Kreisverwaltung des
Eifelkreises Bitburg-Prüm
27. Okt. 2014
Amt: 86 /

CUBE
Engineering GmbH

Schallgutachten für eine Windenergieanlage am Standort

Habscheid III

(Rheinland-Pfalz)

Anlage 5 zum immissionsschutzrechtlichen
Genehmigungsbescheid vom 03.02.2015
[redacted] Bitburg-Prüm

Datum: 20.10.2014
Bericht Nr. 12-1-3076e-NU

Auftraggeber:
[redacted]

Bearbeiter:
CUBE Engineering GmbH
[redacted]
Breitscheidstraße 6
DE-34119 Kassel
Tel 0561 / 288 573-0
Fax 0561 / 288 573-19

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-11038-01-00

Das vorliegende Schallgutachten für den Standort Habscheid II (Rheinland-Pfalz) wurde der CUBE Engineering GmbH im Oktober 2014 von der Firma [redacted] in Auftrag gegeben und gemäß dem Stand von Wissenschaft und Technik nach bestem Wissen und Gewissen unparteiisch erstellt. Die CUBE Engineering GmbH ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 u. a. für die Erstellung von Schallimmissionsprognosen akkreditiert. Die firmeninternen verwendeten Berechnungsverfahren gemäß den zuvor genannten Anforderungen sind in der CUBE-Qualitätsmanagement Prozessbeschreibung „Schall" festgelegt und dokumentiert.

Für die physikalische Einhaltung der prognostizierten Ergebnisse des Schallgutachtens werden seitens des Gutachters keine Garantien übernommen. Sie basieren auf den Berechnungen nach der TA-Lärm /1/, den Normen DIN ISO 9613-2 /2/ und DIN EN 50376 /18/, den Empfehlungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) sowie den vom Auftraggeber und dem WEA-Hersteller gestellten Standort- und Anlagendaten.

Kassel, 20.10.2014

[redacted]

Inhalt:

1	**Standortdaten**	**4**
	1.1 Aufgabenstellung	4
	1.2 Schalleistungspegel Windenergieanlagen	6
	1.3 Immissionsorte	9
2	**Ergebnis der Immissionsberechnung nach DIN ISO 9613-2**	**14**
3	**Zusammenfassung**	**16**
4	**Qualität der Prognose**	**17**
5	**Literatur**	**19**
6	**Anhang**	**20**

1 Standortdaten

1.1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant, am Standort Habscheid-Hallert zwischen den Orten Heckhuscheid im Nordwesten, Habscheid im Nordosten, Habscheid-Hallert im Südosten und Kesfeld im Süden eine Windenergieanlage (WEA) des Typs Enercon E-82 E2 TES mit 138,4 m Nabenhöhe zu errichten. Im Gegenzug wird eine bestehende E-40/5.40 zurück gebaut.

Zur sicheren Einhaltung der nächtlichen Immissionsrichtwerte soll die neu geplante WEA im Nachtzeitraum auf 2.000 kW leistungsbegrenzt betrieben werden.

Vor Ort existieren bereits weitere WEA (1-36). Von diesen müssen einige als Vorbelastungen an den jeweiligen Immissionsorten berücksichtigt werden und werden daher im folgenden Text einheitlich als „Vorbelastung" bzw. „Vorbelastungs-WEA" bezeichnet.

Die Immissionsprognose wird entsprechend den Empfehlungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) und des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen" nach dem Alternativen Verfahren der DIN ISO 9613-2 unter Berücksichtigung des Geländeprofils und der ungünstigsten Schallausbreitungsbedingungen (70% Luftfeuchte und 10°C) in Mitwindrichtung durchgeführt.

Es soll der Beurteilungspegel der Schallimmissionen der Windenergieanlagen an der umliegenden Bebauung berechnet werden.

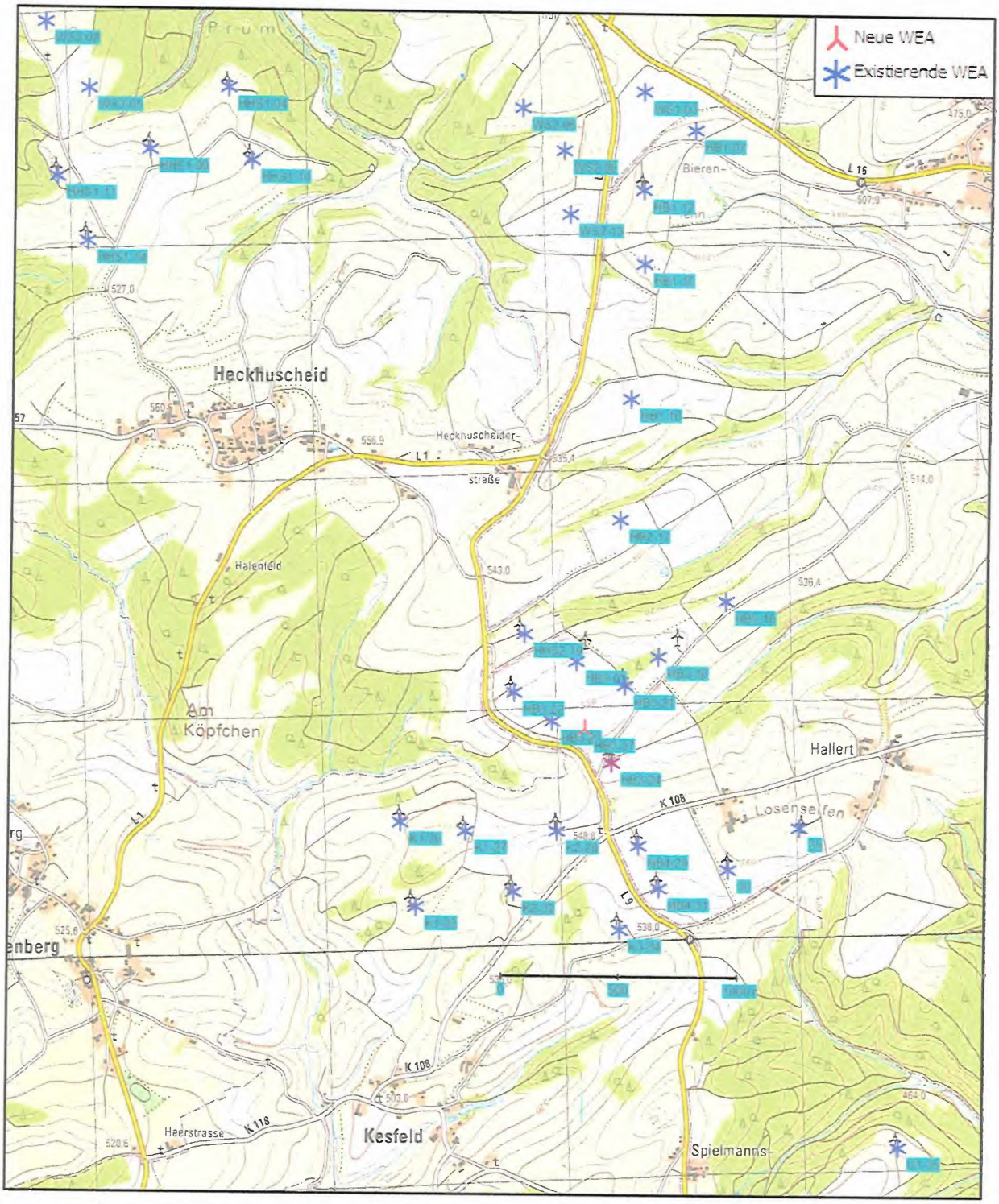


Abbildung 1 Übersichtskarte

1.2 Schalleistungspegel Windenergieanlagen

Am Standort Habscheid wird eine Windenergieanlage des Typs Enercon E-82 E2 TES geplant. Im Gegenzug soll eine WEA des Typs Enercon E-40/5.40 rückgebaut und eine weitere WEA nachts außer Betrieb genommen werden. Die Kenndaten der Anlagentypen sind den Tabellen 1-3 zu entnehmen.

	Neu geplant	Rückbau	Nachts außer Betrieb
Nummer(n) auf Ausdrucken	37	24	30
Anzahl	1	1	1
Hersteller	Enercon	Enercon	Tacke
Typenbezeichnung	E-82 E2 TES	E-40/5.40	TW 600
Rotordurchmesser \m	82	40	43
Nabenhöhe \m	138,4	65	50
Nennleistung \kW (Tag/Nacht)	2.300/ 2.000	500	600
Verwendeter L_{WA} \dB(A) (Tag/Nacht)	101,6/ 99,4	101,0/101,0	99,0/91,8
σP Serienstreuung	*1,2*	-	-
σR Reproduktion (Messunsicherheit)	*0,5*	-	-
σProg Unsicherheit des Prognosemodells	*1,5*	-	-
σ Gesamt	*2,0*	-	-
Zuschlag oberer Vertrauensbereich 90 %	2,5	-	-
Ton-/Impulszuschl.\dB(A)	0	0	0

Tabelle 1 Kenndaten der WEA

1.3 Immissionsorte

Für die Berechnung der Lärmimmissionen am Standort Habscheid wurden die in der Umgebung des Standorts liegenden Immissionsorte auf Basis der Digitalen Topographischen Karte im Maßstab 1:10.000 sowie im Rahmen einer Standortbesichtigung bei bedecktem Himmel und guten Sichtverhältnissen am 4.4.2011 untersucht. Bei der Standortbesichtigung wurde die bestehende Wohnbebauung mit den Angaben in der Karte abgeglichen, Positionen und Höhen der Wohngebäude aufgenommen und Abweichungen von der Karte dokumentiert.

Die Auswahl der für die Schallimmissionsprognose relevanten Immissionsorte am Standort erfolgte auf der Basis des nach der TA-Lärm definierten Einwirkungsbereichs der geplanten WEA. Der Einwirkungsbereich der WEA ist demnach definiert als der Bereich, in dem der Beurteilungspegel der Zusatzbelastung weniger als 10 dB(A) unter dem Immissionsrichtwert liegt. Dazu sind auf der Karte auf Seite 10 die Iso-Schallinien für 30 dB(A) und für 35 dB(A) eingezeichnet. In der vorliegenden Immissionsberechnung sind lediglich diejenigen Immissionsorte zu berücksichtigen, die innerhalb der 30 dB(A)-Linie liegen, wenn der zulässige Immissionsrichtwert am Immissionsort 40 dB(A) beträgt bzw. die innerhalb der 35 dB(A)-Linie liegen, wenn der zulässige Immissionsrichtwert 45 dB(A) beträgt.

IO	Bezeichnung	Nacht-Imm.-richtwert
A	Hauptstr. 3-5	45
B	Hauptstr. 1	45
C	Kesfelder Str. 10	45
D	Kesfelder Str. 8	45
E	Kesfelder Str. 9	45
F	Kesfelder Str. 11	45
G	Kesfelder Str. 13	45
H	Kesfelder Str. 15	45

Tabelle 5 Immissionsorte [Alle Angaben in dB(A)]

Die genaue Lage der Immissionsorte wird auf den nachfolgenden Abbildungen dargestellt.

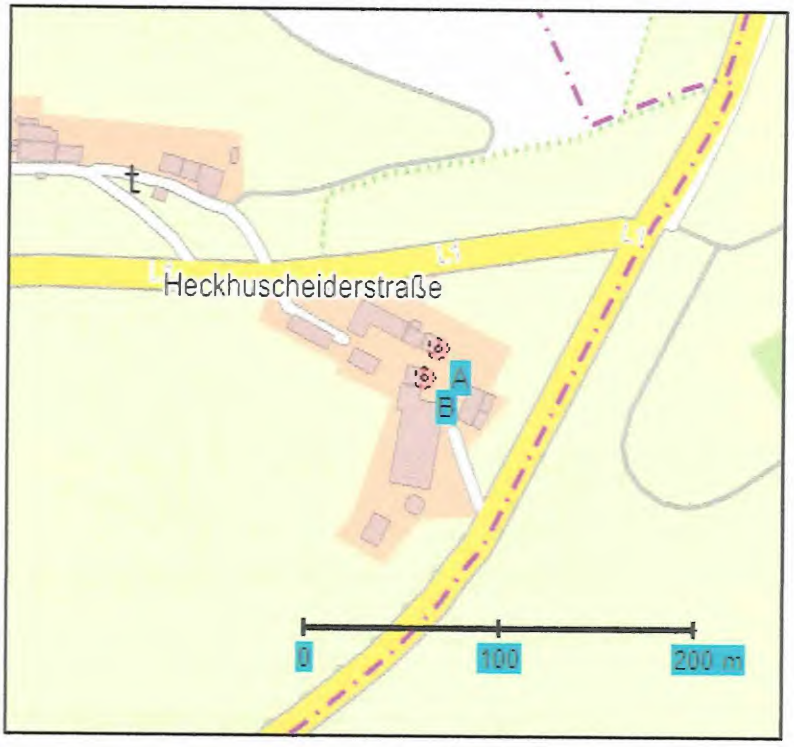


Abbildung 3 Lage der Immissionsorte A und B in Heckhuscheid

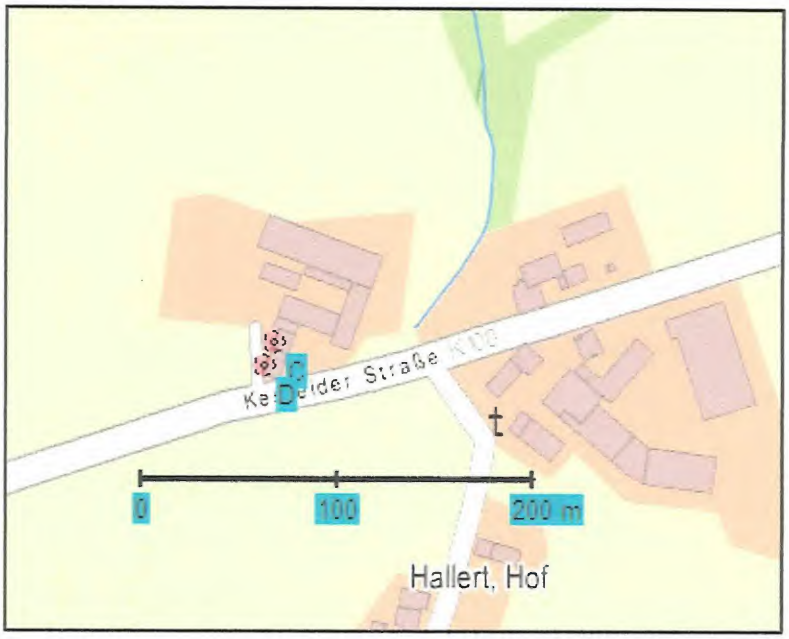


Abbildung 4 Lage der Immissionsorte C und D in Hallert

Abbildung 5 Lage der Immissionsorte E bis H in Hallert

1.4 Vorbelastung

Als Vorbelastung werden die Windenergieanlagen des bestehenden Windparks am Standort berücksichtigt.

Weiterhin befindet sich auf dem Grundstück der Kesfelder Str. 15 eine Biogasanlage. Die Anlage wird von den Bewohnern der Kesfelder Str. 13 und 15 (IO G und IO H) betrieben und ist für diese Wohnhäuser nicht als Vorbelastung zu berücksichtigen. An den nächstgelegenen Wohnhäusern der Kesfelder Str. 9 und 11 darf die Biogasanlage gem. Genehmigung lediglich einen irrelevanten Beitrag an der Gesamtbelastung leisten und geht mit 39 dB(A) als zusätzliche Vorbelastung in die Berechnung ein.

Abbildung 6 Luftaufnahme Biogasanlage Kesfelder Str.

2 Ergebnis der Immissionsberechnung nach DIN ISO 9613-2

Die Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung durch die geplanten Windenergieanlagen an den untersuchten Immissionsorten wurde nach DIN ISO 9613-2 /2/ wie folgt berechnet.

IO	Bezeichnung	WEA 37 Neu Beurteilungspegel [dB(A)]	WEA 37 Neu Beurteilungspegel [dB(A)*)
A	Hauptstr. 3-5	28,3	28
B	Hauptstr. 1	28,5	29
C	Kesfelder Str. 10	27,8	28
D	Kesfelder Str. 8	27,8	28
E	Kesfelder Str. 9	34,3	34
F	Kesfelder Str. 11	34,4	34
G	Kesfelder Str. 13	35,3	35
H	Kesfelder Str. 15	33,6	34

*)Es wurden die Rundungsregeln gemäß Nr. 4.5.1 DIN 1333 angewendet.

Tabelle 6 Zusatzbelastung durch eine neu geplante WEA

Die untersuchten Immissionsorte A-D liegen nach TA Lärm Ziffer 3.2.1 nicht mehr im Einwirkungsbereich der neu geplanten WEA, da der nächtliche Immissionsrichtwert von 45 dB(A) um 15 dB(A) unterschritten wird.

Die Immissionsorte E-H liegen ebenfalls nicht mehr im Einwirkungsbereich nach TA Lärm Ziffer 3.2.1. Es wird hier jedoch aufgrund der großen Anzahl der bestehenden WEA am Standort ein erweiterter Einwirkungsbereich zugrunde gelegt, so dass die Immissionsorte E bis H betrachtet werden.

Um die Lärmsituation an den relevanten Immissionsorten zu verbessern, soll zusätzlich zum Abbau der WEA 24 eine weitere WEA (WEA 30) im Nachtzeitraum außer Betrieb genommen werden. Zur Berechnung des Kontingentes wird jeweils der der Genehmigung zugrunde liegende Schallleistungspegel ohne Sicherheitszuschlag verwendet.

IO	Bezeichnung	WEA 37 Neu Zusatzbelastung Beurteilungspegel [dB(A)]	WEA 24 Rückbau Kontingent Beurteilungspegel [dB(A)]	WEA 24 + WEA 30 Kontingent Beurteilungspegel [dB(A)]
E	Kesfelder Str. 9	34,3	34,3	36,1
F	Kesfelder Str. 11	34,4	34,5	36,3
G	Kesfelder Str 13	35,3	35,6	37,3
H	Kesfelder Str. 15	33,6	33,7	37,9

Tabelle 7 Schallkontingente

IO	Bezeichnung	Vorbelastung mit WEA 30 Beurteilungspegel [dB(A)]	Vorbelastung Biogasanlage [dB(A)]	Kontingent WEA 24 [dB(A)]	Gesamtbelastung [dB(A)]
E	Kesfelder Str. 9	44,8	39,0	34,3	46,1
F	Kesfelder Str. 11	44,9	39,0	34,5	46,2
G	Kesfelder Str 13	45,7	-	35,6	46,1
H	Kesfelder Str. 15	45,3	-	33,7	45,6

Tabelle 8 Berechnungsergebnisse vor Repowering

IO	Bezeichnung	Vorbelastung ohne WEA 30 Beurteilungspegel [dB(A)]	Vorbelastung Biogasanlage [dB(A)]	Zusatzbelastung Beurteilungspegel WEA 37 [dB(A)]	Gesamtbelastung [dB(A)]
E	Kesfelder Str. 9	44,6	39,0	34,3	46,0
F	Kesfelder Str. 11	44,7	39,0	34,4	46,0
G	Kesfelder Str 13	45,5	-	35,3	45,9
H	Kesfelder Str. 15	44,8	-	33,6	45,1

Tabelle 9 Berechnungsergebnisse nach Repowering

Im Anhang liegen für die oben genannten Beurteilungspegel Ausdrucke der Berechnungssoftware WindPRO vor (Hauptergebnis, Detaillierte Ergebnisse). Weiterhin ist im Anhang eine **Isophonenkarte** für den Beurteilungspegel der Zusatzbelastung wiedergegeben.

3 Zusammenfassung

Für den Standort Habscheid wurde eine Immissionsprognose entsprechend der TA-Lärm nach der Berechnungsvorschrift DIN ISO 9613-2 /2/ für die zu berücksichtigende Zusatz-, Vor- und Gesamtbelastung durch eine geplante Windenergieanlage des Typs Enercon E-82 E2 TES an den dem Projekt benachbarten Immissionsorten durchgeführt.

Zur sicheren Einhaltung der nächtlichen Immissionsrichtwerte soll die neu geplante WEA im Nachtzeitraum auf 2.000 kW leistungsbegrenzt betrieben werden. Der Berechnung zugrunde gelegt wurde der nach FGW-Richtlinie /5/ einfach vermessene Schalleistungspegel des Anlagentyps zzgl. eines emissionsseitigen Zuschlages von 2,5 dB(A) im Sinne der oberen Vertrauensbereichs von 90 %.

Die Ergebnisse der Immissionsprognose unter den o.g. Voraussetzungen sind in Tabelle 10 und 11 wiedergegeben.

