

Unterlage F
Umweltverträglichkeitsuntersuchung

Kapitel F 3
Schutzgut Mensch

Inhaltsverzeichnis

3	Schutzgut Mensch	1
3.1	Untersuchungsinhalte	1
3.2	Betrachtungsraum	1
3.3	Beschreibung und Bewertung des Zustands der Umwelt.....	1
3.3.1	Art und Umfang der Erhebungen	1
3.3.2	Bewertung der Datenbasis und Hinweise auf Kenntnislücken.....	3
3.3.3	Beschreibung des Bestands	3
3.3.4	Bewertung des Bestands	16
3.4	Beschreibung und Bewertung vorhabensbedingter Auswirkungen	24
3.4.1	Baubedingte Auswirkungen	25
3.4.2	Anlagebedingte Auswirkungen	27
3.4.3	Betriebsbedingte Auswirkungen.....	28
3.4.4	Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen.....	33

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3.3-1:	Lage des Betrachtungsraumes im Südwesten der Insel Borkum	4
Abbildung 3.3-2:	Lage des Betrachtungsraumes in Emden	5

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.3-1:	Sportboothäfen an der Unter- und Außenems	7
Tabelle 3.3-2:	Übersicht der betrachteten Messstationen	13
Tabelle 3.3-3:	Jahresmittelwerte und Tagesmittelwerte Schwefeldioxid.....	13
Tabelle 3.3-4:	Jahresmittelwerte und Tagesmittelwerte Feinstaub (PM 10)	14
Tabelle 3.3-5:	Jahresmittelwerte und 1-Stundenmittelwerte Stickstoffdioxid (NO ₂)	14
Tabelle 3.3-6:	Jahresmittelwerte Benzol (C ₆ H ₆)	15
Tabelle 3.3-7:	Bewertungsrahmen Schutzgut Mensch: Lebens- und Arbeitsstätten des Menschen (BfG 2011).....	17
Tabelle 3.3-8:	Bewertungsrahmen Schutzgut Mensch: Freizeit und Erholung	18
Tabelle 3.3-9:	Orientierungswerte zur Beurteilung der schiffsbedingten Schallimmissionen.....	19
Tabelle 3.3-10:	Ableitung der Wertstufen für die Beurteilung der Schallbelastung in Wohngebieten.....	20
Tabelle 3.3-11:	Ableitung der Wertstufen für die Beurteilung der Jahresmittelwerte	22
Tabelle 3.3-12:	Ableitung der Wertstufen für die Beurteilung der Kurzzeitbelastung.....	23
Tabelle 3.3-13:	Jahresmittelwerte und Tagesmittelwerte Schwefeldioxid.....	23
Tabelle 3.3-14:	Jahresmittelwerte und Tagesmittelwerte Feinstaub PM 10	24
Tabelle 3.3-15:	Jahresmittelwerte und Stundenmittelwerte Stickstoffdioxid	24

3 Schutzgut Mensch

3.1 Untersuchungsinhalte

Gegenstand der Bearbeitung in der UVU sind die physische und psychische Gesundheit und das Wohlbefinden des Menschen in seinem Wohn- und Arbeitsumfeld.

Der Untersuchungsrahmen (WSD Nordwest 2009) legt für die Untersuchung des Schutzgutes Mensch im Rahmen der UVU folgende Leitparameter fest:

- Lebens- / Arbeitsstätten des Menschen
- Freizeit und Erholung
- Immissionen (Lärm, Erschütterung, Luftschadstoffe und -partikel).

Entsprechend den Vorgaben des Untersuchungsrahmens werden mögliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut Luft im Rahmen der Betrachtungen für das Schutzgut Mensch – Immissionen Luftschadstoffe und -partikel behandelt.

3.2 Betrachtungsraum

Der Untersuchungsrahmen (WSD Nordwest 2009) definiert für die Leitparameter zur Untersuchung des Schutzgutes Mensch (s. Kap. F 3.1) folgende Betrachtungsräume:

- Lebens- und Arbeitsstätten des Menschen:
„Untersuchungsgebiet begrenzt auf einen Streifen von 1.000 m um die Baggerbereiche einschließlich Wendestelle sowie die Klappstellen mit aspektbezogener landseitiger Erweiterung des Betrachtungsraumes über die Untersuchungsgebietsgrenzen hinaus.“
- Freizeit- und Erholung:
„Bereiche mit Erholungsnutzung (Camping, Sportboothäfen, Paddelstationen, Wander- und Radwanderwege usw.) sowie wassergebundener Freizeitnutzungen im gesamten Untersuchungsgebiet bis Leer.“
- Immissionen:
„Lärm und Erschütterungen in einem Streifen von 1.000 m um die Baggerbereiche einschließlich Wendestelle sowie die Klappstellen mit aspektbezogener landseitiger Erweiterung des Betrachtungsraumes über die Untersuchungsgebietsgrenzen hinaus; Luftschadstoffe im gesamten Untersuchungsgebiet.“

Die unterschiedlichen Betrachtungsräume zum Schutzgut Mensch sind in Karte F 3-1 im Anhang der UVU (Kap. F 17) dargestellt.

3.3 Beschreibung und Bewertung des Zustands der Umwelt

3.3.1 Art und Umfang der Erhebungen

Für die Beschreibung und Bewertung des Leitparameters Freizeit und Erholung im Betrachtungsraum bis Leer wurden folgende Unterlagen ausgewertet:

Lebens- und Arbeitsstätten des Menschen:

- Bebauungspläne (B-Pläne) der Stadt Borkum:
 - B-Plan Nr. 11a „Süddünen“. Stand 17.12.1990.
 - B-Plan Nr. 14 „Westdünen“. 4. Änderung, Stand 25.09.1991.
 - B-Plan Nr. 16 „Deichstraße“, 5. Änderung mit örtlicher Bauvorschrift, einschl. Begründung zur Satzung. Stand 07.06.2007.
 - B-Plan Nr. 26 „Kiebitzdelle“ (Neuaufstellung). Mit örtlicher Bauvorschrift. Stand 14.07.2006.
 - B-Plan Nr. 27 „Lüderitz“. 2. Änderung, Stand 12.10.1990.
 - B-Plan Nr. 43 „Am Elektrischen Leuchtturm“. Stand 17.12.1990.
- Stadt Emden (2008): Flächennutzungsplan. Mit allen rechtsverbindlichen Änderungen: Stand August 2008.
- Stadt Emden: Bebauungsplan D 87, Teil A: Festsetzungen durch Zeichnung, Farbe und Schrift sowie textliche Festsetzungen.
- Stadt Emden: Vorhaben- und Erschließungsplan D 133 mit gestalterischen Festsetzungen „Wybelsumer Polder“, Emden Dezember 1998.

Freizeit und Erholung:

- Die Ems von Borkum bis zum Küstenkanal, Amtliche Karten für die Sportschifffahrt 3012 (BSH 2009).
- Offizielle Radwanderkarte Niedersachsen, Blatt 2, Emden: Rund um den Dollart (LGN 2004).
- Offizielle Radwanderkarte Niedersachsen, Blatt 3, Aurich: Von Leer bis zum Meer (LGN 2005).
- Schreiben des WSA Emden vom 21.09.2009: Datenbereitstellung; Liste der Sportboothäfen sowie Karten der Hafenanlagen im Bereich der Unterems von Emden bis Papenburg und des Leda-Jümme-Gebietes.
- Internet-Informationen über den Sportbootverkehr über den Wassertourismus-Guide (WTG) unter <http://wtg.boot.de>.
- Informationen über kombinierte Wasser- und Radwanderungen im Internet unter <http://www.paddel-und-pedal.de>.

Immissionen – Lärm und Erschütterungen

- Vertiefung der Außenems bis Emden, Schallimmissionsprognose für Bauphase und Betrieb (Unterlage J 4).
- TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH (2006): Schalltechnische Planung in der Stadt Emden – Östliche Hafen- und Industriegebiete. TÜV-Bericht Nr.: 933/21204334/01. Köln, 8. November 2006.
- Borkumer Lärmbekämpfungs- und Gefahrenabwehrverordnung (Antilärm-VO) vom 02.06.2004.

Leitparameter Immissionen – Luftschadstoffe und -partikel

- Jahresberichte 2005 bis 2008 sowie die vorläufige Jahresauswertung 2009 des Lufthygienischen Überwachungssystems Niedersachsen (LÜN 2006, 2007, 2008, 2009).

3.3.2 Bewertung der Datenbasis und Hinweise auf Kenntnislücken

Die Festlegung des Untersuchungsrahmens (WSD Nordwest 2009) fordert in Abschnitt A.5 den Nachweis, dass „Quantität und Qualität (insbesondere auch Aktualität) vorhandener Daten ausreichend für eine Beurteilung / Prognose aus Umweltsicht“ ist. Zudem sind „etwaige Kenntnislücken oder sonstige Schwierigkeiten [...] klar zu benennen.“ Dem wird hier gefolgt. Es wird festgestellt:

- Für die Bestandsbeschreibung beim Leitparameter „Lebens- und Arbeitsstätten des Menschen“ wurden alle im Betrachtungsraum zu berücksichtigenden B- und F-Pläne in der aktuell gültigen Fassung herangezogen. Es bestehen somit keine Kenntnislücken.
- Die zur Bestandsbeschreibung des Leitparameters „Freizeit und Erholung“ herangezogenen Karten, Daten und Internet-Informationen bilden eine ausreichende Grundlage zur Beschreibung und Bewertung der wohnortgebundenen Freizeit- und Erholungsnutzung im Betrachtungsraum. Es bestehen keine Kenntnislücken.
- Grundlage der Bestandsbeschreibung des Leitparameters „Immissionen – Lärm und Erschütterungen“ sind eine aktuelle Schallimmissionsprognose, die Ergebnisse einer schalltechnischen Planung und eine für die Beschreibung der Schallbelastung relevante Verordnung. Mit den herangezogenen Daten und Unterlagen liegt eine aktuelle Grundlage zur Beschreibung und Bewertung des Bestands vor. Es bestehen keine Kenntnislücken.
- Für die Bestandsdarstellung beim Leitparameter „Immissionen – Luftschadstoffe und -partikel“ werden Daten des Lufthygienischen Überwachungssystems Niedersachsen (LÜN) aus den Jahren 2005 bis 2009 herangezogen. Es liegen somit aktuelle Daten zur Luftschadstoffbelastung im Betrachtungsraum vor. Es ist darauf hinzuweisen, dass an der Station Ostfriesland keine Messungen der SO₂-Konzentration vorgenommen werden. Zudem wurden die Benzolmessungen an den Stationen Ostfriesische Inseln und Ostfriesland erst im Jahr 2008 aufgenommen. Ungeachtet dessen sind die ausgewerteten Daten des LÜN aktuell und für eine Beschreibung und Bewertung des Bestandes geeignet.

Insgesamt ist festzuhalten, dass Quantität und Qualität der vorliegenden Daten für eine den Anforderungen des Gesetzes über die Umweltverträglichkeit (UVPG) genügende Bearbeitung des Schutzgutes Mensch ausreichend sind. Die in der UVU zu Grunde gelegte Datenbasis zum Schutzgut Mensch ist für eine Beschreibung und Bewertung des Bestandes sowie für eine tragfähige Prognose der Vorhabenswirkungen geeignet.

3.3.3 Beschreibung des Bestands

3.3.3.1 Ist-Zustand

3.3.3.1.1 Lebens- und Arbeitsstätten des Menschen

In dem als Betrachtungsraum definierten Streifen von 1.000 m um die Baggerbereiche und die Klappstellen (s. Kap. F 3.2) befinden sich im Südwesten der Insel Borkum sowie in Emden zwischen der Knock im Westen und dem Emdener Binnenhafen im Osten Lebens- und Arbeitsstätten des Menschen. Der übrige Teil des Betrachtungsraumes wird von Gewässer-, Watt- und Deichvorlandflächen eingenommen. Die beiden zuvor genannten Bereiche werden nachfolgend auch als Teilbetrachtungsräume „Südwesten der Insel Borkum“ und „Emden“ bezeichnet.

In diesem Kapitel erfolgt eine allgemeine Beschreibung der im Betrachtungsraum vorhandenen Lebens- und Arbeitsstätten des Menschen. Die für die Gesundheit und das Wohlbefinden des Menschen

relevante Immissionssituation wird bei den Leitparametern „Immissionen – Lärm und Erschütterungen“ (s. Kap. F 3.3.3.1.3) und „Immissionen – Luftschadstoffe und Partikel“ (s. Kap. F 3.3.3.1.4) beschrieben.

Südwesten der Insel Borkum

Die im Betrachtungsraum vorhandenen Lebens- und Arbeitsstätten des Menschen im Südwesten der Insel Borkum liegen gemäß den Festsetzungen in den Bebauungsplänen (B-Pläne) der Stadt Borkum (Stadt Borkum 2009) überwiegend in „sonstigen Sondergebieten“ (SO) mit der Zweckbestimmung „Kurgebiet/Gebiet für Fremdenbeherbergung“. Neben Wohngebäuden befinden sich in diesen Gebieten auch Einrichtungen des Kurbetriebs, wie z. B. das Kurhaus Borkum, das Wellenbad und das Kurmittelhaus. Einzelne Wohngebäude im Betrachtungsraum liegen gemäß den B-Plänen in reinen Wohngebieten (WR). Darüber hinaus sind Teilbereiche des Betrachtungsraumes als Flächen für Gemeinbedarf (Kindergarten, Jugendzentrum) ausgewiesen.

