

Müller-BBM GmbH  
Robert-Koch-Straße 11  
82152 Planegg / München

Telefon +49 (89) 85602-0  
Telefax +49 (89) 85602-111

www.MuellerBBM.de

Dipl.-Ing. Michael Kellenberger  
Telefon +49 (89) 85602-183  
Michael.Kellenberger@MuellerBBM.de

11. November 2012  
M85 009/3 klb/dnk

**Stadt Wilhelmshaven**

**Aktualisierung der schalltechnischen  
Machbarkeitsstudie für die Entwicklung  
der Flächen im Rüstersieler Groden,  
Voslapper Groden und Hafengroden**

**Ermittlung von zulässigen  
flächenbezogenen Schalleistungspegeln**

**Bericht Nr. M85 009/3, Rev. 1**

Auftraggeber:	Stadt Wilhelmshaven Rathausplatz 9 26382 Wilhelmshaven
Bearbeitet von:	Dipl.-Ing. Michael Kellenberger
Berichtsumfang:	Insgesamt 70 Seiten, davon 38 Seiten Textteil, 5 Seiten Anhang A, 5 Seiten Anhang B, 5 Seiten Anhang C und 17 Seiten Anhang D.

**Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Situation und Aufgabenstellung</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Allgemeine Vorbemerkungen</b>	<b>7</b>
2.1	Kennzeichnung der Schallemission	7
2.2	Kennzeichnung der Schallimmission	8
2.3	Berechnung der Schallimmission	9
2.4	Hinweis zur Rechengenauigkeit und zur Rundung	11
2.5	Verwendetes Koordinatensystem	11
<b>3</b>	<b>Anwendung der immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel in der Bauleitplanung und bei Genehmigungsverfahren</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Erläuterung zu den flächenbezogenen Schalleistungspegeln</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Anforderungen an den Schallschutz</b>	<b>13</b>
5.1	DIN 18005	13
5.2	TA Lärm	14
<b>6</b>	<b>Untersuchungsgebiet, Immissionsorte, Schallimmissionsrichtwerte</b>	<b>16</b>
<b>7</b>	<b>Schallemission im Untersuchungsgebiet</b>	<b>19</b>
7.1	Schallemission im Voslapper Groden Nord und im Sengwarder Land	19
7.1.1	Schallemission der Windenergieanlagen im Sengwarder Land	20
7.1.2	Schallemission der Deutschen Flüssigerdgas Terminalgesellschaft	21
7.1.3	Schallemission der INEOS Vinyls Deutschland GmbH	21
7.1.4	Schallemission der Erdölraffinerie der WRG	22
7.1.5	Schallemission durch Gewerbeflächen im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 144A	23
7.1.6	Schallemission durch Gewerbeflächen im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 191	23
7.2	Schallemission im Voslapper Groden Süd	23
7.3	Schallemission im Bereich Geniusbank und Niedersachsendamm	24
7.3.1	Schallemission der Geniusbank	25
7.3.2	Schallemissionen durch Betriebe im Geltungsbereich des B-Plans Nr. 87A, 1. und 3. Änderung - Erweiterung Baugroden -	25
7.3.3	Schallemissionen durch Betriebe im Geltungsbereich des B-Plans Nr. 94 C - Gewerbegebiet Niedersachsendamm / Friesendamm / Flutstr. - (Tidestraße)	26

7.3.4	Schallemissionen durch Betriebe im Geltungsbereich des B-Plans Nr. 94 - Gewerbegebiete südliche Flutstraße -	26
7.4	Schallemission im Rüstersieler Groden	27
7.4.1	Schallemission der Niedersachsenbrücke	28
7.4.2	Schallemission des Chlorwerkes	28
7.4.3	Schallemissionen durch Betriebe im Geltungsbereich des B-Plans Nr. 212 (Electrabel, Rhenus Midgard)	28
7.5	Schallemissionen durch Betriebe im Geltungsbereich des B-Plans Nr. 220 (E.ON-Kraftwerke)	29
7.5.1	Schallemission des Umspannwerkes Maade	29
7.6	Schallemission des JadeWeserPorts und des Hafengrodens	30
7.6.1	Schallemission durch Betriebe im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 210 (JadeWeserPort)	30
7.6.2	Schallemissionen durch Betriebe im Geltungsbereich des B-Plans Nr. 211 (Hafengroden)	31
<b>8</b>	<b>Zuordnung der Schallquellen zu den Szenarien</b>	<b>32</b>
<b>9</b>	<b>Schallimmission an den Immissionsorten</b>	<b>33</b>
<b>10</b>	<b>Diskussion der Ergebnisse</b>	<b>33</b>
<b>11</b>	<b>Schallemission / -immission für die Tagzeit</b>	<b>34</b>
<b>12</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>35</b>
<b>13</b>	<b>Verwendete Unterlagen</b>	<b>36</b>

**Anhang A - D**

## 1 Situation und Aufgabenstellung

Im Rahmen einer schalltechnischen Machbarkeitsstudie wurden zuletzt im November 2007 (Müller-BBM Gutachten Nr. M67 306/9 [20]) die Entwicklungen (Erweiterungen bzw. Neuansiedlungen) von gewerblichen und industriellen Nutzungen auf den vorhandenen Grodenflächen (Voslapper Groden und Rüstersieler Groden), der Betrieb des JadeWeserPorts sowie die gewerblichen Ansiedlungen im entstehenden Hafengroden hinsichtlich der schalltechnischen Auswirkungen für verschiedene Szenarien untersucht. Dabei wurden für den gesamten Umgriff in Fortschreibung früherer Untersuchungen immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel  $L_{WA}$  zugrunde gelegt.

Zwischenzeitlich sind mehrere Bebauungspläne innerhalb des oben beschriebenen Gebietes rechtsverbindlich geworden (u. a. die Bebauungspläne Nr. 210, Nr. 211, Nr. 212, Nr. 220), so dass im Hinblick auf weitere Planungsvorhaben eine Aktualisierung der schalltechnischen Machbarkeitsstudie erfolgen soll. Dazu ist neben der Darstellung des aktuellen Planungsstands unter Berücksichtigung der vorhandenen und der rechtsverbindlich genehmigten Anlagen bzw. der rechtskräftigen Bebauungspläne eine Betrachtung analog zu den Szenarien 2025-2 und 2025-4 aus der schalltechnischen Machbarkeitsstudie 2007 [20] notwendig.

Zu untersuchen sind die folgenden vier Szenarien:

- **Analyse-Nullfall 2010-0:**

Modell für den Zustand im Jahr 2010 unter Berücksichtigung der vorhandenen und der rechtsverbindlich genehmigten Anlagen bzw. der rechtskräftigen Bebauungspläne:

- DFTG
- INEOS Vinyls
- WRG / ConocoPhillips
- Nearshore-WEA am INEOS-Jetty
- B-Plan Nr. 144 A - Bohnenburger Deich - (\*)
- B-Plan Nr. 191 - Bauens / Memershausen - (\*)
- Windenergieanlagen im Sengwarder Land außerhalb BP191
- B-Plan Nr. 210 - JadeWeserPort / Containerterminal - (\*)
- B-Plan Nr. Nr. 211 - Hafengroden - (\*)
- Niedersachsenbrücke
- B-Plan Nr. Nr. 212 - Rüstersieler Groden Nord / Südlich Niedersachsendamm - (\*)
- B-Plan Nr. 220 - Rüstersieler Groden Süd / Zum Kraftwerk - (\*)
- INEOS Chlorwerk
- Umspannwerk Maade

- B-Plan Nr. 87 A - Erweiterung Baugroden - (\*)
- B-Plan Nr. Nr. 94 C - Gewerbegebiet - Niedersachsendamm / Friesendamm / Flutstr. - (\*)
- B-Plan Nr. 94 - Gewerbegebiete südliche Flutstraße - (\*)

(\*) auf der Grundlage der Festsetzungen zum Schallschutz in den B-Plänen

- **Analyse-Nullfall 2010-1:**

wie 2010-0 und **zusätzlich** mit:

- Gewerbeansiedlung Geniusbank, B-Plan Nr. Nr. 213 -Geniusbank / Nördlich Niedersachsendamm- (ENTWURF)

- **Prognosefall 2025-2:**

Prognose für 2025; Anlagen wie im Analyse-Nullfall 2010-1 und **zusätzlich** mit

- Gewerbeansiedlung Voslapper Groden Nord
- Gewerbeansiedlung Voslapper Groden Süd
- Gewerbeansiedlung Rüstersieler Groden

- **Prognosefall 2025-4:**

wie 2025-2 jedoch

- mit Vogelschutz (ohne Gewerbeansiedlung in den Naturschutzgebieten „Voslapper Groden Nord“ bzw. Voslapper Groden Süd“)

Das Referenzszenario „Analyse-Nullfall“ bezieht sich dabei auf die Situation im Jahre 2010 (Referenzjahr), bei dem neben tatsächlich vorhandenen Anlagen auch rechtsverbindlich genehmigte Anlagen und privatrechtlich zugesicherte Entwicklungsmöglichkeiten berücksichtigt werden (z. B. DFTG).

Da die Erarbeitung des Bebauungsplanentwurfs für die Geniusbank (B-Plan Nr. 213) derzeit noch nicht abgeschlossen ist, wurden zwei alternative Szenarien für den „Ist-Zustand“ betrachtet (mit und ohne Berücksichtigung des B-Plans Nr. 213).

Die in [20] in den Szenarien 2015/25-1 und 2015/25-3 betrachtete Verlagerung des INEOS Chlorwerkes in den Voslapper Groden Nord spielt in den aktuellen Planungen keine Rolle.

Gegenstand der vorliegenden Untersuchung sind nur Geräuschemissionen durch Industrie- und Gewerbe. Die Straßenverkehrsgeräuschsituation [18] und die Schienenverkehrsgeräuschsituation [19] sind nach der DIN 18005 [1] jeweils für sich allein zu betrachten und dementsprechend in gesonderten Gutachten dargestellt.

Nachfolgende Abbildung 1 zeigt das Untersuchungsgebiet mit den Standorten der betrachteten Industrie- und Gewerbeansiedlungen.

Zur Beurteilung sind die berechneten Schallimmissionen mit den gültigen schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 zu vergleichen. Die Festlegung der entsprechenden Zielwerte erfolgt nach Vorlage der ersten Berechnungsergebnisse im Rahmen eines Besprechungstermins durch die Stadt Wilhelmshaven.

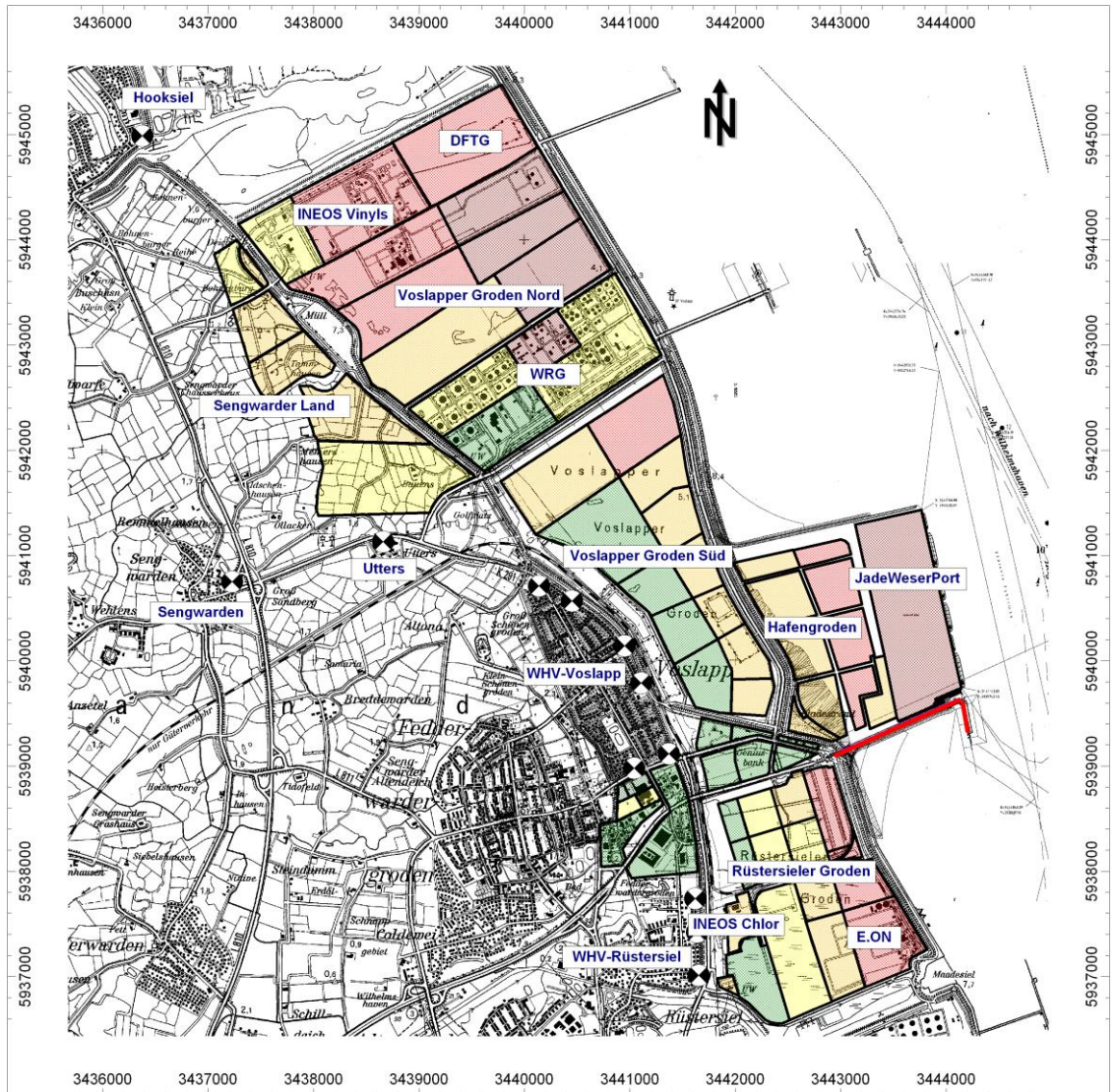


Abbildung 1. Übersicht Industrie und Gewerbe [20]

Die Wahl von immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegeln für die Teilflächen in dem Untersuchungsbereich erfolgt in enger Abstimmung mit dem Auftraggeber. Dabei erfolgt z. T. eine Übernahme der Schallemissionswerte entsprechend früheren Planungen für die Stadt Wilhelmshaven.

Basierend auf den Emissionswerten (Größe und flächenbezogener Schalleistungspegel) der Teilflächen werden die an den Immissionsorten hervorgerufenen Schallimmissionen gemäß DIN ISO 9613-2 [4] als Langzeit-Mittelungspegel, und zwar zunächst nur für die kritischere Nachtzeit, in der die schalltechnischen Orientierungswerte um 15 dB(A) niedriger sind als tagsüber, berechnet. Alle Berechnungen werden – analog zu den früheren Untersuchungen zur Ermittlung zulässiger Emissionskontingente – in Oktavbandbreite durchgeführt.

Zur Beurteilung sind die berechneten Schallimmissionen mit den gültigen schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 [2] zu vergleichen. Die Festlegung der entsprechenden Zielwerte erfolgt nach Vorlage der ersten Berechnungsergebnisse im Rahmen eines Besprechungstermins durch die Stadt Wilhelmshaven.

Die so ermittelten immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel (IFSP) können im Rahmen der Bauleitplanung zur Festsetzung der Schallemissionskontingente herangezogen werden.

Detailliertere Immissionsprognosen für die Bebauungspläne bzw. für einzelne Vorhaben sind ggf. im Rahmen der weiteren Bauleitplanung bzw. des jeweiligen BImSchG-Genehmigungsantrags zu erstellen.

## 2 Allgemeine Vorbemerkungen

In diesem Kapitel werden einige Grundlagen kurz dargestellt, die für die anschließenden Überlegungen erforderlich sind.

### 2.1 Kennzeichnung der Schallemission

Das wesentliche Kennzeichen einer Schallquelle ist das Spektrum ihres Schalleistungspegels  $L_W$ . Der Schalleistungspegel in dB gibt im logarithmischen Maß die von einer Schallquelle abgestrahlte Schalleistung  $W$  an, bezogen auf  $W_0 = 10^{-12}$  Watt:

$$L_W = 10 \lg (W/W_0) \text{ dB.}$$

In der Praxis werden die Pegel meist mit einer Frequenzbewertung nach der genormten A-Bewertungskurve versehen, um die spektrale Empfindlichkeit des menschlichen Ohres angenähert zu berücksichtigen. Dies wird durch Hinzufügen des Buchstabens A gekennzeichnet:

$$L_{WA} \text{ in dB(A).}$$

$L_{WA}$  wird A-Schalleistungspegel genannt, sein Spektrum wird üblicherweise in Oktavbandbreite oder seltener in Terzbandbreite angegeben.

Für flächenhaft ausgedehnte Schallquellen wird der „flächenbezogene A-Schalleistungspegel“  $L_{W^*A}$  definiert:

$$L_{W^*A} = L_{WA} - 10 \lg (S/1 \text{ m}^2) \text{ dB(A).}$$

Hierin bedeutet  $L_{WA}$  den gesamten Schallleistungspegel und  $S$  die Fläche der Schallquelle.  $L_{WA}$  gibt den im Mittel von  $1 \text{ m}^2$  abgestrahlten A-Schallleistungspegel an.

## 2.2 Kennzeichnung der Schallimmission

Die Schallimmission wird durch den am Immissionsort einwirkenden Schalldruckpegel beschrieben. Der Schalldruckpegel (oder vereinfachend: Schallpegel)  $L$  in dB gibt im logarithmischen Maß den von einer Schallquelle hervorgerufenen Schalldruck  $p$  an, bezogen auf  $p_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ N/m}^2$ :

$$L = 20 \lg (p/p_0) \text{ dB.}$$

Bei Verwendung der A-Bewertungskurve gilt wiederum

$$L_A \text{ in dB(A).}$$

$L_A$  wird A-Schalldruckpegel oder A-Schallpegel genannt.

Die von einer Schallquelle in größeren Entfernungen hervorgerufenen A-Schalldruckpegel weisen erhebliche Schwankungen auf, z. B. in 1000 m Entfernung mehr als 20 dB(A). Dies ist auf die mit der Wetterlage stark wechselnden Schallausbreitungsbedingungen zurückzuführen. Die höchsten A-Schallpegel werden vorwiegend dann gemessen, wenn der Wind aus Richtung der Anlage zum Messpunkt weht, d. h. bei Mitwind.

Die Messwerte bei leichtem Mitwind streuen relativ wenig. Der mittlere A-Schalldruckpegel  $L_{AT}(DW)$  bei Mitwind (Mitwind-Mittelungspegel nach [4]) lässt sich daher schon anhand weniger Messungen bestimmen und ist die geeignete Messgröße zur Bestimmung der durch die Werksanlage verursachten Geräuschimmission. Eine Mitwindsituation liegt vereinbarungsgemäß dann vor, wenn die Windrichtung um höchstens  $45^\circ$  von der Verbindungslinie zwischen Schallquelle und Messpunkt abweicht.

Der über einen längeren Zeitraum, d. h. über alle auftretenden Windrichtungen, energetisch gemittelte A-Schalldruckpegel  $L_A(LT)$  (Langzeit-Mittelungspegel nach [4]) ist kleiner als der Mitwind-Mittelungspegel  $L_{AT}(DW)$

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

Die meteorologische Korrektur  $C_{met}$ , die gemäß [4] berechnet werden kann, hängt ab von der Entfernung  $d$  zwischen Schallquelle und Messpunkt und von der Windrichtungsverteilung. Nach TA Lärm [3] ist für die schalltechnische Beurteilung der Langzeit-Mittelungspegel heranzuziehen.



### 2.3 Berechnung der Schallimmission

Kennt man die Schallemission einer Schallquelle, so kann man hieraus die in der Entfernung  $d$  hervorgerufene Schallimmission berechnen. Der Rechengang ist in DIN ISO 9613-2 „Akustik, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“ [4] beschrieben. Die Berechnung wird i. A. frequenzabhängig, und zwar in Oktavbandbreite, durchgeführt. Aus dem Oktavspektrum  $L_W$  des Schalleistungspegels einer Schallquelle wird das in der Entfernung  $d$  von der Quelle zu erwartende Oktavspektrum  $L_{FT}(DW)$  des äquivalenten Oktavband-Dauerschalldruckpegels bei Mitwind (Mitwind-Mittelungspegel) nach folgender Beziehung ermittelt:

$$L_{FT}(DW) = L_W + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

Dabei ist

- $D_c$  die Richtwirkungskorrektur,
- $A_{div}$  die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung,
- $A_{atm}$  die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption bei 10 °C und 70 % relativer Feuchte,
- $A_{gr}$  die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes,
- $A_{bar}$  die Dämpfung aufgrund von Abschirmung,
- $A_{misc}$  die Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte.

Für die Dämpfung  $A_{gr}$  aufgrund des Bodeneffektes bietet [4] zwei Verfahren an, nämlich:

- Allgemeines Verfahren, frequenzabhängige Berechnung unter Berücksichtigung der akustischen Eigenschaften der Bodenbereiche in Quellennähe, in Empfängernähe und in dem Mittelbereich. Dieses Verfahren ist für alle Geräuscharten und für annähernd flachen Boden anwendbar.
- Alternatives Verfahren, frequenzunabhängige Berechnung. Dieses Verfahren ist anwendbar für beliebig geformte Bodenoberflächen, wenn nur der A-bewertete Schalldruckpegel am Immissionsort von Interesse ist, wenn die Schallausbreitung überwiegend über porösem Boden erfolgt und wenn der Schall kein reiner Ton ist.

Die letztgenannten Voraussetzungen treffen hier zu, daher wird zur Berechnung von  $A_{gr}$  das alternative Verfahren gewählt.

Berechnet werden entsprechend der Vorgabe der TA Lärm [3] die Langzeit-Mittelungspegel  $L_{AT}(LT)$ . Den Langzeit-Mittelungspegel  $L_{AT}(LT)$  erhält man – wie bereits gesagt – aus dem äquivalenten Dauerschalldruckpegel bei Mitwind  $L_{AT}(DW)$  durch Subtraktion der meteorologischen Korrektur  $C_{met}$ :

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

Zur Berechnung von  $C_{met}$  wird der Faktor  $C_0$  benötigt, der angibt, wie groß die Zusatzdämpfung infolge des Meteorologieinflusses bei sehr großem Abstand zwischen Schallquelle und Immissionsort ist. Für  $C_0$  setzen wir an:

$$C_0 = -10 \cdot \log\left(\frac{T_M}{100} + \frac{T_Q}{100} \cdot 10^{-0,15} + \frac{T_G}{100} \cdot 10^{-1}\right) \text{dB}$$

$T_M$  Anteil der Mitwind-Wetterlagen einschließlich Windstille und Inversions-Wetterlagen in %,

$T_Q$  Anteil der Querwind-Wetterlagen in %,

$T_G$  Anteil der Gegenwind-Wetterlagen in %,

mit  $T_M + T_Q + T_G = 100 \%$ .

Die Exponenten in der Gleichung für  $C_0$  bedeuten, dass für sehr große Abstände bei Querwind eine Zusatzdämpfung von 1,5 dB und bei Gegenwind eine Zusatzdämpfung von 10 dB zugrunde gelegt wird.

Zur normgerechten Berechnung des Langzeit-Mittelungspegels sind die Anteile  $T_M$ ,  $T_Q$  und  $T_G$  aus einer möglichst langfristigen Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen zu ermitteln. Zur langfristigen Windrichtungsverteilung liegen uns Daten [8] der Messstation Jever des Deutschen Wetterdienstes vor (siehe Tabelle 1). Diese Werte wurden auch bei unseren früheren Schallimmissionsberechnungen für die Stadt Wilhelmshaven verwendet.

**Tabelle 1.** Deutscher Wetterdienst, Geschäftsstelle Klima- und Umweltberatung, Hannover: Station Jever, Windrichtungsverteilung im Jahresmittel, Jan. 1981 bis Dez. 1990

Windrichtung	Windrichtungssektor in Grad	relative Häufigkeit in %
Nord	0: 345 – 15	4,0
	30: 15 – 45	4,0
	60: 45 – 75	4,9
Ost	90: 75 – 105	6,2
	120: 105 – 135	9,8
	150: 135 – 165	6,2
Süd	180: 165 – 195	7,7
	210: 195 – 225	13,2
	240: 225 – 255	15,2
West	270: 255 – 285	11,1
	300: 285 – 315	8,0
	330: 315 – 345	5,9
umlaufende Winde		1,2
Windstille		2,6

Mit diesen Angaben zur Häufigkeit der einzelnen Windrichtungen werden die winkelabhängigen Faktoren  $C_0$  mit der o. g. Beziehung berechnet. Umlaufende Winde und Windstille werden dabei der Mitwindschicht zugeschlagen. Die meteorologische Korrektur  $C_{met}$  wird dann von dem verwendeten EDV-Programm unter Berücksichtigung der Abstände zwischen den Schallquellen und den Immissionsorten und den Höhen der Schallquellen und Immissionsorte berechnet.