IO	Bezeichnung	Nacht-Imm.-richtwert	Beurteilungspegel vor Repowering (WEA 24, E-40 + WEA 30, Tacke TW600)[dB(A)]	Beurteilungspegel nach Repowering (WEA 37, E-82 TES, 2.000 kW) [dB(A)]	Differenz
E	Kesfelder Str. 9	45	36,1	34,3	-1,8
F	Kesfelder Str. 11	45	36,3	34,4	-1,9
G	Kesfelder Str 13	45	37,3	35,3	-2,0
H	Kesfelder Str. 15	45	37,9	33,6	-4,3

Tabelle 10 Berechnungsergebnisse Zusatzbelastung und Schallkontingent

IO	Bezeichnung	Nacht-Imm.-richtwert	Gesamtbelastung vor Repowering [dB(A)]	Gesamtbelastung nach Repowering [dB(A)]	Differenz
E	Kesfelder Str. 9	45	46,1	46,0	-0,1
F	Kesfelder Str. 11	45	46,2	46,0	-0,2
G	Kesfelder Str 13	45	46,1	45,9	-0,2
H	Kesfelder Str. 15	45	45,6	45,1	-0,5

Tabelle 11 Berechnungsergebnisse Gesamtbelastung vor und nach Repowering

Unter der Bedingung, dass die WEA 24 rückgebaut und die WEA 30 im Nachtzeitraum außer Betrieb genommen wird sowie die neu geplante WEA 37 nachts auf 2.000 kW leistungsbegrenzt betrieben wird, verbessert sich die Schallsituation an den Immissionsorten um bis zu 0,5 dB(A). Das Kontingent im Nachtzeitraum durch die beiden bestehenden WEA (24 + 30) wird von der neu geplanten WEA (37) nicht ausgeschöpft. Insgesamt überschreitet der Beurteilungspegel den nächtlichen Immissionsrichtwert um max. 1 dB(A). Nach TA Lärm, Ziffer 3.2.1 ist eine Überschreitung um 1 dB(A) aufgrund bestehender Vorbelastung zulässig.

Für den Tagbetrieb kann die WEA mit dem maximalen Schalleistungspegel betrieben werden, da für den Tagbetrieb der Immissionsrichtwert nach TA-Lärm 15 dB(A) über dem Immissionsrichtwert für den Nachtbetrieb liegt. So wird auch bei dem höheren Emissionspegel für die WEA 37 beim Tagbetrieb der Immissionsrichtwert weit unterschritten und der Immissionspegel liegt so mehr als 10 dB(A) unter dem Immissionsrichtwert und ist nach TA Lärm 3.2.1 als irrelevant einzustufen. Eine entsprechende Berechnung für den Tagbetrieb befindet sich im Anhang.

Die detaillierten, auf Grundlage der in Kapitel 1 beschriebenen Daten erzielten Ergebnisse für den Standort Habscheid III sind in Kapitel 2 wiedergegeben. Änderungen an den Positionen der Anlagen, dem Anlagentyp, den im Schallvermessungsbericht des Anlagentyps genannten Anlagenspezifikationen oder sonstigen relevanten Einflussfaktoren für die Schallberechnung erfordern ein neues Gutachten.

4 Qualität der Prognose

Die Qualität der Prognose wird wahrscheinlichkeitsmathematisch aus den folgenden Unsicherheits-Parametern ermittelt:

Produktionsstandardabweichung (Serienstreuung) Enercon E-82 TES 2000 kW:	1,2	dB(A)
Wiederholstandardabweichung (Vergleichsstandardabweichung):	0,5	dB(A)
Standardabweichung Prognosemodell:	1,5	dB(A)

Die Unsicherheit wurde hier emissionsseitig auf den Schallpegel der Anlage aufgeschlagen. Der statistische Ausgleich der Unsicherheit durch mehrere Quellen wird bei diesem Verfahren

nicht betrachtet. Daher liegen die berechneten Werte über den statistisch wahrscheinlich auftretenden Immissionspegeln.

Weitere, die Qualität der Prognose beeinflussende Faktoren sind:

Luftabsorption für Oktavbänder / 500Hz-Mittenpegel
Die Immissionsprognose nach DIN ISO 9613-2 erlaubt unterschiedliche Berechnungsverfahren bezüglich der Luftabsorption.
Die Luftabsorption kann für die einzelnen *Oktavbänder* eines breitbandigen Geräuschs ermittelt werden oder sie kann für den *500-Hz-Mittenpegel* berechnet werden. Die Berechnung für *Oktavbänder* ergibt exaktere und – im Fall von Windenergieanlagen – in der Regel niedrigere (leisere) Berechnungsergebnisse, daher kann die Berechnung für den *500-Hz-Mittenpegel* als konservative Herangehensweise (worst case) gewertet werden. Für die vorliegende Berechnung wurde diese konservative Herangehensweise gewählt.

Verwendung des Alternativen Verfahrens zur Bodendämpfung
Die DIN ISO 9613-2 erlaubt zwei verschiedene Verfahren zur Ermittlung der Bodendämpfung, nämlich das Standardverfahren und das Alternative Verfahren, wobei letztgenanntes als konservative Annahme zu werten ist. Im vorliegenden Gutachten wurde das Alternative Verfahren zur Berechnung der Bodendämpfung verwendet.

Alle hier genannten Faktoren führen dazu, dass die Unsicherheit der Prognose sehr konservativ angesetzt wurde und die berechneten Ergebnisse auf der „Sicheren Seite" liegen.

5 Literatur

/1/ TA Lärm: Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm

/2/ DIN ISO 9613-2 : Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien

/3/ BImSchG: Bundesimmissionsschutzgesetz

/4/ BauNVO: Baunutzungsverordnung

/5/ Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1 Bestimmung der Schallemissionswerte; Fördergesellschaft Windenergie e. V.,

/6/ DIN 18005: Teil 1, Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren

/7/ DIN 45681: Ermittlung Tonhaltigkeit, Schmalbandanalyse des unbewerteten Schalldruckpegels

/8/ DIN 45645: Ermittlung Impulshaltigkeit, Einheitliche Ermittlung des Beurteilungspegels für Geräuschimmissionen.

/9/ Innenministerium Baden-Württemberg, Städtebauliche Lärmfibel - Hinweise für die Bauleitplanung, 1991, 193 Seiten.

/10/ Workshop Immissionsschutz 24./25. Februar 1999, Tagungsband; Kötter Beratende Ingenieure Selbstverlag, Rheine 1999

/11/ 'Viel Wind um wenig Lärm' von H. Klug, DEWI; In: Sonnenenergie 4/91

/12/ Schallmessung an WEA von A. Petersen, Windtest; In: Windkraft Journal 3/93

/13/ Windtest: Information Schallgutachten

/14/ 0 Dezibel + 0 Dezibel = 3 Dezibel - Einführung in die Grundbegriffe und quantitative Erfassung des Lärms, Hoffmann / von Lüpke; Erich Schmidt Verlag, 6. Auflage 1993

/15/ Lärmbekämpfung '88: Tendenzen - Probleme - Lösungen, Umweltbundesamt, Erich Schmidt Verlag,

/16/ Infraschallwirkungen auf den Menschen, H. Ising, B. Markert, F. Shenoda, C. Schwarze, Bundesminister für Forschung und Technologie, VDI Verlag, 1982.

/17/ Keine Gefahr durch Infraschall, A. Buhmann, In: Neue Energie 1/98

/18/ DIN EN 50376: Angabe des Schallleistungspegels und der Tonhaltigkeitswerte bei Windenergieanlagen

/19/ W. Probst, U. Donner, Die Unsicherheit des Beurteilungspegels bei der Immissionsprognose, Zeitschrift für Lärmbekämpfung

/20/ Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen: Empfehlungen der Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI), März 2005

/21/ Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschimmissionswerten mittels Prognose; Detlef Piorr in: Zeitschrift für Lärmbekämpfung 48 (Sept. 2001)

/22/ Sachinformationen zu Geräuschemissionen und –immissionen von Windenergieanlagen, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, LUA Essen 2001

6 Anhang

- Isophonenkarte Gesamtbelastung WEA nach Repowering ohne Biogasanlage
- Berechnungsausdrucke Zusatzbelastung WEA 37: Hauptergebnis
- Berechnungsausdrucke Kontingent WEA 24: Hauptergebnis
- Berechnungsausdrucke Kontingent WEA 24 + WEA 30: Hauptergebnis
- Berechnungsausdrucke Vorbelastung WEAvor Repowering: Hauptergebnis
- Berechnungsausdrucke Gesamtbelastung WEA vor Repowering (inkl. WEA 24 und 30): Hauptergebnis und Detaillierte Ergebnisse
- Addition Gesamtbelastung vor Repowering
- Berechnungsausdrucke Vorbelastung WEA nach Repowering: Hauptergebnis
- Berechnungsausdrucke Gesamtbelastung WEAnach Repowering (inkl. WEA 37, exkl. WEA 24 und 30): Hauptergebnis und Detaillierte Ergebnisse
- Addition Gesamtbelastung nach Repowering
- Berechnungsausdrucke Zusatzbelastung Tagbetrieb
- Berechnung der Serienstreuung des WEA-Typs Enercon E-82 TES
- Auszüge aus den Messberichten zur Ermittlung des Schalleistungspegels der WEA-Typen

Projekt:
12-1-3076 Habscheid Hallert

Beschreibung:
Landkreis Eifelkreis Bitburg-Prüm in Rheinland-Pfalz

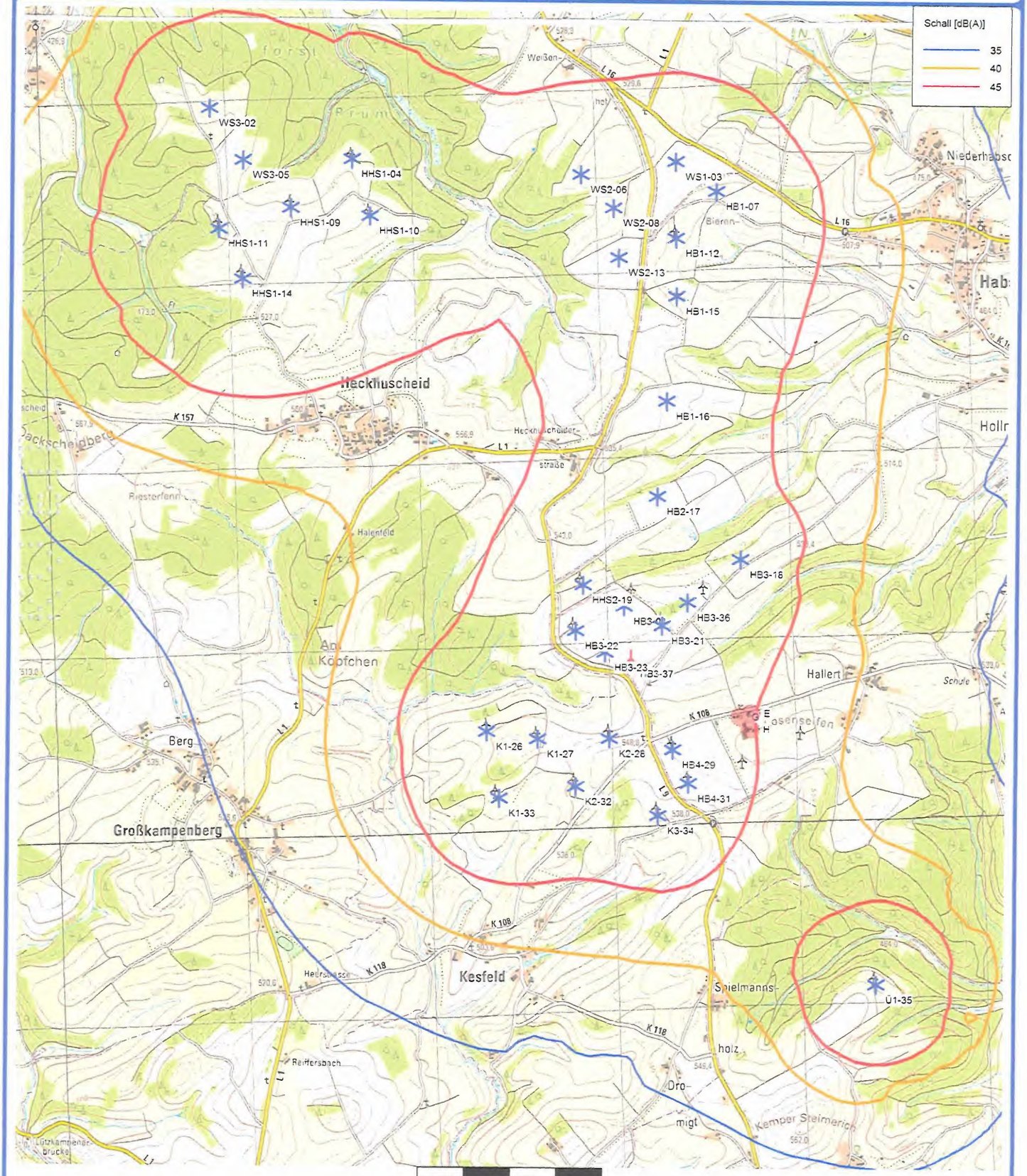
Ausdruck/Seite
08.10.2014 10:17 / 1

Lizenzierter Anwender:
CUBE Engineering
Breitscheidstraße 6
DE-34119 Kassel
+49 (0) 561 28 85 73 0
Kirsten Ulner / k.ulner@cube-engineering.com

Berechnet
07.10.2014 20:47/2.9.269

DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: Gesamtbelastung nach Repowering E-82 TES



Karte: TK25_Watzerath , Maßstab 1:20.000, Mitte: GK (Bessel) Zone: 2 Ost: 2.516.913 Nord: 5.559.685

Neue WEA
Existierende WEA
Schall-Immissionsort

Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

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:
12-1-3076 Habscheid Hallert

Beschreibung:
Landkreis Eifelkreis Bitburg-Prüm in Rheinland-Pfalz

Ausdruck/Seite
07.10.2014 16:33 / 1

Lizenzierter Anwender:
CUBE Engineering
Breitscheidstraße 6
DE-34119 Kassel
+49 (0) 561 28 85 73 0
Kirsten Ulner / k.ulner@cube-engineering.com

Berechnet:
07.10.2014 12:55/2.9.269

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung WEA 37 E-82 TES 2000 kW

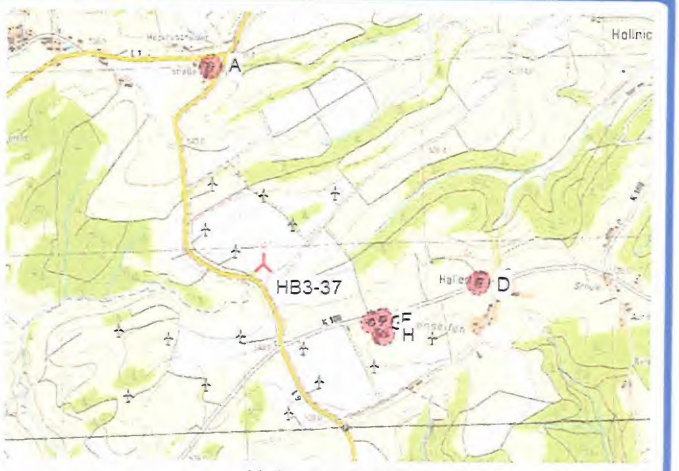
Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 1,5 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

Industriegebiet: 70 dB(A)
Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
Reines Wohngebiet: 35 dB(A)
Gewerbegebiet: 50 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)



Maßstab 1:40.000
Neue WEA
Schall-Immissionsort

WEA

	GK (Bessel) Zone: 2 Ost	Nord	Z [m]	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte Quelle	Name			Windgeschw. [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzel-töne
HB3-37	2.517.396	5.559.085	543,9	WEA 37	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	USER	TES 2000 kW	99,4	+2,5 dB	(95%)	101,9	0 dB

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	GK (Bessel) Zone: 2 Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderungen Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Anforderungen erfüllt? Schall
A	Hauptstr. 3-5	2.517.100	5.560.167	539,4	5,0	45,0	28,3	Ja
B	Hauptstr. 1	2.517.094	5.560.152	540,0	5,0	45,0	28,5	Ja
C	Kesfelder Str 10	2.518.571	5.559.001	553,1	5,0	45,0	27,8	Ja
D	Kesfelder Str. 8	2.518.566	5.558.989	553,6	5,0	45,0	27,8	Ja
E	Kesfelder Str. 9	2.518.055	5.558.795	553,2	5,0	45,0	34,3	Ja
F	Kesfelder Str. 11	2.518.047	5.558.791	553,5	5,0	45,0	34,4	Ja
G	Kesfelder Str 13	2.517.991	5.558.775	554,7	5,0	45,0	35,3	Ja
H	Kesfelder Str. 15	2.518.053	5.558.708	559,4	5,0	45,0	33,6	Ja

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA HB3-37
A	1121
B	1108
C	1178
D	1174
E	720
F	714
G	671
H	758

Projekt:
12-1-3076 Habscheid Hallert -28-05-2014

Ausdruck/Seite
05.06.2014 15:25 / 1

Lizenzierter Anwender:
CUBE Engineering
Breitscheidstraße 6
DE-34119 Kassel
+49 (0) 561 28 85 73 0
Kirsten Ulner / k.ulner@cube-engineering.com

Berechnet:
02.06.2014 17:02/2.9.269

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Kontingent WEA 24

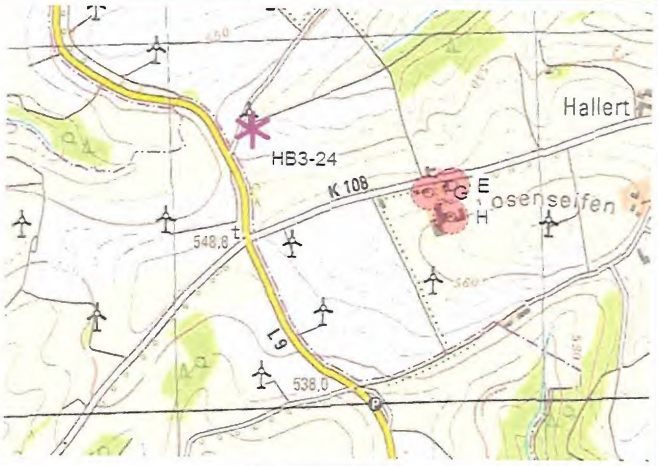
Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 1,5 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

Industriegebiet: 70 dB(A)
Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
Reines Wohngebiet: 35 dB(A)
Gewerbegebiet: 50 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)



WEA

	GK (Bessel) Zone: 2 Ost	Nord	Z [m]	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte Quelle	Name	Windgeschw. [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzel-töne
HB3-24	2.517.510	5.558.942	534,1	ENERCON E-40...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	USER	101,0 dB(A)	10,0	101,0	0 dB

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	GK (Bessel) Zone: 2 Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderungen Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Anforderungen erfüllt? Schall
E	Kesfelder Str. 9	2.518.055	5.558.795	553,2	5,0	45,0	34,3	Ja
F	Kesfelder Str. 11	2.518.047	5.558.791	553,5	5,0	45,0	34,5	Ja
G	Kesfelder Str 13	2.517.991	5.558.775	554,7	5,0	45,0	35,6	Ja
H	Kesfelder Str. 15	2.518.053	5.558.708	559,4	5,0	45,0	33,7	Ja

Abstände (m)

	WEA
Schall-Immissionsort	HB3-24
E	565
F	558
G	509
H	592

Projekt:
12-1-3076 Habscheid Hallert -28-05-2014

Ausdruck/Seite
05.06.2014 15:27 / 1

Lizenzierter Anwender:
CUBE Engineering
Breitscheidstraße 6
DE-34119 Kassel
+49 (0) 561 28 85 73 0
Kirsten Ulner / k.ulner@cube-engineering.com

Berechnet:
02.06.2014 17:03/2.9.269

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Kontingent WEA 24+30

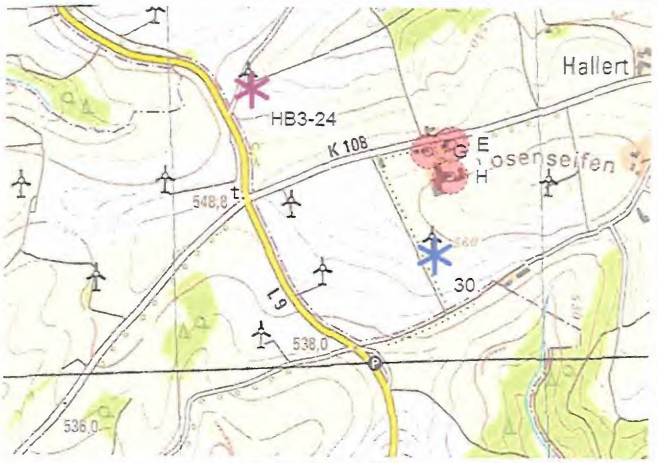
Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 1,5 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

Industriegebiet: 70 dB(A)
Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
Reines Wohngebiet: 35 dB(A)
Gewerbegebiet: 50 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)



Maßstab 1:20.000
* Existierende WEA Schall-Immissionsort

WEA

	GK (Bessel) Zone: 2 Ost	Nord	Z [m]	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte Quelle	Name	Windgeschw. [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzel-töne
30	2.518.012	5.558.493	557,1	TACKE TW 600 ...	Nein	TACKE	TW 600-600/200	600	43,0	50,0	USER	91,8 dB(A)	(95%)	91,8	0 dB
HB3-24	2.517.510	5.558.942	534,1	ENERCON E-40/...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	USER	101,0 dB(A)	10,0	101,0	0 dB

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	GK (Bessel) Zone: 2 Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderungen Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Anforderungen erfüllt? Schall
E	Kesfelder Str. 9	2.518.055	5.558.795	553,2	5,0	45,0	36,1	Ja
F	Kesfelder Str. 11	2.518.047	5.558.791	553,5	5,0	45,0	36,3	Ja
G	Kesfelder Str 13	2.517.991	5.558.775	554,7	5,0	45,0	37,3	Ja
H	Kesfelder Str. 15	2.518.053	5.558.708	559,4	5,0	45,0	37,9	Ja

Abstände (m)

	WEA	
Schall-Immissionsort	HB3-24	30
E	565	304
F	558	299
G	509	282
H	592	218

Projekt:
12-1-3076 Habscheid Hallert

Beschreibung:
Landkreis Eifelkreis Bitburg-Prüm in Rheinland-Pfalz

Ausdruck/Seite
13.10.2014 20:58 / 1

Lizenzierter Anwender:
CUBE Engineering
Breitscheidstraße 6
DE-34119 Kassel
+49 (0) 561 28 85 73 0
Kirsten Ulner / k.ulner@cube-engineering.com