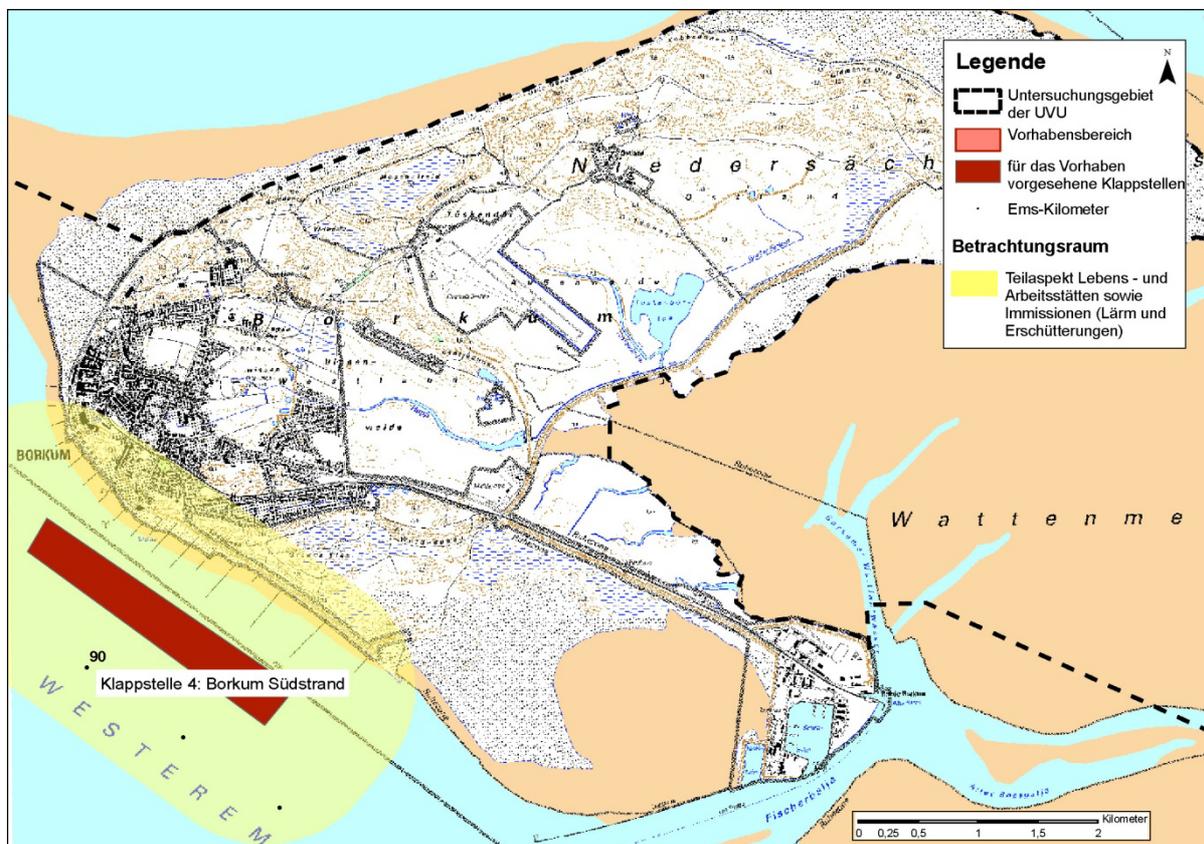


Abbildung 3.3-1: Lage des Betrachtungsraumes im Südwesten der Insel Borkum

Emden

In Emden werden zwischen der Knock und dem neuen Binnenhafen die nachfolgend beschriebenen Flächen mit Arbeitsstätten von dem 1.000-m-Streifen überlagert.

Auf dem Wybelsumer Polder befindet sich auf einer Fläche von 380 ha ein Windpark mit insgesamt 54 Windenergieanlagen. Gemäß Flächennutzungsplan (FNP) der Stadt Emden (Stadt Emden 2008) handelt es sich um Gewerbliche Bauflächen und Windenergie (SO). Am östlichen Rand des Wybelsumer Polders (etwa auf Höhe von Ems-km 46) befindet sich ein etwa 500 m breiter Streifen, der im FNP als Gewerbegebiet (G) ausgewiesen ist. Östlich des Wybelsumer Polders schließen sich die Flächen des

Larrelter Polders an, die gemäß FNP der Stadt Emden als Industriegebiet (GI) eingestuft sind. Auf dem Larrelter Polder wird ebenfalls ein Windpark betrieben.

Östlich des Larrelter Polders beginnen die Flächen des Hafens Emden, die gemäß FNP der Stadt Emden als Industriegebiet (GI) oder Sonderbauflächen (S) eingestuft sind. Von West nach Ost liegen hier die Emspier (Kailänge 250 m), der Emskai (Kailänge 275 m; Automobilumschlag, Forstproduktenumschlag, Eisenbahnwaggonbe- und -entladung), der Außenhafen (Automobilumschlag, Getreideumschlag), die Große Seeschleuse sowie Teilbereiche des Neuen Binnenhafens (Liegeplätze für Schlepper) mit dem Südkai (Baustoffe, Massengüter).

Im Hafengebiet von Emden liegen nördlich der Großen Seeschleuse an der Straße Zum Lotsenhaus und südlich der Großen Seeschleuse an der Narvikstraße mehrere Wohnhäuser. Die Gebiete, in denen die Wohngebäude liegen, werden nach Baunutzungsverordnung als Mischgebiete eingestuft.

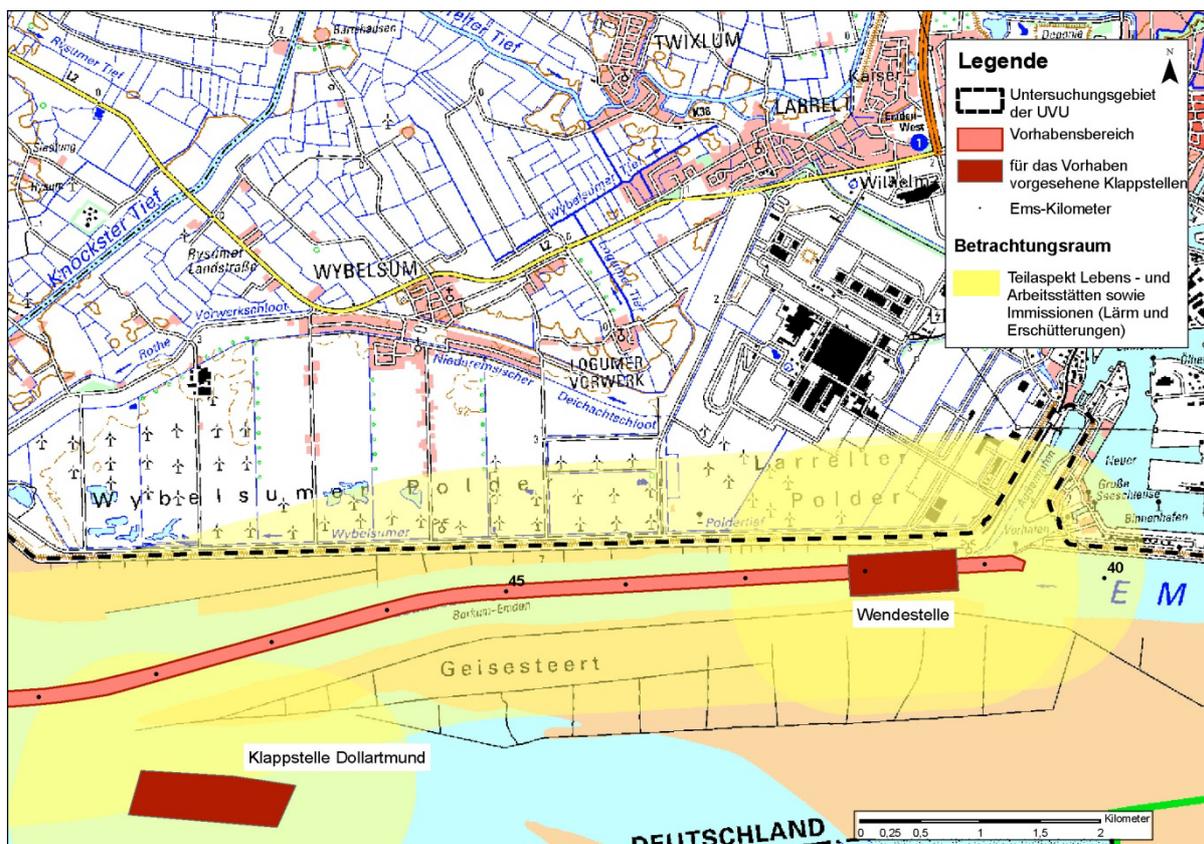


Abbildung 3.3-2: Lage des Betrachtungsraumes in Emden

3.3.3.1.2 Freizeit und Erholung

Im Rahmen der Bearbeitung des Schutzgutes Mensch in der UVU werden die Möglichkeiten der wohnortgebundenen Erholung (Feierabend-Erholung) untersucht. Die Erholungsnutzung außerhalb des Wohnumfelds (Tourismus) ist nicht Gegenstand der Betrachtungen des Aspektes „Freizeit und Erholung“, wenngleich sich die für die wohnortgebundene Naherholung genutzten Bereiche mit den touristisch genutzten Bereichen überschneiden können. In Unterlage K 2 werden die außerhalb des UVU-Kontextes zu betrachtenden Nutzungen im Rahmen touristischer Aktivitäten untersucht.

Nachfolgend wird die Ausprägung des Leitparameters Freizeit und Erholung anhand der Bereiche mit wohnortgebundener Erholungsnutzung und wassergebundener Freizeitnutzungen im Betrachtungsraum beschrieben.

Wander- und Radwanderwege

Der Betrachtungsraum wird von folgenden Radfernwegen und Regionalen Radrundwegen bzw. von deren Teilstrecken tangiert und/oder gekreuzt:

- Dortmund-Ems-Kanal-Route
- Emsradweg
- Friesischer Heerweg
- Störtebekerweg
- Internationale Dollardroute
- North Sea Cycle Route (Nordseeküstenradweg)
- Waddensee Route.

Die Strecken und Teilstrecken der Radwege sind in den Karten F 3-2 bis F 3-4 dargestellt. Den Karten ist zu entnehmen, dass die Radwege nur teilweise außendeichs verlaufen und sich somit im Betrachtungsraum befinden. Häufig verlaufen die Radwege binnenseitig oder auf dem Deich und liegen damit außerhalb des Betrachtungsraumes.

Die Radwanderwege werden häufig gleichzeitig als Wanderwege genutzt. Darüber hinaus wird das Watt zum Wandern genutzt. Diese Form der Nutzung erfolgt jedoch überwiegend im Rahmen touristischer Nutzungen.

Das Angebot für Radwanderer wird ergänzt durch Möglichkeiten zu kombinierten Wasser- und Radwanderungen. Dafür gibt es in Ostfriesland insgesamt 21 feste Stationen, an denen Fahrräder oder Kanus für Tagesausflüge oder ausgedehnte Rundtouren gemietet werden können. Von diesen 21 „Paddel- und Pedalstationen“ liegt keine direkt im Betrachtungsraum zum Leitparameter „Freizeit und Erholung“¹.

Sportschifffahrt

Die Unter- und Außenems haben einen hohen Stellenwert als Revier für die Sportschifffahrt und werden insbesondere von Segelbooten, Motorbooten, Paddelbooten und Surfbrettern genutzt.

Die Ausübung der Sportschifffahrt erfolgt unter Berücksichtigung der Anforderungen, die sich aus der Funktion der Unter- und Außenems als Bundeswasserstraße ergeben. Gemäß § 5 Bundeswasserstraßengesetz (WaStrG) ist das Befahren der Bundeswasserstraßen mit Wasserfahrzeugen im Rahmen der Vorschriften des Schifffahrtsrechts einschließlich des Schifffahrtsabgabenrechts erlaubt. Auf der Unter- und Außenems sind dabei die Verkehrsvorschriften der Seeschifffahrtsstraßen-Ordnung (SeeSchStrO) und der Schifffahrtsordnung Emsmündung (EmsSchO) in Verbindung mit den sogenannten Kollisionsverhütungsvorschriften (KVR, „Verordnung zu den Internationalen Regeln von 1972 zur Verhütung von Zusammenstößen auf See“) zu beachten. Neben den Verhaltenspflichten aufgrund der Verkehrsvorschriften gelten für die Sportschifffahrt auf einer Bundeswasserstraße auch sogenannte seemännische Sorgfaltspflichten, denen die gleiche rechtliche Bedeutung zukommt wie den Verkehrsvorschriften (BSH 2006).

Für das Verhalten der Sportschifffahrt in Bezug auf die Berufsschifffahrt sind gemäß SeeSchStrO, EmsSchO und KVR verschiedene Pflichten und Regeln relevant. So sollen sich Sportschiffe nach Möglichkeit von der Berufsschifffahrt fernhalten und deren Schifffahrtswege meiden. Generell sollen sich Sportboote außerhalb des Fahrwassers bzw. im Fahrwasser soweit wie möglich rechts halten. Zudem dürfen Segelfahrzeuge beim Kreuzen des Fahrwassers die durchgehende Schifffahrt nicht behindern.

¹ Quelle: <http://www.paddel-und-pedal.de>, Datum des Aufrufs: 27.10.09.

Die Sportschifffahrt wird fast ausschließlich in der wärmeren Jahreszeit betrieben, wobei eine Zunahme des Sportbootverkehrs insbesondere bei guten Wetterbedingungen zu verzeichnen ist. Im Wochengang konzentriert sich der Sportbootverkehr auf das Wochenende. Wochentags ist insbesondere in den Sommermonaten eine Zunahme des Sportbootverkehrs in den späten Nachmittags- und frühen Abendstunden zu verzeichnen.

Bei der Bestandsaufnahme werden nur Sportboothäfen erfasst. Die Häfen der Berufsschifffahrt werden nicht berücksichtigt, weil die Berufsschifffahrt nicht Gegenstand der Betrachtungen des Leitparameters Freizeit und Erholung in der UVU ist.

Im Betrachtungsraum befinden sich insgesamt 12 Sportboothäfen. Die Größe der erfassten Häfen reicht von 250 Liegeplätzen im Yachthafen Borkum bis zu 15 Festmachmöglichkeiten im Hafen Ditzum. Die erfassten Sportboothäfen und Steganlagen sind in Tabelle 3.3-1 aufgelistet und in den Karten F 3-2 bis F 3-4 dargestellt.

Tabelle 3.3-1: Sportboothäfen an der Unter- und Außenems

Nr.	Hafen, Steganlage	Lage	Anzahl der Hauptliegeplätze ¹⁾
1	Marina Bingum	km 15,8 LU	k. A.
2	Jemgum	km 21,5 LU	43
3	Sautelersiel	km 23,8 RU	k. A.
4	Midlum	km 25,5 LU	20
5	Vorhafen Oldersum	km 30,3 RU	40
6	Ditzum	km 33,8 LU	15
7	Petkum	km 35 RU	k. A.
8	Pogum	km 35,5 LU	k. A.
9	Außenhafen Emden	km 40,7 RU	85
10	Damsterhaven Delfzijl	Zeehavenkanal	k. A.
11	Yachthafen Borkum	Höhe Ems-km 86	250
12	Burkana-Hafen Borkum	Höhe Ems-km 86	45

Abkürzungen: LU: linkes Ufer RU: rechtes Ufer
k.A.: keine Angaben

Erläuterung: ¹⁾ Quelle: Wassertourismus-Guide (WTG) (<http://wtg.boot.de>, Datum des Aufrufs: 26.10.09) sowie weitere Quellen im Internet.

Campingplätze

Innerhalb des Betrachtungsraumes des Leitparameters Freizeit/Erholung befinden sich folgende Campingplätze:

- Campingplatz Bingum
- Auf Borkum befinden sich zwei Campingplätzen, der in der Nähe des Ortszentrums gelegene Campingplatz „Insel-Camping-Borkum“ und der Campinplatz Aggen in Borkum-Ostland.

Weitere Campingplätze sind im Betrachtungsraum nicht vorhanden. In unmittelbarer Nähe des Betrachtungsraumes liegen binnendeichs mehrere Campingplätze. Es handelt sich um folgende Campingplätze:

- In Emden liegt am Mahlbusen der Campingplatz „Knock“.
- In der Gemeinde Krummhörn liegt westlich von Campen der Campingplatz „Dyksterhus“ und westlich von Upleward befindet sich der Campingplatz „Am Deich“.
- Auf niederländischer Seite liegt in Termunterzijl der Campingplatz „Zeestrand“.