## 2.4 Hinweis zur Rechengenauigkeit und zur Rundung

In diesem Bericht werden alle Endergebnisse für Pegelgrößen unter Berücksichtigung der Rundungsvorschriften in DIN 1333 [6] auf ganze dB gerundet angegeben. Alle Berechnungen werden jedoch beim Rechnen von Hand mit einer Stelle hinter dem Komma und bei EDV-Berechnungen mit der vollen Rechengenauigkeit des verwendeten Rechenprogrammes durchgeführt. Auf ganze dB gerundet wird erst für die Angabe der Endergebnisse im Bericht. Hierdurch ist sichergestellt, dass im Rahmen von Berechnungen keine zusätzlichen Rundungsfehler entstehen.

## 2.5 Verwendetes Koordinatensystem

Die Lage der Schallquellen und der Immissionsorte muss durch Koordinaten beschrieben werden. Hierzu wird das Gauß-Krüger-Koordinatensystem verwendet: die Rechtswerte dienen als x-Koordinate, die Hochwerte als y-Koordinate. Abbildung 2 (Seite 16) enthält einen Umgebungslageplan mit Koordinatenangaben.

## 3 Anwendung der immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel in der Bauleitplanung und bei Genehmigungsverfahren

Eine Aufgabe der Bauleitplanung ist es, die Planungsabsicht „angemessener Schutz vor Lärm“ in einem Wohngebiet und die Ausweisung eines Industrie- oder Gewerbegebietes durch eine sinnvolle Verknüpfung von Schallschutzziel und Emissionsbegrenzung zu verwirklichen. Dies kann in geeigneter Weise durch die Festlegung von Emissionskontingenten geschehen. Die Verknüpfung zum Schallschutzziel wird hierbei durch eine Schallausbreitungsrechnung gegeben.

Bis zur Einführung der DIN 45691 [5] im Dezember 2006 wurden die Kontingente mit immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegeln (IFSP) beschrieben. Die Schallausbreitungsrechnung von den Emittenten zur schutzwürdigen Nachbarschaft wurde anhand der gültigen Vorschriften (z. B. VDI-Richtlinie 2714 [7], DIN ISO 9613-2 [4]) vorgenommen, deren Ergebnis von der Auswahl und der Größe der dabei verwendeten Ausbreitungsdämpfungen (Abschirmungen, Luft- und Bodendämpfung) abhing.

Um die Vergleichbarkeit mit früheren Untersuchungen (z. B. Machbarkeitsstudien, Planfeststellungs- und Bauleitverfahren JadeWeserPort) zu gewährleisten, wird auch im Folgenden diese Vorgehensweise beibehalten und nicht mit der neueren DIN 45691 [5] gearbeitet. Damit das Schutzziel (die zugelassenen Immissionsrichtwertanteile in der Nachbarschaft) eindeutig beschrieben und somit nachvollziehbar wird, müssen als textliche Festsetzung bzw. in der Legende zum B-Plan alle Randbedingungen dieser Berechnung aufgeführt werden.

Da die von einer Schallquelle/Anlage in ihrer Nachbarschaft hervorgerufene Schallimmission nicht nur von deren Schalleistungspegel und von dem Abstand zum Aufpunkt abhängt, kann das gleiche Schallschutzziel (nämlich die Immission) mit unterschiedlichen Schalleistungspegeln erreicht werden. Insbesondere seien hier als Einflussgrößen die spektrale Zusammensetzung der Geräusche, die i. A. frequenzabhängige abschirmende Wirkung von Nachbaranlagen, Gebäuden o. Ä. und die Richtwirkung der Geräuschabstrahlung erwähnt.

Diese Zusammenhänge können im Rahmen der Bauleitplanung nicht erfasst werden, wohl aber im Rahmen der Genehmigungsanträge für die einzelnen Anlagen. Bei zur Genehmigung anstehenden Bauvorhaben, die schalltechnisch kritisch sind, ist daher durch ein Einzelgutachten der Nachweis zu erbringen, dass die durch die Bauleitplanung vorgegebenen Ziele des Lärmschutzes in der Nachbarschaft erreicht werden. Diese Zielwerte müssen aus den Festlegungen eines B-Planes eindeutig abgeleitet werden können.

#### 4 Erläuterung zu den flächenbezogenen Schalleistungspegeln

Die DIN 18005-1 [1] enthält zu den flächenbezogenen Schalleistungspegeln für Industrie- und Gewerbebetriebe folgende Erläuterungen:

- Wenn die Art der unterzubringenden Anlagen nicht bekannt ist, ist für die Berechnung der in der Umgebung eines geplanten Industrie- oder Gewerbegebietes ohne Emissionsbegrenzung zu erwartenden Beurteilungspegel dieses Gebietes als Flächenschallquelle mit folgenden flächenbezogenen Schalleistungspegeln anzusetzen:
  - Industriegebiet, tags und nachts 65 dB(A);
  - Gewerbegebiet, tags und nachts 60 dB(A).
- Wenn bei einem geplanten Industrie- oder Gewerbegebiet die ohne Emissionsbegrenzung erforderlichen Schutzabstände nicht eingehalten werden können, muss es deshalb in Anwendung von § 1 Abs. 4 Satz 1 Nr. 2 BauNVO in Teilflächen untergliedert werden, für die die zulässigen Emissionen durch Festsetzung von Geräuschkontingenten begrenzt werden.

Im vorliegenden Fall muss von dieser Geräuschkontingentierung Gebrauch gemacht werden, wodurch sich unvermeidbare Nutzungseinschränkungen ergeben. Die für die Nachtzeit festgelegten flächenbezogenen Schalleistungspegel  $L_{W^*A}$  bedeuten nach unseren Erfahrungen Folgendes:

- $L_{W^*A} = 60$  dB(A) nachts  
Eingeschränkte industrielle, uneingeschränkte gewerbliche Nutzung (siehe o. g. Zitat aus DIN 18005-1 [1]).

- $L_{W^*A} = 55 \text{ dB(A)}$  bis  $58 \text{ dB(A)}$  nachts  
Eingeschränkte Nutzung, geräuschintensive Arbeitsvorgänge in geschlossenen Gebäuden, nur wenig Aktivität ungeschützt im Freien.
- $L_{W^*A} = 50 \text{ dB(A)}$  bis  $54 \text{ dB(A)}$  nachts  
Eingeschränkte Nutzung, geräuschintensive Arbeitsvorgänge in geschlossenen Gebäuden mit schallgedämmten Fassaden und Belüftungsöffnungen, keine lauten Aktivitäten im Freien.
- $L_{W^*A} = 45 \text{ dB(A)}$  nachts  
Stark eingeschränkte Nutzung, lediglich Betrieb schallgedämmter Belüftungseinrichtungen (oder nur Nutzung auf einem sehr kleinen Teil des Betriebsgeländes).

## 5 Anforderungen an den Schallschutz

### 5.1 DIN 18005

Als schalltechnische Beurteilungsgrundlage im Rahmen der Bauleitplanung ist die Norm DIN 18005 [1] heranzuziehen. Sie enthält neben Berechnungsverfahren im Beiblatt 1 [2] auch schalltechnische Orientierungswerte für die vor den Fassaden schutzbedürftiger Bebauung einwirkenden Schallimmissionen, die zahlenmäßig gleich hoch sind wie die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [3]. Zur Beurteilung von gewerblichen Anlagen nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz ist bei den späteren Baugenehmigungsverfahren die technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) heranzuziehen.

**Tabelle 2.** Schalltechnische Orientierungswerte in dB(A) nach DIN 18005, Beiblatt 1 [2]

Gebietseinstufung	Orientierungswerte in dB(A)		
	tags	nachts	
	Verkehrslärm, Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm	Verkehrslärm	Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm
Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhaus- und Feriengebiete	50	40	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	45	40
Mischgebiete (MI), Dorfgebiete (MD)	60	50	45
Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65	55	50

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 06:00 - 22:00 Uhr und nachts von 22:00 - 06:00 Uhr zugrunde zu legen.

Im Beiblatt 1 der DIN 18005 [2] wird zu den schalltechnischen Orientierungswerten Folgendes ausgeführt:

*„Die Orientierungswerte dienen der angemessenen Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung, sie sind eine sachverständige Konkretisierung für in der Planung zu berücksichtigende Ziele des Schallschutzes; sie sind keine Grenzwerte.“*

Außerdem werden im Beiblatt 1 der DIN 18005 [2] folgende Hinweise gegeben:

- Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen – z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen – zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere in bebauten Gebieten – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.
- Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeit) sollen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.
- In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.
- Überschreitungen der Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen im Erläuterungsbericht zum Flächennutzungsplan oder in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und ggf. in den Plänen gekennzeichnet werden.

## 5.2 TA Lärm

Zur Beurteilung von gewerblichen Anlagen nach Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) im Rahmen der Baugenehmigung ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [3]) heranzuziehen. Sie enthält folgende Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung, welche im Wesentlichen zahlenmäßig gleich hoch sind wie die Orientierungswerte der DIN 18005:

**Tabelle 3.** Immissionsrichtwerte in dB(A) nach TA Lärm in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	tags (06:00 - 22:00 Uhr)	nachts (22:00 - 06:00 Uhr)
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Misch-, Kern- und Dorfgebiete (MI/MD/MK)	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

Einzelne kurzzeitige Pegelspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB, nachts um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Aufgrund besonderer Verhältnisse kann die Nachtzeit bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Für folgende Zeiten ist ein Ruhezeitenzuschlag in Höhe von 6 dB anzusetzen:

an Werktagen:	06:00 - 07:00 Uhr 20:00 - 22:00 Uhr
an Sonn- und Feiertagen	06:00 - 09:00 Uhr 13:00 - 15:00 Uhr 20:00 - 22:00 Uhr

Für Immissionsorte in MI/MD/MK-Gebieten sowie Gewerbe- und Industriegebieten ist dieser Zuschlag nicht zu berücksichtigen.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Summe aller auf einen Immissionsort einwirkenden Geräuschimmissionen gewerblicher Schallquellen. Geräuschimmissionen anderer Arten von Schallquellen (z. B. Verkehrsgeräusche, Sport- und Freizeitgeräusche) sind getrennt zu beurteilen.

## 6 Untersuchungsgebiet, Immissionsorte, Schallimmissionsrichtwerte

Das Untersuchungsgebiet für die Luftschallimmissionen ist in der Abbildung 2 dargestellt, ebenso die Lage der zu betrachtenden Immissionsorte.

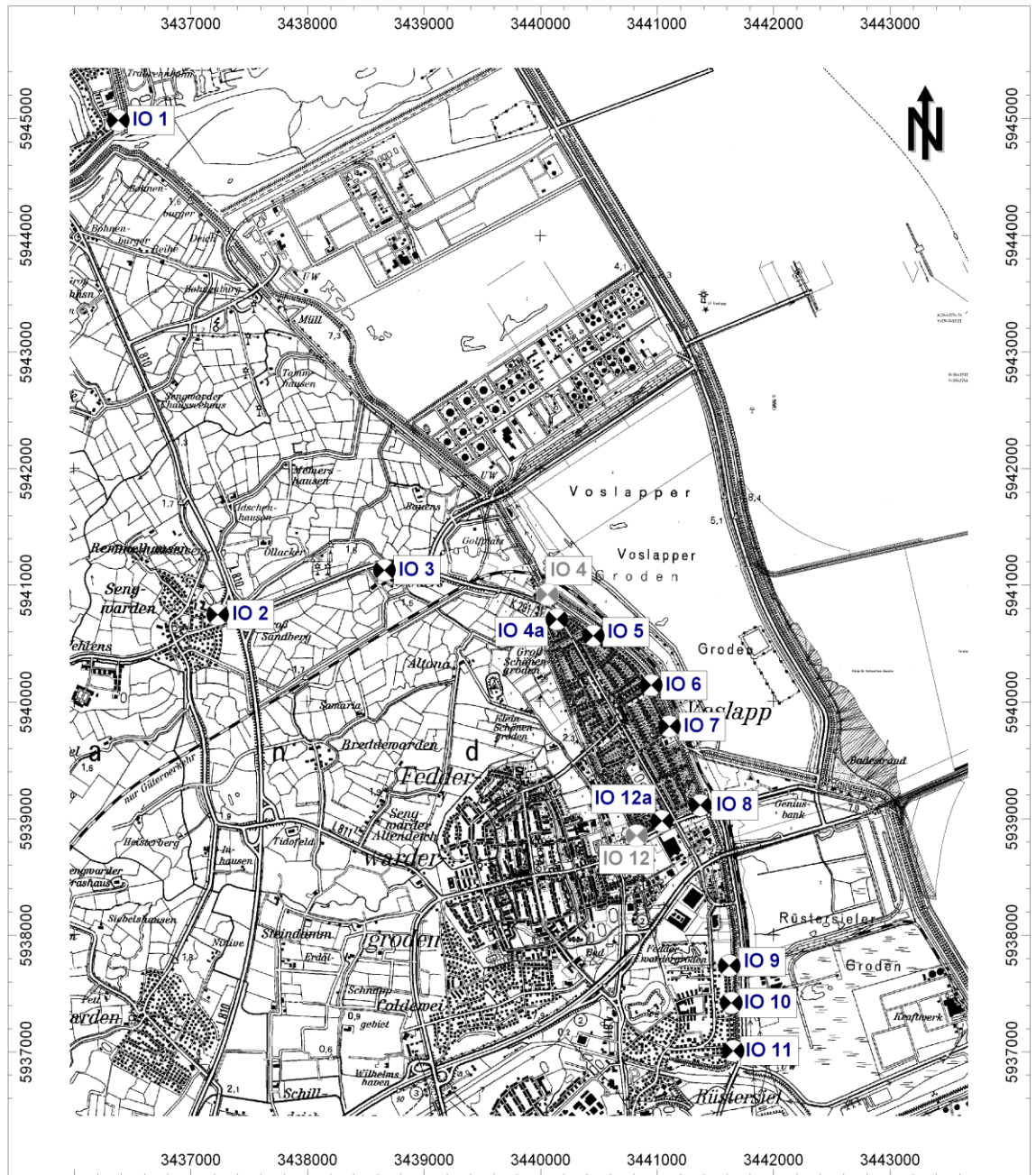


Abbildung 2. Untersuchungsgebiet mit Immissionsorten



In der folgenden Tabelle 4 sind für alle Immissionsorte die Bezeichnungen, die tatsächlichen Nutzungen und die zugehörigen schalltechnischen Orientierungswerte bzw. Immissionsrichtwerte<sup>1</sup> zusammengestellt.

**Tabelle 4.** Immissionsorte – Bezeichnungen, Koordinaten und Immissionsrichtwerte <sup>1</sup>

Immissionsort	Nutzung	Gauß-Krüger-Koordinaten			Immissionsrichtwerte	
		Rechtswert (m)	Hochwert (m)	Höhe ü. Gr. (m)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IO 1, Hooksiel	WR/WA	3436369	5944991	5	50/55	35/40
IO 2, Sengwarden West	WA	3437230	5940750	5	55	40
IO 3, Utters Nord	MI	3438660	5941130	5	60	45
(IO 4)	MI	3440060	5940920	5	60	45
IO 4A, Voslapp Nord	WA	3440140	5940710	5	55	40
IO 5, Voslapp Mitte Nord	WA	3440453	5940566	5	55	40
IO 6, Voslapp Mitte	WA	3440950	5940143	5	55	40
IO 7, Voslapp Mitte Süd	WA	3441107	5939790	5	55	40
IO 8, Voslapp Süd	WA	3441371	5939115	5	55	40
IO 9, Rüstiersiel Nord	WA	3441620	5937741	5	55	40
IO 10, Rüstiersiel Mitte	WA	3441638	5937420	5	55	40
IO 11, Rüstiersiel Süd	WA	3441652	5937010	5	55	40
(IO 12)	WR/WA	3440823	5938855	5	50/55	35/40
IO 12A, Voslapp Südwest	WR/WA	3441042	5938980	5	50/55	35/40

Unklar ist derzeit die Gebietseinstufung am IO 1 Hooksiel. Hierfür gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten:

- Einstufung als Reines Wohngebiet (WR),
- Einstufung als Allgemeines Wohngebiet (WA).

Beide Möglichkeiten werden daher betrachtet und in Tabelle 4 sind die Immissionsrichtwerte für beide Varianten dargestellt.

<sup>1</sup> Die an den Immissionsorten entsprechend DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ geltenden schalltechnischen Orientierungswerte für die städtebauliche Planung für Geräusche durch Industrie und Gewerbe entsprechen für die hier durchgeführten Untersuchungen im Zahlenwert den Immissionsrichtwerten der TA Lärm. Daher wird in der vorliegenden Machbarkeitsstudie bei der Bezeichnung der schalltechnischen Orientierungswerte bzw. der Immissionsrichtwerte nicht unterschieden. Vom Zweck und Inhalt unterscheiden sich diese Werte jedoch, so dass im Rahmen der städtebaulichen Planung ausschließlich die Festlegungen der DIN 18005 heranzuziehen sind.

IO 3 Uppers Nord sind Einzelgehöfte mit Wohnnutzung, für die wie bereits bei früheren Untersuchungen entsprechend der tatsächlichen Nutzung die schalltechnischen Orientierungswerte für Dorfgebiet bzw. Mischgebiet zugrunde gelegt werden.

Der in früheren Untersuchungen betrachtete IO 4 Voslapp Nord liegt nach Angaben des Auftraggebers im Außenbereich, was der Schutzbedürftigkeit eines Dorfgebietes bzw. Mischgebietes entspricht. Die Darstellung des IO 4 erfolgt daher nur zum Zwecke des Vergleichs mit früheren Untersuchungen. Neu eingeführt wurde der IO 4A in Voslapp Nord, der entsprechend Bebauungsplan Nr. 84 einem Allgemeinen Wohngebiet zuzuordnen ist.

In ähnlicher Weise wie am IO 1 wurde am IO 12A - Voslapp Südwest im Bereich des Bebauungsplanes Nr. 55 verfahren, wo wir entgegen der Gebietsausweisung im B-Plan entsprechend der tatsächlichen Nutzung von einer Gemengelage (gemäß TA Lärm Nummer 6.7) mit der Schutzwürdigkeit eines Allgemeinen Wohngebietes ausgehen. In Tabelle 4 sind wiederum die Immissionsrichtwerte für beide Betrachtungen dargestellt.

Der Immissionsort IO 12 wird aus Gründen der Vergleichbarkeit zu früheren Gutachten (z. B. Straßenverkehrsgeräuschsituation [18]) dargestellt, für die Beurteilung der Industrie- und Gewerbe Geräusche wird der näher an den Grodenflächen gelegene IO 12A herangezogen.

An allen anderen Immissionsorten werden die schalltechnischen Orientierungswerte entsprechend einer Nutzung als Allgemeines Wohngebiet (WA) bzw. Kleinsiedlungsgebiet (WS) zugrunde gelegt.

Die diesen Einstufungen entsprechenden Orientierungswerte nach DIN 18005 [2] sollen von allen Gewerbe- und Industrieanlagen am Einwirkungsort gemeinsam nicht überschritten werden.

## 7 Schallemission im Untersuchungsgebiet

Die Schallemission im Untersuchungsgebiet wird für die Teilflächen Nr. 1 bis 80 durch deren immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel gekennzeichnet. Außerdem gibt es noch im Sengwarder Land eine Reihe von Windenergieanlagen (WEA), die als punktförmige Schallquellen behandelt werden. Eine weitere WEA befindet sich im Bereich des INEOS-Jettys als Nearshore-Anlage. Ferner werden die Umschlaganlagen auf der Niedersachsenbrücke als Linienschallquelle dargestellt.

Für die spektrale Verteilung wird - wie z. B. in [15] und [20] - für alle Teilflächen das Oktavspektrum gemäß Tabelle 5 verwendet, das nach unserer Erfahrung universell als Normspektrum für Geräusche aus Industrie und Gewerbe gültig ist.

**Tabelle 5.** A-bewertetes Oktavspektrum  $L_{WA/Okt}$ , bezogen auf den A-Schalleistungspegel  $L_{WA}$

Frequenz in Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000
$L_{WA/Okt} - L_{WA}$ in dB(A)	- 25	- 17,5	- 10	- 7,5	- 5	- 6	- 9

Die Schallquellenhöhe wird einheitlich für alle Teilflächen mit 5 m angesetzt.

### 7.1 Schallemission im Voslapper Groden Nord und im Sengwarder Land

Die flächenbezogenen Schalleistungspegel für die Teilflächen 1 bis 13 (siehe Abbildung A 1 in Anhang A) des Voslapper Grodens Nord wurden mit Oktavspektrum bereits 1983 in Abstimmung mit allen Betreibern / Grundstückseigentümern festgelegt, siehe [10]. Diese Werte wurden in [15] bzw. [20] unverändert übernommen, sie können grundsätzlich ohne Zustimmung der Grundstückseigentümer nicht mehr verändert werden. Dies gilt unseres Wissens auch für die Flächen zwischen WRG und INEOS Vinyls (Screencondor und EXXON-Mobil). Der Vollständigkeit halber sind in Tabelle 6 nochmals die akustischen Kenndaten dieser Teilflächen zusammengestellt. Ferner sind die Teilflächen 14 bis 29 im Sengwarder Land einschließlich des zwischenzeitlich rechtskräftigen Bebauungsplans Nr.191 - Bauens / Memershausen – dargestellt (siehe Abbildung A 2 in Anhang A).

**Tabelle 6.** Teilflächen 1 bis 29, Voslapper Groden Nord und Sengwarder Land –  
Flächenbezogene Schalleistungspegel  $L_{W^*A}$  und Schalleistungspegel  $L_{WA}$  für die Nachtzeit

Fläche Nr.	$L_{W^*A}$ dB(A)	$L_{WA}$ dB(A)	Fläche Nr.	$L_{W^*A}$ dB(A)	$L_{WA}$ dB(A)	Fläche Nr.	$L_{W^*A}$ dB(A)	$L_{WA}$ dB(A)
<u>VOSLAPPER GRODEN NORD</u>								
1	50,0	105,5	2	60,0	119,1	3	62,0	120,1
4	65,0	122,1	5	62,0	121,2	6	62,0	119,8
7	65,0	121,1	8	56,0	115,3	9	65,0	122,4
10	50,0	106,3	11	68,0	121,9	12	45,0	101,5
13	50,0	109,3						
<u>SENGWARDER LAND</u>								
14	50,0	101,4	15	55,0	100,6	16	52,5	105,6
17	52,5	97,8	18	50,0	95,9	19	40,0	91,0
20	50,0	93,7	21	40,0	94,9	22	40,0	90,6
23	45,0	93,5	24	45,0	92,6	25	45,0	94,1
26	45,0	92,6	27	50,0	85,9	28	30,0	74,3
29	30,0	55,0						

### 7.1.1 Schallemission der Windenergieanlagen im Sengwarder Land

Als Punktschallquellen werden alle Windenergieanlagen (WEA) im Sengwarder Land entsprechend den Angaben der Stadt Wilhelmshaven [24] und die Nearshore-WEA nahe INEOS-Jetty [25] angesetzt. Eine Zusammenstellung der Schalleistungspegel ist in Tabelle 7 zu finden.