Berechnet:
09.10.2014 22:08/2.9.269

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung WEA vor Repowering

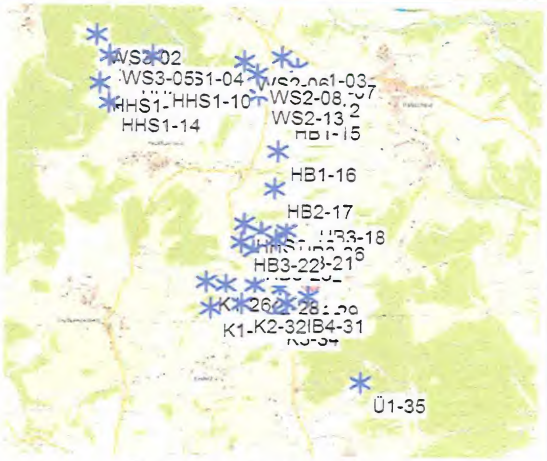
Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 1,5 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

Industriegebiet: 70 dB(A)
Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
Reines Wohngebiet: 35 dB(A)
Gewerbegebiet: 50 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)



Maßstab 1:100.000
Existierende WEA Schall-Immissionsort

WEA

	GK (Bessel) Zone: 2 Ost	Nord	Z [m]	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte Quelle	Name	Windgeschw. [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzel-töne
30	2.518.012	5.558.493	557,1	TACKE TW 600 600-...	Nein	TACKE	TW 600-600/200	600	43,0	50,0	USER	91,8 dB(A)	(95%)	91,8	0 dB
HB1-07	2.517.836	5.561.622	512,1	Siemens SWT-2.3-93-...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	103,0	USER	lt. Genehmigung 107,0 dB(A)	(95%)	107,0	0 dB
HB1-12	2.517.619	5.561.365	512,8	Siemens SWT-2.3-93-...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	103,0	USER	lt. Genehmigung 109,0 dB(A)	(95%)	109,0	0 dB
HB1-15	2.517.625	5.561.050	515,7	Siemens SWT-2.3-93-...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	103,0	USER	lt. Genehmigung 109,0 dB(A)	(95%)	109,0	0 dB
HB1-16	2.517.577	5.560.482	517,4	Siemens SWT-2.3-10...	Ja	Siemens	SWT-2.3-101-2.300	2.300	101,0	99,5	USER	105,0	(95%)	109,0	0 dB
HB2-17	2.517.534	5.559.967	500,0	Siemens SWT-2.3-10...	Ja	Siemens	SWT-2.3-101-2.300	2.300	101,0	99,5	USER	107,0 dB(A)	(95%)	105,0	0 dB
HB3-01	2.517.357	5.559.370	551,2	E-82 E2	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	USER	2000 kW Mittelwert aus 3 Verm.103,2 dB(A)	(95%)	107,0	0 dB
HB3-18	2.517.988	5.559.629	522,9	VESTAS V90 2000 9...	Ja	VESTAS	V90-2.000	2.000	90,0	105,0	USER	Gridstreamer Mode 2 101,0 dB(A)	(95%)	103,2	0 dB
HB3-21	2.517.565	5.559.267	550,0	ENERCON E-40/6.44...	Nein	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44,0	65,0	USER	101,0 dB(A)	(95%)	101,0	0 dB
HB3-22	2.517.094	5.559.234	549,6	ENERCON E-40/6.44...	Nein	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44,0	65,0	USER	101,0 dB(A)	(95%)	101,0	0 dB
HB3-23	2.517.256	5.559.117	548,0	ENERCON E-40/5.40...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	USER	101,0 dB(A)	(95%)	101,0	0 dB
HB3-36	2.517.703	5.559.393	544,0	WEA 36	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	USER	1000 kW Mittelwert 99,1 + 2,5 dB Zuschlag	10,0	101,0	0 dB
HB4-29	2.517.628	5.558.592	550,0	ENERCON E-40/6.44...	Nein	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44,0	65,0	USER	101,0 dB(A)	(95%)	101,6	0 dB
HB4-31	2.517.717	5.558.410	545,4	ENERCON E-40/5.40...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	USER	101,0 dB(A)	(95%)	101,0	0 dB
HHS1-04	2.515.855	5.561.777	508,6	Siemens SWT-2.3-93-...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	93,0	USER	101,0 dB(A)	10,0	101,0	0 dB
HHS1-09	2.515.527	5.561.511	521,9	Siemens SWT-2.3-93-...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	93,0	USER	lt. Genehmigung 109,0 dB(A)	(95%)	109,0	0 dB
HHS1-10	2.515.956	5.561.472	517,2	Siemens SWT-2.3-93-...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	93,0	USER	lt. Genehmigung 109,0 dB(A)	(95%)	109,0	0 dB
HHS1-11	2.515.139	5.561.393	515,8	Siemens SWT-2.3-93-...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	93,0	USER	lt. Genehmigung 109,0 dB(A)	(95%)	109,0	0 dB
HHS1-14	2.515.269	5.561.122	520,5	Siemens SWT-2.3-93-...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	93,0	USER	lt. Genehmigung 109,0 dB(A)	(95%)	109,0	0 dB
HHS2-19	2.517.134	5.559.482	529,5	ANBONUS 2,3 MW/8...	Nein	ANBONUS	2,3 MW/82-VS-2.300	2.300	82,0	90,0	USER	Herstellerprognose 106,0 dB(A)	10,0	106,0	0 dB
K1-26	2.516.617	5.558.682	537,3	ANBONUS 2,3 MW/8...	Nein	ANBONUS	2,3 MW/82-VS-2.300	2.300	82,0	90,0	USER	Herstellerprognose 106,0 dB(A)	10,0	106,0	0 dB
K1-27	2.516.895	5.558.646	541,2	ANBONUS 2,3 MW/8...	Nein	ANBONUS	2,3 MW/82-VS-2.300	2.300	82,0	90,0	USER	Herstellerprognose 106,0 dB(A)	10,0	106,0	0 dB
K1-33	2.516.688	5.558.323	533,6	ANBONUS 2,3 MW/8...	Nein	ANBONUS	2,3 MW/82-VS-2.300	2.300	82,0	90,0	USER	Herstellerprognose 106,0 dB(A)	10,0	106,0	0 dB
K2-28	2.517.284	5.558.650	540,0	ANBONUS 1,3 MW/6...	Nein	ANBONUS	1,3 MW/62-1.300/250	1.300	62,0	90,0	USER	energ. Mittel 104,0 dB	10,0	104,0	0 dB
K2-32	2.517.103	5.558.389	540,0	ENERCON E-40/6.44...	Nein	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44,0	65,0	USER	101,0 dB(A)	(95%)	101,0	0 dB
K3-34	2.517.552	5.558.234	533,3	ANBONUS 1,3 MW/6...	Nein	ANBONUS	1,3 MW/62-1.300/250	1.300	62,0	90,0	USER	energ. Mittel 104,0 dB	10,0	104,0	0 dB
Ü1-35	2.518.744	5.557.323	526,3	Siemens SWT-2.3-93-...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	103,0	USER	lt. Genehmigung 107,0 dB(A)	(95%)	107,0	0 dB
WS1-03	2.517.615	5.561.782	530,0	GAMESA G80/2000 ...	Ja	GAMESA	G80/2000-2.000	2.000	80,0	78,0	USER	103,7 dB(A)	(95%)	103,7	0 dB
WS2-06	2.517.100	5.561.708	540,0	GAMESA G80/2000 ...	Ja	GAMESA	G80/2000-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	103,7 dB(A)	(95%)	103,7	0 dB
WS2-08	2.517.278	5.561.528	510,5	GAMESA G80/2000 ...	Ja	GAMESA	G80/2000-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	103,7 dB(A)	(95%)	103,7	0 dB
WS2-13	2.517.308	5.561.258	530,0	GAMESA G80/2000 ...	Ja	GAMESA	G80/2000-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	103,7 dB(A)	(95%)	103,7	0 dB
WS3-02	2.515.082	5.562.046	533,8	GAMESA G87/2.0M...	Ja	GAMESA	G87/2.0MW-2.000	2.000	87,0	100,0	USER	107,0 dB(A)	(95%)	107,0	0 dB
WS3-05	2.515.266	5.561.766	523,6	GAMESA G87/2.0M...	Ja	GAMESA	G87/2.0MW-2.000	2.000	87,0	100,0	USER	107,0 dB(A)	(95%)	107,0	0 dB

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	GK (Bessel) Zone: 2 Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderungen Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Anforderungen erfüllt? Schall
E	Kesfelder Str. 9	2.518.055	5.558.795	553,2	5,0	45,0	44,8	Ja
F	Kesfelder Str. 11	2.518.047	5.558.791	553,5	5,0	45,0	44,9	Ja
G	Kesfelder Str 13	2.517.991	5.558.775	554,7	5,0	45,0	45,7	**Nein**
H	Kesfelder Str. 15	2.518.053	5.558.708	559,4	5,0	45,0	45,3	**Nein**

Projekt:
12-1-3076 Habscheid Hallert

Beschreibung:
Landkreis Eifelkreis Bitburg-Prüm in Rheinland-Pfalz

Ausdruck/Seite
13.10.2014 20:58 / 2

Lizenzierter Anwender:
CUBE Engineering
Breitscheidstraße 6
DE-34119 Kassel
+49 (0) 561 28 85 73 0
Kirsten Ulner / k.ulner@cube-engineering.com

Berechnet:
09.10.2014 22:08/2.9.269

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung WEA vor Repowering

Abstände (m)

WEA	G	F	E	H
30	282	299	304	218
HB1-07	2852	2840	2836	2923
HB1-12	2618	2610	2608	2693
HB1-15	2305	2299	2296	2382
HB1-16	1757	1756	1754	1838
HB2-17	1277	1284	1283	1363
HB3-01	870	901	905	961
HB3-18	855	841	837	924
HB3-21	651	678	681	743
HB3-22	1008	1051	1057	1094
HB3-23	811	856	862	896
HB3-36	683	694	694	770
HB4-29	406	463	472	440
HB4-31	455	503	512	449
HHS1-04	3685	3705	3706	3776
HHS1-09	3683	3709	3711	3774
HHS1-10	3379	3401	3402	3470
HHS1-11	3872	3903	3906	3963
HHS1-14	3595	3627	3631	3686
HHS2-19	1111	1145	1149	1202
K1-26	1377	1434	1442	1436
K1-27	1103	1161	1169	1160
K1-33	1379	1437	1446	1418
K2-28	717	776	784	771
K2-32	968	1026	1035	1002
K3-34	696	745	753	689
Ü1-35	1635	1625	1625	1547
WS1-03	3031	3023	3020	3106
WS2-06	3066	3068	3066	3149
WS2-08	2845	2844	2842	2926
WS2-13	2576	2576	2575	2658
WS3-02	4378	4404	4406	4470
WS3-05	4047	4073	4076	4138

Projekt:
12-1-3076 Habscheid Hallert

Beschreibung:
Landkreis Eifelkreis Bitburg-Prüm in Rheinland-Pfalz

Ausdruck/Seite
13.10.2014 21:25 / 1

Lizenzierter Anwender:
CUBE Engineering
Breitscheidstraße 6
DE-34119 Kassel
+49 (0) 561 28 85 73 0
Kirsten Ulner / k.ulner@cube-engineering.com

Berechnet:
13.10.2014 21:25/2.9.269

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung WEA vor Repowering

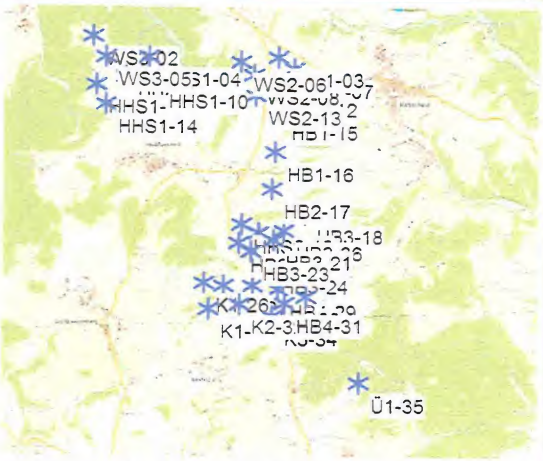
Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 1.5 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

Industriegebiet: 70 dB(A)
Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
Reines Wohngebiet: 35 dB(A)
Gewerbegebiet: 50 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)



Maßstab 1:100.000

Existierende WEA Schall-Immissionsort

WEA

	GK (Bessel) Zone: 2 Ost	Nord	Z [m]	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte Quelle	Name	Windgeschw. [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzel-töne
30	2.518.012	5.558.493	557,1	TACKE TW 600 600-...	Nein	TACKE	TW 600-600/200	600	43,0	50,0	USER	91,8 dB(A)	(95%)	91,8	0 dB
H31-07	2.517.836	5.561.622	512,1	Siemens SWT-2.3-93...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	103,0	USER	lt. Genehmigung 107,0 dB(A)	(95%)	107,0	0 dB
HB1-12	2.517.619	5.561.365	512,8	Siemens SWT-2.3-93...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	103,0	USER	lt. Genehmigung 109,0 dB(A)	(95%)	109,0	0 dB
HB1-15	2.517.625	5.561.050	515,7	Siemens SWT-2.3-93...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	103,0	USER	lt. Genehmigung 109,0 dB(A)	(95%)	109,0	0 dB
H31-16	2.517.577	5.560.482	517,4	Siemens SWT-2.3-10...	Ja	Siemens	SWT-2.3-101-2.300	2.300	101,0	99,5	USER	105,0	(95%)	105,0	0 dB
HB2-17	2.517.534	5.559.967	500,0	Siemens SWT-2.3-10...	Ja	Siemens	SWT-2.3-101-2.300	2.300	101,0	99,5	USER	107,0 dB(A)	(95%)	107,0	0 dB
HB3-01	2.517.357	5.559.370	551,2	E-82 E2	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	USER	2000 kW Mittelwert aus 3 Verm.103,2 dB(A)	(95%)	103,2	0 dB
HB3-18	2.517.988	5.559.629	522,9	VESTAS V90 2000 9...	Ja	VESTAS	V90-2.000	2.000	90,0	105,0	USER	Gridstreamer Mode 2 101,0 dB(A)	(95%)	101,0	0 dB
HB3-21	2.517.565	5.559.267	550,0	ENERCON E-40/6.44...	Nein	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44,0	65,0	USER	101,0 dB(A)	(95%)	101,0	0 dB
HB3-22	2.517.094	5.559.234	549,6	ENERCON E-40/6.44...	Nein	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44,0	65,0	USER	101,0 dB(A)	(95%)	101,0	0 dB
HB3-23	2.517.256	5.559.117	548,0	ENERCON E-40/5.40...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	USER	101,0 dB(A)	10,0	101,0	0 dB
HB3-24	2.517.510	5.558.942	534,1	ENERCON E-40/5.40...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	USER	101,0 dB(A)	10,0	101,0	0 dB
HB3-36	2.517.703	5.559.393	544,0	WEA 36	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	USER	1000 kW Mittelwert 99,1 + 2,5 dB Zuschlag	(95%)	101,6	0 dB
HB4-29	2.517.628	5.558.592	550,0	ENERCON E-40/6.44...	Nein	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44,0	65,0	USER	101,0 dB(A)	(95%)	101,0	0 dB
HB4-31	2.517.717	5.558.410	545,4	ENERCON E-40/5.40...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	USER	101,0 dB(A)	10,0	101,0	0 dB
HHS1-04	2.515.855	5.561.777	508,8	Siemens SWT-2.3-93...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	93,0	USER	lt. Genehmigung 109,0 dB(A)	(95%)	109,0	0 dB
HHS1-09	2.515.527	5.561.511	521,9	Siemens SWT-2.3-93...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	93,0	USER	lt. Genehmigung 109,0 dB(A)	(95%)	109,0	0 dB
HHS1-10	2.515.956	5.561.472	517,2	Siemens SWT-2.3-93...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	93,0	USER	lt. Genehmigung 109,0 dB(A)	(95%)	109,0	0 dB
HHS1-11	2.515.139	5.561.393	515,8	Siemens SWT-2.3-93...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	93,0	USER	lt. Genehmigung 109,0 dB(A)	(95%)	109,0	0 dB
HHS1-14	2.515.269	5.561.122	520,5	Siemens SWT-2.3-93...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	93,0	USER	lt. Genehmigung 109,0 dB(A)	(95%)	109,0	0 dB
HHS2-19	2.517.134	5.559.482	529,5	ANBONUS 2,3 MW/8...	Nein	ANBONUS	2,3 MW/82-VS-2.300	2.300	82,0	90,0	USER	Herstellerprognose 106,0 dB(A)	10,0	106,0	0 dB
K1-26	2.516.617	5.558.682	537,3	ANBONUS 2,3 MW/8...	Nein	ANBONUS	2,3 MW/82-VS-2.300	2.300	82,0	90,0	USER	Herstellerprognose 106,0 dB(A)	10,0	106,0	0 dB
K1-27	2.516.695	5.558.646	541,2	ANBONUS 2,3 MW/8...	Nein	ANBONUS	2,3 MW/82-VS-2.300	2.300	82,0	90,0	USER	Herstellerprognose 106,0 dB(A)	10,0	106,0	0 dB
K1-33	2.516.688	5.558.323	533,6	ANBONUS 2,3 MW/8...	Nein	ANBONUS	2,3 MW/82-VS-2.300	2.300	82,0	90,0	USER	Herstellerprognose 106,0 dB(A)	10,0	106,0	0 dB
K2-28	2.517.284	5.558.650	540,0	ANBONUS 1,3 MW/6...	Nein	ANBONUS	1,3 MW/62-1.300/250	1.300	62,0	90,0	USER	energ. Mittel 104,0 dB	10,0	104,0	0 dB
K2-32	2.517.103	5.558.389	540,0	ENERCON E-40/6.44...	Nein	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44,0	65,0	USER	101,0 dB(A)	(95%)	101,0	0 dB
K3-34	2.517.552	5.558.234	533,3	ANBONUS 1,3 MW/6...	Nein	ANBONUS	1,3 MW/62-1.300/250	1.300	62,0	90,0	USER	energ. Mittel 104,0 dB	10,0	104,0	0 dB
Ü1-35	2.518.744	5.557.323	528,3	Siemens SWT-2.3-93...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	103,0	USER	lt. Genehmigung 107,0 dB(A)	(95%)	107,0	0 dB
WS1-03	2.517.615	5.561.782	530,0	GAMESA G80/2000 ...	Ja	GAMESA	G80/2000-2.000	2.000	80,0	78,0	USER	103,7 dB(A)	(95%)	103,7	0 dB
WS2-06	2.517.100	5.561.708	540,0	GAMESA G80/2000 ...	Ja	GAMESA	G80/2000-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	103,7 dB(A)	(95%)	103,7	0 dB
WS2-08	2.517.278	5.561.528	510,5	GAMESA G80/2000 ...	Ja	GAMESA	G80/2000-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	103,7 dB(A)	(95%)	103,7	0 dB
WS2-13	2.517.308	5.561.258	530,0	GAMESA G80/2000 ...	Ja	GAMESA	G80/2000-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	103,7 dB(A)	(95%)	103,7	0 dB
WS3-02	2.515.082	5.562.046	533,6	GAMESA G87/2.0M...	Ja	GAMESA	G87/2.0MW-2.000	2.000	87,0	100,0	USER	107,0 dB(A)	(95%)	107,0	0 dB
WS3-05	2.515.266	5.561.766	523,6	GAMESA G87/2.0M...	Ja	GAMESA	G87/2.0MW-2.000	2.000	87,0	100,0	USER	107,0 dB(A)	(95%)	107,0	0 dB

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	GK (Bessel) Zone: 2 Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderungen Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Anforderungen erfüllt? Schall
E	Kesfelder Str. 9	2.518.055	5.558.795	553,2	5,0	45,0	45,2	Nein
F	Kesfelder Str. 11	2.518.047	5.558.791	553,5	5,0	45,0	45,3	Nein
G	Kesfelder Str 13	2.517.991	5.558.775	554,7	5,0	45,0	46,1	Nein
H	Kesfelder Str. 15	2.518.053	5.558.708	559,4	5,0	45,0	45,6	Nein

Lizenzierter Anwender:
CUBE Engineering
Breitscheidstraße 6
DE-34119 Kassel
+49 (0) 561 28 85 73 0
Kirsten Ulner / k.ulner@cube-engineering.com

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung WEA vor Repowering

Abstände (m)

WEA	G	F	E	H
30	282	299	304	218
HB1-07	2852	2840	2836	2923
HB1-12	2618	2610	2608	2693
HB1-15	2305	2299	2296	2382
HB1-16	1757	1756	1754	1838
HB2-17	1277	1284	1283	1363
HB3-01	870	901	905	961
HB3-18	855	841	837	924
HB3-21	651	678	681	743
HB3-22	1008	1051	1057	1094
HB3-23	811	856	862	896
HB3-24	509	558	565	592
HB3-36	683	694	694	770
HB4-29	406	463	472	440
HB4-31	455	503	512	449
HHS1-04	3685	3705	3706	3776
HHS1-09	3683	3709	3711	3774
HHS1-10	3379	3401	3402	3470
HHS1-11	3872	3903	3906	3963
HHS1-14	3595	3627	3631	3686
HHS2-19	1111	1145	1149	1202
K1-26	1377	1434	1442	1436
K1-27	1103	1161	1169	1160
K1-33	1379	1437	1446	1418
K2-28	717	776	784	771
K2-32	968	1026	1035	1002
K3-34	696	745	753	689
Ü1-35	1635	1625	1625	1547
WS1-03	3031	3023	3020	3106
WS2-06	3066	3068	3066	3149
WS2-08	2845	2844	2842	2926
WS2-13	2576	2576	2575	2658
WS3-02	4378	4404	4406	4470
WS3-05	4047	4073	4076	4138