Badestrände

Im Betrachtungsraum befinden sich nachfolgend aufgeführte Badestrände (NLGA 2012):

- Südstrand Borkum
- Nordstrand Borkum (nur ein Abschnitt im Süden liegt innerhalb des Betrachtungsraumes)
- Nordseebadestrand Upleward, Krummhörn
- Zeestrand Eemshotel, Delfzijl
- Zeestrand Termunten, Termunterzijl
- Dyksterhusen Bohrinsel
- Badestrand bei Jemgum.

Alle Badestrände gehören zu den Badegewässern gemäß EG-Badegewässerrichtlinie 2006/7/EG über die Qualität der Badegewässer und deren Bewirtschaftung. Die Umsetzung dieser EU-Richtlinie in nationales Recht erfolgte durch entsprechende Verordnungen der Bundesländer, in Niedersachsen durch die „Verordnung über die Qualität und die Bewirtschaftung der Badegewässer“ (Badegewässerverordnung - BadegewVO -).

3.3.3.1.3 Immissionen – Lärm und Erschütterungen

Der Betrachtungsraum für den Leitparameter „Immissionen – Lärm und Erschütterungen“ ist identisch mit dem Betrachtungsraum Lebens- und Arbeitsstätten des Menschen (s. Kap. F 3.2). Hinsichtlich der allgemeinen Beschreibung der im Betrachtungsraum vorhandenen Lebens- und Arbeitsstätten des Menschen wird an dieser Stelle auf die Ausführungen in Kapitel F 3.3.3.1.1 verwiesen. Der Vorgehensweise in Kapitel F 3.3.3.1.1 folgend, wird der Bestand zum Leitparameter „Immissionen – Lärm und Erschütterungen“ für die beiden Teilbereiche Südwesten der Insel Borkum und Emden beschrieben.

Im Betrachtungsraum ist nicht mit nennenswerten dauerhaften Erschütterungsimmissionen zu rechnen. Gemäß Schallimmissionsprognose (Unterlage J 4) ist davon auszugehen, dass die durch den Schiffsverkehr verursachten Erschütterungsimmissionen auch in unmittelbarer Nähe zum Fahrwasser unter den Anhaltswerten der DIN 4150 liegen. Diese Einschätzung beruht auf den Ergebnissen von Schwingungsmessungen, die im Rahmen einer Untersuchung der Deichsicherheit an einem Uferabschnitt der Unterelbe durchgeführt wurden. Die Messungen haben ergeben, dass die von vorbeifahrenden Schiffen hervorgerufenen Schwingstärken unterhalb der Anhaltswerte der DIN 4150 Teil 2 liegen (BAW 2006). Die gemessenen Werte lagen deutlich unterhalb der Fühlschwelle von 0,2 mm/s. Daraus lässt sich für die Unter- und Außenems schließen, dass der Schiffsverkehr keine Erschütterungen verursacht, die zu Belästigungen von Menschen in den Gebäuden führen oder die Gebrauchstauglichkeit bzw. die Standsicherheit der Gebäude beeinträchtigen könnten.

Südwesten der Insel Borkum

Bei der Beschreibung der Vorbelastung auf Borkum ist der Status der Insel als Nordseeheilbad von besonderer Bedeutung. Um die besonderen gesundheitsfördernden Aufgaben eines Heilbades sicher zu stellen, hat die Stadt Borkum die „Borkumer Lärmbekämpfungs- und Gefahrenabwehrverordnung (Antilärm-VO)“ erlassen, die für das gesamte Gebiet der Insel Borkum gilt.

Gemäß § 4 Abs. 1 der Antilärm-VO ist im Freien jeder störende Lärm verboten. Störender Lärm im Sinne der Verordnung ist:

„Jedes Geräusch, [...], der Gebrauch von Instrumenten, Signalgeräten und störenden Tonwiedergabegeräten und jede sonstige Störung der Ruhe, die an der Grenze des benachbarten Grundstückes und der Badestrände folgende Emissionsrichtwerte überschreitet:

- während der Ruhezeiten 35 db (A)
- während der übrigen Zeit 45 db (A).“ (Antilärm-VO, § 2 Abs. 5)

Die Ruhezeiten umfassen im Sommerhalbjahr (01.05. bis 30.09.) und während der Herbst-, Weihnachts- und Osterferien die Stunden von 21.00 bis 8.00 Uhr (Nachtruhe) und von 13.00 bis 15.00 Uhr (Mittagsruhe). Während der übrigen Jahreszeit umfassen die Ruhezeiten die Stunden von 22.00 bis 7.00 Uhr (Nachtruhe).

Bei der Beschreibung der Schallbelastung in den im Betrachtungsraum liegenden Wohnbebauungen auf Borkum sind folgende Schallquellen zu berücksichtigen:

- Straßenverkehr
- Schienenverkehr
- Schiffsverkehr auf der Außenems
- Freizeitlärm.

Straßenverkehr

Privater Autoverkehr ist auf Borkum in der Saison (März bis Oktober, Ende Dezember/Anfang Januar) nur eingeschränkt möglich. Der Ortskern („rote Zone“) ist in dieser Zeit für den privaten Autoverkehr gesperrt. In einer sogenannten „blauen Zone“ besteht von März bis Oktober ein Nachtfahrverbot für private Autos. Insgesamt ist aufgrund der Restriktionen mit einer geringen Verkehrsdichte und einem geringen Anteil des Straßenverkehrs an der Gesamtschallbelastung in den zu betrachtenden Wohnbebauungen auf Borkum auszugehen.

Schienenverkehr

Die Bahnstrecke der Borkumer Kleinbahn verläuft am nordöstlichen Rand des Betrachtungsraumes. Die Kleinbahn verbindet den Borkumer Hafen mit dem Ortskern (Bahnhof) und verkehrt im Sommer max. 16mal täglich, im Winter sind es bis zu 9 Fahrten pro Tag.

Von der Kleinbahn gehen gemäß B-Plan Nr. 16 der Stadt Borkum „relativ starke Geräuschemissionen“ aus. Über die Höhe der aus diesen Emissionen resultierenden Schallbelastung in schutzwürdigen Wohnbebauungen liegen keine Informationen vor.

Schiffsverkehr auf der Außenems

Die schutzwürdigen Wohnbebauungen auf Borkum liegen in einem Abstand von mindestens 800 m zur Fahrrinne in der Außenems. Nach den im Rahmen dieses Vorhabens durchgeführten Schallberechnungen (Unterlage J 4, Tab. 8) beträgt der durch den Schiffsverkehr hervorgerufene Beurteilungspegel in einem Abstand von 800 m 43 dB(A).

Freizeitlärm

In den Sommermonaten ist nicht auszuschließen, dass der durch den Badebetrieb am Südstrand entstehende Freizeitlärm zur Schallbelastung in einigen Teilbereichen der zu betrachtenden Wohnbebauung auf Borkum beiträgt. Der geringste Abstand zwischen Südstrand und Wohnbebauung beträgt etwa 150 m. Aufgrund der Antilärm-VO der Stadt Borkum ist davon auszugehen, dass der Badebetrieb während der Hochsaison im Sommer nicht zu nennenswerten Schallbelastungen in den Wohnbereichen beiträgt.

Flugverkehr

Der östlich der Stadt Borkum gelegene Flugplatz Borkum wird im Linienverkehr von Emden aus angefliegen. Darüber hinaus wird der Flughafen von Privatflugzeugen genutzt und ist Ausgangspunkt von Inselrundflügen.

Der Flugplatz liegt etwa drei Kilometer östlich des Betrachtungsraumes und hat eine von Südost nach Nordwest ausgerichtete Start- und Landebahn. Das Stadtgebiet wird somit bei den Starts und Landungen nicht überflogen. Aus den genannten Gründen ist von einer geringen Schallbelastung durch den Flugverkehr im Betrachtungsraum auszugehen.

Emden

Wie in Kap. F 3.3.3.1.1 beschrieben, ist der Teilbetrachtungsraum Emden durch die Hafen- und Windenergienutzung sowie durch sonstige gewerbliche Nutzungen geprägt. Bei der Beschreibung der Schallbelastung im Teilbetrachtungsraum Emden sind folgende Schallquellen zu berücksichtigen:

- Gewerbliche Nutzung einschließlich Güterverkehr
- Straßen- und Schienenverkehr
- Schiffsverkehr
- Unterhaltungsbaggerungen.

Gewerbliche Nutzung einschließlich Güterverkehr

Die nördlich und südlich der Großen Seeschleuse gelegenen Wohnbebauungen werden im Wesentlichen durch die von den umgebenden Gewerbe- und Industrieflächen (Hafenumschlag, Schiffbau, hafenbezogenes Gewerbe, sonstige hafenbezogene Nutzungen etc.) ausgehenden Schallimmissionen beeinflusst. Schallausbreitungsberechnungen, die im Rahmen der schalltechnischen Planung für die östlichen Hafen- und Industriegebiete durchgeführt wurden, haben für einen Immissionspunkt nördlich der Seeschleuse (Zum Lotsenhaus 10) Geräuschimmissionspegel (L_{Aeq}) von 57 dB(A) tagsüber und 43 dB(A) nachts ergeben. Für einen Immissionspunkt südlich der Seeschleuse (Narvikstr. 1a) wurden Geräuschimmissionspegel (L_{Aeq}) von 60 dB(A) tagsüber und 46 dB(A) nachts berechnet (TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH 2006).

Der Straßenverkehr, insbesondere der Schwerlastverkehr, und die Hafeneisenbahn tragen durch zeitweise hohe Geräuschspitzen zur Schallbelastung in den östlichen Hafen- und Industriegebiete bei (TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH 2006).

Schallbelastung durch den Schiffsverkehr

Die durch den derzeitigen Schiffsverkehr verursachten Schallbelastungen im Teilbetrachtungsraum Emden wurden im Rahmen der für das Vorhaben Außenemsvertiefung erstellten Schallimmissionsprognose (Unterlage J 4) berechnet. Die Berechnungen haben für die Wohnbereiche an der Großen Seeschleuse maximale Beurteilungspegel von 43 dB(A) am Tag und in der Nacht sowie für die Wohnbereiche auf dem Wybelsumer Polder maximale Beurteilungspegel von 33 dB(A) am Tag und in der Nacht ergeben (Unterlage J 4, Anhang C, S. 3 - 4).

Einfluss von Unterhaltungsbaggerungen

Bei den im Ist-Zustand durchgeführten Unterhaltungsbaggerungen im Emder Fahrwasser kommen Hopperbagger zum Einsatz, die hinsichtlich der Schallintensität mit Seeschiffen verglichen werden können. Die durch die derzeitigen Unterhaltungsbaggerungen verursachten Schallbelastungen im Teilbetrachtungsraum Emden können anhand der Schallimmissionsprognose (Unterlage J 4) abgeschätzt werden.

Gemäß den Schallberechnungen werden durch die Ausbaubaggerungen Beurteilungspegel von bis zu 36 dB(A) an der Großen Seeschleuse verursacht. Den Berechnungen liegt eine beim Ausbau (einschl. morphologischem Nachlauf) anfallende Baggermenge von etwa 9,8 Mio. m³ im Streckenabschnitt von Ems-km 40,7 bis 57,0 und eine daraus resultierende Anzahl von Baggerumläufen zu Grunde. Derzeit beträgt die Unterhaltungsbaggermenge im Streckenabschnitt von Ems-km 40,7 bis 52,0 etwa 6,4 Mio. m³. Da die derzeitige Unterhaltungsbaggermenge etwa 35% geringer ist als die den Schallberechnungen zu Grunde liegende Ausbaubaggermenge, werden die derzeitigen durch Unterhaltungsbaggerungen hervorgerufenen Beurteilungspegel an der Großen Seeschleuse weniger als 36 dB(A) betragen.

3.3.3.1.4 Immissionen – Luftschadstoffe und -partikel

Relevante Luftschadstoffe

Die Emissionen von Seeschiffen und Baugeräten/-fahrzeugen (Nassbagger, Schuten etc.) enthalten Luftschadstoffe, die auf die menschliche Gesundheit und das Klima wirken. Von den durch Verbrennungsvorgänge in Schiffsmotoren freigesetzten Luftschadstoffen sind folgende Abgaskomponenten aufgrund ihres Anteils an den Gesamtemissionen der Schiffsmotoren (Germanischer Lloyd 1993, 1997) als relevante Luftschadstoffe einzustufen:

- Schwefeldioxid (SO₂)
- Summe der Stickoxide (NO_x) bzw. Stickstoffdioxid
- Feinstaub bzw. Partikel (PM 10).

Neben diesen schiffsrelevanten Abgaskomponenten wird die Luftbelastung mit dem Luftschadstoff Benzol beschrieben.

Schwefeldioxid (SO₂) entsteht vor allem bei der Verbrennung fossiler schwefelhaltiger Energieträger (Kohle, Heizöl) und zu einem geringeren Teil bei verschiedenen industriellen Prozessen. Lange Zeit waren Kraftwerke, Verbrennungsprozesse in Industrie und Haushalten sowie der Kfz-Verkehr die Hauptquellen für die Luftbelastung durch Schwefeldioxid in städtischen und industriellen Ballungsgebieten. Durch die Sanierung alter Kraftwerke, den Einbau von Filtern und die Umstellung auf schwefelarmes Heizöl oder auf Erdgas ist seit den sechziger Jahren insbesondere in den Ballungsgebieten die Belastung der Luft mit Schwefeldioxid deutlich zurückgegangen.

Mit dem Rückgang der landseitigen Schwefeldioxid-Emissionen stieg gleichzeitig der durch die Schifffahrt erzeugte Anteil an den Gesamt-Schwefeldioxidemissionen. Neben der weltweiten Zunahme der Schiffsverkehre sind hierfür insbesondere die auf Seeschiffen als Brenn- und Treibstoff verwendeten schwefelhaltigen Schweröle verantwortlich. Bei der Verbrennung von Schwerölen werden erhöhte Mengen an Schwefeldioxid freigesetzt. Infolge dieser Entwicklung ist in Häfen und küstennahen Regionen der Schiffsverkehr inzwischen eine der Hauptquellen für SO₂-Emissionen.

Stickoxide oder auch Stickstoffoxide genannt (NO_x) entstehen bei Verbrennungsprozessen in Motoren, in Feuerungsanlagen sowie von Kraftwerken, Industrie und Haushalte. Sie werden überwiegend in Form des instabilen Stickstoffmonoxids (NO) emittiert und wandeln sich an der Luft rasch zu Stickstoffdioxid (NO₂) um. Stickoxide gehören zu den klimarelevanten Gasen, da sie u. a. die Bildung von Ozon durch die Oxidation von Sauerstoff bewirken.

Hauptquelle der anthropogenen Stickoxid-Emissionen ist die Freisetzung durch den Kraftfahrzeugverkehr. Trotz technischer Verbesserungen (Einführung des Katalysators, verbesserte Brenn- und Filtertechnik in Kraftwerken und Industrie) lassen sich bei den Stickoxiden nur geringe Abnahmen im langjährigen Konzentrationsverlauf feststellen.

