

**Schalltechnische Untersuchungen im Rahmen des  
Planfeststellungsverfahrens für den geplanten  
Offshore-Terminal Bremerhaven  
-betriebsbedingte Auswirkungen-**

**Projekt Nr. 11.087-5/2**

**Messstelle § 26 BImSchG**

**Auftraggeber:**

bremenports GmbH & Co. KG  
Am Strom 2  
27568 Bremerhaven

**Auftragnehmer:**

technologie entwicklungen & dienstleistungen GmbH  
Apenrader Straße 11  
27580 Bremerhaven

Tel.: 0471 187-0

Internet: [www.tedgmbh.de](http://www.tedgmbh.de)

Fax: 0471 187-29

E-Mail: [info@tedgmbh.de](mailto:info@tedgmbh.de)

Bearbeiter: Dipl.-Ing. André G. H. Kiwitz  
Dipl.-Ing. Daniel Haferkamp

Bremerhaven, 14. September 2012

Dieses Gutachten besteht aus 18 Seiten Bericht und 11 Seiten Anhang. Es darf nur in seiner Gesamtheit verwendet werden. Eine Vervielfältigung oder auszugsweise Veröffentlichung bedarf einer vorherigen schriftlichen Genehmigung der ted GmbH.

# Inhaltsangabe

## I. Bericht

	Seite
<b>1 Aufgabenstellung</b>	<b>1</b>
<b>2 Örtliche Gegebenheiten und Vorhabenbeschreibung</b>	<b>2</b>
<b>3 Beurteilungsgrundlagen</b>	<b>5</b>
3.1 Immissionsorte	5
3.2 Immissionsrichtwerte nach TA Lärm	6
<b>4 Berechnung der Schallimmissionen</b>	<b>8</b>
4.1 Immissionsprognoseprogramm „Immi“	9
4.2 Geräuschemissionen durch den Offshore-Terminal Bremerhaven	9
<b>5 Beurteilung</b>	<b>10</b>
5.1 Bildung der Beurteilungspegel	10
5.2 Kurzzeitige Geräuschspitzen	12
5.3 Geräusche durch An- und Abfahrtverkehr	13
5.4 Abschließende Bewertung	13
<b>6 Qualität der Prognose</b>	<b>14</b>
<b>7 Zusammenfassung</b>	<b>15</b>
<b>8 Verwendete Gesetze, Normen, Richtlinien und Fachaufsätze</b>	<b>17</b>

## II. Anhang

- Anlage A1 - Planmaterial des Auftraggebers
- Anlage A2 - Lageplan mit Immissionsorten
- Anlage A3 - Berechnungsergebnisse

## **I. Bericht**

## **1 Aufgabenstellung**

Die ted GmbH, Apenrader 11 in 27580 Bremerhaven wurde von der bremenports GmbH & Co. KG, Am Strom 2 in 27568 Bremerhaven beauftragt, im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens für den geplanten Offshore-Terminal Bremerhaven schalltechnische Berechnungen für die betriebsbedingten Auswirkungen durchzuführen.

Im Rahmen der schalltechnischen Berechnungen wurden die zusätzlichen Geräuschimmissionen durch den Betrieb des geplanten Offshore-Terminal Bremerhaven in der Nachbarschaft ermittelt und beurteilt.

## 2 Örtliche Gegebenheiten und Vorhabenbeschreibung

Der geplante Offshore-Terminal Bremerhaven soll im südlichen Stadtbereich von Bremerhaven westlich des Fischereihafens im Außendeich- und Deichbereich an der Weser im Blexer Bogen errichtet werden. Die Lage befindet sich in etwa zwischen Weser-km 64 und 65 am östlichen Weserufer.

Einen Überblick über die Lage des geplanten Offshore-Terminal Bremerhaven liefert das folgende Luftbild.

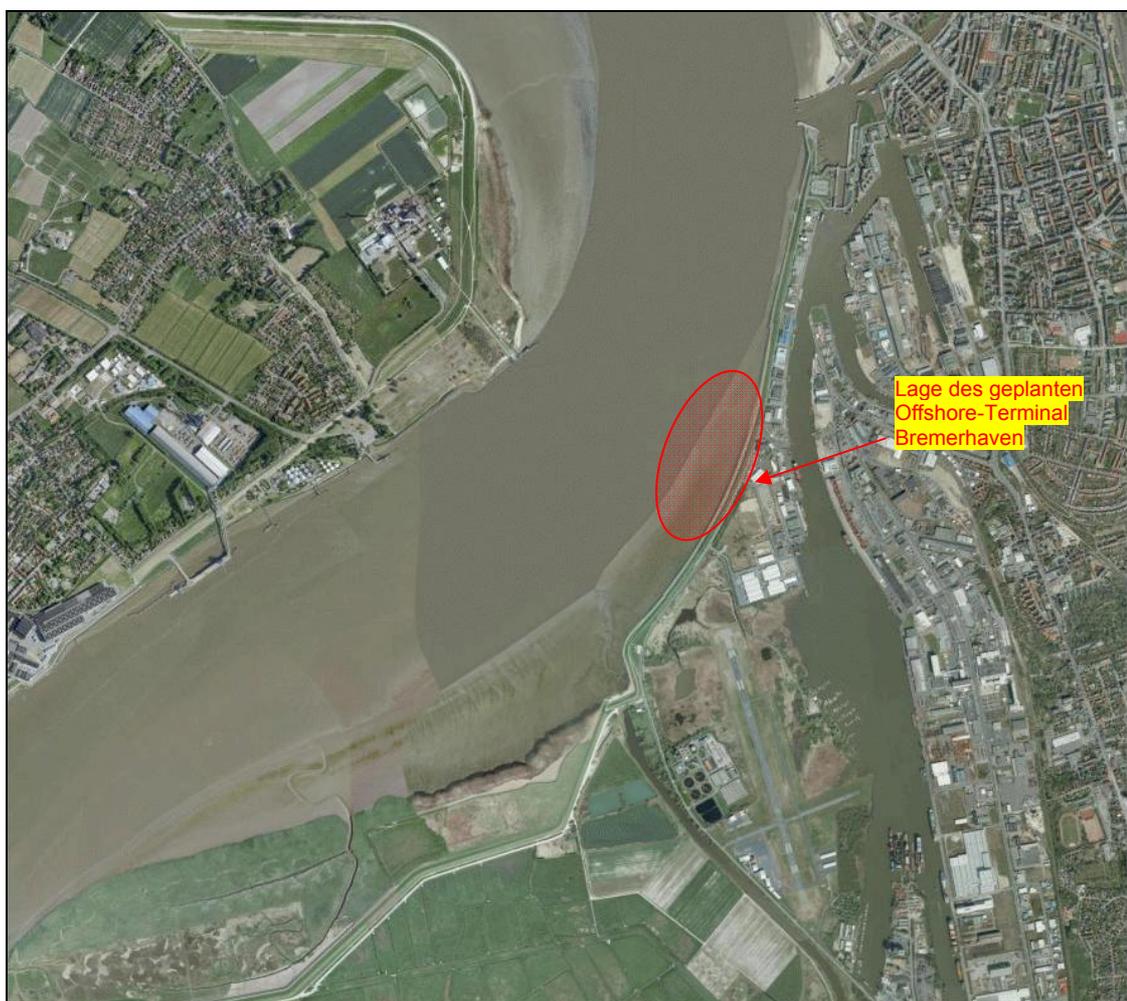


Abbildung 1 Luftbild NWSIB-Online, Juli 2012

Der Offshore-Terminal Bremerhaven ist als Hafen- und Logistikfläche vorgesehen, und dient der Montage und der Verladung von Offshore-Windenergieanlagen sowie sonstigen für den Betrieb von Windparks erforderlichen Anlagen wie Umspannwerke und Gründungskörpern.



