKN = Seekartennull (bezogen auf Lowest Astronomical Tide)

Als Folge der Schiffsgößenentwicklung im dynamisch wachsenden RoRo-Verkehr stieg der Anteil der tideabhängigen Fahrten (Tiefgänge über 8,00 m) von 10% im Jahr 2002 auf 17% bzw. rd. 250 Fahrten in 2006 an und hat sich damit fast verdoppelt. Mit den tideabhängigen Fahrten sind Wartezeiten und Mehrkosten verbunden, die Anlass für eine Verlagerung des Autoumschlags sein können. Im Bereich des Massengut- und Tankschiffverkehrs findet ebenfalls ein Einsatz größerer Schiffe statt, um die Transportleistung mit möglichst wenigen Schiffen und hohen Auslastungsgraden zu erbringen.

#### **Wirtschaftlicher Bedarf für den Ausbau der Außenems**

Gemäß der gutachterlichen Prognose zur Entwicklung des Emders Schiffsverkehrs bis zum Jahr 2025, die auf der generellen Entwicklung von Schiffsgößen und weltweiten Nachfrage nach Seetransporten basiert, würde sich die Anzahl der tideabhängigen Fahrten von Autotransportschiffen ohne Ausbau der Außenems von rd. 250 im Jahr 2006 auf mehr als 800 erhöhen. Von einer Erhöhung der tidebedingten Wartezeiten wären insbesondere die zukünftigen tiefer gehenden Schiffe betroffen. Da bei Überschreitung einer auf Seiten der Reeder und der Hafenvirtschaft bestehenden Wartezeit- Akzeptanzschwelle mit einer Verlagerung des Autoumschlags zu rechnen ist, ergibt sich angesichts der prognostizierten Schiffsgößenentwicklung der Bedarf für die vom Land Niedersachsen und der Emders Hafenvirtschaft angestrebte Vertiefung.

Dieser Bedarf wird durch die Anforderungen aus der Massengut- und Tankschiffahrt ergänzt, wo in tideabhängiger Fahrt eine möglichst optimale Ausnutzung ihrer Tragfähigkeit angestrebt wird. Unter Inkaufnahme von Wartezeiten besteht dort das Interesse am Einsatz größerer Schiffe bzw. an einer verbesserten Auslastung der vorhandenen Tragfähigkeitsreserven. Ohne einen Ausbau der Außenems könnten die prognostizierten Schiffsgößen nicht mehr wirtschaftlich ausgelastet werden.

#### **Darstellung und Bewertung der Ausbauvarianten**

Aus dem aufgezeigten Bedarf ergibt sich die Notwendigkeit einer Vertiefung der Außenems und einer Herstellung einer den größeren Schiffslängen entsprechenden Wendestelle. Dem technischen Ausbaukonzept liegt der Anspruch zugrunde, das verkehrliche Ziel mit einem möglichst geringen Ausbaumumfang zu erreichen. Untersucht und bewertet wurden Varianten mit Vertiefungsmaßen von 0,5 m, 1,0 m, 1,5 m und 2,0 m, deren schematische Längsschnitte in Abb. 2 verdeutlicht werden.