Für die Darstellung und Bewertung der aktuellen Immissionssituation wird Stickstoffdioxid als Leitkomponente für die Belastung mit Stickoxiden herangezogen, weil in der 39. BImSchV sich nur die für NO₂ festgelegten Grenzwerte auf den Schutz der menschlichen Gesundheit beziehen.

Feinstaub (oder Schwebstaub) stammt sowohl aus natürlichen Quellen (Winderosion, Pollenflug, Gischt, Vulkanausbrüche, Waldbrände) und wird als auch durch menschliche Emissionen (Kraftwerke, Industrie, Hausbrand, Verkehr) freigesetzt.

Wichtigste Verursacher der anthropogenen Feinstaubbelastung sind die Industrie, Abfallverbrennungsanlagen und der Hausbrand (Gas, Öl, Kohle u. a. feste Brennstoffe). Der Straßenverkehr ist vor allem in Ballungsgebieten die wichtigste Quelle der Staubbelastung. Neben den Rußpartikeln aus dem Auspuff trägt der Straßenverkehr durch den Abrieb von Reifen, Bremsen und Kupplungsbelägen sowie durch wieder aufgewirbelten Straßenstaub zur Staubbelastung bei.

Neben anthropogenen Quellen beeinflussen auch natürliche Quellen die Feinstaubbelastung. An der Meeresküste trägt beispielsweise die aufgewirbelte Gischt zur Feinstaubbelastung der Luft bei.

Die Belastung der Luft mit Feinstaub zeigt teilweise eine deutliche Abhängigkeit von meteorologischen Faktoren. Beispielsweise lassen sich höhere Feinstaubbelastungen während winterlicher Kältephasen aufgrund verstärkter Heiztätigkeit und geringer Niederschläge bei geringem Luftaustausch feststellen. Hitzephasen im Sommer sind ebenfalls durch höhere Feinstaubbelastungen aufgrund von Trockenheit (Staubentwicklung) gekennzeichnet.

Für die Beurteilung der Feinstaubbelastung der Luft werden seit dem Jahr 2000 die Partikel der Korngröße < 10 µm (PM₁₀) gemessen. Diese lungengängigen Partikel wirken sich nach den Ergebnissen zahlreicher Studien negativ auf die menschliche Gesundheit aus².

Benzol (C₆H₆) gehört zu der Gruppe der aromatischen Kohlenwasserstoffe und wird dem Benzin für Kraftfahrzeuge als Anti-Klopf-Mittel beigemischt. Es wird bei Verbrennungsprozessen und bei der Verdunstung von Treib- und Brennstoffen freigesetzt. Hauptquelle von Benzolemissionen ist der motorisierte Straßenverkehr. Darüber hinaus wird es bei der Lagerung und dem Umschlag von Benzin (Tankstellen) und bei sonstigen Feuerungen freigesetzt. Durch die Senkung des Benzolgehaltes im Kraftstoff konnten in den vergangenen Jahren die Benzol-Konzentrationen in der Luft verringert werden.

Messstationen

Die Beschreibung und Bewertung der Luftschadstoffkonzentrationen im Betrachtungsraum erfolgt auf der Grundlage der Auswertung von Luftmessdaten, die an zwei, dem geplanten Vorhaben nächstgelegenen Luftmessstationen erhoben wurden. Die für die Bestandsaufnahme ausgewählten Messstationen Ostfriesland und Ostfriesische Inseln (s. Tabelle 3.3-2) gehören gemäß LÜN (2009) zu den Hintergrundstationen³, repräsentieren allerdings unterschiedliche Belastungsregimes. So wird die Station Ostfriesland als vorstädtisch und die auf Norderney gelegene Station Ostfriesische Inseln als ländlich eingestuft⁴. Die von der Messstation Ostfriesische Inseln vorliegenden Daten können auf die Insel Borkum übertragen werden.

Bei beiden Stationen handelt es sich um Dauermessstationen, die das Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim im Auftrag des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz im Rahmen der Lufthygienischen Überwachung Niedersachsen (LÜN) betreibt.

² Eine zusammenfassende Darstellung hierzu findet sich in UBA (2009).

³ Die Einstufung der Stationen in Niedersachsen erfolgt nach EU-Kriterien. Zu den Hintergrundstationen gehören Stationen im ländlichen, vorstädtischen und städtischen Hintergrund. Neben den Hintergrundstationen werden Verkehrs- und Industriestationen unterschieden (LÜN 2009).

⁴ Gemäß Anlage 8 zur 39. BImSchV sind Stationen mit „ländlichem Hintergrund“ wie folgt definiert: „Stationen in Gebieten mit niedrigerer Bevölkerungsdichte, z. B. mit natürlichen Ökosystemen (wie Wäldern), mindestens 20 km entfernt von Stadt- und Industriegebieten und entfernt von örtlichen Emissionsquellen; ...“

Tabelle 3.3-2: Übersicht der betrachteten Messstationen

Name	Kürzel	Ort	Lage1)	Parameter	Zeitraum
Ostfriesland	ENCC	Emden, Am Eisenbahndock	53,362052° Nord 7,207014° Ost	NO _x PM 10 C ₆ H ₆	2005 - 2009
Ostfriesische Inseln	NYNO	Norderney, Am Wasserwerk II	53,714252° Nord 7,214795° Ost	SO ₂ NO _x PM 10 C ₆ H ₆	2005 - 2009

Erläuterung: ¹⁾ Geographische Koordinaten WGS 84
SO₂- Schwefeldioxid NO_x- Stickoxide
PM 10 - Feinstaub ≤10 µm C₆H₆ - Benzol

Beschreibung der aktuellen Immissionssituation

Im Folgenden werden für die Messstationen Ostfriesland und Ostfriesische Inseln die Ergebnisse des Luftqualitätsüberwachungssystem Niedersachsen (LÜN) für den Zeitraum 2005 bis 2009 dargestellt. Die Beschreibung der Immissionssituation erfolgt anhand der Parameter Schwefeldioxid (SO₂), Stickstoffdioxid (NO_x), Staub (PM 10) und Benzol (C₆H₆).

Schwefeldioxid (SO₂)

Die Jahresmittelwerte der SO₂-Konzentration an der auf Norderney gelegenen Messstation „Ostfriesische Inseln“ betragen im Zeitraum von 2005 bis 2009 konstant 3 µg/m³ und bewegen sich somit auf niedrigem Niveau. Der Grenzwert der TA Luft von 50 µg/m³ wird deutlich unterschritten.

Die maximalen Tagesmittelwerte schwanken zwischen 5 und 8 µg/m³. Der gemäß 39. BImSchV einzuhaltende Tagesmittelwert von 125 µg/m³ wurde an der Station Ostfriesische Inseln somit nicht überschritten.

An der Station „Ostfriesland“ wird der Parameter Schwefeldioxid nicht gemessen.

Tabelle 3.3-3: Jahresmittelwerte und Tagesmittelwerte Schwefeldioxid

		Schwefeldioxid (SO ₂)									
		Jahresmittelwerte					Tagesmittelwerte				
Grenzwert TA Luft / 39. BImSchV		50 µg/m ³					Tagesmittelwert von 125 µg/m ³ darf nicht häufiger als 3mal pro Jahr überschritten werden				
Messstation	Jahr	2005	2006	2007	2008	2009	2005	2006	2007	2008	2009
		Angaben in µg/m ³					Anzahl der Überschreitungen [max. Tagesmittelwert]				
Ostfriesische Inseln		3	3	3	3	3	0 [8]	0 [8]	0 [5]	0 [5]	0 [4]

Feinstaub (PM 10)

Die Jahresmittelwerte der PM-10-Konzentrationen liegen an der Station Ostfriesische Inseln zwischen 17 µg/m³ (2008) und 28 µg/m³ (2005 und 2006). An der Station Ostfriesland wurden Konzentrationen zwischen 19 µg/m³ (2007 und 2008) und 27 µg/m³ (2006) gemessen. An beiden Stationen wird der Grenzwert der Stufe 1 gemäß 39. BImSchV von 40 µg/m³ eingehalten. Es fällt auf, dass die Jahresmittelwerte sowohl an der Station Ostfriesland als auch an der auf Norderney gelegenen, als emissionsfern eingestuften Station Ostfriesische Inseln im gleichen Bereich liegen. Die Ergebnisse zeigen, dass

neben den lokalen Standortkriterien der Ferneintrag zur Feinstaubbelastung in der Luft beiträgt. An der Station Ostfriesische Inseln ist zudem ein Einfluss des Meerwassers auf die PM-10-Konzentration der Luft nicht auszuschließen.

Die maximalen Tagesmittelwerte betragen an der Station Ostfriesland $123 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und $133 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an der Station Ostfriesische Inseln (beides 2006). Die Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ schwankt an den betrachteten Stationen im Zeitraum von 2005 bis 2008 zwischen 3 und 28. Der Grenzwert gemäß TA Luft von maximal 35 Überschreitungen pro Jahr wird somit unterschritten. Auffällig ist auch hier, dass die Belastung an der emissionsfern eingestuft Station Ostfriesische Inseln in einem vergleichbaren Bereich liegt wie die an der Station Ostfriesland.

Tabelle 3.3-4: Jahresmittelwerte und Tagesmittelwerte Feinstaub (PM 10)

		Partikel PM 10									
		Jahresmittelwerte					Tagesmittelwerte				
Grenzwert 39. BImSchV		$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$					Tagesmittelwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ darf nicht häufiger als 35mal pro Jahr überschritten werden				
Messstation	Jahr	2005	2006	2007	2008	2009	2005	2006	2007	2008	2009
		Angaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$					Anzahl der Überschreitungen [max. Tagesmittelwert]				
Ostfriesland		26	27	19	19	20	21 [117]	16 [123]	4 [74]	4 [120]	8 [115]
Ostfriesische Inseln		28	28	24	17	19	20 [125]	28 [133]	14 [68]	3 [59]	1 [56]

Stickstoffdioxid (NO₂)

Die Jahresmittelwerte der NO₂-Konzentration in der Luft liegen zwischen $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Ostfriesische Inseln 2007) und $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Ostfriesland 2005). Der Grenzwert der 39. BImSchV von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird an allen Messstationen eingehalten.

Der 1-Stundenmittelwert von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde an keiner der beiden Stationen überschritten. Der höchste 1-Stundenmittelwert von $106 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde 2005 an der Station Ostfriesische Inseln gemessen. An der Station Ostfriesland wurde der höchste 1-Stundenmittelwert von $148 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2009 gemessen.

Tabelle 3.3-5: Jahresmittelwerte und 1-Stundenmittelwerte Stickstoffdioxid (NO₂)

		Stickstoffdioxid (NO ₂)									
		Jahresmittelwerte					1-Stundenmittelwerte				
Grenzwert 39. BImSchV		$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$					1-Std.-Mittelwert von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ darf nicht häufiger als 18mal pro Jahr überschritten werden				
Messstation	Jahr	2005	2006	2007	2008	2009	2005	2006	2007	2008	2009
		Angaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$					Anzahl der Überschreitungen [max. 1-Stundenmittelwert]				
Ostfriesland		18	16	15	16	16	0 [84]	0 [91]	0 [71]	0 [92]	0 [148]
Ostfriesische Inseln		11	10	9	10	10	0 [106]	0 [92]	0 [100]	0 [88]	0 [72]

Benzol

Die Jahresmittelwerte der Benzolkonzentration im Jahr 2008 lagen bei $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an der Station Ostfriesische Inseln und $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der in der 39. BImSchV festgelegte Grenzwert von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird deutlich unterschritten. Gemäß UBA⁵ entsprechen diese Konzentrationen den Belastungen im ländlichen Raum.

Tabelle 3.3-6: Jahresmittelwerte Benzol (C₆H₆)

		Benzol (C₆H₆)				
		Jahresmittelwerte				
Grenzwert TA Luft / 39. BImSchV		5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
Messtation	Jahr	2005	2006	2007	2008	2009
		Angaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
Ostfriesland		#	#	#	0,6	0,8
Ostfriesische Inseln		#	#	#	0,4	0,9

Erläuterungen: #: nicht gemessen

Anteil des derzeitigen Schiffsverkehrs an der Luftschadstoffbelastung

Aus den Ergebnissen der im Rahmen dieses Vorhabens durchgeführten Stickstoff-Immissionsprognose (Unterlage J 5) lassen sich Rückschlüsse auf den Anteil des Schiffsverkehrs an der derzeitigen Immissionsvorbelastung mit Luftschadstoffen ziehen. Die entsprechenden Berechnungen erfolgten auf der Basis von Schiffsverkehrszahlen der Schiffsverkehrsstatistik für den am stärksten befahrenen Abschnitt von Delfzijl bis Emden und stellen somit die Annahme des ungünstigsten Falles dar. Den Berechnungen zufolge trägt der derzeitige Schiffsverkehr im Bereich von Borkum nur geringfügig zur Immissionsvorbelastung bei. In Bezug auf die NO_x-Konzentrationen beträgt der Immissionsbeitrag maximal 1,5 % im Nahbereich der Fahrrinne. In einer Entfernung von > 2,2 km ist der Anteil bereits auf unter 1 % der Vorbelastung gesunken (s. Unterlage J 5).

3.3.3.2 Planerischer Ist-Zustand

Andere Vorhaben im Untersuchungsgebiet, die derzeit geplant und die bis zum geplanten Baubeginn zur Vertiefung der Außenems bis Emden realisiert sein werden, sind im Sinne eines planerischen Ist-Zustands (PIZ) in der vorliegenden UVU zu berücksichtigen. Die methodische Vorgehensweise zur Bearbeitung des planerischen Ist-Zustands ist in Kap. F 2.3 beschrieben. In Tabelle 2.4-2 sind die genehmigten oder die planerisch verfestigten Vorhaben aufgelistet, die Bestandteil des PIZ sind.

Die im Rahmen des PIZ zu berücksichtigenden Vorhaben wirken sich nicht auf die für die Leitparameter Lebens- und Arbeitsstätten des Menschen, Freizeit und Erholung sowie Immissionen – Lärm und Erschütterungen festgelegten Betrachtungsräume (s. Kap. F 3.2) aus. Daher unterscheidet sich der PIZ bei diesen Leitparametern nicht von dem aktuellen Ist-Zustand des Schutzzutes.

Auswirkungen auf den Leitparameter Immissionen – Luftschadstoffe und -partikel sind durch das Vorhaben der Verbesserung des Fahrwassers Eemshaven-Nordsee (Vorhaben 1) und die Kraftwerks-Bauvorhaben (Vorhaben Nr. 5, 6, 7) möglich und werden daher nachfolgend betrachtet.

⁵ Quelle: <http://www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de/umweltdaten/public/theme.do?nodelident=2882>, Datum des Aufrufs: 22.01.10.

Die Auswirkungen des Vorhabens Verbesserung des Fahrwassers Eemshaven – Nordsee auf die Luft sind gemäß Zusammenfassung des Umweltverträglichkeitsberichtes (RWSNN 2009) neutral.