Die verschiedenen Großkomponenten werden von den Fertigungsstätten geliefert, auf dem geplanten Offshore-Terminal ab- und umgeladen, und für die Verschiffung vorgestaut und montiert. Die montierten Komponenten der Windenergieanlagen werden aus den Vorstauflächen in den Schwenkbereich der zum Verladen genutzten Krane verbracht und auf die vor der Schwerlastkaje liegenden Offshore-Installationsschiffe verladen.

Nach der Verladung erfolgt der Transport zum Offshore-Windpark und die Installation auf See. Die Offshore-Installationsschiffe kehren dann zum geplanten Offshore-Terminal Bremerhaven zurück, um die nächsten Windenergieanlagen aufzunehmen. In Bezug auf die Umschlagaktivitäten ist davon auszugehen, dass ein Umschlag für die Neuerrichtung von Offshore-Windenergieanlagen, ein Umschlag von Materialien für den Betrieb, die Wartung und die Instandhaltung der Anlagen und ein Umschlag von Materialien aus dem Rückbau von Offshore-Anlagen erfolgen wird. Es wird davon ausgegangen, dass der Betrieb des geplanten Offshore-Terminal Bremerhaven an 24 Stunden am Tag und 365 Tagen im Jahr erfolgt, wobei jedoch auf unterschiedliche Installationsmethoden, Produkteigenschaften, Installations- und Transportschiffe sowie auf Witterungsverhältnisse auf See reagiert werden muss. Der Terminal kann restriktionsfrei von voll abgeladenen Installationseinheiten mit 10,5 m Tiefgang und bis zu 160 m Länge angelaufen werden.

Der Antransport von Komponenten aus den nahe gelegenen Fertigungsstätten am Labradorhafen und in angrenzenden sowie geplanten Gewerbeflächen erfolgt auf dem Landweg oder über den Fischereihafen. Komponenten aus anderen Fertigungsstätten werden auf dem Seeweg angeliefert. Auf dem Landweg kommen Selfpropelling Modul Transporter (SPMT) zum Einsatz, die ggf. durch Zugmaschinen gezogen werden. Rotorblätter und Turmsegmente werden mit ausziehbaren Trailern oder Adapterfahrzeugen umgefahren.

Unter der Voraussetzung, dass die derzeit angenommene Zielgröße von 160 produzierten Offshore-Windenergieanlagen pro Jahr erreicht wird, kann die Anzahl der landseitigen Schwertransporte zwischen Fertigungsstätten und Terminal auf ca. 2.000 Transporte geschätzt werden. In der Hauptbetriebszeit von März bis Oktober entspricht dies ca. 8 Transporten pro Tag.

### **3 Beurteilungsgrundlagen**

Die Anforderungen zur Beurteilung der Geräuschimmissionen durch gewerbliche Anlagen werden durch die „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm“ /G4/ vom 28.08.1998 konkretisiert. Seehafenumschlaganlagen sind jedoch vom Anwendungsbereich der TA Lärm /G4/ (Nummer 1. g) ausgenommen. Auf Basis der Urteile durch das OVG der Freien Hansestadt Bremen /G6/ und des Niedersächsischen Oberverwaltungsgerichtes 7. Senat /G7/ kann sich die Beurteilung der Geräuschimmissionen durch Seehafenumschlaganlagen zunächst an den von der TA Lärm /G4/ vorgesehenen Richtwerten orientieren, bevor geprüft wird, ob im Einzelfall - insbesondere unter Berücksichtigung der Besonderheiten, die dazu geführt haben, Seehafenumschlaganlagen aus dem Anwendungsbereich der TA Lärm /G4/ auszunehmen - Anlass besteht, von diesen „Orientierungswerten“ abzuweichen. Für die Beurteilung der Geräuschimmissionen aus den geplanten Offshore-Terminal Bremerhaven wurde somit auf die in der TA Lärm /G4/ geregelten Grundsätze zurückgegriffen.

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurde die Zusatzbelastung im Sinne der TA Lärm /G4/ beurteilt. Die Zusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort durch die zu beurteilende Anlage voraussichtlich (bei geplanten Anlagen) oder tatsächlich (bei bestehenden Anlagen) hervorgerufen wird.

#### **3.1 Immissionsorte**

Die schalltechnische Untersuchung wurde in Bezug auf 4 Immissionsorte durchgeführt, die sich östlich und nordöstlich des Fischereihafengebiets sowie auf der gegenüberliegenden Weserseite im Nordenhamer Stadtteil Blexen befinden.

Die Nummerierung der Immissionsorte wurde analog zu den Bezeichnungen aus parallel laufenden Untersuchungen und Verfahren gewählt.

Die Immissionsorte (IO) stellen sich wie folgt dar:

IO	Beschreibung	Einstufung
12	Soddernstraße 8a Bremerhaven	allgemeines Wohngebiet
17	Blexener Straße/Eichstraße Bremerhaven	Mischgebiet
23	Am Handelshafen Bremerhaven	Gewerbegebiet
24	An der Hörne 4 Nordenham	allgemeines Wohngebiet

Tabelle 1 Immissionsorte mit Gebietseinstufungen

Einen Überblick über die Lage der Immissionsorte in Bezug auf den geplanten Offshore-Terminal Bremerhaven liefert der Lageplan im Anhang des Berichtes.

### 3.2 Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

Die Immissionsrichtwerte stellen sich gemäß TA Lärm /G4/, Nummer 6.1 wie folgt dar:

Immissionsrichtwerte nach TA Lärm		
Gebietseinstufung	Tageszeit (6 <sup>00</sup> - 22 <sup>00</sup> Uhr)	Nachtzeit (22 <sup>00</sup> - 6 <sup>00</sup> Uhr) (ungünstigste Nachtstunde)
allgemeines Wohngebiet	55 dB(A)	40 dB(A)
allgemeines Wohngebiet (Gemengelagesituation nachts)	55 dB(A)	45 dB(A)
Kern-, Dorf- und Mischgebiet	60 dB(A)	45 dB(A)
Gewerbegebiet	65 dB(A)	50 dB(A)
Industriegebiet	70 dB(A)	70 dB(A)

Tabelle 2 Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

Die immissionsschutzrechtliche Einstufung für die Immissionsorte IO 12, 17 und 23 wurde mit dem Stadtplanungsamt der Seestadt Bremerhaven abgestimmt. Für den Immissionsort IO 24 wurde in Abstimmung mit der Stadt Nordenham analog zu vorhergehenden schalltechnischen Untersuchungen nachts eine Gemengelagesituation angewandt.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

1. tags                    6<sup>00</sup> - 22<sup>00</sup> Uhr
2. nachts                22<sup>00</sup> - 6<sup>00</sup> Uhr

Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Sofern der für einen Immissionsort prognostizierte Beurteilungspegel der Zusatzbelastung den Immissionsrichtwert mindestens um 6 dB unterschreitet ( $L_r \leq \text{IRW} - 6 \text{ dB}$ ), sind die Schallimmissionen im Regelfall nach Nummer 3.2.1 TA Lärm /G4/ als nicht relevant anzusehen. Unterschreitet der prognostizierte Beurteilungspegel den Immissionsrichtwert um mindestens 10 dB ( $L_r \leq \text{IRW} - 10 \text{ dB}$ ), so befindet sich der Immissionsort nach Nummer 2.2 der TA Lärm /G4/ nicht im Einwirkungsbereich der Anlage.

#### 4 Berechnung der Schallimmissionen

In den folgenden Berechnungen wurden die Schallimmissionen an den betrachteten Immissionsorten nach dem detaillierten Prognoseverfahren (DP) entsprechend der DIN ISO 9613-2 /N1/ ermittelt. Da für die Schallquellen keine Oktav-Schalleistungspegel zur Verfügung stehen, wurde vorschriftenkonform für die Berechnung der Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts das alternative Verfahren zur Berechnung A-bewerteter Schalldruckpegel durchgeführt. Für die Berechnung der Luftabsorption wurde von einer mittleren Frequenz von 500 Hz ( $\nu = 10^\circ\text{C}$ ,  $\varphi = 70\%$ ) ausgegangen.