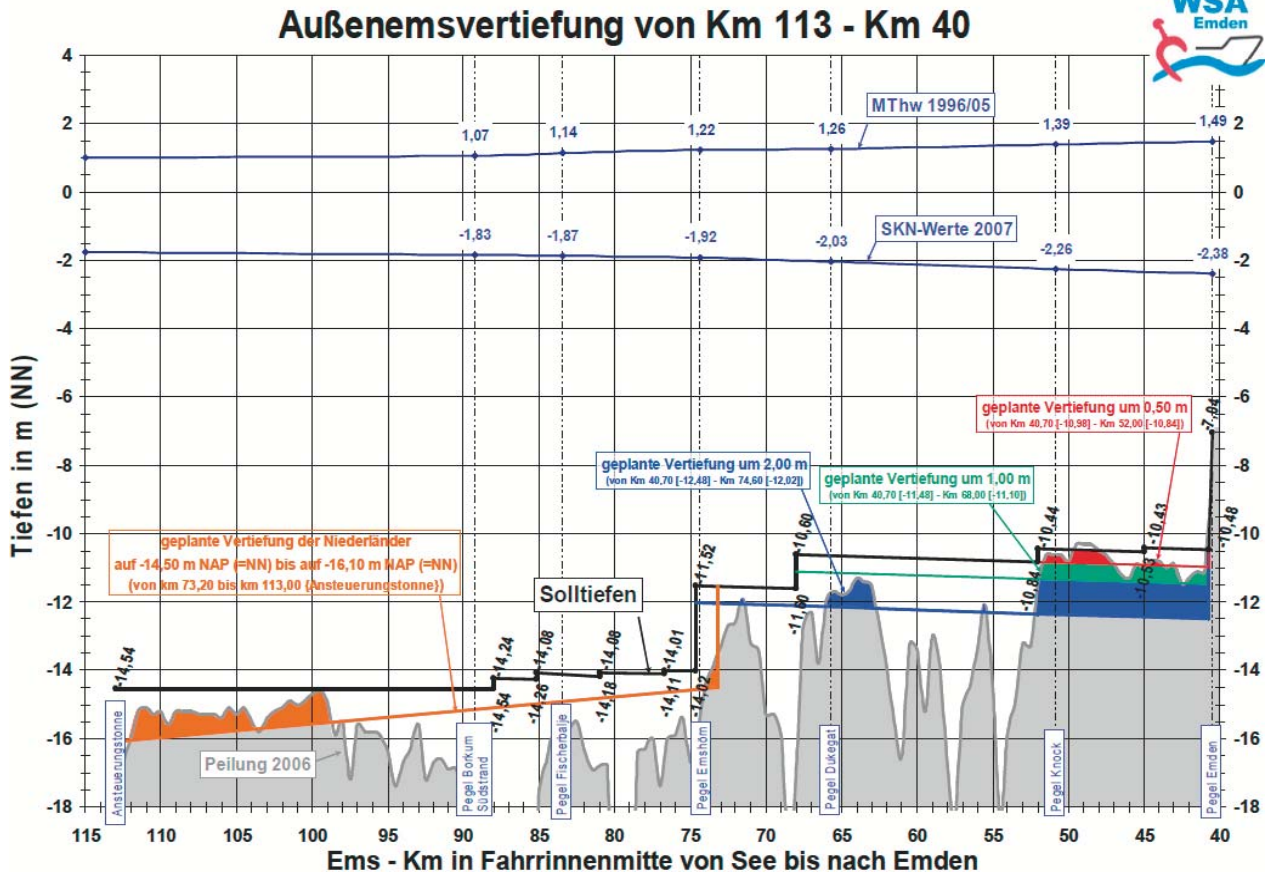


Abb. 2: Längsschnitte der Vertiefungsvarianten (1,5 m-Variante nicht dargestellt)

Bei allen Varianten beschränkt sich der wesentliche Teil des Eingriffs auf den Bereich des Emders Fahrwassers (Ems-km 40,7-52,0). Während bei der 0,5 m-Variante in diesem Streckenabschnitt nur partiell zu baggern wäre, müsste die Solltiefe dort bei allen anderen Varianten auf voller Länge hergestellt werden. Der sich anschließende Fahrrinnenabschnitt bis km 74,6 ist von natürlichen Übertiefen geprägt, so dass hier, je nach Vertiefungsmaß, nur bereichsweise zu baggern wäre.

Infolge der Herstellung einer neuen Fahrrinnensohle verändert sich das hydromorphologische System bis in Teilbereiche der Unterems dauerhaft und wird zu einem Anstieg der jährlichen Unterhaltungsbaggermengen führen. Zusätzliche Baggermengen fallen in einer Übergangszeit nach der Herstellung der neuen Fahrrinnensohle bis zum Erreichen eines neuen hydromorphologischen Gleichgewichtszustands an (Morphologischer Nachlauf). Die voraussichtlichen Größenordnungen aller ausbaubedingten Baggermengen sind in Tab. 1 zusammengestellt.

Vertiefungsvariante	0,5 m	1,0 m	1,5 m	2,0 m
Herstellung der Fahrrinne und der Wendestelle	2,06	3,71	5,81	7,83
Summe des morphologischen Nachlaufes	2,10	5,96	12,88	20,82
Zunahme der jährl. Unterhaltungsbaggermenge	0,84	1,57	2,24	3,66

Tab. 1: Ausbaubedingte Baggermengen [Mio. m<sup>3</sup>]

Vertiefungsvariante	0,5 m	1,0 m	1,5 m	2,0 m
Investitionskosten	7,5	17,1	32,3	49,0

Tab. 2: Investitionskosten der Ausbauvarianten [Mio. €]

Die Investitionskosten (vgl. Tab. 2) umfassen die Aufwendungen zur erstmaligen Herstellung der Fahrinnentiefe und der Wendestelle (incl. Baggergutunterbringung), Kosten des morphologischen Nachlaufs und des Strombaus sowie für sonstige Maßnahmen (Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, Honorare, Gutachten, Bauleitung).