Projekt:
12-1-3076 Habscheid Hallert

Beschreibung:
Landkreis Eifelkreis Bitburg-Prüm in Rheinland-Pfalz

Ausdruck/Seite
13.10.2014 21:27 / 1

Lizenzierter Anwender:
CUBE Engineering
Breitscheidstraße 6
DE-34119 Kassel
+49 (0) 561 28 85 73 0
Kirsten Ulner / k.ulner@cube-engineering.com

Berechnet:
13.10.2014 21:25/2.9.269

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung vor Repowering**Schallberechnungs-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: E Kesfelder Str. 9

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]
30	304	308	23,9	Ja	**31,42**	91,8	2,99	60,78	0,59	2,01	0,00	0,00	63,37	0,00
HB1-07	2.836	2.837	83,0	Ja	**19,84**	107,0	3,01	80,06	5,39	3,80	0,00	0,00	89,25	0,93
HB1-12	2.607	2.608	77,5	Ja	**23,07**	109,0	3,01	79,33	4,96	3,78	0,00	0,00	88,06	0,88
HB1-15	2.296	2.297	77,4	Ja	**24,98**	109,0	3,01	78,22	4,36	3,65	0,00	0,00	86,23	0,79
HB1-16	1.754	1.755	72,2	Ja	**24,79**	105,0	3,01	75,89	3,33	3,39	0,00	0,00	82,61	0,61
HB2-17	1.283	1.284	56,1	Ja	**30,83**	107,0	3,01	73,17	2,44	3,29	0,00	0,00	78,90	0,28
HB3-01	905	914	83,8	Ja	**32,62**	103,2	3,00	70,22	1,74	1,62	0,00	0,00	73,58	0,00
HB3-18	837	840	66,2	Ja	**30,86**	101,0	3,00	69,49	1,60	2,06	0,00	0,00	73,15	0,00
HB3-21	681	683	50,4	Ja	**32,79**	101,0	3,00	67,69	1,30	2,22	0,00	0,00	71,21	0,00
HB3-22	1.057	1.058	44,3	Ja	**26,65**	101,0	3,01	71,49	2,01	3,35	0,00	0,00	76,85	0,51
HB3-23	862	863	45,4	Ja	**29,39**	101,0	3,01	69,72	1,64	2,98	0,00	0,00	74,34	0,28
HB3-24	564	566	36,1	Ja	**34,31**	101,0	3,00	66,06	1,08	2,56	0,00	0,00	69,69	0,00
HB3-36	694	705	86,8	Ja	**34,78**	101,6	3,00	67,97	1,34	0,51	0,00	0,00	69,82	0,00
HB4-29	472	476	32,8	Ja	**36,17**	101,0	3,00	64,55	0,90	2,37	0,00	0,00	67,82	0,00
HB4-31	512	514	30,2	Ja	**35,06**	101,0	3,00	65,23	0,98	2,73	0,00	0,00	68,94	0,00
HHS1-04	3.706	3.707	60,4	Ja	**17,24**	109,0	3,01	82,38	7,04	4,24	0,00	0,00	93,67	1,10
HHS1-09	3.711	3.711	55,6	Ja	**17,18**	109,0	3,01	82,39	7,05	4,29	0,00	0,00	93,73	1,10
HHS1-10	3.402	3.403	61,0	Ja	**18,65**	109,0	3,01	81,64	6,47	4,19	0,00	0,00	92,29	1,07
HHS1-11	3.906	3.906	47,1	Ja	**16,24**	109,0	3,01	82,84	7,42	4,39	0,00	0,00	94,65	1,12
HHS1-14	3.631	3.631	47,3	Ja	**17,46**	109,0	3,01	82,20	6,90	4,36	0,00	0,00	93,45	1,10
HHS2-19	1.149	1.151	48,6	Ja	**31,00**	106,0	3,01	72,22	2,19	3,34	0,00	0,00	77,75	0,26
K1-26	1.442	1.444	48,9	Ja	**27,93**	106,0	3,01	74,19	2,74	3,63	0,00	0,00	80,57	0,51
K1-27	1.169	1.172	49,1	Ja	**30,77**	106,0	3,01	72,38	2,23	3,35	0,00	0,00	77,96	0,28
K1-33	1.446	1.447	47,4	Ja	**27,86**	106,0	3,01	74,21	2,75	3,67	0,00	0,00	80,63	0,51
K2-28	784	788	45,5	Ja	**33,79**	104,0	3,00	68,93	1,50	2,79	0,00	0,00	73,21	0,00
K2-32	1.035	1.036	34,4	Ja	**26,60**	101,0	3,01	71,30	1,97	3,65	0,00	0,00	76,92	0,49
K3-34	753	756	41,3	Ja	**34,10**	104,0	3,00	68,57	1,44	2,90	0,00	0,00	72,90	0,00
Ü1-35	1.625	1.627	75,0	Ja	**27,98**	107,0	3,01	75,23	3,09	3,21	0,00	0,00	81,53	0,50
WS1-03	3.020	3.020	73,6	Ja	**15,31**	103,7	3,01	80,60	5,74	3,97	0,00	0,00	90,31	1,09
WS2-06	3.066	3.067	81,3	Ja	**15,27**	103,7	3,01	80,74	5,83	3,89	0,00	0,00	90,46	0,99
WS2-08	2.842	2.843	67,0	Ja	**16,30**	103,7	3,01	80,07	5,40	3,99	0,00	0,00	89,47	0,95
WS2-13	2.574	2.575	76,4	Ja	**17,93**	103,7	3,01	79,22	4,89	3,78	0,00	0,00	87,90	0,89
WS3-02	4.406	4.407	66,6	Ja	**12,33**	107,0	3,01	83,88	8,37	4,28	0,00	0,00	96,54	1,14
WS3-05	4.076	4.076	61,2	Ja	**13,66**	107,0	3,01	83,20	7,74	4,29	0,00	0,00	95,24	1,11

Summe 45,19

Projekt:
12-1-3076 Habscheid Hallert

Beschreibung:
Landkreis Eifelkreis Bitburg-Prüm in Rheinland-Pfalz

Ausdruck/Seite
13.10.2014 21:27 / 2

Lizenzierter Anwender:
CUBE Engineering
Breitscheidstraße 6
DE-34119 Kassel
+49 (0) 561 28 85 73 0
Kirsten Ulner / k.ulner@cube-engineering.com

Berechnet:
13.10.2014 21:25/2.9.269

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung vor Repowering**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: F Kesfelder Str. 11

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]
30	299	303	23,9	Ja	**31,61**	91,8	2,99	60,64	0,58	1,96	0,00	0,00	63,17	0,00
HB1-07	2.840	2.840	83,0	Ja	**19,82**	107,0	3,01	80,07	5,40	3,80	0,00	0,00	89,26	0,93
HB1-12	2.610	2.611	77,5	Ja	**23,05**	109,0	3,01	79,34	4,96	3,78	0,00	0,00	88,08	0,88
HB1-15	2.299	2.300	77,4	Ja	**24,96**	109,0	3,01	78,23	4,37	3,65	0,00	0,00	86,25	0,80
HB1-16	1.756	1.757	72,2	Ja	**24,78**	105,0	3,01	75,89	3,34	3,39	0,00	0,00	82,62	0,61
HB2-17	1.284	1.284	56,1	Ja	**30,82**	107,0	3,01	73,17	2,44	3,29	0,00	0,00	78,91	0,28
HB3-01	901	911	83,8	Ja	**32,68**	103,2	3,00	70,19	1,73	1,61	0,00	0,00	73,53	0,00
HB3-18	841	844	66,2	Ja	**30,80**	101,0	3,00	69,52	1,60	2,08	0,00	0,00	73,20	0,00
HB3-21	678	680	50,4	Ja	**32,85**	101,0	3,00	67,65	1,29	2,21	0,00	0,00	71,16	0,00
HB3-22	1.051	1.053	44,3	Ja	**26,72**	101,0	3,01	71,45	2,00	3,35	0,00	0,00	76,79	0,50
HB3-23	856	857	45,4	Ja	**29,48**	101,0	3,01	69,66	1,63	2,96	0,00	0,00	74,25	0,27
HB3-24	558	559	36,1	Ja	**34,45**	101,0	3,00	65,95	1,06	2,53	0,00	0,00	69,55	0,00
HB3-36	694	705	86,8	Ja	**34,79**	101,6	3,00	67,96	1,34	0,51	0,00	0,00	69,81	0,00
HB4-29	463	467	32,8	Ja	**36,40**	101,0	3,00	64,38	0,89	2,32	0,00	0,00	67,59	0,00
HB4-31	503	506	30,2	Ja	**35,25**	101,0	3,00	65,09	0,96	2,70	0,00	0,00	68,75	0,00
HHS1-04	3.705	3.705	60,4	Ja	**17,25**	109,0	3,01	82,38	7,04	4,24	0,00	0,00	93,66	1,10
HHS1-09	3.709	3.709	55,6	Ja	**17,19**	109,0	3,01	82,39	7,05	4,29	0,00	0,00	93,72	1,10
HHS1-10	3.401	3.401	61,0	Ja	**18,66**	109,0	3,01	81,63	6,46	4,19	0,00	0,00	92,28	1,07
HHS1-11	3.903	3.903	47,1	Ja	**16,25**	109,0	3,01	82,83	7,42	4,39	0,00	0,00	94,63	1,12
HHS1-14	3.627	3.627	47,3	Ja	**17,48**	109,0	3,01	82,19	6,89	4,35	0,00	0,00	93,44	1,09
HHS2-19	1.145	1.147	48,6	Ja	**31,04**	106,0	3,01	72,19	2,18	3,34	0,00	0,00	77,71	0,26
K1-26	1.434	1.436	48,9	Ja	**28,01**	106,0	3,01	74,14	2,73	3,63	0,00	0,00	80,50	0,51
K1-27	1.161	1.163	49,1	Ja	**30,87**	106,0	3,01	72,31	2,21	3,34	0,00	0,00	77,87	0,27
K1-33	1.437	1.438	47,4	Ja	**27,94**	106,0	3,01	74,16	2,73	3,67	0,00	0,00	80,56	0,51
K2-28	776	779	45,5	Ja	**33,92**	104,0	3,00	68,83	1,48	2,77	0,00	0,00	73,08	0,00
K2-32	1.026	1.027	34,4	Ja	**26,71**	101,0	3,01	71,23	1,95	3,64	0,00	0,00	76,82	0,48
K3-34	745	747	41,3	Ja	**34,23**	104,0	3,00	68,47	1,42	2,88	0,00	0,00	72,77	0,00
Ü1-35	1.625	1.626	75,0	Ja	**27,98**	107,0	3,01	75,22	3,09	3,21	0,00	0,00	81,53	0,50
WS1-03	3.023	3.023	73,6	Ja	**15,30**	103,7	3,01	80,61	5,74	3,97	0,00	0,00	90,32	1,09
WS2-06	3.068	3.069	81,3	Ja	**15,26**	103,7	3,01	80,74	5,83	3,89	0,00	0,00	90,46	0,99
WS2-08	2.844	2.844	67,0	Ja	**16,29**	103,7	3,01	80,08	5,40	3,99	0,00	0,00	89,48	0,95
WS2-13	2.576	2.577	76,4	Ja	**17,92**	103,7	3,01	79,22	4,90	3,79	0,00	0,00	87,90	0,89
WS3-02	4.404	4.404	66,6	Ja	**12,34**	107,0	3,01	83,88	8,37	4,28	0,00	0,00	96,53	1,14
WS3-05	4.073	4.074	61,2	Ja	**13,67**	107,0	3,01	83,20	7,74	4,29	0,00	0,00	95,23	1,11

Summe 45,30

Schall-Immissionsort: G Kesfelder Str 13

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]
30	282	286	24,7	Ja	**32,44**	91,8	2,98	60,12	0,54	1,68	0,00	0,00	62,35	0,00
HB1-07	2.852	2.853	82,7	Ja	**19,74**	107,0	3,01	80,11	5,42	3,81	0,00	0,00	89,33	0,93
HB1-12	2.618	2.618	77,1	Ja	**23,00**	109,0	3,01	79,36	4,97	3,79	0,00	0,00	88,13	0,88
HB1-15	2.305	2.306	77,2	Ja	**24,92**	109,0	3,01	78,26	4,38	3,65	0,00	0,00	86,29	0,80
HB1-16	1.757	1.758	72,3	Ja	**24,77**	105,0	3,01	75,90	3,34	3,39	0,00	0,00	82,63	0,61
HB2-17	1.277	1.278	56,3	Ja	**30,90**	107,0	3,01	73,13	2,43	3,28	0,00	0,00	78,84	0,27
HB3-01	870	879	83,9	Ja	**33,16**	103,2	3,00	69,88	1,67	1,49	0,00	0,00	73,05	0,00
HB3-18	855	858	66,3	Ja	**30,59**	101,0	3,00	69,67	1,63	2,12	0,00	0,00	73,41	0,00
HB3-21	651	654	50,4	Ja	**33,35**	101,0	3,00	67,31	1,24	2,11	0,00	0,00	70,65	0,00
HB3-22	1.008	1.009	44,4	Ja	**27,28**	101,0	3,01	71,08	1,92	3,28	0,00	0,00	76,27	0,46
HB3-23	811	812	45,5	Ja	**30,20**	101,0	3,01	69,20	1,54	2,86	0,00	0,00	73,60	0,20
HB3-24	509	511	36,2	Ja	**35,56**	101,0	3,00	65,16	0,97	2,30	0,00	0,00	68,44	0,00
HB3-36	682	693	86,7	Ja	**35,02**	101,6	3,00	67,82	1,32	0,44	0,00	0,00	69,58	0,00
HB4-29	406	410	33,7	Ja	**38,08**	101,0	2,99	63,25	0,78	1,89	0,00	0,00	65,91	0,00
HB4-31	456	458	31,3	Ja	**36,51**	101,0	3,00	64,22	0,87	2,39	0,00	0,00	67,49	0,00
HHS1-04	3.685	3.685	59,4	Ja	**17,33**	109,0	3,01	82,33	7,00	4,25	0,00	0,00	93,58	1,10
HHS1-09	3.683	3.683	55,4	Ja	**17,30**	109,0	3,01	82,32	7,00	4,29	0,00	0,00	93,61	1,10
HHS1-10	3.379	3.380	60,2	Ja	**18,75**	109,0	3,01	81,58	6,42	4,19	0,00	0,00	92,19	1,07
HHS1-11	3.872	3.872	47,1	Ja	**16,39**	109,0	3,01	82,76	7,36	4,38	0,00	0,00	94,50	1,12
HHS1-14	3.595	3.595	47,5	Ja	**17,63**	109,0	3,01	82,11	6,83	4,35	0,00	0,00	93,29	1,09

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt Habscheid vor Repowering 13.10.2014

Windenergieanlagentypen			Immissionsorte			
Typ	Bezeichnung	Anz.	E	F	G	H
1	Vorbelastung	1	44,80	44,90	45,70	45,30
2	VB Biogasanlage	1	39,00	39,00	0,00	0,00
3	WEA 24	1	34,30	34,50	35,60	33,70
Immissionsort			E	F	G	H
Berechneter Beurteilungspegel alle WEA			**46,1**	**46,2**	**46,1**	**45,6**

Projekt:
12-1-3076 Habscheid Hallert

Beschreibung:
Landkreis Eifelkreis Bitburg-Prüm in Rheinland-Pfalz

Ausdruck/Seite
13.10.2014 22:14 / 1

Lizenzierter Anwender:
CUBE Engineering
Breitscheidstraße 6
DE-34119 Kassel
+49 (0) 561 28 85 73 0
Kirsten Ulner / k.ulner@cube-engineering.com

Berechnet:
13.10.2014 22:00/2.9.269

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung WEA nach Repowering

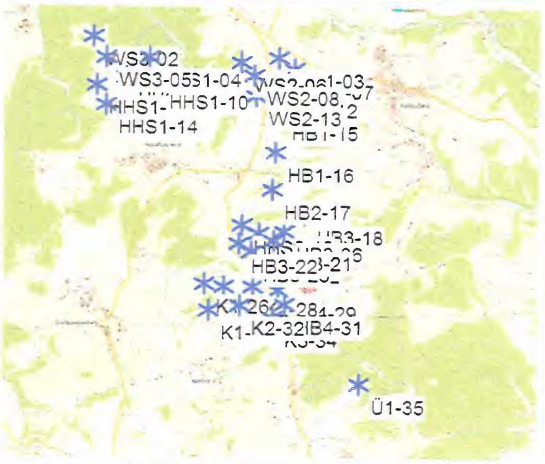
Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 1,5 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

Industriegebiet: 70 dB(A)
Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
Reines Wohngebiet: 35 dB(A)
Gewerbegebiet: 50 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)



Maßstab 1:100.000

* Existierende WEA
Schall-Immissionsort

WEA

	GK (Bessel) Zone: 2 Ost	Nord	Z [m]	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte Quelle	Name	Windgeschw. [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzel-töne
HB1-07	2.517.836	5.561.622	512,1	Siemens SWT-2.3-93...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	103,0	USER	lt. Genehmigung 107,0 dB(A)	(95%)	107,0	0 dB
HB1-12	2.517.619	5.561.365	512,8	Siemens SWT-2.3-93...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	103,0	USER	lt. Genehmigung 109,0 dB(A)	(95%)	109,0	0 dB
HB1-15	2.517.625	5.561.050	515,7	Siemens SWT-2.3-93...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	103,0	USER	lt. Genehmigung 109,0 dB(A)	(95%)	109,0	0 dB
HB1-16	2.517.577	5.560.482	517,4	Siemens SWT-2.3-10...	Ja	Siemens	SWT-2.3-101-2.300	2.300	101,0	99,5	USER	105,0	(95%)	105,0	0 dB
HB2-17	2.517.534	5.559.967	500,0	Siemens SWT-2.3-10...	Ja	Siemens	SWT-2.3-101-2.300	2.300	101,0	99,5	USER	107,0 dB(A)	(95%)	107,0	0 dB
HB3-01	2.517.357	5.559.370	551,2	E-82 E2	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	USER	2000 kW Mittelwert aus 3 Verm.103,2 dB(A)	(95%)	103,2	0 dB
HB3-18	2.517.988	5.559.629	522,9	VESTAS V90 2000 9...	Ja	VESTAS	V90-2.000	2.000	90,0	105,0	USER	Gridstreamer Mode 2 101,0 dB(A)	(95%)	101,0	0 dB
HB3-21	2.517.565	5.559.267	550,0	ENERCON E-40/6.44...	Nein	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44,0	65,0	USER	101,0 dB(A)	(95%)	101,0	0 dB
HB3-22	2.517.094	5.559.234	549,6	ENERCON E-40/6.44...	Nein	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44,0	65,0	USER	101,0 dB(A)	(95%)	101,0	0 dB
HB3-23	2.517.256	5.559.117	546,0	ENERCON E-40/5.40...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	USER	101,0 dB(A)	10,0	101,0	0 dB
HB3-36	2.517.703	5.559.393	544,0	WEA 36	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	USER	1000 kW Mittelwert 99,1 + 2,5 dB Zuschlag	(95%)	101,6	0 dB
HB4-29	2.517.628	5.558.592	550,0	ENERCON E-40/6.44...	Nein	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44,0	65,0	USER	101,0 dB(A)	(95%)	101,0	0 dB
HB4-31	2.517.717	5.558.410	545,4	ENERCON E-40/5.40...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	USER	101,0 dB(A)	10,0	101,0	0 dB
HHS1-04	2.515.855	5.561.777	508,8	Siemens SWT-2.3-93...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	93,0	USER	lt. Genehmigung 109,0 dB(A)	(95%)	109,0	0 dB
HHS1-09	2.515.527	5.561.511	521,9	Siemens SWT-2.3-93...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	93,0	USER	lt. Genehmigung 109,0 dB(A)	(95%)	109,0	0 dB
HHS1-10	2.515.956	5.561.472	517,2	Siemens SWT-2.3-93...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	93,0	USER	lt. Genehmigung 109,0 dB(A)	(95%)	109,0	0 dB
HHS1-11	2.515.139	5.561.393	515,8	Siemens SWT-2.3-93...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	93,0	USER	lt. Genehmigung 109,0 dB(A)	(95%)	109,0	0 dB
HHS1-14	2.515.269	5.561.122	520,5	Siemens SWT-2.3-93...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	93,0	USER	lt. Genehmigung 109,0 dB(A)	(95%)	109,0	0 dB
HHS2-19	2.517.134	5.559.482	529,5	ANBONUS 2,3 MW/8...	Nein	ANBONUS	2,3 MW/82-VS-2.300	2.300	82,0	90,0	USER	Herstellerprognose 106,0 dB(A)	10,0	106,0	0 dB
K1-26	2.516.617	5.558.682	537,3	ANBONUS 2,3 MW/8...	Nein	ANBONUS	2,3 MW/82-VS-2.300	2.300	82,0	90,0	USER	Herstellerprognose 106,0 dB(A)	10,0	106,0	0 dB
K1-27	2.516.895	5.558.646	541,2	ANBONUS 2,3 MW/8...	Nein	ANBONUS	2,3 MW/82-VS-2.300	2.300	82,0	90,0	USER	Herstellerprognose 106,0 dB(A)	10,0	106,0	0 dB
K1-33	2.516.688	5.558.323	533,6	ANBONUS 2,3 MW/8...	Nein	ANBONUS	2,3 MW/82-VS-2.300	2.300	82,0	90,0	USER	Herstellerprognose 106,0 dB(A)	10,0	106,0	0 dB
K2-28	2.517.284	5.558.650	540,0	ANBONUS 1,3 MW/6...	Nein	ANBONUS	1,3 MW/62-1.300/250	1.300	62,0	90,0	USER	energ. Mittel 104,0 dB	10,0	104,0	0 dB
K2-32	2.517.103	5.558.389	540,0	ENERCON E-40/6.44...	Nein	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44,0	65,0	USER	101,0 dB(A)	(95%)	101,0	0 dB
K3-34	2.517.552	5.558.234	533,3	ANBONUS 1,3 MW/6...	Nein	ANBONUS	1,3 MW/62-1.300/250	1.300	62,0	90,0	USER	energ. Mittel 104,0 dB	10,0	104,0	0 dB
Ü1-35	2.518.744	5.557.323	528,3	Siemens SWT-2.3-93...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	103,0	USER	lt. Genehmigung 107,0 dB(A)	(95%)	107,0	0 dB
WS1-03	2.517.615	5.561.782	530,0	GAMESA G80/2000 ...	Ja	GAMESA	G80/2000-2.000	2.000	80,0	78,0	USER	103,7 dB(A)	(95%)	103,7	0 dB
WS2-06	2.517.100	5.561.708	540,0	GAMESA G80/2000 ...	Ja	GAMESA	G80/2000-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	103,7 dB(A)	(95%)	103,7	0 dB
WS2-08	2.517.278	5.561.528	510,5	GAMESA G80/2000 ...	Ja	GAMESA	G80/2000-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	103,7 dB(A)	(95%)	103,7	0 dB
WS2-13	2.517.308	5.561.258	530,0	GAMESA G80/2000 ...	Ja	GAMESA	G80/2000-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	103,7 dB(A)	(95%)	103,7	0 dB
WS3-02	2.515.082	5.562.046	533,8	GAMESA G87/2.0M...	Ja	GAMESA	G87/2.0MW-2.000	2.000	87,0	100,0	USER	107,0 dB(A)	(95%)	107,0	0 dB
WS3-05	2.515.266	5.561.766	523,6	GAMESA G87/2.0M...	Ja	GAMESA	G87/2.0MW-2.000	2.000	87,0	100,0	USER	107,0 dB(A)	(95%)	107,0	0 dB