Die meteorologische Korrektur  $C_{\text{met}}$  nach DIN ISO 9613-2 /N1/ wurde an den Immissionsorten mit 0 dB berücksichtigt, sofern die horizontale Entfernung ( $d_S$ ) zwischen Emission und Immission die Bedingung  $d_S \leq 10 (h_Q + h_A)$  erfüllt. Dabei entspricht  $h_Q$  der Quellhöhe der Emission und  $h_A$  der Höhe des Immissionsortes. Sofern die horizontale Entfernung ( $d_S$ ) zwischen Emission und Immission die Bedingung  $d_S > 10 (h_Q + h_A)$  erfüllt, wurde die meteorologische Korrektur  $C_{\text{met}}$  entsprechend der DIN ISO 9613-2 /N1/ wie folgt gebildet:

$$C_{\text{met}} = C_0 \cdot \left[ 1 - \frac{10 \cdot (h_Q + h_A)}{d_S} \right]$$

Die meteorologische Korrektur wurde, unter Berücksichtigung von  $C_0 = 3,5$  dB für den Tag und  $C_0 = 1,9$  dB für die Nacht, entsprechend der DIN ISO 9613-2 /N1/ bestimmt. Die berücksichtigten Faktoren  $C_0 = 3,5$  dB für die Tageszeit und  $C_0 = 1,9$  dB für die Nacht basieren auf der Empfehlung von Dr. J. Kötter (ehemals NLÖ Hannover), wobei im Regelfall mit relativen Häufigkeiten von  $w_{\text{MW}} = 0,45$  in der Tageszeit und  $w_{\text{MW}} = 0,65$  in der Nachtzeit gerechnet werden kann. Näherungsweise kann  $C_0$  mit der Gleichung  $C_0 \approx -10 \log (w_{\text{MW}})$  abgeschätzt werden.

#### 4.1 Immissionsprognoseprogramm „Immi“

Alle Berechnungen wurden mit dem Immissionsprognoseprogramm „Immi“ der Firma Wölfel Meßsysteme GmbH durchgeführt.

Für die Ausführung der Berechnungen wurden die erforderlichen geometrischen Daten des Untersuchungsgebietes (Gelände, Immissionsorte und Geräuschquellen) sowie die betrachtete Anlage in das Programm eingegeben. Entsprechend der gewählten Richtlinien oder Berechnungsvorschriften erfolgt dann die Einzelpunktberechnung durch das Programm.

Die ausführlichen Berechnungen befinden sich im Anhang des Berichtes.

#### 4.2 Geräuschemissionen durch den Offshore-Terminal Bremerhaven

Der Offshore-Terminal Bremerhaven ist als Hafen- und Logistikfläche vorgesehen. Unter Berücksichtigung der Vorhabenbeschreibung und der zu erwartenden Aktivitäten (SPMT, Krane, Lkw, Lkw-Entladungen, allgemeiner Stahlbaubetrieb) auf dem Terminalgelände, wurde zur Beschreibung der Geräuschemissionen ein impulsbewerteter flächenbezogener Schallleistungspegel auf 60 dB(A)/m<sup>2</sup> eingeschätzt. Im Rahmen der Immissionsberechnungen wurde dieses Emissionskontingent in der Nachtzeit berücksichtigt. Für die Berechnungen in der Tageszeit wurde der Emissionsansatz konservativ um 10 dB erhöht. Die Ansätze für den Betrieb des Offshore-Terminal Bremerhaven stellen sich somit wie folgt dar:

Schallquelle	immissionswirksamer flächenbezogener Schallleistungspegel	
	tags 6 - 22 Uhr $L_{W''}{}_{tags}$	nachts 22 - 6 Uhr $L_{W''}{}_{nachts}$
SQ01-OTB	70 dB(A)/m <sup>2</sup>	60 dB(A)/m <sup>2</sup>

Tabelle 3 immissionswirksame flächenbezogene Schallleistungspegel

Die angesetzten flächenbezogenen Schallleistungspegel stellen in Anlehnung an die DIN 18005 /N2/ und dem Fachaufsatz /F5/ industrietypische Emissionskontingente dar.

## 5 Beurteilung

Die Beurteilung der Geräuschimmissionen erfolgte nach der TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm /G4/.

### 5.1 Bildung der Beurteilungspegel

Der Beurteilungspegel für einen Immissionsort wird gemäß TA Lärm /G4/ Anhang A.1.4 wie folgt gebildet:

$$L_r = 10 \cdot \lg \left[ \frac{1}{T_r} \cdot \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right]$$

mit:

$L_r$	=	Beurteilungspegel
$T_j$	=	Teilzeit $j$
$N$	=	Anzahl der gewählten Teilzeiten
$L_{Aeq,j}$	=	Mittelungspegel während der Teilzeit $T_j$
$C_{met}$	=	meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 /N1/, Ausgabe Oktober 1999, Gleichung (6)
$K_{T,j}$	=	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach den Nummern A.2.5.2 (Prognose) in der Teilzeit $T_j$
$K_{I,j}$	=	Zuschlag für Impulshaltigkeit nach den Nummern A.2.5.3 (Prognose) in der Teilzeit $T_j$
$K_{R,j}$	=	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach Nummer 6.5 und 6.1 in der Teilzeit $T_j$

Die Beurteilungspegel an den Immissionsorten wurden für den Tag von 6<sup>00</sup> bis 22<sup>00</sup> Uhr sowie für die ungünstigste Nachtstunde zwischen 22<sup>00</sup> und 6<sup>00</sup> Uhr gebildet.

Die meteorologische Korrektur wurde bereits in der Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 /N1/ berücksichtigt.

Zuschläge für Tonhaltigkeiten  $K_T$  wurden nicht vergeben, da Tonhaltigkeiten durch neu geplante technische Anlagen nicht dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechen. Ferner gehen von Fahrzeugbewegungen erfahrungsgemäß keine tonalen Geräusche aus. Zuschläge für Informationshaltigkeiten wurden ebenfalls nicht vergeben.

Zuschläge für Impulshaltigkeit  $K_I$  wurden im Emissionsansatz berücksichtigt.

Zuschläge für die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit wurden TA Lärm /G4/ konform für die Immissionsorte IO 12 und 24 berücksichtigt.

Unter Berücksichtigung der Eingangsparameter haben sich an dem Immissionsorten folgende mathematisch gerundeten Beurteilungspegel für die Zusatzbelastung durch den Offshore-Terminal Bremerhaven ergeben:

Immissionsort	Immissionsrichtwerte		Beurteilungspegel nach TA Lärm	
	tags	nachts	tags	nachts
IO 12	55 dB(A)	40 dB(A)	43 dB(A)	33 dB(A)
IO 17	60 dB(A)	45 dB(A)	43 dB(A)	34 dB(A)
IO 23	65 dB(A)	50 dB(A)	43 dB(A)	34 dB(A)
IO 24	55 dB(A)	45 dB(A)	42 dB(A)	31 dB(A)

Tabelle 4 Beurteilungspegel nach TA Lärm

Anhand der Berechnungsergebnisse ist zu erkennen, dass die geltenden Immissionsrichtwerte in der Tageszeit an allen Immissionsorten durch die prognostizierten Beurteilungspegel der Zusatzbelastung um mindestens 10 dB unterschritten werden. Nachts werden die Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten IO 17, IO 23 und IO 24 um mindestens 10 dB unterschritten. Insofern befinden sich die Immissionsorte nach Nummer 2.2 der TA Lärm /G4/ in den Beurteilungszeiten nicht im Einwirkungsbereich des betrachteten Offshore-Terminal Bremerhaven.