Die auf niederländischer Seite geplanten Kraftwerksprojekte und die geplante Verbesserung des Fahrwassers Eemshaven – Nordsee wirken sich auf die Luftschadstoffkonzentrationen im Betrachtungsraum aus, da die Vorhaben zu einer Erhöhung der Luftschadstoffbelastung beitragen.

Die von den Kraftwerksprojekten in Eemshaven (GuD-Kraftwerk Advanced Power, RWE Kohlekraftwerk, NUON Multifuel Kraftwerk) verursachten Luftschadstoff-Immissionen werden in ARCADIS (2009) beschrieben. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammen fassen:

- Die NO₂-Konzentrationen werden sich im Jahresmittel um maximal 0,14 µg/m³ erhöhen.
- In südöstliche Richtung wird für NO₂ in ungefähr 5 km Entfernung vom Rand des Industriegebiets Eemshaven eine Erhöhung des Jahresmittelwertes um 0,4 µg/m³ prognostiziert.
- In nordöstliche Richtung beträgt in einer Entfernung von ungefähr 2 km zum Industriegelände Eemshaven die für NO₂ prognostizierte maximale Erhöhung des Jahresmittelwertes 0,14 µg/m³.
- Die CO-Konzentration erhöht sich um 769 µg/m³ als 99,9-Perzentil. Die Grenzwerte für CO werden nicht überschritten.

Die prognostizierten Veränderungen sind so gering, dass sich zwischen dem derzeitigen Ist-Zustand und dem Planerischen Ist-Zustand keine Änderungen in der Bewertung ergeben. Auf eine gesonderte Beschreibung und Bewertung des Ist-Zustandes kann daher verzichtet werden.

3.3.4 Bewertung des Bestands

3.3.4.1 Lebens- und Arbeitsstätten des Menschen

Die Umweltziele für den Parameter „Lebens- und Arbeitsstätten des Menschen“ unter den Aspekten Gesundheit und Wohlbefinden werden wie folgt definiert:

- Erhaltung und ggf. Verbesserung der Wohnqualität, Erhöhung des Grünflächen-/Baumanteils, Optimierung der Infrastruktur.

Die Bewertung der Immissionssituation (Schall, Luftschadstoffe) erfolgt bei den entsprechenden Leitparametern in den Kapiteln F 3.3.3.1.3 und F 3.3.3.1.4.

In Anlehnung an den Entwurf von Anlage 4 des BMVBS-Leitfadens (BfG 2011) erfolgt die Bewertung des Leitparameters „Lebens- und Arbeitsstätten des Menschen“ anhand der Kriterien:

- Grünflächen- und Baumanteil
- Regionale Bedeutung
- Infrastruktur.

Tabelle 3.3-7: Bewertungsrahmen Schutzgut Mensch: Lebens- und Arbeitsstätten des Menschen (BfG 2011)

Wertstufe	Bewertungskriterien		
	Grünflächen- und Baumanteil	Regionale Bedeutung	Infrastruktur
5 sehr hoch	sehr hoch	Ballungsräume, Großstädte	technisch sehr gut erschlossen; stark ausgeprägtes Straßen- und Wegenetz; gut ausgebautes Dienstleistungssystem
4 hoch	hoch	Großstädte, Mittelstädte	technisch gut erschlossen; ausgeprägtes Straßen- und Wegenetz; ausgebautes Dienstleistungssystem
3 mittel	mittel	Mittelstädte, Kleinstädte	verkehrsmäßig und technisch erschlossen; einzelne Dienstleistungseinrichtungen
2 gering	gering	Kleinstädte, Siedlungsgebiete, Dörfer	verkehrsmäßig und technisch kaum erschlossen, wenige Dienstleistungseinrichtungen
1 sehr gering	sehr gering	Einzelhöfe, Weiler	verkehrsmäßig und technisch nicht erschlossen; keine Dienstleistungseinrichtungen

Nachfolgend werden die beiden Teilbetrachtungsräume bewertet.

Dem Südwesten der Insel Borkum wird in Bezug auf den Leitparameter „Lebens- und Arbeitsstätten des Menschen“ eine hohe Wertigkeit (Wertstufe 4) zugeordnet. Obwohl die Stadt Borkum als Kleinstadt (ca. 5.400 Einwohner) einzustufen ist, weist die Stadt aufgrund der hohen Anzahl an Urlaubsgästen (etwa 230.000 im Jahr) eine hohe regionale Bedeutung auf. Die gleiche Wertigkeit wird Borkum in Bezug auf den Grünflächen- und Baumanteil und die Infrastruktur zugeordnet. Insgesamt wird den im Betrachtungsraum liegenden Wohnbebauungen auf Borkum eine hohe Wertigkeit (Wertstufe 4) zugeordnet.

Die im Betrachtungsraum liegenden Gebiete der Stadt Emden zwischen der Knock und dem Emdener Binnenhafen werden in Bezug auf die in Tabelle 3.3-7 genannten Kriterien wie folgt bewertet:

- Aufgrund der gewerblichen Nutzung (Sondergebiet Windenergie, Hafennutzung) wird den Flächen beim Kriterium Grünflächen- und Baumanteil eine geringe Wertigkeit zugeordnet.
- In Bezug auf die regionale Bedeutung weist Emden als Mittelstadt eine mittlere bis hohe Bedeutung auf.
- Die Infrastruktur im Teilbetrachtungsraum Emden erhält die Wertstufe 4, weil die Gebiete technisch gut erschlossen sind, ein ausgeprägtes Straßen- und Wegenetz aufweisen und über ein ausgebautes Dienstleistungssystem verfügen.

Insgesamt wird den im Betrachtungsraum liegenden Gebieten der Stadt Emden aufgrund der hohen Vorbelastungen der im Hafengebiet liegenden Wohnbebauungen eine mittlere Wertigkeit (Wertstufe 3) zugeordnet.

3.3.4.2 Freizeit und Erholung

Die Umweltziele für den Parameter Freizeit/Erholung (wohnotgebunden) werden wie folgt definiert:

- Erhaltung und ggf. Verbesserung der Aufenthaltsqualitäten
- Erhaltung der vorhandenen natürlich wirkenden Ausprägungen/Strukturen.

In Anlehnung an den Entwurf von Anlage 4 des BMVBS-Leitfadens (BfG 2011) erfolgt die Bewertung des Leitparameters Freizeit/Erholung anhand der Kriterien:

- Angebot an Möglichkeiten für Freizeit und Erholung
- potentielle Nutzungsfrequenz
- Zugänglichkeit für die Öffentlichkeit.

Der Bewertungsrahmen für den Leitparameter „Freizeit und Erholung“ ist in Tabelle 3.3-8 dargestellt.

Tabelle 3.3-8: Bewertungsrahmen Schutzgut Mensch: Freizeit und Erholung

Wertstufe	Ausprägung der Bewertungskriterien
5 sehr hoch	Standort in sehr hohem Maße für die wohnortgebundene Erholung geeignet: <ul style="list-style-type: none"> • sehr viele Möglichkeiten für Freizeit und Erholung • sehr hohe potentielle Nutzungsfrequenz (Einzugsbereich von Städten mit > 50.000 Einwohnern) • für die Öffentlichkeit allgemein zugänglich
4 hoch	Standort in hohem Maße für die wohnortgebundene Erholung geeignet: <ul style="list-style-type: none"> • viele Möglichkeiten für Freizeit und Erholung • hohe potentielle Nutzungsfrequenz (Einzugsbereich von Städten mit > 10.000 Einwohnern) • eingeschränkte Zugänglichkeit: einer breiten Öffentlichkeit zugänglich
3 mittel	Standort in mittlerem Maße für die wohnortgebundene Erholung geeignet: <ul style="list-style-type: none"> • einige Möglichkeiten für Freizeit und Erholung • mittlere potentielle Nutzungsfrequenz • eingeschränkt; bestimmten Bevölkerungsgruppen zugänglich
2 gering	Standort in geringem Maße für die wohnortgebundene Erholung geeignet: <ul style="list-style-type: none"> • wenige Möglichkeiten für Freizeit und Erholung • geringe potentielle Nutzungsfrequenz • eingeschränkt; einem kleinen Teil der Bevölkerung zugänglich
1 sehr gering	Standort nicht für die wohnortgebundene Erholung geeignet: <ul style="list-style-type: none"> • keine Möglichkeiten für Freizeit und Erholung • sehr geringe potentielle Nutzungsfrequenz • nicht öffentlich zugänglich

Mit Ausnahme der Insel Borkum wird der gesamte Betrachtungsraum in Bezug auf den Leitparameter Freizeit und Erholung als hochwertig eingestuft (Wertstufe 4). Es bestehen viele Möglichkeiten für Freizeit und Erholung, die potentielle Nutzungsfrequenz ist hoch und die Flächen sind überwiegend allgemein zugänglich, in Teilgebieten sind die Flächen nicht öffentlich zugänglich.

Die Insel Borkum hat in Bezug auf den Leitparameter Freizeit und Erholung eine sehr hohe Wertigkeit (Wertstufe 5), da sehr viele Möglichkeiten für Freizeit und Erholung bestehen, die potenzielle Nutzungsfrequenz sehr hoch ist und die Flächen für die Öffentlichkeit zugänglich sind.

3.3.4.3 Immissionen – Lärm und Erschütterungen

Für den Leitparameter „Immissionen – Lärm und Erschütterungen“ wird folgendes Umweltziel definiert:

- Dauerhafte Minimierung der Lärm- und Erschütterungsbelastung in Wohn- und anderen schutzwürdigen Gebieten auf gesundheitlich unbedenkliche Werte.

Lärm

Bei der Bewertung der Schallbelastung ist grundsätzlich zu beachten, dass eine kumulative Betrachtung verschiedener Lärmquellen nach den einschlägigen Gesetzen und Verordnungen nicht vorgesehen ist und die einzelnen Schallquellen (Schiffsverkehr, Straßenverkehr und Containerumschlag) getrennt zu betrachten sind. Dies ergibt sich aus dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) und

der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm). Die TA Lärm regelt die Zulassung genehmigungsbedürftiger Anlagen im Sinne von § 3 Abs. 5 BImSchG, wobei u. a. Seehafenumschlaganlagen vom Geltungsbereich der TA Lärm ausgenommen sind. Für Schallbelastungen durch den Verkehr ist die TA Lärm ebenfalls nicht anwendbar. Gemäß § 41 BImSchG ist beim Neubau oder der wesentlichen Änderung von Straßen und Schienenwegen sicherzustellen, dass keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden. In diesem Fall kommt die 16. Bundesimmissionsschutzverordnung (16. BImSchV) zur Anwendung.

Für die Beurteilung der durch den Schiffsverkehr verursachten Schallimmissionen gibt es keine verbindlichen Rechtsgrundlagen. Die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) gilt nur für den Neubau oder die wesentliche Änderung von Straßen und Schienenwegen. Die dort festgelegten Immissionsgrenzwerte (siehe Tabelle 3.3-9) zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen werden im Rahmen der geplanten Außenemsvertiefung daher als Orientierungswerte herangezogen.

Als weitere Beurteilungsgrundlage kann auf die DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ zurückgegriffen werden. Bei den in der DIN 18005 angegebenen Orientierungswerten (siehe Tabelle 3.3-9) handelt es sich ebenfalls nicht um Grenzwerte, sondern um Zielwerte, deren Einhaltung aus Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünscht ist. Die Orientierungswerte der DIN 18005 gelten für die städtebauliche Planung, nicht jedoch für die Beurteilung der Zulässigkeit von Einzelvorhaben. Sie dienen als Anhaltswerte, von denen sowohl nach oben als auch nach unten abgewichen werden kann.

Tabelle 3.3-9: Orientierungswerte zur Beurteilung der schiffsbedingten Schallimmissionen

Nutzungsart	16. BImSchV ¹		DIN 18005 ²	
	Tag 6:00 h – 22:00 h	Nacht 22:00 h - 6:00 h	Tag 6:00 h – 22:00 h	Nacht 22:00 h - 6:00 h
Krankenhäuser, Schulen, Altenheime, Kurheime	57	47	Für diese Nutzungsarten gibt es keine Orientierungswerte.	
Reine Wohngebiete	59	49	50	40
Allgemeine Wohngebiete			55	45
Dorf- u. Mischgebiete	64	54	60	50
Kerngebiete			65	55
Gewerbegebiete	69	59	65	55

Erläuterungen: ¹ Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (als Orientierungswerte herangezogen)

² Orientierungswerte nach DIN 18005, Teil 1

Die Bewertung der Schallbelastung in Wohngebieten erfolgt durch Einstufung der Beurteilungspegel in einen fünfstufigen Bewertungsrahmen (s. Tabelle 3.3-10). Die Wertstufen sind unter Berücksichtigung der Grenz- und Orientierungswerte von TA Lärm, 16. BImSchV und DIN 18005 abgeleitet.

Tabelle 3.3-10: Ableitung der Wertstufen für die Beurteilung der Schallbelastung in Wohngebieten

Wertstufe	Belastung	Wert		Ableitung
		Tag 6:00 h – 22:00 h	Nacht 22:00 h - 6:00 h	
5 sehr hoch	sehr gering	≤ 45 dB(A)	≤ 35 dB(A)	Grenzwert gem. TA Lärm für Kurgebiete eingehalten
4 hoch	gering	> 45 – 50 dB(A)	> 35 – 40 dB(A)	Orientierungswert gem. DIN 18005 für reine Wohngebiete eingehalten
3 mittel	mittel	> 50 – 55 dB(A)	> 40 – 45 dB(A)	Orientierungswert gem. DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete eingehalten
2 gering	hoch	> 55 – 59 dB(A)	> 45 – 49 dB(A)	Grenzwert der 16. BImSchV für allgemeine Wohngebiete eingehalten
1 sehr gering	sehr hoch	> 59 dB(A)	> 49 dB(A)	Grenzwert der 16. BImSchV für allgemeine Wohngebiete überschritten

Südwesten der Insel Borkum

Für den Südwesten der Insel Borkum ist insgesamt von geringen bis sehr geringen Schallbelastungen auszugehen. Nach der für das gesamte Gebiet Insel Borkum geltenden Antilärm-VO dürfen während der Ruhezeiten die Schallbelastungen maximal 35 dB(A) und während der übrigen Zeit maximal 45 dB(A) betragen. Werden diese Werte eingehalten, dann entspricht dies einer sehr geringen Belastung (Wertstufe 5).

Nach den Berechnungen der Schallimmissionsprognose (Unterlage J 4) betragen die durch den Schiffsverkehr verursachten Schallbelastungen in schutzwürdigen Wohnbebauungen auf der Insel Borkum 43 dB(A). Gemäß Tabelle 3.3-10 entspricht dieser Wert tagsüber einer sehr geringen und nachts einer mittleren Belastung.

Emden

Gewerbliche und industrielle Nutzung

Die durch gewerbliche und industrielle Nutzung an den Wohnbebauungen nördlich der Großen Seeschleuse ermittelten Geräuschimmissionspegel von 57 dB(A) tagsüber und 43 dB(A) nachts sind tagsüber als hoch und nachts als mittel einzustufen. Für den Immissionspunkt südlich der Seeschleuse (Narvikstr. 1a) wurden Geräuschimmissionspegel (LAeq) von 60 dB(A) tagsüber und 46 dB(A) nachts ermittelt. Dies entspricht einer sehr hohen Belastung tagsüber und einer hohen Belastung nachts. Bei der Bewertung ist zu berücksichtigen, dass die Wohnbebauungen auf der Großen Seeschleuse in einem Gewerbegebiet liegen und daher als Mischgebiete (MI) mit Immissionsrichtwerten von 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts einzustufen sind.