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	GK (Bessel) Zone: 2 Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderungen Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Anforderungen erfüllt? Schall
E	Kesfelder Str. 9	2.518.055	5.558.795	553,2	5,0	45,0	44,6	Ja
F	Kesfelder Str. 11	2.518.047	5.558.791	553,5	5,0	45,0	44,7	Ja
G	Kesfelder Str 13	2.517.991	5.558.775	554,7	5,0	45,0	45,5	**Nein**
H	Kesfelder Str. 15	2.518.053	5.558.708	559,4	5,0	45,0	44,8	Ja

Projekt:
12-1-3076 Habscheid Hallert

Beschreibung:
Landkreis Eifelkreis Bitburg-Prüm in Rheinland-Pfalz

Ausdruck/Seite
13.10.2014 22:07 / 1

Lizenzierter Anwender:
CUBE Engineering
Breitscheidstraße 6
DE-34119 Kassel
+49 (0) 561 28 85 73 0
Kirsten Ulner / k.ulner@cube-engineering.com

Berechnet:
13.10.2014 22:06/2.9.269

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung WEA nach Repowering E-82 TES

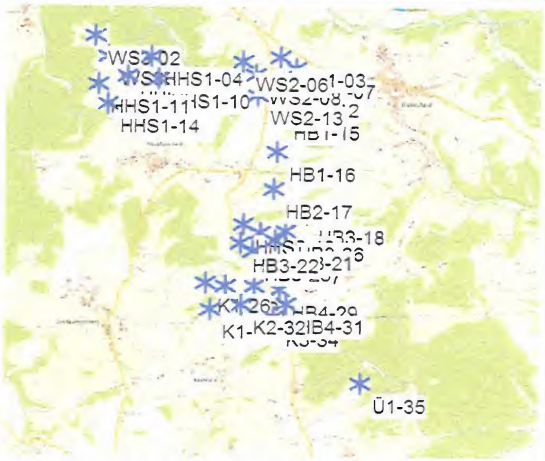
Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 1,5 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

Industriegebiet: 70 dB(A)
Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
Reines Wohngebiet: 35 dB(A)
Gewerbegebiet: 50 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)



Maßstab 1:100.000

Neue WEA
Existierende WEA
Schall-Immissionsort

WEA

	GK (Bessel) Zone: 2 Ost	Nord	Z [m]	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte Quelle	Name	Windgeschw. [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzel-töne
HB1-07	2.517.836	5.561.622	512,1	Siemens SWT-2.3-93...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	103,0	USER	lt. Genehmigung 107,0 dB(A)	(95%)	107,0	0 dB
HB1-12	2.517.619	5.561.365	512,8	Siemens SWT-2.3-93...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	103,0	USER	lt. Genehmigung 109,0 dB(A)	(95%)	109,0	0 dB
HB1-15	2.517.625	5.561.050	515,7	Siemens SWT-2.3-93...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	103,0	USER	lt. Genehmigung 109,0 dB(A)	(95%)	109,0	0 dB
HB1-16	2.517.577	5.560.482	517,4	Siemens SWT-2.3-10...	Ja	Siemens	SWT-2.3-101-2.300	2.300	101,0	99,5	USER	105,0	(95%)	105,0	0 dB
HB2-17	2.517.534	5.559.967	500,0	Siemens SWT-2.3-10...	Ja	Siemens	SWT-2.3-101-2.300	2.300	101,0	99,5	USER	107,0 dB(A)	(95%)	107,0	0 dB
HB3-01	2.517.357	5.559.370	551,2	E-82 E2	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	USER	2000 kW Mittelwert aus 3 Verm.103,2 dB(A)	(95%)	103,2	0 dB
HB3-18	2.517.988	5.559.629	522,9	VESTAS V90 2000 9...	Ja	VESTAS	V90-2.000	2.000	90,0	105,0	USER	Gridstreamer Mode 2 101,0 dB(A)	(95%)	101,0	0 dB
HB3-21	2.517.565	5.559.267	550,0	ENERCON E-40/6.44...	Nein	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44,0	65,0	USER	101,0 dB(A)	(95%)	101,0	0 dB
HB3-22	2.517.094	5.559.234	549,6	ENERCON E-40/6.44...	Nein	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44,0	65,0	USER	101,0 dB(A)	(95%)	101,0	0 dB
HB3-23	2.517.256	5.559.117	548,0	ENERCON E-40/5.40...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	USER	101,0 dB(A)	10,0	101,0	0 dB
HB3-36	2.517.703	5.559.393	544,0	WEA 36	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	USER	1000 kW Mittelwert 99,1 + 2,5 dB Zuschlag	(95%)	101,6	0 dB
HB3-37	2.517.396	5.559.085	543,9	WEA 37	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	USER	TES 2000 kW 1. MB 99,4 +2,5 dB	(95%)	101,9	0 dB
HB4-29	2.517.628	5.558.592	550,0	ENERCON E-40/6.44...	Nein	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44,0	65,0	USER	101,0 dB(A)	(95%)	101,0	0 dB
HB4-31	2.517.717	5.558.410	545,4	ENERCON E-40/5.40...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	USER	101,0 dB(A)	10,0	101,0	0 dB
HHS1-04	2.515.855	5.561.777	506,8	Siemens SWT-2.3-93...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	93,0	USER	lt. Genehmigung 109,0 dB(A)	(95%)	109,0	0 dB
HHS1-09	2.515.527	5.561.511	521,9	Siemens SWT-2.3-93...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	93,0	USER	lt. Genehmigung 109,0 dB(A)	(95%)	109,0	0 dB
HHS1-10	2.515.956	5.561.472	517,2	Siemens SWT-2.3-93...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	93,0	USER	lt. Genehmigung 109,0 dB(A)	(95%)	109,0	0 dB
HHS1-11	2.515.139	5.561.393	515,8	Siemens SWT-2.3-93...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	93,0	USER	lt. Genehmigung 109,0 dB(A)	(95%)	109,0	0 dB
HHS1-14	2.515.269	5.561.122	520,5	Siemens SWT-2.3-93...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	93,0	USER	lt. Genehmigung 109,0 dB(A)	(95%)	109,0	0 dB
HHS2-19	2.517.134	5.559.482	529,5	ANBONUS 2,3 MW/8...	Nein	ANBONUS	2,3 MW/82-VS-2.300	2.300	82,0	90,0	USER	Herstellerprognose 106,0 dB(A)	10,0	106,0	0 dB
K1-26	2.516.617	5.558.682	537,3	ANBONUS 2,3 MW/8...	Nein	ANBONUS	2,3 MW/82-VS-2.300	2.300	82,0	90,0	USER	Herstellerprognose 106,0 dB(A)	10,0	106,0	0 dB
K1-27	2.516.895	5.558.646	541,2	ANBONUS 2,3 MW/8...	Nein	ANBONUS	2,3 MW/82-VS-2.300	2.300	82,0	90,0	USER	Herstellerprognose 106,0 dB(A)	10,0	106,0	0 dB
K1-33	2.516.688	5.558.323	533,6	ANBONUS 2,3 MW/8...	Nein	ANBONUS	2,3 MW/82-VS-2.300	2.300	82,0	90,0	USER	Herstellerprognose 106,0 dB(A)	10,0	106,0	0 dB
K2-28	2.517.284	5.558.650	540,0	ANBONUS 1,3 MW/6...	Nein	ANBONUS	1,3 MW/62-1.300/250	1.300	62,0	90,0	USER	energ. Mittel 104,0 dB	10,0	104,0	0 dB
K2-32	2.517.103	5.558.389	540,0	ENERCON E-40/6.44...	Nein	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44,0	65,0	USER	101,0 dB(A)	(95%)	101,0	0 dB
K3-34	2.517.552	5.558.234	533,3	ANBONUS 1,3 MW/6...	Nein	ANBONUS	1,3 MW/62-1.300/250	1.300	62,0	90,0	USER	energ. Mittel 104,0 dB	10,0	104,0	0 dB
Ü1-35	2.518.744	5.557.323	528,3	Siemens SWT-2.3-93...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	103,0	USER	lt. Genehmigung 107,0 dB(A)	(95%)	107,0	0 dB
WS1-03	2.517.615	5.561.782	530,0	GAMESA G80/2000 ...	Ja	GAMESA	G80/2000-2.000	2.000	80,0	78,0	USER	103,7 dB(A)	(95%)	103,7	0 dB
WS2-06	2.517.100	5.561.708	540,0	GAMESA G80/2000 ...	Ja	GAMESA	G80/2000-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	103,7 dB(A)	(95%)	103,7	0 dB
WS2-08	2.517.278	5.561.528	510,5	GAMESA G80/2000 ...	Ja	GAMESA	G80/2000-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	103,7 dB(A)	(95%)	103,7	0 dB
WS2-13	2.517.308	5.561.258	530,0	GAMESA G80/2000 ...	Ja	GAMESA	G80/2000-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	103,7 dB(A)	(95%)	103,7	0 dB
WS3-02	2.515.082	5.562.046	533,8	GAMESA G87/2.0M...	Ja	GAMESA	G87/2.0MW-2.000	2.000	87,0	100,0	USER	107,0 dB(A)	(95%)	107,0	0 dB
WS3-05	2.515.266	5.561.766	523,6	GAMESA G87/2.0M...	Ja	GAMESA	G87/2.0MW-2.000	2.000	87,0	100,0	USER	107,0 dB(A)	(95%)	107,0	0 dB

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	GK (Bessel) Zone: 2 Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderungen Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Anforderungen erfüllt? Schall
E	Kesfelder Str. 9	2.518.055	5.558.795	553,2	5,0	45,0	45,0	Nein
F	Kesfelder Str. 11	2.518.047	5.558.791	553,5	5,0	45,0	45,1	Nein
G	Kesfelder Str 13	2.517.991	5.558.775	554,7	5,0	45,0	45,9	Nein
H	Kesfelder Str. 15	2.518.053	5.558.708	559,4	5,0	45,0	45,1	Nein

Projekt:
12-1-3076 Habscheid Hallert

Beschreibung:
Landkreis Eifelkreis Bitburg-Prüm in Rheinland-Pfalz

Ausdruck/Seite
13.10.2014 22:07 / 2

Lizenzierter Anwender:
CUBE Engineering
Breitscheidstraße 6
DE-34119 Kassel
+49 (0) 561 28 85 73 0
Kirsten Ulner / k.ulner@cube-engineering.com

Berechnet:
13.10.2014 22:06/2.9.269

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung nach Repowering E-82 TES

Abstände (m)

WEA	G	F	E	H
HB1-07	2852	2840	2836	2923
HB1-12	2618	2610	2608	2693
HB1-15	2305	2299	2296	2382
HB1-16	1757	1756	1754	1838
HB2-17	1277	1284	1283	1363
HB3-01	870	901	905	961
HB3-18	855	841	837	924
HB3-21	651	678	681	743
HB3-22	1008	1051	1057	1094
HB3-23	811	856	862	896
HB3-36	683	694	694	770
HB3-37	671	714	720	758
HB4-29	406	463	472	440
HB4-31	455	503	512	449
HHS1-04	3685	3705	3706	3776
HHS1-09	3683	3709	3711	3774
HHS1-10	3379	3401	3402	3470
HHS1-11	3872	3903	3906	3963
HHS1-14	3595	3627	3631	3686
HHS2-19	1111	1145	1149	1202
K1-26	1377	1434	1442	1436
K1-27	1103	1161	1169	1160
K1-33	1379	1437	1446	1418
K2-28	717	776	784	771
K2-32	968	1026	1035	1002
K3-34	696	745	753	689
Ü1-35	1635	1625	1625	1547
WS1-03	3031	3023	3020	3106
WS2-06	3066	3068	3066	3149
WS2-08	2845	2844	2842	2926
WS2-13	2576	2576	2575	2658
WS3-02	4378	4404	4406	4470
WS3-05	4047	4073	4076	4138

Projekt:
12-1-3076 Habscheid Hallert

Beschreibung:
Landkreis Eifelkreis Bitburg-Prüm in Rheinland-Pfalz

Ausdruck/Seite
13.10.2014 22:07 / 1

Lizenzierter Anwender:
CUBE Engineering
Breitscheidstraße 6
DE-34119 Kassel
+49 (0) 561 28 85 73 0
Kirsten Ulner / k.ulner@cube-engineering.com

Berechnet:
13.10.2014 22:06/2.9.269

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung nach Repowering E-82 TES **Schallberechnungs-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: E Kesfelder Str. 9

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]
HB1-07	2.836	2.837	83,0	Ja	**19,84**	107,0	3,01	80,06	5,39	3,80	0,00	0,00	89,25	0,93
HB1-12	2.607	2.608	77,5	Ja	**23,07**	109,0	3,01	79,33	4,96	3,78	0,00	0,00	88,06	0,88
HB1-15	2.296	2.297	77,4	Ja	**24,98**	109,0	3,01	78,22	4,36	3,65	0,00	0,00	86,23	0,79
HB1-16	1.754	1.755	72,2	Ja	**24,79**	105,0	3,01	75,89	3,33	3,39	0,00	0,00	82,61	0,61
HB2-17	1.283	1.284	56,1	Ja	**30,83**	107,0	3,01	73,17	2,44	3,29	0,00	0,00	78,90	0,28
HB3-01	905	914	83,8	Ja	**32,62**	103,2	3,00	70,22	1,74	1,62	0,00	0,00	73,58	0,00
HB3-18	837	840	66,2	Ja	**30,86**	101,0	3,00	69,49	1,60	2,06	0,00	0,00	73,15	0,00
HB3-21	681	683	50,4	Ja	**32,79**	101,0	3,00	67,69	1,30	2,22	0,00	0,00	71,21	0,00
HB3-22	1.057	1.058	44,3	Ja	**26,65**	101,0	3,01	71,49	2,01	3,35	0,00	0,00	76,85	0,51
HB3-23	862	863	45,4	Ja	**29,39**	101,0	3,01	69,72	1,64	2,98	0,00	0,00	74,34	0,28
HB3-36	694	705	86,8	Ja	**34,78**	101,6	3,00	67,97	1,34	0,51	0,00	0,00	69,82	0,00
HB3-37	720	731	81,4	Ja	**34,32**	101,9	3,00	68,27	1,39	0,92	0,00	0,00	70,58	0,00
HB4-29	472	476	32,8	Ja	**36,17**	101,0	3,00	64,55	0,90	2,37	0,00	0,00	67,82	0,00
HB4-31	512	514	30,2	Ja	**35,06**	101,0	3,00	65,23	0,98	2,73	0,00	0,00	68,94	0,00
HHS1-04	3.706	3.707	60,4	Ja	**17,24**	109,0	3,01	82,38	7,04	4,24	0,00	0,00	93,67	1,10
HHS1-09	3.711	3.711	55,6	Ja	**17,18**	109,0	3,01	82,39	7,05	4,29	0,00	0,00	93,73	1,10
HHS1-10	3.402	3.403	61,0	Ja	**18,65**	109,0	3,01	81,64	6,47	4,19	0,00	0,00	92,29	1,07
HHS1-11	3.906	3.906	47,1	Ja	**16,24**	109,0	3,01	82,84	7,42	4,39	0,00	0,00	94,65	1,12
HHS1-14	3.631	3.631	47,3	Ja	**17,46**	109,0	3,01	82,20	6,90	4,36	0,00	0,00	93,45	1,10
HHS2-19	1.149	1.151	48,6	Ja	**31,00**	106,0	3,01	72,22	2,19	3,34	0,00	0,00	77,75	0,26
K1-26	1.442	1.444	48,9	Ja	**27,93**	106,0	3,01	74,19	2,74	3,63	0,00	0,00	80,57	0,51
K1-27	1.169	1.172	49,1	Ja	**30,77**	106,0	3,01	72,38	2,23	3,35	0,00	0,00	77,96	0,28
K1-33	1.446	1.447	47,4	Ja	**27,86**	106,0	3,01	74,21	2,75	3,67	0,00	0,00	80,63	0,51
K2-28	784	788	45,5	Ja	**33,79**	104,0	3,00	68,93	1,50	2,79	0,00	0,00	73,21	0,00
K2-32	1.035	1.036	34,4	Ja	**26,60**	101,0	3,01	71,30	1,97	3,65	0,00	0,00	76,92	0,49
K3-34	753	756	41,3	Ja	**34,10**	104,0	3,00	68,57	1,44	2,90	0,00	0,00	72,90	0,00
Ü1-35	1.625	1.627	75,0	Ja	**27,98**	107,0	3,01	75,23	3,09	3,21	0,00	0,00	81,53	0,50
WS1-03	3.020	3.020	73,6	Ja	**15,31**	103,7	3,01	80,60	5,74	3,97	0,00	0,00	90,31	1,09
WS2-06	3.066	3.067	81,3	Ja	**15,27**	103,7	3,01	80,74	5,83	3,89	0,00	0,00	90,46	0,99
WS2-08	2.842	2.843	67,0	Ja	**16,30**	103,7	3,01	80,07	5,40	3,99	0,00	0,00	89,47	0,95
WS2-13	2.574	2.575	76,4	Ja	**17,93**	103,7	3,01	79,22	4,89	3,78	0,00	0,00	87,90	0,89
WS3-02	4.406	4.407	66,6	Ja	**12,33**	107,0	3,01	83,88	8,37	4,28	0,00	0,00	96,54	1,14
WS3-05	4.076	4.076	61,2	Ja	**13,66**	107,0	3,01	83,20	7,74	4,29	0,00	0,00	95,24	1,11

Summe 45,01

Schall-Immissionsort: F Kesfelder Str. 11

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]
HB1-07	2.840	2.840	83,0	Ja	**19,82**	107,0	3,01	80,07	5,40	3,80	0,00	0,00	89,26	0,93

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
12-1-3076 Habscheid Hallert

Beschreibung:
Landkreis Eifelkreis Bitburg-Prüm in Rheinland-Pfalz

Ausdruck/Seite
13.10.2014 22:07 / 2

Lizenzierter Anwender:
CUBE Engineering
Breitscheidstraße 6
DE-34119 Kassel
+49 (0) 561 28 85 73 0
Kirsten Ulner / k.ulner@cube-engineering.com

Berechnet:
13.10.2014 22:06/2.9.269

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung nach Repowering E-82 TES **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10.0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

