

Deutsche

WindGuard



Schallimmissionsermittlung für 5 geplante Windenergieanlagen

**Standort: Heinfelde,
Niedersachsen**

Im Auftrag von

Geno-Bürger-Windpark GmbH

Kirchstraße 10
26169 Friesoyte
Deutschland

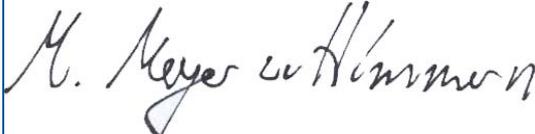
Deutsche WindGuard Consulting GmbH

Oldenburger Straße 65
26316 Varel
Deutschland

Projekt-Nr.: VC13270
Bericht-Nr.: PN14013.A0
Berichtsdatum: 05.09.2014

Schallimmissionsermittlung für 5 geplante Windenergieanlagen

Standort: Heinfelde, Niedersachsen

Beauftragt von:	Geno-Bürger-Windpark GmbH Kirchstraße 10 26169 Friesoyte Deutschland
Kontakt (Auftraggeber):	
Erstellt von:	Deutsche WindGuard Consulting GmbH Oldenburger Straße 65 26316 Varel Deutschland Telefon: +49 4451 95 15 0 Fax: +49 4451 95 15 29 E-Mail: info@windguard.de
Projekt-Nr.:	VC13270
Bericht-Nr.:	PN14013.A0
Datum:	05.09.2014
	Deutsche WindGuard Consulting GmbH Oldenburger Straße 65 D-26316 Varel Tel.: 04451 / 95 15 - 0 · Fax: 95 15 - 29
Ersteller und Ansprechpartner:	 Stefan Kieselhorst, Dipl. Ing. (FH)
Prüfer:	 Markus Meyer zu Himmern, Dipl. Ing. (FH)



Die Deutsche WindGuard Consulting GmbH ist ein von der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAkks) akkreditiertes Prüflaboratorium nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 in den Bereichen Leistungskurvenvermessungen, Windmessungen an Standorten und potenziellen Standorten von Windenergieanlagen, Standortbezogene Energieertragsermittlung von Windparks, Site Suitability Studies, Schallemissions- und Schallimmissionsmessungen, Schallimmissionsermittlung durch Berechnung, Schattenwurfermittlung durch Berechnung, Ermittlung von Geräuschen und Belastungsmessungen an Windenergieanlagen.

Revisionen

Revisions-Nr.	Datum	Status	Änderung
A0	05.09.2014	Endbericht	---

Hinweis: Die letzte Revision ersetzt alle vorangehenden Revisionen.

Inhalt

1	Einleitung	6
2	Methodik	7
3	Standort- und Lagebeschreibung	11
3.1	Lageplan	12
3.2	Schallquellen	13
3.2.1	Windenergieanlagen	13
3.2.2	Gewerbliche Vorbelastung	13
3.2.3	Tieffrequente Geräusche und Infraschall	15
3.3	Immissionsorte	16
4	Berechnungen	18
5	Qualität der Prognose	19
6	Ergebnisse	21
6.1	Vorbelastung	21
6.2	Zusatzbelastung	22
6.3	Gesamtbelastung	23
7	Bewertung	24
8	Referenzen	25
9	Anhang	26
A	Dokumentation der Immissionsorte	26
B	Standortkoordinaten und Schalleistungspegel aller WEA am Standort	32
C	Prognostizierter Schalleistungspegel Enercon E-115	33
D	Schalleistungspegel Enercon E-115, reduzierte Nennleistung	35
E	Darstellung der Ergebnisse – Isophonen Vorbelastung	37
F	Darstellung der Ergebnisse – Isophonen Zusatzbelastung	38
G	Darstellung der Ergebnisse – Isophonen Gesamtbelastung	39
H	Details der Berechnungsergebnisse Vorbelastung	40
I	Details der Berechnungsergebnisse Zusatzbelastung	43
J	Details der Berechnungsergebnisse Gesamtbelastung	46

Disclaimer:

Es wird versichert, dass die vorliegenden Ermittlungen unparteiisch, gemäß dem Stand der Technik und nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt wurden. Für die ermittelten Ergebnisse und die Richtigkeit der Darstellung in diesem Bericht übernimmt die Deutsche WindGuard GmbH keine Gewähr. Das diesem Bericht zugrunde gelegte Prüfverfahren entspricht den derzeit gültigen Richtlinien des entsprechenden Qualitätsmanagementsystems der Deutsche WindGuard GmbH. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Deutsche WindGuard GmbH, Varel erlaubt.

Dieser Bericht umfasst 49 Seiten.

1 Einleitung

Bei der Genehmigung von WEA ist auf Grundlage der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) [2] zu prüfen, ob die von den Anlagen ausgehenden Geräusche keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorrufen können und ob Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen getroffen sind.

Die Geno-Bürgerwindpark GmbH in Friesoyte plant am Standort Heinfelde im Landkreis Cloppenburg in Niedersachsen die Errichtung von fünf Windenergieanlagen vom Typ Enercon E-115. Hierfür ist im Rahmen des Genehmigungsverfahrens laut den Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen [3] und dem Einführungserslass zu den Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen des Umweltministeriums Niedersachsens [4] vom Antragsteller eine Schallimmissionsprognose vorzulegen.

Hierin werden die durch den Anlagenbetrieb verursachten Schallimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten rechnerisch ermittelt und tabellarisch sowie grafisch dargestellt. Eine Bewertung der Ergebnisse gemäß den Vorgaben in der TA Lärm [2] sowie die Bestimmung der Prognoseunsicherheit sind ebenfalls Bestandteile dieses Schriftstücks.

Eingangsdaten dieser Ausbreitungsrechnung sind zum einen die Angaben des Auftraggebers bezüglich der zu installierenden WEA und zum anderen Angaben von den genehmigenden Behörden zur akustischen Vorbelastung am Standort. Angaben zum Schalleistungspegel im Normalbetrieb sowie für den schallreduzierten Betrieb der neuen Windenergieanlagen sind bei den Herstellern erfragt worden und vervollständigen die Eingangsdaten der Ausbreitungsrechnung. Topografische Karten inklusive digitalisierter Höhenlinien und automatisierte Liegenschaftskarten sind für die Koordinatendefinition der Immissionsorte bei der Ausbreitungsrechnung als Kartengrundlage verwendet worden.

Bei der obligatorischen Standortbegehung wurden die Immissionsorte hinsichtlich Lage und Nutzungsart, die als akustische Vorbelastung geltenden WEA und weitere Anlagen sowie die Standorte der neuen WEA, als auch das Umfeld besichtigt und entsprechend dokumentiert.

Dieses Gutachten beinhaltet die rechnerische Ermittlung der Schallimmission für die in Nachbarschaft der Windenergieanlagen gelegenen maßgeblichen Wohnbebauungen inklusive der Überprüfung der immissionsschutzrechtlich einzuhaltenden Richtwerte und Angaben über die Qualität der Prognose.

2 Methodik

Die Berechnung und die Bewertung der an den Immissionsorten zu erwartenden Schalldruckpegel erfolgt nach den Vorgaben in der TA Lärm. Für die Schallausbreitungsrechnung laut Anhang 2 der [2] wird im Wesentlichen auf die Regelungen der DIN ISO 9613-2 [1] verwiesen.

Berechnet werden die Schalldruckpegel an den maßgeblichen Immissionsorten für den Tagzeitraum und dem sensibleren Nachtzeitraum. Am Tage gelten nach [2] um 15 dB(A) höhere Richtwerte, womit der akustische Beitrag durch die Windenergieanlagen (WEA) bei den dann geltenden Richtwerten in der Regel nicht mehr nennenswert ist. Durch Kontrollberechnung ist diese Annahme bestätigt.

Die WEA werden als Punktschallquellen betrachtet, da die Abmessungen der WEA in Relation zu den Abständen zu den Immissionsorten als klein zu betrachten sind.

Der an einem Immissionsort auftretende äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel L_{AT} unter Mitwindbedingungen ist gemäß [1] für jede Punktschallquelle und jeder ihrer Spiegelschallquellen bei Mitwind nach

$$L_{AT}(DW) = L_W + D_C - A \quad \text{Formel 2-1}$$

zu berechnen. Hier ist

- L_W der A-bewertete Schalleistungspegel jeder einzelnen Punktschallquelle WEA,
- D_C die Richtwirkungskorrektur und
- A die Dämpfung.

Die Dämpfung

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \quad \text{Formel 2-2}$$

zwischen der Punktschallquelle WEA und dem Immissionsort setzt sich aus den einzelnen Termen

- A_{div} der Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausdehnung,
- A_{atm} der Dämpfung aufgrund von Luftabsorption,
- A_{gr} der Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts,
- A_{bar} der Dämpfung aufgrund von Abschirmung und
- A_{misc} der Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte zusammen.

Hier sind

$$A_{div} = 20 \lg \left(\frac{d}{d_0} \right) + 11 \text{dB} \quad \text{Formel 2-3}$$

mit

d dem Abstand zwischen Schallquelle und Immissionsort,
 d_0 dem Bezugsabstand (1m)
und

$$A_{atm} = \alpha_{500} \cdot d/1000 \quad \text{Formel 2-4}$$

mit

α_{500} dem Absorptionskoeffizienten der Luft bei einer Frequenz von 500Hz (1.9 dB/km)
(Lufttemperatur 10°C, relative Feuchte von 70%)

Die Ausbreitungsrechnung soll laut Vorgabe des [3] nach dem alternativen Verfahren gemäß Punkt 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 durchgeführt werden. Somit gilt für die Bodendämpfung

$$A_{gr} = 4,8 - \left(\frac{2h_m}{d}\right) \cdot \left(17 + \left(\frac{300}{d}\right)\right) \geq 0\text{dB} \quad \text{Formel 2-5}$$

mit

h_m der mittleren Höhe des Schallausbreitungsweges über dem Boden in m.
Das Dämpfungsglied A_{bar} ist in dieser Betrachtung aufgrund fehlender, abschirmender Hindernisse ebenso wie das Dämpfungsglied A_{misc} (Dämpfung durch Bewuchs, Bebauungen, etc.) gleich 0.

Die Richtwirkungskorrektur DC entfällt, da von einer Schallausbreitung in Mitwind ausgegangen wird. Da die Bodendämpfung nach obiger Gleichung bestimmt wird, ist DC nach Punkt 7.3.2 DIN ISO 9613-2 als Berücksichtigung der Reflexion am Boden

$$D_{\Omega} = 10 \lg \left[1 + \frac{(d_p^2 + (h_s - h_r)^2)}{(d_p^2 + (h_s + h_r)^2)} \right] \quad \text{Formel 2-6}$$

mit

h_s der Höhe der Schallquelle über dem Boden (Nabenhöhe der WEA),
 h_r der Höhe des Immissionsortes über dem Boden (i.d.R. 5m) und
 d_p des auf die Bodenebene projizierten Abstandes zwischen WEA und Immissionsort.

Daraus folgt der am Immissionsort zu erwartende äquivalente Dauerschalldruckpegel

$$L_{AT}(DW) = L_W + D_{\Omega} - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} \quad \text{Formel 2-7}$$

Wie oben erwähnt, ist der nach A-Bewertung folgende äquivalente Dauerschalldruckpegel am Immissionsort durch Addition der einzelnen Punktschallquellen als Langzeit-Mittelungspegel nach

$$L_{AT}(LT) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^n 10^{0,1(L_{AT,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j})} \right) \quad \text{Formel 2-8}$$

zu berechnen.

Hier sind

C_{met} die meteorologische Korrektur,

K_T Zuschläge aufgrund von Tonhaltigkeiten jeder einzelnen j. Punktschallquelle WEA,

K_I Zuschläge aufgrund von Impulshaltigkeiten jeder einzelnen j. Punktschallquelle WEA.

Die meteorologische Korrektur C_{met} ist anzuwenden, wenn ein A-bewerteter Langzeitmittelungspegel über einen langen Zeitraum (> Monate), in dem viele verschiedene Witterungsbedingungen auftreten können, berechnet wird.

Für den Fall einer Punktschallquelle wird

$c_{met} = 0$, wenn $d_p \leq 10 (h_s + h_r)$ und

$c_{met} = c_0(1 - 10 (h_s + h_r)/d_p)$, wenn $d_p > 10 (h_s + h_r)$ ist,

berechnet. C_0 ist der Meteorologiefaktor und in [1] näher beschrieben. Dieser liegt i.d.R. bei Werten ≤ 2 dB. Im Sinne eines konservativen Ansatzes wird $C_0 = 0$ angesetzt.

Sind bei einer der WEA Tonhaltigkeiten oder Impulshaltigkeiten im Nahfeld – i.d.R. festgestellt durch Messung nach Technischer Richtlinie Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, FGW [5]– bekannt, so ist ggf. ein nach den Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen [3] definierter Zuschlag auf den Emissionswert der WEA zu addieren. Für Abstände zwischen der Schallquelle und dem Immissionsort größer 300 m gilt folgendes.

Der Tonhaltigkeitszuschlag K_T beträgt demnach für Tonhaltigkeiten im Nahfeld der WEA K_{TN}

$$\begin{aligned} K_T = 0 & \text{ für } 0 \leq K_{TN} \leq 2, \\ K_T = 3 & \text{ für } 2 < K_{TN} \leq 4, \\ K_T = 6 & \text{ für } K_{TN} > 4. \end{aligned}$$

Hinsichtlich ggf. zu berücksichtigten Impulshaltigkeiten im Nahfeld der WEA K_{IN} , gilt ein Impulshaltigkeitszuschlag K_I

$$K_I = 0 \quad \text{für} \quad 0 \leq K_{IN} \leq 2,$$

$$K_I = 3 \quad \text{für} \quad 2 < K_{IN} \leq 4,$$

$$K_I = 6 \quad \text{für} \quad K_{IN} > 4.$$

Nach den [3] sind die der Ausbreitungsrechnung zu Grunde gelegten Eingangsdaten Schätzungen im Sinne der Statistik. Es ist daher eine Unsicherheitsbetrachtung durchzuführen, bzw. die Qualität der Prognose darzustellen. Diese Betrachtung ist in Kapitel 5 zu finden.

3 Standort- und Lagebeschreibung

Zur Begutachtung der örtlichen Gegebenheiten wurde am 17.07.2014 eine Standortbesichtigung durchgeführt. Das Windparkgelände befindet sich ca. 4,5 km südwestlich der Stadt Edeweht mittig zwischen den Orten Westerscheps, Osterscheps, Ahrensdorf und Edewehterdamm im Landkreis Cloppenburg in Niedersachsen. Das Windparkgelände liegt auf ebenem Agrarland welches durch Windschutzreihen unterbrochen wird. Die Standortkoordinaten sind der Tabelle im Anhang B zu entnehmen.

Umliegende Wohnbebauungen sind vornehmlich in kleinen Ansammlungen oder Dörfern liegend, in ein- bis anderthalbgeschossigen Bauweisen ausgeführt.

Nordwestlich der geplanten Windparkfläche befindet sich der Energiepark Heinfelde mit Biogasanlage sowie weiteren zugehörigen Anlagen, wie Getreidetrocknungs- und Holzschredderanlagen. Zwei weitere Biogasanlagen befinden sich unmittelbar westlich des geplanten Windparks und eine nördlich. Das Land wird intensiv agrarisch bewirtschaftet und zum Teil von Baumschulen genutzt.

Landwirtschaftliche Betriebe befinden sich vornehmlich außerhalb von Ortschaften.

Weiter im Süden verläuft in Ostwestrichtung die Bundesstraße B401 entlang des Küstenkanals.

Südlich des Küstenkanals und südwestlich der geplanten WEA in ca. 2,4 km zur nächsten geplanten WEA befinden sich Gewerbeflächen. In diesen Gewerbegebieten sind keine Gewerbe mit regelmäßiger Nachtaktivität bekannt, so dass eine weitere Betrachtung hier nicht stattfindet.

Aus den vorliegenden Flächennutzungsplänen und entsprechender Recherche bei den beteiligten Behörden geht hervor, dass alle Immissionspunkte in Gebieten eines Dorf-, Kern- oder Mischgebietes liegen.