Schiffsverkehr

Die gemäß Schallimmissionsprognose (Unterlage J 4) für die Wohnbereiche an der Großen Seeschleuse durch den Schiffsverkehr verursachten maximalen Beurteilungspegel von 43 dB(A) am Tag und in der Nacht entsprechen tagsüber einer sehr geringen und nachts einer mittleren Belastung.

Unterhaltungsbaggerungen

Nach den Schallberechnungen werden durch die Ausbaubaggerungen Beurteilungspegel von maximal 36 dB(A) an der Großen Seeschleuse verursacht. Den Berechnungen liegt die beim Ausbau anfallende Baggermenge von etwa 9,8 Mio. m³ zu Grunde, die um etwa 35% höher ist als die derzeitige Unterhaltungsbaggermenge in dem betreffenden Abschnitt der Ems. Für die Schallbelastungen an der

Großen Seeschleuse ist somit davon auszugehen, dass die durch die derzeitigen Unterhaltungsbaggerungen verursachten Schallbelastungen weniger als 35 dB(A) betragen und somit im Bereich einer sehr geringen Belastung liegen.

Erschütterungen

Die Bewertung von Erschütterungsimmissionen erfolgt nach DIN 4150 Teil 2 (Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden) und Teil 3 (Einwirkungen auf bauliche Anlagen). Wie in Kap. F 3.3.3.1.3 beschrieben, ist im Betrachtungsraum nicht mit nennenswerten Erschütterungsimmissionen zu rechnen. Da die Anhaltswerten der DIN 4150 eingehalten werden, ist die Vorbelastung als sehr gering einzustufen.

3.3.4.4 Immissionen – Luftschadstoffe und -partikel

Rechtsgrundlagen und Beurteilungsmaßstäbe

Die Beurteilung der Luftqualität erfolgt auf Grundlage der EU-Rahmenrichtlinie 2008/50/EG (sog. Luftqualitätsrichtlinie), in der vier Richtlinien aus den Jahren 1996 bis⁶ 2002 in einer Richtlinie zusammengefasst wurden. In der Luftqualitätsrichtlinie sind u. a. für die Luftschadstoffe Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel sowie Benzol Luftqualitätsziele zur Vermeidung, Verhütung oder Verringerung schädlicher Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit oder die Umwelt insgesamt festgelegt (Art. 1 Nr. 1 RL 2008/50/EG).

Die Richtlinie 2008/50/EG ist durch die Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG 2012) und die 39. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (39. BImSchV) in nationales Recht umgesetzt worden. Weitere Grenzwerte zur Beurteilung der Luft lassen sich der „Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft 2002)“ entnehmen. Die TA Luft regelt insbesondere die Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb von Anlagen. Gemäß TA Luft ist bei Einhaltung der Immissionswerte der Schutz vor Gefahren für die menschliche Gesundheit durch luftverunreinigende Stoffe sichergestellt.

Ableitung des Bewertungsrahmens

Die Bewertung der Luftqualität erfolgt durch Einstufung der Daten in einen fünfstufigen Bewertungsrahmen. Die Wertstufen (WS) wurden für die betrachteten Luftschadstoffe unter Berücksichtigung von Grenzwerten der 39. BImSchV und der TA Luft abgeleitet. Wo eine plausible Zuordnung einer Wertstufe zu einem Grenzwert nicht möglich ist, erfolgt die Festlegung der Wertstufengrenze durch Bildung des Mittelwertes. Die jeweiligen Konzentrationswerte der betrachteten Luftschadstoffe werden entsprechend den abgeleiteten Klassengrenzen in eine Wertstufe eingeordnet. Maßgebend für die Einstufung einer Messstation ist der jeweils höchste Messwert des Betrachtungszeitraumes.

Es werden die Jahresmittelwerte von Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Feinstaub (PM 10) und Benzol bewertet. Bei den Kurzzeit-Grenzwerten werden aufgrund der Festlegungen in der 39. BImSchV bei den Parametern SO₂ und PM 10 die Tagesmittelwerte, bei NO₂ die 1-Stundenmittelwerte⁷ herangezogen. Bei Benzol gibt es keine Kurzzeit-Grenzwerte.

In den nachfolgenden Tabellen wird die Ableitung der Wertstufengrenzen erläutert.

⁶ Richtlinien 96/92/EG, 1999/30/EG, 2000/69/EG und 2002/3/EG.

⁷ Für NO₂ ist in der 39. BImSchV kein Grenzwert für das Tagesmittel festgelegt. Der 1-Stundenmittelwert ist der Mittelwert aus allen innerhalb eines Messzeitraumes von 1 Stunde gemessenen Werte.

Tabelle 3.3-11: Ableitung der Wertstufen für die Beurteilung der Jahresmittelwerte

Schwefeldioxid		
Wertstufe	Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Ableitung
5	≤ 8	UBS zum Schutz der Vegetation ¹⁾ wird eingehalten
4	≤ 20	Kritischer Wert zum Schutz der Vegetation ¹⁾ wird eingehalten
3	≤ 35	Mittelwert zwischen WS 2 und WS 4
2	≤ 50	Grenzwert TA Luft eingehalten
1	> 50	Grenzwert TA Luft überschritten
Feinstaub (PM 10)		
Wertstufe	Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Ableitung
5	≤ 20	UBS zum Schutz der menschlichen Gesundheit eingehalten
4	≤ 28	OBS zum Schutz der menschlichen Gesundheit eingehalten
3	≤ 34	Mittelwert zwischen WS 2 und 4
2	≤ 40	IGW zum Schutz der menschlichen Gesundheit eingehalten
1	> 40	IGW zum Schutz der menschlichen Gesundheit überschritten
Stickstoffdioxid		
Wertstufe	Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Ableitung
5	≤ 20	Konzentration in Gebieten mit ländlichen Hintergrund ²⁾
4	≤ 26	UBS zum Schutz der menschlichen Gesundheit eingehalten
3	≤ 32	OBS zum Schutz der menschlichen Gesundheit eingehalten
2	≤ 40	IGW zum Schutz der menschlichen Gesundheit eingehalten
1	> 40	IGW zum Schutz der menschlichen Gesundheit überschritten
Benzol (C₆H₆)		
Wertstufe	Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Ableitung
5	$\leq 2,0$	UBS zum Schutz der menschlichen Gesundheit eingehalten
4	$\leq 2,8$	Mittelwert zwischen WS 3 und 5
3	$\leq 3,5$	OBS zum Schutz der menschlichen Gesundheit eingehalten
2	≤ 5	IGW zum Schutz der menschlichen Gesundheit eingehalten
1	> 5	IGW zum Schutz der menschlichen Gesundheit überschritten

Abkürzungen: WS Wertstufe
 IGW Immissionsgrenzwert gemäß 39. BImSchV
 OBS obere Beurteilungsschwelle gemäß 39. BImSchV
 UBS untere Beurteilungsschwelle gemäß 39. BImSchV

Erläuterungen: ¹⁾ kritischer Wert zum Schutz der Vegetation gemäß 39. BImSchV
 ²⁾ Quelle UBA (2012)

Tabelle 3.3-12: Ableitung der Wertstufen für die Beurteilung der Kurzzeitbelastung

Schwefeldioxid			
Wertstufe	AÜ	TMW	Ableitung
5	0	50 µg/m ³	keine Überschreitung des zur Festlegung der UBS definierten TMW
4	0	75 µg/m ³	keine Überschreitung des zur Festlegung der OBS definierten TMW
3	0	125 µg/m ³	keine Überschreitung des zur Festlegung des IGW definierten TMW
2	≤ 3	125 µg/m ³	IGW zum Schutz der menschlichen Gesundheit eingehalten
1	> 3	125 µg/m ³	IGW zum Schutz der menschlichen Gesundheit überschritten
Feinstaub (PM 10)			
Wertstufe	AÜ	TMW	Ableitung
5	0	25 µg/m ³	keine Überschreitung des zur Festlegung der UBS definierten TMW
4	0	35 µg/m ³	keine Überschreitung des zur Festlegung der OBS definierten TMW
3	0	50 µg/m ³	keine Überschreitung des zur Festlegung des IGW definierten TMW
2	≤ 35	50 µg/m ³	IGW zum Schutz der menschlichen Gesundheit eingehalten
1	> 35	50 µg/m ³	IGW zum Schutz der menschlichen Gesundheit überschritten
Stickstoffdioxid			
Wertstufe	AÜ	1-h-MW	Ableitung
5	0	100 µg/m ³	keine Überschreitung des zur Festlegung der UBS definierten 1-h-MW
4	0	140 µg/m ³	keine Überschreitung des zur Festlegung der OBS definierten 1-h-MW
3	0	200 µg/m ³	keine Überschreitung des zur Festlegung des IGW definierten TMW
2	≤ 18	200 µg/m ³	IGW zum Schutz der menschlichen Gesundheit eingehalten
1	> 18	200 µg/m ³	IGW zum Schutz der menschlichen Gesundheit überschritten

Abkürzungen:

AÜ	Anzahl der Überschreitungen pro Jahr
TMW	Tagesmittelwert
1-h-MW	1-Stundenmittelwert
IGW	Immissionsgrenzwert
WS	Wertstufe
OBS	obere Beurteilungsschwelle gemäß 39. BImSchV
UBS	untere Beurteilungsschwelle gemäß 39. BImSchV

Bewertung der aktuellen Luftschadstoffbelastung

Maßgebend für die Einstufung einer Messstation ist der jeweils höchste Messwert des Betrachtungszeitraumes.

Schwefeldioxid (SO₂)

Die Station Ostfriesische Inseln zeichnet sich durch sehr geringe Schwefeldioxid-Konzentrationen im Jahresmittel aus und wird entsprechend in die Wertstufe 5 eingruppiert.

Auch bei den Kurzzeit-Grenzwerten ist eine sehr geringe Belastung vorhanden, da der zur Festlegung der Wertstufe 5 herangezogene maximale Tagesmittelwert von 50 µg/m³ deutlich unterschritten wird.

Tabelle 3.3-13: Jahresmittelwerte und Tagesmittelwerte Schwefeldioxid

Messstation	Schwefeldioxid (SO ₂)				
	Jahresmittelwert		Tagesmittelwerte		
	max. Konzentration [µg/m ³]	WS	Anzahl Überschreitungen	max. TMW [µg/m ³]	WS
Ostfriesische Inseln	3	5	0	8	5

Abkürzungen:

WS	Wertstufe
TMW	Tagesmittelwert

Feinstaub (PM 10)

Die Feinstaubkonzentrationen entsprechen im Jahresmittel an den Stationen Ostfriesland und Ostfriesische Inseln einer geringen Belastung der Luft (Wertstufe 4). Die Anzahl an Überschreitungen des Tagesmittelwertes ist an beiden Stationen ≤ 35 und größer 0. Dies entspricht einer hohen Belastung (Wertstufe 2).

Tabelle 3.3-14: Jahresmittelwerte und Tagesmittelwerte Feinstaub PM 10

Messstation	Feinstaub (PM 10)				
	Jahresmittelwert		Tagesmittelwerte		
	max. Konzentration [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	WS	Anzahl Überschreitungen	max. TMW [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	WS
Ostfriesland	27	4	21	117	2
Ostfriesische Inseln	28	4	28	133	2

Abkürzungen: WS: Wertstufe
 TMW: Tagesmittelwert

Stickstoffdioxid (NO_2)

Die Messstationen Ostfriesland und Ostfriesische Inseln zeichnen sich durch sehr geringe NO_2 -Belastungen im Jahresmittel aus und werden entsprechend in die Wertstufe 5 eingruppiert. Während an der Station Ostfriesische Inseln der maximale 1-Stundenmittelwert von $106 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Bereich einer geringen Belastung (Wertstufe 4) liegt, entspricht der maximale 1-Stundenmittelwert von $148 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an der Station Ostfriesland einer mittleren Belastung (Wertstufe 3) der Luft.

Tabelle 3.3-15: Jahresmittelwerte und Stundenmittelwerte Stickstoffdioxid

Messstation	Stickstoffdioxid (NO_2)				
	Jahresmittelwert		Tagesmittelwerte		
	max. Konzentration [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	WS	Anzahl Überschreitungen	max. 1-h-MW [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	WS
Ostfriesland	18	5	0	148	3
Ostfriesische Inseln	11	5	0	106	4

Abkürzungen: WS: Wertstufe
 1-h-MW: 1-Stundenmittelwert

3.4 Beschreibung und Bewertung vorhabensbedingter Auswirkungen

Entsprechend den Vorgaben des Untersuchungsrahmens (WSD Nordwest 2009) werden für die Beschreibung und Bewertung der vorhabensbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch folgende Leitparameter herangezogen:

- Lebens- / Arbeitsstätten des Menschen
- Freizeit und Erholung
- Immissionen (Lärm, Erschütterung, Luftschadstoffe und -partikel).

Die Beschreibung und Bewertung der vorhabensbedingter Auswirkungen erfolgt getrennt nach bau-, anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen.

3.4.1 Baubedingte Auswirkungen

Baubedingte Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf das Schutzgut Mensch können aus dem Einsatz von Nassbaggern und sonstigem technischen Gerät zur Entnahme und Verbringung von Baggergut resultieren.

Nachfolgend werden diese Vorhabenmerkmale in Bezug auf ihre Wirkungen auf die Leitparameter des Schutzgutes Mensch beschrieben und bewertet.

Leitparameter Lebens- und Arbeitsstätten des Menschen

Baubedingte Auswirkungen auf die im Betrachtungsraum gelegenen Lebens- und Arbeitsstätten des Menschen können aus den Emissionen von Lärm, Erschütterungen, Luftschadstoffen und Partikeln der Maschinen und Geräte resultieren, die bei den Ausbau-, Strombau- und Verbringungsmaßnahmen eingesetzt werden. Die Auswirkungen dieser für die Gesundheit und das Wohlbefinden des Menschen relevanten Emissionen wird bei den Leitparametern „Immissionen – Lärm und Erschütterungen“ und „Immissionen – Luftschadstoffe und Partikel“ beschrieben.

Darüber hinausgehend sind keine Auswirkungen auf die Lebens- und Arbeitsstätten des Menschen während der Bauphase zu erwarten.

Leitparameter Freizeit und Erholung

Baubedingte Auswirkungen auf den Leitparameter Freizeit und Erholung können durch folgende Wirkungen hervorgerufen werden:

- Der Einsatz von Nassbaggern und sonstigen technischen Geräten während der Bauphase kann zu vorübergehenden Beeinträchtigungen der Sportschifffahrt auf der Außenems führen.
- Durch die Ausbaubaggerungen und die Umlagerung von Baggergut kommt es zu lokalen und zeitlich begrenzten Erhöhungen der Schwebstoffkonzentrationen, die sich theoretisch auf die Badegewässerqualität der im Betrachtungsraum vorhandenen Badestrände auswirken kann.