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]
HB1-12	2.610	2.611	77,5	Ja	**23,05**	109,0	3,01	79,34	4,96	3,78	0,00	0,00	88,08	0,88
HB1-15	2.299	2.300	77,4	Ja	**24,96**	109,0	3,01	78,23	4,37	3,65	0,00	0,00	86,25	0,80
HB1-16	1.756	1.757	72,2	Ja	**24,78**	105,0	3,01	75,89	3,34	3,39	0,00	0,00	82,62	0,61
HB2-17	1.284	1.284	56,1	Ja	**30,82**	107,0	3,01	73,17	2,44	3,29	0,00	0,00	78,91	0,28
HB3-01	901	911	83,8	Ja	**32,68**	103,2	3,00	70,19	1,73	1,61	0,00	0,00	73,53	0,00
HB3-18	841	844	66,2	Ja	**30,80**	101,0	3,00	69,52	1,60	2,07	0,00	0,00	73,20	0,00
HB3-21	678	680	50,4	Ja	**32,85**	101,0	3,00	67,65	1,29	2,21	0,00	0,00	71,16	0,00
HB3-22	1.051	1.053	44,3	Ja	**26,72**	101,0	3,01	71,45	2,00	3,35	0,00	0,00	76,79	0,50
HB3-23	856	857	45,4	Ja	**29,48**	101,0	3,01	69,66	1,63	2,96	0,00	0,00	74,25	0,27
HB3-36	694	705	86,8	Ja	**34,79**	101,6	3,00	67,96	1,34	0,51	0,00	0,00	69,81	0,00
HB3-37	714	725	81,4	Ja	**34,42**	101,9	3,00	68,21	1,38	0,89	0,00	0,00	70,48	0,00
HB4-29	463	467	32,8	Ja	**36,40**	101,0	3,00	64,38	0,89	2,32	0,00	0,00	67,59	0,00
HB4-31	503	506	30,2	Ja	**35,25**	101,0	3,00	65,09	0,96	2,70	0,00	0,00	68,75	0,00
HHS1-04	3.705	3.705	60,4	Ja	**17,25**	109,0	3,01	82,38	7,04	4,24	0,00	0,00	93,66	1,10
HHS1-09	3.709	3.709	55,6	Ja	**17,19**	109,0	3,01	82,39	7,05	4,29	0,00	0,00	93,72	1,10
HHS1-10	3.401	3.401	61,0	Ja	**18,66**	109,0	3,01	81,63	6,46	4,19	0,00	0,00	92,28	1,07
HHS1-11	3.903	3.903	47,1	Ja	**16,25**	109,0	3,01	82,83	7,42	4,39	0,00	0,00	94,63	1,12
HHS1-14	3.627	3.627	47,3	Ja	**17,48**	109,0	3,01	82,19	6,89	4,35	0,00	0,00	93,44	1,09
HHS2-19	1.145	1.147	48,6	Ja	**31,04**	106,0	3,01	72,19	2,18	3,34	0,00	0,00	77,71	0,26
K1-26	1.434	1.436	48,9	Ja	**28,01**	106,0	3,01	74,14	2,73	3,63	0,00	0,00	80,50	0,51
K1-27	1.161	1.163	49,1	Ja	**30,87**	106,0	3,01	72,31	2,21	3,34	0,00	0,00	77,87	0,27
K1-33	1.437	1.438	47,4	Ja	**27,94**	106,0	3,01	74,16	2,73	3,67	0,00	0,00	80,56	0,51
K2-28	776	779	45,5	Ja	**33,92**	104,0	3,00	68,83	1,48	2,77	0,00	0,00	73,08	0,00
K2-32	1.026	1.027	34,4	Ja	**26,71**	101,0	3,01	71,23	1,95	3,64	0,00	0,00	76,82	0,48
K3-34	745	747	41,3	Ja	**34,23**	104,0	3,00	68,47	1,42	2,88	0,00	0,00	72,77	0,00
Ü1-35	1.625	1.626	75,0	Ja	**27,98**	107,0	3,01	75,22	3,09	3,21	0,00	0,00	81,53	0,50
WS1-03	3.023	3.023	73,6	Ja	**15,30**	103,7	3,01	80,61	5,74	3,97	0,00	0,00	90,32	1,09
WS2-06	3.068	3.069	81,3	Ja	**15,26**	103,7	3,01	80,74	5,83	3,89	0,00	0,00	90,46	0,99
WS2-08	2.844	2.844	67,0	Ja	**16,29**	103,7	3,01	80,08	5,40	3,99	0,00	0,00	89,48	0,95
WS2-13	2.576	2.577	76,4	Ja	**17,92**	103,7	3,01	79,22	4,90	3,79	0,00	0,00	87,90	0,89
WS3-02	4.404	4.404	66,6	Ja	**12,34**	107,0	3,01	83,88	8,37	4,28	0,00	0,00	96,53	1,14
WS3-05	4.073	4.074	61,2	Ja	**13,67**	107,0	3,01	83,20	7,74	4,29	0,00	0,00	95,23	1,11
Summe	45,11													

Schall-Immissionsort: G Kesfelder Str 13

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]
HB1-07	2.852	2.853	82,7	Ja	**19,74**	107,0	3,01	80,11	5,42	3,81	0,00	0,00	89,33	0,93
HB1-12	2.618	2.618	77,1	Ja	**23,00**	109,0	3,01	79,36	4,97	3,79	0,00	0,00	88,13	0,88
HB1-15	2.305	2.306	77,2	Ja	**24,92**	109,0	3,01	78,26	4,38	3,65	0,00	0,00	86,29	0,80
HB1-16	1.757	1.758	72,3	Ja	**24,77**	105,0	3,01	75,90	3,34	3,39	0,00	0,00	82,63	0,61
HB2-17	1.277	1.278	56,3	Ja	**30,90**	107,0	3,01	73,13	2,43	3,28	0,00	0,00	78,84	0,27
HB3-01	870	879	83,9	Ja	**33,16**	103,2	3,00	69,88	1,67	1,49	0,00	0,00	73,05	0,00
HB3-18	855	858	66,3	Ja	**30,59**	101,0	3,00	69,67	1,63	2,12	0,00	0,00	73,41	0,00
HB3-21	651	654	50,4	Ja	**33,35**	101,0	3,00	67,31	1,24	2,11	0,00	0,00	70,65	0,00
HB3-22	1.008	1.009	44,4	Ja	**27,28**	101,0	3,01	71,08	1,92	3,28	0,00	0,00	76,27	0,46
HB3-23	811	812	45,5	Ja	**30,20**	101,0	3,01	69,20	1,54	2,86	0,00	0,00	73,60	0,20
HB3-36	682	693	86,7	Ja	**35,02**	101,6	3,00	67,82	1,32	0,44	0,00	0,00	69,58	0,00
HB3-37	671	682	81,4	Ja	**35,29**	101,9	3,00	67,68	1,30	0,64	0,00	0,00	69,61	0,00
HB4-29	406	410	33,7	Ja	**38,08**	101,0	2,99	63,25	0,78	1,89	0,00	0,00	65,91	0,00
HB4-31	456	458	31,3	Ja	**36,51**	101,0	3,00	64,22	0,87	2,39	0,00	0,00	67,49	0,00
HHS1-04	3.685	3.685	59,4	Ja	**17,33**	109,0	3,01	82,33	7,00	4,25	0,00	0,00	93,58	1,10
HHS1-09	3.683	3.683	55,4	Ja	**17,30**	109,0	3,01	82,32	7,00	4,29	0,00	0,00	93,61	1,10
HHS1-10	3.379	3.380	60,2	Ja	**18,75**	109,0	3,01	81,58	6,42	4,19	0,00	0,00	92,19	1,07
HHS1-11	3.872	3.872	47,1	Ja	**16,39**	109,0	3,01	82,76	7,36	4,38	0,00	0,00	94,50	1,12
HHS1-14	3.595	3.595	47,5	Ja	**17,63**	109,0	3,01	82,11	6,83	4,35	0,00	0,00	93,29	1,09
HHS2-19	1.111	1.113	48,7	Ja	**31,46**	106,0	3,01	71,93	2,11	3,29	0,00	0,00	77,33	0,22
K1-26	1.377	1.378	49,6	Ja	**28,58**	106,0	3,01	73,79	2,62	3,56	0,00	0,00	79,97	0,46
K1-27	1.103	1.105	50,0	Ja	**31,59**	106,0	3,01	71,87	2,10	3,24	0,00	0,00	77,21	0,21

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
12-1-3076 Habscheid Hallert

Beschreibung:
Landkreis Eifelkreis Bitburg-Prüm in Rheinland-Pfalz

Ausdruck/Seite
13.10.2014 22:07 / 3

Lizenzierter Anwender:
CUBE Engineering
Breitscheidstraße 6
DE-34119 Kassel
+49 (0) 561 28 85 73 0
Kirsten Ulner / k.ulner@cube-engineering.com

Berechnet:
13.10.2014 22:06/2.9.269

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung nach Repowering E-82 TES **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10.0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

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]
K1-33	1.379	1.380	48,6	Ja	**28,53**	106,0	3,01	73,80	2,62	3,59	0,00	0,00	80,01	0,47
K2-28	717	721	46,5	Ja	**34,92**	104,0	3,00	68,16	1,37	2,56	0,00	0,00	72,08	0,00
K2-32	968	969	35,6	Ja	**27,50**	101,0	3,01	70,72	1,84	3,53	0,00	0,00	76,09	0,41
K3-34	696	699	42,5	Ja	**35,11**	104,0	3,00	67,89	1,33	2,68	0,00	0,00	71,89	0,00
Ü1-35	1.635	1.637	77,3	Ja	**27,93**	107,0	3,01	75,28	3,11	3,18	0,00	0,00	81,57	0,51
WS1-03	3.031	3.032	73,0	Ja	**15,25**	103,7	3,01	80,63	5,76	3,98	0,00	0,00	90,37	1,09
WS2-06	3.066	3.067	81,5	Ja	**15,27**	103,7	3,01	80,74	5,83	3,89	0,00	0,00	90,45	0,99
WS2-08	2.845	2.845	66,9	Ja	**16,28**	103,7	3,01	80,08	5,41	4,00	0,00	0,00	89,48	0,95
WS2-13	2.576	2.577	76,5	Ja	**17,92**	103,7	3,01	79,22	4,90	3,78	0,00	0,00	87,90	0,89
WS3-02	4.378	4.379	66,3	Ja	**12,44**	107,0	3,01	83,83	8,32	4,28	0,00	0,00	96,43	1,14
WS3-05	4.047	4.047	61,0	Ja	**13,78**	107,0	3,01	83,14	7,69	4,29	0,00	0,00	95,12	1,11

Summe 45,90

Schall-Immissionsort: H Kesfelder Str. 15

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]
HB1-07	2.923	2.923	84,3	Ja	**19,38**	107,0	3,01	80,32	5,55	3,81	0,00	0,00	89,69	0,95
HB1-12	2.693	2.694	78,6	Ja	**22,59**	109,0	3,01	79,61	5,12	3,80	0,00	0,00	88,53	0,90
HB1-15	2.382	2.382	78,4	Ja	**24,45**	109,0	3,01	78,54	4,53	3,67	0,00	0,00	86,74	0,82
HB1-16	1.838	1.838	72,9	Ja	**24,14**	105,0	3,01	76,29	3,49	3,44	0,00	0,00	83,22	0,65
HB2-17	1.363	1.363	56,9	Ja	**30,02**	107,0	3,01	73,69	2,59	3,36	0,00	0,00	79,64	0,35
HB3-01	961	969	84,5	Ja	**31,85**	103,2	3,00	70,73	1,84	1,78	0,00	0,00	74,35	0,00
HB3-18	924	926	66,4	Ja	**29,59**	101,0	3,01	70,33	1,76	2,32	0,00	0,00	74,41	0,00
HB3-21	743	744	50,3	Ja	**31,62**	101,0	3,01	68,44	1,41	2,45	0,00	0,00	72,30	0,09
HB3-22	1.094	1.095	44,9	Ja	**26,21**	101,0	3,01	71,79	2,08	3,39	0,00	0,00	77,26	0,54
HB3-23	896	898	45,2	Ja	**28,86**	101,0	3,01	70,06	1,71	3,05	0,00	0,00	74,82	0,33
HB3-36	770	779	86,9	Ja	**33,37**	101,6	3,00	68,83	1,48	0,92	0,00	0,00	71,23	0,00
HB3-37	758	767	80,9	Ja	**33,61**	101,9	3,00	68,70	1,46	1,13	0,00	0,00	71,29	0,00
HB4-29	440	443	34,1	Ja	**37,14**	101,0	3,00	63,94	0,84	2,08	0,00	0,00	66,86	0,00
HB4-31	449	451	32,4	Ja	**36,79**	101,0	3,00	64,09	0,86	2,27	0,00	0,00	67,21	0,00
HHS1-04	3.776	3.776	61,1	Ja	**16,94**	109,0	3,01	82,54	7,17	4,25	0,00	0,00	93,96	1,11
HHS1-09	3.774	3.774	56,9	Ja	**16,91**	109,0	3,01	82,54	7,17	4,29	0,00	0,00	93,99	1,11
HHS1-10	3.470	3.471	61,7	Ja	**18,34**	109,0	3,01	81,81	6,59	4,19	0,00	0,00	92,59	1,08
HHS1-11	3.963	3.964	48,6	Ja	**16,01**	109,0	3,01	82,96	7,53	4,38	0,00	0,00	94,87	1,13
HHS1-14	3.686	3.686	49,0	Ja	**17,23**	109,0	3,01	82,33	7,00	4,35	0,00	0,00	93,68	1,10
HHS2-19	1.202	1.203	49,4	Ja	**30,42**	106,0	3,01	72,61	2,29	3,38	0,00	0,00	78,28	0,31
K1-26	1.436	1.438	50,1	Ja	**28,01**	106,0	3,01	74,15	2,73	3,60	0,00	0,00	80,49	0,51
K1-27	1.160	1.162	50,8	Ja	**30,94**	106,0	3,01	72,30	2,21	3,29	0,00	0,00	77,80	0,27
K1-33	1.418	1.420	49,7	Ja	**28,18**	106,0	3,01	74,04	2,70	3,60	0,00	0,00	80,34	0,50
K2-28	771	774	47,1	Ja	**34,07**	104,0	3,00	68,78	1,47	2,69	0,00	0,00	72,93	0,00
K2-32	1.002	1.003	36,5	Ja	**27,08**	101,0	3,01	71,03	1,91	3,54	0,00	0,00	76,47	0,45
K3-34	689	692	44,2	Ja	**35,32**	104,0	3,00	67,80	1,31	2,57	0,00	0,00	71,69	0,00
Ü1-35	1.547	1.549	80,5	Ja	**28,80**	107,0	3,01	74,80	2,94	3,01	0,00	0,00	80,76	0,45
WS1-03	3.106	3.106	74,9	Ja	**14,89**	103,7	3,01	80,84	5,90	3,98	0,00	0,00	90,72	1,10
WS2-06	3.149	3.150	82,9	Ja	**14,86**	103,7	3,01	80,97	5,98	3,90	0,00	0,00	90,85	1,00
WS2-08	2.925	2.926	68,3	Ja	**15,86**	103,7	3,01	80,33	5,56	4,00	0,00	0,00	89,89	0,96
WS2-13	2.657	2.658	77,7	Ja	**17,46**	103,7	3,01	79,49	5,05	3,80	0,00	0,00	88,34	0,91
WS3-02	4.470	4.470	67,9	Ja	**12,08**	107,0	3,01	84,01	8,49	4,28	0,00	0,00	96,78	1,15
WS3-05	4.138	4.139	62,5	Ja	**13,41**	107,0	3,01	83,34	7,86	4,28	0,00	0,00	95,49	1,12

Summe 45,13

Projekt Habscheid nach Repowering 13.10.2014

Windenergieanlagentypen			Immissionsorte			
Typ	Bezeichnung	Anz.	E	F	G	H
1	Vorbelastung	1	44,60	44,70	45,50	44,80
2	VB Biogasanlage	1	39,00	39,00	0,00	0,00
3	Zusatzbelastung	1	34,30	34,40	35,30	33,60
Immissionsort			E	F	G	H
Berechneter Beurteilungspegel alle WEA			**46,0**	**46,0**	**45,9**	**45,1**

Projekt:
12-1-3076 Habscheid Hallert

Beschreibung:
Landkreis Eifelkreis Bitburg-Prüm in Rheinland-Pfalz

Ausdruck/Seite
20.10.2014 11:46 / 1

Lizenzierter Anwender:
CUBE Engineering
Breitscheidstraße 6
DE-34119 Kassel
+49 (0) 561 28 85 73 0
Kirsten Ulner / k.ulner@cube-engineering.com

Berechnet:
20.10.2014 11:45/2.9.269

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung nach Repowering Tagbetrieb

Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 1,5 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

Industriegebiet: 70 dB(A)
Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
Reines Wohngebiet: 35 dB(A)
Gewerbegebiet: 50 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

Maßstab 1:10.000

Neue WEA
Schall-Immissionsort

WEA

	GK (Bessel) Zone: 2 Ost	Nord	Z [m]	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte Quelle	Name	Windgeschw. [m/s] (95%)	LWA [dB(A)]	Einzel-töne
HB3-37	2.517.396	5.559.085	543,9	WEA 37	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	USER	TES Mittel aus 3 Verm. 101,6 + 2,5 dB Zuschlag		104,1	0 dB

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	GK (Bessel) Zone: 2 Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderungen Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Anforderungen erfüllt? Schall
E	Kesfelder Str. 9	2.518.055	5.558.795	553,2	5,0	60,0	36,5	Ja
F	Kesfelder Str. 11	2.518.047	5.558.791	553,5	5,0	60,0	36,6	Ja
G	Kesfelder Str 13	2.517.991	5.558.775	554,7	5,0	60,0	37,5	Ja
H	Kesfelder Str. 15	2.518.053	5.558.708	559,4	5,0	60,0	35,8	Ja

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA HB3-37
E	720
F	714
G	671
H	758

E-82 E2 TES
Schallvermessungsdatenblatt
23.6.2014 ku

#	Berichts-Nr.	Berichts-Datum	Naben-höhe	Messunsi-cherheit U_C	max. K_{TN}	max. L_{WA}
1	Kötter 211133-03.01	13.9.2013	108,4 m	0,80 dB(A)	0 dB(A)	102,3 dB(A)
2	Kötter 211012-02-01	23.1.2014	78,0 m	0,70 dB(A)	0 dB(A)	102,3 dB(A)
3	Kötter 213498-01.01	9.4.2014	138,0 m	0,80 dB(A)	0 dB(A)	100,2 dB(A)

Anzahl Messungen **n** 3

Schallleistungspegel

Mittelwert L_W	**101,60 dB(A)**
Standardabweichung **s**	1,21 dB(A)
Produktionsstandardabweichung / Serienstreuung σ_P bei WEA in der Regel σ_P=s; wenn <3 Vermessungen: 1,2	1,21 dB(A)
Wiederholstandardabweichung / Vergleichsstandardabweichung σ_R	0,50 dB(A)

Tonhaltigkeit

Maximalwert K_{TN}	0,00 dB(A)
Standardabweichung s	0,00 dB(A)

Auszug aus dem Prüfbericht

Stammblatt "Geräusche", entsprechend den *"Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte"*

Rev. 18 vom 01.Februar 2008 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V. Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)

Auszug aus dem Prüfbericht 211012-02.01
zur Schallemission einer Windenergieanlage vom Typ E-82 E2

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller	Enercon GmbH	Nennleistung (Generator):	2.350 kW
Seriennummer:	823015	Rotordurchmesser:	82 m
WEA-Standort (ca.):	53937 Schöneseiffen	Nabenhöhe über Grund:	78 m
Standortkoordinaten:	R: 314.150	Turmbauart:	Konisches Rohr
	H: 5.600.172	Leistungsregelung:	Pitch
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		**Ergänzende Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)**	
Rotorblatthersteller	ENERCON	Getriebehersteller	--
Typenbezeichnung Blatt:	E-82 E2 mit TES	Typenbezeichnung Getriebe:	--
Blatteinstellwinkel:	variabel	Generatorhersteller	ENERCON
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	E-82 E2
Rotordrehzahlbereich:	6 - 18 U/min	Generatornenndrehzahl:	18 U/min

Leistungskurve: Excerpt MP11004 from the Test Report MP10 026 of the Power Curve of the Wind Turbine Type Enercon E-82 E2

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Normierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schallleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	6 ms^{-1}	979 kW	99,5 dB(A)	
	7 ms^{-1}	1.458 kW	101,0 dB(A)	
	8 ms^{-1}	1.945 kW	101,6 dB(A)	
	9 ms^{-1}	2.229 kW	102,0 dB(A)	
	10 ms^{-1}	2.350 kW	102,3 dB(A)	(2)
	9,0 ms^{-1}	*2.233 kW*	*102,0 dB(A)*	*(1)*
Tonzuschlag für den Nahbereich K_{TN}	6 ms^{-1}	979 kW	0 dB	
	7 ms^{-1}	1.458 kW	0 dB	
	8 ms^{-1}	1.945 kW	0 dB	
	9 ms^{-1}	2.229 kW	0 dB	
	10 ms^{-1}	2.350 kW	0 dB	(3)
	9,0 ms^{-1}	*2.233 kW*	*0 dB*	*(1)*
Impulszuschlag für den Nahbereich K_{IN}	6 ms^{-1}	979 kW	0 dB	
	7 ms^{-1}	1.458 kW	0 dB	
	8 ms^{-1}	1.945 kW	0 dB	
	9 ms^{-1}	2.229 kW	0 dB	
	10 ms^{-1}	2.350 kW	0 dB	
	9,0 ms^{-1}	*2.233 kW*	*0 dB*	*(1)*

Terz-Schallleistungspegel für v_s = 10 ms^{-1} in dB(A) entsprechend dem maximalen Schallleistungspegel

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	79,6	82,1	84,3	85,9	88,8	88,1	89,0 *	90,5	90,0	89,2	91,0	92,7
Frequenz	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000	6.300	8.000	10.000
$L_{WA,P}$	92,6	92,5	92,2	90,3	88,0	86,6	83,6	80,9	75,4	69,2 *	65,3 **	60,7 **

Oktav-Schallleistungspegel für v_s = 10 ms^{-1} in dB(A) entsprechend dem maximalen Schallleistungspegel

Frequenz	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
$L_{WA,P}$	87,2	92,5	94,5	96,0	97,2	93,3	85,9	70,7 *