Die zu betrachtenden Immissionspunkte wurden aus vorhandenem digitalem Kartenmaterial mit Gebäudeumrissen entnommen und nach den Erkenntnissen der Auswertung einer Standortbesichtigung ausgewählt. Die Koordinaten und die immissionsschutzrechtliche Einstufung der Immissionsorte sind in der Tabelle in Kapitel 3.3 zu finden. Eine Fotodokumentation und die Lage der Immissionsorte sind in Anhang A dargestellt.

3.1 Lageplan

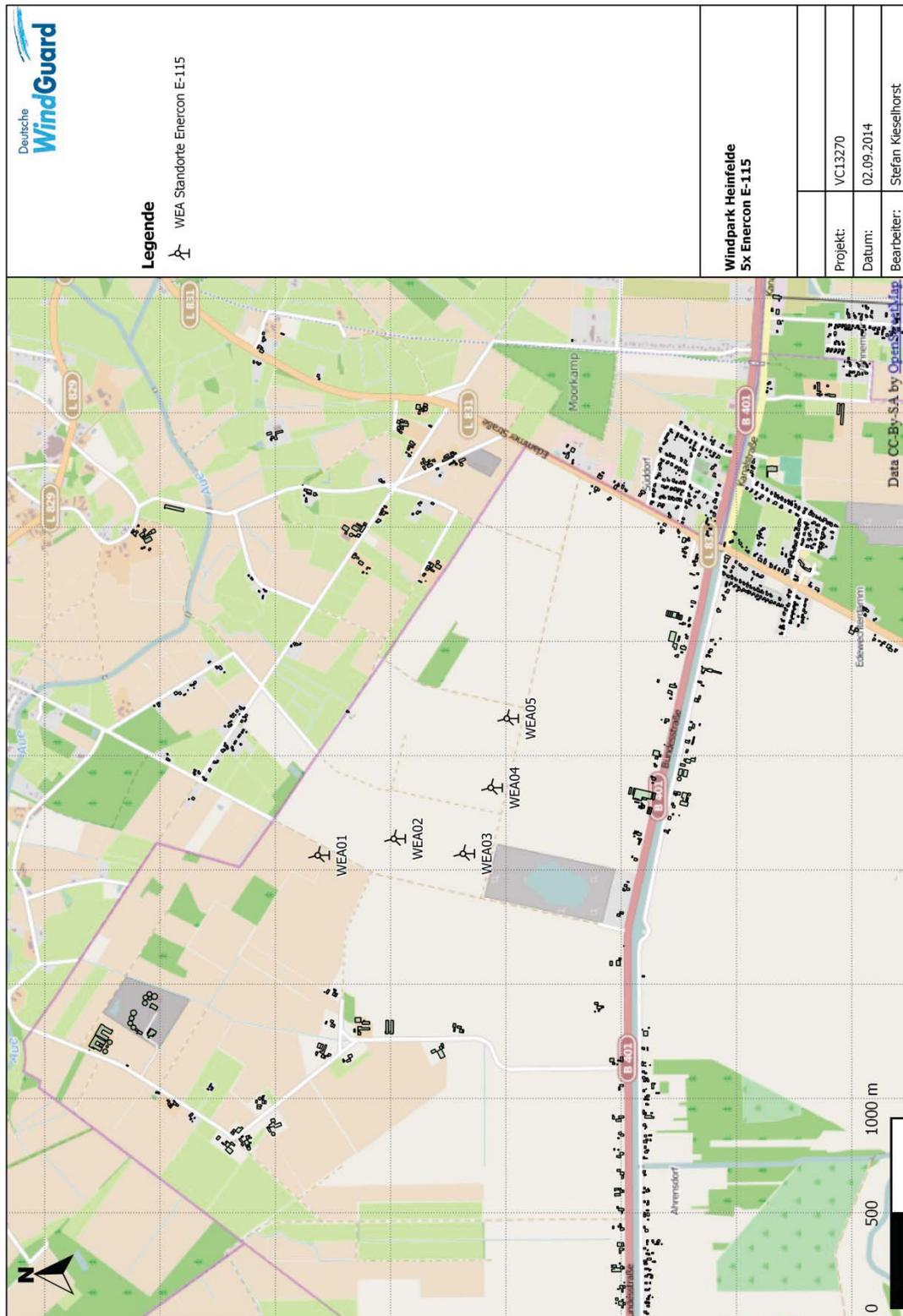


Abbildung 1: Lageplan der Windenergieanlagen am Standort Heinfelde im Landkreis Cloppenburg, Niedersachsen. Die geplanten WEA sind durch schwarze Symbole gekennzeichnet.

3.2 Schallquellen

Nach der TA Lärm [2] sind bei der Geräuschprognose alle Schallquellen, die in den Anwendungsbereich dieser Technischen Anleitung fallen, am Standort zu berücksichtigen.

Die Genauigkeit der Immissionsprognose hängt wesentlich von der Zuverlässigkeit der Eingangsdaten ab. Als Eingangsdaten der Berechnung können nach [2] Messwerte, Erfahrungswerte oder Herstellerangaben verwendet werden. Sie sollen jedoch nach einem Messverfahren der Genauigkeitsklasse 2 oder 1 nach DIN 45635-1 bestimmt worden sein.

Für eine Beurteilung der Schallimmissionen am Standort Heinfeld, werden nicht nur die neu hinzukommenden WEA Enercon E-115 berücksichtigt, sondern auch der bestehende Energiepark Heinfeld und weitere bestehende Biogasanlagen mit Blockheizkraftwerken.

Im Folgenden werden der geplante WEA-Typ sowie die gewerbliche Vorbelastung näher beschrieben:

3.2.1 Windenergieanlagen

Enercon E-115:

Für die geplante WEA Enercon E-115 liegen weder eine Zusammenfassung von mehreren Messberichten noch einzelne Vermessungsergebnisse vor.

Vom Hersteller der WEA wurde ein Schalleistungspegel rechnerisch ermittelt und ist für verschiedene Windgeschwindigkeiten in [7] angegeben. Der dort angegebene maximale Schalleistungspegel beträgt 106,5 dB(A). Zur Berücksichtigung von Unsicherheiten wird der angegebene Schalleistungspegel mit einem Zuschlag von 2 dB versehen.

Der Hersteller sieht keine nach [3] zu vergebene Ton- oder Impulshaltigkeitszuschläge vor [7].

Für den schallreduzierten Betrieb der WEA sind neben anderen möglichen [8], zwei Modi für den Betrieb während der Nachtstunden in dieser Berechnung berücksichtigt worden. Die Schallreduzierung geschieht hier durch die Begrenzung der maximalen Rotordrehzahl und charakterisiert sich neben einem geringeren maximalen Schalleistungspegel auch durch eine geringere Leistung. Für den Betrieb 2 000 kW wird ein Schalleistungspegel von 103,8 dB(A) angegeben. Für den Betrieb 1 500 kW wird ein Schalleistungspegel von 102,0 dB(A) angegeben.

Für beide schallreduzierte Betriebsmodi werden zur Berücksichtigung von Unsicherheiten die angegebenen Schalleistungspegel mit einem Zuschlag von 2 dB versehen.

3.2.2 Gewerbliche Vorbelastung

Energiepark Heinfeld

Auf dem Gelände des Energieparks Heinfeld werden zwei Biogasanlagen mit 2 Blockheizkraftwerken (BHKW) und weitere Anlagen (Maistrocknung, Naturholzverwertung, Häcksler, Biogasaufbereitung, etc.) betrieben. Die Anlagen sind zumeist in Hallen untergebracht, jedoch stellen einzelne Geräuschquellen innerhalb und außerhalb der Hallen

eine nicht zu vernachlässigende Gesamtgeräuschquelle dar. Für einige der Geräuschquellen ist von einer durchgehenden Betriebszeit zu Tages- und Nachtstunden auszugehen.

Im Zuge der Erweiterung des Energieparks Heinfelde um eine Anlage für die Biogaseinspeisung in das Erdgasnetz ist eine Immissionsprognose für die Geräuschimmission der Immissionsorte im Einwirkungsbereich der Anlagen erstellt worden [9]. Die hier ermittelten Beurteilungspegel für die Immissionsorte im Einwirkungsbereich dieser Anlagen (hier: IO01 und IO02) sind als Vorbelastung in dieser Prognose angesetzt worden. Alle anderen, hier zu betrachtenden Immissionsorte liegen außerhalb des Einwirkungsbereichs dieser Anlage.

Biogasanlage Bioenergie Edeweicht GmbH&Co. KG:

Auf der Hofstelle Bischoff betreibt die Bioenergie Edeweicht GmbH & Co. KG eine Biogasanlage und Blockheizkraftwerk (BHKW) mit einer Nennleistung von derzeit 400 kW (BIO03). Es ist beantragt, dieses BHKW gegen ein BHKW mit einer Nennleistung von 800 kW zu tauschen. Neben weiteren Aggregaten ist nach Auskunft der für diese Anlage zuständige Genehmigungsbehörde das BHKW die dominante Geräuschquelle dieser Anlage. Berücksichtigt wird hier die beantragte, größere Anlage. Der anzunehmende maximale Schallleistungspegel für die beantragte Anlage beträgt 96.0 dB(A). Mögliche Tonhaltigkeiten sind für diese Anlage nicht bekannt und dementsprechend werden keine Zuschläge vergeben. Die Koordinaten und Höhe dieser Geräuschquelle sind in Tabelle 6 im Anhang B zu finden.

Auf der Hofstelle Jeddelloh wird ein Satelliten-BHKW zur Biogasanlage Bioenergie Edeweicht GmbH & Co. KG betrieben (BIO04). Das BHKW hat eine Nennleistung von 252 kW. Der maximale Schallleistungspegel dieser Anlage beträgt 74 dB(A). Mögliche Tonhaltigkeiten sind für diese Anlage nicht bekannt und dementsprechend werden keine Zuschläge vergeben. Die Koordinaten und Höhe dieser Geräuschquelle sind in Tabelle 6 im Anhang B zu finden.

Für die Anlagen ist ein durchgehender Betrieb während der Tages- und Nachtstunden vorgesehen.

Betrieb der vorhandenen Biogasanlage von der Lage:

In unmittelbarer Nachbarschaft der geplanten WEA wird neben einer Schweinemastanlage in ca. 350 m Entfernung zur nächsten WEA eine Biogasanlage mit BHKW betrieben (BIO05). Nach Auskunft der für diese Anlage zuständigen Behörde kann ein maximaler Schallleistungspegel von 90 dB(A) angesetzt werden. Mögliche Tonhaltigkeiten sind für diese Anlage nicht bekannt und dementsprechend werden keine Zuschläge vergeben. Die Koordinaten und Höhe dieser Geräuschquelle sind in Tabelle 6 im Anhang B zu finden.

Für die Anlage ist ein durchgehender Betrieb während der Tages- und Nachtstunden vorgesehen.

Schweinemastanlagen

Nordwestlich in ca. 1 500 m von der nächsten WEA des Windparks und in ca. 350 m westlich in unmittelbarer Nachbarschaft der geplanten WEA werden zwei Mastanlagen für die Schweinezucht betrieben. Nach Auskunft der genehmigenden Behörden ist als Hauptgeräuschquelle dieser Anlagen länger andauernder Ein- und Ausstallungsbetrieb zu verzeichnen. Hier wird angenommen, dass dieser Ein- und Ausstallungsbetrieb sowie die Futtermittelanlieferung in der Regel nicht zu den Nachtzeiten von 22:00 bis 06:00 durchgeführt wird, sodass diese Geräuschquelle nicht als Vorbelastung für die Berechnungen der Geräuschimmissionen des Nachtzeitraumes hinzugezogen wird.

Zu- und Abluftanlagen an den Gebäuden der Mastanlagen stellen im bestimmungsgemäßen Betrieb nach Auskunft eine untergeordnete Rolle als Geräuschquelle dar. In der Regel sind diese als bedarfsgerecht gesteuerte Anlagen ausgeführt und entsprechend mit Filtern und Dämmeinrichtungen ausgestattet.

Eine Betrachtung der Schweinemastanlagen als vorbelastende Geräuschquellen erfolgt hier daher nicht.

3.2.3 Tieffrequente Geräusche und Infraschall

Tieffrequente Geräusche sind Geräusche mit vorherrschenden Geräuschanteilen im Frequenzbereich unter 90 Hz. Infraschall wird der Bereich des Schalls unter einer Frequenz von 20 Hz genannt und gilt somit als ein Teil der tieffrequenten Geräusche. Generell gilt, dass je niedriger eine Frequenz ist, der Schalldruck umso höher sein muss, um die Hörbarkeits-, bzw. die Wahrnehmbarkeitsschwelle zu erreichen.

Für Geräusche durchschnittlicher spektraler Zusammensetzung, A-bewertet, stellt die Einhaltung der Außen-Immissionsrichtwerte in der Regel einen ausreichenden Schutz der Wohnnutzung im Innern der Gebäude dar. Für tieffrequente Geräusche gilt dies nicht. Die nicht bekannte Schalldämmung der Außenwände und Fenster sowie ein mögliches Auftreten von Resonanzeffekten im Innern lassen einen Rückschluss nicht mit ausreichender Sicherheit zu. In Anhang A.1.5 der TA Lärm [2] werden Hinweise gegeben, durch welche Schallquellen und über welche Übertragungswege es zu tieffrequenten Geräuschimmissionen kommen kann.

Infraschall ist ein alltäglicher Bestandteil unserer Umwelt und wird von einer großen Anzahl von Schallquellen, wie z. B. auch vom Wind selbst oder von Heizungs- und Klimaanlagen sowie von Straßen- und Schienenverkehr erzeugt. WEA erzeugen in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit Geräusche im gesamten Frequenzbereich, u. U. also ebenso im tieffrequenten Frequenzbereich, hervorgerufen durch Verwirbelungen oder Wirbelablösungen. Sie sind vergleichbar mit denen anderer technischer Anlagen. Aktuelle Untersuchungen besagen jedoch, dass die von WEA erzeugten Infrasschallemissionen in deren Umgebung unterhalb der Wahrnehmungsgrenzen des Menschen liegen und somit schädliche Wirkungen hieraus nicht zu erwarten sind. Eine weitere Betrachtung diesbezüglich erfolgt hier daher nicht.

3.3 Immissionsorte

Maßgeblicher Immissionsort nach Absatz 2.3 der TA Lärm [2] ist der nach Anhang A1.3 [2] zu ermittelnde Ort im Einwirkungsbereich der Anlage, an dem eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten ist. Es ist derjenige Ort, für den die Geräuschermittlung nach [2] vorgenommen wird.

Maßgebliche Immissionsorte liegen dann im Einwirkungsbereich von Industrie- und Gewerbeanlagen wenn der Beurteilungspegel am Immissionsort weniger als 10 dB unterhalb des für den Immissionsort geltenden Richtwerts liegt oder Geräuschspitzen vorliegen, die den für deren Beurteilung maßgebenden Immissionsort erreichen. Dabei ist zu unterscheiden welcher Richtwert für den jeweiligen Immissionsort Anwendung findet. Darüber hinaus gilt zu dem Richtwert am Tag ein in der Regel um 15 dB geringerer Richtwert für die Nacht am gleichen Immissionsort. Da erfahrungsgemäß der Tagesrichtwert von WEA in den überwiegenden Fällen, um mehr als 10 dB unterschritten wird soll im Rahmen dieser Prognose nur der Nachtrichtwert als Kriterium herangezogen werden.

Zur Spezifizierung der Immissionsrichtwerte sei hier auf die Tabelle 1 und Tabelle 2 in diesem Kapitel verwiesen.

Immissionsort	Richtwert Tag 06:00-22:00	Richtwert Nacht 22:00-06:00
	dB(A)	dB(A)
Industriegebiete	70	70
Gewerbegebiete	65	50
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45
Allgemeine Wohn- und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
Reine Wohngebiete	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Tabelle 1: Beträge der Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel von Immissionsorten außerhalb von Gebäuden

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Im Folgenden werden die Immissionsorte am Standort näher beschrieben. Details zu den Immissionsorten wie Koordinaten und Immissionsrichtwerte sind in der darauf folgenden Tabelle spezifiziert.

In der folgenden Tabelle sind die Koordinaten der Immissionsorte sowie die entsprechenden Immissionsrichtwerte für den Tag- und dem Nachtzeitraum angegeben. Im An-

hang A befindet sich noch eine Fotodokumentation der Immissionsorte sowie die Darstellung der Lage im digitalen Kartenmaterial.