**Tabelle 7.** Windenergieanlagen im Sengwarder Land, technische Daten und Schalleistungspegel  $L_{WA}$  bei 10 m/s Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe für die Nachtzeit

Standort	Typ	Nabenhöhe in m	Nennleistung in kW	$L_{WA}$ nachts in dB(A)
Nearshore-WEA	BARD VM	90	5.000	112,0
<b>Jade-Windpark</b>				
WEA 1	Enercon E-112	124	4.500	108,0
WEA 2	Enercon E-66	98	2.000	103,0
WEA 3	Enercon E-66	98	2.000	103,0
<b>Sengwarder Land</b>				
WEA 0	Enercon E-40	65	500	105,7
WEA 1	Vestas V 66	67	1.650	105,5
WEA 2	Nordex N 80	80	2.500	103,0
WEA 3	Vestas V 47	65	660	103,7
WEA 4	Nordex N 60	69	1.300	103,5
WEA 5	Tacke TW 1,5 s	85	1.500	104,1
WEA 6	AN Bonus 2 MW	60	2.000	105,0
WEA 7	Enercon E-70 - E4	98,2	2.300	100,8
WEA 8	Vestas V 80	78	2.000	101,6
WEA 9	Vestas V 90	80	3.000	104,5
WEA 10	Repower MM 82	80	2.000	100,3
WEA 11	Enercon E-70 - E4	98,2	2.300	96,5
WEA 12	GE WindEnergie 2.5xl	85	2.500	102,3
<b>Windenergieanlagen, die sich im Verfahren befinden</b>				
Utterser Landstr.	Enercon E-70 - E4	98,2	2.300	104,5
Tammhauser Weg	Enercon E-70 - E4	64	2.300	104,5
<b>Gesamt</b>			<b>42.310</b>	<b>117,8</b>

### 7.1.2 Schallemission der Deutschen Flüssigerdgas Terminalgesellschaft

Im Nordosten des Voslapper Grodens besitzt die Deutsche Flüssigerdgas Terminal Gesellschaft mbH (DFTG) ein bisher unbebautes Gelände mit einer Größe von ca. 85 ha. Für diese Fläche wird u. a. in [12] der folgende flächenbezogene Schalleistungspegel  $L_{W^*A}$  angegeben:

$$L_{W^*A} = 62 \text{ dB(A)}.$$

### 7.1.3 Schallemission der INEOS Vinyls Deutschland GmbH

Für die Anlagen der Fa. INEOS Vinyls Deutschland GmbH im Voslapper Groden Nord werden die Schallemissionen in Form der flächenbezogenen Schalleistungspegel  $L_{W^*A}$  verwendet. Diese Werte sind z. B. in [12] und [15] angegeben:

nordwestlicher Teil	$L_{W^*A} = 50,0 \text{ dB(A)},$
nördlicher Teil	$L_{W^*A} = 60,0 \text{ dB(A)},$
südwestlicher Teil	$L_{W^*A} = 62,0 \text{ dB(A)},$
östlicher Teil	$L_{W^*A} = 65,0 \text{ dB(A)}.$

#### 7.1.4 Schallemission der Erdö Raffinerie der WRG

Für die Erdö Raffinerie der Wilhelmshavener Raffineriegesellschaft (WRG) werden die Schallemissionen in Form der flächenbezogenen Schalleistungspegel  $L_{W^*A}$  verwendet. Diese Werte sind z. B. in [12] und [15] angegeben:

- Teilfläche im Nordwesten, Lagertanks und Nebenanlagen,

$$L_{W^*A} = 50 \text{ dB(A)}.$$

- Teilfläche Nord Mitte, Bereich der Prozessanlagen, unter Einbeziehung der zurzeit im Bau befindlichen neuen Vakuumdestillation,

$$L_{W^*A} = 68 \text{ dB(A)}.$$

- Teilfläche im Nordosten, Lagertanks und Nebenanlagen,

$$L_{W^*A} = 50 \text{ dB(A)}.$$

- Teilfläche im Südwesten, Lagertanks

$$L_{W^*A} = 45 \text{ dB(A)}.$$

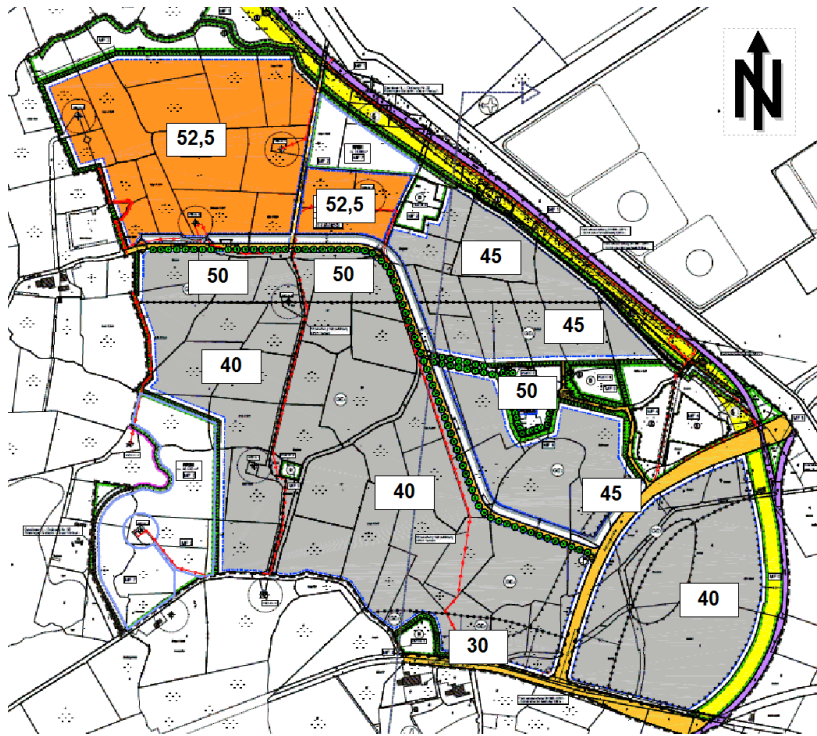
### 7.1.5 Schallemission durch Gewerbeflächen im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 144A

Entsprechend den Festsetzungen zum Schallschutz im Bebauungsplan Nr. 144A wurden folgende flächenbezogene Schalleistungspegel  $L_{W^*A}$  verwendet:

westlicher Teil	$L_{W^*A} = 50,0 \text{ dB(A)}$ ,
östlicher Teil	$L_{W^*A} = 55,0 \text{ dB(A)}$ .

### 7.1.6 Schallemission durch Gewerbeflächen im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 191

Entsprechend den Festsetzungen zum Schallschutz des Bebauungsplans Nr. 191 [23] wurden für die Teilflächen auf dem Gelände Bauens/Memmershausen für die Nachtzeit die in Abbildung 3 dargestellten flächenbezogenen Schalleistungspegel  $L_{W^*A}$  berücksichtigt.



**Abbildung 3.** Bebauungsplan Nr. 191 -  
Maximal zulässige flächenbezogene Schalleistungspegel der Teilflächen in dB(A)  
während der Nachtzeit

## 7.2 Schallemission im Voslapper Groden Süd

Die flächenbezogenen Schalleistungspegel für die Teilflächen 30 bis 41 im Voslapper Groden Süd (siehe Abbildung A 3 in Anhang A) wurden in mehreren Abstimmungsschritten mit der Stadt Wilhelmshaven festgelegt. Diese Werte sind in der nachfolgenden Tabelle 8 dargestellt.

**Tabelle 8.** Teilflächen 30 bis 41, Voslapper Groden Süd -  
Flächenbezogene Schalleistungspegel  $L_{W^*A}$  und Schalleistungspegel  $L_{WA}$  für die Nachtzeit

Fläche Nr.	$L_{W^*A}$ dB(A)	$L_{WA}$ dB(A)	Fläche Nr.	$L_{W^*A}$ dB(A)	$L_{WA}$ dB(A)	Fläche Nr.	$L_{W^*A}$ dB(A)	$L_{WA}$ dB(A)
<u>VOSLAPPER GRODEN SÜD</u>								
30	55,0	112,6	31	60,0	116,6	32	45,0	102,7
33	57,0	111,0	34	57,0	110,5	35	45,0	98,4
36	57,0	109,6	37	45,0	98,4	38	57,0	108,3
39	45,0	99,1	40	57,0	109,3	41	55,0	106,1

### 7.3 Schallemission im Bereich Geniusbank und Niedersachsendamm

Die für den Bereich der Geniusbank und für die Gewebegebiete im Geltungsbereich der Bebauungspläne 87 A und 94 C am Niedersachsendamm für die Teilflächen 42 bis 59 (siehe Abbildung A 4 in Anhang A) festgelegten flächenbezogenen Schalleistungspegel sind in Tabelle 9 dokumentiert.

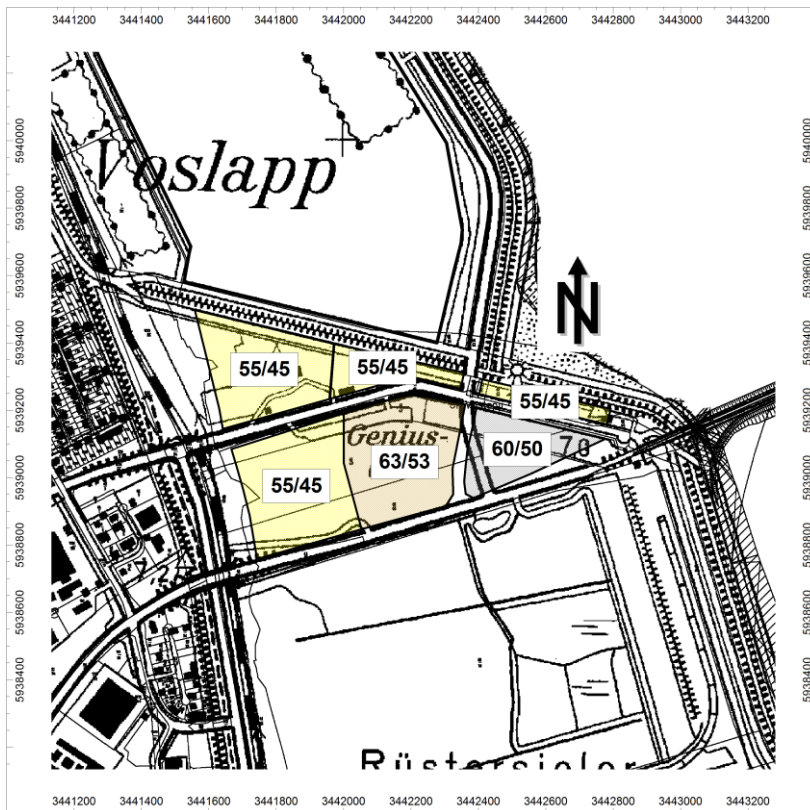
**Tabelle 9.** Teilflächen 42 bis 59, Geniusbank und Niedersachsendamm - Flächenbezogene Schalleistungspegel  $L_{W^*A}$  und Schalleistungspegel  $L_{WA}$  für die Nachtzeit

Fläche Nr.	$L_{W^*A}$ dB(A)	$L_{WA}$ dB(A)	Fläche Nr.	$L_{W^*A}$ dB(A)	$L_{WA}$ dB(A)	Fläche Nr.	$L_{W^*A}$ dB(A)	$L_{WA}$ dB(A)
<u>GENIUSBANK</u>								
42	45,0	93,8	43	45,0	90,1	44	45,0	87,6
45	45,0	95,4	46	53,0	103,4	47	50,0	97,6
<u>NIEDERSACHSENDAMM</u>								
48	45,0	96,2	49	40,0	80,5	50	50,0	95,8
51	40,0	85,6	52	50,0	94,6	53	45,0	92,4
54	50,0	94,9	55	50,0	92,3	56	45,0	87,1
57	45,0	90,2	58	55,0	104,0	59	50,0	97,9



### 7.3.1 Schallemission der Geniusbank

Für die Teilflächen (Nr. 42 – 47) im Bereich der Geniusbank (Entwurf zum Bebauungsplan Nr. 213) wurden unter Berücksichtigung der aktuellen Planungen der Stadt Wilhelmshaven die in der Abbildung 4 dargestellten immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel verwendet:



**Abbildung 4.** Bebauungsplan Nr. 213 - ENTWURF

Maximal zulässige immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel der Teilflächen in dB(A) während der Tagzeit/Nachtzeit

### 7.3.2 Schallemissionen durch Betriebe im Geltungsbereich des B-Plans Nr. 87A, 1. und 3. Änderung - Erweiterung Baugroden -

Entsprechend den Festsetzungen zum Schallschutz im Bebauungsplan Nr. 87A wurden für die Teilflächen Nr. 48 – 52 folgende flächenbezogene Schalleistungspegel  $L_{W^*A}$  verwendet:

- B-Plan 87A, Teilflächen SO1 und SO3A:

$$L_{W^*A} = 40 \text{ dB(A)}.$$

- B-Plan 87A, Teilflächen SO2 und SO3B:

$$L_{W^*A} = 50 \text{ dB(A)}.$$

- B-Plan 87A, Teilflächen südlich Hörn:

$$L_{W^*A} = 45 \text{ dB(A)}.$$

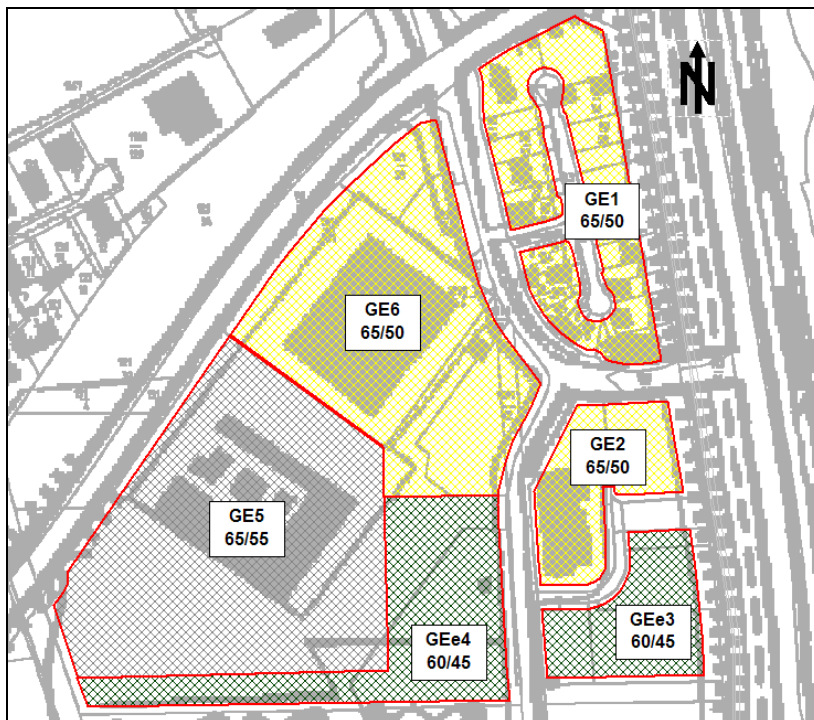
### 7.3.3 Schallemissionen durch Betriebe im Geltungsbereich des B-Plans Nr. 94 C - Gewerbegebiet Niedersachsendamm / Friesendamm / Flutstr. - (Tidestraße)

Entsprechend den Festsetzungen zum Schallschutz im Bebauungsplan Nr. 94C wurde für die Teilfläche Nr. 53 der folgende flächenbezogene Schalleistungspegel  $L_{W^A}$  verwendet:

$$L_{W^A} = 45 \text{ dB(A)}.$$

### 7.3.4 Schallemissionen durch Betriebe im Geltungsbereich des B-Plans Nr. 94 - Gewerbegebiete südliche Flutstraße -

Für die Teilflächen (Nr. 54 – 59) im Bereich der südlichen Flutstraße wurden entsprechend den Festsetzungen zum Schallschutz des Bebauungsplans Nr. 94 die in der Abbildung 5 dargestellten immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel verwendet:



**Abbildung 5.** Bebauungsplan Nr. 94  
Maximal zulässige immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel der Teilflächen in dB(A) während der Tagzeit/Nachtzeit

#### 7.4 Schallemission im Rüstersieler Groden

Für den Bereich des Rüstersieler Grodens wurden die in Tabelle 10 beschriebenen flächenbezogenen Schallleistungspegel für die Teilflächen 60 bis 76 (siehe Abbildung A 4 in Anhang A) festgelegt. Diese Werte wurden teils unverändert aus früheren Untersuchungen übernommen und teils aktuell angepasst. Alle Schallemissionswerte sind in Tabelle 10 für diese Teilflächen zusammengestellt.

**Tabelle 10.** Teilflächen 60 bis 76, Rüstersieler Groden – Flächenbezogene Schallleistungspegel  $L_{W^*A}$  und Schalleleistungspegel  $L_{WA}$  für die Nachtzeit

Fläche Nr.	$L_{W^*A}$ dB(A)	$L_{WA}$ dB(A)	Fläche Nr.	$L_{W^*A}$ dB(A)	$L_{WA}$ dB(A)	Fläche Nr.	$L_{W^*A}$ dB(A)	$L_{WA}$ dB(A)
<u>RÜSTERSIELER GRODEN NORD</u>								
60	49,0	97,6	61	54,0	105,1	62	56,0	107,5
63	47,0	96,3	64	50,0	101,7	65	53,0	104,8
66	60,0	102,0	67	60,0	103,0	68	60,9	114,4
<u>RÜSTERSIELER GRODEN SÜD</u>								
69	55,8	106,5	70	45,0	99,5	71	50,0	107,1
72	53,0	104,0	73	59,0	111,9	74	63,0	116,6
75	63,5	119,8	76	55,0	98,3			

#### 7.4.1 Schallemission der Niedersachsenbrücke

Die Schallemissionswerte der Umschlag- und Transportanlagen auf der Niedersachsenbrücke werden gemäß dem im Rahmen des Genehmigungsverfahrens der Fa. Rhenus Midgard zur Errichtung und Betrieb eines Umschlag- und Lagerplatzes für Kohle, Erz und Baustoffe im Rüstersieler Groden erstellten Bericht [13] berechnet.

Im Rahmen einer geplanten Erweiterung des Umschlag- und Lagerplatzes wurden durch die Fa. Zech Ingenieurgesellschaft mbH zusätzlich zur o. g. Untersuchung zwei weitere Schiffsentlader und eine Entstaubungsanlage berücksichtigt [14].

**Tabelle 5.** Schallemission der Niedersachsenbrücke

Bezeichnung	Schalleistungspegel $L_{WA}$ dB(A)
Schiffsentlader 1 [13]	106,0
Schiffsentlader 2 [14]	106,0
Schiffsentlader 3 [14]	106,0
PA 01 Förderband Umschlagbrücke [13]	106,7
S 20 Übergabe/Antrieb für PA 01 und PA 10 [13]	103,0
Übergabe und Entstaubungsanlage [14]	105,0
<b>Summe: Schallquellen am Kopf der Niedersachsenbrücke</b>	<b>113,4</b>
PA 10 Förderband Transportbrücke [13]	109,1
<b>Summe: Schallquellen auf der Transportbrücke (Förderband)</b>	<b>109,1</b>

Der geplante Lager- und Umschlagplatz der Rhenus Midgard AG & Co. OHG an Land liegt innerhalb des Geltungsbereichs des rechtskräftigen Bebauungsplanes Nr. 212 - Rüstersieler Groden Nord / Südlich Niedersachsendamm -. Die hier zulässigen Schallemissionen sind unter Pkt. 7.4.3 zusammengefasst.

#### 7.4.2 Schallemission des Chlorwerkes

Untersuchungen zur Schallemission des Chloralkali-Elektrolysewerkes der INEOS Chloratlantik GmbH sind u. a. in [15] beschrieben. Hiernach gilt für das Chlorwerk ein flächenbezogener Schalleistungspegel von

$$L_{WA} = 55,8 \text{ dB(A)}.$$

#### 7.4.3 Schallemissionen durch Betriebe im Geltungsbereich des B-Plans Nr. 212 (Electrabel, Rhenus Midgard)

In [17] wurden im Rahmen der schalltechnischen Verträglichkeitsuntersuchung für den Bebauungsplan Nr. 212 - Rüstersieler Groden Nord / Südlich Niedersachsendamm - die in Abbildung 6 dargestellten (maximal zulässigen) immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel  $L_{WA}$  festgelegt:



**Abbildung 6.** Bebauungspläne Nr. 212 und Nr. 220 - Maximal zulässige immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel der Teilflächen in dB(A) während der Tagzeit/Nachtzeit

## 7.5 Schallemissionen durch Betriebe im Geltungsbereich des B-Plans Nr. 220 (E.ON-Kraftwerke)

Als Grundlage für die Festsetzungen zum Schallschutz im Bebauungsplanverfahren wurden in [21] für den Bebauungsplan Nr. 220 die ebenfalls in der Abbildung 6 dargestellten (maximal zulässigen) immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel  $L_{W^A}$  festgelegt.

### 7.5.1 Schallemission des Umspannwerkes Maade

Für das Gelände des Umspannwerkes Am Friesendamm / Zum Kraftwerk wird ein flächenbezogener Schalleistungspegel von

$$L_{W^A} = 55 \text{ dB(A)}$$

zugrunde gelegt.

## 7.6 Schallemission des JadeWeserPorts und des Hafengrodens

Für den Bereich des JadeWeserPorts wurden die flächenbezogenen Schalleistungspegel aus der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 210 [16] übernommen und für den Bereich des Hafengrodens wurden in Abstimmung mit der Stadt Wilhelmshaven flächenbezogene Schalleistungspegel  $L_{W^*A}$  festgelegt.

Die o. g. Werte für die Teilflächen 78 bis 80 (siehe Abbildung A 3 in Anhang A) sind in Tabelle 11 zusammengestellt.

**Tabelle 11.** Teilflächen 78 bis 80, Hafengroden und JadeWeserPort - Flächenbezogene Schalleistungspegel  $L_{W^*A}$  und Schalleistungspegel  $L_{WA}$  für die Nachtzeit

Fläche Nr.	$L_{W^*A}$ dB(A)	$L_{WA}$ dB(A)	Fläche Nr.	$L_{W^*A}$ dB(A)	$L_{WA}$ dB(A)
<u>HAFENGRODEN</u>					
77	60,0	119,6	78	57,0	113,6
<u>JADEWESERPORT</u>					
79	67,3	128,0	80	55,0	105,4

### 7.6.1 Schallemission durch Betriebe im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 210 (JadeWeserPort)

Entsprechend den Festsetzungen zum Schallschutz gemäß [16] im Bebauungsplan Nr. 210 - JadeWeserPort/Containerterminal - wurden die folgenden flächenbezogenen Schalleistungspegel  $L_{W^*A}$  verwendet:

- Teilfläche im Südwesten, Gate-Bereich,

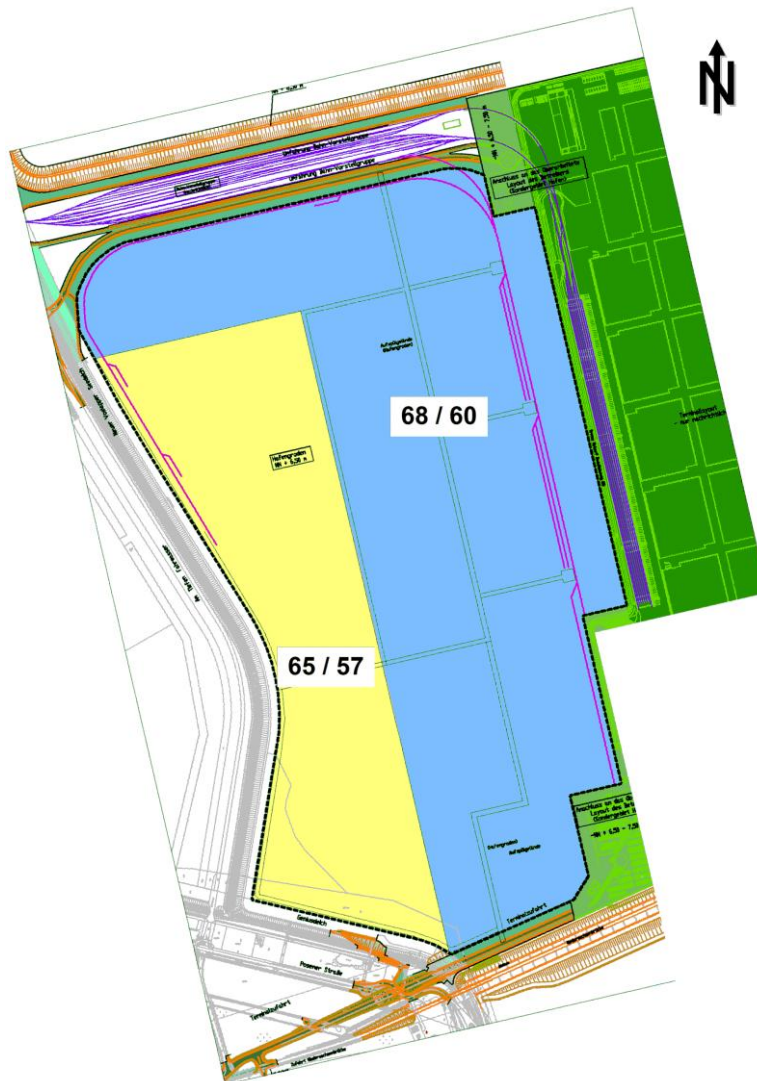
$$L_{W^*A} = 55 \text{ dB(A)},$$

- Teilfläche Ost, Terminalbereich,

$$L_{W^*A} = 67,3 \text{ dB(A)}.$$

### 7.6.2 Schallemissionen durch Betriebe im Geltungsbereich des B-Plans Nr. 211 (Hafengroden)

Für die Teilflächen auf dem Gelände des Hafengrodens wurden in [22] für die Nachtzeit die in Abbildung 7 dargestellten immissionswirksamen flächenbezogenen Schallleistungspegel berücksichtigt. Diese Werte wurden als Festsetzungen in den Bebauungsplan Nr. 211 - Hafengroden - übernommen.