Am Immissionsort IO 12 wird der Immissionsrichtwert durch die Zusatzbelastung um mindestens 6 dB unterschritten. Nach einer Regelfallprüfung gemäß Nummer 3.2.1 der TA Lärm /G4/ können die Geräuschimmissionen an diesem Immissionsort nachts somit als nicht relevant angesehen werden.

## 5.2 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Kurzzeitige Geräuschspitzen können durch die Umschlagaktivitäten (landseitig und wasserseitig), durch Stahlbauarbeiten sowie den Fahrzeugverkehr entstehen. Die Spitzenschalleistungspegel durch diese Vorgänge können auf Grundlage der Untersuchungen /F1/, /F3/, /F4/ sowie eigenen Messungen zwischen  $L_{Wmax} = 93 - 120$  dB(A) eingeschätzt werden.

Unter Berücksichtigung dieser Spitzenschalleistungspegel sind an den Immissionsorten bei ausbreitungsgünstigen Witterungsverhältnissen (Mitwind oder leichter Bodeninversion) an den Immissionsorten folgende kurzzeitigen Geräuschspitzen zu erwarten.

Immissionsort	Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen		kurzzeitige Geräuschspitze
	tags	nachts	
IO 12	85 dB(A)	60 dB(A)	43 dB(A)
IO 17	90 dB(A)	65 dB(A)	43 dB(A)
IO 23	95 dB(A)	70 dB(A)	45 dB(A)
IO 24	85 dB(A)	65 dB(A)	41 dB(A)

Tabelle 5 Beurteilungspegel nach TA Lärm

Es ist ersichtlich, dass unter Berücksichtigung der Eingangsparameter (Ansatz  $L_{Wmax} = 120$  dB(A)) keine kurzzeitigen Geräuschspitzen zu erwarten sind, welche die geltenden Immissionsrichtwerte tags um mehr als 30 dB und nachts um mehr als 20 dB überschreiten.

Kurzzeitige Geräuschspitzen, die nachts den geltenden Immissionsrichtwert um mehr als 20 dB überschreiten, sind zu erwarten, sofern Spitzenschalleistungspegel von  $L_W \geq 137$  dB(A) verursacht werden. Derart hohe Spitzenschalleistungspegel sind durch den Betrieb des Offshore-Terminal Bremerhaven nicht zu erwarten.

### **5.3 Geräusche durch An- und Abfahrtverkehr**

Der An- und Abfahrtverkehr erfolgt über eine Rampe, die über den Seedeich führen wird. Die Rampe wird planerisch im Rahmen des B-Planverfahren Nr. 441 „Westlicher Fischereihafen“ vorbereitet. Der Betrieb des Offshore-Terminal Bremerhaven lässt jedoch keinen Kfz-Verkehr erwarten, der in Anlehnung an Nummer 7.4 der TA Lärm /G4/ die Kriterien für notwendige Maßnahmen zur Reduzierung der Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Straßen erfüllt werden.

### **5.4 Abschließende Bewertung**

Die Berechnungen haben ergeben, dass die Geräuschimmissionen durch den Betrieb des Offshore-Terminal Bremerhaven unter Berücksichtigung industriegebietstypischer Emissionsansätze die geltenden Immissionsrichtwerte deutlich unterschreiten.

Im Sinne der TA Lärm /G4/ befinden sich die betrachteten Immissionsorte weitgehend nicht im Einwirkungsbereich des Offshore-Terminal Bremerhaven. Nach einer Regelfallprüfung können die Geräuschimmissionen durch den Offshore-Terminal Bremerhaven jedoch mindestens als nicht relevant angesehen werden.

Des Weiteren sind durch den Betrieb des Offshore-Terminal Bremerhaven keine kurzzeitigen Geräuschspitzen zu erwarten, die an den Immissionsorten die nach TA Lärm /G4/ geltenden Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen überschreiten. Die Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen werden um mehr als 10 dB unterschritten.

Schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche im Sinne des BImSchG /G1/, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Nachbarschaft herbei zu führen, sind somit durch den Offshore-Terminal Bremerhaven nicht zu erwarten.

## 6 Qualität der Prognose

Die Genauigkeit der Prognose wird maßgeblich durch die Güte der verwendeten Eingangsdaten geprägt. Hierbei wird häufig auf Daten zurückgegriffen, welche zur vorliegenden Aufgabenstellung zwar bereits vorhanden, jedoch zu einem früheren Zeitpunkt und gegebenenfalls aus anderen Gründen erhoben worden sind. Auch die Dämpfung von Schall, als wesentliche Grundlage für die Ausbreitungsrechnung im Freien, fluktuiert durch die Physik der Atmosphäre auf ihrem Weg vom Emittent zum Immissionsort. Statistisch mathematische Verfahren zur Immissionsprognose unterliegen daher unvermeidbaren Unsicherheiten.

Bei den mittleren Höhen der Schallquellen und des Immissionsortes sowie der vorliegenden Abstände kann für die Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 /N1/ eine Genauigkeit von  $\pm 3$  dB angegeben werden.

## 7 Zusammenfassung

Die ted GmbH, Apenrader 11 in 27580 Bremerhaven wurde von der bremenports GmbH & Co. KG, Am Strom 2 in 27568 Bremerhaven beauftragt, im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens für den geplanten Offshore-Terminal Bremerhaven schalltechnische Berechnungen für die betriebsbedingten Auswirkungen durchzuführen.

Im Rahmen der schalltechnischen Berechnungen wurden die zusätzlichen Geräuschimmissionen durch den geplanten Offshore-Terminal Bremerhaven in der Nachbarschaft ermittelt und beurteilt.

Die Anforderungen zur Beurteilung der Geräuschimmissionen durch gewerbliche Anlagen werden durch die „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm“ /G4/ vom 28.08.1998 konkretisiert. Seehafenumschlaganlagen sind jedoch vom Anwendungsbereich der TA Lärm /G4/ (Nummer 1. g) ausgenommen. Auf Basis der Urteile durch das OVG der Freien Hansestadt Bremen /G6/ und des Niedersächsischen Oberverwaltungsgerichtes 7. Senat /G7/ kann sich die Beurteilung der Geräuschimmissionen durch Seehafenumschlaganlagen zunächst an den von der TA Lärm /G4/ vorgesehenen Richtwerten orientieren, bevor geprüft wird, ob im Einzelfall - insbesondere unter Berücksichtigung der Besonderheiten, die dazu geführt haben, Seehafenumschlaganlagen aus dem Anwendungsbereich der TA Lärm /G4/ auszunehmen - Anlass besteht, von diesen „Orientierungswerten“ abzuweichen. Für die Beurteilung der Geräuschimmissionen aus den geplanten Offshore-Terminal Bremerhaven wurde somit auf die in der TA Lärm /G4/ geregelten Grundsätze zurückgegriffen.

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurde die Zusatzbelastung im Sinne der TA Lärm /G4/ beurteilt. Die Zusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort durch die zu beurteilende Anlage voraussichtlich (bei geplanten Anlagen) oder tatsächlich (bei bestehenden Anlagen) hervorgerufen wird.

Die Berechnungen haben ergeben, dass die Geräuschimmissionen durch den Betrieb des Offshore-Terminal Bremerhaven unter Berücksichtigung industriegebietstypischer Emissionsansätze die geltenden Immissionsrichtwerte deutlich unterschreiten.

Im Sinne der TA Lärm /G4/ befinden sich die betrachteten Immissionsorte weitgehend nicht im Einwirkungsbereich des Offshore-Terminal Bremerhaven. Nach einer Regelfallprüfung können die Geräuschimmissionen durch den Offshore-Terminal Bremerhaven jedoch mindestens als nicht relevant angesehen werden.

Des Weiteren sind durch den Betrieb des Offshore-Terminal Bremerhaven keine kurzzeitigen Geräuschspitzen zu erwarten, die an den Immissionsorten die nach TA Lärm /G4/ geltenden Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen überschreiten. Die Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen werden um mehr als 10 dB unterschritten.

Schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche im Sinne des BImSchG /G1/, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Nachbarschaft herbei zu führen, sind somit durch den Offshore-Terminal Bremerhaven nicht zu erwarten.

Bremerhaven, 14. September 2012



Dipl.-Ing. André G. H. Kiwitz



Dipl.-Ing. Daniel Haferkamp

## 8 Verwendete Gesetze, Normen, Richtlinien und Fachaufsätze

### Gesetze

- |      |   |  |
|------|---|--|
| /G1/ | BImSchG   | Bundes-Immissionsschutzgesetz              |
| /G2/ | BauGB   | Baugesetzbuch                              |
| /G3/ | BauNVO  | Baunutzungsverordnung                      |
| /G4/ | TA Lärm   | Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm |
| /G5/ | Kommentar zum Bundes-Immissionsschutzgesetz,<br>Prof. Dr. Hans D. Jarass, 5., vollständig überarbeitete Auflage,<br>Verlag C. H. Beck München 2002  |  |
| /G6/ | Oberverwaltungsgericht der Freien Hansestadt Bremen,<br>Klageverfahren gegen Planfeststellungsbeschluss zur Erweiterung<br>des Container Terminal „Wilhelm Kaisen“ um 4 weitere<br>Großschiffsliegeplätze (CT IV), Az: 1 D224/04 vom 11.01.2005 |  |
| /G7/ | Niedersächsisches Oberverwaltungsgericht 7. Senat,<br>Nachbarklage gegen wasserstraßenrechtliche Planfeststellung des<br>Jade Weser Port, Az: 7 MS 115/07 vom 05.03.2008  |  |

### Normen

- |      |                       |  |
|------|-----------------------|--|
| /N1/ | DIN ISO 9613-2        | Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien   |
| /N2/ | DIN 18005             | Schallschutz im Städtebau, Teil 1:<br>Grundlagen und Hinweise für die Planung  |
| /N3/ | Beiblatt 1, DIN 18005 | Schalltechnische Orientierungswerte für<br>die städtebauliche Planung  |
| /N4/ | DIN EN 12354-4        | Berechnung der akustischen Eigenschaften<br>von Gebäuden aus den Bauteileigen-<br>schaften, Teil 4: Schallübertragung von<br>Räumen ins Freie“ |

### Fachaufsätze

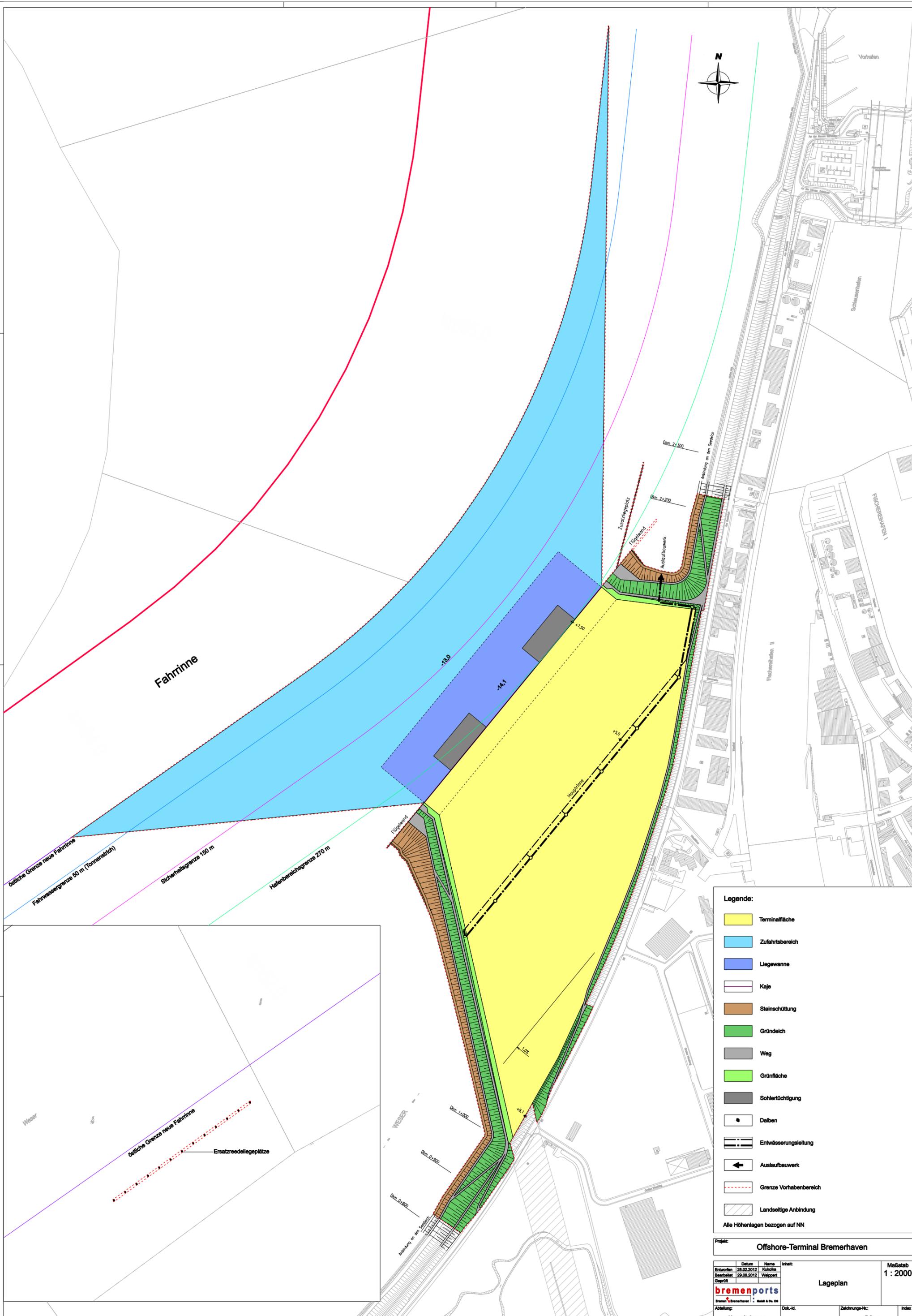
- |      |         |   |
|------|---------|---|
| /F1/ | Heft 89 | 6. überarbeitete Auflage der<br>Parkplatzlärmstudie, Schriftenreihe des<br>Bayerischen Landesamt für Umwelt |
| /F2/ | RLS-90  | Richtlinie für Lärmschutz an Straßen  |

- |      |  |   |
|------|--|---|
| /F3/ | Heft 192   | Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt   |
| /F4/ | Heft 3   | Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie |
| /F5/ | Flächenbezogene Schall-Leistungspegel und Bauleitplanung, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie |   |

Die zitierten und verwendeten Gesetze, Normen, Richtlinien und Fachaufsätze wurden jeweils in ihrer letzten gültigen Fassung zur Bearbeitung herangezogen.