IO	Beschreibung	Koordinaten (ETRS89, Zone 32)		Höhe ü. NN m	Richtwert Tag/Nacht dB(A)
		Ostwert	Nordwert		
01	26169 Friesoyte, Heinfelder Str. 15	426 155	5 885 464	10	60/45
02	26169 Friesoyte, Heinfelder Str. 16	426 171	5 885 177	10	60/45
03	26169 Friesoyte, Heinfelder Str. 12	426 099	5 884 902	10	60/45
04	26169 Friesoyte, Heinfelder Str. 10	426 330	5 884 589	10	60/45
05	26169 Friesoyte, Heinfelder Str. 8	426 681	5 884 540	10	60/45
06	26169 Friesoyte, Heinfelder Str. 2	426 477	5 883 901	10	60/45
07	26169 Friesoyte, Bundesstraße 61	426 588	5 883 185	10	60/45
08	26169 Friesoyte, Bundesstraße 77	427 470	5 882 953	10	60/45
09	26169 Friesoyte, Edammer Str. 8	428 926	5 882 686	10	60/45
10	26169 Friesoyte, Edammer Str. 16	429 065	5 882 800	10	60/45
11	26169 Friesoyte, Edammer Str. 22	429 277	5 883 148	8.7	60/45
12	26188 Edeweicht, Barkweg 4	428 845	5 884 039	10	60/45
13	26188 Edeweicht, Poolweg 1	428 135	5 884 449	10	60/45
14	26188 Edeweicht, Bentweg 2	427 686	5 885 256	10	60/45
15	26188 Edeweicht, Jägerweg 4	427 286	5 885 734	10	60/45

Tabelle 2: Maßgebliche Immissionsorte in der Nachbarschaft des Windparkgeländes.

4 Berechnungen

Nach [3] ist eine Schallimmissionsprognose auf Grundlage der TA Lärm [2] anzufertigen. Es ist hierin zu prüfen, ob die von den WEA ausgehenden Geräusche keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorrufen können.

Für diese Berechnungen sind Schalleistungspegel für die WEA verwendet worden, die vom Hersteller der WEA angegeben sind [7], [8]. Auf Empfehlung des Länderausschusses für Immissionsschutz [3] ist für die Berechnung der Schalleistungspegel zu verwenden, der bei einer standardisierten Windgeschwindigkeit von 10 m/s in 10 m Höhe, aber bei nicht mehr als 95 % Nennleistung der WEA ermittelt wurde. In der Regel erreicht eine WEA dort den maximalen Schalleistungspegel. Für die weiteren gewerblichen Anlagen sind die maximalen Schalleistungspegel angesetzt worden.

Die Berechnungen wurden nach dem alternativen Verfahren gemäß Kapitel 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 [1] getrennt für die Vorbelastung aller bestehenden Schallquellen wie der Energiepark Heinfelde sowie weitere Biogasanlagen mit BHKW, der Zusatzbelastung durch die geplanten WEA und der Gesamtbelastung aller Anlagen durchgeführt. Die Berechnungen wurden mit dem Programm WindPRO in der Version 2.9.269 von EMD DK durchgeführt. Den Vorgaben in [3] nach ist zur Würdigung von Unsicherheiten im Sinne einer oberen Vertrauensbereichsgrenze der Emissionswert der WEA mit einem Aufschlag von 2 dB versehen worden.

Die Ergebnisse der Berechnungen inklusive der Angabe der oberen Vertrauensbereichsgrenze sind im Kapitel 6 zu finden. Im Anhang E sind die berechneten Isophonen und die Standorte der WEA sowie die Lage der Immissionsorte auf dem Kartenmaterial dargestellt.

Da bei dem Betrieb der neuen WEA im leistungsoptimierten Modus Überschreitungen der Immissionsrichtwerte für den Nachtzeitraum festgestellt wurden, wurden für die neuen WEA, schallreduzierte Betriebsmodi vorgesehen. Die Ergebnisse sind für den Nachtzeitraum im schallreduzierten Betriebsmodus dargestellt, für den Tagzeitraum sind keine Überschreitungen der Immissionsrichtwerte festgestellt worden.

5 Qualität der Prognose

Die Qualität der Prognose kann nach [3] auf Grundlage der Standardabweichungen der Eingangsdaten Produktionsstandardabweichung σ_P und Vergleichsstandardabweichung σ_R für die Bestimmung der oberen Grenze des Vertrauensbereiches des Beurteilungspiegels für eine 90% - obere Vertrauensbereichsgrenze erfolgen.

Laut [3] ist die Produktionsstandardabweichung σ_P das Ergebnis eines Ermittlungsverfahrens an gleichen Objekten (WEA Anlagentyp) durch einen Beobachter. Die Vergleichsstandardabweichung σ_R ist hingegen das Ergebnis eines Ermittlungsverfahrens an einem identischen Objekt (WEA) durch verschiedene Beobachter.

Es gilt

$$\sigma_w = \sqrt{\sigma_P^2 + \sigma_R^2} \quad \text{Formel 5-1}$$

Typische Werte liegen nach [3] für σ_P bei ≤ 1.2 dB und für σ_R bei 0.5dB.

Liegen zu einem WEA Anlagentyp mehrere FGW konforme Messberichte vor, so bestimmt sich nach [6] der Schalleistungspegel mit

$$\overline{L_W} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n L_i \quad \text{Formel 5-2}$$

und die zugehörige Standardabweichung mit

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (L_i - \overline{L_W})^2} \quad \text{Formel 5-3}$$

Hierin ist

$\overline{L_W}$ der mittlere Schalleistungspegel aus den vorliegenden Messberichten,

L_i das Ergebnis aus dem i-ten Messbericht,

s die ermittelte Streuung aus den Ergebnissen der vorliegenden Messberichte,

n die Anzahl der Ergebnisse der vorliegenden Messberichte,

σ_P die Produktionsstandardabweichung und

σ_R die Vergleichsstandardabweichung.

Mit

$$\sqrt{s^2 - \sigma_R^2} \leq \sigma_P \leq s \quad \text{Formel 5-4}$$

bestimmt sich mit der Näherung $\sigma_P = s$ die Produktionsstandardabweichung.

Die der Schallimmissionsprognose zu Grunde zu legenden Emissionswerte sind, im Sinne der Statistik, Schätzwerte. Bei der Prognose ist daher auf die Sicherstellung der "Nicht Überschreitung" der Immissionsrichtwerte im Sinne der Regelungen der TA Lärm [2] abzustellen. Dieser Nachweis soll mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % geführt werden. Die Sicherstellung der "Nicht-Überschreitung" ist insbesondere dann anzunehmen, wenn die unter Berücksichtigung der Unsicherheit der Emissionsdaten und der Unsicherheit der Ausbreitungsrechnung bestimmte obere Vertrauensbereichsgrenze des prognostizierten Beurteilungspegels den jeweiligen IRW unterschreitet. Sind keine 3 WEA eines Typs vermessen, so wie in diesem Fall, so ist hilfsweise der Immissionswert mit einem Zuschlag von 2 dB im Sinne der oberen Vertrauensbereichsgrenze zu versehen [3].

In den folgenden Ergebnistabellen sind die berechneten Gesamtimmissionspegel am Immissionsort und die Schalldruckpegel am Immissionsort für die 90% - obere Vertrauensbereichsgrenze – getrennt für die Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung an den maßgeblichen Immissionsorten – angegeben.

6 Ergebnisse

6.1 Vorbelastung

Für die Immissionsorte IO01 und IO02 sind die Beurteilungspegel der Prognoserechnung zur Erweiterung des Energieparks Heinfelde [9] entnommen und zusammen mit der Vorbelastung der anderen Anlagen aus dieser Berechnung – der Beitrag dieser ist aufgrund des großen Unterschieds jedoch als irrelevant zu bezeichnen – verrechnet. Beschreibung der Anlagen ist in Kapitel 3.2.2 zu finden. Die übrigen Immissionsorte IO03 bis IO15 liegen weder im Einwirkungsbereich des Energieparks Heinfelde und noch im Einwirkungsbereich der anderen Anlagen.

IO	Beschreibung	Auf-	IRW	L _p	L _p	Ab-
		punkt-	Nacht		gerundet	
		höhe				zum
		m	dB(A)	dB(A)	dB(A)	IRW
						dB
01	26169 Friesoyte, Heinfelder Str. 15	5	45	43,6 ¹⁾	44	1
02	26169 Friesoyte, Heinfelder Str. 16	5	45	39,7 ¹⁾	40	5
03	26169 Friesoyte, Heinfelder Str. 12	5	45	14.8	15	30
04	26169 Friesoyte, Heinfelder Str. 10	5	45	18.5	19	26
05	26169 Friesoyte, Heinfelder Str. 8	5	45	24,1	24	21
06	26169 Friesoyte, Heinfelder Str. 2	5	45	19.5	20	25
07	26169 Friesoyte, Bundesstraße 61	5	45	14.6	15	30
08	26169 Friesoyte, Bundesstraße 77	5	45	15.2	15	30
09	26169 Friesoyte, Edammer Str. 8	5	45	19.5	20	25
10	26169 Friesoyte, Edammer Str. 16	5	45	21.0	21	24
11	26169 Friesoyte, Edammer Str. 22	5	45	25.8	26	19
12	26188 Edeweicht, Barkweg 4	5	45	29.0	29	16
13	26188 Edeweicht, Poolweg 1	5	45	19.3	19	26
14	26188 Edeweicht, Bentweg 2	5	45	16.1	16	29
15	26188 Edeweicht, Jägerweg 4	5	45	13.2	13	32

Tabelle 3: Ergebnisse der Vorbelastung an den maßgeblichen Immissionsorten.

¹⁾ Die ermittelten Beurteilungspegel für die Vorbelastung sind dem Geräuschgutachten zur Erweiterung des Energieparks Heinfelde [9] entnommen.

6.2 Zusatzbelastung

Durch Berechnung der Zusatzbelastung wird ermittelt wie groß der Einwirkungsbereich der neu geplanten WEA ist und welche Immissionsorte durch ihren Betrieb am stärksten betroffen sind. Bis auf die Immissionsorte IO01 bis IO03 und IO15 liegen alle Immissionsorte innerhalb des Einwirkungsbereichs der geplanten WEA. An allen Immissionsorten wird der Immissionsrichtwert jedoch um mindestens 1 dB unterschritten.

IO	Beschreibung	Aufpunkt- höhe	IRW Nacht	L _p von WEA	L _p von WEA gerundet	Ab- stand zum IRW
		m	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB
01	26169 Friesoyte, Heinfelder Str. 15	5	45	32.5	33	12
02	26169 Friesoyte, Heinfelder Str. 16	5	45	34.0	34	11
03	26169 Friesoyte, Heinfelder Str. 12	5	45	34.7	35	10
04	26169 Friesoyte, Heinfelder Str. 10	5	45	37.7	38	7
05	26169 Friesoyte, Heinfelder Str. 8	5	45	41.6	42	3
06	26169 Friesoyte, Heinfelder Str. 2	5	45	40.6	41	4
07	26169 Friesoyte, Bundesstraße 61	5	45	39.1	39	6
08	26169 Friesoyte, Bundesstraße 77	5	45	43.2	43	1
09	26169 Friesoyte, Edammer Str. 8	5	45	36.1	36	9
10	26169 Friesoyte, Edammer Str. 16	5	45	35.9	36	9
11	26169 Friesoyte, Edammer Str. 22	5	45	35.7	36	9
12	26188 Edeweicht, Barkweg 4	5	45	40.5	41	4
13	26188 Edeweicht, Poolweg 1	5	45	44.3	44	1
14	26188 Edeweicht, Bentweg 2	5	45	39.6	40	5
15	26188 Edeweicht, Jägerweg 4	5	45	34.8	35	10

Tabelle 4: Ergebnisse der Zusatzbelastung an den maßgeblichen Immissionsorten.

6.3 Gesamtbelastung

Die Gesamtbelastung setzt sich zusammen aus der Vorbelastung aller bestehenden Anlagen und der Zusatzbelastung der neuen WEA. Für die Immissionsorte IO01 und IO02 sind die Beurteilungspegel der Vorbelastung aus der Prognoserechnung für die Erweiterung des Energieparks Heinfelde [9] entnommen, mit der Vorbelastung der anderen Anlagen und der Zusatzbelastung der geplanten WEA verrechnet.

An allen Immissionsorten wird, unter Berücksichtigung der schallreduzierten Betriebsweise der geplanten WEA, in Einklang mit dem Einföhrungserlass zu den Hinweisen des Schallimmissionsschutzes bei Windenergieanlagen des Niedersächsischen Umweltministeriums [4] der jeweilige nächtliche Immissionsrichtwert um mindestens 1 dB unterschritten.

IO	Beschreibung	Aufpunkt- höhe	IRW Nacht	L _p von WEA	L _p von WEA gerundet	Ab- stand zum IRW
		m	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB
01	26169 Friesoyte, Heinfelder Str. 15	5	45	43,9 ¹⁾	44	1
02	26169 Friesoyte, Heinfelder Str. 16	5	45	40,7 ¹⁾	41	4
03	26169 Friesoyte, Heinfelder Str. 12	5	45	34,7	35	10
04	26169 Friesoyte, Heinfelder Str. 10	5	45	37,7	38	7
05	26169 Friesoyte, Heinfelder Str. 8	5	45	41,7	42	3
06	26169 Friesoyte, Heinfelder Str. 2	5	45	40,6	41	4
07	26169 Friesoyte, Bundesstraße 61	5	45	39,1	39	6
08	26169 Friesoyte, Bundesstraße 77	5	45	43,2	43	2
09	26169 Friesoyte, Edammer Str. 8	5	45	36,2	36	9
10	26169 Friesoyte, Edammer Str. 16	5	45	36,0	36	9
11	26169 Friesoyte, Edammer Str. 22	5	45	36,2	36	9
12	26188 Edewecht, Barkweg 4	5	45	40,8	41	4
13	26188 Edewecht, Poolweg 1	5	45	44,4	44	1
14	26188 Edewecht, Bentweg 2	5	45	39,6	40	5
15	26188 Edewecht, Jägerweg 4	5	45	34,8	35	10

Tabelle 5: Ergebnisse der Gesamtbelastung an den maßgeblichen Immissionsorten.
¹⁾ Die angegebenen Beurteilungspegel enthalten die Vorbelastung durch die rechnerisch ermittelte Vorbelastung durch die Erweiterung des Energieparks Heinfelde. Siehe auch Tabelle 3 in Kapitel 6.1.

7 Bewertung

Die Geno-Bürgerwindpark GmbH in Friesoyte plant am Standort Heinfelde im Landkreis Cloppenburg in Niedersachsen die Errichtung von fünf Windenergieanlagen vom Typ Enercon E-115. Hierfür ist im Rahmen des Genehmigungsverfahrens laut den Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen [3] und des Einführungserlasses zu den Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen des Umweltministeriums Niedersachsens [4] vom Antragsteller eine Schallimmissionsprognose auf Grundlage der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) [2] vorzulegen. Es ist zu prüfen, ob die von den Anlagen ausgehenden Geräusche keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorrufen können und ob Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen getroffen ist.

Die durch den Anlagenbetrieb verursachten Schallimmissionen wurden an den maßgeblichen Immissionsorten rechnerisch nach dem Verfahren, beschrieben in Kapitel 7.3.2 in [1] ermittelt. Die Bewertung der Ergebnisse inklusive eines Aufschlages zur Berücksichtigung von Unsicherheiten der Emissionsdaten im Sinne eines oberen Vertrauensbereiches geschieht nach den Vorgaben der TA Lärm [2].

Eingangsdaten dieser Schallimmissionsprognose sind die Angaben des Auftraggebers bezüglich der zu installierenden WEA und Angaben von den genehmigenden Behörden zur akustischen Vorbelastung am Standort Heinfelde sowie die Immissionsprognose zur Erweiterung des Energieparks Heinfelde [9]. Angaben zum Schalleistungspegel im Normalbetrieb sowie für den schallreduzierten Betrieb der neuen Windenergieanlagen sind bei den Herstellern recherchiert und vervollständigen die Eingangsdaten dieser Immissionsprognose. Topografische Karten inklusive digitalisierter Höhenlinien und Gebäudeumrisse sind für die Koordinatendefinition der Immissionsorte bei der Ausbreitungsrechnung als Kartengrundlage verwendet worden.