**Abbildung 7.** Bebauungsplan Nr. 211 -  
Maximal zulässige immissionswirksame flächenbezogene Schallleistungspegel der Teilflächen in dB(A) während der Tagzeit/Nachtzeit

## 8 Zuordnung der Schallquellen zu den Szenarien

In der nachfolgenden Tabelle 12 sind in Übersichtsform nochmals die unter Punkt 7 beschriebenen Schallmittelten zusammengestellt sowie deren Zuordnung zu den verschiedenen Berechnungsszenarien.

Die im jeweiligen Berechnungsfall berücksichtigten („aktiven“) Schallquellen sind mit „+“ und deaktivierte Schallquellen mit „-“ gekennzeichnet.

**Tabelle 12.** Zuordnung der Schallmittelten zu den Berechnungsszenarien

Schallquellen / Teilflächen	Berechnungsszenario			
	2010-0	2010-1	2025-2	2025-4
<b>Punktschallquellen</b>				
Windenergieanlagen	+	+	+	+
<b>Linienschallquellen</b>				
Niedersachsenbrücke	+	+	+	+
<b>Flächenschallquellen</b>				
INEOS Vinyls (Nrn. 1-4)	+	+	+	+
DFTG (5)	+	+	+	+
Flächen im NSG Vosl. Groden Nord (6-9)	-	-	+	-
WRG (10-13)	+	+	+	+
Sengwarder Land (14-15)	+	+	+	+
Bauens / Memershausen (16-29)	+	+	+	+
Flächen im NSG Vosl. Groden Süd (30-41)	-	-	+	-
Flächen Geniusbank (42-47)	-	+	+	+
B-Pläne 87A und 94C und 94 (48-59)	+	+	+	+
Rüstersieler Groden Nord (60-68)	+	+	+	+
INEOS Chlorwerk (69)	+	+	+	+
Rüstersieler Groden Süd (70-71)	-	-	+	+
E.ON Kraftwerk (72-75)	+	+	+	+
Umspannwerk Maade (76)	+	+	+	+
Hafengroden (77-78)	+	+	+	+
JadeWeserPort (79-80)	+	+	+	+



## 9 Schallimmission an den Immissionsorten

Die berechneten Schallimmissionen an den Immissionsorten sind in Tabelle 13 für die Analyse-Nullfälle 2010-0 bzw. 2010-1 und für die Prognosefälle 2025-2 bzw. 2025-4 zusammengestellt.

**Tabelle 13.** Schallimmission – Langzeit-Mittelungspegel  $L_A(LT)$  nachts an den Aufpunkten für die verschiedenen Berechnungsszenarien

Immissionsort	Schalltechn. Orientierungswert	$L_A(LT)$ nachts in dB(A)			
		2010-0	2010-1	2025-2	2025-4
IO 1, Hooksiel	35/40	36,5	36,5	37,6	36,5
IO 2, Sengwarden West	40	36,7	36,7	37,7	36,7
IO 3, Uppers Nord	45	47,4	47,4	47,7	47,4
(IO 4)	45	39,0	39,0	42,8	39,0
IO 4A, Voslapp Nord	40	38,1	38,1	41,6	38,1
IO 5, Voslapp Mitte Nord	40	38,5	38,6	41,8	38,6
IO 6, Voslapp Mitte	40	39,5	39,6	42,2	39,6
IO 7, Voslapp Mitte Süd	40	39,8	39,9	41,9	40,0
IO 8, Voslapp Süd	40	41,1	41,4	42,2	41,5
IO 9, Rüstiersiel Nord	40	42,0	42,0	42,4	42,2
IO 10, Rüstiersiel Mitte	40	42,0	42,1	42,5	42,4
IO 11, Rüstiersiel Süd	40	40,9	41,0	41,4	41,4
(IO 12)	35/40	39,8	39,9	40,6	40,0
IO 12A, Voslapp Südwest	35/40	40,5	40,7	41,3	40,7

## 10 Diskussion der Ergebnisse

Aus Tabelle 13 können für die Immissionsorte IO 1 bis IO 12A die folgenden Aussagen abgeleitet werden:

- Am IO 1 Hooksiel wird der schalltechnische Orientierungswert (SOW) eines Allgemeinen Wohngebietes (WA) für alle Szenarien um mindestens 2 dB(A) unterschritten. Bei Zugrundelegung eines Reinen Wohngebietes (WR) wird bereits im Analyse-Nullfall durch die Immission der vorhandenen/ genehmigten Anlagen der SOW um 1,4 dB(A) überschritten. Im ungünstigsten Betrachtungsfall (Szenario 2025-2) erhöht sich diese Überschreitung auf insgesamt 2,6 dB(A).
- Am IO 2 Sengwarden West wird der SOW selbst im ungünstigsten Betrachtungsfall (Szenario 2025-2) um mindestens 2,3 dB(A) unterschritten.
- Am IO 3 Uppers Nord wird der SOW bereits im Analyse-Nullfall 2010-0 um 2,4 dB(A) überschritten. Hauptsächlich wird diese Schallimmission durch die Windenergieanlagen im Sengwarder Land mit einem Immissionsanteil von 47,0 dB(A) bestimmt. Im ungünstigsten Betrachtungsfall (Szenario 2025-2) wird der SOW um 2,7 dB(A) überschritten.

- An den IO 4A bis IO 7 in Voslapp ergibt sich für den Analyse-Nullfall 2010-0 eine Unterschreitung der SOW zwischen 0,2 dB(A) und 2,0 dB(A). Im ungünstigsten Betrachtungsfall (Szenario 2025-2) wird der SOW je nach Immissionsort um 1,6 dB(A) bis 2,1 dB(A) überschritten.
- An den IO 8 in Voslapp und IO 9 bis IO 11 in Rüsterei ergibt sich für den Analyse-Nullfall 2010-0 eine Überschreitung der SOW zwischen 0,9 dB(A) und 2,0 dB(A). Im ungünstigsten Betrachtungsfall (Szenario 2025-2) wird der SOW je nach Immissionsort um bis zu 2,5 dB(A) überschritten.
- Am IO 12A Voslapp Südwest wird der schalltechnische Orientierungswert (SOW) eines Allgemeinen Wohngebietes (WA) im Analyse-Nullfall 2010-0 um 0,5 dB(A) überschritten, für die Prognose-Szenarien um 0,7 dB(A) bis max. 1,3 dB(A). Bei Zugrundelegung eines Reinen Wohngebietes (WR) würde sich die o. g. Überschreitung um 5 dB(A) erhöhen. Wesentliche Ursache der Schallimmissionen am IO 12A sind die Gewerbeflächen der Bebauungspläne Nr. 87A, 94 und 94C mit einem Pegelanteil von 35,9 dB(A).
- Abschließend kann gesagt werden, dass bei einer vollständigen Nutzung der Flächen des Voslapper Grodens, des Rüsterei Grodens und des Hafens bzw. Hafengrodens durch Industrie- und Gewerbeansiedlungen die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 um höchstens 2,5 dB(A) überschritten werden. Es sei an dieser Stelle auch nochmals auf die Aussagen zur Handhabung der Orientierungswerte unter Pkt. 5.1 verwiesen.

## 11 Schallemission / -immission für die Tagzeit

Tagsüber (06.00 – 22.00 Uhr) ist der schalltechnische Orientierungswert an allen Immissionsorten um 15 dB(A) größer als nachts (22.00 bis 06.00 Uhr).

Selbst bei Anwendung 10 dB(A) höherer flächenbezogener Schalleistungspegel während der Tagzeit gegenüber der Nachtzeit wäre bei den hier untersuchten Szenarien eine Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte gewährleistet. Eine derartig hohe Schallemission ist aber bei vielen Flächen nicht sinnvoll.

In Abschnitt 5.2.3 von [1] wird Folgendes angegeben:

*Wenn die Art der unterzubringenden Anlagen nicht bekannt ist, ist für die Berechnung der in der Umgebung eines geplanten Industrie- oder Gewerbegebietes ohne Emissionsbegrenzung ... mit folgenden flächenbezogenen Schalleistungspegeln anzusetzen:*

- Industriegebiet, tags und nachts  $L_w'' = 65 \text{ dB(A)}$ ,
- Gewerbegebiet, tags und nachts  $L_w'' = 60 \text{ dB(A)}$ .

Dementsprechend ist tagsüber im Rahmen der o. g. Angaben von einer weitgehend uneingeschränkten Nutzung der Teilflächen im Voslapper Groden und Rüstersieler Groden hinsichtlich der benachbarten Wohnbebauung auszugehen. Sinnvolle Angaben zu den tagsüber zulässigen flächenbezogenen Schalleistungspegeln können erst bei sich konkretisierenden Planungen im Rahmen der Aufstellung von Bebauungsplänen im Zusammenhang mit Festsetzungen zum Schallschutz getroffen werden.

## 12 Zusammenfassung

Im Rahmen der Aktualisierung der schalltechnischen Machbarkeitsstudie wurden für verschiedene Szenarien mögliche Entwicklungen (Erweiterungen bzw. Neuansiedlungen) von gewerblichen und industriellen Nutzungen auf den Flächen des Voslapper Grodens und des Rüstersieler Grodens, der Betrieb des JadeWeserPort sowie die gewerblichen Ansiedlungen im entstehenden Hafengroden hinsichtlich der schalltechnischen Auswirkungen untersucht.

Damit sollte geprüft werden, ob hinsichtlich der Belange des Lärmschutzes grundsätzliche, der möglichen Entwicklung am Standort Wilhelmshaven entgegenstehende Bedenken bestehen können.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass selbst im ungünstigsten Berechnungsszenario, d. h. bei einer vollständigen Nutzung der Flächen des Voslapper Grodens, des Rüstersieler Grodens und des Hafens bzw. Hafengrodens durch Industrie- und Gewebeansiedlungen die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 an den Immissionsorten um höchstens 2,5 dB(A) überschritten werden. Entsprechend DIN 18005 dienen diese Orientierungswerte der angemessenen Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung, sie sind eine sachverständige Konkretisierung für in der Planung zu berücksichtigende Ziele des Schallschutzes; sie sind keine Grenzwerte. Überschreitungen der Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen im Erläuterungsbericht zum Flächennutzungsplan oder in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und ggf. in den Plänen gekennzeichnet werden. Die Genehmigung für Errichtung und Betrieb gewerblicher Anlagen wird von der Einhaltung der Anforderungen der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm [3] abhängig gemacht.



Dipl.-Ing. Michael Kellenberger

### 13 Verwendete Unterlagen

Zur Bearbeitung wurden die folgenden Unterlagen verwendet:

- [1] DIN 18005-1:  
Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002.
- [2] DIN 18005-1 Beiblatt 1:  
Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503
- [4] DIN ISO 9613-2:  
Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Oktober 1999
- [5] DIN 45691:  
Geräuschkontingentierung. Dezember 2006
- [6] DIN 1333:  
Zahlenangaben. Februar 1992
- [7] VDI-Richtlinie 2714:  
Schallausbreitung im Freien. Januar 1988
- [8] Bauordnungsamt Wilhelmshaven:  
Telefax vom 17. November 1998 mit Windrichtungsverteilung, Messstation Jever des Deutschen Wetterdienstes
- [9] Müller-BBM GmbH:  
Stadt Wilhelmshaven – Studie über die voraussichtlichen Schallemissionen und Schallimmissionen im Bereich des Rüstersieler Grodens unter Verwendung flächenbezogener Schalleistungspegel. Gutachten Nr. 8946/1 vom 04.03.1983
- [10] Müller-BBM GmbH:  
Stadt Wilhelmshaven – Voslapper Groden. Studie über die Schallemissionen und Schallimmissionen unter Verwendung flächenbezogener Schalleistungspegel. Gutachten Nr. 9574/1 vom 16.05.1983
- [11] Müller-BBM GmbH:  
Stadt Wilhelmshaven – Sengwarder Land. Studie über die Schallemissionen und Schallimmissionen der im Flächennutzungsplan 1973 dargestellten GE/GI-Flächen unter Verwendung flächenbezogener Schalleistungspegel. Bericht Nr. 10.342/1 vom 30.01.1984
- [12] Müller-BBM GmbH:  
Stadt Wilhelmshaven – Voslapper Groden / Sengwarder Land: Zulässige Schallemissionen unter Berücksichtigung der 41. Änderung des Flächennutzungsplanes, Gutachten Nr. 10 342/6-1 vom 11.12.2000

- [13] Müller-BBM GmbH:  
Rhenus Midgard AG & Co. OHG, Umschlag- und Lagerplatz der Hafenanlage „Niedersachsenbrücke“ – Schallemissions- und Immissionsprognose. Bericht Nr. 51 680/4 vom 08.07.2002
- [14] Zech Ingenieurgesellschaft mbH:  
Schalltechnischer Bericht Nr. LL4120.2/09 zur Lärmsituation hervorgerufen durch den Betrieb eines Umschlag- und Lagerplatzes der Rhenus Midgard GmbH & Co. KG in 26384 Wilhelmshaven in der Betriebsphase E – Planungsstand Juni 2010 – vom 30.06.2010
- [15] Müller-BBM GmbH:  
Stadt Wilhelmshaven – Strukturkonzept JadeWeserPort und hafenauffine Nutzung: Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse für die Schallemission /-immission, Gutachten Nr. 54 313/11 vom 02.02.2004
- [16] Müller-BBM GmbH:  
Stadt Wilhelmshaven – Bebauungsplan Nr. 210 - JadeWeserPort/Containerterminal – Vorschlag für schalltechnische Festlegungen, Gutachten Nr. M71 404/1 vom 11.07.2007
- [17] Müller-BBM GmbH:  
Stadt Wilhelmshaven, Bebauungsplan Nr. 212 – Rüstersieler Groden Nord / Südlich Niedersachsendamm - Schalltechnische Verträglichkeitsuntersuchung und Vorschlag für schalltechnische Festlegungen  
Bericht Nr. M72 922/1 vom 03.11.2007
- [18] Müller-BBM:  
Stadtgebiet Wilhelmshaven Nordost, Straßenverkehrsgeräuschsituation – Prognosehorizonte 2015 und 2025,  
Bericht Nr. M66 939/1 vom 10.07.07
- [19] Müller-BBM:  
Stadtgebiet Wilhelmshaven Nordost, Schienenverkehrsgeräuschsituation – Analyse-Nullfall, Prognosefälle 2015 und 2025,  
Bericht Nr. M71 064/1 vom 20.09.07
- [20] Müller-BBM GmbH:  
Stadt Wilhelmshaven – Schalltechnische Machbarkeitsstudie für die Entwicklung der Grodenflächen, Ermittlung von zulässigen flächenbezogenen Schallleistungspegeln für den Rüstersieler Groden, Voslapper Groden und Hafengroden, Bericht Nr. M67 306/9 vom 28.11.2007
- [21] Müller-BBM GmbH:  
Stadt Wilhelmshaven – Bebauungsplan Nr. 220 – Rüstersieler Groden Süd / Zum Kraftwerk – : Schalltechnische Verträglichkeitsuntersuchung und Vorschlag für schalltechnische Festlegungen, Gutachten Nr. M66 078/3 vom 05.12.2007
- [22] Müller-BBM GmbH:  
Stadt Wilhelmshaven – Bebauungsplan Nr. 211 – Hafengroden – : Schalltechnische Verträglichkeitsuntersuchung und Vorschlag für schalltechnische Festlegungen, Gutachten Nr. M74 383/9 vom 19.06.2009

- [23] Stadt Wilhelmshaven, Bebauungsplan Nr.191 – Bauens / Memershausen – 30.01.2010
- [24] Stadt Wilhelmshaven, Fachbereich Stadtplanung und Stadterneuerung:  
E-Mail vom 02.07.2010 mit Tabelle „Übersicht Windenergieanlagen, Stand 08.02.2010“
- [25] DEWI: “Schallimmissionsprognose für den Standort Hooksiel / Außendeichbereich“, Prüfbericht DEWI-W-AP07-002 vom 17.08.2007

## **Anhang A**

### **Darstellung der Teilflächen und Nummerierung der Schallquellen**





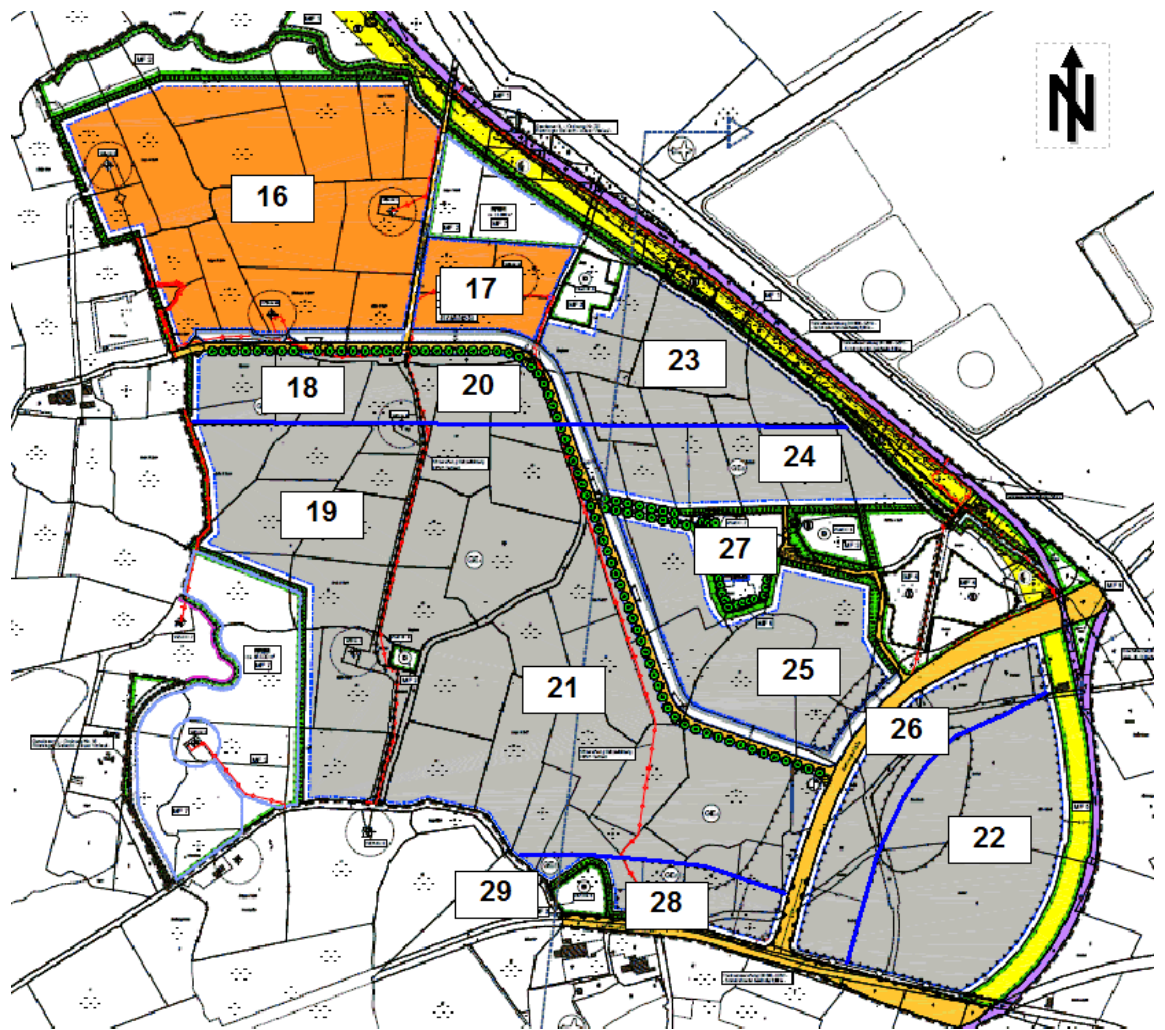


Abbildung A 2. Nummern der Teilflächen im Bereich Bauens / Memershausen

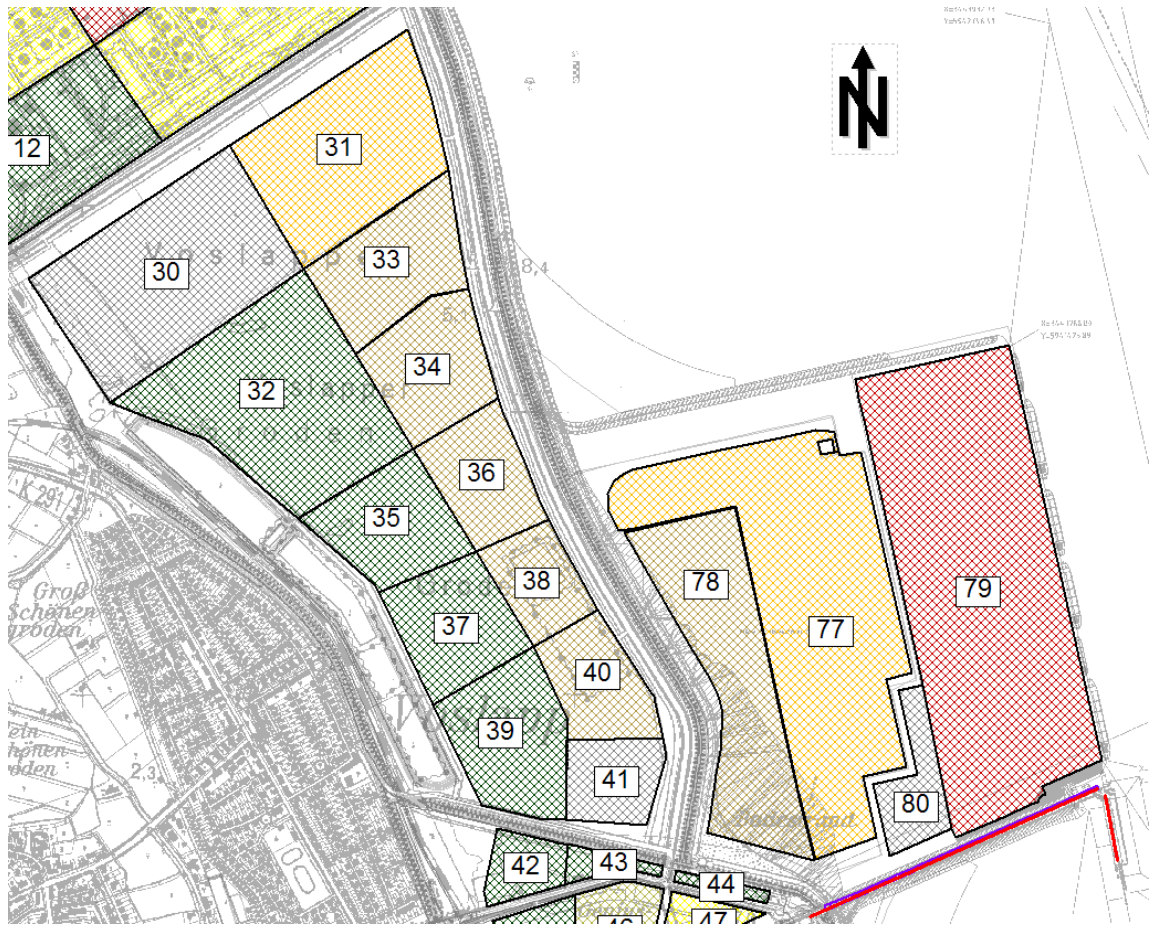
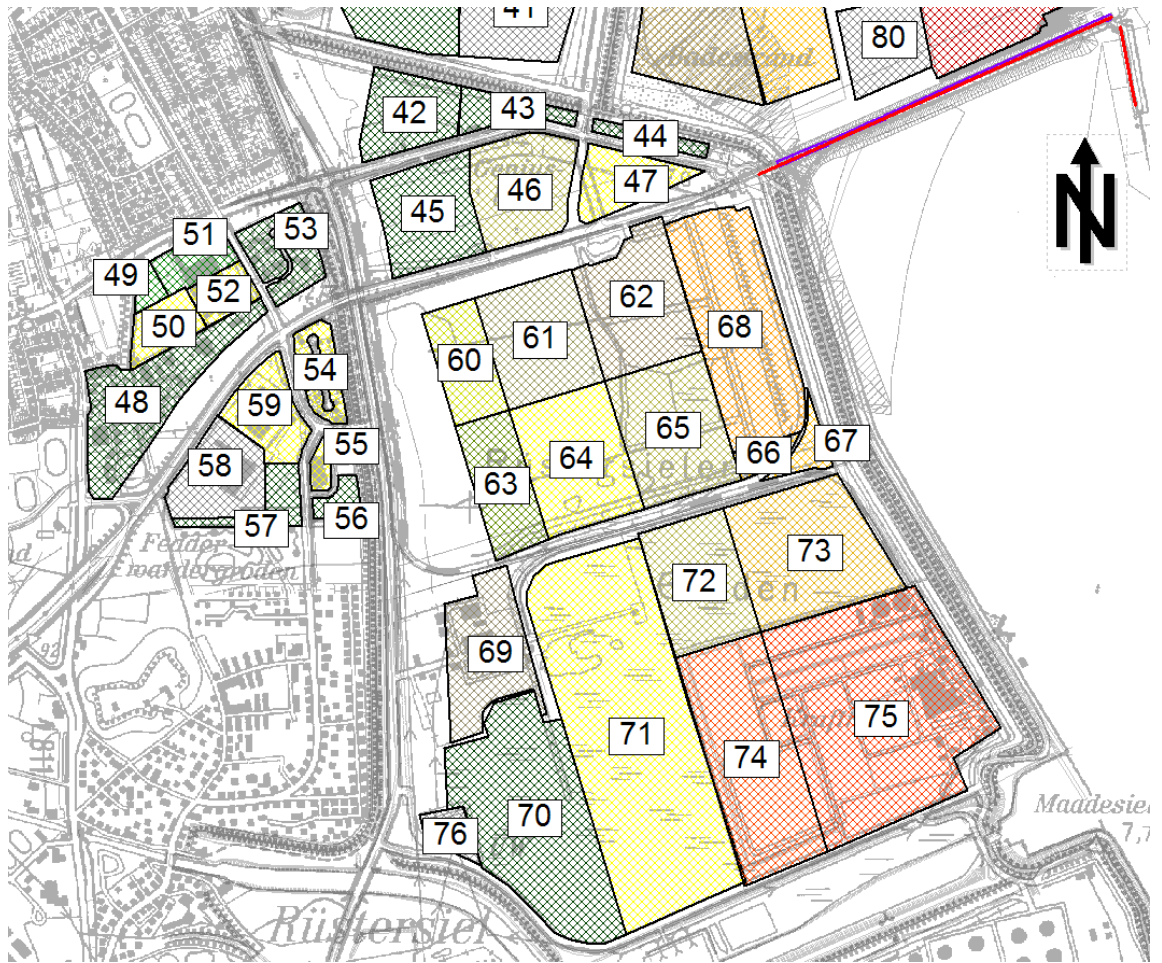