Durch die zeitlich und örtlich begrenzte visuelle Wahrnehmbarkeit von Baggergeräten sowie die zeitlich und örtlich begrenzten Schall- und Luftschadstoffemissionen sind keine Auswirkungen auf die Freizeit und Erholung zu erwarten. In Bezug auf die Schall- und Luftschadstoffemissionen während der Bauphase wird in diesem Kontext auf die Leitparameter Immissionen verwiesen.

Auswirkungen auf die Sportschifffahrt

Generell wird die Ausübung der Sportschifffahrt im Betrachtungsraum auch während der Bauphase uneingeschränkt möglich sein. Die beim Ausbau, dem Transport und der Verbringung von Baggergut eingesetzten Hopperbagger können in Einzelfällen vernachlässigbar geringe und vorübergehende Beeinträchtigungen von Sportbooten verursachen, beispielsweise kann es in Einzelfällen notwendig sein, dass ein Sportboot einem Bagger beim Verklappungsvorgang ausweichen muss⁸. Derartige Beeinträchtigungen bedeuten jedoch keine Einschränkung der Sportschifffahrt, weil den Sportbooten ausreichend Wasserflächen zur Verfügung stehen, um rechtzeitig den Hopperbaggern ausweichen zu können.

Ferner wird der Einsatz von Nassbaggern und sonstigen technischen Geräten während der Bauphase den Verkehrsvorschriften und den seemännischen Sorgfaltspflichten entsprechend so erfolgen, dass die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs nicht beeinträchtigt wird. Da zudem die baubedingten Fahrten von Nassbaggern im Vergleich zum sonstigen Schiffsverkehr einschließlich der derzeit

⁸ Bei den Baggervorgängen zur Vertiefung der Fahrinne sind Beeinträchtigungen ausgeschlossen, weil sich Sportboote gemäß SeeSchStrO und KVR nach Möglichkeit von der Berufsschifffahrt fernhalten und deren Schifffahrtswege meiden sollen. Daher halten sich Sportboote in der Regel außerhalb des Fahrwassers auf.

stattfindenden Unterhaltungsbaggerungen ein seltenes Ereignis darstellen, sind insgesamt keine baubedingten Auswirkungen auf die Sportschifffahrt zu erwarten.

Auswirkungen auf Badestrände

Von den im Betrachtungsraum vorhandenen Badestränden (s. Kap. F 3.3.3.1.2) sind baubedingte Auswirkungen durch lokale und zeitlich begrenzte Erhöhungen der Schwebstoffkonzentrationen am Südstrand Borkum und am Badestrand Upleward (Krummhörn) theoretisch möglich.

Der Badestrand Borkum liegt etwa 600 m östlich der Klappstelle 4, auf die sandiges Baggergut aus dem Ausbau verbracht werden soll. Wie in Kap. F 8.2.4.1 erläutert, sind bei der Verbringung von sandigem Baggergut auf Klappstelle 4 keine signifikanten Erhöhungen der Trübung zu erwarten, weil das sandige Baggergut am Ort der Einbringung oder in dessen unmittelbarer Nähe sedimentiert. Auswirkungen auf den Badestrand Borkum und die Badegewässerqualität gemäß Badegewässerverordnung Niedersachsen (BadegewVO) sind daher nicht zu erwarten.

Der Badestrand Upleward (Krummhörn) liegt etwa 4.000 m östlich von der Klappstelle 7. In einem Bericht über die Bagger- und Klappstellenuntersuchungen im Ems-Ästuar kommt die BfG (2001) zu dem Ergebnis, dass bei Verklappungen während des Flutstroms eine Erhöhung der Schwebstoffkonzentration 2.300 m stromauf des Unterbringungsortes nicht mehr nachweisbar ist (s. Kap. F 8.2.4.1). Auswirkungen der Verklappungen auf die Badegewässerqualität gemäß BadegewVO an der etwa 4.000 m entfernten Badestelle Upleward sind daher nicht zu erwarten.

Bei den übrigen Badestränden im Betrachtungsraum sind aufgrund der Lage und Entfernung zu den Ausbau-, Strombau- und Verbringungsmaßnahmen keine baubedingten Auswirkungen auf die Badegewässerqualität zu erwarten.

Leitparameter Immissionen – Lärm und Erschütterungen

Baubedingte Auswirkungen auf den Leitparameter Immissionen – Lärm und Erschütterungen können durch die zeitlich und örtlich begrenzten Schallemissionen der Nassbagger und des sonstigen technischen Gerätes resultieren, die während der Bauphase eingesetzt werden.

Lärm

Die Bewertung der während der Bauphase zu erwartenden Schallbelastungen erfolgt auf Grundlage der durchgeführten Schallimmissionsprognose (Unterlage J 4). Die dort durchgeführte Berechnung der Schallbelastungen während der Bauphase erfolgte für die beiden repräsentativen Teilbetrachtungsräume (s. Kap. F 3.3.3.1.1) mit den nächstgelegenen Wohnbebauungen. Es handelt sich um die Wohnbebauungen

- an der Großen Seeschleuse im Hafen Emden (Abstand von ca. 560 m zum Beginn der Ausbaustrecke bei Ems-km 40,7 und von ca. 950 m zur Wendestelle), eingestuft als Wohnen im Außenbereich (MI-Gebiete), sowie
- auf der Insel Borkum (Abstand zur Klappstelle 4 etwa 700 m), eingestuft als Sondergebiete (Zweckbestimmung Kurgebiet/Gebiet für Fremdenbeherbergung).

Gemäß Schallimmissionsprognose (Unterlage J 4) werden durch die Ausbaubaggerungen Beurteilungspegel von maximal 36 dB(A) an der Großen Seeschleuse im Hafen Emden verursacht. Damit werden die dort geltenden Richtwerte für MI-Gebiete von 45 dB(A) nachts deutlich unterschritten. Die Wohnbebauungen auf der Großen Seeschleuse liegen in einem Gewerbegebiet und sind im Ist-Zustand durch die umgebenden Gewerbe- und Industrieflächen einer sehr hohen bis hohen Schallbelastung ausgesetzt (s. Kap. F 3.3.4.3). Es ist daher davon auszugehen, dass die durch die Ausbaubaggerungen verursachten Schallbelastungen von dem Gewerbe-, Industrie- und Straßenver-

kehrslärm überlagert werden und von den betroffenen Anwohnern somit nicht wahrgenommen werden. Auswirkungen auf die Schallbelastung an den Wohnbebauungen im Bereich der Großen Seeschleuse in Emden sind daher nicht zu erwarten.

Durch die Baggergutverbringung auf der Klappstelle 4 vor Borkum werden Beurteilungspegel von maximal 29 dB(A) am Tag und in der Nacht erreicht (s. Unterlage J 4). Die Immissionsrichtwerte für Kurgebiete von 35 dB(A) nachts werden somit deutlich unterschritten. Die berechneten Beurteilungspegel sind so niedrig, dass keine negativen Auswirkungen auf die Lärmbelastung in den der Klappstelle am nächsten gelegenen Wohnbebauungen auf Borkum zu erwarten sind. In Abhängigkeit von den jeweils herrschenden Umgebungsgeräuschen werden die von den Nassbaggern ausgehenden Schallbelastungen von den betroffenen Anwohnern vermutlich nicht wahrgenommen.

Im Einwirkungsbereich des zu vertiefenden Fahrrinnenabschnitts unterhalb der Wendestelle und im Einwirkungsbereich der übrigen Unterbringungsorte befinden sich keine Lebens- und Arbeitsstätten des Menschen.

Erschütterungen

In der Bauphase sollen für die Baggerarbeiten Saugbagger eingesetzt werden. Bei diesem Verfahren werden leicht lösliche Sedimente (Sand) vom Boden abgesaugt. Durch diese Arbeitsweise werden keine Erschütterungen in den Boden eingeleitet. Auswirkungen auf die Immission von Erschütterungen im Betrachtungsraum sind daher nicht zu erwarten.

Leitparameter Immissionen – Luftschadstoffe und -partikel

Baubedingte Auswirkungen auf den Leitparameter Immissionen – Luftschadstoffe und -partikel können durch die zeitlich und örtlich begrenzten Luftschadstoffemissionen der Nassbagger und des sonstigen technischen Gerätes resultieren, die während der Bauphase eingesetzt werden.

Die Bewertung der während der Bauphase zu erwartenden Luftschadstoffbelastung erfolgt auf der Grundlage der für diesen Planfeststellungsantrag erstellten Stickstoff-Immissionsprognose (Unterlage J 5). Dabei wird die in der Untersuchung prognostizierte Veränderung der Stickstoffbelastung während der Bauphase als Indikator für die generelle baubedingte Veränderung der Luftschadstoffbelastung herangezogen.

Die im Zuge der Stickstoff-Immissionsprognose durchgeführten Berechnungen haben ergeben, dass baubedingt im Umfeld der Klappstelle 4 Zusatzbelastungen von weniger als 2 % der bestehenden Immissionsbelastung zu erwarten sind (s. Unterlage J 5). Eine derartige Erhöhung ist zu gering, um sie anhand von Messungen statistisch signifikant nachweisen zu können.

Da die Änderungen unterhalb der derzeitigen, in den Zeitreihenanalysen festgestellten Schwankungsbreite liegen und diese Änderungen nicht zu einer gegenüber dem Ist-Zustand veränderten Bewertung der Luftqualität (s. Kap. F 3.3.4.4) führen werden, sind bezogen auf den Leitparameter Immissionen – Luftschadstoffe und -partikel keine baubedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch zu erwarten.

3.4.2 Anlagebedingte Auswirkungen

Anlagebedingt kann sich das Vorhaben durch die von der BAW prognostizierten ausbaubedingten Änderungen von Hydrodynamik, Transport und Seegang (Unterlage J 1.1) auf die Leitparameter „Lebens- und Arbeitsstätten des Menschen“ sowie „Freizeit und Erholung“ auswirken. Die in Unterlage

J 1.1 prognostizierten Änderungen sind hinsichtlich ihrer Wirkung auf das Schutzgut Mensch folgendermaßen zu bewerten:

- Die von der BAW prognostizierten ausbaubedingten Änderungen der Tidekennwerte fallen so gering aus, dass sie anhand von Naturmessungen nicht statistisch signifikant nachgewiesen werden können. Anlagebedingte Auswirkungen auf die Leitparameter des Schutzgutes Mensch sind daher nicht zu erwarten.
- In Bezug auf die hydromorphologischen Parameter prognostiziert die BAW – mit Ausnahme des Abschnitts wenige Kilometer stromauf und stromab der Querschnittseinengung – für die gesamte Unter- und Außenems eine Verringerung sowohl des Flut- als auch des Ebbetransports von Schwebstoffen. Da infolgedessen der Schwebstofftransport mit dem Flut- und Ebbestrom abnimmt, ist in den im Betrachtungsraum gelegenen Sportboothäfen ausbaubedingt keine Verstärkung von bestehenden Verschlickungstendenzen zu erwarten. Die von der BAW prognostizierte Verringerung des Schwebstofftransports fällt voraussichtlich so gering aus, dass sie nicht zu einer mess- und beobachtbaren Abnahme des Schwebstoffeintrags führen wird (s. Unterlage J 1.1). Die für den Bereich der Querschnittseinengung prognostizierten Änderungen betreffen wiederum einen Gewässerabschnitt, in dem keine Sportboothäfen vorhanden sind.
- Die von der BAW durchgeführten Untersuchungen der Sturmflutkenngößen (Unterlage J 1.3) haben gezeigt, dass die ausbaubedingten Änderungen der Sturmflutwasserstände für alle Untersuchungsvarianten kleiner als +/- 2 cm sind. Damit verändert die geplante Vertiefung der Außenems bis Emden bei hohen Sturmfluten mit hohen Oberwasserzuflüssen nicht das bestehende Hochwasserschutzniveau und ist daher als hochwasserneutral zu bewerten. Anlagebedingte Auswirkungen auf den Leitparameter Lebens- und Arbeitsstätten des Menschen sind durch die ausbaubedingten Änderungen der Sturmflutkenngößen daher nicht zu erwarten.
- Beeinträchtigungen von Badestränden durch eine anlagebedingte Verschlechterung der Badegewässerqualität infolge Nährstoff- oder Schadstofffreisetzung sind ebenfalls nicht zu erwarten. Wie der Auswirkungsprognose Wasserbeschaffenheit zu entnehmen ist, sind keine anlagebedingten Auswirkungen auf die für die Badegewässerqualität relevanten chemischen Gewässergüteparameter zu erwarten (s. Kap. F 8.3.4.2).

3.4.3 Betriebsbedingte Auswirkungen

Betriebsbedingte Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf das Schutzgut Mensch können aus

- dem Einsatz von Nassbaggern und sonstigem technischen Gerät zur Entnahme und Verbringung von Baggergut oder
- den veränderten Schiffsverkehren

resultieren.

Nachfolgend werden diese Vorhabensmerkmale in Bezug auf ihre Wirkungen auf die Leitparameter des Schutzgutes Mensch beschrieben und bewertet.

Lebens- und Arbeitsstätten des Menschen

Betriebsbedingte Auswirkungen auf die im Betrachtungsraum gelegenen Lebens- und Arbeitsstätten des Menschen können durch Lärm- und Luftschadstoffemissionen des zukünftigen Schiffsverkehrs sowie der bei den zukünftigen Unterhaltungsbaggerungen eingesetzten Maschinen und Geräte verursacht werden. Die Auswirkungen dieser für die Gesundheit und das Wohlbefinden des Menschen

relevanten Emissionen werden bei den Leitparametern „Immissionen – Lärm und Erschütterungen“ und „Immissionen – Luftschadstoffe und Partikel“ beschrieben.

Weitere, darüber hinausgehende betriebsbedingte Auswirkungen auf die Lebens- und Arbeitsstätten des Menschen sind nicht zu erwarten.

Freizeit und Erholung

Folgende betriebsbedingte Vorhabenswirkungen können theoretisch den Leitparameter Freizeit und Erholung beeinflussen:

- Auswirkungen des zukünftigen Schiffsverkehrs auf die Sportschifffahrt
- Auswirkungen auf die Sportschifffahrt durch die bei den zukünftigen Unterhaltungsbaggerungen eingesetzten Maschinen und Geräte
- Auswirkungen auf die Badestrände durch die Umlagerung von Baggergut aus der zukünftigen Unterhaltung und dem morphologischen Nachlauf.