Nach Absatz 3.2.1 der TA Lärm [2] ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen dann sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung aller Anlagen an den maßgeblichen Immissionsorten die jeweils am Tage oder in der Nacht heranzuziehenden Immissionsrichtwerte nicht überschreitet. Darüber hinaus schreibt der Einführungserlass zu den Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen des Umweltministeriums Niedersachsens [4] eine Unterschreitung des heranzuziehenden Immissionsrichtwertes um 1 dB vor. Dies ist unter Berücksichtigung der Gesamtbelastung durch alle hier betrachteten Anlagen inklusive eines Sicherheitszuschlages von 2 dB an allen Immissionsorten gegeben.

Grundsätzlich sind, wie oben beschrieben, für alle maßgeblichen Immissionsorte im Einwirkungsbereich der geplanten WEA, im bestimmungsgemäßem Betrieb und unter Berücksichtigung der ermittelten schallreduzierten Betriebsmodi für den Nachtzeitraum, die Voraussetzungen der Genehmigungsfähigkeit erfüllt.

8 Referenzen

- [1] DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien-Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
- [2] TA Lärm, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, 26.08.1998
- [3] LAI, Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen, verabschiedet auf der 109. Sitzung des Länderausschusses für Immissionsschutz vom 8./9.03.2005
- [4] Einführungserlass zu den Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen, Niedersächsisches Umweltministerium, 19.05.2005.
- [5] Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18 vom 01.02.2008, Fördergesellschaft Windenergie e.V., D-22083 Hamburg
- [6] Technical specification IEC 61400-14, Declaration of apparant sound power level and tonality values, International Electrotechnical Commission, First edition 2005-03
- [7] Prognostizierter Schalleistungspegel der Enercon E-115 [3.0 MW] Betriebsmodus 0 (Datenblatt) Revision 1.0, ENERCON GmbH, 08.2013
- [8] Schalleistungspegel der Enercon E-115 mit reduzierter Nennleistung (Datenblatt) Revision 1.0, ENERCON GmbH, 09.2013
- [9] Immissionsprognose, Vorhaben: Biogasanlagen Heinfelde – Erweiterung um eine Anlage zur Biogaseinspeisung in das Erdgasnetz in Friesoyte Heinfelde, lux planung Oldenburg, Auftragsnummer 1324, 23.12.2013

9 Anhang

A Dokumentation der Immissionsorte

Dargestellt sind hier die maßgeblichen Immissionsorte in fotodokumentarischer Form zusammen und deren Lage im digitalen Kartenmaterial. Um einen Eindruck der Gegebenheiten vor Ort zu bekommen, sind die Bilder soweit möglich aus Richtung der emittierenden WEA aufgenommen.



Abbildung 2: Immissionsort 01, 26169 Friesoyte, Heinfelder Str. 15

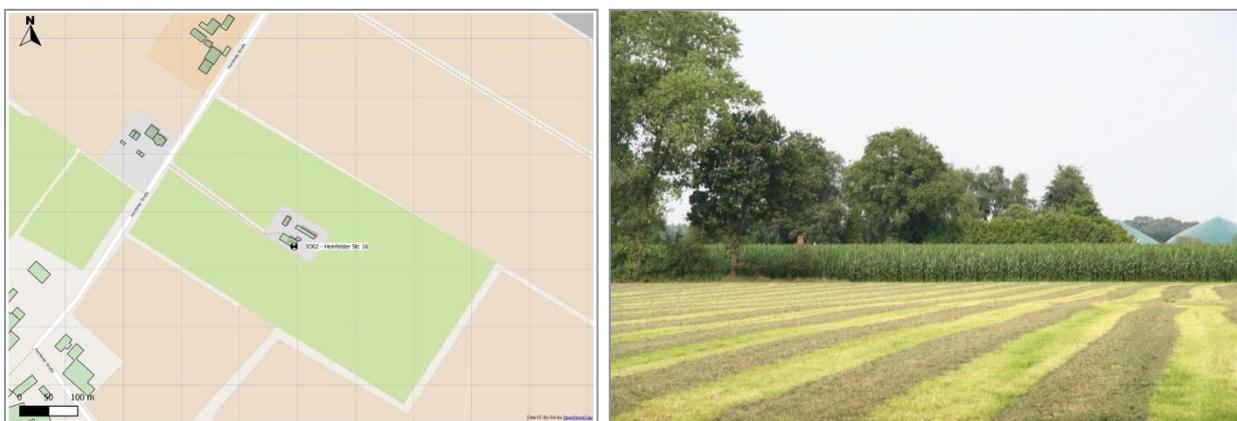


Abbildung 3: Immissionsort 02, 26169 Friesoyte, Heinfelder Str. 16



Abbildung 4: Immissionsort 03, 26169 Friesoyte, Heinfelder Str. 12

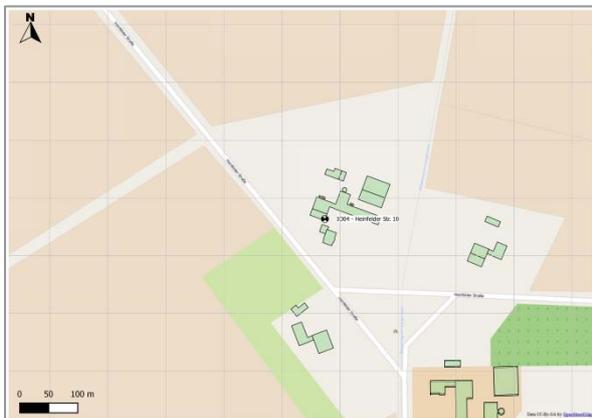


Abbildung 5: Immissionsort 04, 26169 Friesoyte, Heinfelder Str. 10



Abbildung 6: Immissionsort 05, 26169 Friesoyte, Heinfelder Str. 8

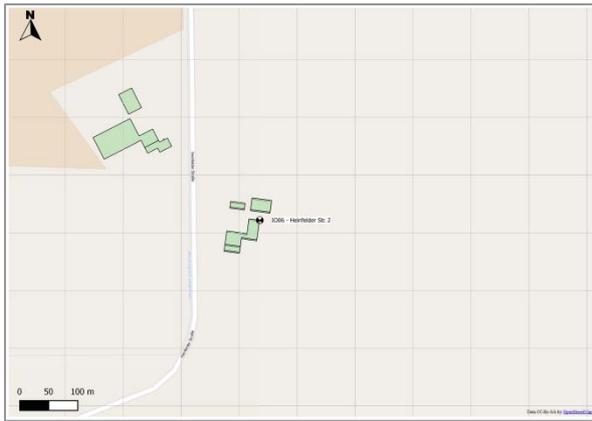


Abbildung 7: Immissionsort 06, 26169 Friesoyte, Heinfelder Str. 2

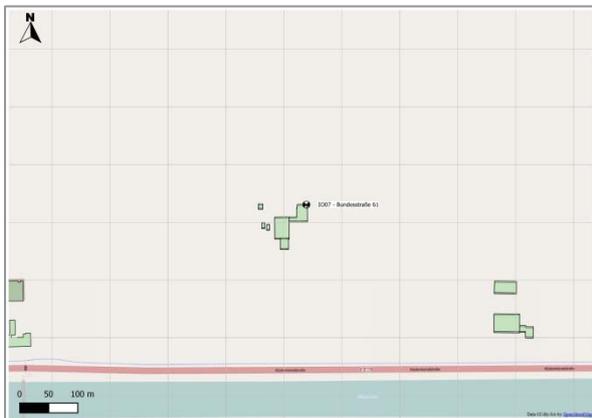


Abbildung 8: Immissionsort 07, 26169 Friesoyte, Bundesstraße 61

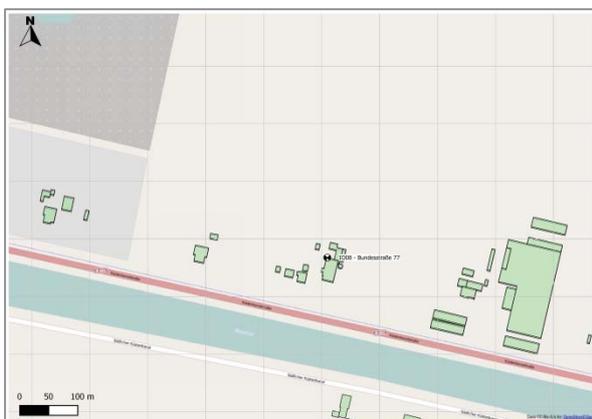


Abbildung 9: Immissionsort 08, 26169 Friesoyte, Bundesstraße 77

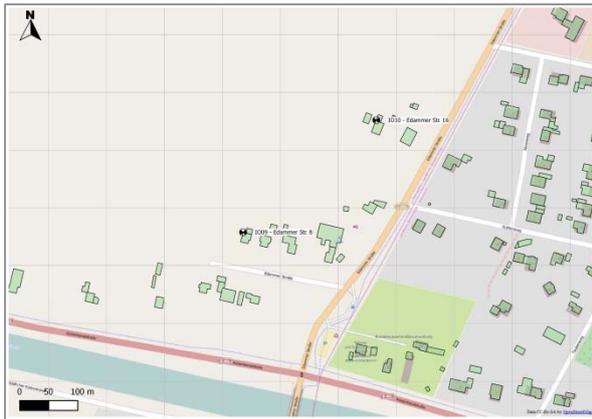


Abbildung 10: Immissionsort 09, 26169 Friesoyte, Edammer Str. 8

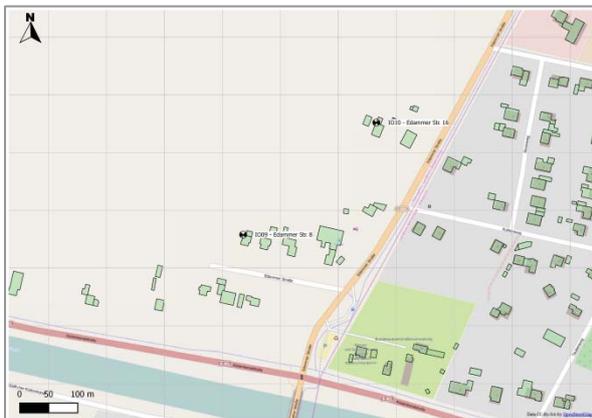


Abbildung 11: Immissionsort 10, 26169 Friesoyte, Edammer Str. 16

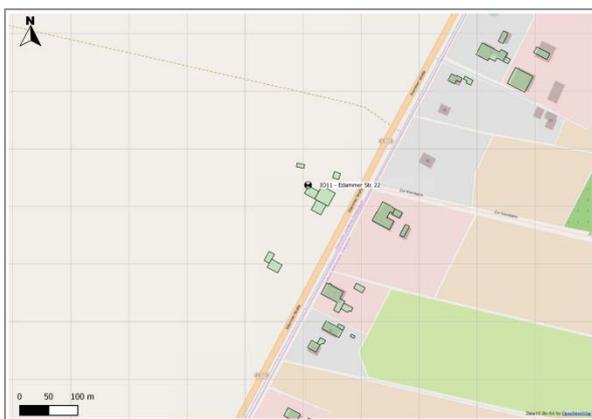


Abbildung 12: Immissionsort 11, 26169 Friesoyte, Edammer Str. 22

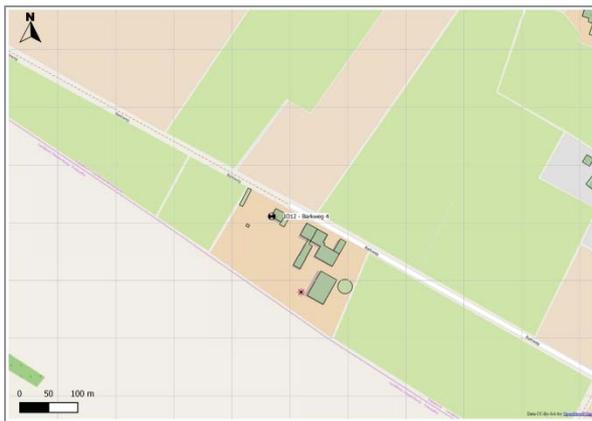


Abbildung 13: Immissionsort 12, 26188 Edewecht, Barkweg 4

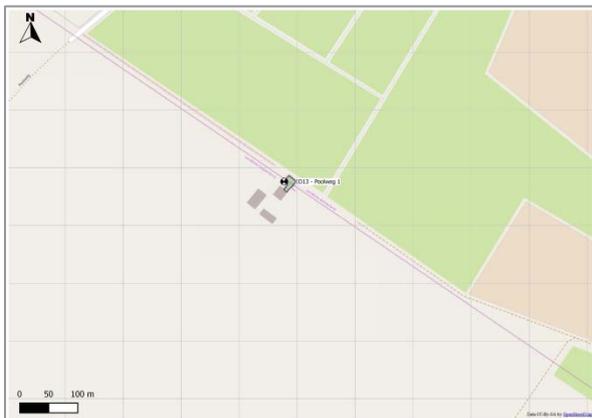


Abbildung 14: Immissionsort 13, 26188 Edewecht, Poolweg 1

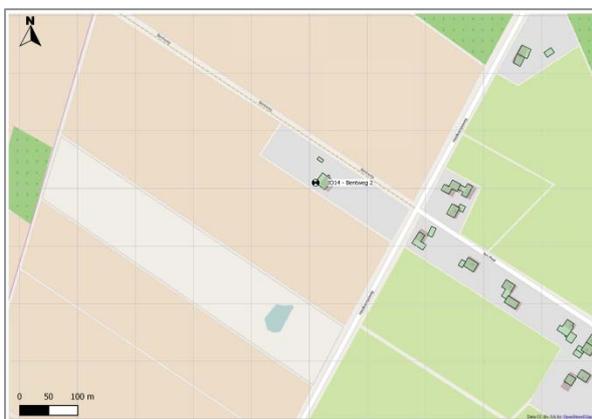


Abbildung 15: Immissionsort 14, 26188 Edewecht, Bentweg 2

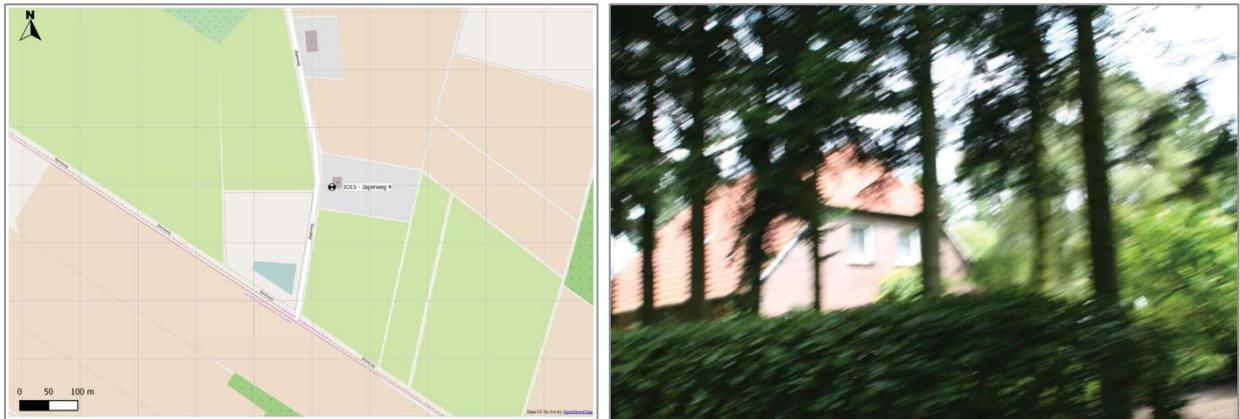


Abbildung 16: Immissionsort 15, 26188 Edewecht, Jägerweg 4

B Standortkoordinaten und Schalleistungspegel aller WEA am Standort

WEA	Hersteller	Typ	Koordinaten (ETRS89, Zone 32)		Höhe ü. NN m	Naben- höhe m	Schall- leistungs- pegel ¹⁾	Schall- leistungs- pegel ¹⁾
			x-Wert (Ost)	y-Wert (Nord)			TAG 06:00-22:00 dB(A)	NACHT 22:00-06:00 dB(A)
BIO03	-	BHKW 800 kW	429 433	5 883 798	7	8	96,0	96,0
BIO04	-	BHKW 400 kW	428 874	5 883 960	10	8	74,0	74,0
BIO05	-	BHKW	427 056	5 884 306	10	8	90,0	90,0
WEA01	Enercon	E-115 3.000kW	427 385	5 884 604	10	135,4	106,5	102,0
WEA02	Enercon	E-115 3.000kW	427 466	5 884 207	10	135,4	106,5	103,8
WEA03	Enercon	E-115 3.000kW	427 382	5 883 848	10	135,4	106,5	106,5
WEA04	Enercon	E-115 3.000kW	427 727	5 883 698	10	135,4	106,5	106,5
WEA05	Enercon	E-115 3.000kW	428 090	5 883 609	10	135,4	106,5	106,5

Tabelle 6: WEA und Standortkoordinaten (ETRS89 Zone 32) des bestehenden Windparks Heinfelde. ¹⁾ Angaben der Schalleistungspegel der WEA ohne 2 dB Zuschlag.