Abbildung A 3. Nummern der Teilflächen im Voslapper Groden Süd und im JadeWeserPort



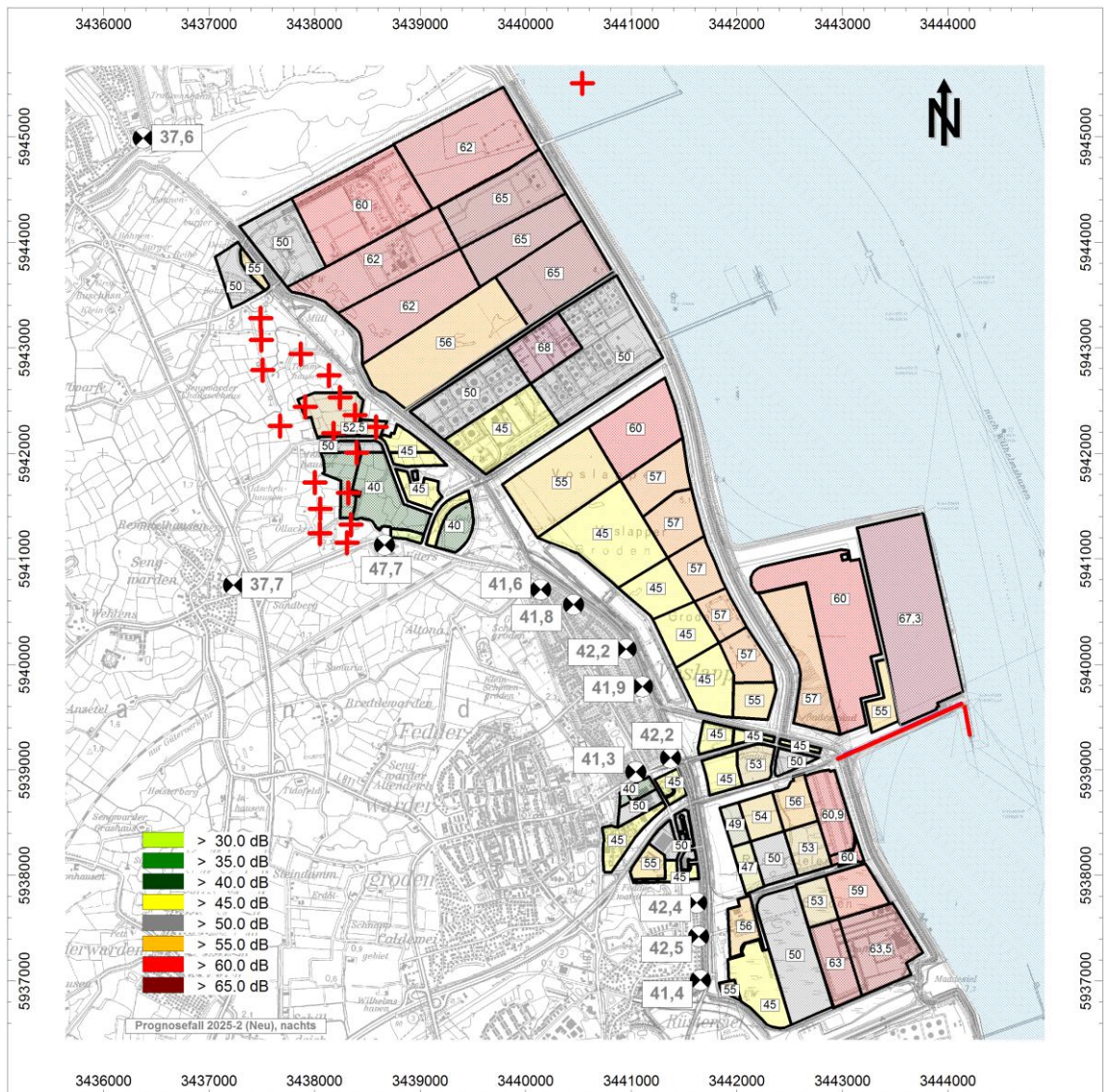
**Abbildung A 4.** Nummern der Teilflächen im Bereich Niedersachsendamm, Geniusbank und Rüstersieler Groden

## **Anhang B**

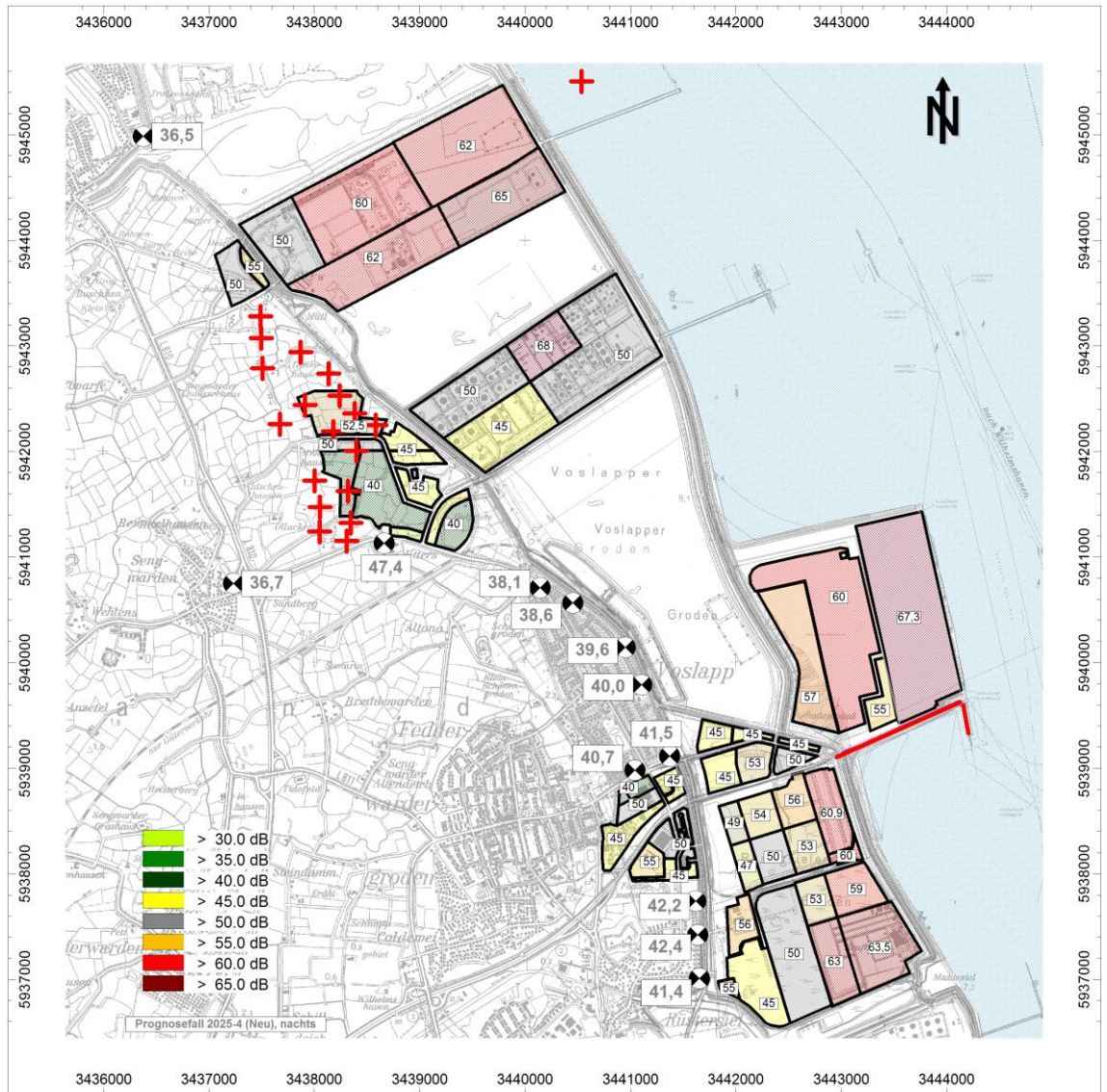
### **Übersichtskarten für die verschiedenen Berechnungsszenarien**







**Abbildung B 3. Prognosefall 2025-2.**  
Zulässige immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel und resultierende Schallimmissionen.



**Abbildung B 4.** Prognosefall 2025-4.  
Zulässige immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel und resultierende Schallimmissionen.



## **Anhang C**

### **Berechnungsergebnisse in zusammengefasster Darstellung nach Anlagen oder Gebieten**

Tabelle C 1. Analyse-Nullfall 2010-0

Variante 2010-0	ID	Teilflächen	Teilsommenpegel nachts in dB(A)													
			IO 1	IO 2	IO 3	(IO 4)	IO 4a	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11	(IO 12)	IO 12a
<b>Gesamt</b>	!*		36,5	36,7	47,4	39,0	38,1	38,5	39,5	39,8	41,1	42,0	42,0	40,9	39,8	40,5
VosGroN	!00*	1-13	35,7	31,0	35,4	36,1	34,9	34,1	31,7	29,9	23,9	20,4	22,5	19,1	27,3	27,4
INEOS Vinyls	!0000*	1-4	34,5	28,6	31,9	30,4	29,4	28,6	26,6	24,4	20,2	17,6	18,8	16,3	23,1	22,8
DFTG	!0001*	4	27,9	21,3	24,5	23,9	23,2	22,5	20,8	19,6	15,4	11,9	13,4	10,7	17,3	17,5
GI/GE NSG	!0002*	6-9														
WRG	!0003*	10-13	24,2	25,9	32,2	34,3	33,1	32,2	29,6	27,8	20,2	15,7	19,0	14,3	24,5	24,8
Sengw	!01*	14-29	27,9	34,8	47,1	30,4	24,6	26,8	21,9	19,0	17,6	14,9	15,3	13,5	21,0	18,1
WEA	!0100*		26,9	34,6	47,0	29,6	23,9	26,1	21,3	18,6	17,3	14,5	14,8	13,2	20,5	17,7
BP	!0101*	14-29	20,8	21,4	31,1	22,6	16,3	18,7	12,8	9,1	6,6	4,4	5,3	2,2	11,5	7,9
BP144A	!010100*	14-15	19,9	11,2	11,7	7,6	2,7	5,6	3,3	-0,2	-1,6	-3,7	-3,3	-5,8	0,9	-0,7
BP191	!010101*	16-29	13,8	21,0	31,0	22,4	16,1	18,5	12,2	8,5	5,9	3,6	4,7	1,5	11,1	7,3
VosGroS	!02*	30-41														
GI/GE NSG	!0200*	30-41														
Geniusbank	!03*	42-47														
Niedersachsendamm	!04*		5,4	11,5	9,0	19,3	19,2	19,7	22,6	25,1	33,6	28,6	26,8	22,3	35,7	35,9
Niedersachsenbrücke	!0400*		4,2	9,1	6,1	17,0	17,6	18,9	21,4	22,5	23,8	22,0	21,0	19,7	20,8	21,9
BP87A	!0401*	48-52	-6,9	2,2	0,1	10,3	8,8	6,6	10,7	14,9	24,6	14,2	14,5	8,7	34,1	33,9
BP94C	!0402*	53	-15,0	-6,6	-7,7	2,7	3,9	1,0	6,6	14,4	30,2	9,8	9,2	3,6	20,4	25,8
BP94 NEU	!0403*	54-59	-2,6	6,2	4,3	13,3	12,2	10,3	14,5	19,7	28,6	27,3	25,0	18,1	29,8	29,7
JWP	!05*	77-80	20,0	24,5	27,9	33,7	34,1	35,5	37,9	38,3	38,1	34,3	33,2	31,9	34,9	36,2
BP210	!0500*	79-80	19,1	23,4	26,7	32,2	32,6	33,9	36,0	36,4	36,3	33,1	32,1	30,8	33,4	34,6
BP211	!0501*	77-80	12,8	18,0	21,7	28,2	28,7	30,4	33,3	33,7	33,3	28,3	26,9	25,3	29,6	31,1
RüsGro	!06*	60-76	12,0	18,5	18,9	25,2	25,9	26,7	30,0	31,9	35,8	40,9	41,2	40,3	33,2	34,2
BP212 Electrabell/RhMidg	!0600*	60-68	6,8	13,4	13,7	21,3	22,1	23,4	27,0	29,0	33,3	34,1	32,2	29,7	29,6	31,1
BP220 EON	!0601*	72-75	10,2	16,6	17,2	22,7	23,3	23,9	26,9	28,5	31,7	37,4	37,8	37,5	30,2	30,8
BP221	!0602*	69-71	-3,8	3,9	3,1	10,0	10,9	8,2	12,8	16,8	21,4	36,0	37,1	32,8	20,6	21,0
INEOS Chlor	!060200*	69	-3,8	3,9	3,1	10,0	10,9	8,2	12,8	16,8	21,4	36,0	37,1	32,8	20,6	21,0
INEOS Erw.flächen	!060201*	70-71														
UW Maade	!0603*	76	-12,7	-4,9	-7,0	0,2	-1,1	-2,8	1,3	6,0	9,8	21,4	26,0	33,4	9,9	9,8

Tabelle C 2. Analyse-Nullfall 2010-1

Variante 2010-1	ID	Teilflächen	Teilsommenpegel nachts in dB(A)													
			IO 1	IO 2	IO 3	(IO 4)	IO 4a	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11	(IO 12)	IO 12a
<b>Gesamt</b>	!*		36,5	36,7	47,4	39,0	38,1	38,6	39,6	39,9	41,4	42,0	42,1	41,0	39,9	40,7
VosGroN	!00*	1-13	35,7	31,0	35,4	36,1	34,9	34,1	31,7	29,9	23,9	20,4	22,5	19,1	27,3	27,4
INEOS Vinyls	!0000*	1-4	34,5	28,6	31,9	30,4	29,4	28,6	26,6	24,4	20,2	17,6	18,8	16,3	23,1	22,8
DFTG	!0001*	4	27,9	21,3	24,5	23,9	23,2	22,5	20,8	19,6	15,4	11,9	13,4	10,7	17,3	17,5
GI/GE NSG	!0002*	6-9														
WRG	!0003*	10-13	24,2	25,9	32,2	34,3	33,1	32,2	29,6	27,8	20,2	15,7	19,0	14,3	24,5	24,8
Sengw	!01*	14-29	27,9	34,8	47,1	30,4	24,6	26,8	21,9	19,0	17,6	14,9	15,3	13,5	21,0	18,1
WEA	!0100*		26,9	34,6	47,0	29,6	23,9	26,1	21,3	18,6	17,3	14,5	14,8	13,2	20,5	17,7
BP	!0101*	14-29	20,8	21,4	31,1	22,6	16,3	18,7	12,8	9,1	6,6	4,4	5,3	2,2	11,5	7,9
BP144A	!010100*	14-15	19,9	11,2	11,7	7,6	2,7	5,6	3,3	-0,2	-1,6	-3,7	-3,3	-5,8	0,9	-0,7
BP191	!010101*	16-29	13,8	21,0	31,0	22,4	16,1	18,5	12,2	8,5	5,9	3,6	4,7	1,5	11,1	7,3
VosGroS	!02*	30-41														
GI/GE NSG	!0200*	30-41														
Geniusbank	!03*	42-47	-2,8	4,4	3,9	13,8	14,8	16,5	21,2	24,3	30,4	21,8	19,5	16,9	22,9	25,4
Niedersachsendamm	!04*		5,4	11,5	9,0	19,3	19,2	19,7	22,6	25,1	33,6	28,6	26,8	22,3	35,7	35,9
Niedersachsenbrücke	!0400*		4,2	9,1	6,1	17,0	17,6	18,9	21,4	22,5	23,8	22,0	21,0	19,7	20,8	21,9
BP87A	!0401*	48-52	-6,9	2,2	0,1	10,3	8,8	6,6	10,7	14,9	24,6	14,2	14,5	8,7	34,1	33,9
BP94C	!0402*	53	-15,0	-6,6	-7,7	2,7	3,9	1,0	6,6	14,4	30,2	9,8	9,2	3,6	20,4	25,8
BP94 NEU	!0403*	54-59	-2,6	6,2	4,3	13,3	12,2	10,3	14,5	19,7	28,6	27,3	25,0	18,1	29,8	29,7
JWP	!05*	77-80	20,0	24,5	27,9	33,7	34,1	35,5	37,9	38,3	38,1	34,3	33,2	31,9	34,9	36,2
BP210	!0500*	79-80	19,1	23,4	26,7	32,2	32,6	33,9	36,0	36,4	36,3	33,1	32,1	30,8	33,4	34,6
BP211	!0501*	77-80	12,8	18,0	21,7	28,2	28,7	30,4	33,3	33,7	33,3	28,3	26,9	25,3	29,6	31,1
RüsGro	!06*	60-76	12,0	18,5	18,9	25,2	25,9	26,7	30,0	31,9	35,8	40,9	41,2	40,3	33,2	34,2
BP212 Electrabell/RhMidg	!0600*	60-68	6,8	13,4	13,7	21,3	22,1	23,4	27,0	29,0	33,3	34,1	32,2	29,7	29,6	31,1
BP220 EON	!0601*	72-75	10,2	16,6	17,2	22,7	23,3	23,9	26,9	28,5	31,7	37,4	37,8	37,5	30,2	30,8
BP221	!0602*	69-71	-3,8	3,9	3,1	10,0	10,9	8,2	12,8	16,8	21,4	36,0	37,1	32,8	20,6	21,0
INEOS Chlor	!060200*	69	-3,8	3,9	3,1	10,0	10,9	8,2	12,8	16,8	21,4	36,0	37,1	32,8	20,6	21,0
INEOS Erw.flächen	!060201*	70-71														
UW Maade	!0603*	76	-12,7	-4,9	-7,0	0,2	-1,1	-2,8	1,3	6,0	9,8	21,4	26,0	33,4	9,9	9,8

Tabelle C 3. Prognosefall 2025-2

Variante 2025-2	ID	Teilflächen	Teilsommenpegel nachts in dB(A)													
			IO 1	IO 2	IO 3	(IO 4)	IO 4a	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11	(IO 12)	IO 12a
<b>Gesamt</b>	!*		37,6	37,7	47,7	42,8	41,6	41,8	42,2	41,9	42,2	42,4	42,5	41,4	40,6	41,3
VosGroN	!00*	1-13	37,0	33,5	38,2	38,3	37,2	36,3	34,1	32,1	26,7	23,0	24,9	21,7	29,7	29,7
INEOS Vinyls	!0000*	1-4	34,5	28,6	31,9	30,4	29,4	28,6	26,6	24,4	20,2	17,6	18,8	16,3	23,1	22,8
DFTG	!0001*	4	27,9	21,3	24,5	23,9	23,2	22,5	20,8	19,6	15,4	11,9	13,4	10,7	17,3	17,5
GI/GE NSG	!0002*	6-9	31,0	29,9	34,9	34,3	33,2	32,4	30,2	28,1	23,5	19,6	21,3	18,3	26,0	25,9
WRG	!0003*	10-13	24,2	25,9	32,2	34,3	33,1	32,2	29,6	27,8	20,2	15,7	19,0	14,3	24,5	24,8
Sengw	!01*	14-29	27,9	34,8	47,1	30,4	24,6	26,8	21,9	19,0	17,6	14,9	15,3	13,5	21,0	18,1
WEA	!0100*		26,9	34,6	47,0	29,6	23,9	26,1	21,3	18,6	17,3	14,5	14,8	13,2	20,5	17,7
BP	!0101*	14-29	20,8	21,4	31,1	22,6	16,3	18,7	12,8	9,1	6,6	4,4	5,3	2,2	11,5	7,9
BP144A	!010100*	14-15	19,9	11,2	11,7	7,6	2,7	5,6	3,3	-0,2	-1,6	-3,7	-3,3	-5,8	0,9	-0,7
BP191	!010101*	16-29	13,8	21,0	31,0	22,4	16,1	18,5	12,2	8,5	5,9	3,6	4,7	1,5	11,1	7,3
VosGroS	!02*	30-41	18,3	23,3	29,9	39,4	37,7	37,9	38,0	36,9	33,8	25,6	24,5	22,1	30,3	31,7
GI/GE NSG	!0200*	30-41	18,3	23,3	29,9	39,4	37,7	37,9	38,0	36,9	33,8	25,6	24,5	22,1	30,3	31,7
Geniusbank	!03*	42-47	-2,8	4,4	3,9	13,8	14,8	16,5	21,2	24,3	30,4	21,8	19,5	16,9	22,9	25,4
Niedersachsendamm	!04*		5,4	11,5	9,0	19,3	19,2	19,7	22,6	25,1	33,6	28,6	26,8	22,3	35,7	35,9
Niedersachsenbrücke	!0400*		4,2	9,1	6,1	17,0	17,6	18,9	21,4	22,5	23,8	22,0	21,0	19,7	20,8	21,9
BP87A	!0401*	48-52	-6,9	2,2	0,1	10,3	8,8	6,6	10,7	14,9	24,6	14,2	14,5	8,7	34,1	33,9
BP94C	!0402*	53	-15,0	-6,6	-7,7	2,7	3,9	1,0	6,6	14,4	30,2	9,8	9,2	3,6	20,4	25,8
BP94 NEU	!0403*	54-59	-2,6	6,2	4,3	13,3	12,2	10,3	14,5	19,7	28,6	27,3	25,0	18,1	29,8	29,7
JWP	!05*	77-80	20,0	24,5	27,9	33,7	34,1	35,5	37,9	38,3	38,1	34,3	33,2	31,9	34,9	36,2
BP210	!0500*	79-80	19,1	23,4	26,7	32,2	32,6	33,9	36,0	36,4	36,3	33,1	32,1	30,8	33,4	34,6
BP211	!0501*	77-80	12,8	18,0	21,7	28,2	28,7	30,4	33,3	33,7	33,3	28,3	26,9	25,3	29,6	31,1
RüsGro	!06*	60-76	12,1	18,6	19,0	25,3	26,1	26,8	30,1	32,0	35,9	41,2	41,6	40,7	33,4	34,3
BP212 Electrabel/RhMidg	!0600*	60-68	6,8	13,4	13,7	21,3	22,1	23,4	27,0	29,0	33,3	34,1	32,2	29,7	29,6	31,1
BP220 EON	!0601*	72-75	10,2	16,6	17,2	22,7	23,3	23,9	26,9	28,5	31,7	37,4	37,8	37,5	30,2	30,8
BP221	!0602*	69-71	-0,6	6,8	6,3	12,9	13,7	11,6	16,3	19,4	23,7	36,8	38,0	35,0	22,8	23,2
INEOS Chlor	!060200*	69	-3,8	3,9	3,1	10,0	10,9	8,2	12,8	16,8	21,4	36,0	37,1	32,8	20,6	21,0
INEOS Erw.flächen	!060201*	70-71	-3,4	3,8	3,5	9,7	10,4	9,0	13,7	15,9	19,8	29,4	30,7	31,0	18,8	19,2
UW Maade	!0603*	76	-12,7	-4,9	-7,0	0,2	-1,1	-2,8	1,3	6,0	9,8	21,4	26,0	33,4	9,9	9,8