## **II. Anhang**

**Anlage A1**  
Planmaterial des Auftraggebers



Ostliche Grenze neue Fahrwinne  
 Fahrwassergrenze 60 m (Tonnenahtsch)  
 Sicherheitsgrenze 150 m  
 Hafenbereichsgrenze 270 m

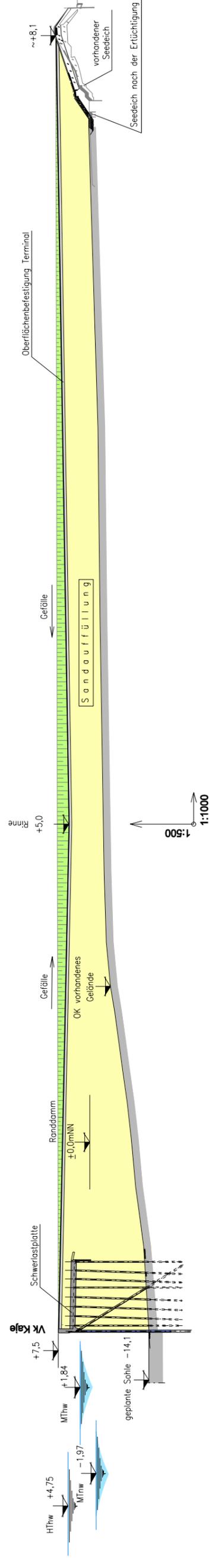
Ostliche Grenze neue Fahrwinne  
 Ersatzreedeliegeplätze

**Legende:**

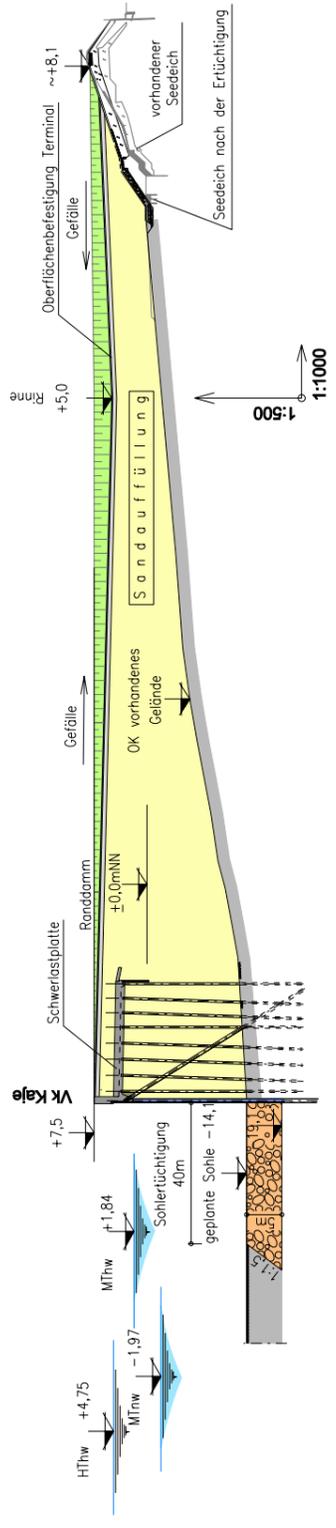
- Terminalfläche
  - Zufahrtbereich
  - Liegewanne
  - Kaje
  - Steinschüttung
  - Gründeich
  - Weg
  - Grünfläche
  - Sohlertüchtung
  - Dalben
  - Entwässerungsleitung
  - Auslaufbauwerk
  - Grenze Vorhabenbereich
  - Landsittige Anbindung
- Alle Höhenlagen bezogen auf NN

<b>Projekt:</b>				<b>Offshore-Terminal Bremerhaven</b>
<b>Entworfen</b>	28.02.2012	<b>Name</b>	Kulicke	<b>Inhalt:</b>
<b>Bearbeitet</b>	29.08.2012	<b>Geprüft</b>	Welpert	<b>Lageplan</b>
<b>bremenports</b>				
<small>Bremenports Bremerhaven GmbH &amp; Co. KG</small>				<b>1 : 2000</b>
<b>Abteilung:</b>	Umweltplanung	<b>Dok.-Nr.:</b>		<b>Zeichnungs-Nr.:</b>
				<b>5.2 2/11</b>

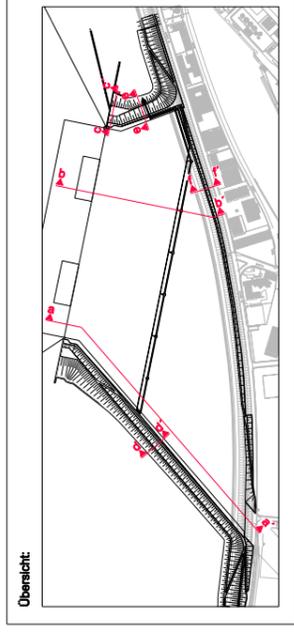
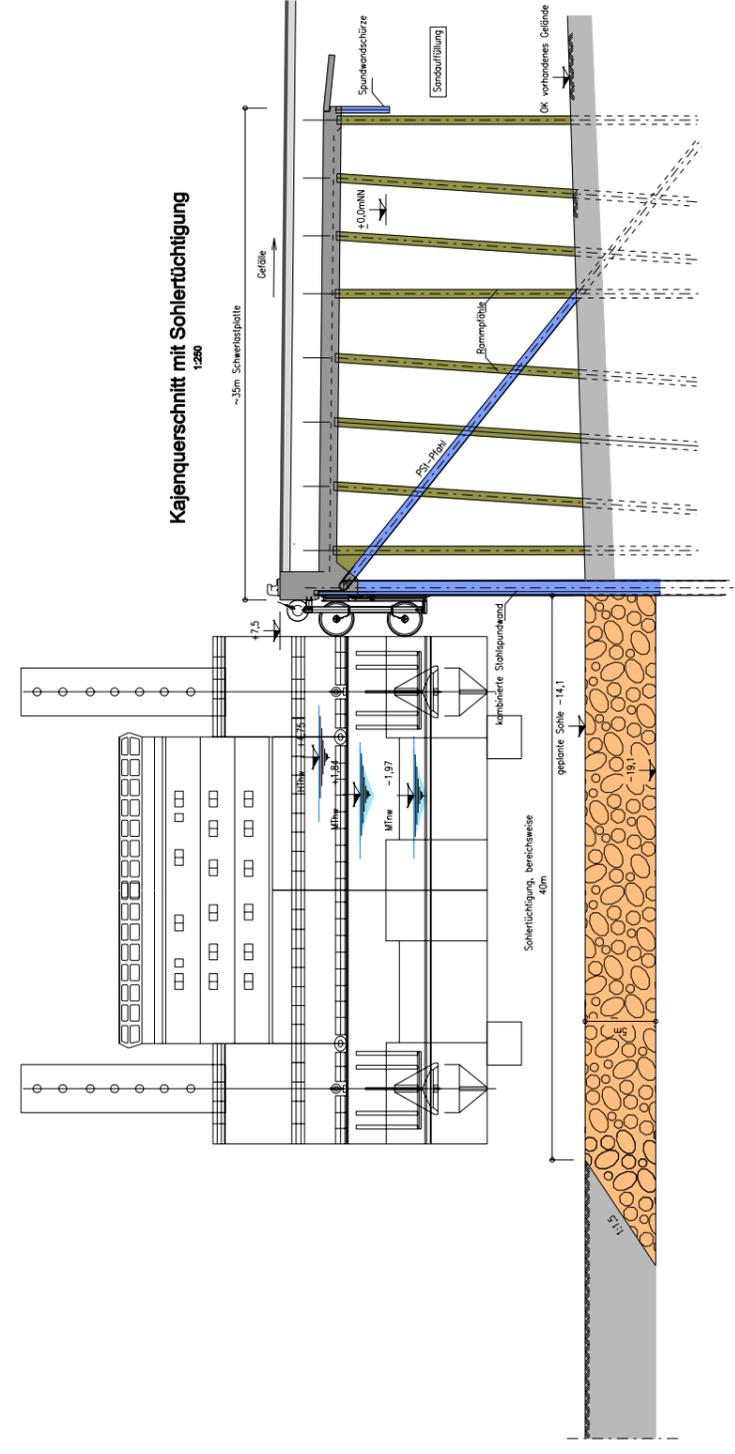
**Terminalquerschnitt  
a - a'**  
(Rampe nicht dargestellt)  
1:500/1:1000