Den Investitionskosten stehen die Nutzen der Außenemsvertiefung gegenüber, die entsprechend der Methodik der Bundesverkehrswegeplanung untersucht und monetär bewertet wurden. Die Hauptnutzenkomponenten bestehen in der Vermeidung von Verlagerungen des Autoumschlags, einer verbesserten Auslastung der Massengut- und Tankschiffe sowie in vermiedenen Umweltkosten. Die Zunahme der jährlichen Unterhaltungsbaggermenge wird als „Negativnutzen“ berücksichtigt.

Nutzen-Kosten-Verhältnisse wurden für ein Basisszenario und weitere Sensitivitätsbetrachtungen gebildet. Dem Basisszenario liegt eine prognostizierte Flottenstruktur zugrunde, nach der im Jahr 2025 rd. 1 / 6 der Schiffsbewegungen auf Schiffe mit Konstruktionstiefgängen > 10,5 m entfallen werden. Darüber hinaus wird angenommen, dass tiefer gehende Autotransportschiffe einen anderen Anlaufhafen wählen, wenn die An- und Abfahrt auf Emden mit einer durchschnittlichen Wartezeit von mehr als 110 Minuten (Akzeptanzschwelle) verbunden ist. Im Basisszenario weist die Vertiefungsvariante 1,0 m mit 16,2 das größte Nutzen-Kosten-Verhältnis auf (vgl. Tab. 3).

Vertiefungsvariante	0,5 m	1,0 m	1,5 m	2,0 m
Nutzen-Kosten-Verhältnis	15,9	16,2	9,0	4,9
Differenz-Nutzen-Kosten-Verhältnis zur 0,5 m-V.		16,5	6,8	2,8
Differenz-Nutzen-Kosten-Verhältnis zur 1,0 m-V.			0,5	-1,4

Tab. 3: Nutzen-Kosten- und Differenz-Nutzen-Kosten-Verhältnisse für das Basisszenario

In Sensitivitätsbetrachtungen wurden veränderte Ansätze zur Wartezeit-Akzeptanzschwelle und zur Entwicklung der Emden anlaufenden Fahrzeugflotte untersucht. Die Ergebnisse belegen, dass auch bei Überlagerung beider Sensitivitätsbetrachtungen die als Zielvariante ausgewählte Vertiefung um 1,0 m mit einem Wert von 6,6 noch ein hohes Nutzen-Kosten-Verhältnis aufweist und die aus volkswirtschaftlicher Sicht sinnvolle Ausbauvariante darstellt.

**Beschreibung der Zielvariante**

Die Zielvariante beinhaltet neben der Vertiefung der Außenems zwischen Ems-km 40,7 (Emder Hafeneinfahrt) und 68,0 (Dukegat) um 1,0 m die Einrichtung einer Wendestelle durch eine Aufweitung der Fahrrinne auf 340 m Breite über eine Länge von 900 m im Bereich der Emspier (Ems-km 41 – 42). Ansonsten bleiben die Fahrinnenbreiten unverändert. Der Schwerpunkt der Baggerarbeiten liegt insgesamt im Emder Fahrwasser (Ems-km 40,7 – 52,0); im seewärtigen Anschlussbereich muss aufgrund natürlicher Übertiefen nur partiell gebaggert werden (vgl. Abb. 3).