C Prognostizierter Schalleistungspegel Enercon E-115

 ENERCON ENERGY FOR THE WORLD	Prognostizierter Schalleistungspegel E-115 [3.0 MW]	Seite 1 von 2
--	--	------------------

**Prognostizierter
Schalleistungspegel
der
ENERCON E-115 [3.0 MW]
Betriebsmodus 0
(Datenblatt)**

Impressum

Herausgeber: ENERCON GmbH • Dreekamp 5 • 26605 Aurich • Deutschland
Telefon: 04941 927-0
Fax: 04941 927-109

Copyright: © ENERCON GmbH. Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Änderungs-
vorbehalt: Die ENERCON GmbH behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern.

Revision

Revision: 1.0
Department: ENERCON GmbH / Site Assessment

Glossar

FGW Fördergesellschaft Windenergie e.V.

Document information:	© Copyright ENERCON GmbH. Alle Rechte vorbehalten.		
Author / date:	HSr / 10.2013	Dokumentname	SPL E-115 OM 0 3.0 MW Est Rev1_0-ger-ger.doc
Approved / date:	RWo / 08.2013		
Author / Revision / date:	/ 1.0 / xx.2013		

	Prognostizierter Schalleistungspegel E-115 [3.0 MW]	Seite 2 von 2

Prognostizierter Schalleistungspegel der E-115 [3.0 MW] im Betriebsmodus 0 mit 3.0 MW Nennleistung

bezogen auf standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe				
Nabenhöhe V_s in 10 m Höhe	92 m	135 m	149 m	
3 m/s	91,0 dB(A)	91,9 dB(A)	92,2 dB(A)	
4 m/s	96,5 dB(A)	97,5 dB(A)	97,7 dB(A)	
5 m/s	100,6 dB(A)	101,5 dB(A)	101,8 dB(A)	
6 m/s	103,6 dB(A)	104,2 dB(A)	104,4 dB(A)	
7 m/s	105,7 dB(A)	106,0 dB(A)	106,0 dB(A)	
8 m/s	106,4 dB(A)	106,4 dB(A)	106,4 dB(A)	
9 m/s	106,5 dB(A)	106,5 dB(A)	106,5 dB(A)	
10 m/s	106,5 dB(A)	106,5 dB(A)	106,5 dB(A)	
95% Nennleistung	106,5 dB(A)	106,5 dB(A)	106,5 dB(A)	

- Die Zuordnung der Schalleistungspegel zur standardisierten Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe gilt nur unter Voraussetzung eines logarithmischen Windprofils mit Rauigkeitslänge 0,05 m. Die Zuordnung der Schalleistungspegel zur Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe gilt für alle Nabenhöhen. Die Windgeschwindigkeit wird bei Messungen aus der Leistungsabgabe und der Leistungskennlinie bestimmt.
- Die Tonhaltigkeit liegt im gesamten Leistungsbereich bei $K_{TN} = 0-2$ dB (gilt für den Nahbereich gemäß aktueller FGW Richtlinie und DIN 45 681). Gemäß der LAI Hinweise der 109. Sitzung vom 8. bis 9. März 2005 gilt für das Fernfeld (Entfernungen über 300 m) folgende Übertragung: $0 \leq K_{TN} \leq 2 \rightarrow$ Tonzuschlag $K_T = 0$ dB.
- Die Impulshaltigkeit liegt im gesamten Leistungsbereich bei $K_{IN} = 0$ dB (gilt für den Nahbereich gemäß aktueller FGW Richtlinie und DIN 45 645-1).
- Die oben angegebenen Schalleistungspegelwerte gelten für den **Betriebsmodus 0**. Die zugehörige Leistungskennlinie ist die Leistungskennlinie E-115 [3,0 MW] vom Juni 2013 (Version 1.0 / 21.06.2013 / D0266588-0).
- Aufgrund der Messunsicherheiten bei Schallvermessungen und der Produktserienstreuung gelten die oben angegebenen Werte unter Berücksichtigung einer Unsicherheit von ± 1 dB. Wird eine Messung nach gängigen Richtlinien durchgeführt, sind demnach Messergebnisse im Bereich angegebener Wert ± 1 dB möglich. Gängige Richtlinien sind die „Technische Richtlinie Teil 1 Rev. 18 Bestimmung der Schallemissionswerte“ der FGW und die IEC 61 400-11 ed 2. Ist während einer Vermessung die Differenz zwischen Gesamtgeräusch und Fremdgeräusch kleiner als 6 dB, so muss von einer höheren Unsicherheit ausgegangen werden.
- Für schallkritische Standorte besteht die Möglichkeit, die E-115 [3.0 MW] nachts mit reduzierter Drehzahl und Leistung zu betreiben (Nachtbetrieb). Die reduzierten Schalleistungspegel können bei Bedarf angefordert werden.
- Eine projekt- und/oder standortspezifische Garantie über die Einhaltung des Schalleistungspegels wird durch dieses Datenblatt nicht übernommen.

Document information:		© Copyright ENERCON GmbH. Alle Rechte vorbehalten.	
Author / date:	HSr / 10.2013	Dokumentname	SPL E-115 OM 0 3.0 MW Est Rev 1_0-ger-ger.doc
Approved / date:	RWo / 08.2013		
Author / Revision / date:	/ 1.0 / xx.2013		

D Schalleistungspegel Enercon E-115, reduzierte Nennleistung

 ENERCON ENERGY FOR THE WORLD	Schalleistungspegel E-115	Seite 1 von 2
--	---------------------------	------------------

Schalleistungspegel der ENERCON E-115 mit reduzierter Nennleistung (Datenblatt)

Impressum

Herausgeber: ENERCON GmbH • Dreekamp 5 • 26605 Aurich • Deutschland
Telefon: 04941 927-0
Fax: 04941 927-109

Copyright: © ENERCON GmbH. Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Änderungs- vorbehalt: Die ENERCON GmbH behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern.

Revision

Revision: 1.0
Department: ENERCON GmbH / Site Assessment

Glossar

FGW Fördergesellschaft Windenergie e.V.

Document information:	© Copyright ENERCON GmbH. Alle Rechte vorbehalten.		
Author/Revisor/ date:	Sr / 09.2013	Dokumentname	SPL E-115 Red Rev 1_0-ger-ger.doc
Approved / date:	RWo / 09.2013		
Revision /date:	1.0		

	Schalleistungspegel E-115	Seite 2 von 2
---	---------------------------	------------------

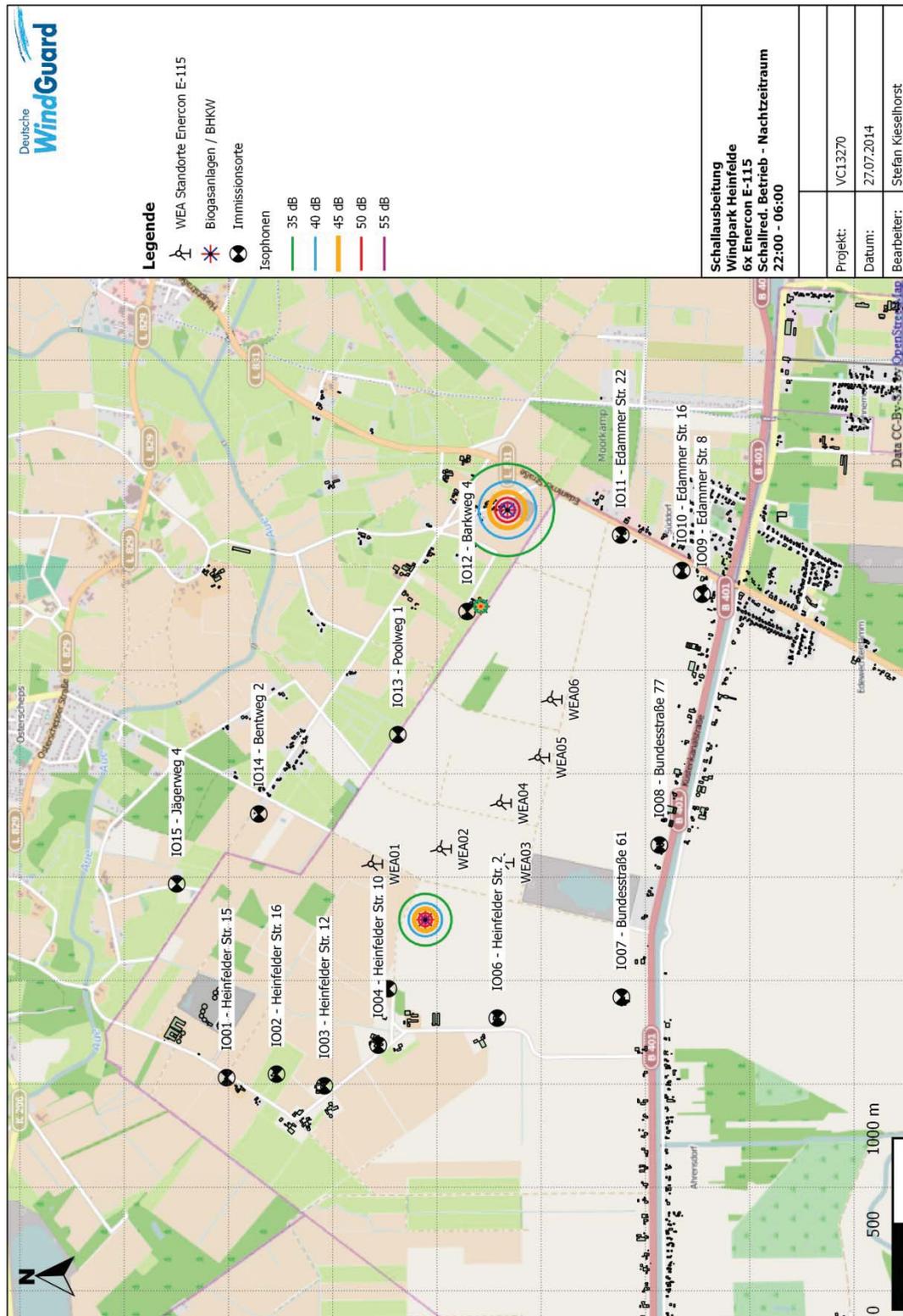
Schalleistungspegel der E-115 mit reduzierter Nennleistung

Schalleistungspegel für die E-115 mit reduzierter Nennleistung						
	$P_{N,red}=2500\text{ kW}$ $n_{N,red}=\text{---}$	$P_{N,red}=2000\text{ kW}$ $n_{N,red}=\text{---}$	$P_{N,red}=1500\text{ kW}$ $n_{N,red}=\text{---}$	$P_{N,red}=1000\text{ kW}$ $n_{N,red}=\text{---}$	$P_{N,red}=600\text{ kW}$ $n_{N,red}=\text{---}$	$P_{N,red}=400\text{ kW}$ $n_{N,red}=\text{---}$
95% Nennleistung	105.6 dB(A)	103.8 dB(A)	102.0 dB(A)	100.0 dB(A)	97.5 dB(A)	94.0 dB(A)

1. Der jeweilige SLP ist für den Betriebspunkt 95% $P_{N,red}$ angegeben und gilt daher für alle Nabenhöhen.
2. Die Tonhaltigkeit liegt im gesamten Leistungsbereich bei $K_{TN} = 0-2\text{ dB}$ (gilt für den Nahbereich gemäß aktueller FGW Richtlinie und DIN 45 681). Gemäß der LAI Hinweise der 109. Sitzung vom 8. bis 9. März 2005 gilt für das Fernfeld (Entfernungen über 300 m) folgende Übertragung: $0 \leq K_{TN} \leq 2 \rightarrow$ Tonzuschlag $K_T = 0\text{ dB}$.
3. Die Impulshaltigkeit liegt im gesamten Leistungsbereich bei $K_{IN} = 0\text{ dB}$ (gilt für den Nahbereich gemäß aktueller FGW Richtlinie und DIN 45 645-1).
4. Die oben angegebenen Schalleistungspegelwerte gelten für die jeweiligen Betriebseinstellungen, die neben der reduzierten Nennleistung $P_{N,red}$ über eine Nenndrehzahl $n_{N,red}$ definiert sind.
5. Die zugehörigen Leistungskennlinien für die jeweiligen Betriebseinstellungen sind in einem gesonderten Dokument dargestellt, das auf Nachfrage zur Verfügung gestellt werden kann.
6. Aufgrund der Messunsicherheiten bei Schallvermessungen und der Produktserienstreuung gelten die oben angegebenen Werte unter Berücksichtigung einer Unsicherheit von $\pm 1\text{ dB}$. Wird eine Messung nach gängigen Richtlinien durchgeführt, sind demnach Messergebnisse im Bereich angegebener Wert $\pm 1\text{ dB}$ möglich. Gängige Richtlinien sind die „Technische Richtlinie Teil 1 Rev. 18 Bestimmung der Schallemissionswerte“ der FGW und die IEC 61 400-11 ed. 2. Ist während einer Vermessung die Differenz zwischen Gesamtgeräusch und Fremdgeräusch kleiner als 6 dB, so muss von einer höheren Unsicherheit ausgegangen werden.
7. Werte zu weiteren Abregelungsstufen können auf Nachfrage zur Verfügung gestellt werden.
8. Eine projekt- und/oder standortspezifische Garantie über die Einhaltung des Schalleistungspegels wird durch dieses Datenblatt nicht übernommen.