Die visuellen Wirkungen der im Rahmen der zukünftigen Unterhaltungsbaggerungen zusätzlich erforderlichen Baggerumläufe können als sehr gering eingestuft werden, weil die eingesetzten Bagger als Teil des ohnehin vorhandenen Schiffsverkehrs wahrgenommen werden und die ausbaubedingte Erhöhung der Baggerumläufe sehr gering ausfällt (s. Tab. 2.5-4 in Kap. F 2). Veränderte visuelle Wirkungen infolge der geringen ausbaubedingten Zunahme des Schiffsverkehrs (s. Auswirkungen auf die Sportschifffahrt) sind ebenfalls nicht zu erwarten, weil die Zunahme des Schiffsverkehrs von Erholungssuchenden vermutlich gar nicht wahrgenommen wird. Eine störende visuelle Wirkung des Schiffsverkehrs ist im küstennahen Bereich ohnehin in der Regel nicht zu erwarten. Betriebsbedingte Auswirkungen auf den Leitparameter Freizeit und Erholung durch visuelle Wirkungen der Baugeräte oder des zukünftigen Schiffsverkehrs sind daher nicht zu erwarten.

Nachfolgend werden die genannten Vorhabenswirkungen hinsichtlich ihrer möglichen Auswirkungen auf den Leitparameter Freizeit und Erholung bewertet.

Auswirkungen des zukünftigen Schiffsverkehrs auf die Sportschifffahrt

Gemäß Nutzen-Kosten-Untersuchung (Unterlage J 8) ist durch die Umschlagentwicklung mit einer Zunahme der Schiffsbewegungen auf der Außenems bis Emden zu rechnen. In Bezug auf die Gesamtverkehre auf der Ems im Abschnitt Delfzijl bis Emden wird eine Zunahme der Schiffsverkehrszahlen von ca. 5 % erwartet.

Für den Sportbootverkehr bedeutet diese gegenüber der derzeitigen Situation geringe Zunahme des Berufsschiffsverkehrs keine wesentliche Änderung. Generell wird die Ausübung der Sportschifffahrt im Betrachtungsraum auch während der Betriebsphase uneingeschränkt möglich sein. Die auf der Ems verkehrenden Schiffe können – wie bereits heute – in Einzelfällen vernachlässigbar geringe und vorübergehende Beeinträchtigungen von Sportbooten verursachen (z. B. durch Ausweichen). Diese Beeinträchtigungen bedeuten jedoch keine Einschränkung der Sportschifffahrt, weil den Sportbooten ausreichend Wasserflächen zur Verfügung stehen. Ferner werden auch zukünftig alle auf der Ems verkehrenden Schiffe und Boote die einschlägigen Verkehrsvorschriften und Sorgfaltspflichten beachten, so dass die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs nicht beeinträchtigt wird.

Auswirkungen auf die Sportschifffahrt durch die bei den zukünftigen Unterhaltungsbaggerungen eingesetzten Maschinen und Geräte

Die in Kap. F 3.4.1 beschriebenen baubedingten Wirkungen auf die Sportschifffahrt durch die Baggertentnahme und -verbringung gelten gleichermaßen für die Wirkungen sowohl durch die zukünftigen

Unterhaltungsbaggerungen als auch durch die Baggertätigkeiten in der Phase des morphologischen Nachlaufs.

Demnach sind in Einzelfällen vernachlässigbar geringe und vorübergehende Beeinträchtigungen von Sportbooten möglich, die jedoch aufgrund der ausreichend großen nutzbaren Wasserflächen keine Einschränkung der Sportschifffahrt bedeuten. Ferner wird der Einsatz von Nassbaggern und sonstigen technischen Geräten während der Betriebsphase den einschlägigen Verkehrsvorschriften und Sorgfaltspflichten entsprechend so erfolgen, dass die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs nicht beeinträchtigt wird. Da zudem die aufgrund der prognostizierten ausbaubedingten Erhöhung der Unterhaltungsbaggerungen zusätzlichen erforderlichen Fahrten von Nassbaggern im Vergleich zu dem sonstigen Schiffsverkehr und den auch ohne Ausbau erforderlichen Fahrten von Nassbaggern ein seltenes Ereignis darstellen, sind insgesamt keine betriebsbedingten Auswirkungen auf die Sportschifffahrt zu erwarten.

Auswirkungen auf die Badestrände durch die Umlagerung von Baggergut aus der zukünftigen Unterhaltung und dem morphologischen Nachlauf

Die in Kap. F 3.4.1 beschriebenen baubedingten Wirkungen der Baggergutumlagerungen auf die Badestrände bzw. die Badegewässerqualität gelten gleichermaßen für die Wirkungen der Umlagerungen während der Betriebsphase.

Demzufolge sind am Badestrand Borkum während der Phase des morphologischen Nachlaufs keine Auswirkungen auf die Badegewässerqualität zu erwarten, weil auf der etwa 600 m östlich des Strandes liegenden Klappstelle 4 nur sandiges Baggergut verbracht wird, das am Ort der Einbringung oder in dessen unmittelbarer Nähe sedimentiert.

Betriebsbedingte Auswirkungen auf den Badestrand Upleward (Krummhörn) sind nicht zu erwarten, weil der Strand etwa 4.000 m östlich von der Klappstelle 7 liegt und nach vorliegenden Untersuchungsergebnissen (BfG 2001) bei Verklappungen während des Flutstroms eine Erhöhung der Schwebstoffkonzentration 2.300 m stromauf des Unterbringungsortes nicht mehr nachweisbar ist (s. Kap. F 8.2.4.1). Auswirkungen der Verklappungen auf die Badegewässerqualität an der etwa 4.000 m entfernten Badestelle Upleward sind daher nicht zu erwarten.

Bei den übrigen Badestränden im Betrachtungsraum sind aufgrund der Lage und Entfernung zu den Ausbau-, Strombau- und Verbringungsmaßnahmen ebenfalls keine betriebsbedingten Auswirkungen auf die Badegewässerqualität zu erwarten.

Leitparameter Immissionen – Lärm und Erschütterungen

Folgende betriebsbedingte Vorhabenswirkungen können theoretisch den Leitparameter Immissionen – Lärm und Erschütterungen beeinflussen:

- Schallbelastungen in Wohngebieten durch den zukünftigen Schiffsverkehr
- Schallbelastung in Wohngebieten durch die Entnahme und Verbringung von Baggergut aus ausbaubedingt erhöhter Unterhaltung und morphologischem Nachlauf.

Nachfolgend werden die genannten Vorhabenswirkungen hinsichtlich ihrer möglichen Auswirkungen auf den Leitparameter Freizeit und Erholung bewertet.

Schallbelastungen in Wohngebieten durch den zukünftigen Schiffsverkehr

Die im Rahmen der Schallimmissionsprognose (Unterlage J 4) durchgeführten Berechnungen der durch den zukünftigen Schiffsverkehr verursachten Verkehrsgeräusche haben

- einen maximalen Beurteilungspegel von 43 dB(A) am Tag und in der Nacht für die Wohnbereiche an der Großen Seeschleuse im Hafen Emden und

- einen maximalen Beurteilungspegel von 33 dB(A) am Tag und in der Nacht für die Wohnbereiche auf dem Wybelsumer Polder

ergeben. Damit werden sowohl die in der DIN 18005 festgelegten Orientierungswerte für MI-Gebiete als auch die entsprechenden Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (s. Tabelle 3.3-9) tagsüber und nachts eingehalten.

Entsprechend den Ergebnissen der Schallimmissionsprognose ergeben sich durch den zukünftigen Schiffsverkehr keine Veränderungen der Geräuschsituation. Betriebsbedingte Auswirkungen des zukünftigen Schiffsverkehrs auf den Leitparameter Immissionen – Lärm und Erschütterungen sind daher nicht zu erwarten.

Schallbelastungen in Wohngebieten durch die Entnahme und Verbringung von Baggergut aus ausbaubedingt erhöhter Unterhaltung und morphologischem Nachlauf

Die in Kap. F 3.4.1 beschriebenen baubedingten Wirkungen der Baggergutumlagerungen auf den Leitparameter Immissionen – Lärm und Erschütterungen gelten gleichermaßen für die Wirkungen durch die Baggergutentnahme und -verbringung sowohl durch die zukünftigen Unterhaltungsbaggerungen als auch durch die Baggertätigkeiten in der Phase des morphologischen Nachlaufs.

Gemäß Baggergutverbringungskonzept (Unterlage J 2) werden die maximalen Baggermengen beim Erstausbau anfallen. Demzufolge werden in den Jahren nach dem Erstausbau die durch die Baggertätigkeiten verursachten Beurteilungspegel an der Großen Seeschleuse im Hafen Emden geringer ausfallen als für die Bauphase prognostiziert und weniger als 36 dB(A) betragen. Die Beurteilungspegel werden im Bereich der Großen Seeschleuse die dort geltenden Richtwerte für MI-Gebiete sowohl tagsüber als auch nachts deutlich unterschreiten. Wie bereits für die Bauphase beschrieben, werden die durch die zukünftigen Baggertätigkeiten verursachten Schallbelastungen von den hohen bis sehr hohen Vorbelastungen durch Gewerbe-, Industrie- und Straßenverkehrslärm überlagert.

Auswirkungen auf die der Klappstelle 4 nächstgelegenen Wohnbebauung sind nur in der Phase des morphologischen Nachlaufs zu erwarten, weil Klappstelle 4 anschließend nicht für die Unterbringung von Baggergut aus der zukünftig erhöhten Unterhaltung vorgesehen ist. In der Phase des morphologischen Nachlaufs wird Klappstelle 4 im ungünstigsten Fall mit den gleichen Mengen beaufschlagt wie während der Bauphase. Somit lassen sich die Ergebnisse der Schallberechnungen für die Bauphase (Beurteilungspegel von maximal 29 dB(A) am Tag und in der Nacht) auf die Betriebsphase übertragen. Durch die Baggergutverbringung auf der Klappstelle 4 in den ersten fünf Jahren nach dem Ausbau werden die Immissionsrichtwerte für Kurgelände von 35 dB(A) nachts somit ebenfalls deutlich unterschritten.

Betriebsbedingte Auswirkungen auf die Schallbelastung sind somit weder für die Wohnbebauungen an der Großen Seeschleuse in Emden noch für die Wohnbebauungen auf Borkum zu erwarten.

Auswirkungen auf die Immission von Erschütterungen im Betrachtungsraum sind durch die veränderten Baggertätigkeiten nach dem Erstausbau nicht zu erwarten. Die Baggertätigkeiten in der Fahrwinne werden auch zukünftig ausschließlich mit Saugbaggern durchgeführt. Bei diesem Baggerverfahren werden keine Erschütterungen in den Boden eingeleitet.

Leitparameter Immissionen – Luftschadstoffe und -partikel

Folgende betriebsbedingte Vorhabenswirkungen können theoretisch den Leitparameter Immissionen – Luftschadstoffe und -partikel beeinflussen:

- Luftschadstoffbelastungen durch den zukünftigen Schiffsverkehr
- Luftschadstoffbelastungen durch die Entnahme und Verbringung von Baggergut aus ausbaubedingt erhöhter Unterhaltung und morphologischem Nachlauf

Nachfolgend werden die genannten Vorhabenswirkungen hinsichtlich ihrer möglichen Auswirkungen auf den Leitparameter Freizeit und Erholung bewertet.

Luftschadstoffbelastungen durch den zukünftigen Schiffsverkehr

Gemäß Nutzen-Kosten-Untersuchung (Unterlage J 8) ist durch die Vertiefung der Außenems insbesondere bei den Fahrzeugtransportschiffen und – in schwächerem Ausmaß – bei den Tankschiffen mit einer Zunahme der Schiffsbewegungen auf der Unterems zu rechnen. Geringe Zunahmen werden zudem bei den Massengutschiffen und den Stückgutschiffen erwartet. Für die übrigen Schiffsverkehre (Containerschiffe, Marinefahrzeuge, Spezialfahrzeuge etc.) werden keine Veränderungen prognostiziert. In Bezug auf die Gesamtverkehre auf der Ems im Abschnitt Delfzijl bis Emden wird eine Zunahme der Schiffsverkehrszahlen von ca. 5 % erwartet.

Die Bewertung der durch den zukünftigen Schiffsverkehr zu erwartenden Luftschadstoffbelastung erfolgt auf der Grundlage der Stickstoff-Immissionsprognose (Unterlage J 5). Dabei wird die in der Untersuchung prognostizierte Veränderung der Stickstoffbelastung während der Betriebsphase als Indikator für die generelle Veränderung der Luftschadstoffbelastung herangezogen.

Die im Rahmen der Stickstoff-Immissionsprognose durchgeführten Berechnungen haben ergeben, dass die Zusatzbelastung im Ausbaufall $< 0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ beträgt und somit nur geringfügig oberhalb der Belastung im Ist-Zustand liegt (s. Unterlage J 5). Eine derartige Erhöhung ist zu gering, um sie anhand von Messungen statistisch signifikant nachweisen zu können.

Da die Änderungen unterhalb der derzeitigen, in den Zeitreihenanalysen festgestellten Schwankungsbreite liegen und diese Änderungen nicht zu einer gegenüber dem Ist-Zustand veränderten Bewertung der Luftqualität (s. Kap. F 3.3.4.4) führen werden, sind bezogen auf den Leitparameter Immissionen – Luftschadstoffe und -partikel keine betriebsbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch zu erwarten.

Luftschadstoffbelastungen durch die Entnahme und Verbringung von Baggergut aus ausbaubedingt erhöhter Unterhaltung und morphologischem Nachlauf

Die in Kap. F 3.4.1 beschriebenen baubedingten Wirkungen der Baggergutumlagerungen auf den Leitparameter Immissionen – Luftschadstoffe und -partikel gelten gleichermaßen für die Wirkungen durch die Baggergutentnahme und -verbringung sowohl durch die zukünftigen Unterhaltungsbaggerungen als auch durch die Baggertätigkeiten in der Phase des morphologischen Nachlaufs.

Insbesondere in der Phase nach dem Abklingen des morphologischen Nachlaufs sind aus den zukünftig ausbaubedingt um im ungünstigsten Fall bis zu 20 % gesteigerten Unterhaltungsaufwendungen vernachlässigbar geringe Zusatzbelastungen mit Luftschadstoffen zu erwarten. Vor dem Hintergrund der für den Bereich von Borkum prognostizierten baubedingten Zusatzbelastungen von weniger als 2 % der bestehenden Immissionsbelastung sind die Erhöhungen zu gering, um sie anhand von Messungen statistisch signifikant nachweisen zu können.

Da die Änderungen unterhalb der derzeitigen, in den Zeitreihenanalysen festgestellten Schwankungsbreite liegen und diese Änderungen nicht zu einer gegenüber dem Ist-Zustand veränderten Bewertung der Luftqualität (s. Kap. F 3.3.4.4) führen werden, sind bezogen auf den Leitparameter Immissionen – Luftschadstoffe und -partikel keine betriebsbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch zu erwarten.

3.4.4 Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen

In den Kapiteln F 3.4.1 bis F 3.4.3 wurde festgestellt, dass weder baubedingte, noch anlage- oder betriebsbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch zu erwarten sind. Die Zusammenfassung der Auswirkungen für das Schutzgut in einer Übersichtstabelle entfällt daher.

	Projekt-Nr.: 829	Kurztitel: Vertiefung der Außenems bis Emden	Bearbeitet: J. Stroebel	Datum: 19.12.2012	Geprüft: P. Ruland 
---	------------------	---	----------------------------	----------------------	--