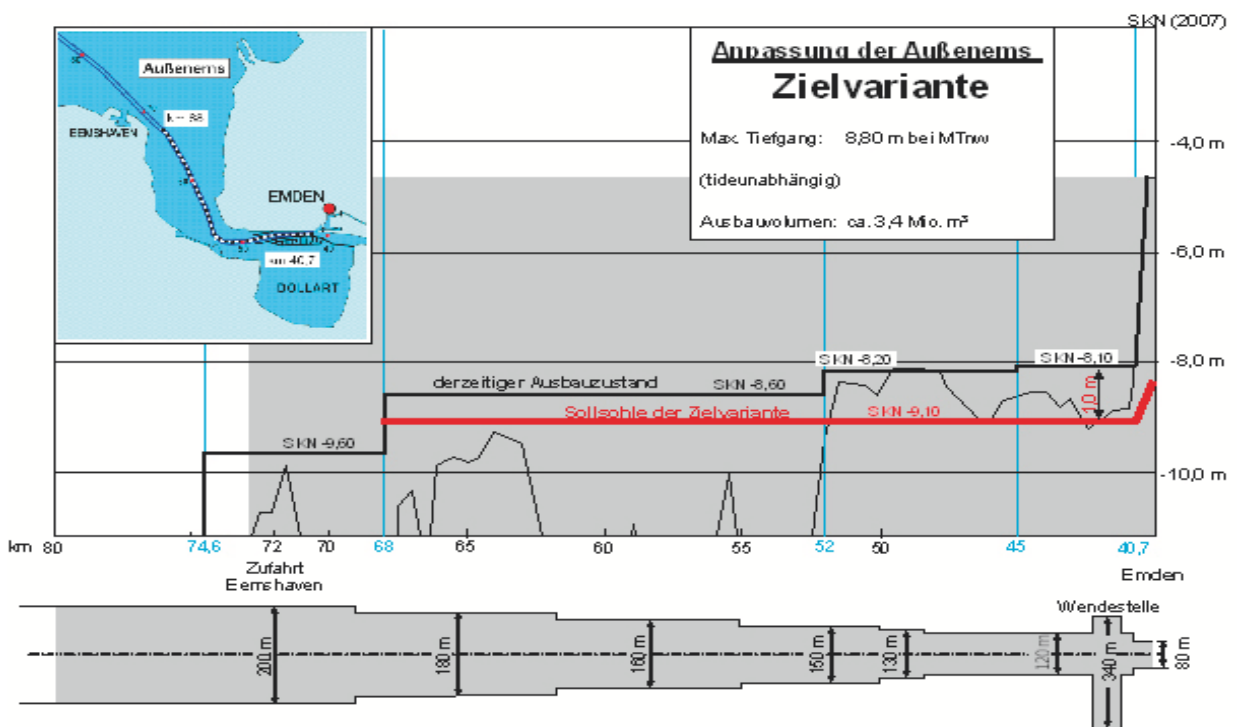


Abb. 3: Längsschnitt in Fahrinnenachse und Fahrinnenbreiten der Zielvariante

Im Nassbaggerverfahren sind zur erstmaligen Herstellung der Fahrrinne einschl. Wendestelle rd. 3,74 Mio. m<sup>3</sup> zu baggern. Das Baggergut ist unbelastet und besteht überwiegend aus Schlick. Infolge der Vertiefung werden über einen Zeitraum von 5 Jahren zusätzliche Baggermengen aus dem temporären morphologischen Nachlauf in Höhe von insgesamt rd. 6 Mio. m<sup>3</sup> sowie eine dauerhafte Erhöhung der Unterhaltungsbaggermengen von jährlich rd. 1,6 Mio. m<sup>3</sup> erwartet. Das Baggergutunterbringungskonzept sieht eine ortsnahe Verklappung dieser Baggermengen vor.

#### **Hydrologische und ökologische Bewertung der Zielvariante**

Aus den hydromorphologischen Untersuchungen geht hervor, dass die mittleren Tideniedrigwasserstände im Bereich des Emders Fahrwassers um 1 cm absinken und die mittleren Tidehochwasserstände um 1 cm ansteigen werden. Durch den Ausbau wird die bestehende Flutstromdominanz zunehmen. Dem entsprechend wird sich der Schwebstoffgehalt und -transport im Dukegat und besonders im Emders Fahrwasser um ca. 20 % erhöhen. Für die Unterems ist ebenfalls mit einer im Verhältnis zur Außenems jedoch geringeren Erhöhung der Baggermengen zu rechnen. Die Simulation der von den Klappstellen ausgehenden Umlagerungsprozesse zeigt, dass sich die verklappten Mengen oberstromig bis Oldersum und seeseitig bis Borkum verteilen.

Die Vertiefung der Außenems führt auch bei Annahme ungünstiger Konstellationen (zeitliches Zusammentreffen von hoher Sturmflut und hohem Oberwasserabfluss) zu keiner Veränderung des bestehenden Hochwasserschutzniveaus und wird damit von der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) als hochwasserneutral bewertet.