Tabelle C 4. Prognosefall 2025-4

Variante 2025-4	ID	Teilflächen	Teilsommenpegel nachts in dB(A)													
			IO 1	IO 2	IO 3	(IO 4)	IO 4a	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11	(IO 12)	IO 12a
<b>Gesamt</b>	!*		36,5	36,7	47,4	39,0	38,1	38,6	39,6	40,0	41,5	42,2	42,4	41,4	40,0	40,7
VosGroN	!00*	1-13	35,7	31,0	35,4	36,1	34,9	34,1	31,7	29,9	23,9	20,4	22,5	19,1	27,3	27,4
INEOS Vinyls	!0000*	1-4	34,5	28,6	31,9	30,4	29,4	28,6	26,6	24,4	20,2	17,6	18,8	16,3	23,1	22,8
DFTG	!0001*	4	27,9	21,3	24,5	23,9	23,2	22,5	20,8	19,6	15,4	11,9	13,4	10,7	17,3	17,5
GI/GE NSG	!0002*	6-9														
WRG	!0003*	10-13	24,2	25,9	32,2	34,3	33,1	32,2	29,6	27,8	20,2	15,7	19,0	14,3	24,5	24,8
Sengw	!01*	14-29	27,9	34,8	47,1	30,4	24,6	26,8	21,9	19,0	17,6	14,9	15,3	13,5	21,0	18,1
WEA	!0100*		26,9	34,6	47,0	29,6	23,9	26,1	21,3	18,6	17,3	14,5	14,8	13,2	20,5	17,7
BP	!0101*	14-29	20,8	21,4	31,1	22,6	16,3	18,7	12,8	9,1	6,6	4,4	5,3	2,2	11,5	7,9
BP144A	!010100*	14-15	19,9	11,2	11,7	7,6	2,7	5,6	3,3	-0,2	-1,6	-3,7	-3,3	-5,8	0,9	-0,7
BP191	!010101*	16-29	13,8	21,0	31,0	22,4	16,1	18,5	12,2	8,5	5,9	3,6	4,7	1,5	11,1	7,3
VosGroS	!02*	30-41														
GI/GE NSG	!0200*	30-41														
Geniusbank	!03*	42-47	-2,8	4,4	3,9	13,8	14,8	16,5	21,2	24,3	30,4	21,8	19,5	16,9	22,9	25,4
Niedersachsendamm	!04*		5,4	11,5	9,0	19,3	19,2	19,7	22,6	25,1	33,6	28,6	26,8	22,3	35,7	35,9
Niedersachsenbrücke	!0400*		4,2	9,1	6,1	17,0	17,6	18,9	21,4	22,5	23,8	22,0	21,0	19,7	20,8	21,9
BP87A	!0401*	48-52	-6,9	2,2	0,1	10,3	8,8	6,6	10,7	14,9	24,6	14,2	14,5	8,7	34,1	33,9
BP94C	!0402*	53	-15,0	-6,6	-7,7	2,7	3,9	1,0	6,6	14,4	30,2	9,8	9,2	3,6	20,4	25,8
BP94 NEU	!0403*	54-59	-2,6	6,2	4,3	13,3	12,2	10,3	14,5	19,7	28,6	27,3	25,0	18,1	29,8	29,7
JWP	!05*	77-80	20,0	24,5	27,9	33,7	34,1	35,5	37,9	38,3	38,1	34,3	33,2	31,9	34,9	36,2
BP210	!0500*	79-80	19,1	23,4	26,7	32,2	32,6	33,9	36,0	36,4	36,3	33,1	32,1	30,8	33,4	34,6
BP211	!0501*	77-80	12,8	18,0	21,7	28,2	28,7	30,4	33,3	33,7	33,3	28,3	26,9	25,3	29,6	31,1
RüsGro	!06*	60-76	12,1	18,6	19,0	25,3	26,1	26,8	30,1	32,0	35,9	41,2	41,6	40,7	33,4	34,3
BP212 Electrabell/RhMidg	!0600*	60-68	6,8	13,4	13,7	21,3	22,1	23,4	27,0	29,0	33,3	34,1	32,2	29,7	29,6	31,1
BP220 EON	!0601*	72-75	10,2	16,6	17,2	22,7	23,3	23,9	26,9	28,5	31,7	37,4	37,8	37,5	30,2	30,8
BP221	!0602*	69-71	-0,6	6,8	6,3	12,9	13,7	11,6	16,3	19,4	23,7	36,8	38,0	35,0	22,8	23,2
INEOS Chlor	!060200*	69	-3,8	3,9	3,1	10,0	10,9	8,2	12,8	16,8	21,4	36,0	37,1	32,8	20,6	21,0
INEOS Erw.flächen	!060201*	70-71	-3,4	3,8	3,5	9,7	10,4	9,0	13,7	15,9	19,8	29,4	30,7	31,0	18,8	19,2
UW Maade	!0603*	76	-12,7	-4,9	-7,0	0,2	-1,1	-2,8	1,3	6,0	9,8	21,4	26,0	33,4	9,9	9,8

## Anhang D

### Berechnungsergebnisse der Einzelschallquellen

Tabelle D 1. Analyse-Nullfall 2010-0

Variante 2010-0	M.	Teilpegel nachts in dB(A)													
		IO 1	IO 2	IO 3	(IO 4)	IO 4a	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11	(IO 12)	IO 12a
Nearshore-Windenergieanlage BARD VM		19,2	14,5	17,4	17,7	17,3	16,9	15,8	14,9	13,3	10,5	9,9	9,0	12,8	13,1
Jade-Windpark; Enercon E-112		22,7	19,0	19,8	14,4	8,3	12,1	8,8	5,1	4,2	1,5	1,9	0,4	6,9	4,8
Jade-Windpark; Enercon E-66 (Erhöhung d. Nennleistung)		16,1	14,9	15,6	9,7	3,4	7,5	3,9	0,3	-0,7	-3,3	-2,8	-4,4	2,2	0,0
Jade-Windpark; Enercon E-66 (Erhöhung d. Nennleistung)		14,5	16,8	17,3	10,6	3,7	8,3	4,0	0,6	-0,3	-2,9	-2,3	-4,0	2,9	0,4
Sengwarder Land Nr. 0; Enercon E-40 (Erhöhung Turm)		9,0	25,8	42,6	21,5	13,7	16,1	10,7	6,8	5,7	2,9	3,9	1,7	11,4	6,6
Sengwarder Land Nr. 1; Vestas V 66		9,8	24,1	36,2	20,4	13,3	17,0	9,2	6,2	5,1	2,2	3,2	1,1	10,2	6,0
Sengwarder Land Nr. 2; Nordex N 80		7,4	25,6	32,1	16,7	9,5	13,6	5,8	3,3	2,3	-0,4	0,6	-1,5	7,6	3,2
Sengwarder Land Nr. 3; Vestas V 47		14,3	15,3	17,7	11,8	5,1	9,4	5,8	1,6	0,7	-2,0	-1,5	-3,2	3,7	1,4
Sengwarder Land Nr. 4; Nordex N 60		12,4	15,8	19,7	13,4	9,4	10,7	6,7	2,3	1,2	-1,6	-0,9	-2,8	4,5	2,0
Sengwarder Land Nr. 5; Tacke TW 1,5 s		11,0	18,1	25,0	16,9	11,9	13,7	8,5	4,0	2,9	-0,1	0,8	-1,3	6,9	3,7
Sengwarder Land Nr. 6; AN Bonus 2 MW		10,4	20,4	29,6	18,9	13,0	15,6	9,0	5,3	4,1	1,3	2,2	0,1	8,7	5,0
Sengwarder Land Nr. 7; Enercon E-70 - E4		6,4	22,2	27,1	13,9	7,2	10,9	3,6	0,8	-0,2	-2,9	-2,0	-4,0	4,7	0,7
Sengwarder Land Nr. 8; Vestas V 80 (eingeschr. Betrieb nachts)		10,1	16,7	19,7	11,7	6,8	9,0	4,0	0,3	-0,6	-3,3	-2,6	-4,5	3,1	0,1
Sengwarder Land Nr. 9; Vestas V 90		10,4	18,0	26,9	18,8	13,7	15,3	9,8	5,0	3,8	0,8	1,7	-0,5	8,0	4,6
Sengwarder Land Nr. 10; Repower MM 82		7,1	16,2	22,2	12,7	7,1	9,6	3,7	0,0	-1,1	-3,9	-3,1	-5,1	3,1	-0,3
Sengwarder Land Nr. 11; Enercon E-70 - E4		5,0	14,3	15,2	6,4	1,0	3,7	-1,8	-4,9	-5,8	-8,4	-7,7	-9,5	-1,9	-5,1
Sengwarder Land Nr.12; Sandberger Weg; GE WindEnergie 2.5xl		6,0	27,2	33,1	16,4	8,9	11,3	5,2	2,9	1,9	-0,8	0,2	-1,9	7,5	2,8
Utterser Landstr. o. Nr. - Enercon E 70 - E 4		7,5	27,1	43,1	20,9	12,7	15,0	9,6	6,0	4,9	2,0	3,1	0,9	11,0	5,8
Tammhauser Weg o. Nr. - Enercon E 70 - E 4		12,7	18,5	23,7	16,2	11,6	13,2	8,4	4,0	2,9	0,0	0,7	-1,2	6,6	3,7
Niedersachsenbrücke - Brückenkopf		2,6	7,3	2,7	15,0	15,4	16,7	19,0	19,9	20,9	19,5	18,7	17,6	18,2	19,3
Niedersachsenbrücke - Transportbrücke		-0,8	4,5	3,5	12,8	13,4	14,9	17,7	19,0	20,6	18,4	17,2	15,7	17,2	18,5
01 INEOS Vinyls		20,8	11,1	12,6	9,1	6,3	7,2	5,1	1,4	-0,1	-2,2	-1,9	-3,6	2,3	1,0
02 INEOS Vinyls		30,8	22,5	25,0	22,8	22,0	21,0	19,0	16,0	12,2	11,1	11,7	9,7	15,8	15,2
03 INEOS Vinyls		29,7	25,3	28,6	26,1	24,9	24,1	21,9	18,4	14,3	13,0	13,9	11,9	18,4	17,5
04 INEOS Vinyls		27,2	23,0	26,9	26,9	26,0	25,3	23,5	22,3	17,8	13,8	15,5	12,5	19,7	19,9
05 DFTG		27,9	21,3	24,5	23,9	23,2	22,5	20,8	19,6	15,4	11,9	13,4	10,7	17,3	17,5
06 Voslapper Groden Nord - NSG	~														
07 Voslapper Groden Nord - NSG	~														
08 Voslapper Groden Nord - NSG	~														
09 Voslapper Groden Nord - NSG	~														

Fortsetzung Tabelle D 1. Analyse-Nullfall 2010-0

Variante 2010-0	Teilpegel nachts in dB(A)														
Bezeichnung	M.	IO 1	IO 2	IO 3	(IO 4)	IO 4a	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11	(IO 12)	IO 12a
10 WRG		9,5	13,5	21,3	20,7	19,1	17,6	14,3	10,0	2,6	0,4	2,3	-0,9	9,5	8,4
11 WRG		23,8	25,4	31,5	33,8	32,5	31,7	29,1	27,4	19,5	15,1	18,6	13,7	24,0	24,3
12 WRG		3,2	8,3	17,0	19,2	17,3	15,6	11,9	7,9	-1,8	-3,9	-1,7	-5,2	6,3	5,5
13 WRG		9,6	11,4	17,4	21,2	20,1	19,5	17,3	15,5	11,3	5,6	6,9	3,4	11,8	12,2
14 Sengw		17,5	8,7	9,1	4,8	-0,1	2,9	0,6	-3,0	-4,2	-6,4	-6,0	-8,2	-1,7	-3,4
15 Sengw		16,2	7,5	8,3	4,2	-0,5	2,3	0,1	-3,5	-4,9	-7,1	-6,7	-9,6	-2,5	-4,1
16 BP191 SO 1		12,3	18,6	23,5	16,2	11,3	13,4	8,1	4,3	2,7	0,6	1,5	-1,7	7,3	3,9
17 BP191 SO2		3,0	10,0	17,7	10,6	5,5	7,4	1,8	-3,1	-4,3	-6,6	-5,5	-8,4	0,5	-3,1
18 BP191 GE1		1,3	10,4	16,9	7,9	2,1	4,9	-2,1	-4,7	-6,6	-8,7	-7,6	-10,7	-1,5	-5,4
19 BP191 GE2		-4,6	7,1	16,9	4,1	-2,6	1,0	-6,6	-9,2	-11,2	-13,3	-12,3	-15,2	-5,4	-10,0
20 BP191 GE3		-1,6	6,8	15,6	7,2	1,5	3,9	-2,2	-6,3	-8,2	-10,5	-9,4	-13,2	-3,0	-7,0
21 BP191 GE4.1		-2,0	9,6	27,0	11,6	4,0	7,7	0,5	-2,7	-6,1	-8,4	-7,1	-11,0	0,2	-4,8
22 BP191 GE4.2		-8,7	1,6	15,6	14,6	6,1	8,7	-0,1	-2,5	-7,4	-11,3	-9,7	-13,1	-1,5	-4,3
23 BP191 GE5		-2,5	4,8	14,6	8,5	3,5	4,9	0,5	-5,9	-7,9	-10,2	-9,1	-11,9	-2,7	-6,4
24 BP191 GE6		-4,1	4,0	15,2	9,2	3,8	5,3	-0,3	-5,5	-8,5	-10,7	-9,5	-12,5	-2,8	-6,8
25 BP191 GE7.1		-3,6	6,3	20,6	12,7	5,8	8,3	1,7	-1,3	-6,4	-8,8	-7,5	-10,6	-0,2	-4,9
26 BP191 GE7.2		-6,2	4,1	19,6	14,5	6,9	9,3	1,4	-1,2	-7,1	-9,6	-8,1	-11,5	-0,2	-4,8
27 BP191 GE8		-11,2	-2,1	10,6	3,2	-3,0	-0,9	-6,8	-10,4	-14,9	-17,3	-16,0	-19,0	-9,0	-13,5
28 BP191 GEE.1		-24,2	-11,5	13,9	-6,4	-15,2	-10,7	-19,4	-20,7	-26,0	-28,2	-26,9	-31,1	-18,7	-24,5
29 BP191 GEE.2		-42,9	-29,1	-2,5	-28,3	-36,6	-31,9	-40,0	-41,2	-46,0	-48,1	-46,8	-49,8	-39,0	-44,6
30 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
31 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
32 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
33 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
34 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
35 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
36 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
37 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
38 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
39 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
40 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
41 Voslapper Groden Süd - NSG	~														



Fortsetzung Tabelle D 1. Analyse-Nullfall 2010-0

Variante 2010-0	M.	Teilpegel nachts in dB(A)													
		IO 1	IO 2	IO 3	(IO 4)	IO 4a	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11	(IO 12)	IO 12a
42 Geniusbank	~														
43 Geniusbank	~														
44 Geniusbank	~														
45 Geniusbank	~														
46 Geniusbank	~														
47 Geniusbank	~														
48 BPlan 87A 1.Ae		-11,4	-2,2	-4,5	5,3	2,3	1,3	4,9	8,1	17,9	9,6	9,6	4,3	25,7	23,7
49 BPlan 87A 3.Ae - SO3a		-26,5	-17,2	-19,3	-8,6	-11,5	-12,7	-8,9	-6,7	0,0	-7,5	-7,0	-13,8	23,2	12,1
50 BPlan 87A 3.Ae - SO3b		-11,6	-2,4	-4,5	5,9	3,1	1,9	5,6	8,3	16,5	8,7	9,1	3,2	31,1	28,2
51 BPlan 87A 3.Ae - SO1		-21,5	-12,5	-14,3	-3,4	-3,5	-6,9	-2,3	2,0	10,3	-1,1	-0,5	-6,3	23,1	27,6
52 BPlan 87A 3.Ae - SO2		-12,9	-4,0	-5,7	4,7	5,3	1,6	6,3	11,9	22,3	9,5	9,9	3,9	26,9	29,8
53 BPlan 94C		-15,0	-6,6	-7,7	2,7	3,9	1,0	6,6	14,4	30,2	9,8	9,2	3,6	20,4	25,8
54 BP 94 GE1 - Loggerstraße		-13,3	-5,0	-6,3	3,1	4,2	1,3	6,6	12,7	21,6	18,9	15,8	8,5	19,1	20,8
55 BP 94 GE2 - Kutterstraße Nord		-16,5	-8,1	-9,4	-0,8	0,1	-2,8	1,9	7,6	14,4	20,4	17,0	8,9	13,8	14,4
56 BP 94 GEe3 - Kutterstraße Süd		-21,9	-13,6	-14,9	-6,6	-6,1	-8,6	-4,0	1,4	7,6	20,7	14,1	5,7	7,3	7,7
57 BP 94 GEe4 westlich Flutstraße		-18,5	-9,9	-11,6	-3,0	-4,1	-6,0	-1,8	3,9	10,9	12,2	11,1	4,1	12,1	11,9
58 BP 94 GE5 Royal Greenland 65/55		-4,4	4,5	2,5	11,4	9,0	8,1	11,8	15,8	25,5	21,8	21,2	15,1	27,9	27,3
59 BP 94 GE6 westlich Flutstraße		-10,3	-1,7	-3,2	6,0	6,2	3,1	7,7	14,1	22,5	18,0	17,8	10,6	23,1	23,5
60 BP212 - R1		-11,3	-3,6	-6,0	4,5	5,5	3,7	10,8	13,6	20,5	20,7	17,1	13,5	16,3	18,0
61 BP212 - R2		-3,9	3,3	3,3	11,5	12,5	12,8	17,7	20,3	26,1	25,6	22,9	19,8	21,8	23,5
62 BP212 - R3		-1,9	4,9	5,6	13,2	14,0	15,6	19,2	21,4	25,7	24,8	22,9	20,4	21,6	23,2
63 BP212 - R4		-13,3	-5,7	-6,2	1,5	2,4	0,3	7,0	9,4	14,9	22,9	19,6	15,4	12,6	13,7
64 BP212 - R5		-8,0	-0,8	-1,8	6,6	7,4	6,8	12,1	14,3	19,4	24,4	22,1	18,8	16,6	17,7
65 BP212 - R6		-5,3	1,5	1,9	9,0	9,8	11,0	14,4	16,4	20,6	23,6	22,0	19,6	17,6	18,8
66 BP212 - R7		-8,5	-2,0	-1,2	5,2	5,9	7,3	10,2	12,0	15,7	18,5	17,5	15,7	13,0	14,0
67 BP212 - R8		-7,7	-1,4	-0,5	5,7	6,5	7,8	10,7	12,4	15,7	18,2	17,4	15,7	13,1	14,1
68 BP212 - E1		4,5	10,9	11,3	18,9	19,6	21,1	24,4	26,2	29,7	29,8	28,4	26,4	26,2	27,6
69 INEOS Chlor		-3,8	3,9	3,1	10,0	10,9	8,2	12,8	16,8	21,4	36,0	37,1	32,8	20,6	21,0
70 Rüstereieler Groden Süd	~														
71 Rüstereieler Groden Süd	~														

Fortsetzung Tabelle D 1. Analyse-Nullfall 2010-0

Variante 2010-0	Teilpegel nachts in dB(A)														
	M.	IO 1	IO 2	IO 3	(IO 4)	IO 4a	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11	(IO 12)	IO 12a
72 BP220 - VE1		-6,8	0,0	0,4	6,7	7,4	7,6	11,5	13,3	17,2	23,4	22,8	21,1	15,3	16,1
73 BP220 - VE2		0,8	7,2	7,8	13,9	14,6	15,7	18,5	20,2	23,6	27,8	27,3	26,1	21,5	22,3
74 BP220 - VE3		4,9	11,6	11,8	17,4	18,1	18,0	21,6	23,2	26,6	33,5	34,3	34,2	25,4	25,9
75 BP220 - VE4		7,8	14,1	14,7	20,0	20,7	21,5	24,2	25,7	28,8	33,9	34,2	33,9	27,2	27,8
76 Umspannwerk		-12,7	-4,9	-7,0	0,2	-1,1	-2,8	1,3	6,0	9,8	21,4	26,0	33,4	9,9	9,8
77 HafenGroden 03		11,8	16,9	20,7	27,0	27,5	29,1	31,8	32,1	31,5	26,8	25,5	24,0	28,1	29,5
78 HafenGroden 05		6,0	11,6	14,9	22,1	22,7	24,5	27,8	28,6	28,4	22,8	21,3	19,5	24,3	25,9
79 Hafen Terminal		19,1	23,3	26,7	32,2	32,5	33,9	36,0	36,4	36,3	33,0	32,0	30,7	33,4	34,5
80 Hafen Gate		-4,0	1,3	4,1	10,0	10,5	12,0	14,9	15,9	17,0	13,9	12,8	11,3	13,6	14,9

Tabelle D 2. Analyse-Nullfall 2010-1

Variante 2010-1	M.	Teilpegel nachts in dB(A)													
		IO 1	IO 2	IO 3	(IO 4)	IO 4a	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11	(IO 12)	IO 12a
Nearshore-Windenergieanlage BARD VM		19,2	14,5	17,4	17,7	17,3	16,9	15,8	14,9	13,3	10,5	9,9	9,0	12,8	13,1
Jade-Windpark; Enercon E-112		22,7	19,0	19,8	14,4	8,3	12,1	8,8	5,1	4,2	1,5	1,9	0,4	6,9	4,8
Jade-Windpark; Enercon E-66 (Erhöhung d. Nennleistung)		16,1	14,9	15,6	9,7	3,4	7,5	3,9	0,3	-0,7	-3,3	-2,8	-4,4	2,2	0,0
Jade-Windpark; Enercon E-66 (Erhöhung d. Nennleistung)		14,5	16,8	17,3	10,6	3,7	8,3	4,0	0,6	-0,3	-2,9	-2,3	-4,0	2,9	0,4
Sengwarder Land Nr. 0; Enercon E-40 (Erhöhung Turm)		9,0	25,8	42,6	21,5	13,7	16,1	10,7	6,8	5,7	2,9	3,9	1,7	11,4	6,6
Sengwarder Land Nr. 1; Vestas V 66		9,8	24,1	36,2	20,4	13,3	17,0	9,2	6,2	5,1	2,2	3,2	1,1	10,2	6,0
Sengwarder Land Nr. 2; Nordex N 80		7,4	25,6	32,1	16,7	9,5	13,6	5,8	3,3	2,3	-0,4	0,6	-1,5	7,6	3,2
Sengwarder Land Nr. 3; Vestas V 47		14,3	15,3	17,7	11,8	5,1	9,4	5,8	1,6	0,7	-2,0	-1,5	-3,2	3,7	1,4
Sengwarder Land Nr. 4; Nordex N 60		12,4	15,8	19,7	13,4	9,4	10,7	6,7	2,3	1,2	-1,6	-0,9	-2,8	4,5	2,0
Sengwarder Land Nr. 5; Tacke TW 1,5 s		11,0	18,1	25,0	16,9	11,9	13,7	8,5	4,0	2,9	-0,1	0,8	-1,3	6,9	3,7
Sengwarder Land Nr. 6; AN Bonus 2 MW		10,4	20,4	29,6	18,9	13,0	15,6	9,0	5,3	4,1	1,3	2,2	0,1	8,7	5,0
Sengwarder Land Nr. 7; Enercon E-70 - E4		6,4	22,2	27,1	13,9	7,2	10,9	3,6	0,8	-0,2	-2,9	-2,0	-4,0	4,7	0,7
Sengwarder Land Nr. 8; Vestas V 80 (eingeschr. Betrieb nachts)		10,1	16,7	19,7	11,7	6,8	9,0	4,0	0,3	-0,6	-3,3	-2,6	-4,5	3,1	0,1
Sengwarder Land Nr. 9; Vestas V 90		10,4	18,0	26,9	18,8	13,7	15,3	9,8	5,0	3,8	0,8	1,7	-0,5	8,0	4,6
Sengwarder Land Nr. 10; Repower MM 82		7,1	16,2	22,2	12,7	7,1	9,6	3,7	0,0	-1,1	-3,9	-3,1	-5,1	3,1	-0,3
Sengwarder Land Nr. 11; Enercon E-70 - E4		5,0	14,3	15,2	6,4	1,0	3,7	-1,8	-4,9	-5,8	-8,4	-7,7	-9,5	-1,9	-5,1
Sengwarder Land Nr.12; Sandberger Weg; GE WindEnergie 2.5xl		6,0	27,2	33,1	16,4	8,9	11,3	5,2	2,9	1,9	-0,8	0,2	-1,9	7,5	2,8
Utterser Landstr. o. Nr. - Enercon E 70 - E 4		7,5	27,1	43,1	20,9	12,7	15,0	9,6	6,0	4,9	2,0	3,1	0,9	11,0	5,8
Tammhauser Weg o. Nr. - Enercon E 70 - E 4		12,7	18,5	23,7	16,2	11,6	13,2	8,4	4,0	2,9	0,0	0,7	-1,2	6,6	3,7
Niedersachsenbrücke - Brückenkopf		2,6	7,3	2,7	15,0	15,4	16,7	19,0	19,9	20,9	19,5	18,7	17,6	18,2	19,3
Niedersachsenbrücke - Transportbrücke		-0,8	4,5	3,5	12,8	13,4	14,9	17,7	19,0	20,6	18,4	17,2	15,7	17,2	18,5
01 INEOS Vinyls		20,8	11,1	12,6	9,1	6,3	7,2	5,1	1,4	-0,1	-2,2	-1,9	-3,6	2,3	1,0
02 INEOS Vinyls		30,8	22,5	25,0	22,8	22,0	21,0	19,0	16,0	12,2	11,1	11,7	9,7	15,8	15,2
03 INEOS Vinyls		29,7	25,3	28,6	26,1	24,9	24,1	21,9	18,4	14,3	13,0	13,9	11,9	18,4	17,5
04 INEOS Vinyls		27,2	23,0	26,9	26,9	26,0	25,3	23,5	22,3	17,8	13,8	15,5	12,5	19,7	19,9
05 DFTG		27,9	21,3	24,5	23,9	23,2	22,5	20,8	19,6	15,4	11,9	13,4	10,7	17,3	17,5
06 Voslapper Groden Nord - NSG	~														
07 Voslapper Groden Nord - NSG	~														
08 Voslapper Groden Nord - NSG	~														
09 Voslapper Groden Nord - NSG	~														