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 15.01.2014.
Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen:
(1) Die normierte Windgeschwindigkeit von v_s = 9,0 ms^{-1} entspricht 95 % der Nennleistung.
(2) Weniger als 18 Werte entsprechend 3 min Messzeit bei WEA-Betrieb, abweichend von [1]. Ergebnisse sind Anhaltswerte.
(3) Weniger als zwei Minuten Messzeit bei WEA-Betrieb vorhanden. Das Ergebnis ist ein Anhaltswert.
* Abstand zwischen Anlagengeräusch und Fremdgeräusch < 6 dB, Pegelkorrektur um 1,3 dB
** Abstand zwischen Anlagengeräusch und Fremdgeräusch < 3 dB, keine Pegelkorrektur

Gemessen durch: KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG

Datum: 23.01.2014 i. V. Dipl.-Ing. Oliver Bunk i. A. Markus Niehues

KÖTTER CONSULTING ENGINEERS
Bonifatiusstraße 400 · 48432 Rheine

KÖTTER CONSULTING ENGINEERS

Auszug aus dem Prüfbericht

Stammblatt "Geräusche", entsprechend den *"Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte"*

Rev. 18 vom 01.Februar 2008 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V. Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)

Auszug aus dem Prüfbericht 211133-03.01
zur Schallemission einer Windenergieanlage vom Typ E-82 E2

Allgemeine Angaben		**Technische Daten (Herstellerangaben)**	
Anlagenhersteller	ENERCON GmbH	Nennleistung (Generator):	2.350 kW
Seriennummer:	822660	Rotordurchmesser:	82 m
WEA-Standort (ca.):	28197 Bremen	Nabenhöhe über Grund:	108,4 m
Standortkoordinaten:	RW: 481.220	Turmbauart:	konisch (Stahl / Beton)
WGS84 / UTM Zone 32N	HW: 5.884.054	Leistungsregelung:	Pitch
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		**Ergänzende Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)**	
Rotorblatthersteller	ENERCON	Getriebehersteller	entfällt
Typenbezeichnung Blatt:	E-82-2 mit TES	Typenbezeichnung Getriebe:	entfällt
Blatteinstellwinkel:	variabel	Generatorhersteller	ENERCON
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	E-82 E2
Rotordrehzahlbereich:	6 - 18 U/min	Generatornenndrehzahl:	6 - 18 U/min

Leistungskurve: Betrieb I 2,3 MW E-82 E2, Messbericht MP11 026, Exerpt MP11 004, Deutsche WindGuard, 16.02.2011

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Normierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schallleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	6 ms^{-1}	1.122 kW	101,0 dB(A)	
	7 ms^{-1}	1.605 kW	101,6 dB(A)	
	8 ms^{-1}	2.089 kW	102,0 dB(A)	
	9 ms^{-1}	2.292 kW	102,3 dB(A)	(3)
	10 ms^{-1}	2.350 kW	--	(2)
	8,6 ms^{-1}	*2.233 kW*	*102,1 dB(A)*	*(1)*
Tonzuschlag für den Nahbereich K_{TN}	6 ms^{-1}	1.122 kW	0 dB	
	7 ms^{-1}	1.605 kW	0 dB	
	8 ms^{-1}	2.089 kW	0 dB bei 124 Hz	
	9 ms^{-1}	2.292 kW	0 dB bei 127 Hz	
	10 ms^{-1}	2.350 kW	--	(2)
	8,6 ms^{-1}	*2.233 kW*	*0 dB bei 127 Hz*	*(1)*
Impulszuschlag für den Nahbereich K_{IN}	6 ms^{-1}	1.122 kW	0 dB	
	7 ms^{-1}	1.605 kW	0 dB	
	8 ms^{-1}	2.089 kW	0 dB	
	9 ms^{-1}	2.292 kW	0 dB	
	10 ms^{-1}	2.350 kW	--	(2)
	8,6 ms^{-1}	*2.233 kW*	*0 dB*	*(1)*

Terz-Schallleistungspegel für v_s = 9 ms^{-1} in dB(A) entsprechend dem maximalen Schallleistungspegel

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	74,8	78,1	80,3	81,7*	87,1	84,5	86,9	90,3	90,0	90,0	89,1	91,2
Frequenz	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000	6.300	8.000	10.000
$L_{WA,P}$	91,9	92,7	92,7	92,4	91,2	89,4	87,1	85,4	81,9	75,9*	69,9*	66,7*

Oktav-Schallleistungspegel für v_s = 9 ms^{-1} in dB(A) entsprechend dem maximalen Schallleistungspegel

Frequenz	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
$L_{WA,P}$	83,1	89,7	94,1	95,0	97,2	95,9	90,1	77,2*

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 10.09.2013.

Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen:
(1) Die normierte Windgeschwindigkeit von v_s = 8,6 ms^{-1} entspricht 95 % der Nennleistung.
(2) Witterungsbedingt keine Messwerte bei WEA-Betrieb vorhanden
(3) Weniger als die geforderten drei Minuten Messzeit bei WEA-Betrieb. Ergebnisse sind Anhaltswerte.
* Abstand zwischen Anlagengeräusch und Fremdgeräusch < 6 dB, Pegelkorrektur um 1,3 dB

Gemessen durch: KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG

Datum: 13.09.2013 i. V. Dipl.-Ing. Oliver Bunk i. A. Matthias Humpohl, B. Sc.

KÖTTER CONSULTING ENGINEERS
Bonifatiusstraße 400 48432 Rheine
Tel. 05971 [illegible] Fax 05971 [illegible]

KÖTTER CONSULTING ENGINEERS

Auszug aus dem Prüfbericht

Stammblatt "Geräusche", entsprechend den *"Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte"*

Rev. 18 vom 01.Februar 2008 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V. Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)

Auszug aus dem Prüfbericht 213498-01.01
zur Schallemission einer Windenergieanlage vom Typ E-82 E2 mit TES

Allgemeine Angaben		**Technische Daten (Herstellerangaben)**	
Anlagenhersteller	Enercon GmbH	Nennleistung (Generator):	2.300 kW
Seriennummer:	825157	Rotordurchmesser:	82 m
WEA-Standort (ca.):	33142 Büren	Nabenhöhe über Grund:	138 m
Standortkoordinaten:	RW: 34.72.774	Turmbauart:	konischer Stahlrohrturm
	HW: 57.09.225	Leistungsregelung:	Pitch
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		**Ergänzende Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)**	
Rotorblatthersteller	Enercon GmbH	Getriebehersteller	entfällt
Typenbezeichnung Blatt:	E-82-2	Typenbezeichnung Getriebe:	entfällt
Blatteinstellwinkel:	variabel	Generatorhersteller	Enercon GmbH
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	E-82 E2
Rotordrehzahlbereich:	6 - 18 U/min	Generatornenndrehzahl:	18 U/min

Kennlinie E-82 E2, Betrieb I, berechnet, Rev. 3.0, Enercon GmbH

	Referenzpunkt: Normierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Referenzpunkt: Elektrische Wirkleistung	Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
Schallleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	6 ms^{-1}	1.188 kW	97,9 dB(A)	
	7 ms^{-1}	1.723 kW	98,8 dB(A)	
	8 ms^{-1}	2.102 kW	99,6 dB(A)	
	9 ms^{-1}	2.300 kW	100,2 dB(A)	
	9,3 ms^{-1}	2.300 kW	99,8 dB(A)	(3)
	10 ms^{-1}	2.300 kW	--	(2)
	8,4 ms^{-1}	*2.185 kW*	*100,0 dB(A)*	*(1)*
Tonzuschlag für den Nahbereich K_{TN}	6 ms^{-1}	1.188 kW	0 dB bei 119 Hz	
	7 ms^{-1}	1.723 kW	0 dB bei 122 Hz	
	8 ms^{-1}	2.102 kW	0 dB bei 126 Hz	
	9 ms^{-1}	2.300 kW	0 dB bei 130 Hz	
	10 ms^{-1}	2.300 kW	--	(2)
	8,4 ms^{-1}	*2.185 kW*	*0 dB bei 126 Hz*	*(1)*
Impulszuschlag für den Nahbereich K_{IN}	6 ms^{-1}	1.188 kW	0 dB	
	7 ms^{-1}	1.723 kW	0 dB	
	8 ms^{-1}	2.102 kW	0 dB	
	9 ms^{-1}	2.300 kW	0 dB	
	10 ms^{-1}	2.300 kW	-- dB	(2)
	8,4 ms^{-1}	*2.185 kW*	*0 dB*	*(1)*

Terz-Schallleistungspegel für v_s = 9 ms^{-1} in dB(A) entsprechend dem maximalen Schallleistungspegel

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	74,2*	77,5*	79,3	80,8*	86,8	83,4*	83,6*	88,2*	87,7*	88,4*	88,4*	90,5
Frequenz	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000	6.300	8.000	10.000
$L_{WA,P}$	90,5	91,4	91,1	89,4	86,6	85,6	82,9	80,2*	75,3*	69,7*	62,7**	60,7**

Oktav-Schallleistungspegel für v_s = 9 ms^{-1} in dB(A) entsprechend dem maximalen Schallleistungspegel

Frequenz	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
$L_{WA,P}$	82,2*	89,0*	91,7*	93,9*	95,8	92,3	85,1*	70,6*

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 08.04.2014.
Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen:
(1) Die normierte Windgeschwindigkeit von v_s = 8,4 ms^{-1} entspricht 95 % der Nennleistung.
(2) Witterungsbedingt keine Daten vorhanden
(3) Höchste gemessene normierte Windgeschwindigkeit v_s = 9,3 m/s
* Abstand zwischen Anlagengeräusch und Fremdgeräusch < 6 dB, Pegelkorrektur um 1,3 dB
** Abstand zwischen Anlagengeräusch und Fremdgeräusch < 3 dB, keine Pegelkorrektur

Gemessen durch: KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG

Datum: 09.04.2014 i. V. Dipl.-Ing. Oliver Bunk i. V. Dipl.-Ing. Frank Henkemeier

KÖTTER CONSULTING ENGINEERS
Bonifatiusstraße 400 48432 Rheine

E-82 E2 TES 2000 kW
Schallvermessungsdatenblatt
8.10.2014 ku

#	Berichts-Nr.	Berichts-Datum	Naben-höhe	Messunsi-cherheit U_C	max. K_{TN}	max. L_{WA}
1	Kötter 213498-02.02	30.5.2014	138,0 m	0,70 dB(A)	1 dB(A)	99,4 dB(A)

Anzahl Messungen **n** 1

Schallleistungspegel

Mittelwert L_W	**99,40 dB(A)**
Standardabweichung **s**	--
Produktionsstandardabweichung / Serienstreuung σ_P bei WEA in der Regel σ_P=s; wenn <3 Vermessungen: 1,2	1,20 dB(A)
Wiederholstandardabweichung / Vergleichsstandardabweichung σ_R	0,50 dB(A)
σ (aus σ_P und σ_R) nach DIN EN 50376	1,84 dB(A)

Tonhaltigkeit

Maximalwert K_{TN}	1,00 dB(A)
Standardabweichung **s**	0,00 dB(A)

KÖTTER CONSULTING ENGINEERS

Auszug aus dem Prüfbericht

Stammblatt "Geräusche", entsprechend den *"Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte"*

Rev. 18 vom 01.Februar 2008 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V. Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)

Auszug aus dem Prüfbericht 213498-02.02
zur Schallemission einer Windenergieanlage vom Typ E-82 E2 mit TES im schallreduzierten 2.000 kW-Betrieb

Allgemeine Angaben		**Technische Daten (Herstellerangaben)**	
Anlagenhersteller	Enercon GmbH	Nennleistung (reduziert):	2.050 kW
Seriennummer:	825157	Rotordurchmesser:	82 m
WEA-Standort (ca.):	33142 Büren OT Weiberg	Nabenhöhe über Grund:	138 m
Standortkoordinaten:	RW: 3472774	Turmbauart:	Konisches Rohr
	HW: 5709225	Leistungsregelung:	Pitch
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		**Ergänzende Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)**	
Rotorblatthersteller	Enercon	Getriebehersteller	entfällt
Typenbezeichnung Blatt:	E-82-2 mit TES	Typenbezeichnung Getriebe:	entfällt
Blatteinstellwinkel:	variabel	Generatorhersteller	Enercon
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	E-82 E2
Rotordrehzahlbereich:	6 – 17,5 U/min	Generatornenndrehzahl:	6 – 17,5 U/min

Leistungskurve: Kennlinie E-82 E2 2.0 MW berechnet Rev 3.1

	Referenzpunkt: Normierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Referenzpunkt: Elektrische Wirkleistung	Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
Schallleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	6 ms^{-1}	1.174 kW	97,7 dB(A)	
	7 ms^{-1}	1.702 kW	98,9 dB(A)	
	8 ms^{-1}	1.972 kW	99,1 dB(A)	
	9 ms^{-1}	2.050 kW	99,4 dB(A)	(3), (4)
	10 ms^{-1}	--	--	(2)
	7,9 ms^{-1}	*1.948 kW*	*99,1 dB(A)*	*(1)*
Tonzuschlag für den Nahbereich K_{TN}	6 ms^{-1}	1.174 kW	1 dB bei 116 Hz	
	7 ms^{-1}	1.702 kW	0 dB	
	8 ms^{-1}	1.972 kW	0 dB	
	9 ms^{-1}	2.050 kW	0 dB	(3), (5)
	10 ms^{-1}	--	--	(2)
	7,9 ms^{-1}	*1.948 kW*	*0 dB*	*(1)*
Impulszuschlag für den Nahbereich K_{IN}	6 ms^{-1}	1.174 kW	0 dB	
	7 ms^{-1}	1.702 kW	0 dB	
	8 ms^{-1}	1.972 kW	0 dB	
	9 ms^{-1}	2.050 kW	0 dB	(3)
	10 ms^{-1}	--	--	(2)
	7,9 ms^{-1}	*1.948 kW*	*0 dB*	*(1)*

Terz-Schallleistungspegel für v_s = 9 ms^{-1} in dB(A) entsprechend dem maximalen Schallleistungspegel

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	74,7	78*	80*	81,6	87,6	83*	85**	88**	88**	88**	88**	88*
Frequenz	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000	6.300	8.000	10.000
$L_{WA,P}$	90**	90**	89**	87*	85*	84*	82*	80*	76*	71**	68**	66**

Oktav-Schallleistungspegel für v_s = 9 ms^{-1} in dB(A) entsprechend dem maximalen Schallleistungspegel

Frequenz	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
$L_{WA,P}$	82,7*	89,5	91,8**	93,3**	94,5**	90,5*	84,7*	73,8**

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 08.04.2014.

Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen:
(1) Die normierte Windgeschwindigkeit von v_s = 7,9 ms^{-1} entspricht 95 % der Nennleistung.
(2) Witterungsbedingt keine Daten bei WEA-Betrieb vorhanden
(3) Höchste gemessene normierte Windgeschwindigkeit v_s = 9,3 m/s
(4) Weniger als 18 Werte entsprechend 3 min Messzeit bei WEA-Betrieb, abweichend von [1].
(5) Weniger als zwei Minuten Messzeit bei WEA-Betrieb. Das Ergebnis ist ein Anhaltswert.
* Abstand zwischen Anlagengeräusch und Fremdgeräusch < 6 dB, Pegelkorrektur um 1,3 dB
** Abstand zwischen Anlagengeräusch und Fremdgeräusch < 3 dB, keine Pegelkorrektur

Gemessen durch: KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG

Datum: 30.05.2014 i. V. Dipl.-Ing. Oliver Bunk i. A. Markus Niehues

KÖTTER CONSULTING ENGINEERS
Bonifatiusstraße 400 · 48432 Rheine
Tel. 05971 [illegible] Fax 05971 [illegible]

Anlage zur Schallimmissionsprognose der CUBE Engineering GmbH

Inhalt:

1 THEORETISCHE GRUNDLAGEN II

1.1 Allgemeines zur Schallproblematik II

1.1.1 Grundlagen II

1.1.2 Begriffsbestimmung, Normen, gesetzliche Grundlagen II

1.1.3 Schallleistungs-, Schalldruck-, Mittelungs- und Beurteilungspegel IV

1.1.4 Vorbelastung, Zusatz- und Gesamtbelastung V

1.1.5 Schallimmissionen von Windenergieanlagen V

1.2 Immissionsprognose VI

1.2.1 Grundlage VI

1.2.2 Zuschläge für Einzeltöne (Tonhaltigkeit) K_T IX

1.2.3 Zuschläge für Impulse (Impulshaltigkeit) K_I X

1.2.4 Weitere Betrachtungen X

1 Theoretische Grundlagen

1.1 Allgemeines zur Schallproblematik

1.1.1 Grundlagen

Der Schall besteht aus Luftdruckschwankungen, die das menschliche Ohr wahrnimmt. Abbildung 1 zeigt den Hörbereich des menschlichen Ohrs in einem logarithmischen Maßstab.

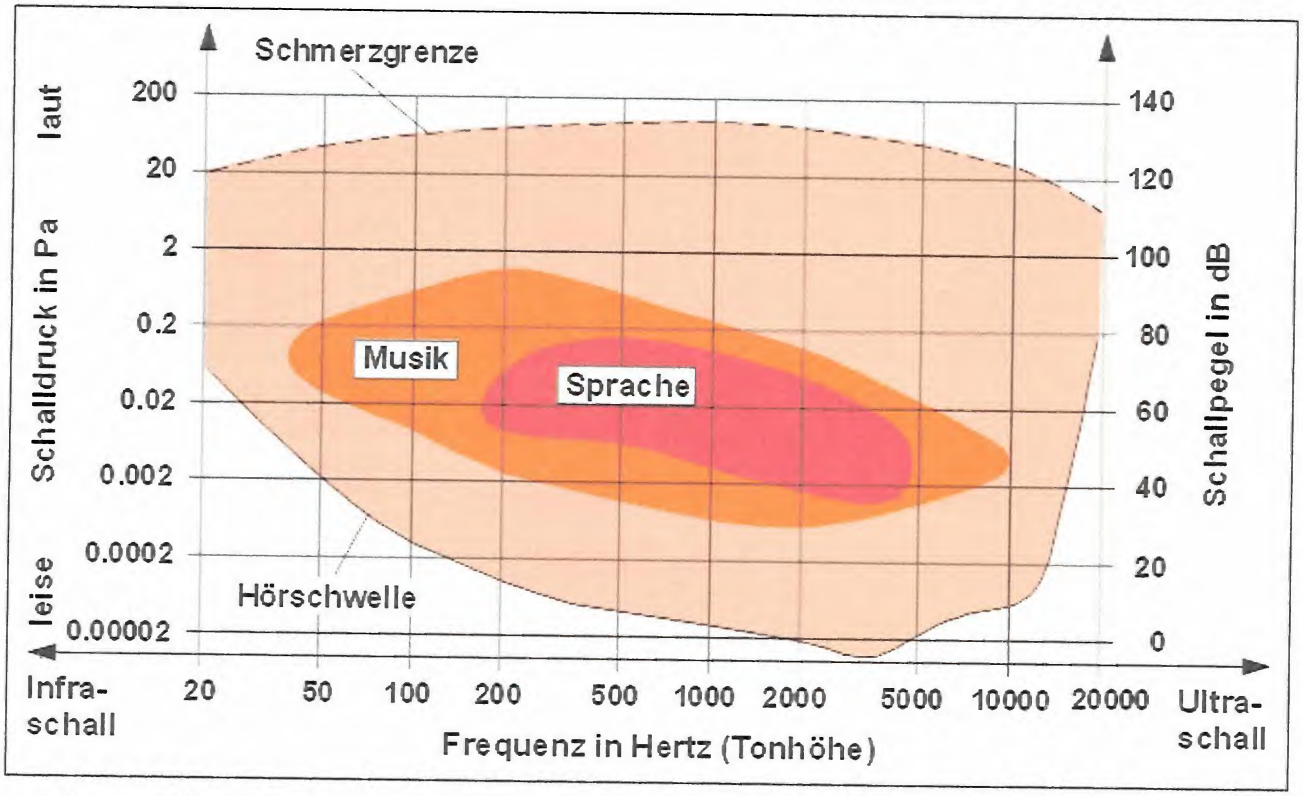


Abbildung 1: Hörbereich des Menschen *Quelle: Amt für Umweltschutz, Stuttgart*

Der hörbare Bereich liegt zwischen ca. 20 Hz (Hertz) und 16 000 Hz. Das Ohr nimmt Druckschwankungen ab 0,00002 Pascal (Pa) (=20 dB) wahr, ab 20 Pa (120dB) wird der Schall als schmerzhaft wahrgenommen. Der Schall unter 20 Hz wird als Infraschall (Körperschall), der Schall über 20.000 Hz als Ultraschall bezeichnet.

1.1.2 Begriffsbestimmung, Normen, gesetzliche Grundlagen

Abbildung 2 zeigt den Zusammenhang von Schallentwicklung, -ausbreitung und -immission sowie die entsprechenden Vorschriften und Richtlinien.

- **Emissionen** sind im Allgemeinen die von einer Anlage (Quelle) ausgehenden Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Erscheinungen.

- **Transmission** ist die Ausbreitung der von einer Quelle emittierten Umweltbelastungen, z.B. die Schallausbreitung. Die Umgebung wirkt dabei dämpfend auf die von der Quelle ausgestrahlten Belastungen.

- **Immissionen** sind die auf Natur, Tiere, Pflanzen und den Menschen einwirkenden Belastungen (Luftverunreinigung, Lärm etc.) sowie lebenswichtige Strahlung (Sonne, Licht, Wärme), die sich aus sämtlichen Quellen überlagert.