Die Umweltrisiken werden von der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) als hoch eingeschätzt. Danach sind „in wesentlichen Untersuchungsgebietsflächen bezüglich mehrerer Schutzgüter/Teilkomplexe entscheidungserhebliche Umweltrisiken zu erwarten, die nur teilweise und mit erheblichem Aufwand vermeidbar, minimierbar bzw. ausgleichbar sind. Mit umfangreichen Ersatzmaßnahmen ist zu rechnen.“

Die Fauna-Flora-Habitat-Verträglichkeitseinschätzung (FFH) kommt zum Ergebnis, dass für bestimmte bestehende FFH- und Important Bird Area-Gebiete (IBA) eine Beeinträchtigung der Erhaltungsziele nicht ausgeschlossen werden kann. Diese Einschätzung würde auch für das nachgemeldete FFH-Gebiet „Unter- und Außenems“ zutreffen, wenn es in die Liste der Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung aufgenommen wird. Gegebenenfalls sind somit notwendige Maßnahmen zu ergreifen, um die Kohärenz des Netzes Natura 2000 zu sichern.

**Mögliche Betroffenheiten von Fischerei und Tourismus**

Die erwogene Außenemsvertiefung liegt in einem von der Krabben- und Muschelfischerei genutzten Bereich, wobei allerdings die Schwerpunkte der Baggeraktivitäten (Emder Fahrwasser und Gatjebogen) und der besonders ertragreichen Garnelenfischerei (Bereich um Borkum) voneinander getrennt sind. In Abb. 4 sind diese Flächen sowie die Klappstellen und die Vertiefungsstrecke der Zielvariante dargestellt.

Der Schwerpunkt der Verklappungsaktivität (Klappst. 5 und 7) liegt jedoch recht nahe an den Muschelkultur- und Besatzmuschelfischereiflächen im Bereich zwischen Borkum und Pilsumer Watt. Die Interessengemeinschaft Fischerei in der Außenems und der Zusammenschluss der niedersächsischen Muschelfischer erwarten infolge der zusätzlichen Bagger- und Verklappungsaktivitäten Existenz gefährdende Ertragseinbußen durch eine erhöhte Trübung des Gewässers und verdriftendes Baggergut.

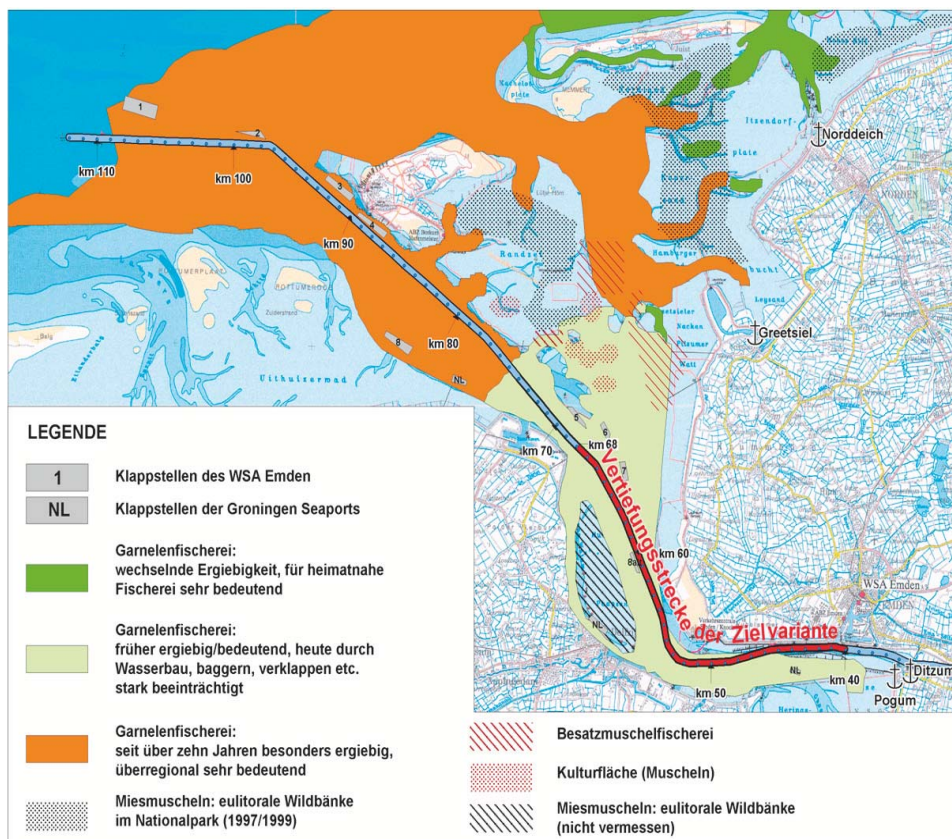


Abb. 4: Fanggebiete der Garnelenfischer und Muschelfischer, Kulturflächen der Muschelfischer sowie Lage der Klappstellen und der Vertiefungsstrecke der Zielvariante