Document information:		© Copyright ENERCON GmbH. Alle Rechte vorbehalten.	
Author/Revisor/ date:	Sr / 09.2013	Dokumentname	SPL E-115 Red Rev 1_0-ger-ger.doc
Approved / date:	RWO / 09.2013		
Revision /date:	1.0		

E Darstellung der Ergebnisse – Isophonen Vorbelastung



F Darstellung der Ergebnisse – Isophonen Zusatzbelastung

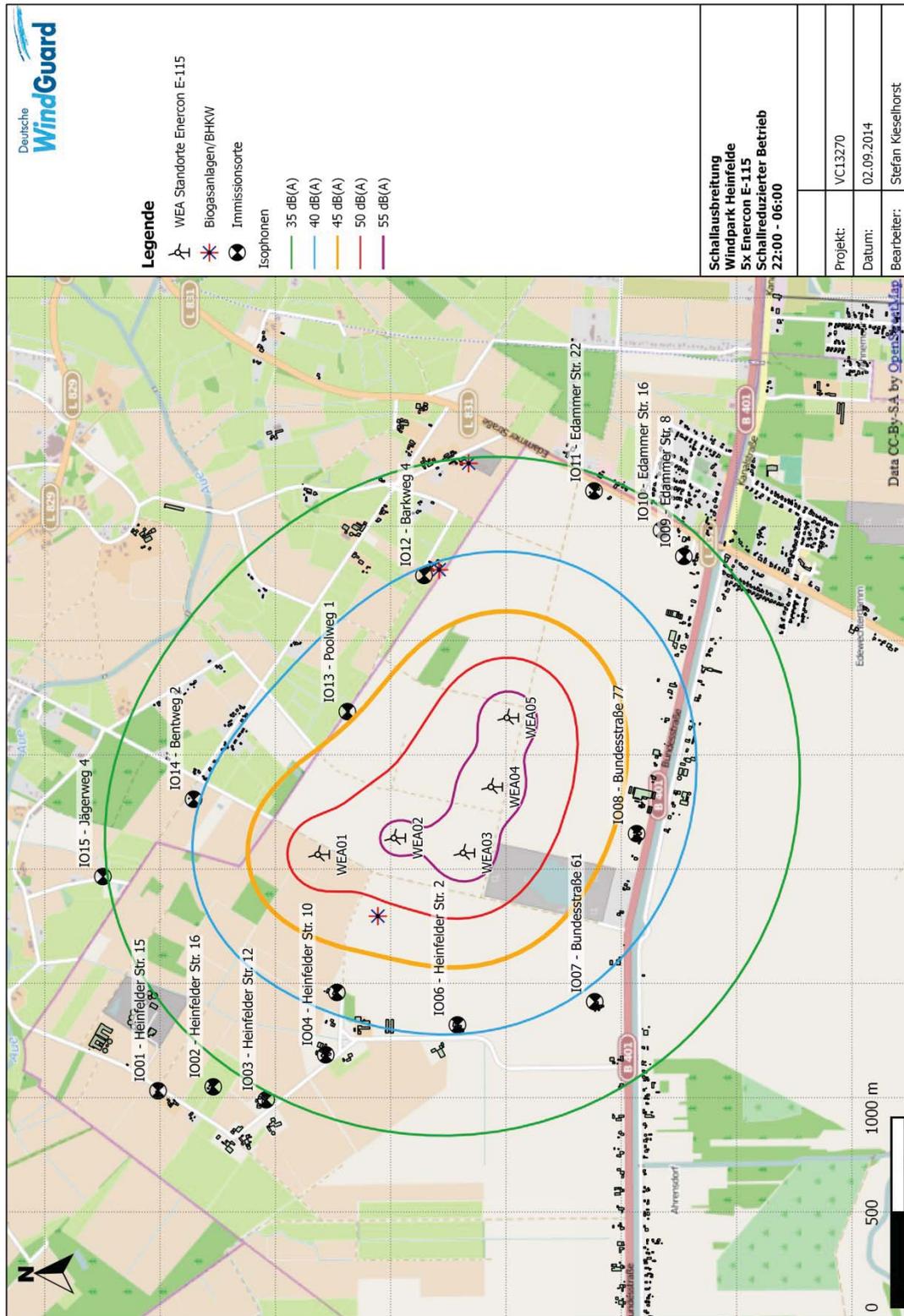


Abbildung 18: Ergebnisdarstellung Isophonen der Zusatzbelastung

G Darstellung der Ergebnisse – Isophonen Gesamtbelastung

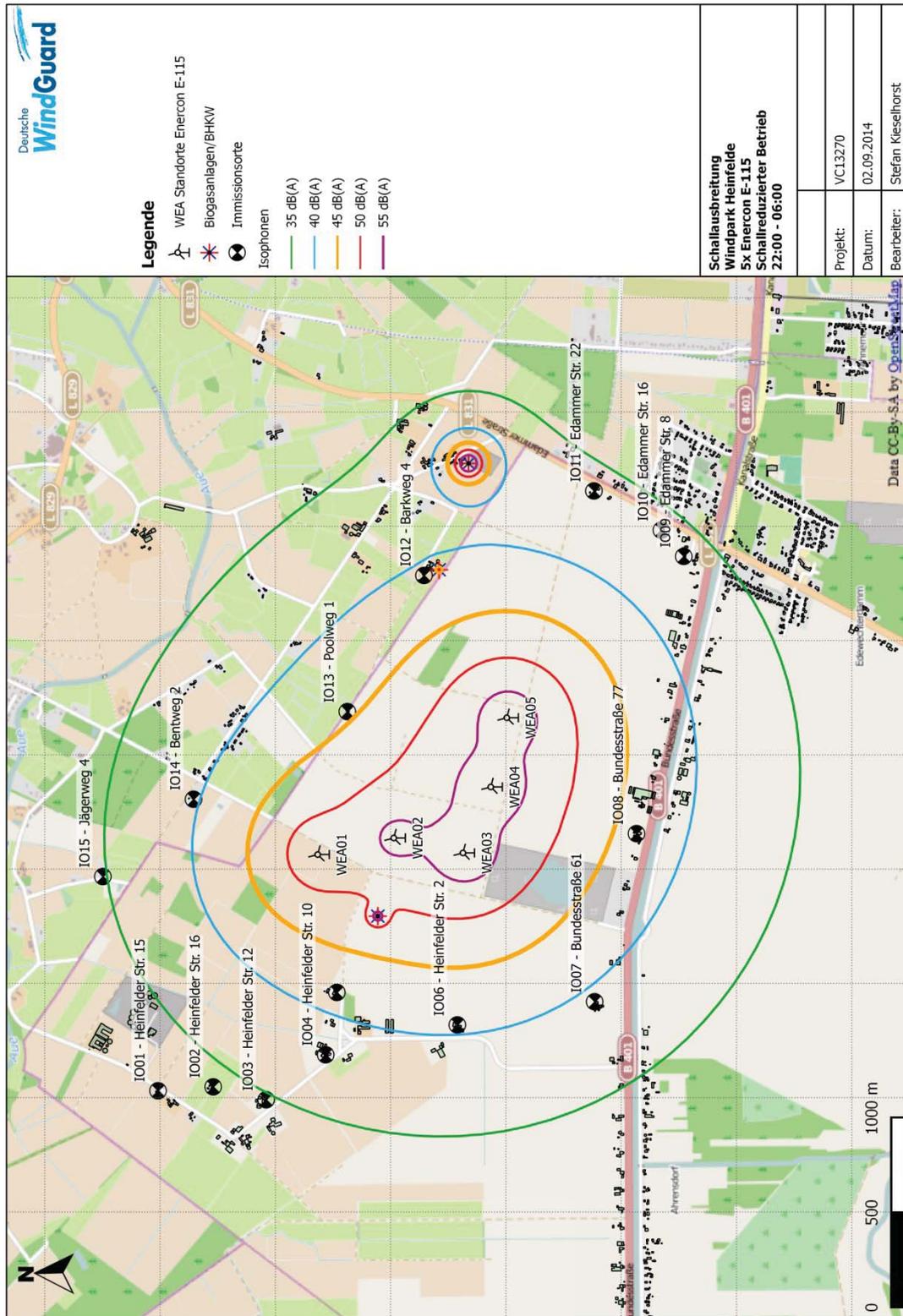


Abbildung 19: Ergebnisdarstellung Isophonen der Gesamtbelastung

H Details der Berechnungsergebnisse Vorbelastung

Projekt: **VC13270**
Beschreibung: WP Heinfelde Noise

WindPRO version 2.9.269 Nov 2013

Ausdruck/Seite
02.09.2014 15:18 / 1

Deutsche
WindGuard

Lizenzierter Anwender:
Deutsche WindGuard GmbH
Oldenburger Str. 65
DE-26316 Varel
+49 (0)4451 9515 0

Berechnet:
10.08.2014 20:20/2.9.269

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: VB TAGSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10.0 m/s

Annahmen

Berechneter L(DW) = LWA,ref + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
(Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = Domega)

LWA,ref: Schalldruckpegel an WEA
K: Einzeltöne
Dc: Richtwirkungskorrektur
Adiv: Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm: Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr: Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar: Dämpfung aufgrund von Abschirmung
Amisc: Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
Cmet: Meteorologische Korrektur

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: IP01 Heinfelder Str. 15

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
						LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
BI003	3 677	3 677	5.2	Ja	4.96	96.0	3.01	82.31	6.99	4.75	0.00	0.00	94.05	0.00	
BI004	3 108	3 108	6.5	Ja	-14.47	74.0	3.01	80.85	5.91	4.73	0.00	0.00	91.48	0.00	
BI005	1 468	1 468	6.5	Ja	11.24	90.0	3.01	74.33	2.79	4.65	0.00	0.00	81.77	0.00	
Summe	12.17														

Schall-Immissionsort: IP02 Heinfelder Str. 16

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
						LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
BI003	3 541	3 541	5.2	Ja	5.55	96.0	3.01	81.98	6.73	4.75	0.00	0.00	93.46	0.00	
BI004	2 965	2 965	6.5	Ja	-13.79	74.0	3.01	80.44	5.63	4.73	0.00	0.00	90.80	0.00	
BI005	1 242	1 242	6.5	Ja	13.15	90.0	3.01	72.88	2.36	4.62	0.00	0.00	79.86	0.00	
Summe	13.85														

Schall-Immissionsort: IP03 Heinfelder Str. 12

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
						LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
BI003	3 512	3 512	5.2	Ja	5.68	96.0	3.01	81.91	6.67	4.75	0.00	0.00	93.33	0.00	
BI004	2 932	2 932	6.5	Ja	-13.63	74.0	3.01	80.34	5.57	4.72	0.00	0.00	90.64	0.00	
BI005	1 128	1 128	6.5	Ja	14.22	90.0	3.01	72.05	2.14	4.60	0.00	0.00	78.79	0.00	
Summe	14.79														

Schall-Immissionsort: IP04 Heinfelder Str. 10

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
						LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
BI003	3 201	3 201	5.2	Ja	7.08	96.0	3.01	81.11	6.08	4.74	0.00	0.00	91.93	0.00	
BI004	2 621	2 621	6.5	Ja	-12.05	74.0	3.01	79.37	4.98	4.72	0.00	0.00	89.06	0.00	
BI005	779	779	6.5	Ja	18.19	90.0	3.01	68.83	1.48	4.51	0.00	0.00	74.82	0.00	
Summe	18.52														

WindPRO version 2.9.269 Nov 2013

Projekt: VC13270
Beschreibung: WP Heinfelde Noise

Ausdruck/Seite
02.09.2014 15:18 / 2

Deutsche
WindGuard

Lizenzierter Anwender:
Deutsche WindGuard GmbH
Oldenburger Str. 65
DE-26316 Varel
+49 (0)4451 9515 0

Berechnet:
10.08.2014 20:20/2.9.269

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: VB TAGSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10.0 m/s

Schall-Immissionsort: IP05 Heinfelder Str. 8

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
BI003	2 869	2 869	5.2	ja	8.67	96.0	3.01	80.15	5.45	4.74	0.00	0.00	90.34	0.00
BI004	2 288	2 288	6.5	ja	-10.23	74.0	3.01	78.19	4.35	4.70	0.00	0.00	87.24	0.00
BI005	455	455	6.5	ja	23.69	90.0	3.01	64.16	0.86	4.30	0.00	0.00	69.32	0.00
Summe	23.82													

Schall-Immissionsort: IP05_neue_Pos Heinfelder Str. 8

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
BI003	2 850	2 850	5.2	ja	8.76	96.0	3.01	80.10	5.41	4.74	0.00	0.00	90.25	0.00
BI004	2 269	2 269	6.5	ja	-10.12	74.0	3.01	78.12	4.31	4.70	0.00	0.00	87.13	0.00
BI005	442	442	6.5	ja	23.98	90.0	3.01	63.91	0.84	4.28	0.00	0.00	69.03	0.00
Summe	24.11													

Schall-Immissionsort: IP06 Heinfelder Str. 2

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
BI003	2 957	2 957	5.2	ja	8.23	96.0	3.01	80.42	5.62	4.74	0.00	0.00	90.78	0.00
BI004	2 398	2 398	6.5	ja	-10.85	74.0	3.01	78.60	4.56	4.71	0.00	0.00	87.86	0.00
BI005	707	707	6.5	ja	19.20	90.0	3.01	67.98	1.34	4.48	0.00	0.00	73.81	0.00
Summe	19.54													

Schall-Immissionsort: IP07 Bundesstraße 61

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
BI003	2 910	2 910	5.2	ja	8.47	96.0	3.01	80.28	5.53	4.74	0.00	0.00	90.54	0.00
BI004	2 414	2 414	6.5	ja	-10.94	74.0	3.01	78.66	4.59	4.71	0.00	0.00	87.95	0.00
BI005	1 215	1 215	6.5	ja	13.39	90.0	3.01	72.69	2.31	4.62	0.00	0.00	79.62	0.00
Summe	14.62													

Schall-Immissionsort: IP08 Bundesstraße 77

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
BI003	2 137	2 137	5.3	ja	12.64	96.0	3.01	77.60	4.06	4.72	0.00	0.00	86.37	0.00
BI004	1 728	1 728	6.5	ja	-6.70	74.0	3.01	75.75	3.28	4.67	0.00	0.00	83.71	0.00
BI005	1 415	1 415	6.5	ja	11.67	90.0	3.01	74.01	2.69	4.64	0.00	0.00	81.34	0.00
Summe	15.22													

Schall-Immissionsort: IP09 Edammer Str. 8

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
BI003	1 223	1 223	5.8	ja	19.30	96.0	3.01	72.75	2.32	4.64	0.00	0.00	79.71	0.00
BI004	1 275	1 275	6.5	ja	-3.15	74.0	3.01	73.11	2.42	4.62	0.00	0.00	80.16	0.00
BI005	2 474	2 474	6.5	ja	4.73	90.0	3.01	78.87	4.70	4.71	0.00	0.00	88.28	0.00
Summe	19.48													

WindPRO, entwickelt von EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tel. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.9.269 Nov 2013

Projekt: VC13270
Beschreibung: WP Heinfeld Noise

Ausdruck/Seite
02.09.2014 15:18 / 3

Deutsche
WindGuard

Lizenzierter Anwender:
Deutsche WindGuard GmbH
Oldenburger Str. 65
DE-26316 Varel
+49 (0)4451 9515 0

Berechnet:
10.08.2014 20:20/2.9.269

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: VB TAGSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10.0 m/s

Schall-Immissionsort: IP10 Edammer Str. 16

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
BI003	1 064	1 064	6.1	ja	20.85	96.0	3.01	71.54	2.02	4.60	0.00	0.00	78.16	0.00
BI004	1 176	1 176	6.5	ja	-2.24	74.0	3.01	72.41	2.23	4.61	0.00	0.00	79.25	0.00
BI005	2 511	2 511	6.5	ja	4.53	90.0	3.01	79.00	4.77	4.71	0.00	0.00	88.48	0.00
Summe	20.97													

Schall-Immissionsort: IP11 Edammer Str. 22

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
BI003	669	669	6.4	ja	25.77	96.0	3.01	67.50	1.27	4.47	0.00	0.00	73.24	0.00
BI004	906	906	6.0	ja	0.57	74.0	3.01	70.15	1.72	4.57	0.00	0.00	76.44	0.00
BI005	2 505	2 505	5.8	ja	4.56	90.0	3.01	78.97	4.76	4.72	0.00	0.00	88.45	0.00
Summe	25.82													

Schall-Immissionsort: IP12 Barkweg 4

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
BI003	635	635	5.7	ja	26.26	96.0	3.01	67.05	1.21	4.49	0.00	0.00	72.75	0.00
BI004	84	84	6.5	ja	25.63	74.0	2.96	49.53	0.16	1.64	0.00	0.00	51.33	0.00
BI005	1 809	1 809	6.5	ja	8.75	90.0	3.01	76.15	3.44	4.68	0.00	0.00	84.26	0.00
Summe	29.01													

Schall-Immissionsort: IP13 Poolweg 1

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
BI003	1 452	1 452	5.3	ja	17.34	96.0	3.01	74.24	2.76	4.67	0.00	0.00	81.67	0.00
BI004	887	887	6.5	ja	0.82	74.0	3.01	69.95	1.68	4.55	0.00	0.00	76.19	0.00
BI005	1 088	1 088	6.5	ja	14.62	90.0	3.01	71.73	2.07	4.59	0.00	0.00	78.39	0.00
Summe	19.26													

Schall-Immissionsort: IP14 Bentweg 2

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
BI003	2 275	2 275	5.3	ja	11.83	96.0	3.01	78.14	4.32	4.72	0.00	0.00	87.18	0.00
BI004	1 759	1 759	6.5	ja	-6.91	74.0	3.01	75.90	3.34	4.67	0.00	0.00	83.92	0.00
BI005	1 139	1 139	6.5	ja	14.11	90.0	3.01	72.13	2.16	4.60	0.00	0.00	78.90	0.00
Summe	16.15													