**Terminalquerschnitt  
b - b'**  
1:500/1:1000

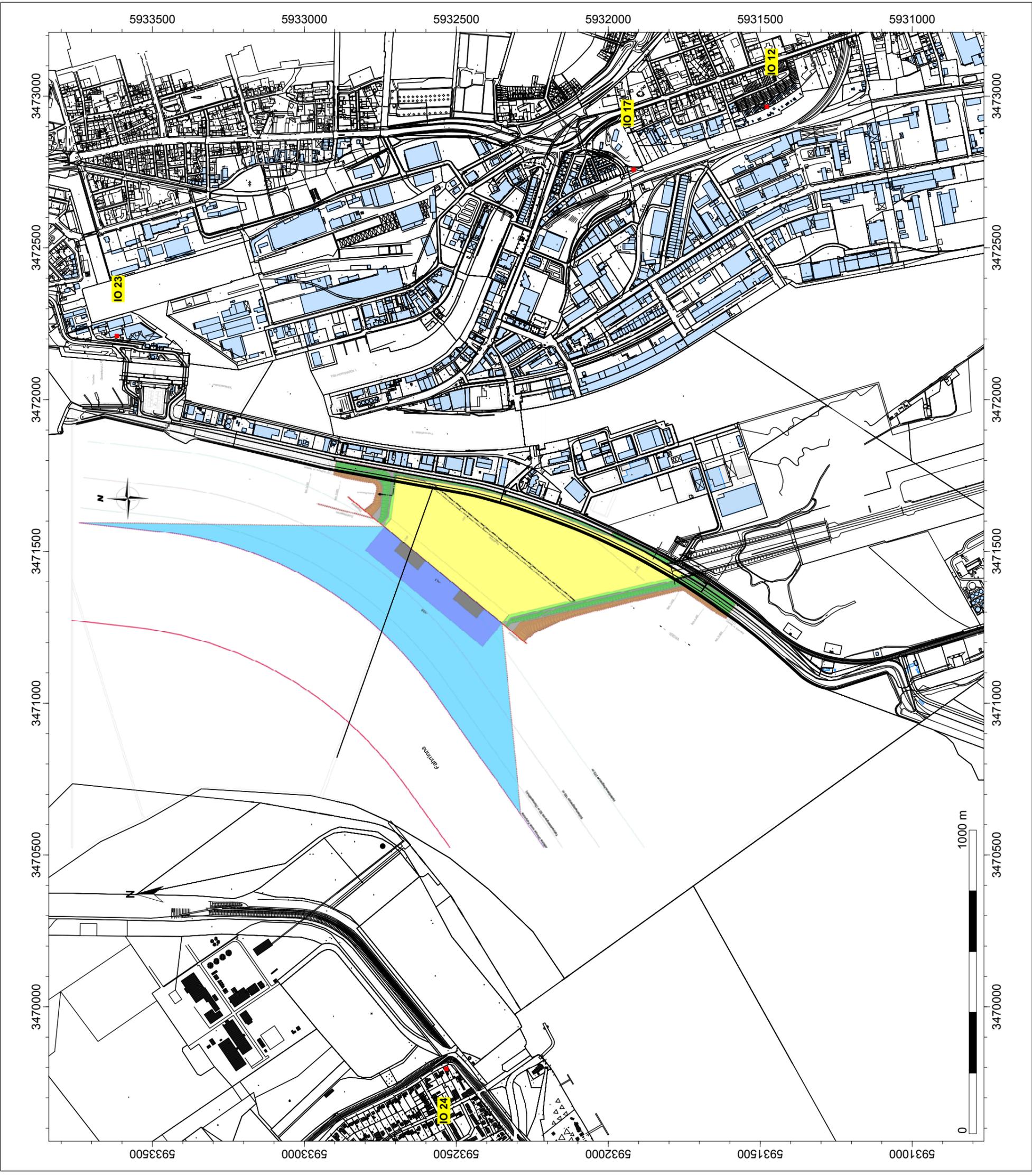


**Kajenquerschnitt mit Sohlertüchtigung  
1:250**



Projekt: <b>Offshore-Terminal Bremerhaven</b>		Maßstab: <b>1:500/1:1000</b>	Index: <b>5,5</b>
Inhalt: <b>Terminal- und Kajenquerschnitt</b>		Zeichnungs-Nr.: <b>5,5</b>	
Datum: <b>24.04.2012</b>	Name: <b>Kulotta</b>		Abteilung: <b>Umweltplanung</b>
Entworfen: <b>01.08.2012</b>	Bearbeitet: <b>Weippert</b>		
Geprüft:		Bremerhaven GmbH & Co. KG Umweltplanung	

**Anlage A2**  
Lageplan mit Immissionsorten



**Auftraggeber :**  
 bremenports GmbH & Co. KG  
 Am Strom 2  
 27568 Bremerhaven

**Planverfasser :**  
**ted GmbH**  
 Alexander Straße 11, 27580 Bremerhaven  
 0471167-0, info@tedgmbh.de, www.tedgmbh.de  
 Haferkamp / Kiwitz



**Objekt :**  
 Prognose über betriebsbedingte  
 Geräuschmissionen für den Betrieb des geplanten  
 Offshore-Terminal Bremerhaven

**Projekt Nr. :**  
 11.087-5/2

**Lageplan mit Immissionsorten**

**Anlage A3**  
Berechnungsergebnisse

**Auftraggeber :**

bremenports GmbH & Co. KG  
Am Strom 2  
27568 Bremerhaven

**Bearbeiter :****ted GmbH**

Apencader Straße 11, 27580 Bremerhaven  
0471/187-0, info@tedgmbh.de, www.tedgmbh.de



technologie entwicklungen und dienstleistungen GmbH

Haferkamp / Kiwitz

**Objekt :**

Prognose über betriebsbedingte  
Geräuschimmissionen für den Betrieb des  
geplanten Offshore-Terminal Bhv

**Legende**

DIN/ISO 9613-2, Okt.1999. Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren

$LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet$

101	AM	/dB	Gesamtes Ausbreitungsmaß = Differenz zwischen Emission und Immission
102	DC	/dB	Raumwinkelmaß+Richtwirkungsmaß+Bodenreflexion (freq.-unabh. Berechnung)
			$Dc = D0 + DI + Domega$
103	DI	/dB	Richtwirkungsmaß
104	Adiv	/dB	Abstandsmaß
105	Aatm	/dB	Luftabsorptionsmaß
106	Agr	/dB	Bodendämpfungsmaß in dB
107	Afol	/dB	Bewuchsdämpfungsmaß
108	Ahous	/dB	Bebauungsdämpfungsmaß
109	Ddg	/dB	Summe von Bewuchs- und Bebauungsdämpfungsmaß
110	Abar	/dB	Einfügungsdämpfungsmaß eines Schallschirms
111	Cmet	/dB	Meteorologische Korrektur

**Auftraggeber :**

bremenports GmbH & Co. KG  
 Am Strom 2  
 27568 Bremerhaven

**Bearbeiter :****ted GmbH**

Apencader Straße 11, 27580 Bremerhaven  
 0471187-0, info@tedgmbh.de, www.tedgmbh.de



technologie entwicklungen und dienstleistungen GmbH

Haferkamp / Kiwitz

**Objekt :**

Prognose über betriebsbedingte  
 Geräuschimmissionen für den Betrieb des  
 geplanten Offshore-Terminal Bhv

**Berechnungsergebnisse für den Betrieb des OTB**

Kurze Liste									
Immissionsberechnung									
OTB Betrieb									
		Tag		Nacht					
		IRW	L r,A	IRW	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
IPkt052	IO 12	55,0	41,3	40,0	32,8				
IPkt058	IO 17	60,0	42,9	45,0	34,3				
IPkt064	IO 23	65,0	42,6	50,0	33,9				
IPkt066	IO 24	55,0	39,9	45,0	31,3				

**Auftraggeber :**

bremenports GmbH & Co. KG  
Am Strom 2  
27568 Bremerhaven

**Bearbeiter :**

ted GmbH

Apencader Straße 11, 27580 Bremerhaven  
0471187-0, info@tedgmbh.de, www.tedgmbh.de