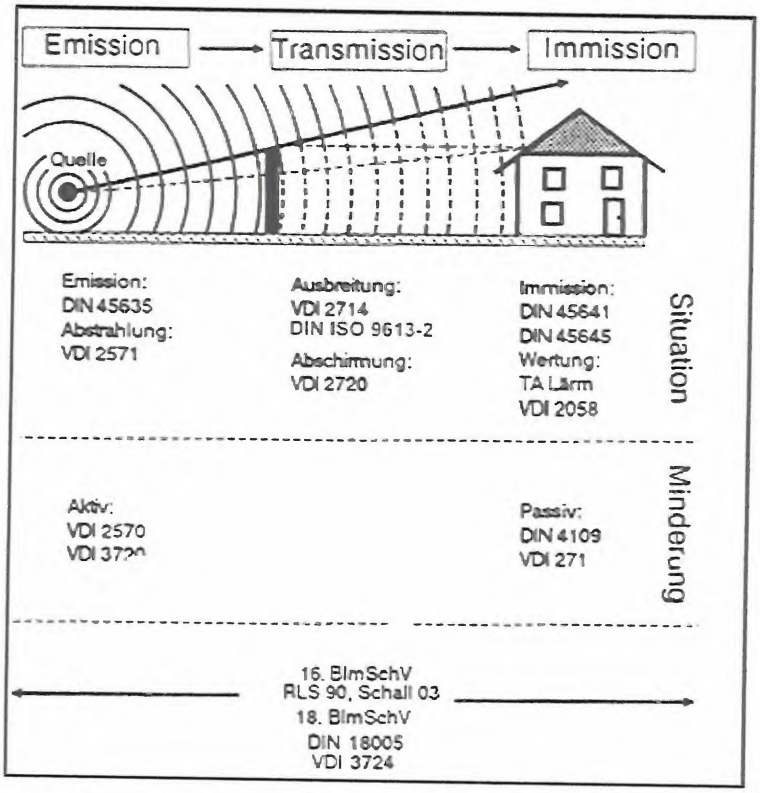


Abbildung 2: Normen und Grundlagen zum Schall

Die gesetzliche Grundlage für die Problematik 'Emission – Transmission – Immission' bildet das Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG, 1974, 1990; /3/). Bauliche Anlagen müssen von den Gewerbeaufsichts- bzw. Umweltämtern auf Basis der 'Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm' (kurz: TA-Lärm, 1998; /1/) auf ihre Verträglichkeit gegenüber der Umwelt und dem Menschen geprüft werden. Als Richtlinien für die Beurteilung (damit auch die Bemessung) der Lärmproblematik gelten die in Abbildung 2 erwähnten Normen nach DIN und VDI. Die Immissionsschutzbehörde als Teil des Gewerbeaufsichtsamtes bzw. des Umweltamtes beurteilt

die Lärmimmissionen baulicher Anlagen.

In der Baunutzungsverordnung (BauNVO, 1990; /4/) sind die Baugebietsarten festgelegt, denen nach der TA Lärm /1/ eine Immissionsschutz-Rangfolge zugeordnet ist. So gelten nachts folgende Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden:

35 dB (A) für reine Wohn-, Erholungs- bzw. Kurgebiete
40 dB (A) für allgemeine Wohn- und Kleinsiedlungsgebiete (vorwiegend Wohnungen)
45 dB (A) für Kern-, Misch- und Dorfgebiete ohne Überwiegen einer Nutzungsart
50 dB (A) für Gewerbegebiete (vorwiegend gewerbliche Anlagen).

1.1.3 Schallleistungs-, Schalldruck-, Mittelungs- und Beurteilungspegel

Die kennzeichnende Größe für die Geräuschemission einer Windenergieanlage wird durch den Schallleistungspegel L_W beschrieben. Der Schallleistungspegel L_{WA} ist der maximale Wert in Dezibel dB (A-bewertet), der von einer Geräusch- oder Schallquelle (Emissionsort, WEA) abgestrahlt wird. Eine Windenergieanlage verursacht im Bereich des hörbaren Frequenzbandes unterschiedlich laute Geräusche. Da das menschliche Gehör Schall mit unterschiedlicher Frequenz, bei gleichem Leistungspegel unterschiedlich stark wahrnimmt (siehe Abb. 2), wird in der Praxis der Schallleistungspegel über einen Filter gemessen, der der Hörcharakteristik des Menschen angepasst ist. So können verschiedenartige Geräusche miteinander verglichen und bewertet werden. Dieser über einen Filter (mit der Charakteristik „A" nach DIN IEC 651, Index A) gemessene Schalleistungspegel wird „A-bewerteter Schallpegel" genannt und ist der Wert der Schallquelle, der für die Berechnung der Schallausbreitung nach der DIN ISO 9613-2 /2/ verwendet wird.

Die genaue Verfahrensweise zur Durchführung einer Schallemissionsmessung zur Ermittlung des Schallleistungspegels von WEA kann der Schrift der Fördergesellschaft Windenergie e. V. (FGW) ‚Technische Richtlinien zur Bestimmung der Leistungskurve, der Schallemissionswerte und der elektrischen Eigenschaften von Windenergieanlagen' /5/ entnommen werden.

Der Schall breitet sich kreisförmig um die Geräuschquelle aus und nimmt hörbar mit seinem Abstand zu ihr logarithmisch ab. Dabei wirken Bebauung, Bewuchs und sonstige Hindernisse dämpfend. Die Luft absorbiert den Schall. Reflexionen (z. B am Boden) und weitere Geräuschquellen wirken Lärm verstärkend. Die Schallausbreitung erfolgt hauptsächlich in Windrichtung.

Der Schalldruckpegel L_S ist der momentane Wert in dB, der an einem beliebigen Immissionsort (z.B. Wohngebäude) in der Umgebung einer oder mehrerer Geräusch- oder Schallquellen gemessen (z.B. mit Mikrofon, Schallmessung) werden kann.

Der Mittelungspegel L_{Aeq} ist der zeitlich energetisch gemittelte Wert des Schalldruckpegels. Für die Schallprognose bei Windenergieanlagen wird vom ungünstigsten Fall ausgegangen, der sich bei der lautesten Nachtstunde bei Mitwindbedingungen, 10°C Temperatur und 70% Luftfeuchte ergibt. Der für die Prognose verwendete Mittelungspegel entspricht dem nach FGW-Richtlinie Teil 1 „Bestimmung der Schallemissionsrichtwerte" aus 1-minütigen Messwerten ermittelte, maximale Schallleistungspegel bei 95% der Nennleistung oder bei einer standardisierten Windgeschwindigkeit von 10 m/s in 10 m Höhe.

Der Beurteilungspegel L_{rA} resultiert aus dem Mittelungspegel und den Zuschlägen aus der Ton- und Impulshaltigkeit aller Geräuschquellen unter Berücksichtigung der meteorologischen Dämpfung. Die an den Immissionsorten einzuhaltenden Immissionsrichtwerte beziehen sich auf den Beurteilungspegel.

1.1.4 Vorbelastung, Zusatz- und Gesamtbelastung

Existieren an einem Standort bereits Geräuschquellen (z.B. Windenergieanlagen, gewerbliche Anlagen), so sind diese als Vorbelastung zu berücksichtigen und die neu geplante(n) Anlage(n) als Zusatzbelastung zu bewerten. Die Gesamtbelastung ergibt sich dann aus den Geräuschen aller zu berücksichtigenden Anlagen.

1.1.5 Schallimmissionen von Windenergieanlagen

Die Schallquellen bei Windenergieanlagen sind im Wesentlichen die aerodynamischen Geräuschen an den Blattspitzen, das Getriebe (sofern vorhanden) und der Generator. Je nach Betriebszustand und Leistung treten diese unterschiedlich auf, sind jedoch überwiegend durch das Blatt geprägt. Die Schallabstrahlung einer WEA ist nie konstant, sondern stark von der Leistung und somit von der Windgeschwindigkeit abhängig. So rechnet man grob mit ca. 1 dB(A) Pegelzuwachs pro Zunahme der Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe (v_{10}) um 1 m/s. Der immissionsrelevante Schallleistungspegel wurde früher bei v_{10} = 8 m/s angegeben. Ab dieser Windgeschwindigkeit übertönen im allgemeinen die durch Wind bedingten Umgebungsgeräusche (Rauschen von Blättern, Abrissgeräusche an Häuserkanten, Ästen

usw.) die Anlagengeräusche, da sie mit der Windgeschwindigkeit stärker als die Anlagengeräusche zunehmen (ca. 2,5 dB(A) pro m/s Windgeschwindigkeitszunahme). Die Umgebungsgeräusche sind dann in der Regel lauter als die WEA, d.h. die Geräuschimmission der WEA wird überdeckt.

In Einzelfällen wurden jedoch geringere Geräuschabstände zwischen den Fremdgeräuschen und den Anlagengeräuschen gemessen. Dies tritt besonders an windgeschützten Orten auf, oder dann, wenn die WEA bei höheren Windgeschwindigkeiten eine Ton- oder Impulshaltigkeit besitzt. Daher hat sich die Vorgehensweise durchgesetzt (federführend der Arbeitskreis "Geräusche von Windenergieanlagen"), dass bei einem Immissionsrichtwert von 45 dB(A) die Prognose mit dem Schallleistungspegel bei v_{10} = 10 m/s oder, da viele Anlagen schon bei einer geringeren Windgeschwindigkeit ihre Nennleistung erreichen, mit dem Wert bei Erreichen von 95 % der Nennleistung, erstellt werden soll. Bei einem Immissionsrichtwert von 35 dB(A) kann unter Umständen die Berechnung dagegen mit dem Schalleistungspegel bei v_{10} = 8 m/s durchgeführt werden, da in diesem Fall die Umgebungs- und Fremdgeräusche die Schallimmission der WEA schon bei einer geringeren Windgeschwindigkeit überdecken.

In kritischen Fällen können die meisten WEA nachts in einem schallreduzierten Betriebszustand gefahren werden, in dem die Drehzahl des Rotors und einhergehend damit die Rotorblattgeräusche reduziert wird. Dadurch verschlechtert sich der Wirkungsgrad des Rotors und viele WEA können durch das begrenzte Drehmoment (bzw. Strom des Wechselrichters) nicht mehr mit Nennleistung betrieben werden. Daher ist der schallreduzierte Betrieb meist mit einer reduzierten maximalen Leistung verbunden.

1.2 Immissionsprognose

1.2.1 Grundlage

Die Prognosen sind nach der Technischen Anleitung Lärm (TA-Lärm) als detaillierte Prognose anhand der DIN ISO 9613-2 /2/ zu erstellen, wobei evtl. bestehende Vorbelastungen durch gewerbliche Geräusche an den Immissionsorten berücksichtigt werden müssen. Der LAI und der Arbeitskreis „Geräusche von Windenergieanlagen“ empfiehlt das Alternative Verfahren der DIN ISO 9613-2.

In der Regel wurde bei der schalltechnischen Vermessung von Windenergieanlagen der A-bewertete Schalleistungspegel (inzwischen nach der FGW-Richtlinie /5/ auch

α_{500}: Absorptionskoeffizient der Luft (= 1,9 dB/km) Dieser Wert für α_{500} bezieht sich auf die günstigsten Schallausbreitungsbedingungen (Temperatur von 10° und relative Luftfeuchte von 70%).

A_{gr}: Bodendämpfung:

$$\mathbf{A_{gr} = 4{,}8 - (2\, h_m / d\, [17 + 300 / d\,])} \qquad (8)$$

wenn $A_{gr} < 0$, dann $A_{gr} = 0$

h_m: mittlere Höhe (in m) des Schallausbreitungsweges über dem Boden:
Wenn keine Orographie vorhanden ist

$$\mathbf{h_m = (h_s + h_r)/2} \qquad (9a)$$

h_s: Quellhöhe (Nabenhöhe); h_r: Aufpunkthöhe 5 m.

Bei vorliegender Orographie wird die Fläche F zwischen dem Boden und dem Sichtstrahl zwischen Quelle (Gondel) und Aufpunkt aus Teilflächen in mehreren Intervallen berechnet und daraus die mittlere Höhe wie folgt berechnet:

$$\mathbf{h_m = \sum F_i / d} \qquad (9b)$$

A_{bar}: Dämpfung aufgrund der Abschirmung (Schallschutz); in der vorliegenden Berechnung wird ohne Schallschutz gerechnet: $A_{bar} = 0$.

A_{misc}: Dämpfung aufgrund verschiedener weiterer Effekte (Bewuchs, Bebauung, Industrie). In der vorliegenden Berechnung werden diese Effekte nicht berücksichtigt: $A_{misc} = 0$.

In der Praxis dämpfen u. U. Bebauung und Bewuchs den Schall ($A_{misc} > 0$), so dass die tatsächlichen Immissionswerte unter jenen der Prognose liegen.

C_{met}: Meteorologische Korrektur.

Die Meteorologische Korrektur beschreibt die Dämpfung des Schalls durch meteorologische Einflüsse wie Wind und Temperatur über ein Jahr. Diese zusätzliche Dämpfung wird aber erst in größeren Entfernungen wirksam und ist u.a. von der Nabenhöhe der Anlage abhängig (siehe Formel 10). Bei den Prognosen kann mit dem Parameter C_0 = 2 dB gerechnet werden. Die Meteorologische Korrektur bestimmt sich nach den Gleichungen:

$C_{met} = 0$ **für dp < 10 (h_s+h_r)**

$C_{met} = C_0 [1-10(h_s+h_r)/dp]$ **für dp > 10 (h_s+h_r)** (10)

d_p: Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt

Liegen den Berechnungen mehrere Schallquellen n (u. a. Windpark) zugrunde, so überlagern sich die einzelnen Schalldruckpegel L_{ATi} entsprechend den Abständen zum betrachteten Immissionsort. In der Bewertung der Lärmimmission nach TA-Lärm ist der aus allen Schallquellen resultierende Schalldruckpegel L_{AT} unter Berücksichtigung der Zuschläge nach der folgenden Gleichung zu ermitteln:

$$L_{AT}(LT) = 10 \lg \sum_{i=1}^{n} 10^{0,1(L_{ATi} - C_{met} + K_{Ti} + K_{Ii})} \quad (11)$$

L_{AT}: Beurteilungspegel am Immissionsort
L_{ATi}: Schallimmissionspegel am Immissionsort einer Emissionsquelle i
i: Index für alle Geräuschquellen von 1-n
K_{Ti}: Zuschlag für Tonhaltigkeit einer Emissionsquelle i
K_{Ii}: Zuschlag für Impulshaltigkeit einer Emissionsquelle i
C_{met}: Meteorologische Korrektur.

1.2.2 Zuschläge für Einzeltöne (Tonhaltigkeit) K_T

Als Quellen für tonhaltige Geräusche sind in erster Linie Getriebe, Generatoren, Azimutgetriebe und eventuelle Hydraulikanlagen zu nennen. Tonhaltigkeiten im Anlagengeräusch sollten konstruktiv vermieden bzw. auf ein Minimum reduziert werden. Heben sich aus dem Anlagengeräusch einer oder mehrere Einzeltöne deutlich hörbar hervor, ist nach der TA Lärm für den Zuschlag K_T, je nach Auffälligkeit des Tons, ein Wert von 3 oder 6 dB(A) anzusetzen. Orientiert an der Tonhaltigkeit im Nahbereich K_{TN} (gemessen bei der Emissionsmessung) gilt für Entfernungen über 300 m folgender Zuschlag:

$K_T = 0$ **für** $0 \leq K_{TN} \leq 2$
$K_T = 3$ **für** $2 < K_{TN} \leq 4$
$K_T = 6$ **für** $K_{TN} > 4$

Die Zuschläge für Impuls- und Tonhaltigkeit der Anlagen werden für die entsprechenden

Anlagentypen in der Regel bei Schalldruckpegelmessungen durch autorisierte Institute (in Deutschland u. a. DEWI, DNV GL) bewertet (s. z.B. Datenblätter zur Landesförderung) und werden in den Berichten zur schalltechnischen Vermessung dokumentiert. Sie werden ebenfalls in den technischen Unterlagen der WEA-Hersteller angegeben.

1.2.3 Zuschläge für Impulse (Impulshaltigkeit) K_I

Impulshaltige Geräusche können z.B. durch den Turmdurchgang des Rotorblatts entstehen und werden als besonders störend empfunden. Die Beurteilung, ob eine Impulshaltigkeit gegeben ist, kann nach DIN 45645 durchgeführt werden. Enthält das Anlagengeräusch (A-bewerteter Schallpegel) öfter, d.h. mehrmals pro Minute, deutlich hervortretende Impulsgeräusche oder ähnlich auffällige Pegeländerungen (laut Messung), dann ist nach TA Lärm die durch solche Geräusche hervorgerufene erhöhte Störwirkung durch einen Zuschlag zum Mittelungspegel zu berücksichtigen. Dieser Zuschlag K_I beträgt ähnlich wie bei der Tonhaltigkeit, je nach Auffälligkeit des Tons 3 oder 6 dB(A). In der Praxis werden impulshaltige Geräusche konstruktiv vermieden; ihr Auftreten entspricht somit nicht dem Stand der Technik.

1.2.4 Weitere Betrachtungen

Tieffrequente Geräusche und Infraschall (Körperschall) sind bei Windenergieanlagen messtechnisch nachweisbar, aber für den Menschen nicht hörbar. Nach den Untersuchungen der Infraschallwirkungen auf den Menschen (Ising /16/; Buhmann /17/) erwies sich unhörbarer (nicht wahrnehmbarer) Infraschall als unschädlich. Weiterhin werden die Windenergieanlagen infraschallentkoppelt aufgebaut, so dass sich Infraschall kaum über den Boden ausbreiten kann. Der Körperschall ist daher nur in unmittelbarer Nähe um die WEA vorhanden, dabei aber nicht wahrnehmbar und somit unschädlich.

Einige Windenergieanlagen besitzen zwei Generatorstufen, um den Gesamtwirkungsgrad der Anlage über eine geringere Drehzahl bei niedrigen Windgeschwindigkeiten zu verbessern. Der Schalleistungspegel im Betrieb bei kleiner Generatorstufe liegt wegen der geringeren Drehzahl und der daraus folgenden geringeren Blattspitzengeschwindigkeit, sowie der geringeren Leistungsübertragung, wesentlich unter dem Schalleistungspegel der hohen Stufe. Eine gesonderte Schallberechnung bei kleiner Generatorstufe ist daher in der Regel nicht notwendig.

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Beliehene gemäß § 8 Absatz 1 AkkStelleG i.V.m. § 1 Absatz 1 AkkStelleGBV
Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen
von EA, ILAC und IAF zur gegenseitigen Anerkennung

Akkreditierung

Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH bestätigt hiermit, dass das Prüflaboratorium

CUBE Engineering GmbH
Breitscheidstraße 6, 34119 Kassel

die Kompetenz nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 besitzt, Prüfungen in folgenden Bereichen durchzuführen:

Bestimmung von Windpotenzial und Energieerträgen von Windenergieanlagen einschließlich Prüfung windklimatologischer Eingangsdaten auf der Basis anerkannter Prüf- und Bestimmungsverfahren gem. der Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen der Fördergesellschaft Windenergie e.V. (FGW), Teil 6 mit wahlweise anschließender Führung eines 60 % Referenzertrag-Nachweises auf Basis der Technischen Richtlinie für Windenergienanlagen der Fördergesellschaft Windenergie e.V. (FGW), Teil 6 und Teil 5;
Durchführung und Auswertung von Windmessungen zur Bestimmung des Windpotenzials;
Erstellung von Schallimmissionsprognosen für Windenergieanlagen;
Erstellung von Schattenwurfprognosen für Windenergieanlagen;
Erstellung von Gutachten zur natürlichen Umgebungsturbulenz von Windenergieanlagenstandorten auf der Grundlage der Berechnung von Turbulenzintensitäten

Die Akkreditierungsurkunde gilt nur in Verbindung mit dem Bescheid vom 10.11.2010 mit der Akkreditierungsnummer D-PL-11038-01 und ist gültig bis 09.11.2015. Sie besteht aus diesem Deckblatt, der Rückseite des Deckblatts und der folgenden Anlage mit insgesamt 4 Seiten.

Registrierungsnummer der Urkunde: **D-PL-11038-01-00**

i.V.

Berlin, 10.11.2010

Dr. Heike Manke
Abteilungsleiterin

Siehe Hinweise auf der Rückseite

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Standort Berlin
Spittelmarkt 10
10117 Berlin

Standort Frankfurt am Main
Gartenstraße 6
60594 Frankfurt am Main

Standort Braunschweig
Bundesallee 100
38116 Braunschweig

Die auszugsweise Veröffentlichung der Akkreditierungsurkunde bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH. Ausgenommen davon ist die separate Weiterverbreitung des Deckblattes durch die umseitig genannte Konformitätsbewertungsstelle in unveränderter Form.

Es darf nicht der Anschein erweckt werden, dass sich die Akkreditierung auch auf Bereiche erstreckt, die über den durch die DAkkS bestätigten Akkreditierungsbereich hinausgehen.

Die Akkreditierung erfolgte gemäß des Gesetzes über die Akkreditierungsstelle (AkkStelleG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2625) sowie der Verordnung (EG) Nr. 765/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. Juli 2008 über die Vorschriften für die Akkreditierung und Marktüberwachung im Zusammenhang mit der Vermarktung von Produkten (Abl. L 218 vom 9. Juli 2008, S. 30).
Die DAkkS ist Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen zur gegenseitigen Anerkennung der European co-operation for Accreditation (EA), des International Accreditation Forum (IAF) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC). Die Unterzeichner dieser Abkommen erkennen ihre Akkreditierungen gegenseitig an.

Der aktuelle Stand der Mitgliedschaft kann folgenden Webseiten entnommen werden:
EA: www.european-accreditation.org
ILAC: www.ilac.org
IAF: www.iaf.nu