Auf der Grundlage der Untersuchungen der BAW schätzt die BfG ein, dass Beeinträchtigungen der Garnelen- und gemischten Fischerei sowie der Muschelfischerei nicht auszuschließen sind. Um die Beeinträchtigungen genauer zu erfassen, empfiehlt die BfG, im Zuge der Detailplanung ein Fischereigutachten zu erstellen.

Nach Einschätzung des Wirtschaftsgutachters wird die Ertragslage der Krabben- und Muschelfischerei nicht in einem Maß betroffen, welches zu maßnahmebedingten volkswirtschaftlichen Auswirkungen führt. In dieser Konsequenz ergeben sich auch keine dem Ausbauvorhaben anzulastenden negativen Auswirkungen auf den Tourismus. Da gemäß der Bewertungsmethodik der Bundesverkehrswegeplanung nur volkswirtschaftlich relevante Aspekte in die Nutzen-Kosten-Untersuchung einbezogen werden können, bleibt das Ergebnis dieser Machbarkeitsuntersuchung davon unberührt. Die zur volkswirtschaftlichen Relevanz der Fischerei- und Tourismusbelange angestellten Betrachtungen lassen insgesamt den Schluss zu, dass eine Vertiefung der Außenems um 1,0 m volkswirtschaftlich sinnvoll ist.

Die Vorschläge der Vertreter von Fischerei und Muschelfischerei nach einer Minimierung der Ausbaufolgen durch alternative Baggergutunterbringung wurden ebenfalls geprüft. Eine alternative landseitige Baggergutunterbringung scheidet nach erster Einschätzung aus, da Spülfelder in der erforderlichen Größe und einer dauerhaften Nutzbarkeit nicht zur Verfügung stehen. Eine Verklappung des Baggergutes jenseits der 12-sm-Zone würde extreme Kostensteigerungen auslösen und die Gesamtwirtschaftlichkeit einer Außenemsvertiefung in Frage stellen.

Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung konnten noch keine Detaillösungen für einen Interessenausgleich zwischen Hafenwirtschaft und Fischer aufgezeigt werden. Die offenen Fragestellungen zur Größenordnung nachteiliger ausbaubedingter Auswirkungen auf die Fischerei und den Tourismus sowie das Erarbeiten von Lösungsvorschlägen zur Minimierung der Ausbaufolgen sollen jedoch in den Detailplanungen bearbeitet werden.

#### **Zusammenfassung und Ausblick**

Innerhalb der etwa 1-jährigen Projektarbeit wurde eine Zielvariante (Vertiefung der Außenems um 1,0 m) ermittelt, die das verkehrliche Ziel Niedersachsens und der Emdener Hafenwirtschaft bei möglichst geringem Ausbaumumfang in volkswirtschaftlich sinnvoller Weise erreicht. Für die Massengut- und Tankschiffverkehre führt die Vertiefung zu einer erheblichen Senkung der Transportkosten und für den Autoumschlag bedeutet die Vertiefung, dass auch bei der sich abzeichnenden Schiffsgrößenentwicklung gute, d. h. weitgehend tideunabhängige Anlaufbedingungen erhalten bleiben.

Auf der Grundlage des von der WSD Nordwest vorgelegten Abschlussberichtes zur Machbarkeitsuntersuchung mit dem Vorschlag, die Vertiefung um 1 m als Zielvariante weiter zu verfolgen, hat das BMVBS inzwischen einen Auftrag zur Durchführung der Detailplanung erteilt, die letztlich in die Ausarbeitung von Planfeststellungsunterlagen münden. Das WSA Emden führt diese komplexe Aufgabe durch.

Den Mitgliedern der Projektgruppe aus dem WSA Emden und der WSD Nordwest sei an dieser Stelle nochmals für die gute Zusammenarbeit gedankt.