Fortsetzung Tabelle D 2. Analyse-Nullfall 2010-1

Variante 2010-1		Teilpegel nachts in dB(A)													
Bezeichnung	M.	IO 1	IO 2	IO 3	(IO 4)	IO 4a	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11	(IO 12)	IO 12a
10 WRG		9,5	13,5	21,3	20,7	19,1	17,6	14,3	10,0	2,6	0,4	2,3	-0,9	9,5	8,4
11 WRG		23,8	25,4	31,5	33,8	32,5	31,7	29,1	27,4	19,5	15,1	18,6	13,7	24,0	24,3
12 WRG		3,2	8,3	17,0	19,2	17,3	15,6	11,9	7,9	-1,8	-3,9	-1,7	-5,2	6,3	5,5
13 WRG		9,6	11,4	17,4	21,2	20,1	19,5	17,3	15,5	11,3	5,6	6,9	3,4	11,8	12,2
14 Sengw		17,5	8,7	9,1	4,8	-0,1	2,9	0,6	-3,0	-4,2	-6,4	-6,0	-8,2	-1,7	-3,4
15 Sengw		16,2	7,5	8,3	4,2	-0,5	2,3	0,1	-3,5	-4,9	-7,1	-6,7	-9,6	-2,5	-4,1
16 BP191 SO 1		12,3	18,6	23,5	16,2	11,3	13,4	8,1	4,3	2,7	0,6	1,5	-1,7	7,3	3,9
17 BP191 SO2		3,0	10,0	17,7	10,6	5,5	7,4	1,8	-3,1	-4,3	-6,6	-5,5	-8,4	0,5	-3,1
18 BP191 GE1		1,3	10,4	16,9	7,9	2,1	4,9	-2,1	-4,7	-6,6	-8,7	-7,6	-10,7	-1,5	-5,4
19 BP191 GE2		-4,6	7,1	16,9	4,1	-2,6	1,0	-6,6	-9,2	-11,2	-13,3	-12,3	-15,2	-5,4	-10,0
20 BP191 GE3		-1,6	6,8	15,6	7,2	1,5	3,9	-2,2	-6,3	-8,2	-10,5	-9,4	-13,2	-3,0	-7,0
21 BP191 GE4.1		-2,0	9,6	27,0	11,6	4,0	7,7	0,5	-2,7	-6,1	-8,4	-7,1	-11,0	0,2	-4,8
22 BP191 GE4.2		-8,7	1,6	15,6	14,6	6,1	8,7	-0,1	-2,5	-7,4	-11,3	-9,7	-13,1	-1,5	-4,3
23 BP191 GE5		-2,5	4,8	14,6	8,5	3,5	4,9	0,5	-5,9	-7,9	-10,2	-9,1	-11,9	-2,7	-6,4
24 BP191 GE6		-4,1	4,0	15,2	9,2	3,8	5,3	-0,3	-5,5	-8,5	-10,7	-9,5	-12,5	-2,8	-6,8
25 BP191 GE7.1		-3,6	6,3	20,6	12,7	5,8	8,3	1,7	-1,3	-6,4	-8,8	-7,5	-10,6	-0,2	-4,9
26 BP191 GE7.2		-6,2	4,1	19,6	14,5	6,9	9,3	1,4	-1,2	-7,1	-9,6	-8,1	-11,5	-0,2	-4,8
27 BP191 GE8		-11,2	-2,1	10,6	3,2	-3,0	-0,9	-6,8	-10,4	-14,9	-17,3	-16,0	-19,0	-9,0	-13,5
28 BP191 GEE.1		-24,2	-11,5	13,9	-6,4	-15,2	-10,7	-19,4	-20,7	-26,0	-28,2	-26,9	-31,1	-18,7	-24,5
29 BP191 GEE.2		-42,9	-29,1	-2,5	-28,3	-36,6	-31,9	-40,0	-41,2	-46,0	-48,1	-46,8	-49,8	-39,0	-44,6

Fortsetzung Tabelle D 2. Analyse-Nullfall 2010-1

Variante 2010-1	M.	Teilpegel nachts in dB(A)													
		IO 1	IO 2	IO 3	(IO 4)	IO 4a	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11	(IO 12)	IO 12a
30 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
31 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
32 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
33 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
34 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
35 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
36 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
37 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
38 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
39 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
40 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
41 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
42 Geniusbank		-13,6	-6,1	-6,5	4,4	5,5	7,4	13,1	17,1	23,8	9,2	6,8	4,3	13,7	16,9
43 Geniusbank		-17,7	-10,7	-14,5	-0,7	0,3	2,4	7,1	10,1	14,1	4,8	2,6	0,2	7,1	9,5
44 Geniusbank		-21,1	-14,7	-18,1	-5,4	-4,6	-2,8	1,0	3,1	5,9	1,2	-0,6	-2,8	1,0	2,8
45 Geniusbank		-12,6	-5,0	-5,1	4,4	5,5	5,6	12,1	15,5	24,3	13,6	10,8	7,9	15,6	18,5
46 Geniusbank		-4,8	2,3	2,2	11,7	12,6	14,5	18,9	21,7	27,0	19,9	17,6	15,0	20,5	22,8
47 Geniusbank		-11,2	-4,5	-6,5	4,6	5,4	7,2	11,1	13,3	17,0	12,5	10,6	8,2	11,9	13,8
48 BPlan 87A 1.Ae		-11,4	-2,2	-4,5	5,3	2,3	1,3	4,9	8,1	17,9	9,6	9,6	4,3	25,7	23,7
49 BPlan 87A 3.Ae - SO3a		-26,5	-17,2	-19,3	-8,6	-11,5	-12,7	-8,9	-6,7	0,0	-7,5	-7,0	-13,8	23,2	12,1
50 BPlan 87A 3.Ae - SO3b		-11,6	-2,4	-4,5	5,9	3,1	1,9	5,6	8,3	16,5	8,7	9,1	3,2	31,1	28,2
51 BPlan 87A 3.Ae - SO1		-21,5	-12,5	-14,3	-3,4	-3,5	-6,9	-2,3	2,0	10,3	-1,1	-0,5	-6,3	23,1	27,6
52 BPlan 87A 3.Ae - SO2		-12,9	-4,0	-5,7	4,7	5,3	1,6	6,3	11,9	22,3	9,5	9,9	3,9	26,9	29,8
53 BPlan 94C		-15,0	-6,6	-7,7	2,7	3,9	1,0	6,6	14,4	30,2	9,8	9,2	3,6	20,4	25,8
54 BP 94 GE1 - Loggerstraße		-13,3	-5,0	-6,3	3,1	4,2	1,3	6,6	12,7	21,6	18,9	15,8	8,5	19,1	20,8
55 BP 94 GE2 - Kutterstraße Nord		-16,5	-8,1	-9,4	-0,8	0,1	-2,8	1,9	7,6	14,4	20,4	17,0	8,9	13,8	14,4
56 BP 94 GEe3 - Kutterstraße Süd		-21,9	-13,6	-14,9	-6,6	-6,1	-8,6	-4,0	1,4	7,6	20,7	14,1	5,7	7,3	7,7
57 BP 94 GEe4 westlich Flutstraße		-18,5	-9,9	-11,6	-3,0	-4,1	-6,0	-1,8	3,9	10,9	12,2	11,1	4,1	12,1	11,9
58 BP 94 GE5 Royal Greenland 65/55		-4,4	4,5	2,5	11,4	9,0	8,1	11,8	15,8	25,5	21,8	21,2	15,1	27,9	27,3
59 BP 94 GE6 westlich Flutstraße		-10,3	-1,7	-3,2	6,0	6,2	3,1	7,7	14,1	22,5	18,0	17,8	10,6	23,1	23,5
60 BP212 - R1		-11,3	-3,6	-6,0	4,5	5,5	3,7	10,8	13,6	20,5	20,7	17,1	13,5	16,3	18,0
61 BP212 - R2		-3,9	3,3	3,3	11,5	12,5	12,8	17,7	20,3	26,1	25,6	22,9	19,8	21,8	23,5
62 BP212 - R3		-1,9	4,9	5,6	13,2	14,0	15,6	19,2	21,4	25,7	24,8	22,9	20,4	21,6	23,2
63 BP212 - R4		-13,3	-5,7	-6,2	1,5	2,4	0,3	7,0	9,4	14,9	22,9	19,6	15,4	12,6	13,7

Fortsetzung Tabelle D 2. Analyse-Nullfall 2010-1

Variante 2010-1	M.	Teilpegel nachts in dB(A)													
		IO 1	IO 2	IO 3	(IO 4)	IO 4a	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11	(IO 12)	IO 12a
64 BP212 - R5		-8,0	-0,8	-1,8	6,6	7,4	6,8	12,1	14,3	19,4	24,4	22,1	18,8	16,6	17,7
65 BP212 - R6		-5,3	1,5	1,9	9,0	9,8	11,0	14,4	16,4	20,6	23,6	22,0	19,6	17,6	18,8
66 BP212 - R7		-8,5	-2,0	-1,2	5,2	5,9	7,3	10,2	12,0	15,7	18,5	17,5	15,7	13,0	14,0
67 BP212 - R8		-7,7	-1,4	-0,5	5,7	6,5	7,8	10,7	12,4	15,7	18,2	17,4	15,7	13,1	14,1
68 BP212 - E1		4,5	10,9	11,3	18,9	19,6	21,1	24,4	26,2	29,7	29,8	28,4	26,4	26,2	27,6
69 INEOS Chlor		-3,8	3,9	3,1	10,0	10,9	8,2	12,8	16,8	21,4	36,0	37,1	32,8	20,6	21,0
70 Rüstersieler Groden Süd	~														
71 Rüstersieler Groden Süd	~														
72 BP220 - VE1		-6,8	0,0	0,4	6,7	7,4	7,6	11,5	13,3	17,2	23,4	22,8	21,1	15,3	16,1
73 BP220 - VE2		0,8	7,2	7,8	13,9	14,6	15,7	18,5	20,2	23,6	27,8	27,3	26,1	21,5	22,3
74 BP220 - VE3		4,9	11,6	11,8	17,4	18,1	18,0	21,6	23,2	26,6	33,5	34,3	34,2	25,4	25,9
75 BP220 - VE4		7,8	14,1	14,7	20,0	20,7	21,5	24,2	25,7	28,8	33,9	34,2	33,9	27,2	27,8
76 Umspannwerk		-12,7	-4,9	-7,0	0,2	-1,1	-2,8	1,3	6,0	9,8	21,4	26,0	33,4	9,9	9,8
77 HafenGroden 03		11,8	16,9	20,7	27,0	27,5	29,1	31,8	32,1	31,5	26,8	25,5	24,0	28,1	29,5
78 HafenGroden 05		6,0	11,6	14,9	22,1	22,7	24,5	27,8	28,6	28,4	22,8	21,3	19,5	24,3	25,9
79 Hafen Terminal		19,1	23,3	26,7	32,2	32,5	33,9	36,0	36,4	36,3	33,0	32,0	30,7	33,4	34,5
80 Hafen Gate		-4,0	1,3	4,1	10,0	10,5	12,0	14,9	15,9	17,0	13,9	12,8	11,3	13,6	14,9

Tabelle D 3. Prognosefall 2025-2

Variante 2025-2	M.	Teilpegel nachts in dB(A)													
		IO 1	IO 2	IO 3	(IO 4)	IO 4a	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11	(IO 12)	IO 12a
Nearshore-Windenergieanlage BARD VM		19,2	14,5	17,4	17,7	17,3	16,9	15,8	14,9	13,3	10,5	9,9	9,0	12,8	13,1
Jade-Windpark; Enercon E-112		22,7	19,0	19,8	14,4	8,3	12,1	8,8	5,1	4,2	1,5	1,9	0,4	6,9	4,8
Jade-Windpark; Enercon E-66 (Erhöhung d. Nennleistung)		16,1	14,9	15,6	9,7	3,4	7,5	3,9	0,3	-0,7	-3,3	-2,8	-4,4	2,2	0,0
Jade-Windpark; Enercon E-66 (Erhöhung d. Nennleistung)		14,5	16,8	17,3	10,6	3,7	8,3	4,0	0,6	-0,3	-2,9	-2,3	-4,0	2,9	0,4
Sengwarder Land Nr. 0; Enercon E-40 (Erhöhung Turm)		9,0	25,8	42,6	21,5	13,7	16,1	10,7	6,8	5,7	2,9	3,9	1,7	11,4	6,6
Sengwarder Land Nr. 1; Vestas V 66		9,8	24,1	36,2	20,4	13,3	17,0	9,2	6,2	5,1	2,2	3,2	1,1	10,2	6,0
Sengwarder Land Nr. 2; Nordex N 80		7,4	25,6	32,1	16,7	9,5	13,6	5,8	3,3	2,3	-0,4	0,6	-1,5	7,6	3,2
Sengwarder Land Nr. 3; Vestas V 47		14,3	15,3	17,7	11,8	5,1	9,4	5,8	1,6	0,7	-2,0	-1,5	-3,2	3,7	1,4
Sengwarder Land Nr. 4; Nordex N 60		12,4	15,8	19,7	13,4	9,4	10,7	6,7	2,3	1,2	-1,6	-0,9	-2,8	4,5	2,0
Sengwarder Land Nr. 5; Tacke TW 1,5 s		11,0	18,1	25,0	16,9	11,9	13,7	8,5	4,0	2,9	-0,1	0,8	-1,3	6,9	3,7
Sengwarder Land Nr. 6; AN Bonus 2 MW		10,4	20,4	29,6	18,9	13,0	15,6	9,0	5,3	4,1	1,3	2,2	0,1	8,7	5,0
Sengwarder Land Nr. 7; Enercon E-70 - E4		6,4	22,2	27,1	13,9	7,2	10,9	3,6	0,8	-0,2	-2,9	-2,0	-4,0	4,7	0,7
Sengwarder Land Nr. 8; Vestas V 80 (eingeschr. Betrieb nachts)		10,1	16,7	19,7	11,7	6,8	9,0	4,0	0,3	-0,6	-3,3	-2,6	-4,5	3,1	0,1
Sengwarder Land Nr. 9; Vestas V 90		10,4	18,0	26,9	18,8	13,7	15,3	9,8	5,0	3,8	0,8	1,7	-0,5	8,0	4,6
Sengwarder Land Nr. 10; Repower MM 82		7,1	16,2	22,2	12,7	7,1	9,6	3,7	0,0	-1,1	-3,9	-3,1	-5,1	3,1	-0,3
Sengwarder Land Nr. 11; Enercon E-70 - E4		5,0	14,3	15,2	6,4	1,0	3,7	-1,8	-4,9	-5,8	-8,4	-7,7	-9,5	-1,9	-5,1
Sengwarder Land Nr.12; Sandberger Weg; GE WindEnergie 2.5xl		6,0	27,2	33,1	16,4	8,9	11,3	5,2	2,9	1,9	-0,8	0,2	-1,9	7,5	2,8
Utterser Landstr. o. Nr. - Enercon E 70 - E 4		7,5	27,1	43,1	20,9	12,7	15,0	9,6	6,0	4,9	2,0	3,1	0,9	11,0	5,8
Tammhauser Weg o. Nr. - Enercon E 70 - E 4		12,7	18,5	23,7	16,2	11,6	13,2	8,4	4,0	2,9	0,0	0,7	-1,2	6,6	3,7
Niedersachsenbrücke - Brückenkopf		2,6	7,3	2,7	15,0	15,4	16,7	19,0	19,9	20,9	19,5	18,7	17,6	18,2	19,3
Niedersachsenbrücke - Transportbrücke		-0,8	4,5	3,5	12,8	13,4	14,9	17,7	19,0	20,6	18,4	17,2	15,7	17,2	18,5
01 INEOS Vinyls		20,8	11,1	12,6	9,1	6,3	7,2	5,1	1,4	-0,1	-2,2	-1,9	-3,6	2,3	1,0
02 INEOS Vinyls		30,8	22,5	25,0	22,8	22,0	21,0	19,0	16,0	12,2	11,1	11,7	9,7	15,8	15,2
03 INEOS Vinyls		29,7	25,3	28,6	26,1	24,9	24,1	21,9	18,4	14,3	13,0	13,9	11,9	18,4	17,5
04 INEOS Vinyls		27,2	23,0	26,9	26,9	26,0	25,3	23,5	22,3	17,8	13,8	15,5	12,5	19,7	19,9
05 DFTG		27,9	21,3	24,5	23,9	23,2	22,5	20,8	19,6	15,4	11,9	13,4	10,7	17,3	17,5
06 Voslapper Groden Nord - NSG		27,2	25,9	30,4	28,0	26,8	25,8	23,3	19,2	14,6	13,4	14,3	12,2	19,5	18,5
07 Voslapper Groden Nord - NSG		25,2	22,6	27,1	27,5	26,5	25,8	23,9	22,5	17,7	13,4	15,4	12,0	19,8	20,0
08 Voslapper Groden Nord - NSG		20,5	22,1	28,3	26,3	24,8	23,7	20,9	17,1	11,1	9,1	10,7	8,2	16,6	15,6
09 Voslapper Groden Nord - NSG		24,9	23,9	28,9	30,3	29,3	28,7	26,7	25,2	21,0	15,9	17,8	14,5	22,2	22,5

Fortsetzung Tabelle D 3. Prognosefall 2025-2

Variante 2025-2	M.	Teilpegel nachts in dB(A)													
		IO 1	IO 2	IO 3	(IO 4)	IO 4a	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11	(IO 12)	IO 12a
10 WRG		9,5	13,5	21,3	20,7	19,1	17,6	14,3	10,0	2,6	0,4	2,3	-0,9	9,5	8,4
11 WRG		23,8	25,4	31,5	33,8	32,5	31,7	29,1	27,4	19,5	15,1	18,6	13,7	24,0	24,3
12 WRG		3,2	8,3	17,0	19,2	17,3	15,6	11,9	7,9	-1,8	-3,9	-1,7	-5,2	6,3	5,5
13 WRG		9,6	11,4	17,4	21,2	20,1	19,5	17,3	15,5	11,3	5,6	6,9	3,4	11,8	12,2
14 Sengw		17,5	8,7	9,1	4,8	-0,1	2,9	0,6	-3,0	-4,2	-6,4	-6,0	-8,2	-1,7	-3,4
15 Sengw		16,2	7,5	8,3	4,2	-0,5	2,3	0,1	-3,5	-4,9	-7,1	-6,7	-9,6	-2,5	-4,1
16 BP191 SO 1		12,3	18,6	23,5	16,2	11,3	13,4	8,1	4,3	2,7	0,6	1,5	-1,7	7,3	3,9
17 BP191 SO2		3,0	10,0	17,7	10,6	5,5	7,4	1,8	-3,1	-4,3	-6,6	-5,5	-8,4	0,5	-3,1
18 BP191 GE1		1,3	10,4	16,9	7,9	2,1	4,9	-2,1	-4,7	-6,6	-8,7	-7,6	-10,7	-1,5	-5,4
19 BP191 GE2		-4,6	7,1	16,9	4,1	-2,6	1,0	-6,6	-9,2	-11,2	-13,3	-12,3	-15,2	-5,4	-10,0
20 BP191 GE3		-1,6	6,8	15,6	7,2	1,5	3,9	-2,2	-6,3	-8,2	-10,5	-9,4	-13,2	-3,0	-7,0
21 BP191 GE4.1		-2,0	9,6	27,0	11,6	4,0	7,7	0,5	-2,7	-6,1	-8,4	-7,1	-11,0	0,2	-4,8
22 BP191 GE4.2		-8,7	1,6	15,6	14,6	6,1	8,7	-0,1	-2,5	-7,4	-11,3	-9,7	-13,1	-1,5	-4,3
23 BP191 GE5		-2,5	4,8	14,6	8,5	3,5	4,9	0,5	-5,9	-7,9	-10,2	-9,1	-11,9	-2,7	-6,4
24 BP191 GE6		-4,1	4,0	15,2	9,2	3,8	5,3	-0,3	-5,5	-8,5	-10,7	-9,5	-12,5	-2,8	-6,8
25 BP191 GE7.1		-3,6	6,3	20,6	12,7	5,8	8,3	1,7	-1,3	-6,4	-8,8	-7,5	-10,6	-0,2	-4,9
26 BP191 GE7.2		-6,2	4,1	19,6	14,5	6,9	9,3	1,4	-1,2	-7,1	-9,6	-8,1	-11,5	-0,2	-4,8
27 BP191 GE8		-11,2	-2,1	10,6	3,2	-3,0	-0,9	-6,8	-10,4	-14,9	-17,3	-16,0	-19,0	-9,0	-13,5
28 BP191 GEE.1		-24,2	-11,5	13,9	-6,4	-15,2	-10,7	-19,4	-20,7	-26,0	-28,2	-26,9	-31,1	-18,7	-24,5
29 BP191 GEE.2		-42,9	-29,1	-2,5	-28,3	-36,6	-31,9	-40,0	-41,2	-46,0	-48,1	-46,8	-49,8	-39,0	-44,6
30 Voslapper Groden Süd - NSG		12,0	18,1	26,6	37,0	34,0	32,1	27,4	23,9	12,5	6,9	11,4	5,3	20,1	20,4
31 Voslapper Groden Süd - NSG		14,9	18,7	25,0	31,4	30,4	30,6	28,5	26,5	22,9	16,5	16,6	13,5	21,8	22,4
32 Voslapper Groden Süd - NSG		0,2	6,9	13,4	27,7	26,3	27,5	23,4	19,5	10,9	1,1	5,3	-2,7	13,0	13,7
33 Voslapper Groden Süd - NSG		8,2	12,9	19,3	27,2	26,6	27,5	25,9	23,6	19,7	13,4	12,5	9,8	18,2	18,9
34 Voslapper Groden Süd - NSG		6,8	12,2	18,3	27,0	26,9	28,6	28,3	25,7	21,4	14,8	13,5	11,4	19,5	20,4
35 Voslapper Groden Süd - NSG		-6,0	0,9	0,9	17,2	18,2	22,1	24,7	20,2	13,4	4,0	4,0	-1,7	11,3	12,5
36 Voslapper Groden Süd - NSG		4,9	10,8	13,9	25,1	25,5	28,0	30,1	28,0	23,3	15,8	14,4	12,8	20,6	21,8
37 Voslapper Groden Süd - NSG		-7,1	0,0	-3,8	14,0	15,2	18,5	25,8	24,5	17,3	7,5	5,9	2,7	13,4	15,1
38 Voslapper Groden Süd - NSG		2,5	8,8	7,5	21,8	22,6	25,2	29,5	28,8	24,7	16,4	14,9	13,1	20,9	22,5
39 Voslapper Groden Süd - NSG		-7,4	-0,3	-5,2	11,8	12,9	15,6	22,4	25,5	22,7	10,8	8,9	6,8	16,1	18,6
40 Voslapper Groden Süd - NSG		2,5	8,9	6,2	20,6	21,5	23,8	28,7	29,8	27,9	19,4	17,7	15,8	23,0	24,9
41 Voslapper Groden Süd - NSG		-1,4	5,3	1,5	16,1	17,0	19,2	24,1	26,4	27,3	18,3	16,5	14,3	21,3	23,4



Fortsetzung Tabelle D 3. Prognosefall 2025-2

Variante 2025-2	M.	Teilpegel nachts in dB(A)													
		IO 1	IO 2	IO 3	(IO 4)	IO 4a	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11	(IO 12)	IO 12a
42 Geniusbank		-13,6	-6,1	-6,5	4,4	5,5	7,4	13,1	17,1	23,8	9,2	6,8	4,3	13,7	16,9
43 Geniusbank		-17,7	-10,7	-14,5	-0,7	0,3	2,4	7,1	10,1	14,1	4,8	2,6	0,2	7,1	9,5
44 Geniusbank		-21,1	-14,7	-18,1	-5,4	-4,6	-2,8	1,0	3,1	5,9	1,2	-0,6	-2,8	1,0	2,8
45 Geniusbank		-12,6	-5,0	-5,1	4,4	5,5	5,6	12,1	15,5	24,3	13,6	10,8	7,9	15,6	18,5
46 Geniusbank		-4,8	2,3	2,2	11,7	12,6	14,5	18,9	21,7	27,0	19,9	17,6	15,0	20,5	22,8
47 Geniusbank		-11,2	-4,5	-6,5	4,6	5,4	7,2	11,1	13,3	17,0	12,5	10,6	8,2	11,9	13,8
48 BPlan 87A 1.Ae		-11,4	-2,2	-4,5	5,3	2,3	1,3	4,9	8,1	17,9	9,6	9,6	4,3	25,7	23,7
49 BPlan 87A 3.Ae - SO3a		-26,5	-17,2	-19,3	-8,6	-11,5	-12,7	-8,9	-6,7	0,0	-7,5	-7,0	-13,8	23,2	12,1
50 BPlan 87A 3.Ae - SO3b		-11,6	-2,4	-4,5	5,9	3,1	1,9	5,6	8,3	16,5	8,7	9,1	3,2	31,1	28,2
51 BPlan 87A 3.Ae - SO1		-21,5	-12,5	-14,3	-3,4	-3,5	-6,9	-2,3	2,0	10,3	-1,1	-0,5	-6,3	23,1	27,6
52 BPlan 87A 3.Ae - SO2		-12,9	-4,0	-5,7	4,7	5,3	1,6	6,3	11,9	22,3	9,5	9,9	3,9	26,9	29,8
53 BPlan 94C		-15,0	-6,6	-7,7	2,7	3,9	1,0	6,6	14,4	30,2	9,8	9,2	3,6	20,4	25,8
54 BP 94 GE1 - Loggerstraße		-13,3	-5,0	-6,3	3,1	4,2	1,3	6,6	12,7	21,6	18,9	15,8	8,5	19,1	20,8
55 BP 94 GE2 - Kutterstraße Nord		-16,5	-8,1	-9,4	-0,8	0,1	-2,8	1,9	7,6	14,4	20,4	17,0	8,9	13,8	14,4
56 BP 94 GE3 - Kutterstraße Süd		-21,9	-13,6	-14,9	-6,6	-6,1	-8,6	-4,0	1,4	7,6	20,7	14,1	5,7	7,3	7,7
57 BP 94 GE4 westlich Flutstraße		-18,5	-9,9	-11,6	-3,0	-4,1	-6,0	-1,8	3,9	10,9	12,2	11,1	4,1	12,1	11,9
58 BP 94 GE5 Royal Greenland 65/55		-4,4	4,5	2,5	11,4	9,0	8,1	11,8	15,8	25,5	21,8	21,2	15,1	27,9	27,3
59 BP 94 GE6 westlich Flutstraße		-10,3	-1,7	-3,2	6,0	6,2	3,1	7,7	14,1	22,5	18,0	17,8	10,6	23,1	23,5
60 BP212 - R1		-11,3	-3,6	-6,0	4,5	5,5	3,7	10,8	13,6	20,5	20,7	17,1	13,5	16,3	18,0
61 BP212 - R2		-3,9	3,3	3,3	11,5	12,5	12,8	17,7	20,3	26,1	25,6	22,9	19,8	21,8	23,5
62 BP212 - R3		-1,9	4,9	5,6	13,2	14,0	15,6	19,2	21,4	25,7	24,8	22,9	20,4	21,6	23,2
63 BP212 - R4		-13,3	-5,7	-6,2	1,5	2,4	0,3	7,0	9,4	14,9	22,9	19,6	15,4	12,6	13,7

Fortsetzung Tabelle D 3. Prognosefall 2025-2

Variante 2025-2	M.	Teilpegel nachts in dB(A)													
		IO 1	IO 2	IO 3	(IO 4)	IO 4a	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11	(IO 12)	IO 12a
64 BP212 - R5		-8,0	-0,8	-1,8	6,6	7,4	6,8	12,1	14,3	19,4	24,4	22,1	18,8	16,6	17,7
65 BP212 - R6		-5,3	1,5	1,9	9,0	9,8	11,0	14,4	16,4	20,6	23,6	22,0	19,6	17,6	18,8
66 BP212 - R7		-8,5	-2,0	-1,2	5,2	5,9	7,3	10,2	12,0	15,7	18,5	17,5	15,7	13,0	14,0
67 BP212 - R8		-7,7	-1,4	-0,5	5,7	6,5	7,8	10,7	12,4	15,7	18,2	17,4	15,7	13,1	14,1
68 BP212 - E1		4,5	10,9	11,3	18,9	19,6	21,1	24,4	26,2	29,7	29,8	28,4	26,4	26,2	27,6
69 INEOS Chlor		-3,8	3,9	3,1	10,0	10,9	8,2	12,8	16,8	21,4	36,0	37,1	32,8	20,6	21,0
70 Rüstersieler Groden Süd		-11,7	-4,3	-5,4	1,1	1,7	-0,4	2,8	7,0	10,7	22,0	25,5	27,6	10,4	10,5
71 Rüstersieler Groden Süd		-4,1	3,0	2,9	9,0	9,8	8,4	13,4	15,3	19,2	28,5	29,1	28,3	18,1	18,6
72 BP220 - VE1		-6,8	0,0	0,4	6,7	7,4	7,6	11,5	13,3	17,2	23,4	22,8	21,1	15,3	16,1
73 BP220 - VE2		0,8	7,2	7,8	13,9	14,6	15,7	18,5	20,2	23,6	27,8	27,3	26,1	21,5	22,3
74 BP220 - VE3		4,9	11,6	11,8	17,4	18,1	18,0	21,6	23,2	26,6	33,5	34,3	34,2	25,4	25,9
75 BP220 - VE4		7,8	14,1	14,7	20,0	20,7	21,5	24,2	25,7	28,8	33,9	34,2	33,9	27,2	27,8
76 Umspannwerk		-12,7	-4,9	-7,0	0,2	-1,1	-2,8	1,3	6,0	9,8	21,4	26,0	33,4	9,9	9,8
77 HafenGroden 03		11,8	16,9	20,7	27,0	27,5	29,1	31,8	32,1	31,5	26,8	25,5	24,0	28,1	29,5
78 HafenGroden 05		6,0	11,6	14,9	22,1	22,7	24,5	27,8	28,6	28,4	22,8	21,3	19,5	24,3	25,9
79 Hafen Terminal		19,1	23,3	26,7	32,2	32,5	33,9	36,0	36,4	36,3	33,0	32,0	30,7	33,4	34,5
80 Hafen Gate		-4,0	1,3	4,1	10,0	10,5	12,0	14,9	15,9	17,0	13,9	12,8	11,3	13,6	14,9

Tabelle D 4. Prognosefall 2025-4

Variante 2025-4	M.	Teilpegel nachts in dB(A)													
		IO 1	IO 2	IO 3	(IO 4)	IO 4a	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11	(IO 12)	IO 12a
Nearshore-Windenergieanlage BARD VM		19,2	14,5	17,4	17,7	17,3	16,9	15,8	14,9	13,3	10,5	9,9	9,0	12,8	13,1
Jade-Windpark; Enercon E-112		22,7	19,0	19,8	14,4	8,3	12,1	8,8	5,1	4,2	1,5	1,9	0,4	6,9	4,8
Jade-Windpark; Enercon E-66 (Erhöhung d. Nennleistung)		16,1	14,9	15,6	9,7	3,4	7,5	3,9	0,3	-0,7	-3,3	-2,8	-4,4	2,2	0,0
Jade-Windpark; Enercon E-66 (Erhöhung d. Nennleistung)		14,5	16,8	17,3	10,6	3,7	8,3	4,0	0,6	-0,3	-2,9	-2,3	-4,0	2,9	0,4
Sengwarder Land Nr. 0; Enercon E-40 (Erhöhung Turm)		9,0	25,8	42,6	21,5	13,7	16,1	10,7	6,8	5,7	2,9	3,9	1,7	11,4	6,6
Sengwarder Land Nr. 1; Vestas V 66		9,8	24,1	36,2	20,4	13,3	17,0	9,2	6,2	5,1	2,2	3,2	1,1	10,2	6,0
Sengwarder Land Nr. 2; Nordex N 80		7,4	25,6	32,1	16,7	9,5	13,6	5,8	3,3	2,3	-0,4	0,6	-1,5	7,6	3,2
Sengwarder Land Nr. 3; Vestas V 47		14,3	15,3	17,7	11,8	5,1	9,4	5,8	1,6	0,7	-2,0	-1,5	-3,2	3,7	1,4
Sengwarder Land Nr. 4; Nordex N 60		12,4	15,8	19,7	13,4	9,4	10,7	6,7	2,3	1,2	-1,6	-0,9	-2,8	4,5	2,0
Sengwarder Land Nr. 5; Tacke TW 1,5 s		11,0	18,1	25,0	16,9	11,9	13,7	8,5	4,0	2,9	-0,1	0,8	-1,3	6,9	3,7
Sengwarder Land Nr. 6; AN Bonus 2 MW		10,4	20,4	29,6	18,9	13,0	15,6	9,0	5,3	4,1	1,3	2,2	0,1	8,7	5,0
Sengwarder Land Nr. 7; Enercon E-70 - E4		6,4	22,2	27,1	13,9	7,2	10,9	3,6	0,8	-0,2	-2,9	-2,0	-4,0	4,7	0,7
Sengwarder Land Nr. 8; Vestas V 80 (eingeschr. Betrieb nachts)		10,1	16,7	19,7	11,7	6,8	9,0	4,0	0,3	-0,6	-3,3	-2,6	-4,5	3,1	0,1
Sengwarder Land Nr. 9; Vestas V 90		10,4	18,0	26,9	18,8	13,7	15,3	9,8	5,0	3,8	0,8	1,7	-0,5	8,0	4,6
Sengwarder Land Nr. 10; Repower MM 82		7,1	16,2	22,2	12,7	7,1	9,6	3,7	0,0	-1,1	-3,9	-3,1	-5,1	3,1	-0,3
Sengwarder Land Nr. 11; Enercon E-70 - E4		5,0	14,3	15,2	6,4	1,0	3,7	-1,8	-4,9	-5,8	-8,4	-7,7	-9,5	-1,9	-5,1
Sengwarder Land Nr.12; Sandberger Weg; GE WindEnergie 2.5xl		6,0	27,2	33,1	16,4	8,9	11,3	5,2	2,9	1,9	-0,8	0,2	-1,9	7,5	2,8
Utterser Landstr. o. Nr. - Enercon E 70 - E 4		7,5	27,1	43,1	20,9	12,7	15,0	9,6	6,0	4,9	2,0	3,1	0,9	11,0	5,8
Tammhauser Weg o. Nr. - Enercon E 70 - E 4		12,7	18,5	23,7	16,2	11,6	13,2	8,4	4,0	2,9	0,0	0,7	-1,2	6,6	3,7
Niedersachsenbrücke - Brückenkopf		2,6	7,3	2,7	15,0	15,4	16,7	19,0	19,9	20,9	19,5	18,7	17,6	18,2	19,3
Niedersachsenbrücke - Transportbrücke		-0,8	4,5	3,5	12,8	13,4	14,9	17,7	19,0	20,6	18,4	17,2	15,7	17,2	18,5
01 INEOS Vinyls		20,8	11,1	12,6	9,1	6,3	7,2	5,1	1,4	-0,1	-2,2	-1,9	-3,6	2,3	1,0
02 INEOS Vinyls		30,8	22,5	25,0	22,8	22,0	21,0	19,0	16,0	12,2	11,1	11,7	9,7	15,8	15,2
03 INEOS Vinyls		29,7	25,3	28,6	26,1	24,9	24,1	21,9	18,4	14,3	13,0	13,9	11,9	18,4	17,5
04 INEOS Vinyls		27,2	23,0	26,9	26,9	26,0	25,3	23,5	22,3	17,8	13,8	15,5	12,5	19,7	19,9
05 DFTG		27,9	21,3	24,5	23,9	23,2	22,5	20,8	19,6	15,4	11,9	13,4	10,7	17,3	17,5
06 Voslapper Groden Nord - NSG	~														
07 Voslapper Groden Nord - NSG	~														
08 Voslapper Groden Nord - NSG	~														
09 Voslapper Groden Nord - NSG	~														

Fortsetzung Tabelle D 4. Prognosefall 2025-4

Variante 2025-4	M.	Teilpegel nachts in dB(A)													
		IO 1	IO 2	IO 3	(IO 4)	IO 4a	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11	(IO 12)	IO 12a
10 WRG		9,5	13,5	21,3	20,7	19,1	17,6	14,3	10,0	2,6	0,4	2,3	-0,9	9,5	8,4
11 WRG		23,8	25,4	31,5	33,8	32,5	31,7	29,1	27,4	19,5	15,1	18,6	13,7	24,0	24,3
12 WRG		3,2	8,3	17,0	19,2	17,3	15,6	11,9	7,9	-1,8	-3,9	-1,7	-5,2	6,3	5,5
13 WRG		9,6	11,4	17,4	21,2	20,1	19,5	17,3	15,5	11,3	5,6	6,9	3,4	11,8	12,2
14 Sengw		17,5	8,7	9,1	4,8	-0,1	2,9	0,6	-3,0	-4,2	-6,4	-6,0	-8,2	-1,7	-3,4
15 Sengw		16,2	7,5	8,3	4,2	-0,5	2,3	0,1	-3,5	-4,9	-7,1	-6,7	-9,6	-2,5	-4,1
16 BP191 SO 1		12,3	18,6	23,5	16,2	11,3	13,4	8,1	4,3	2,7	0,6	1,5	-1,7	7,3	3,9
17 BP191 SO2		3,0	10,0	17,7	10,6	5,5	7,4	1,8	-3,1	-4,3	-6,6	-5,5	-8,4	0,5	-3,1
18 BP191 GE1		1,3	10,4	16,9	7,9	2,1	4,9	-2,1	-4,7	-6,6	-8,7	-7,6	-10,7	-1,5	-5,4
19 BP191 GE2		-4,6	7,1	16,9	4,1	-2,6	1,0	-6,6	-9,2	-11,2	-13,3	-12,3	-15,2	-5,4	-10,0
20 BP191 GE3		-1,6	6,8	15,6	7,2	1,5	3,9	-2,2	-6,3	-8,2	-10,5	-9,4	-13,2	-3,0	-7,0
21 BP191 GE4.1		-2,0	9,6	27,0	11,6	4,0	7,7	0,5	-2,7	-6,1	-8,4	-7,1	-11,0	0,2	-4,8
22 BP191 GE4.2		-8,7	1,6	15,6	14,6	6,1	8,7	-0,1	-2,5	-7,4	-11,3	-9,7	-13,1	-1,5	-4,3
23 BP191 GE5		-2,5	4,8	14,6	8,5	3,5	4,9	0,5	-5,9	-7,9	-10,2	-9,1	-11,9	-2,7	-6,4
24 BP191 GE6		-4,1	4,0	15,2	9,2	3,8	5,3	-0,3	-5,5	-8,5	-10,7	-9,5	-12,5	-2,8	-6,8
25 BP191 GE7.1		-3,6	6,3	20,6	12,7	5,8	8,3	1,7	-1,3	-6,4	-8,8	-7,5	-10,6	-0,2	-4,9
26 BP191 GE7.2		-6,2	4,1	19,6	14,5	6,9	9,3	1,4	-1,2	-7,1	-9,6	-8,1	-11,5	-0,2	-4,8
27 BP191 GE8		-11,2	-2,1	10,6	3,2	-3,0	-0,9	-6,8	-10,4	-14,9	-17,3	-16,0	-19,0	-9,0	-13,5
28 BP191 GEE.1		-24,2	-11,5	13,9	-6,4	-15,2	-10,7	-19,4	-20,7	-26,0	-28,2	-26,9	-31,1	-18,7	-24,5
29 BP191 GEE.2		-42,9	-29,1	-2,5	-28,3	-36,6	-31,9	-40,0	-41,2	-46,0	-48,1	-46,8	-49,8	-39,0	-44,6
30 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
31 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
32 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
33 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
34 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
35 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
36 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
37 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
38 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
39 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
40 Voslapper Groden Süd - NSG	~														
41 Voslapper Groden Süd - NSG	~														

Fortsetzung Tabelle D 4. Prognosefall 2025-4

Variante 2025-4	M.	Teilpegel nachts in dB(A)													
		IO 1	IO 2	IO 3	(IO 4)	IO 4a	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11	(IO 12)	IO 12a
42 Geniusbank		-13,6	-6,1	-6,5	4,4	5,5	7,4	13,1	17,1	23,8	9,2	6,8	4,3	13,7	16,9
43 Geniusbank		-17,7	-10,7	-14,5	-0,7	0,3	2,4	7,1	10,1	14,1	4,8	2,6	0,2	7,1	9,5
44 Geniusbank		-21,1	-14,7	-18,1	-5,4	-4,6	-2,8	1,0	3,1	5,9	1,2	-0,6	-2,8	1,0	2,8
45 Geniusbank		-12,6	-5,0	-5,1	4,4	5,5	5,6	12,1	15,5	24,3	13,6	10,8	7,9	15,6	18,5
46 Geniusbank		-4,8	2,3	2,2	11,7	12,6	14,5	18,9	21,7	27,0	19,9	17,6	15,0	20,5	22,8
47 Geniusbank		-11,2	-4,5	-6,5	4,6	5,4	7,2	11,1	13,3	17,0	12,5	10,6	8,2	11,9	13,8
48 BPlan 87A 1.Ae		-11,4	-2,2	-4,5	5,3	2,3	1,3	4,9	8,1	17,9	9,6	9,6	4,3	25,7	23,7
49 BPlan 87A 3.Ae - SO3a		-26,5	-17,2	-19,3	-8,6	-11,5	-12,7	-8,9	-6,7	0,0	-7,5	-7,0	-13,8	23,2	12,1
50 BPlan 87A 3.Ae - SO3b		-11,6	-2,4	-4,5	5,9	3,1	1,9	5,6	8,3	16,5	8,7	9,1	3,2	31,1	28,2
51 BPlan 87A 3.Ae - SO1		-21,5	-12,5	-14,3	-3,4	-3,5	-6,9	-2,3	2,0	10,3	-1,1	-0,5	-6,3	23,1	27,6
52 BPlan 87A 3.Ae - SO2		-12,9	-4,0	-5,7	4,7	5,3	1,6	6,3	11,9	22,3	9,5	9,9	3,9	26,9	29,8
53 BPlan 94C		-15,0	-6,6	-7,7	2,7	3,9	1,0	6,6	14,4	30,2	9,8	9,2	3,6	20,4	25,8
54 BP 94 GE1 - Loggerstraße		-13,3	-5,0	-6,3	3,1	4,2	1,3	6,6	12,7	21,6	18,9	15,8	8,5	19,1	20,8
55 BP 94 GE2 - Kutterstraße Nord		-16,5	-8,1	-9,4	-0,8	0,1	-2,8	1,9	7,6	14,4	20,4	17,0	8,9	13,8	14,4
56 BP 94 GE3 - Kutterstraße Süd		-21,9	-13,6	-14,9	-6,6	-6,1	-8,6	-4,0	1,4	7,6	20,7	14,1	5,7	7,3	7,7
57 BP 94 GE4 westlich Flutstraße		-18,5	-9,9	-11,6	-3,0	-4,1	-6,0	-1,8	3,9	10,9	12,2	11,1	4,1	12,1	11,9
58 BP 94 GE5 Royal Greenland 65/55		-4,4	4,5	2,5	11,4	9,0	8,1	11,8	15,8	25,5	21,8	21,2	15,1	27,9	27,3
59 BP 94 GE6 westlich Flutstraße		-10,3	-1,7	-3,2	6,0	6,2	3,1	7,7	14,1	22,5	18,0	17,8	10,6	23,1	23,5
60 BP212 - R1		-11,3	-3,6	-6,0	4,5	5,5	3,7	10,8	13,6	20,5	20,7	17,1	13,5	16,3	18,0
61 BP212 - R2		-3,9	3,3	3,3	11,5	12,5	12,8	17,7	20,3	26,1	25,6	22,9	19,8	21,8	23,5
62 BP212 - R3		-1,9	4,9	5,6	13,2	14,0	15,6	19,2	21,4	25,7	24,8	22,9	20,4	21,6	23,2
63 BP212 - R4		-13,3	-5,7	-6,2	1,5	2,4	0,3	7,0	9,4	14,9	22,9	19,6	15,4	12,6	13,7
64 BP212 - R5		-8,0	-0,8	-1,8	6,6	7,4	6,8	12,1	14,3	19,4	24,4	22,1	18,8	16,6	17,7
65 BP212 - R6		-5,3	1,5	1,9	9,0	9,8	11,0	14,4	16,4	20,6	23,6	22,0	19,6	17,6	18,8
66 BP212 - R7		-8,5	-2,0	-1,2	5,2	5,9	7,3	10,2	12,0	15,7	18,5	17,5	15,7	13,0	14,0
67 BP212 - R8		-7,7	-1,4	-0,5	5,7	6,5	7,8	10,7	12,4	15,7	18,2	17,4	15,7	13,1	14,1
68 BP212 - E1		4,5	10,9	11,3	18,9	19,6	21,1	24,4	26,2	29,7	29,8	28,4	26,4	26,2	27,6
69 INEOS Chlor		-3,8	3,9	3,1	10,0	10,9	8,2	12,8	16,8	21,4	36,0	37,1	32,8	20,6	21,0
70 Rüsterei Groden Süd		-11,7	-4,3	-5,4	1,1	1,7	-0,4	2,8	7,0	10,7	22,0	25,5	27,6	10,4	10,5
71 Rüsterei Groden Süd		-4,1	3,0	2,9	9,0	9,8	8,4	13,4	15,3	19,2	28,5	29,1	28,3	18,1	18,6

Fortsetzung Tabelle D 4. Prognosefall 2025-4

Variante 2025-4	M.	Teilpegel nachts in dB(A)													
		IO 1	IO 2	IO 3	(IO 4)	IO 4a	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11	(IO 12)	IO 12a
72 BP220 - VE1		-6,8	0,0	0,4	6,7	7,4	7,6	11,5	13,3	17,2	23,4	22,8	21,1	15,3	16,1
73 BP220 - VE2		0,8	7,2	7,8	13,9	14,6	15,7	18,5	20,2	23,6	27,8	27,3	26,1	21,5	22,3
74 BP220 - VE3		4,9	11,6	11,8	17,4	18,1	18,0	21,6	23,2	26,6	33,5	34,3	34,2	25,4	25,9
75 BP220 - VE4		7,8	14,1	14,7	20,0	20,7	21,5	24,2	25,7	28,8	33,9	34,2	33,9	27,2	27,8
76 Umspannwerk		-12,7	-4,9	-7,0	0,2	-1,1	-2,8	1,3	6,0	9,8	21,4	26,0	33,4	9,9	9,8
77 HafenGroden 03		11,8	16,9	20,7	27,0	27,5	29,1	31,8	32,1	31,5	26,8	25,5	24,0	28,1	29,5
78 HafenGroden 05		6,0	11,6	14,9	22,1	22,7	24,5	27,8	28,6	28,4	22,8	21,3	19,5	24,3	25,9
79 Hafen Terminal		19,1	23,3	26,7	32,2	32,5	33,9	36,0	36,4	36,3	33,0	32,0	30,7	33,4	34,5
80 Hafen Gate		-4,0	1,3	4,1	10,0	10,5	12,0	14,9	15,9	17,0	13,9	12,8	11,3	13,6	14,9