Haferkamp / Kiwitz

**Objekt :**

Prognose über betriebsbedingte  
Geräuschimmissionen für den Betrieb des  
geplanten Offshore-Terminal Bhv

Einzelpunktberechnung Immissionsort: IO 12  
X = 3472965,53 Y = 5931478,34 Z = 5,00 Emissionsvariante: Tag  
Variante: OTB Betrieb

Elementtyp: Flächenschallquelle (ISO 9613)

Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613

Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT	LfT	LAT ges
		/ dB(A)	/ dB		/ m	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	
FLQI264	SQ01-OTB	123,8	3,0		75,5	3,2	4,7	0,0	0,0	0,1	3,2		40,0	
	SQ01-OTB / Refl	119,9	3,0		75,8	3,3	4,7	0,0	0,0	0,3	3,2		35,6	
														41,3

Einzelpunktberechnung Immissionsort: IO 17  
X = 3472758,31 Y = 5931916,58 Z = 4,00 Emissionsvariante: Tag  
Variante: OTB Betrieb

Elementtyp: Flächenschallquelle (ISO 9613)

Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613

Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT	LfT	LAT ges
		/ dB(A)	/ dB		/ m	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB(A)	
FLQI264	SQ01-OTB	123,8	3,0		73,4	2,6	4,6	0,0	0,0	0,1	3,2		42,9	
														42,9

Einzelpunktberechnung Immissionsort: IO 23  
X = 3472210,25 Y = 5933616,65 Z = 18,00 Emissionsvariante: Tag  
Variante: OTB Betrieb

Elementtyp: Flächenschallquelle (ISO 9613)

Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613

Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT	LfT	LAT ges
		/ dB(A)	/ dB		/ m	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB(A)	
FLQI264	SQ01-OTB	123,8	3,0		74,1	2,7	4,5	0,0	0,0	0,0	2,8		42,6	
														42,6

Einzelpunktberechnung Immissionsort: IO 24  
X = 3469796,11 Y = 5932532,93 Z = 9,08 Emissionsvariante: Tag  
Variante: OTB Betrieb

Elementtyp: Flächenschallquelle (ISO 9613)

Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613

Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT	LfT	LAT ges
		/ dB(A)	/ dB		/ m	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB(A)	
FLQI264	SQ01-OTB	123,8	3,0		75,7	3,3	4,6	0,0	0,0	0,0	3,2		39,9	
														39,9

Projekt Nr. : 11.087-5/2

IMMI 2012-1

Seite 3 von 5

**Auftraggeber :**

bremenports GmbH & Co. KG  
Am Strom 2  
27568 Bremerhaven

**Bearbeiter :**

ted GmbH

Apencader Straße 11, 27580 Bremerhaven  
0471187-0, info@tedgmbh.de, www.tedgmbh.de



technologie entwicklungen und dienstleistungen GmbH

Haferkamp / Kiwitz

**Objekt :**

Prognose über betriebsbedingte  
Geräuschimmissionen für den Betrieb des  
geplanten Offshore-Terminal Bhv

Einzelpunktberechnung Immissionsort: IO 12 Emissionsvariante: Nacht  
X = 3472965,53 Y = 5931478,34 Z = 5,00  
Variante: OTB Betrieb

Elementtyp: Flächenschallquelle (ISO 9613)		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613	
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT	LFT	LAT ges
		/ dB(A)	/ dB	/ m	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB(A)	/ dB(A)				
FLQi264	SQ01-OTB	113,8	3,0		75,5	3,2	4,7	0,0	0,0	0,1	1,7		31,5	
	SQ01-OTB / Refl	109,9	3,0		75,8	3,3	4,7	0,0	0,0	0,3	1,7		27,0	
														32,8

Einzelpunktberechnung Immissionsort: IO 17 Emissionsvariante: Nacht  
X = 3472758,31 Y = 5931916,58 Z = 4,00  
Variante: OTB Betrieb

Elementtyp: Flächenschallquelle (ISO 9613)		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613	
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT	LFT	LAT ges
		/ dB(A)	/ dB	/ m	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB(A)	/ dB(A)				
FLQi264	SQ01-OTB	113,8	3,0		73,4	2,6	4,6	0,0	0,0	0,1	1,7		34,3	
														34,3

Einzelpunktberechnung Immissionsort: IO 23 Emissionsvariante: Nacht  
X = 3472210,25 Y = 5933616,65 Z = 18,00  
Variante: OTB Betrieb

Elementtyp: Flächenschallquelle (ISO 9613)		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613	
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT	LFT	LAT ges
		/ dB(A)	/ dB	/ m	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB(A)	/ dB(A)				
FLQi264	SQ01-OTB	113,8	3,0		74,1	2,7	4,5	0,0	0,0	0,0	1,5		33,9	
														33,9

Einzelpunktberechnung Immissionsort: IO 24 Emissionsvariante: Nacht  
X = 3469796,11 Y = 5932532,93 Z = 9,08  
Variante: OTB Betrieb

Elementtyp: Flächenschallquelle (ISO 9613)		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613	
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT	LFT	LAT ges
		/ dB(A)	/ dB	/ m	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB(A)	/ dB(A)				
FLQi264	SQ01-OTB	113,8	3,0		75,7	3,3	4,6	0,0	0,0	0,0	1,7		31,3	
														31,3

**Auftraggeber :**

bremenports GmbH & Co. KG  
Am Strom 2  
27568 Bremerhaven

**Bearbeiter :**

ted GmbH

Apenacker Straße 11, 27580 Bremerhaven  
0471187-0, info@tedgmbh.de, www.tedgmbh.de



technologie entwicklungen und dienstleistungen GmbH

Haferkamp / Kiwitz

**Objekt :**

Prognose über betriebsbedingte  
Geräuschimmissionen für den Betrieb des  
geplanten Offshore-Terminal Bhv

**Berechnungsergebnisse für die kurzzeitigen Geräuschspitzen durch den OTB**

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: IO 12	X = 3472965,53	Y = 5931478,34	Z = 5,00
	Variante: OTB	Geräuschspitzen		

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613												
		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet												
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT	LFT	LAT ges
		/ dB(A)	/ dB	/ m	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB(A)	/ dB(A)				
EZQi003	Spitze Richtung IO12	120,0	3,0	1549,3	74,8	3,0	4,7	0,0	0,0	0,4	0,0		40,1	
	Spitze Richtung IO12 / HAUS3211(8)	119,0	3,0	1571,0	74,9	3,0	4,7	0,0	0,0	0,3	0,0		39,0	
														42,6

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: IO 17	X = 3472758,31	Y = 5931916,58	Z = 4,00
	Variante: OTB	Geräuschspitzen		

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613												
		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet												
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT	LFT	LAT ges
		/ dB(A)	/ dB	/ m	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB(A)	/ dB(A)				
EZQi003	Spitze Richtung IO17	120,0	3,0	1193,2	72,5	2,3	4,7	0,0	0,0	0,2	0,0		43,3	
														43,3

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: IO 23	X = 3472210,25	Y = 5933616,65	Z = 18,00
	Variante: OTB	Geräuschspitzen		

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613												
		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet												
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT	LFT	LAT ges
		/ dB(A)	/ dB	/ m	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB(A)	/ dB(A)				
EZQi002	Spitze Richtung IO23	120,0	3,0	1077,5	71,6	2,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		44,9	
														44,9

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: IO 24	X = 3469796,11	Y = 5932532,93	Z = 9,08
	Variante: OTB	Geräuschspitzen		

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613												
		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet												
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT	LFT	LAT ges
		/ dB(A)	/ dB	/ m	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB(A)	/ dB(A)				
EZQi001	Spitze Richtung IO24	120,0	3,0	1488,3	74,4	2,9	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0		41,0	
														41,0

Projekt Nr. : 11.087-5/2

IMMI 2012-1

Seite 5 von 5