Schall-Immissionsort: IP15 Jägerweg 4

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
BI003	2 890	2 890	5.2	ja	8.56	96.0	3.01	80.22	5.49	4.74	0.00	0.00	90.45	0.00
BI004	2 381	2 381	6.5	ja	-10.76	74.0	3.01	78.54	4.52	4.71	0.00	0.00	87.77	0.00
BI005	1 446	1 446	6.5	ja	11.41	90.0	3.01	74.20	2.75	4.65	0.00	0.00	81.60	0.00
Summe	13.24													

WindPRO, entwickelt von EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tel. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

I Details der Berechnungsergebnisse Zusatzbelastung

Projekt: **VC13270** Beschreibung: **WP Heinfelde Noise**

WindPRO version 2.9.269 Nov 2013
Ausdruck/Seite: 02.09.2014 15:06 / 2
Lizenzierter Anwender: Deutsche WindGuard GmbH
Oldenburger Str. 65
DE-26316 Varel
+49 (0)4451 9515 0

Berechnet: 02.09.2014 13:59/2.9.269

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: ZB NACHTSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10.0 m/s

Schall-Immissionsort: IP05_neue_Pos Heinfelder Str. 8

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA01	707	719	70.2	ja	36.10	104.0	3.00	68.13	1.37	1.40	0.00	0.00	70.90	0.00
WEA02	853	863	70.2	ja	35.47	105.8	3.00	69.72	1.64	1.98	0.00	0.00	73.33	0.00
WEA03	985	994	70.2	ja	36.32	108.5	3.00	70.94	1.89	2.35	0.00	0.00	75.19	0.00
WEA04	1 343	1 349	70.2	ja	32.34	108.5	3.01	73.60	2.56	3.01	0.00	0.00	79.17	0.00
WEA05	1 689	1 694	70.2	ja	29.34	108.5	3.01	75.58	3.22	3.38	0.00	0.00	82.17	0.00
Summe	41.60													

Schall-Immissionsort: IP06 Heinfelder Str. 2

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA01	1 148	1 155	70.2	ja	29.85	104.0	3.01	72.26	2.20	2.70	0.00	0.00	77.15	0.00
WEA02	1 035	1 043	70.2	ja	32.98	105.8	3.00	71.37	1.98	2.47	0.00	0.00	75.82	0.00
WEA03	906	916	70.2	ja	37.38	108.5	3.00	70.24	1.74	2.14	0.00	0.00	74.12	0.00
WEA04	1 266	1 273	70.2	ja	33.09	108.5	3.01	73.10	2.42	2.90	0.00	0.00	78.41	0.00
WEA05	1 639	1 644	70.2	ja	29.73	108.5	3.01	75.32	3.12	3.33	0.00	0.00	81.78	0.00
Summe	40.57													

Schall-Immissionsort: IP07 Bundesstraße 61

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA01	1 628	1 633	70.2	ja	25.32	104.0	3.01	75.26	3.10	3.32	0.00	0.00	81.68	0.00
WEA02	1 347	1 354	70.2	ja	29.59	105.8	3.01	73.63	2.57	3.01	0.00	0.00	79.22	0.00
WEA03	1 034	1 043	70.2	ja	35.69	108.5	3.00	71.36	1.98	2.47	0.00	0.00	75.82	0.00
WEA04	1 249	1 256	70.2	ja	33.27	108.5	3.01	72.98	2.39	2.87	0.00	0.00	78.24	0.00
WEA05	1 561	1 566	70.2	ja	30.38	108.5	3.01	74.90	2.98	3.26	0.00	0.00	81.13	0.00
Summe	39.12													

Schall-Immissionsort: IP08 Bundesstraße 77

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA01	1 653	1 658	70.2	ja	25.12	104.0	3.01	75.39	3.15	3.35	0.00	0.00	81.89	0.00
WEA02	1 254	1 261	70.2	ja	30.52	105.8	3.01	73.01	2.39	2.88	0.00	0.00	78.29	0.00
WEA03	899	908	70.2	ja	37.49	108.5	3.00	70.17	1.73	2.12	0.00	0.00	74.01	0.00
WEA04	788	799	70.2	ja	39.19	108.5	3.00	69.05	1.52	1.75	0.00	0.00	72.31	0.00
WEA05	903	912	70.2	ja	37.44	108.5	3.00	70.20	1.73	2.13	0.00	0.00	74.06	0.00
Summe	43.20													

Schall-Immissionsort: IP09 Edammer Str. 8

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA01	2 460	2 464	70.2	ja	19.67	104.0	3.01	78.83	4.68	3.82	0.00	0.00	87.34	0.00
WEA02	2 108	2 112	70.2	ja	23.64	105.8	3.01	77.50	4.01	3.66	0.00	0.00	85.17	0.00
WEA03	1 932	1 937	70.2	ja	27.53	108.5	3.01	76.74	3.68	3.56	0.00	0.00	83.98	0.00
WEA04	1 569	1 574	70.2	ja	30.31	108.5	3.01	74.94	2.99	3.27	0.00	0.00	81.20	0.00
WEA05	1 245	1 252	70.2	ja	33.31	108.5	3.01	72.95	2.38	2.87	0.00	0.00	78.20	0.00
Summe	36.13													

WindPRO version 2.9.269 Nov 2013

Projekt: VC13270
Beschreibung: WP Heinfelde Noise

Ausdruck/Seite
02.09.2014 15:06 / 3

Deutsche
WindGuard

Lizenzierter Anwender:
Deutsche WindGuard GmbH
Oldenburger Str. 65
DE-26316 Varel
+49 (0)4451 9515 0

Berechnet:
02.09.2014 13:59/2.9.269

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: ZB NACHTSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10.0 m/s

Schall-Immissionsort: IP10 Edammer Str. 16

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA01	2 465	2 469	70.2	Ja	19.64	104.0	3.01	78.85	4.69	3.83	0.00	0.00	87.37	0.00
WEA02	2 130	2 134	70.2	Ja	23.50	105.8	3.01	77.58	4.05	3.67	0.00	0.00	85.31	0.00
WEA03	1 983	1 987	70.2	Ja	27.18	108.5	3.01	76.97	3.78	3.59	0.00	0.00	84.33	0.00
WEA04	1 612	1 617	70.2	Ja	29.95	108.5	3.01	75.17	3.07	3.31	0.00	0.00	81.55	0.00
WEA05	1 267	1 274	70.2	Ja	33.08	108.5	3.01	73.10	2.42	2.90	0.00	0.00	78.42	0.00
Summe	35.87													

Schall-Immissionsort: IP11 Edammer Str. 22

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA01	2 387	2 391	69.5	Ja	20.09	104.0	3.01	78.57	4.54	3.80	0.00	0.00	86.92	0.00
WEA02	2 098	2 102	69.5	Ja	23.70	105.8	3.01	77.45	3.99	3.67	0.00	0.00	85.11	0.00
WEA03	2 020	2 025	69.5	Ja	26.91	108.5	3.01	77.13	3.85	3.62	0.00	0.00	84.60	0.00
WEA04	1 645	1 650	69.6	Ja	29.67	108.5	3.01	75.35	3.14	3.35	0.00	0.00	81.84	0.00
WEA05	1 273	1 280	69.6	Ja	33.00	108.5	3.01	73.15	2.43	2.93	0.00	0.00	78.51	0.00
Summe	35.74													

Schall-Immissionsort: IP12 Barkweg 4

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA01	1 566	1 571	70.2	Ja	25.84	104.0	3.01	74.92	2.99	3.26	0.00	0.00	81.17	0.00
WEA02	1 389	1 396	70.2	Ja	29.19	105.8	3.01	73.89	2.65	3.07	0.00	0.00	79.61	0.00
WEA03	1 476	1 481	70.2	Ja	31.11	108.5	3.01	74.41	2.81	3.17	0.00	0.00	80.40	0.00
WEA04	1 169	1 176	70.2	Ja	34.12	108.5	3.01	72.41	2.24	2.74	0.00	0.00	77.39	0.00
WEA05	869	879	70.2	Ja	37.92	108.5	3.00	69.88	1.67	2.03	0.00	0.00	73.58	0.00
Summe	40.53													

Schall-Immissionsort: IP13 Poolweg 1

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA01	766	777	70.2	Ja	35.06	104.0	3.00	68.80	1.48	1.66	0.00	0.00	71.94	0.00
WEA02	711	723	70.2	Ja	37.83	105.8	3.00	68.18	1.37	1.42	0.00	0.00	70.97	0.00
WEA03	963	972	70.2	Ja	36.61	108.5	3.00	70.75	1.85	2.30	0.00	0.00	74.90	0.00
WEA04	854	864	70.2	Ja	38.15	108.5	3.00	69.73	1.64	1.98	0.00	0.00	73.36	0.00
WEA05	841	851	70.2	Ja	38.35	108.5	3.00	69.60	1.62	1.94	0.00	0.00	73.15	0.00
Summe	44.35													

Schall-Immissionsort: IP14 Bentweg 2

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA01	718	730	70.2	Ja	35.90	104.0	3.00	68.26	1.39	1.45	0.00	0.00	71.10	0.00
WEA02	1 072	1 079	70.2	Ja	32.54	105.8	3.01	71.66	2.05	2.55	0.00	0.00	76.27	0.00
WEA03	1 440	1 446	70.2	Ja	31.43	108.5	3.01	74.20	2.75	3.13	0.00	0.00	80.08	0.00
WEA04	1 558	1 564	70.2	Ja	30.40	108.5	3.01	74.88	2.97	3.26	0.00	0.00	81.11	0.00
WEA05	1 696	1 701	70.2	Ja	29.28	108.5	3.01	75.61	3.23	3.38	0.00	0.00	82.23	0.00
Summe	39.55													

WindPRO, entwickelt von EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tel. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

Projekt: **VC13270** Beschreibung: **WP Heinfelde Noise**

WindPRO version 2.9.269 Nov 2013

Ausdruck/Seite
02.09.2014 15:06 / 4

Deutsche
WindGuard

Lizenzierter Anwender:
Deutsche WindGuard GmbH
Oldenburger Str. 65
DE-26316 Varel
+49 (0)4451 9515 0

Berechnet:
02.09.2014 13:59/2.9.269

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: ZB NACHTSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10.0 m/s

Schall-Immissionsort: IP15 Jägerweg 4

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA01	1 134	1 142	70.2	Ja	30.01	104.0	3.01	72.15	2.17	2.68	0.00	0.00	77.00	0.00
WEA02	1 538	1 543	70.2	Ja	27.87	105.8	3.01	74.77	2.93	3.24	0.00	0.00	80.94	0.00
WEA03	1 888	1 893	70.2	Ja	27.84	108.5	3.01	76.54	3.60	3.53	0.00	0.00	83.67	0.00
WEA04	2 083	2 087	70.2	Ja	26.50	108.5	3.01	77.39	3.97	3.65	0.00	0.00	85.00	0.00
WEA05	2 272	2 276	70.2	Ja	25.30	108.5	3.01	78.14	4.32	3.74	0.00	0.00	86.21	0.00
Summe	34.78													

J Details der Berechnungsergebnisse Gesamtbelastung

Projekt: **VC13270**
Beschreibung: **WP Heinfelde Noise**

WindPRO version 2.9.269 Nov 2013

Ausdruck/Seite
02.09.2014 15:09 / 1

Deutsche
WindGuard

Lizenzierter Anwender:
Deutsche WindGuard GmbH
Oldenburger Str. 65
DE-26316 Varel
+49 (0)4451 9515 0

Berechnet:
02.09.2014 14:00/2.9.269

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB NACHTSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10.0 m/s

Annahmen

Berechneter L(DW) = LWA,ref + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
(Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = Domega)

LWA,ref: Schalldruckpegel an WEA
K: Einzeltöne
Dc: Richtwirkungskorrektur
Adiv: Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm: Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr: Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar: Dämpfung aufgrund von Abschirmung
Amisc: Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
Cmet: Meteorologische Korrektur

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: IP01 Heinfelder Str. 15

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
BIO03	3 677	3 677	5.2	Ja	4.96	96.0	3.01	82.31	6.99	4.75	0.00	0.00	94.05	0.00
BIO04	3 108	3 108	6.5	Ja	-14.47	74.0	3.01	80.85	5.91	4.73	0.00	0.00	91.48	0.00
BIO05	1 468	1 468	6.5	Ja	11.24	90.0	3.01	74.33	2.79	4.65	0.00	0.00	81.77	0.00
WEA01	1 501	1 507	70.2	Ja	26.39	104.0	3.01	74.56	2.86	3.20	0.00	0.00	80.62	0.00
WEA02	1 817	1 821	70.2	Ja	25.66	105.8	3.01	76.21	3.46	3.49	0.00	0.00	83.14	0.00
WEA03	2 029	2 034	70.2	Ja	26.86	108.5	3.01	77.16	3.86	3.62	0.00	0.00	84.64	0.00
WEA04	2 365	2 368	70.2	Ja	24.74	108.5	3.01	78.49	4.50	3.78	0.00	0.00	86.77	0.00
WEA05	2 681	2 684	70.2	Ja	22.93	108.5	3.01	79.58	5.10	3.90	0.00	0.00	88.58	0.00
Summe	32.55													

Schall-Immissionsort: IP02 Heinfelder Str. 16

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
BIO03	3 541	3 541	5.2	Ja	5.55	96.0	3.01	81.98	6.73	4.75	0.00	0.00	93.46	0.00
BIO04	2 965	2 965	6.5	Ja	-13.79	74.0	3.01	80.44	5.63	4.73	0.00	0.00	90.80	0.00
BIO05	1 242	1 242	6.5	Ja	13.15	90.0	3.01	72.88	2.36	4.62	0.00	0.00	79.86	0.00
WEA01	1 342	1 349	70.2	Ja	27.84	104.0	3.01	73.60	2.56	3.01	0.00	0.00	79.17	0.00
WEA02	1 618	1 623	70.2	Ja	27.20	105.8	3.01	75.21	3.08	3.31	0.00	0.00	81.61	0.00
WEA03	1 798	1 803	70.2	Ja	28.50	108.5	3.01	76.12	3.42	3.46	0.00	0.00	83.01	0.00
WEA04	2 147	2 151	70.2	Ja	26.09	108.5	3.01	77.65	4.09	3.68	0.00	0.00	85.42	0.00
WEA05	2 478	2 482	70.2	Ja	24.07	108.5	3.01	78.89	4.71	3.83	0.00	0.00	87.44	0.00
Summe	34.03													

Schall-Immissionsort: IP03 Heinfelder Str. 12

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
BIO03	3 512	3 512	5.2	Ja	5.68	96.0	3.01	81.91	6.67	4.75	0.00	0.00	93.33	0.00
BIO04	2 932	2 932	6.5	Ja	-13.63	74.0	3.01	80.34	5.57	4.72	0.00	0.00	90.64	0.00
BIO05	1 128	1 128	6.5	Ja	14.22	90.0	3.01	72.05	2.14	4.60	0.00	0.00	78.79	0.00
WEA01	1 321	1 327	70.2	Ja	28.05	104.0	3.01	73.46	2.52	2.98	0.00	0.00	78.96	0.00
WEA02	1 534	1 540	70.2	Ja	27.90	105.8	3.01	74.75	2.93	3.23	0.00	0.00	80.91	0.00
WEA03	1 661	1 666	70.2	Ja	29.56	108.5	3.01	75.43	3.17	3.35	0.00	0.00	81.95	0.00
WEA04	2 025	2 030	70.2	Ja	26.89	108.5	3.01	77.15	3.86	3.61	0.00	0.00	84.62	0.00
WEA05	2 375	2 378	70.2	Ja	24.68	108.5	3.01	78.52	4.52	3.79	0.00	0.00	86.83	0.00
Summe	34.73													

WindPRO, entwickelt von EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tel. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.9.269 Nov 2013

Projekt: Beschreibung:
VC13270 WP Heinfelde Noise

Ausdruck/Seite
02.09.2014 15:09 / 2



Lizenzierter Anwender:
Deutsche WindGuard GmbH
Oldenburger Str. 65
DE-26316 Varel
+49 (0)4451 9515 0

Berechnet:
02.09.2014 14:00/2.9.269

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB NACHTSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10.0 m/s

Schall-Immissionsort: IP04 Heinfelder Str. 10

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
BIO03	3 201	3 201	5.2	Ja	7.08	96.0	3.01	81.11	6.08	4.74	0.00	0.00	91.93	0.00	
BIO04	2 621	2 621	6.5	Ja	-12.05	74.0	3.01	79.37	4.98	4.72	0.00	0.00	89.06	0.00	
BIO05	779	779	6.5	Ja	18.19	90.0	3.01	68.83	1.48	4.51	0.00	0.00	74.82	0.00	
WEA01	1 055	1 063	70.2	Ja	30.94	104.0	3.01	71.53	2.02	2.52	0.00	0.00	76.07	0.00	
WEA02	1 198	1 205	70.2	Ja	31.10	105.8	3.01	72.62	2.29	2.79	0.00	0.00	77.70	0.00	
WEA03	1 286	1 293	70.2	Ja	32.89	108.5	3.01	73.23	2.46	2.93	0.00	0.00	78.62	0.00	
WEA04	1 657	1 662	70.2	Ja	29.59	108.5	3.01	75.41	3.16	3.35	0.00	0.00	81.92	0.00	
WEA05	2 014	2 018	70.2	Ja	26.97	108.5	3.01	77.10	3.83	3.61	0.00	0.00	84.54	0.00	
Summe					37.75										

Schall-Immissionsort: IP05_neue_Pos Heinfelder Str. 8

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
BIO03	2 850	2 850	5.2	Ja	8.76	96.0	3.01	80.10	5.41	4.74	0.00	0.00	90.25	0.00	
BIO04	2 269	2 269	6.5	Ja	-10.12	74.0	3.01	78.12	4.31	4.70	0.00	0.00	87.13	0.00	
BIO05	442	442	6.5	Ja	23.98	90.0	3.01	63.91	0.84	4.28	0.00	0.00	69.03	0.00	
WEA01	707	719	70.2	Ja	36.10	104.0	3.00	68.13	1.37	1.40	0.00	0.00	70.90	0.00	
WEA02	853	863	70.2	Ja	35.47	105.8	3.00	69.72	1.64	1.98	0.00	0.00	73.33	0.00	
WEA03	985	994	70.2	Ja	36.32	108.5	3.00	70.94	1.89	2.35	0.00	0.00	75.19	0.00	
WEA04	1 343	1 349	70.2	Ja	32.34	108.5	3.01	73.60	2.56	3.01	0.00	0.00	79.17	0.00	
WEA05	1 689	1 694	70.2	Ja	29.34	108.5	3.01	75.58	3.22	3.38	0.00	0.00	82.17	0.00	
Summe					41.68										

Schall-Immissionsort: IP06 Heinfelder Str. 2

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
BIO03	2 957	2 957	5.2	Ja	8.23	96.0	3.01	80.42	5.62	4.74	0.00	0.00	90.78	0.00	
BIO04	2 398	2 398	6.5	Ja	-10.85	74.0	3.01	78.60	4.56	4.71	0.00	0.00	87.86	0.00	
BIO05	707	707	6.5	Ja	19.20	90.0	3.01	67.98	1.34	4.48	0.00	0.00	73.81	0.00	
WEA01	1 148	1 155	70.2	Ja	29.85	104.0	3.01	72.26	2.20	2.70	0.00	0.00	77.15	0.00	
WEA02	1 035	1 043	70.2	Ja	32.98	105.8	3.00	71.37	1.98	2.47	0.00	0.00	75.82	0.00	
WEA03	906	916	70.2	Ja	37.38	108.5	3.00	70.24	1.74	2.14	0.00	0.00	74.12	0.00	
WEA04	1 266	1 273	70.2	Ja	33.09	108.5	3.01	73.10	2.42	2.90	0.00	0.00	78.41	0.00	
WEA05	1 639	1 644	70.2	Ja	29.73	108.5	3.01	75.32	3.12	3.33	0.00	0.00	81.78	0.00	
Summe					40.61										

Schall-Immissionsort: IP07 Bundesstraße 61

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
BIO03	2 910	2 910	5.2	Ja	8.47	96.0	3.01	80.28	5.53	4.74	0.00	0.00	90.54	0.00	
BIO04	2 414	2 414	6.5	Ja	-10.94	74.0	3.01	78.66	4.59	4.71	0.00	0.00	87.95	0.00	
BIO05	1 215	1 215	6.5	Ja	13.39	90.0	3.01	72.69	2.31	4.62	0.00	0.00	79.62	0.00	
WEA01	1 628	1 633	70.2	Ja	25.32	104.0	3.01	75.26	3.10	3.32	0.00	0.00	81.68	0.00	
WEA02	1 347	1 354	70.2	Ja	29.59	105.8	3.01	73.63	2.57	3.01	0.00	0.00	79.22	0.00	
WEA03	1 034	1 043	70.2	Ja	35.69	108.5	3.00	71.36	1.98	2.47	0.00	0.00	75.82	0.00	
WEA04	1 249	1 256	70.2	Ja	33.27	108.5	3.01	72.98	2.39	2.87	0.00	0.00	78.24	0.00	
WEA05	1 561	1 566	70.2	Ja	30.38	108.5	3.01	74.90	2.98	3.26	0.00	0.00	81.13	0.00	
Summe					39.14										

WindPRO version 2.9.269 Nov 2013

Projekt: Beschreibung:
VC13270 WP Heinfelde Noise

Ausdruck/Seite
02.09.2014 15:09 / 3

Deutsche
WindGuard

Lizenzierter Anwender:
Deutsche WindGuard GmbH
Oldenburger Str. 65
DE-26316 Varel
+49 (0)4451 9515 0

Berechnet:
02.09.2014 14:00/2.9.269

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB NACHTSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10.0 m/s

Schall-Immissionsort: IP08 Bundesstraße 77

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
BIO03	2 137	2 137	5.3	Ja	12.64	96.0	3.01	77.60	4.06	4.72	0.00	0.00	86.37	0.00	
BIO04	1 728	1 728	6.5	Ja	-6.70	74.0	3.01	75.75	3.28	4.67	0.00	0.00	83.71	0.00	
BIO05	1 415	1 415	6.5	Ja	11.67	90.0	3.01	74.01	2.69	4.64	0.00	0.00	81.34	0.00	
WEA01	1 653	1 658	70.2	Ja	25.12	104.0	3.01	75.39	3.15	3.35	0.00	0.00	81.89	0.00	
WEA02	1 254	1 261	70.2	Ja	30.52	105.8	3.01	73.01	2.39	2.88	0.00	0.00	78.29	0.00	
WEA03	899	908	70.2	Ja	37.49	108.5	3.00	70.17	1.73	2.12	0.00	0.00	74.01	0.00	
WEA04	788	799	70.2	Ja	39.19	108.5	3.00	69.05	1.52	1.75	0.00	0.00	72.31	0.00	
WEA05	903	912	70.2	Ja	37.44	108.5	3.00	70.20	1.73	2.13	0.00	0.00	74.06	0.00	
Summe					43.21										

Schall-Immissionsort: IP09 Edammer Str. 8

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
BIO03	1 223	1 223	5.8	Ja	19.30	96.0	3.01	72.75	2.32	4.64	0.00	0.00	79.71	0.00	
BIO04	1 275	1 275	6.5	Ja	-3.15	74.0	3.01	73.11	2.42	4.62	0.00	0.00	80.16	0.00	
BIO05	2 474	2 474	6.5	Ja	4.73	90.0	3.01	78.87	4.70	4.71	0.00	0.00	88.28	0.00	
WEA01	2 460	2 464	70.2	Ja	19.67	104.0	3.01	78.83	4.68	3.82	0.00	0.00	87.34	0.00	
WEA02	2 108	2 112	70.2	Ja	23.64	105.8	3.01	77.50	4.01	3.66	0.00	0.00	85.17	0.00	
WEA03	1 932	1 937	70.2	Ja	27.53	108.5	3.01	76.74	3.68	3.56	0.00	0.00	83.98	0.00	
WEA04	1 569	1 574	70.2	Ja	30.31	108.5	3.01	74.94	2.99	3.27	0.00	0.00	81.20	0.00	
WEA05	1 245	1 252	70.2	Ja	33.31	108.5	3.01	72.95	2.38	2.87	0.00	0.00	78.20	0.00	
Summe					36.23										

Schall-Immissionsort: IP10 Edammer Str. 16

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
BIO03	1 064	1 064	6.1	Ja	20.85	96.0	3.01	71.54	2.02	4.60	0.00	0.00	78.16	0.00	
BIO04	1 176	1 176	6.5	Ja	-2.24	74.0	3.01	72.41	2.23	4.61	0.00	0.00	79.25	0.00	
BIO05	2 511	2 511	6.5	Ja	4.53	90.0	3.01	79.00	4.77	4.71	0.00	0.00	88.48	0.00	
WEA01	2 465	2 469	70.2	Ja	19.64	104.0	3.01	78.85	4.69	3.83	0.00	0.00	87.37	0.00	
WEA02	2 130	2 134	70.2	Ja	23.50	105.8	3.01	77.58	4.05	3.67	0.00	0.00	85.31	0.00	
WEA03	1 983	1 987	70.2	Ja	27.18	108.5	3.01	76.97	3.78	3.59	0.00	0.00	84.33	0.00	
WEA04	1 612	1 617	70.2	Ja	29.95	108.5	3.01	75.17	3.07	3.31	0.00	0.00	81.55	0.00	
WEA05	1 267	1 274	70.2	Ja	33.08	108.5	3.01	73.10	2.42	2.90	0.00	0.00	78.42	0.00	
Summe					36.01										

Schall-Immissionsort: IP11 Edammer Str. 22

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
BIO03	669	669	6.4	Ja	25.77	96.0	3.01	67.50	1.27	4.47	0.00	0.00	73.24	0.00	
BIO04	906	906	6.0	Ja	0.57	74.0	3.01	70.15	1.72	4.57	0.00	0.00	76.44	0.00	
BIO05	2 505	2 505	5.8	Ja	4.56	90.0	3.01	78.97	4.76	4.72	0.00	0.00	88.45	0.00	
WEA01	2 387	2 391	69.5	Ja	20.09	104.0	3.01	78.57	4.54	3.80	0.00	0.00	86.92	0.00	
WEA02	2 098	2 102	69.5	Ja	23.70	105.8	3.01	77.45	3.99	3.67	0.00	0.00	85.11	0.00	
WEA03	2 020	2 025	69.5	Ja	26.91	108.5	3.01	77.13	3.85	3.62	0.00	0.00	84.60	0.00	
WEA04	1 645	1 650	69.6	Ja	29.67	108.5	3.01	75.35	3.14	3.35	0.00	0.00	81.84	0.00	
WEA05	1 273	1 280	69.6	Ja	33.00	108.5	3.01	73.15	2.43	2.93	0.00	0.00	78.51	0.00	
Summe					36.16										

WindPRO, entwickelt von EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tel. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.9.269 Nov 2013

Projekt: Beschreibung:
VC13270 WP Heinfelde Noise

Ausdruck/Seite
02.09.2014 15:09 / 4



Lizenzierter Anwender:
Deutsche WindGuard GmbH
Oldenburger Str. 65
DE-26316 Varel
+49 (0)4451 9515 0

Berechnet:
02.09.2014 14:00/2.9.269

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB NACHTSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10.0 m/s

Schall-Immissionsort: IP12 Barkweg 4

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
BIO03	635	635	5.7	Ja	26.26	96.0	3.01	67.05	1.21	4.49	0.00	0.00	72.75	0.00	
BIO04	84	84	6.5	Ja	25.63	74.0	2.96	49.53	0.16	1.64	0.00	0.00	51.33	0.00	
BIO05	1 809	1 809	6.5	Ja	8.75	90.0	3.01	76.15	3.44	4.68	0.00	0.00	84.26	0.00	
WEA01	1 566	1 571	70.2	Ja	25.84	104.0	3.01	74.92	2.99	3.26	0.00	0.00	81.17	0.00	
WEA02	1 389	1 396	70.2	Ja	29.19	105.8	3.01	73.89	2.65	3.07	0.00	0.00	79.61	0.00	
WEA03	1 476	1 481	70.2	Ja	31.11	108.5	3.01	74.41	2.81	3.17	0.00	0.00	80.40	0.00	
WEA04	1 169	1 176	70.2	Ja	34.12	108.5	3.01	72.41	2.24	2.74	0.00	0.00	77.39	0.00	
WEA05	869	879	70.2	Ja	37.92	108.5	3.00	69.88	1.67	2.03	0.00	0.00	73.58	0.00	
Summe					40.82										

Schall-Immissionsort: IP13 Poolweg 1

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
BIO03	1 452	1 452	5.3	Ja	17.34	96.0	3.01	74.24	2.76	4.67	0.00	0.00	81.67	0.00	
BIO04	887	887	6.5	Ja	0.82	74.0	3.01	69.95	1.68	4.55	0.00	0.00	76.19	0.00	
BIO05	1 088	1 088	6.5	Ja	14.62	90.0	3.01	71.73	2.07	4.59	0.00	0.00	78.39	0.00	
WEA01	766	777	70.2	Ja	35.06	104.0	3.00	68.80	1.48	1.66	0.00	0.00	71.94	0.00	
WEA02	711	723	70.2	Ja	37.83	105.8	3.00	68.18	1.37	1.42	0.00	0.00	70.97	0.00	
WEA03	963	972	70.2	Ja	36.61	108.5	3.00	70.75	1.85	2.30	0.00	0.00	74.90	0.00	
WEA04	854	864	70.2	Ja	38.15	108.5	3.00	69.73	1.64	1.98	0.00	0.00	73.36	0.00	
WEA05	841	851	70.2	Ja	38.35	108.5	3.00	69.60	1.62	1.94	0.00	0.00	73.15	0.00	
Summe					44.36										

Schall-Immissionsort: IP14 Bentweg 2

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
BIO03	2 275	2 275	5.3	Ja	11.83	96.0	3.01	78.14	4.32	4.72	0.00	0.00	87.18	0.00	
BIO04	1 759	1 759	6.5	Ja	-6.91	74.0	3.01	75.90	3.34	4.67	0.00	0.00	83.92	0.00	
BIO05	1 139	1 139	6.5	Ja	14.11	90.0	3.01	72.13	2.16	4.60	0.00	0.00	78.90	0.00	
WEA01	718	730	70.2	Ja	35.90	104.0	3.00	68.26	1.39	1.45	0.00	0.00	71.10	0.00	
WEA02	1 072	1 079	70.2	Ja	32.54	105.8	3.01	71.66	2.05	2.55	0.00	0.00	76.27	0.00	
WEA03	1 440	1 446	70.2	Ja	31.43	108.5	3.01	74.20	2.75	3.13	0.00	0.00	80.08	0.00	
WEA04	1 558	1 564	70.2	Ja	30.40	108.5	3.01	74.88	2.97	3.26	0.00	0.00	81.11	0.00	
WEA05	1 696	1 701	70.2	Ja	29.28	108.5	3.01	75.61	3.23	3.38	0.00	0.00	82.23	0.00	
Summe					39.57										

Schall-Immissionsort: IP15 Jägerweg 4

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
BIO03	2 890	2 890	5.2	Ja	8.56	96.0	3.01	80.22	5.49	4.74	0.00	0.00	90.45	0.00	
BIO04	2 381	2 381	6.5	Ja	-10.76	74.0	3.01	78.54	4.52	4.71	0.00	0.00	87.77	0.00	
BIO05	1 446	1 446	6.5	Ja	11.41	90.0	3.01	74.20	2.75	4.65	0.00	0.00	81.60	0.00	
WEA01	1 134	1 142	70.2	Ja	30.01	104.0	3.01	72.15	2.17	2.68	0.00	0.00	77.00	0.00	
WEA02	1 538	1 543	70.2	Ja	27.87	105.8	3.01	74.77	2.93	3.24	0.00	0.00	80.94	0.00	
WEA03	1 888	1 893	70.2	Ja	27.84	108.5	3.01	76.54	3.60	3.53	0.00	0.00	83.67	0.00	
WEA04	2 083	2 087	70.2	Ja	26.50	108.5	3.01	77.39	3.97	3.65	0.00	0.00	85.00	0.00	
WEA05	2 272	2 276	70.2	Ja	25.30	108.5	3.01	78.14	4.32	3.74	0.00	0.00	86.21	0.00	
Summe					34.81										

WindPRO, entwickelt von EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tel. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk