TÜV RHEINLAND
ENERGIE UND UMWELT GMBH

Deutsche Akkreditierungsstelle
D-PL-11120-02-00

Schallprognose für einen geplanten Windpark der Firma Energiekontor in Heinsberg, Waldenrath

TÜV-Bericht Nr.: 936/21224350/A2

Köln, 09.12.2014

www.umwelt-tuv.de

teu-service@de.tuv.com

Die TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH ist mit der Abteilung Immissionsschutz
für die Arbeitsgebiete:

- Bestimmung der Emissionen und Immissionen von Luftverunreinigungen und Geruchsstoffen;
- Überprüfung des ordnungsgemäßen Einbaus und der Funktion sowie Kalibrierung kontinuierlich arbeitender Emissionsmessgeräte einschließlich Systemen zur Datenauswertung und Emissionsfernüberwachung;
- Feuerraummessungen;
- Eignungsprüfung von Messeinrichtungen zur kontinuierlichen Überwachung der Emissionen und Immissionen sowie von elektronischen Systemen zur Datenauswertung und Emissionsfernüberwachung
- Bestimmung der Schornsteinhöhen und Immissionsprognosen für Schadstoffe und Geruchsstoffe;
- Bestimmung der Emissionen und Immissionen von Geräuschen und Vibrationen, Bestimmung von Schallleistungspegeln und Durchführung von Schallmessungen an Windenergieanlagen
- Berechnung von Windpotenzial, Energieerträgen, Referenzerträgen, Standortsicherheit (Turbulenz und Extremwind), Schattenwurf und Sichtbarkeit/Radarsichtbarkeit von Windenergieanlagen

nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert.

Die Akkreditierung ist gültig bis 22-01-2018. DAkkS-Registriernummer: D-PL-11120-02-00.

Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung.

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
D-51105 Köln, Am Grauen Stein, Tel: 0221 806-5200, Fax: 0221 806-1349

Leerseite

DAkkS
Deutsche Akkreditierungsstelle
D-PL-11120-02-00

Schallprognose für einen geplanten Windpark der Firma Energiekontor in Heinsberg, Waldenrath

Name der nach § 26 BImSchG bekannt gegebenen Stelle:	TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Befristung der Bekanntgabe:	22.01.2018
Berichtsnummer / Datum:	936/21224350/A2 09.12.2014 ersetzt Bericht Nr. 936/21224350/A1 vom 19.11.2014
Betreiber:	Energiekontor AG Büro Bremen Mary-Somerville-Straße 5 28359 Bremen
Standort:	Eschfeld/Am Hochstein, Waldenrath, Heinsberg
Art der Begutachtung:	Schallimmissionsprognose
Auftraggeber:	Energiekontor AG Büro Bremen Mary-Somerville-Straße 5 28359 Bremen
Auftragsdatum:	06.02.2014
Kundennummer:	3022796
Bearbeiter:	Dr. rer. nat. Kai Born Tel.: +49 221 806-4230 Email: kai.born@de.tuv.com
Berichtsumfang:	insgesamt 69 Seiten Anhang ab Seite 25
Aufgabenstellung:	Prognose der schädlichen Umwelteinwirkungen durch Lärm
Ortsbesichtigung:	24.4.2014 durch Dr. Kai Born

Zusammenfassung

Die Energiekontor AG plant den Bau von 4 WEA des Typs N117/2.400 in Heinsberg, Waldenrath. Die TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH wurde beauftragt, die Umwelteinwirkungen durch Schallemissionen der Anlagen zu prüfen. Die Immissionsrichtwerte für die Lärmbelastung wurden nach TA Lärm [1] festgelegt.
Die Belastung durch Lärm wurde mit Hilfe einer Schallimmissionsprognose nach TA Lärm [1] und dem Windenergie-Erlass NRW [2] für ausgewählte Schallimmissionsorte berechnet. Die Unsicherheiten der Bestimmung der Schallimmissionsprognose wurden durch aus Einzelunsicherheiten berechnete Aufschläge nach Empfehlungen der Bund- Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [3] und dem Windenergie-Handbuch von M. Agatz [4] berücksichtigt.

Die Schallimmission wurde konservativ ohne Berücksichtigung des schalloptimierten Betriebs von Bestandsanlagen berechnet.

Die Gesamtbelastung unterschreitet bei nicht schalloptimiertem Betrieb der geplanten WEA die Immissionsrichtwerte für Tag an allen Immissionsorten, für welche die geplanten WEA einen relevanten Beitrag liefern, um mehr als 10 dB.

Die Gesamtbelastung überschreitet bei nicht schalloptimiertem Betrieb der geplanten WEA an keinem Immissionsort, für den die geplanten WEA einen relevanten Beitrag liefern, den Immissionsrichtwert für die Nacht.

Revisionen:

21224350A	22.08.2014	Erste Version
21224350A1	19.11.2014	Verschiebung des Standorts für WEA 1.
21224350A2	09.12.2014	WEA „Tacke“ wird nicht mehr berücksichtigt (Abbau).

Inhalt

1	Aufgabenstellung	7
2	Örtliche Verhältnisse	9
3	Informationen zum Windpark	12
4	Schallimmissionsprognose	15
5	Zusammenfassung der Ergebnisse	24
6	Anhang	25

Leerseite

1 Aufgabenstellung

1.1 Allgemeine Informationen und beteiligte Parteien

Auftraggeber:	Energiekontor AG Büro Bremen Mary-Somerville-Straße 5 28359 Bremen
Betreiber:	Energiekontor AG Büro Bremen Mary-Somerville-Straße 5 28359 Bremen
Ansprechpartner:	Frau Dipl.-Ing Christine Hahn
Standort:	Eschfeld/Am Hochstein, Waldenrath, Heinsberg Koordinaten: UTM 32 U 2967835m , 5653958 m
Anlage:	4 Windenergieanlagen (WEA)
Aufgabenstellung:	Prognose der schädlichen Umwelteinwirkungen durch Lärm
Bearbeiter:	Dr. Kai Born
Beteiligte weitere Institute:	nein
Fachlich Verantwortlicher:	Dr. Peter Wilbring
Telefon-Nr.:	0221 806-2275
e-Mail-Adresse:	peter.wilbring@de.tuv.com

1.2 Konkretisierung der Aufgabenstellung

Der Betreiber plant die Errichtung von vier Windenergieanlagen (WEA) des Typs Nordex N177 2.400 in Heinsberg, Waldenrath:

Stück	Typ	Leistung	Nabenhöhe
4	Nordex N117 2400	2400 kW	91,0 m

Die TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH wurde beauftragt, die erwarteten Umwelteinwirkungen durch Schallemissionen in der Umgebung der Anlagen zu berechnen.

Die Immissionsprognose wird entsprechen den Empfehlungen des Windenergie-Erlasses NRW [2] auf Basis der DIN EN ISO 9613-2 [5] durchgeführt.
Die geplanten Standortkoordinaten und Anlagendaten sind durch den Auftraggeber genannt worden.

1.3 Vorgehensweise

Die Immissionsorte werden in Anlehnung an TA Lärm Kap. 6.1 ausgewählt und eingestuft. Bebauungspläne lagen zur Einsicht vor. In der näheren Umgebung befinden sich weitere Windenergieanlagen und zwei BHKW, die eine nennenswerte Vorbelastung bewirken. Die Vorbelastung wird rechnerisch gemäß Anhang der TA Lärm bestimmt. Da nicht bekannt ist, welche der Bestandsanlagen in welchen schallreduzierten Modus betrieben wird, wird die Vorbelastung durch andere WEA für den Regelbetrieb, also als Maximalwert (nicht schalloptimiert/leistungsreduziert), bestimmt.
Bei der Erstellung von Bauplänen ist die Lärmbelastung in der städtebaulichen Planung gemäß DIN 18005-1 [6] zu berücksichtigen. Da hier bzw. im zugehörigen Anhang und dem Beiblatt 1 die Berechnungsvorschriften für die Lärmprognose im Planungsprozess nicht genau benannt sind, werden im vorliegenden Gutachten die in der TA Lärm genannten schärferen Immissionsrichtwerte und die im Anhang der TA Lärm verankerten Methoden angewandt. Die Immissionsprognose wird folglich entsprechend der TA Lärm [1] und in WEA-spezifischen Punkten basierend auf der Empfehlung des LAI zur Prognose der Schallimmissionen [3] und der Ausführungen des Windenergie-Handbuchs [4] durchgeführt. Die Dämpfung der Schallausbreitung wird nach DIN EN ISO 9613-2 [7] berechnet.
Nordrhein-Westfalen hat in Ergänzung einen Windenergie-Erlass [2] veröffentlicht, in dem die Vorgehensweise bei der rechnerischen Bestimmung der Schallimmissionen für Windenergieanlagen geregelt ist. Hierbei wird festgelegt, dass derjenige Beurteilungspegel zu bestimmen ist, der mit einer Wahrscheinlichkeit von 90% unterschritten ist. Das führt zur Beaufschlagung verschiedener Unsicherheitszuschläge, die in der Verfahrensbeschreibung Kap. 4.1.7 beschrieben sind.
Zusätzlich wurde das Irrelevanzkriterium nach TA Lärm Nr. 3.2.1 bei der Bewertung der Anlagen auf 15 dB unter dem Immissionsrichtwert gesenkt, um nicht durch kleine Beiträge vieler Anlagen unerwünschte Überschreitungen des Immissionsrichtwerts zu erzeugen. Das Irrelevanzkriterium wird auch auf die WEA, die zur Vorbelastung beitragen, angewendet.
Es wird geprüft, ob an allen Immissionsorten die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm Nr. 6.1 eingehalten werden.
Im nächsten Kapitel werden zunächst die Lage des Windparks und die Umgebung beschrieben; in Kapitel 3 wird die Anlagenbeschreibung vorgenommen. In Kap. 4 wird die Schallimmissionsprognose beschrieben. Die Ergebnisse werden in Kapitel 5 zusammengefasst.

1.4 Methodik, verwendete Hilfsmittel und Programme

Die Festlegung der Grenzwerte erfolgt nach TA Lärm [1] . Die Berechnungen der Schallimmission erfolgen nach DIN EN ISO 9613-2 [5].
Für die räumliche Darstellung und die Berechnungen wird WindPro V. 2.9 Build 285, verwendet.

2 Örtliche Verhältnisse

2.1 Standortbeschreibung

Das Windparkgelände befindet sich im Kreis Heinsberg im Westen Nordrhein-Westfalens (s. **Abbildung 1**).
Naturräumlich/geografisch ist der Standort dem niederrheinischen Tiefland zuzuordnen. Die Umgebung ist von Feldbau mit kleineren Windbrüchen und Siedlungen dörflichen Charakters (2 Geschosse) geprägt. Die Geländeform ist flach.

Standort der Anlage:	
Koordinaten (Zentrum Betriebsgelände):	32 U 295.835 m, 5.653.958 m

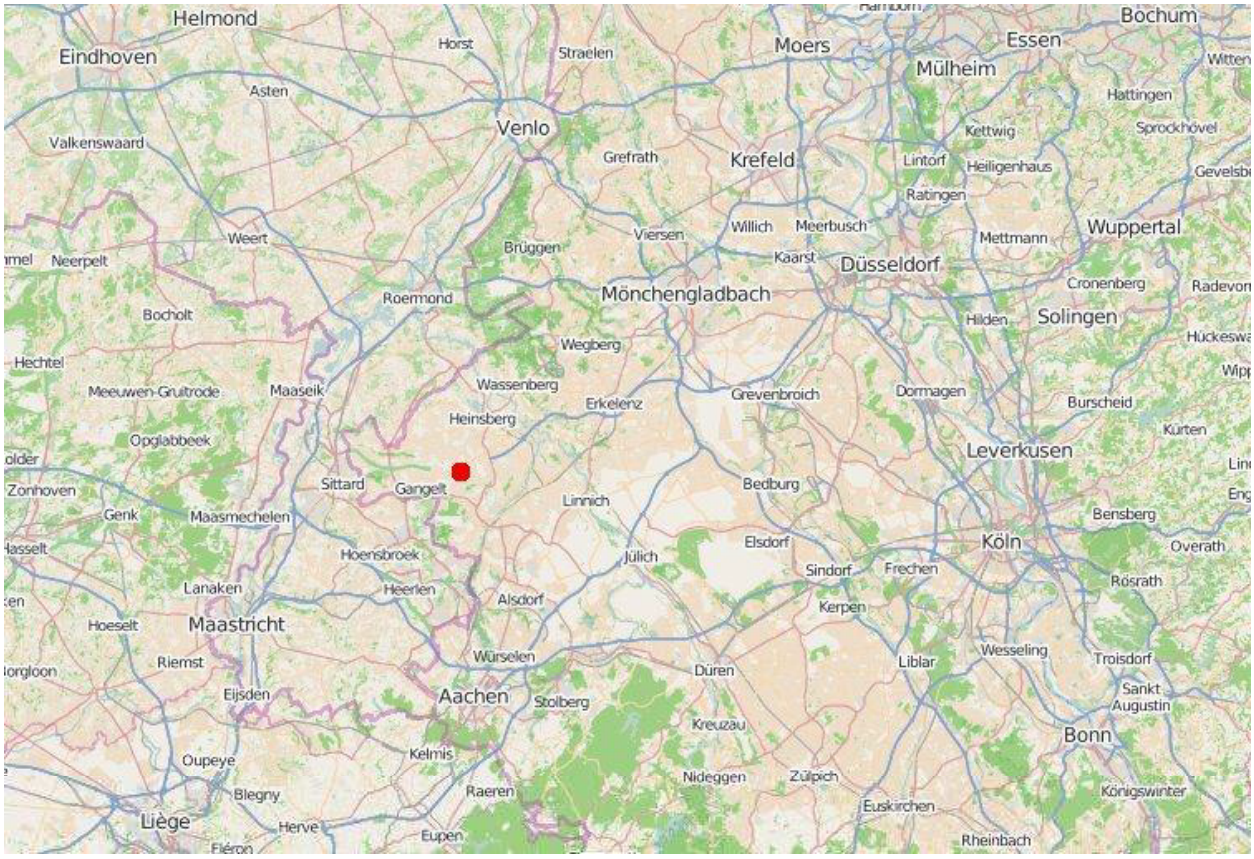


Abbildung 1: *Lage des geplanten Windparks (roter Kreis). Quelle Karte: openstreetmap.org*

2.2 Standortbesichtigung

Die letzte Standortbesichtigung erfolgte am 24.4.2014 durch Dr. Kai Born und umfasste den Besuch der Immissionsorte, der WEA-Standorte und der Vergleichsanlagen.
Gegenüber Darstellungen in Karten ist der Immissionsort „Z – Am Hahnbusch 3“ nicht mehr bewohnbar, da das Wohnhaus weitgehend durch Baum- und Buschbewuchs zerstört ist. Daher wird dieser Immissionsort nicht in der Auswertung betrachtet.
Ansonsten wurden keine nennenswerten Änderungen gegenüber dem in Karten und Luftbildern dargestellten Zustand beobachtet.

2.3 Topografische Eingangsdaten

2.3.1 Geländehöhen

Die Geländehöhen wurden dem SRTM-Datensatz [8] mit 90 m Auflösung entnommen. Eine Korrektur durch Verwendung feinerer Daten fand nicht statt. Es ist anzumerken, dass die SRTM-Daten auf Radarmessungen beruhen, daher fließen die Waldbestände als leichte Erhöhungen der Oberfläche ein. Eine Korrektur der Geländehöhen war für den Zweck der Schallprognose nicht notwendig, da die künstlichen Überhöhungen nur gering sind und daher keine Immissionsorte von Schallquellen abschirmen. Das digitale Geländemodell der näheren Umgebung ist in **Abbildung 2** dargestellt.

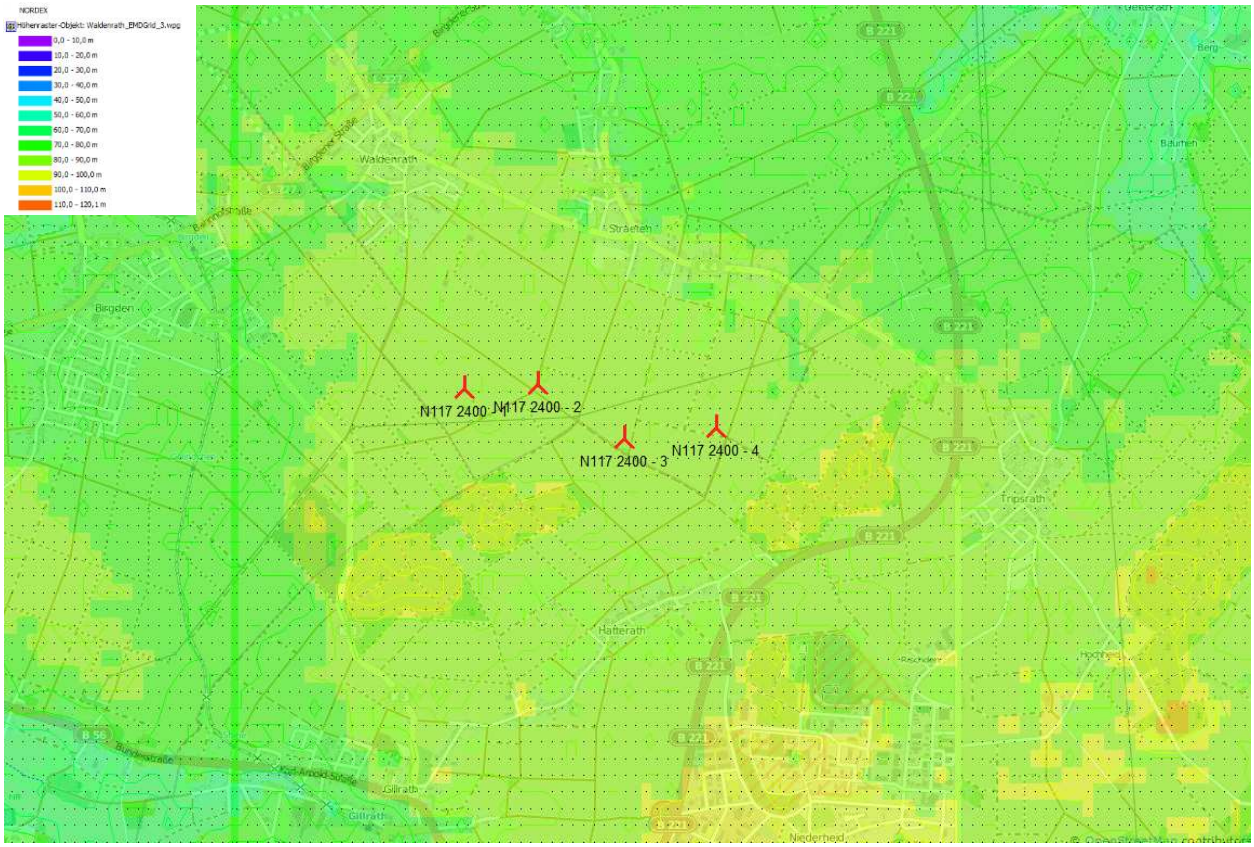


Abbildung 2: *Geländehöhen der näheren Umgebung.*

2.3.2 Landnutzung und Rauigkeiten

Die Landnutzungstypen und zugehörigen Rauigkeiten basieren auf einer überarbeiteten Version des CORINE-Landnutzungskatasters [9].

Die direkte Umgebung des Windparks ist landwirtschaftlich durch Ackerbau genutzt. Im näheren Bereich befindet sich Wohnbebauung dörflichen Charakters (2 Geschosse inkl. Dach) in den Orten Birgden (westlich), Waldenrath (nördwestlich), Straeten (nordöstlich), Tripsrath (östlich) und Hatterath (südlich) sowie einige einzeln stehende Gebäude am Ortsrand von Hatterath (Splittersiedlung). Damit ist die Wohnbebauung generell als Wohnen im Außenbereich der Klasse „Dorfgebiete, Kerngebiete und Mischgebiete“ (TA Lärm Nr. 6.1 Buchstabe c)) zuzuordnen. Die Wohnbebauung in Birgden wird teilweise als allgemeines Wohngebiet nach TA Lärm Nr. 6.1 Buchstabe d) bewertet.

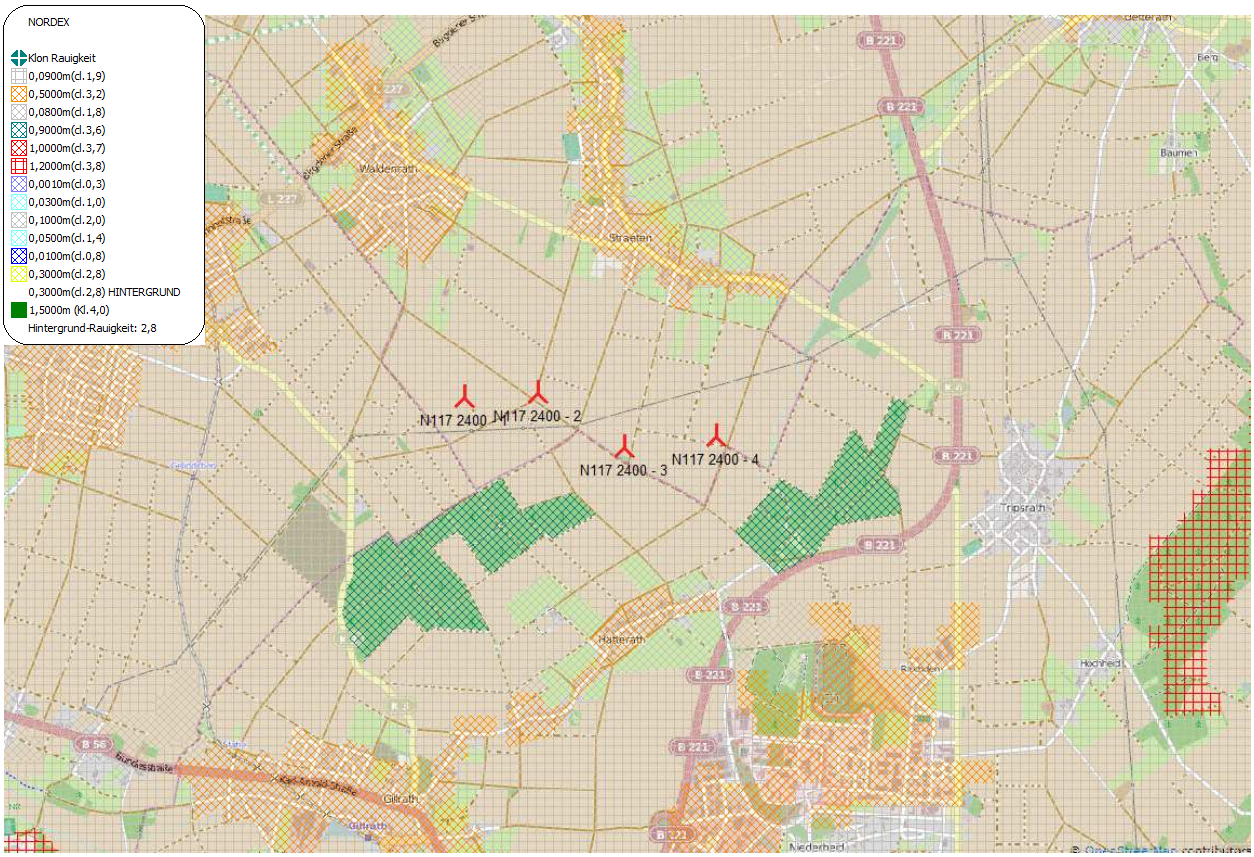


Abbildung 3: *Rauigkeitslängen in der Umgebung der Anlagen.*

3 Informationen zum Windpark

3.1 Beschreibung der Anlagen

3.1.1 Geplante Anlage

Beschreibung der Anlagen (nach Betreiberangaben):

WEA Typ:	***Nordex N117 2400***
Anzahl:	4
Typklasse:	IEC IIIA, DIBt WZ 2
Nabenhöhe:	91 m
Rotordurchmesser:	116,8 m
Nennleistung:	2400 kW
Steuerung:	Pitch
Schallemissionswerte:	
Name:	GLGH Messprotokoll 12 08939 258-S-0001-B
Quelle:	Auftraggeber

3.1.2 Bestandsanlagen zur Bestimmung der Vorbelastung

Für die Anlagen der näheren Umgebung liegen keine vollständigen Informationen vor. Es wird von folgenden Anlagen ausgegangen:

Tabelle 1: *Lage und Kenndaten der Anlagen, die eine Lärm-Vorbelastung erzeugen.*

	UTM (north)-ETRS89 Zone: 32							
Nr	**Ost**	**Nord**	**Z**	**Hersteller**	**Typ**	**Nenn-leistung**	**Rotor-durch-messer**	**Naben-höhe**
	[m]	[m]	[m]			[kW]	[m]	[m]
5	294.154	5.652.974	72,4	DEWIND	D4/48-600	600	48	70
6	294.008	5.653.138	75,7	DEWIND	D4/48-600	600	48	70
7	293.758	5.652.831	75	DEWIND	D4/48-600	600	48	70
8	293.569	5.652.976	74,4	DEWIND	D4/48-600	600	48	70
9	293.551	5.653.187	75,4	DEWIND	D4/48-600	600	48	70
10	297.652	5.654.347	78	REpower	MM 92 Evolution-2.050	2.050	92,5	100
11	297.584	5.654.624	77	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80	100
12	297.598	5.654.867	76,8	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80	100
13	294.412	5.654.604	82,3	BHKW Deponie		k. A.	1	18
14	298.781	5.654.677	71	REpower	MM 92 Evolution-2.050	2.050	92,5	100
15	298.923	5.654.482	75	REpower	MM 92 Evolution-2.050	2.050	92,5	100
16	299.072	5.654.281	73,8	REpower	MM 92 Evolution-2.050	2.050	92,5	100
17	296.801	5.655.998	72,7	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44	78
18	296.951	5.655.799	74,6	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44	78
19	297.389	5.655.868	74	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44	78
20	297.190	5.655.691	74,7	DEWIND	D4/48-600	600	48	70
21	297.188	5.655.947	75,8	SÜDWIND	S70-1.500	1.500	70	85
22	294.415	5.653.245	79,1	BHKW Jessen		k. A.	1	11

3.2 Standorte der Anlagen und Immissionsorte

Die folgende Tabelle zeigt die Standorte der geplanten WEA:

Tabelle 2: *Positionen der geplanten WEA. Koordinaten in UTM (ETRS89) Zone 32 und Gauß-Krüger, Ellipsoid Bessel, Potsdam, Zone 2.*

	UTM (north)-ETRS89 Zone: 32		Gauß-Krüger Potsdam Zone 2							
Nr.	Ost	Nord	Ost	Nord	Z	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotordurchmesser	Nabenbenhöhe
					[m]			[kW]	[m]	[m]
1	295.172	5.654.163	2.505.723	5.651.911	84	NORDEX	N117-2.400	2.400	117	91
2	295.583	5.654.086	2.506.091	5.651.869	82,8	NORDEX	N117-2.400	2.400	117	91
3	296.035	5.653.772	2.506.573	5.651.575	83,3	NORDEX	N117-2.400	2.400	117	91
4	296.552	5.653.811	2.507.088	5.651.635	82	NORDEX	N117-2.400	2.400	117	91

Als Immissionsorte wurden nahe gelegene Wohnhäuser gewählt. Die Immissionsorte sind in **Tabelle 3** aufgeführt.

Tabelle 3: *Liste der Schallimmissionsorte.*

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Anforderung Schall
				[m]	[m]	[dB(A)]
A	Birgden, Gaterstr. 84	292.758	5.653.819	78,7	5	40
B	Birgden, Hanstr. 41	293.009	5.653.894	76,3	5	40
C	Birgden, Elsternweg 7	293.203	5.653.883	75,1	5	40
D	Birgden, Geilenkirchener Str. (B-Plan Jankerfeld)	293.534	5.654.418	71	5	40
E	Birgden, Geilenkirchenerstr. 77	293.767	5.654.484	73,9	5	40
F	Birgden, Hoferweg 9	293.977	5.654.576	76	5	45
G	Waldenrath, Huckstr. 46/48	294.624	5.654.888	80,8	5	45
H	Waldenrath, Aachener Str. 66	294.842	5.654.825	82	5	45
I	Straeten, Am Wasserturm 2	295.820	5.654.960	80,9	5	45
J	Straeten, Turmstr. 23/25	295.962	5.654.874	82	5	45
K	Straeten, Gillrather Str. 21	296.113	5.654.673	81	5	45
L	Straeten, Waldhufenstr. 160a/164a	296.306	5.654.675	82,3	5	45
M	Straeten, Waldhufenstr. 198a	296.644	5.654.660	82,4	5	45
N	Straeten, Waldhufenstr. 230	296.940	5.654.571	80,3	5	45
O	Tripsrath, Königshof	297.942	5.654.440	77,3	5	45
P	Tripsrath, Annastr. 97	298.166	5.653.781	80,8	5	45
Q	Tripsrath, Tripsrather Feld 4/6	298.121	5.653.641	81,9	5	45
R	Tripsrath, Straetener Weg 19	298.109	5.653.512	83,7	5	45
S	Tripsrath, Am Kreuz 5/7	298.024	5.653.367	84,4	5	45
T	Tripsrath, Eiseder Hof 22	297.952	5.653.295	83,2	5	45
U	Hatterath, Prof.-Mendel-Str. 198	296.472	5.652.990	86,6	5	45
V	Hatterath, Prof.-Mendel-Str. 168	296.198	5.652.923	87	5	45
W	Hatterath, Prof.-Mendel-Str. 104	295.917	5.652.841	85,9	5	45

X	Hatterath, Salzweg / Außenbereich	295.364	5.652.381	88,4	5	45
Y	Hatterath, Zum Hahnhof 26	295.686	5.652.856	86,3	5	45
Z	- wird nicht betrachtet -					

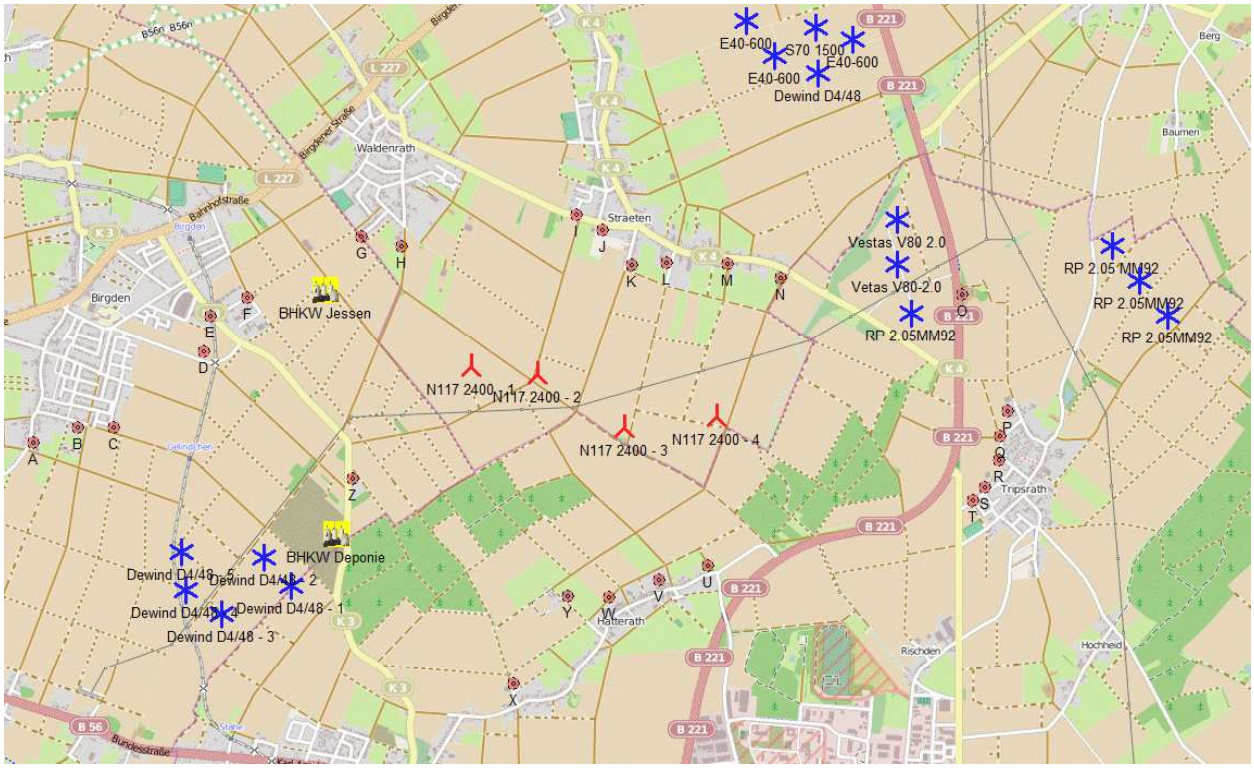


Abbildung 4: *Lage der geplanten WEA und der Schallimmissionsorte.*

Für den Immissionsort D „Birgden – Im Jankerfeld“ existiert der Bebauungsplan Nr. 63 – Im Jankerfeld/III [10] der Gemeinde Gangelt. Die Bewertung erfolgte als „Allgemeines Wohngebiet“ im Sinne der TA Lärm. Für dieses Gutachten wurden für die Immissionsorte A-E präventiv die schärferen Anforderungen für ein „Allgemeines Wohngebiet“ gewählt, um möglichen zukünftigen Entwicklungen Raum zu lassen.

4 Schallimmissionsprognose

Die Berechnung der Schallimmission wird flächenhaft und an den Immissionsorten nach den Vorgaben der TA Lärm [1] und DIN EN 9613-2 [11] durchgeführt.

4.1 Immissionsschutzanforderungen

4.1.1 Beurteilungspegel

Die Beurteilung der Betriebsgeräusche erfolgt nach der 6. Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm [1]. Nach TA Lärm sind die Betriebsgeräusche zur Tageszeit (06.00 - 22.00 Uhr) und zur Nachtzeit (22.00 - 06.00 Uhr) getrennt zu beurteilen. Tags ist ein Bezugszeitraum von 16 h maßgebend, nachts ist die lauteste Stunde zu betrachten.

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen nach TA Lärm sind die Beurteilungspegel der Betriebsgeräusche für den maßgeblichen Immissionsort, 0,5 m außerhalb des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes[1] zu bilden und mit den Immissionsrichtwerten (IRW) zu vergleichen. Die an den Immissionsorten einzuhaltenden Immissionsrichtwerte ergeben sich nach TA Lärm entsprechend den Gebietsausweisungen im Bebauungsplan oder bei nicht vorhandenem B-Plan entsprechend der Schutzbedürftigkeit (§ 34 BauGB).

Um den Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen sicherzustellen, dürfen laut Nummer 3.2.1 der TA Lärm die Immissionsrichtwerte durch die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort nicht überschritten werden. Unter der Gesamtbelastung ist die Belastung an einem Immissionsort zu verstehen, die von allen Anlagen hervorgerufen wird, für die die TA Lärm gilt. Wirken neben der zu beurteilenden Anlage (Zusatzbelastung) auf den maßgeblichen Immissionsort noch weitere Anlagengeräusche (Vorbelastung) ein, muss sichergestellt werden, dass die Immissionsrichtwerte durch alle Anlagen gemeinsam eingehalten werden. Unterschreitet die von einer nach BImSchG [12] genehmigungsbedürftigen Anlage ausgehende Zusatzbelastung die zulässigen Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB (Irrelevanzkriterium), so darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung die Genehmigung für diese Anlage in der Regel nicht versagt werden (Nr. 3.2.1 TA Lärm). Da das betrachtete Gebiet durch eine Vielzahl von Windenergieanlagen und Windparks vorbelastet ist, wurde dieses Irrelevanzkriterium – wie in vielen anderen Gebieten mit vielen Windenergieanlagen – auf 15 dB unter IRW festgelegt [2].

4.1.2 Spitzenpegelkriterium

Gemäß Nummer 6.1 der TA Lärm dürfen auch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen den Immissionsrichtwert am Tage um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten (Spitzenpegelkriterium). Bei den geplanten Anlagen kommt es nicht zu nennenswerten Spitzenpegeln.

4.1.3 Tieffrequente Geräusche

Gemäß Nr. 7.3 TA Lärm ist zu prüfen, ob schädliche Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Geräusche (Frequenzbereich < 90 Hz) in schutzbedürftigen Räumen bei geschlossenen Fenstern auftreten können.
Verschiedene Messungen haben gezeigt, dass von WEA zwar Infraschall ausgehen kann, dass die damit zusammenhängende Schallimmission jedoch weit unterhalb der Wahrnehmungsschwelle des Menschen liegt ([4], [13], [14], [15]). In vielen Situationen wurde kein Unterschied zwischen den Messwerten

---

[1] Schutzbedürftig im Sinne der DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Ausgabe 1989, u.a. Wohn- und Büroräume, etc.

[2] Telefonat vom 23.6.2014 mit H. Winkler vom Kreis Heinsberg.

bei an- und ausgeschalteter WEA festgestellt. Die Wirkungsforschung hat bisher keine negativen Wirkungen im Bereich unterhalb der Wahrnehmungsschwelle feststellen können ([13], [16]). Allerdings haben etwa 2-5% der Bevölkerung eine um etwa 10 dB niedrigere Wahrnehmungsschwelle. Die Schallimmissionen von WEA sind im tieffrequenten und Infraschallbereich jedoch in den meisten Fällen so gering, dass sie auch eine um 10 dB abgesenkte Wahrnehmungsschwelle unterschreiten [4]. Aus diesem Grund werden tieffrequente Geräusche hier nicht gesondert betrachtet.

4.1.4 Verdeckung durch Fremdgeräusche

Eine mögliche Verdeckung durch Fremdgeräusche wird nicht berücksichtigt.

4.1.5 Gemengelagen

Eine Gemengelage, die zu Richtwerten zwischen den in der TA Lärm aufgeführten IRW führen würde, liegt nicht vor.

4.1.6 Berechnungsverfahren

Die Berechnung der Schallausbreitung wird gemäß TA Lärm nach DIN ISO 9613-2 mithilfe des Softwareprogramms WindPRO durchgeführt. Die Berechnung erfolgt frequenzunabhängig, was gegenüber der Oktavband-Berechnung zu konservativeren Ergebnissen führt.
Die Windenergieanlagen werden dabei als Punktschallquellen in Nabenhöhe betrachtet.
Reflexionen aufgrund bestimmter Gebäudeanordnungen sind im Rahmen der Ortsbesichtigung geprüft worden. Eine Berücksichtigung ist nicht erforderlich.
Die meteorologische Korrektur C_{met} ist entsprechend [17] zu berücksichtigen. Es berechnet sich aus einer Grunddämpfung C_0, die abhängig von meteorologischen Parametern und der Windrichtung ist, und lageabhängigen Parametern, die für jeden Immissionsort berechnet werden müssen. An verschiedenen Stellen ([4], [17]) wird ein windrichtungsunabhängiges C_0 von 2,0 dB empfohlen. Die meteorologische Korrektur trägt erst bei größeren Entfernungen zur Dämpfung bei.
Die Vorbelastung wird nach [17] für den Standort Aachen eine meteorologische Dämpfung mit C_0 = 1,3 dB, für die Mitwindrichtung von SW empfohlen. Die meteorologische Dämpfung wird windrichtungsunabhängig mit diesem Wert angewandt.

Zusammenfassend werden die Randbedingungen für die Modellierung dargestellt:

- Für die geplante Windenergieanlage liegen drei Messberichte vor:
    - GLGH [18]
    - TÜV Rheinland [19]
    - Wind Consult GmbH [20]
- Die Berechnungen erfolgen frequenzunabhängig,
- Richtwirkungskorrektur: siehe im Anhang 0dargestellte detaillierte Berechnungen,
- Dämpfung aufgrund Vegetation wird vernachlässigt,
- Dämpfung aufgrund von Luftabsorption gemäß [11] Kap. 7.2,
- Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes gemäß [11] Kap. 7.3.2 (alternatives Verfahren),
- Dämpfungen aufgrund von Abschirmungen werden nicht berücksichtigt,
- Dämpfung aufgrund anderer Effekte: hier 0 dB
- Meteorologische Korrektur C_{met}: C_0 = 1,3 dB (richtungsunabhängige meteorologische Dämpfung mit Wert der Mitwindrichtung)
- Die Impuls- oder Tonhaltigkeit der geplanten Anlage ist so niedrig, dass keine Einzeltonzuschläge notwendig sind

4.1.7 Qualität der Prognose

Entsprechend der TA Lärm ist eine Aussage zur Qualität der vorliegenden Prognose zu treffen. Daher wird hier geprüft, ob unter Berücksichtigung der oberen Vertrauensbereichsgrenze aller Unsicherheiten der nach TA Lärm ermittelte Beurteilungspegel mit einer Wahrscheinlichkeit von 90% den für die Anlage einzuhaltenden Immissionsrichtwert einhält. Hierfür wird die von der LAI in [3] vorgeschlagene und im Windenergie-Handbuch [4] ausgeführte Methode der Unsicherheitseinschätzung herangezogen.
Die obere Vertrauensbereichsgrenze umfasst eine Bewertung der Zuverlässigkeit und Validität der Eingangsdaten sowie der Genauigkeit des Prognosemodells einschließlich der programmtechnischen Umsetzung (Gesamtstandardabweichung der Prognose σ_{ges}).
Die Gesamtstandardabweichung der Prognose σ_{ges} setzt sich wie folgt zusammen:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{Progn}^2}$$

mit:
σ_{ges} : Gesamtstandardabweichung der Prognose
σ_R : Standardabweichung der Messungen
σ_P : Produktionsstandardabweichung: Serienstreuung der WEA
$\sigma_{Progn:}$: Standardabweichung des Prognoseverfahrens (Modellierung)

Eine mögliche Abschirmung durch Vegetation oder Gebäude wird nicht berücksichtigt. Im vorliegenden Fall ist auch die Berücksichtigung von Gebäudereflexionen nicht erforderlich. Die Festlegung der Werte für Unsicherheiten ist in **Tabelle 4** dargestellt:

Tabelle 4: *Werte für Unsicherheiten*

Unsicherheit	Betrag	Bemerkung
σ_R	2 dB	Keine Messberichte, berechnete Werte
	0,5 dB	Garantiewert nach Messbericht ohne Angabe der Messungenauigkeit
	Messunsicherheit aus Bericht	Messbericht mit Angabe der Messungenauigkeit
	0,5 dB	3 oder mehr Messberichte nach IEC 61400-11
σ_P	1,22 dB	Weniger als 3 Messberichte
	Berechnung nach DIN 50376	Mindestens 3 Messberichte
σ_{Progn}	1,5 dB	Für Schallimmissionsprognose nach DIN ISO 9613-2

Für den Betrieb *stall*- oder *active stall*-geregelter Anlagen und für ältere Anlagen, für die nur ein Schallleistungspegel bei 8 m/s Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe vorliegt, wird nach [3] ein Sicherheitszuschlag von 3 dB auf den Schalleistungspegel L_{WA} erhoben.
Die Prognoseunsicherheit wird in Anlehnung an die DIN ISO 9613-2 mit ±3 dB angegeben. Die Prognosegenauigkeit von ±3 dB ist als 2σ-Abweichung zu verstehen, wodurch sich eine Standardabweichung des Prognoseverfahrens σ_{Progn} = 1,5 dB ergibt. Enthalten sind Unsicherheiten der Software sowie der Koordinaten und der Umgebungsbedingungen. Nicht enthalten ist die windrichtungsabhängige Ausbreitung des Schalls.

Der Prognosewert, der allein aus dem gemessenen Schallleistungspegel berechnet wird, lässt bei Annahme einer Normalverteilung mit der Standardabweichung σ_{ges} eine Überschreitungswahrscheinlichkeit

von 50% erwarten. Eine obere Vertrauensbereichsgrenze (OVB, Symbol L_O) für geringere Überschreitungswahrscheinlichkeiten berechnet sich zu:

$$L_O = L_m + z \cdot \sigma_{ges}$$

mit:

L_O : obere Vertrauensbereichsgrenze (OVB) des Schalleistungs- oder Beurteilungspegels,
L_m : prognostizierter Wert am Immissionsort **oder** Schalleistungspegel der Quelle,
z : Zufallsvariable der Standardnormalverteilung,
σ_{ges} : Standardabweichung des Prognoseverfahrens

Unter der Annahme, dass der real auftretende Wert in 90% aller Fälle die obere Vertrauensbereichsgrenze des prognostizierten Werts einhält bzw. in 10% überschreitet (90. Perzentil), ergibt sich z = 1,28. Wegen der Linearität der Schallmodellierung kann der OVB emissionsseitig dem Schalleistungspegel der Quelle oder immissionsseitig dem Beurteilungspegel am Immissionsort hinzugefügt werden.
Um die Unsicherheiten bei den Berechnungen entsprechend zu berücksichtigen, werden zur Bestimmung des OVB dem für die Anlagen ermittelten Schallleistungspegel L_{WA} jeweils $1{,}28 \cdot \sigma_{ges}$ aufaddiert.

4.1.8 Schallleistungspegel aller verwendeten Quellen

Die Schalleistungspegel für den Tagbetrieb werden emissionsseitig um die geschätzte Unsicherheit erhöht, so dass die aus der Prognose resultierenden Belastungswerte mit einer Wahrscheinlichkeit von 90% nicht überschritten werden. Die Emissionen des BHKW werden mit 93 dB(A) aus Erfahrungswerten geschätzt, wobei als Schallquelle konservativ nicht das ganze Gebäude, sondern eine Punktquelle in Höhe des Schornsteins berechnet wird. Bei Pitch-geregelten Anlagen nimmt der Schalleistungspegel oberhalb des Erreichens der Nennleistung wieder ab, da dann die Rotorflügel aus dem Wind gedreht werden. Somit ergibt sich keine Zunahme des Schallleistungspegels mit der Windgeschwindigkeit, wenn die Messungen nichts anderes dokumentieren. Bei Stall-geregelten Anlagen wird eine Zunahme des Schalleistungspegels um 1 dB / 1 m/s Windgeschwindigkeit angesetzt. Zu den Schalleistungspegeln der Neuanlagen werden die oben in Kap. 4.1.7 beschriebenen Unsicherheiten immissionsseitig addiert:

Tabelle 5: *In der Schallimmissionsprognose verwendete Schallleistungspegel (offener Betrieb).*

Typ	Anz. Messungen [1])	L_{WA} dB(A)	L_{WA} dB(A)	L_{WA} dB(A)	σ_R dB(A)	σ_P dB(A)	σ_{Progn} dB(A)	σ_{Ges} dB(A)	90. Perzentil	L_O dB(A)
Nordex N117 2.400	3	103,7	104,5	103,0	0,5	0,8	1,5	1,8	1,28 σ	**106,0**

[1]) Anzahl vorh. Messberichte, "0" wenn nur Garantiewerte bzw. berechnete Werte vorliegen.

Die Schallleistungspegel für den Nachtbetrieb der vorhandenen Anlagen werden für den nicht schalloptimierten Betrieb verwendet, da keine genaueren Angaben zur Betriebsweise vorliegen. Die folgenden Schalleistungspegel werden verwendet:

Tabelle 6: *Schalleistungspegel der Bestandsanlagen und der bekannten Bebauungsplan-Anlagen.*

Typ	Anz. Messungen [1])	L_{WA} dB(A)	L_{WA} dB(A)	L_{WA} dB(A)	σ_R dB(A)	σ_P dB(A)	σ_{Prog} dB(A)	σ_{Ges} dB(A)	90. Perzentil	L_O dB(A)
DeWind D4/48	0	101,0			3,0	1,2	1,5	3,6	1,28 σ	**105,6**
RePower MM92	3	104,2	105,0	103,2	0,5	0,9	1,5	1,8	1,28 σ	**106,5**
Enercon E40/600	3	100,8	101,0	99,6	0,5	0,8	1,5	1,8	1,28 σ	**102,7**
Vestas V80/2000	2	105,2	105,4		0,5	1,2	1,5	2,0	1,28 σ	**107,9**
Südwind S70	3	104,4	104,0	103,2	0,5	0,6	1,5	1,7	1,28 σ	**106,0**

Für die BHKW wird ein Schalleistungspegel von 93 dB(A) als Punktquelle in 11,00 m bzw. in 18,00 m Höhe angesetzt und durch Unsicherheitszuschläge ergänzt:

Tabelle 7: *Schalleistungspegel und Unsicherheiten der beiden BHKW.*

Schalleistungspegel BHKW		L_{WA}	σ_P	σ_{Prog}	σ_{Ges}	90%-Wert	L_{WA-eff}
BHKW Biogas Jessen	11,00 m	93,0 dB(A)	1,5 dB(A)	1,5 dB(A)	2,1 dB(A)	1,28 σ	**95,7 dB(A)**
BHKW Deponiegas Kreismülldeponie Gangelt / Am Hanbusch	18,00 m	93,0 dB(A)	1,5 dB(A)	1,5 dB(A)	2,1 dB(A)	1,28 σ	**95,7 dB(A)**

4.1.9 Immissionsrichtwerte

Für die Immissionsorte sind die Immissionsrichtwerte IRW entsprechend TA-Lärm [1] festgesetzt auf:

Tabelle 8: *Immissionsrichtwerte (IRW) für verschiedenen Nutzungstypen nach TA Lärm Kap. 6.1, die durch die Gesamtbelastung (Vorbelastung + Zusatzbelastung) eingehalten werden müssen*

Nutzungstyp	IRW Tag in dB(A)	IRW Nacht in dB(A)
Kur- und Feriengebiet	45	35
Reines Wohngebiet	50	35
Allgemeines Wohngebiet	55	40
Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich	60	45
Gewerbegebiet	65	50
Industriegebiet	70	70

Die Immissionsorte F-Y sind dem Außenbereich zuzuordnen. Im Außenbereich sind keine Zuschläge für Zeiten mit erhöhten Empfindlichkeiten nach TA Lärm Nr. 6.5 vorzunehmen.
Die Immissionsorte A-E sind dem „Allgemeinen Wohngebiet“ zugeordnet. Hier werden Zeiten mit erhöhten Empfindlichkeiten berücksichtigt:

Werktags: 06:00 h – 07:00 h
20:00 h – 22:00 h
Sonntags und Feiertags: 06:00 h – 09:00 h
13:00 h – 15:00 h
20:00 h – 22:00 h

Für diese Zeiten müssen nach TA Lärm Nr. 6.5 Zuschläge von 6 dB erhoben werden. Da die Anforderungen für die Immissionswerte nachts niedriger sind als die Werte für Zeiten erhöhter Empfindlichkeit und kein schalloptimierter Betrieb geplant ist, spielt das in diesem Fall keine Rolle.

4.2 Ergebnis der Lärmprognose

Mit den oben genannten Schalleistungspegeln wird die Berechnung der Schallimmissionsprognose durchgeführt. Die Immissionen durch die Einzelanlagen werden für jeden Immissionsort aufaddiert.
Die Schallimmissionsprognose erfolgt für alle Anlagen für den offenen, nicht schalloptimierten Betrieb der geplanten und der bestehenden Anlagen.
Die Immissionsrichtwerte für den Tag werden an allen Immissionsorten um mindestens 10 dB unterschritten. Im Folgenden werden die Schallprognosen für den kritischeren Nachtbetrieb dargestellt.
Zur Beurteilung der Irrelevanz wird folgendermaßen vorgegangen:

Vorbelastung: Liegt der Beitrag einer Bestandsanlage zum Beurteilungspegel an einem Immissionsort unterhalb des IRW minus 15 dB, so wird diese Anlage wegen ihres nicht relevanten Beitrags vernachlässigt.
Zusatzbelastung: Liegt der gesamte Beitrag des geplanten Windparks an einem Immissionsort unterhalb des IRW minus 15 dB, so wird der Beitrag des geplanten Windparks an diesem Immissionsort vernachlässigt.
Im Folgenden werden nur diejenigen Immissionsorte bewertet, an denen der geplante Windpark einen relevanten Beitrag zum Beurteilungspegel liefert.
In den folgenden Unterabschnitten werden nur die Ergebnistabellen präsentiert. Die vollständigen Berechnungstabellen sind im Anhang A3 und die detaillierten Protokolle inkl. der Berechnungsparameter im Anhang 0dargestellt.

4.2.1 Zusatzbelastung: Auswahl zu bewertender Immissionsorte

Die Zusatzbelastung ist in der Karte in **Abbildung 5** dargestellt. In **Tabelle 9** sind die Werte an den Immissionsorten tabellarisch dargestellt. Für die Bewertung sind nur die Immissionsrichtwerte für die Nacht relevant.

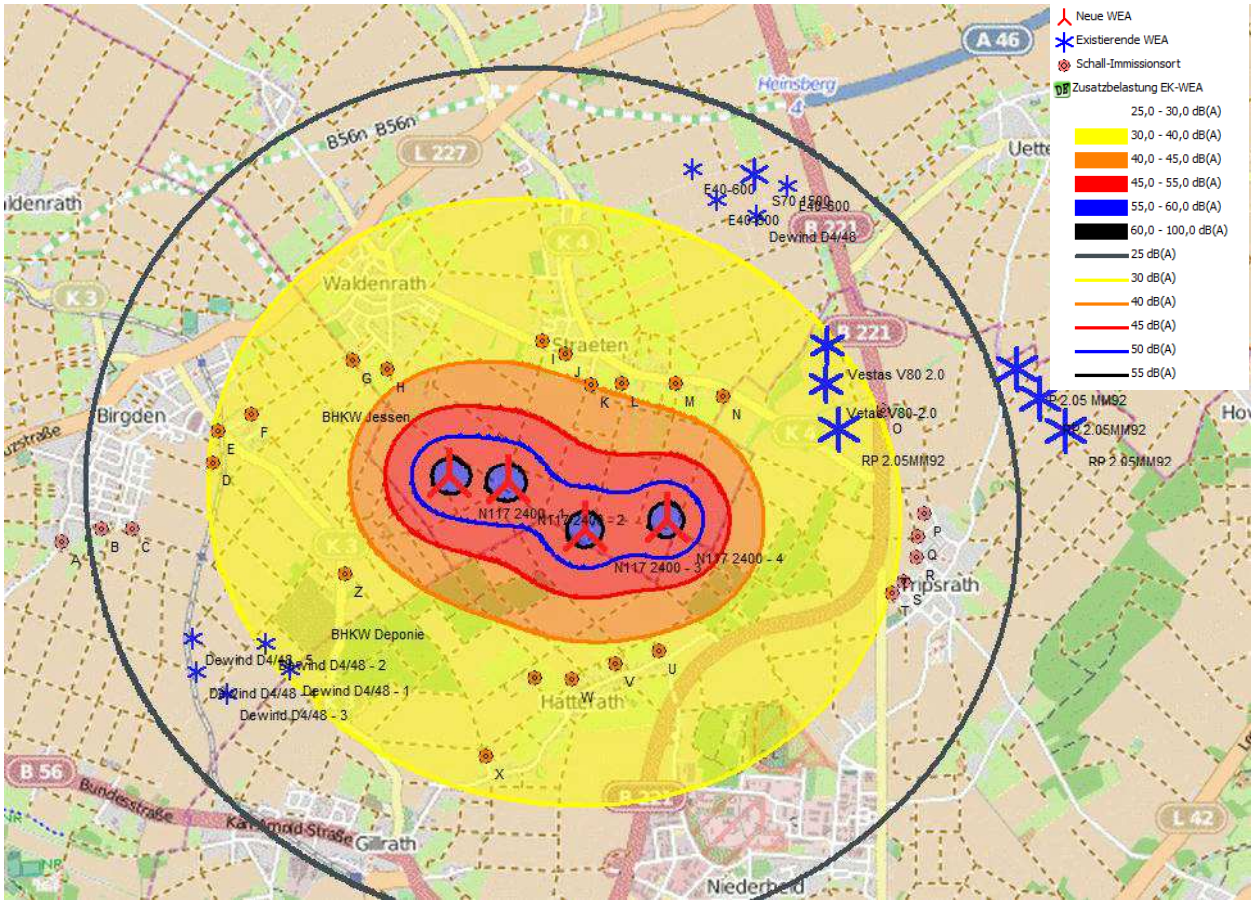


Abbildung 5: *Zusatzbelastung durch den Windpark. Relevante Zusatzbelastungen werden für Immissionsorte des Typs „Dorf- und Mischgebiete (Immissionsrichtwert nachts 45 dB)“ nur an Immissionsorten innerhalb des gelben Bereiches erzeugt, für Immissionsorte des Typs „Wohngebiet (Immissionsrichtwert Nachts 40 dB)“ innerhalb des schwarzen Kreises.*

Tabelle 9: *Zusatzbelastung durch die geplanten WEA an allen Immissionsorten. Es werden nur die Immissionsorte mit einem relevanten Beitrag der Zusatzbelastung zum Beurteilungspegel (fett gedruckt) bewertet.*

Immissionsort	IRW Nacht [dB]	Irrelevanzwert: IRW-15 [dB]	Zusatzbelastung [dB]
IO A	40	25	24,1
IO B	40	25	**25,5**
IO C	40	25	**26,6**
IO D	40	25	**30,2**
IO E	45	30	**30,3**
IO F	45	30	**31,8**
IO G	45	30	**35,8**
IO H	45	30	**38,1**
IO I	45	30	**37,9**
IO J	45	30	**38,4**
IO K	45	30	**40,0**
IO L	45	30	**39,2**
IO M	45	30	**37,9**
IO N	45	30	**37,0**
IO O	45	30	29,7
IO P	45	30	28,9
IO Q	45	30	29,1
IO R	45	30	29,1
IO S	45	30	29,4
IO T	45	30	29,8
IO U	45	30	**38,5**
IO V	45	30	**38,1**
IO W	45	30	**37,0**
IO X	45	30	**31,7**
IO Y	45	30	**36,7**

4.2.2 Gesamtbelastung

Die Gesamtbelastung ist in **Abbildung 6** gezeigt. Die Beurteilungspegel an den zu bewertenden Immissionsorten sind in **Tabelle 10** angegeben. Die Berechnungen mit Nachkommastelle sind im Anhang A3 aufgeführt.

Die Gesamtbelastung unterschreitet bei nicht schalloptimiertem Betrieb der geplanten WEA die Immissionsrichtwerte für Tag an allen Immissionsorten, für welche die geplanten WEA einen relevanten Beitrag liefern, um mehr als 10 dB.

Die Gesamtbelastung überschreitet bei nicht schalloptimiertem Betrieb der geplanten WEA an keinem Immissionsort, für den die geplanten WEA einen relevanten Beitrag liefern, den Immissionsrichtwert für die Nacht.

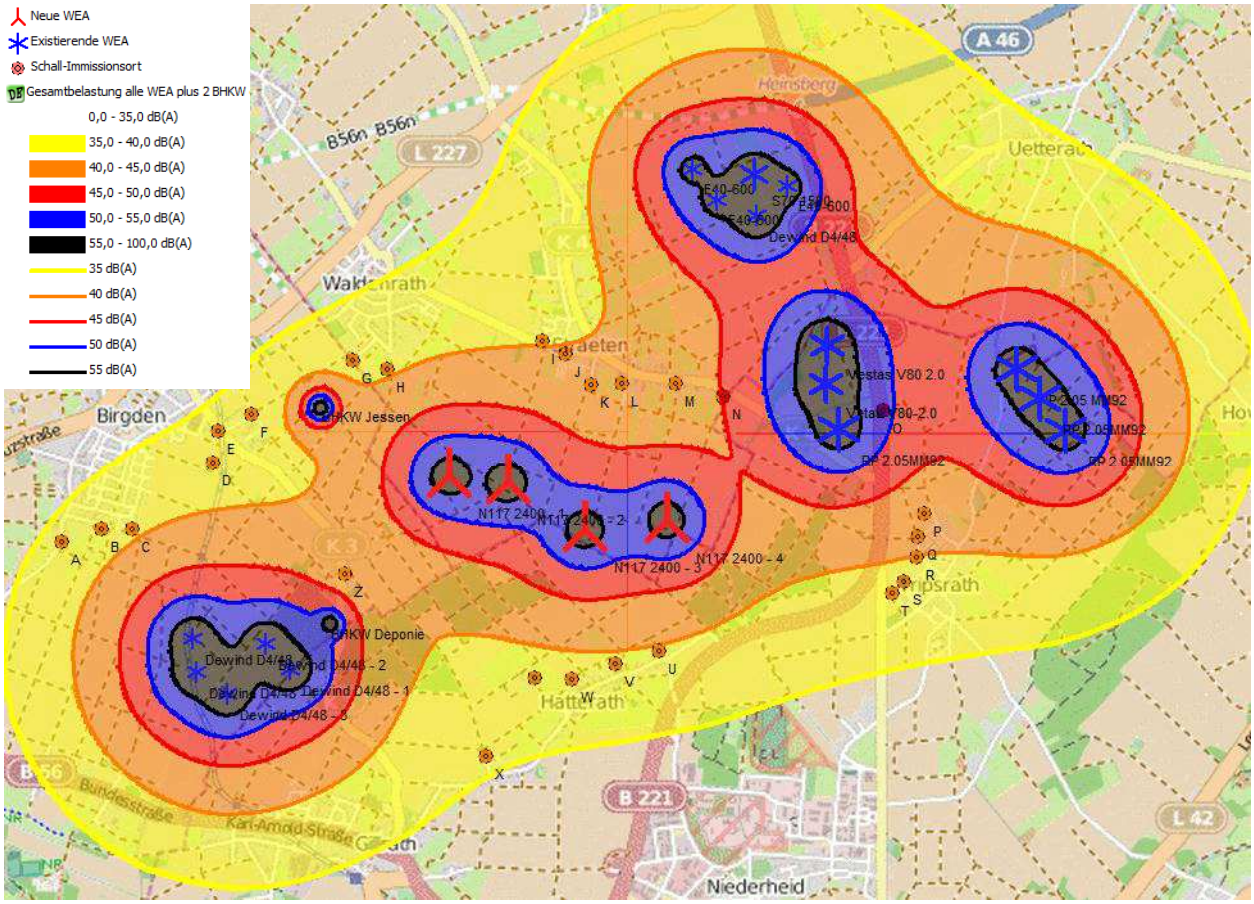


Abbildung 6: *Isophonen der Gesamtbelastung inkl. OVB.*

Tabelle 10: *Belastungen an den Immissionsorten, an denen der geplante Windpark einen relevanten Beitrag zum Beurteilungspegel liefert. Vorbelastungswerte mit „0 dB“ zeigen an, dass es an diesen Orten keine relevante Vorbelastung gibt.*

Immissionsort	IRW Tag [dB]	IRW Nacht [dB]	Vorbelastung [dB]	Zusatzbelastung [dB]	Gesamtbelastung [dB]
IO B	55	40	37	25	38
IO C	55	40	39	27	39
IO D	55	40	36	30	37
IO E	60	45	0	30	30
IO F	60	45	0	32	32
IO G	60	45	32	36	37
IO H	60	45	0	38	38
IO I	60	45	0	38	38
IO J	60	45	0	38	38
IO K	60	45	0	40	40
IO L	60	45	35	39	40
IO M	60	45	40	38	42
IO N	60	45	44	37	45
IO U	60	45	0	39	39
IO V	60	45	0	38	38
IO W	60	45	0	37	37
IO X	60	45	0	32	32
IO Y	60	45	0	37	37

5 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Energiekontor AG plant den Bau von 4 WEA des Typs N117/2.400 in Heinsberg, Waldenrath. Die TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH wurde beauftragt, die Umwelteinwirkungen durch Schallemissionen der Anlagen zu prüfen. Die Immissionsrichtwerte für die Lärmbelastung wurden nach TA Lärm [1] festgelegt.
Die Belastung durch Lärm wurde mit Hilfe einer Schallimmissionsprognose nach TA Lärm [1] und dem Windenergie-Erlass NRW [2] für ausgewählte Schallimmissionsorte berechnet. Die Unsicherheiten der Bestimmung der Schallimmissionsprognose wurden durch aus Einzelunsicherheiten berechnete Aufschläge nach Empfehlungen der Bund- Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [3] und dem Windenergie-Handbuch von M. Agatz [4] berücksichtigt.

Die Schallimmission wurde konservativ ohne Berücksichtigung des schalloptimierten Betriebs von Bestandsanlagen berechnet.

Die Gesamtbelastung unterschreitet bei nicht schalloptimiertem Betrieb der geplanten WEA die Immissionsrichtwerte für Tag an allen Immissionsorten, für welche die geplanten WEA einen relevanten Beitrag liefern, um mehr als 10 dB.

Die Gesamtbelastung überschreitet bei nicht schalloptimiertem Betrieb der geplanten WEA an keinem Immissionsort, für den die geplanten WEA einen relevanten Beitrag liefern, den Immissionsrichtwert für die Nacht.

Abteilung Immissionsschutz / Luftreinhaltung (936)

Der Bearbeiter:	Stellvertreter des fachlich Verantwortlichen:
Dr. Kai Born	Dr. Tobias Schäfer

Köln, 09.12.2014

936/21224350/A2

6 Anhang

A1 Literatur und verwendete Unterlagen 26

A2 Fotodokumentation der Immissionsorte 27

A3 Berechnung der Beurteilungspegel 36

A4 Detaillierte Protokolle der Schallimmissionsprognosen 38

A5 Kurzprotokolle von Messberichten der Schallpegel für die WEA Nordex N177/2.400 65

A1 Literatur und verwendete Unterlagen

[1] BUMB - Bundesministerium für Umwelt, *Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm), GMBl 26/1998, S. 503,* 1998.

[2] MKULNV Nordrhein-Westfalen, *Erlass für die Planung und Genehmigung von Windenergie-Anlagen und Hinweise für die Zielsetzung und Amwendung (Windenergie-Erlass),* 2011.

[3] LAI, *Bund/Länderarbeitsgemeinschaft zum Immissionsschutz; Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen,* Magdeburg, 2005.

[4] M. Agatz, *Windenergie-Handbuch,* Gelsenkirchen, 2013.

[5] *DIN EN ISO 9613-2,* 1999.

[6] *DIN 18005-1: Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung.,* 2002.

[7] *DIN EN ISO 9613-2,* 1999.

[8] T. G. Farr und andere, „The shuttle radar topography mission," *Rev. Geophys. 45,* doi:10.1029/2005RG000183, 2007.

[9] EEA, „European Environment Agency: CORINE Landcover," [Online]. Available: http://www.eea.europa.eu/data-and-maps. [Zugriff am 16 Januar 2014].

[10] „Bebauungsplan Nr. 63 "Im Jankerfeld/III", und 45. Änderung des FNP, Vorentwurf vom Juli 2013, Aufstellungsbeschluss vom 14.5.2014," Gemeinde Gangelt, 2014.

[11] *DIN EN ISO 9613-2: Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren,* 1999.

[12] BImSchG, *Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 2. Juli 2013 (BGBl. I S. 1943) geändert worden ist,* 2013.

[13] LUA, *Landesumweltat Nordrhein-Westfalen: Windenergieanlagen und Immissionsschutz. Materialien Nr. 63, Essen.,* 2002.

[14] Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, LfU, *Langzeit-Geräuschimmissionsmessung an einer 1 MW-Windenergieanlage Nordex N54 in Wiggensbach bei Kempten (Bayern),* 2000.

[15] Kötter Consulting Engineers, *Schalltechnischer Bericht: Ermittlung und Beurteilung der anlagenbezogenen Geräuschimmissionen der Windenergieanlagen im Windpark Hohen Pritz,* 2010.

[16] AWEA, *Wind Turbine Sound and Health Effects – An Expert Panel Review, Studie für den amerikanischen und kanadischen Windenergie-Verband,* 2009.

[17] LANUV, *Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung cmet gemäß DIN ISO 9613-2,* 2011.

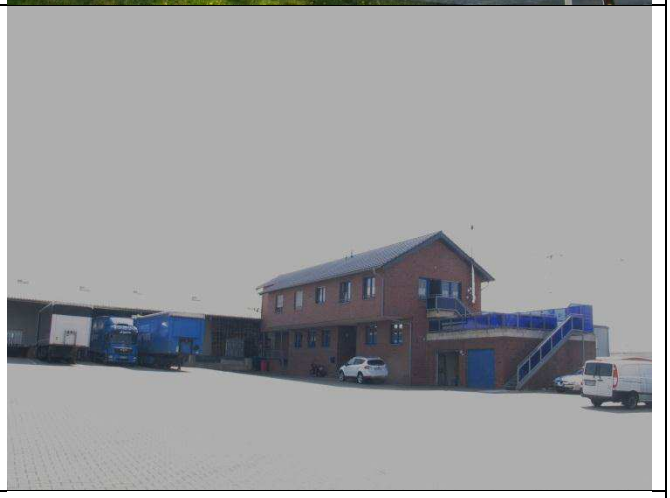
[18] GL Garrad Hassan, *Summary of results of the noise emission measurement, in accordance with IEC 61400-11, of a WTGS of the type Nordex N117/2400 (extract from GLGH-4286 12 08939 258-A-0001-B),* 2012.

[19] TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, *Bericht Nr. 936/21224557/02: Geräuschmessungen an einer Windkraftanlage vom Typ Nordex N-117/2400 am Standort 47546 Kalkar,* Köln, 2014.

[20] Wind Consult GmbH, *Extract of Test Report WICO 074SE513/03 regarding noise emission of wind turbine (WT) type N117/2400 MaxPowerPoint,* 2008.

A2 Fotodokumentation der Immissionsorte

Nr.	Adresse	Ost [m]	Nord [m]	Foto
		UTM Zone 32		
A	Birgden, Gaterstr. 84	292.758	5.653.819	
B	Birgden, Hanstr. 41	293.009	5.653.894	
C	Birgden, Elsternweg 7	293.203	5.653.883	
D	Birgden, Geilenkirchener Str. (Bebauungsplan „Jankerfeld“)	293.534	5.654.418	Keine Bebauung vorhanden, Bebauungsplan

Nr.	Adresse	Ost [m]	Nord [m]	Foto
		UTM Zone 32		
E	Birgden, Geilenkirchen-erstr. 77	293.767	5.654.484	
F	Birgden, Hoferweg 9	293.977	5.654.576	
G	Waldenrath, Huckstr. 46/48/50	294.624	5.654.888	

Nr.	Adresse	Ost [m]	Nord [m]	Foto
		UTM Zone 32		
H	Waldenrath, Aachener Str. 66	294.842	5.654.825	

Nr.	Adresse	Ost [m]	Nord [m]	Foto
		UTM Zone 32		
I	Straeten, Am Wasser-turm 2	295.820	5.654.960	
J	Straeten, Turmstr. 23/25	295.962	5.654.874	
K	Straeten, Gillrather Str. 21	296.113	5.654.673	

Nr.	Adresse	Ost [m]	Nord [m]	Foto
		UTM Zone 32		
L	Straeten, Waldhufenstr. 160a/164a	296.306	5.654.675	
M	Straeten, Waldhufenstr. 198a	296.644	5.654.660	
N	Straeten, Waldhufenstr. 230	296.940	5.654.571	

Nr.	Adresse	Ost [m]	Nord [m]	Foto
		UTM Zone 32		
O	Tripsrath, Königshof	297.942	5.654.440	
P	Tripsrath, Annastr. 97	298.166	5.653.781	
Q	Tripsrath, Tripsrather Feld 4/6	298.121	5.653.641	
R	Tripsrath, Straetener Weg 19	298.109	5.653.512	

Nr.	Adresse	Ost [m]	Nord [m]	Foto
		UTM Zone 32		
S	Tripsrath, Am Kreuz 5/7	298.024	5.653.367	
T	Tripsrath, Eiseder Hof 22	297.952	5.653.295	
U	Hatterath, Prof.-Mendel-Str. 198	296.472	5.652.990	

Nr.	Adresse	Ost [m]	Nord [m]	Foto
		UTM Zone 32		
V	Hatterath, Prof.-Mendel-Str. 168	296.198	5.652.923	
W	Hatterath, Prof.-Mendel-Str. 104	295.917	5.652.841	--
X	Hatterath, Salzweg / Außenbereich	295.364	5.652.381	
Y	Hatterath, Zum Hahnhof 26	295.686	5.652.856	

Nr.	Adresse	Ost [m]	Nord [m]	Foto
		UTM Zone 32		
Z	Birgden, Am Hahnbusch 2 (wird nicht betrachtet, Lage des Gebäudes durch grünen Pfeil angezeigt)	294.521	5.653.958	

A3 Berechnung der Beurteilungspegel

Erläuterungen zur folgenden Tabelle:

Die logarithmische Summenformel zur Addition beliebig vieler Beurteilungspegel P_i zum Gesamtpegel P_{Ges} lautet:

$$P_{Ges} = 10 \cdot LOG_{10}\left(\sum_i 10^{0,1 \cdot P_i}\right)$$

1. Spalten IO A – IO Y bezeichnen Immissionsorte.
2. Spalte 1 bezeichnet die Schallquellen.
3. Die Zeilen 2 und 3 geben den an jedem Immissionsort berücksichtigten IRW bzw. die Irrelevanzgrenze an.
4. Ab Zeile 4 gibt jeder Wert den Beitrag der Schallquelle zum Beurteilungspegel des Immissionsorts in der jeweiligen Spalte an.
5. Werte, die nicht als irrelevant eingestuft werden und in der Berechnung weiter berücksichtigt sind, sind zur Übersicht **fett** gedruckt.
6. WEA 1 – WEA 4 sind die geplanten Anlagen. Alle Werte werden verwendet, um die logarithmische Summe für die Zusatzbelastung (Zeile ZB im unteren Teil) zu berechnen.
7. WEA 5 – WEA 23 sind Bestands-WEA und BHKW. Nur Werte oberhalb des IRW minus 15 dB werden verwendet, um die Vorbelastung VB im unteren Teil der Tabelle zu berechnen.
8. In der vorletzten Zeile wird die Gesamtbelastung GB, berechnet als $10 \cdot \log_{10}(10^{0,1 \cdot VB} + 10^{0,1 \cdot ZB})$, dargestellt. Die Zusatzbelastung ZB wird nur bei Werten größer oder gleich IRW minus 15 dB berücksichtigt.
9. In der letzten Zeile wird das gerundete Ergebnis als Rd(GB) für die Gesamtbelastung angegeben.

	IO A	IO B	IO C	IO D	IO E	IO F	IO G	IO H	IO I	IO J	IO K	IO L	IO M	IO N	IO O	IO P	IO Q	IO R	IO S	IO T	IO U	IO V	IO W	IO X	IO Y
IRW	40	40	40	40	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
IRW-15	25	25	25	25	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
WEA 1	20,6	22,2	23,5	**27,6**	27,7	29,4	**33,6**	**36,1**	**32,5**	**32,2**	**32,1**	**30,2**	27,2	25,0	18,9	17,7	17,8	17,7	18,0	18,2	25,7	26,8	27,6	25,2	28,6
WEA 2	18,6	20,0	21,1	24,5	24,6	26,0	30,0	**32,4**	**34,1**	**34,5**	**35,6**	**33,6**	**30,2**	27,8	20,9	19,7	19,8	19,7	20,0	20,2	28,2	29,2	29,4	25,6	**30,0**
WEA 3	16,3	17,5	18,5	21,1	21,0	22,1	25,0	26,6	**30,4**	**31,6**	**34,1**	**33,7**	**31,9**	**30,3**	23,4	22,6	22,9	22,9	23,3	23,6	**34,3**	**34,7**	**33,7**	27,1	**33,1**
WEA 4	13,9	15,0	15,9	18,3	18,3	19,3	22,1	23,6	28,7	**30,3**	**33,3**	**34,3**	**34,9**	**34,9**	27,2	26,4	26,7	26,6	27,0	27,4	**35,3**	**33,5**	**30,9**	24,5	29,5
WEA 5	**25,5**	**26,9**	**28,3**	**27,7**	26,1	25,7	22,9	22,9	19,1	18,9	19,1	18,3	16,9	15,9	12,1	12,0	12,3	12,4	12,8	13,2	20,7	22,4	24,3	28,0	26,1
WEA 6	**27,3**	**29,0**	**30,7**	**29,7**	27,9	27,2	23,8	23,6	19,2	19,0	19,1	18,2	16,8	15,7	11,8	11,5	11,8	11,9	12,3	12,6	19,8	21,4	23,2	26,2	24,9
WEA 7	**27,5**	**28,5**	**29,6**	**27,0**	25,4	24,6	21,3	21,1	17,2	17,0	17,0	16,3	15,0	14,0	10,4	10,3	10,6	10,7	11,2	11,5	18,4	20,0	21,7	25,3	23,3
WEA 8	**29,8**	**30,9**	**32,1**	**28,3**	26,5	25,4	21,6	21,2	17,0	16,7	16,7	15,9	14,6	13,6	9,9	9,7	10,0	10,1	10,5	10,8	17,5	18,9	20,5	23,6	22,0
WEA 9	**31,7**	**33,3**	**35,1**	**30,5**	28,4	27,1	22,8	22,3	17,6	17,3	17,2	16,3	14,9	13,9	10,1	9,8	10,0	10,1	10,4	10,7	17,3	18,8	20,3	23,0	21,7
WEA 10	9,8	10,8	11,6	13,8	14,0	14,9	17,8	19,0	24,6	25,8	27,5	29,2	**32,9**	**37,1**	**47,8**	**36,9**	**35,6**	**34,2**	**33,0**	**32,4**	25,6	23,9	22,2	18,1	21,1
WEA 11	11,4	12,3	13,1	15,4	15,7	16,6	19,7	20,9	27,0	28,3	29,7	**31,7**	**35,7**	**40,3**	**46,5**	**34,7**	**33,5**	**32,2**	**31,1**	**30,6**	25,7	24,2	22,7	18,8	21,8
WEA 12	11,1	12,1	12,9	15,3	15,6	16,5	19,7	20,9	27,2	28,4	29,5	**31,4**	**35,3**	**39,0**	**42,5**	**32,3**	**31,2**	**30,0**	29,0	28,5	24,3	23,0	21,6	17,9	20,8
BHKW 13	13,3	15,2	16,5	23,4	25,1	29,6	**31,9**	28,4	16,1	15,1	14,2	12,8	10,7	9,0	4,1	2,8	2,8	2,6	2,8	3,0	8,6	9,4	10,2	9,6	10,9
WEA 14	5,7	6,6	7,2	9,2	9,5	10,3	12,8	13,8	18,3	19,1	20,0	21,1	23,2	25,3	**35,2**	**32,5**	**30,8**	29,6	28,0	27,1	18,9	17,5	16,2	13,0	15,3
WEA 15	5,3	6,1	6,8	8,8	8,9	9,7	12,2	13,1	17,5	18,3	19,2	20,2	22,3	24,3	**33,8**	**33,2**	**31,6**	**30,4**	28,8	27,8	18,9	17,5	16,1	13,0	15,2
WEA 16	4,8	5,7	6,3	8,2	8,4	9,1	11,5	12,4	16,6	17,4	18,3	19,3	21,2	23,1	**31,8**	**33,2**	**31,8**	**30,8**	29,2	28,2	18,7	17,3	15,9	12,8	14,9
WEA 17	7,2	8,2	8,8	11,6	12,2	13,3	17,2	18,2	24,5	24,8	23,9	24,7	25,3	24,5	20,5	16,3	15,8	15,2	14,7	14,5	14,1	13,5	12,8	10,0	12,5
WEA 18	7,0	8,0	8,7	11,4	12,0	13,1	16,9	17,9	24,7	25,3	24,8	25,8	27,1	26,5	22,4	17,8	17,2	16,6	16,0	15,8	15,0	14,3	13,5	10,6	13,2
WEA 19	5,4	6,4	7,0	9,6	10,1	11,1	14,5	15,5	21,4	21,9	21,9	23,0	24,7	25,1	23,6	18,6	17,8	17,1	16,5	16,2	14,1	13,3	12,4	9,5	12,0
WEA 20	9,2	10,2	10,9	13,5	14,0	15,0	18,6	19,7	26,2	26,9	26,8	28,1	29,9	**30,1**	27,0	21,9	21,2	20,5	19,9	19,6	18,1	17,3	16,4	13,4	16,0
WEA 21	9,3	10,3	10,9	13,6	14,1	15,2	18,8	19,7	25,8	26,3	25,9	27,0	28,3	28,3	25,8	21,0	20,4	19,7	19,1	18,8	17,4	16,7	15,8	12,9	15,4
BHKW 22	13,8	15,3	16,8	17,8	16,5	16,5	14,5	14,6	10,8	10,6	10,7	9,9	8,4	7,3	3,3	2,9	3,2	3,3	3,7	4,0	11,6	13,3	15,0	17,2	16,8

VB	35,9	37,3	38,8	35,8	0,0	0,0	31,9	0,0	0,0	0,0	0,0	34,5	39,6	44,0	51,1	41,9	40,5	38,8	35,2	34,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ZB	24,1	**25,5**	**26,6**	**30,2**	**30,3**	**31,8**	**35,8**	**38,1**	**37,9**	**38,4**	**40,0**	**39,2**	**37,9**	**37,0**	29,7	28,9	29,1	29,1	29,4	29,8	**38,5**	**38,1**	**37,0**	**31,7**	**36,7**
GB	35,9	37,6	39,1	36,9	30,3	31,8	37,3	38,1	37,9	38,4	40,0	40,5	41,8	44,8	51,1	41,9	40,5	38,8	35,2	34,6	38,5	38,1	37,0	31,7	36,7
Rd(GB)	**36**	**38**	**39**	**37**	**30**	**32**	**37**	**38**	**38**	**38**	**40**	**40**	**42**	**45**	**51**	**42**	**41**	**39**	**35**	**35**	**39**	**38**	**37**	**32**	**37**

A4 Detaillierte Protokolle der Schallimmissionsprognosen

1. Zusatzbelastung – Hauptergebnis
2. Zusatzbelastung – Detaillierte Ergebnisse
3. Gesamtbelastung – Hauptergebnis
4. Gesamtbelastung – Detaillierte Ergebnisse
5. Gesamtbelastung – Annahmen für Schallberechnung

1. Zusatzbelastung – Hauptergebnis

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Projekt:
Waldenrath_neuePositionen_20141117

Ausdruck/Seite
19.11.2014 10:02 / 1

Lizenzierter Anwender:
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Am Grauen Stein
DE-51105 Köln

Kai Born / kai.born@de.tuv.com

Berechnet:
18.11.2014 15:21/2.9.285

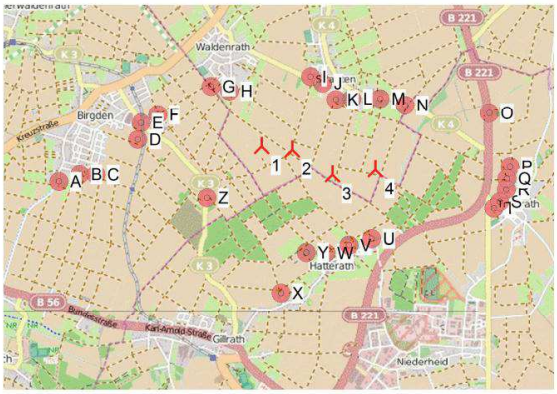
DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung EK-WEA, N117 Messung GLGH cmet = 1,3dB, 15 dB Abschlag

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: 1,3 dB



Maßstab 1:75.000
Neue WEA
Schall-Immissionsort

WEA

	UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost	Nord	Z [m]	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte Quelle	Name	Windgeschw. [m/s]	Status	LWA [dB(A)]	Einzel-töne
1	295.199	5.654.143	84,3	NORDEX N117 2...	Nein	NORDEX	N117-2.400	2.400	117,0	91,0	USER	Anwenderwert	(95%)	Anwenderwert	106,0	0 dB
2	295.565	5.654.086	82,9	NORDEX N117 2...	Nein	NORDEX	N117-2.400	2.400	117,0	91,0	USER	Anwenderwert	(95%)	Anwenderwert	106,0	0 dB
3	296.035	5.653.772	83,3	NORDEX N117 2...	Nein	NORDEX	N117-2.400	2.400	117,0	91,0	USER	Anwenderwert	(95%)	Anwenderwert	106,0	0 dB
4	296.551	5.653.811	82,0	NORDEX N117 2...	Nein	NORDEX	N117-2.400	2.400	117,0	91,0	USER	Anwenderwert	(95%)	Anwenderwert	106,0	0 dB

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderungen Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Distanz zum Richtwert [m]	Anforderungen erfüllt? Schall
A	Birgden, Gaterstr. 84	292.758	5.653.819	78,7	5,0	40,0-15,0=25,0	24,1	172	Ja
B	Birgden, Hanstr. 41	293.009	5.653.894	76,3	5,0	40,0-15,0=25,0	25,5	-84	**Nein**
C	Birgden, Elsternweg 7	293.203	5.653.883	75,1	5,0	40,0-15,0=25,0	26,6	-276	**Nein**
D	Birgden, B-Plan Jankerfeld	293.722	5.654.284	72,2	5,0	40,0-15,0=25,0	30,2	-790	**Nein**
E	Birgden, Geilenkirchenerstr. 77	293.767	5.654.484	73,9	5,0	40,0-15,0=25,0	30,3	-796	**Nein**
F	Birgden, Hoferweg 9	293.977	5.654.576	76,0	5,0	45,0-15,0=30,0	31,8	-211	**Nein**
G	Waldenrath, Huckstr. 46/48	294.624	5.654.888	80,8	5,0	45,0-15,0=30,0	35,8	-606	**Nein**
H	Waldenrath, Aachener Str. 66	294.842	5.654.825	82,0	5,0	45,0-15,0=30,0	38,1	-797	**Nein**
I	Straeten, Am Wasserturm 2	295.820	5.654.960	80,9	5,0	45,0-15,0=30,0	37,9	-880	**Nein**
J	Straeten, Turmstr. 23/25	295.962	5.654.874	82,0	5,0	45,0-15,0=30,0	38,4	-941	**Nein**
K	Straeten, Gillrather Str. 21	296.113	5.654.673	81,0	5,0	45,0-15,0=30,0	40,0	-1.092	**Nein**
L	Straeten, Waldhufenstr. 160a/164a	296.306	5.654.675	82,3	5,0	45,0-15,0=30,0	39,2	-1.020	**Nein**
M	Straeten, Waldhufenstr. 198a	296.644	5.654.660	82,4	5,0	45,0-15,0=30,0	37,9	-866	**Nein**
N	Straeten, Waldhufenstr. 230	296.940	5.654.571	80,3	5,0	45,0-15,0=30,0	37,0	-746	**Nein**
O	Tripsrath, Königshof	297.942	5.654.440	77,3	5,0	45,0-15,0=30,0	29,7	33	Ja
P	Tripsrath, Annastr. 97	298.166	5.653.781	80,8	5,0	45,0-15,0=30,0	28,9	148	Ja
Q	Tripsrath, Tripsrather Feld 8	298.121	5.653.641	81,9	5,0	45,0-15,0=30,0	29,1	114	Ja
R	Tripsrath, Tripsrather Feld 19	298.109	5.653.512	83,7	5,0	45,0-15,0=30,0	29,1	120	Ja
S	Tripsrath, Am Kreuz 5/7	298.024	5.653.367	84,4	5,0	45,0-15,0=30,0	29,4	70	Ja
T	Tripsrath, Eiseder Hoff 33 od. 22	297.952	5.653.295	83,2	5,0	45,0-15,0=30,0	29,8	26	Ja
U	Hatterath, Prof.-Mendel-Str. 198	296.472	5.652.990	86,6	5,0	45,0-15,0=30,0	38,5	-877	**Nein**
V	Hatterath, Prof.-Mendel-Str. 168	296.198	5.652.923	87,0	5,0	45,0-15,0=30,0	38,1	-866	**Nein**
W	Hatterath, Prof.-Mendel-Str. 104	295.917	5.652.841	85,9	5,0	45,0-15,0=30,0	37,0	-788	**Nein**
X	Hatterath, Salzweg / Außenbereich	295.364	5.652.381	88,4	5,0	45,0-15,0=30,0	31,7	-234	**Nein**
Y	Hatterath, Zum Hahnhof 26	295.686	5.652.856	86,3	5,0	45,0-15,0=30,0	36,7	-774	**Nein**
Z	Birgden, Am Hahnbusch 2	294.521	5.653.552	85,6	5,0	45,0-15,0=30,0	36,6	-684	**Nein**

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

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Projekt:
Waldenrath_neuePositionen_20141117

Ausdruck/Seite
19.11.2014 10:02 / 2

Lizenzierter Anwender:
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Am Grauen Stein
DE-51105 Köln

Kai Born / kai.born@de.tuv.com

Berechnet:
18.11.2014 15:21/2.9.285

TÜVRheinland®
Genau. Richtig.

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung EK-WEA, N117 Messung GLGH cmet = 1,3dB, 15 dB Abschlag

Abstände (m)

	WEA			
Schall-Immissionsort	1	2	3	4
A	2463	2820	3277	3794
B	2204	2564	3028	3543
C	2013	2371	2834	3349
D	1484	1854	2369	2869
E	1472	1842	2377	2865
F	1297	1662	2209	2686
G	941	1237	1799	2208
H	770	1034	1591	1987
I	1026	911	1207	1362
J	1056	882	1104	1215
K	1056	803	904	967
L	1228	946	943	898
M	1534	1222	1077	854
N	1793	1458	1207	853
O	2759	2403	2021	1526
P	2989	2618	2131	1615
Q	2965	2594	2090	1579
R	2977	2608	2090	1586
S	2929	2562	2030	1538
T	2880	2514	1975	1493
U	1717	1422	896	825
V	1577	1324	865	956
W	1487	1294	939	1159
X	1770	1717	1545	1859
Y	1376	1236	980	1289
Z	900	1173	1530	2047

2. Zusatzbelastung – Detaillierte Ergebnisse

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Projekt:
Waldenrath_neuePositionen_20141117

Ausdruck/Seite
19.11.2014 10:02 / 1

Lizenzierter Anwender:
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Am Grauen Stein
DE-51105 Köln

Kai Born / kai.born@de.tuv.com

Berechnet:
18.11.2014 15:21/2.9.285

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Zusatzbelastung EK-WEA, N117 Messung GLGH cmet = 1,3dB, 15 dB Abschlag**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: A Birgden, Gaterstr. 84

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	2.463	2.464	51,6	Ja	**20,62**	106,0	3,01	78,83	4,68	4,08	0,00	0,00	87,60	0,79
2	2.820	2.821	50,1	Ja	**18,59**	106,0	3,01	80,01	5,36	4,19	0,00	0,00	89,56	0,86
3	3.277	3.279	49,6	Ja	**16,26**	106,0	3,01	81,31	6,23	4,28	0,00	0,00	91,83	0,92
4	3.794	3.795	48,4	Ja	**13,88**	106,0	3,01	82,58	7,21	4,36	0,00	0,00	94,16	0,97

Summe 24,05

Schall-Immissionsort: B Birgden, Hanstr. 41

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	2.204	2.206	50,4	Ja	**22,19**	106,0	3,01	77,87	4,19	4,02	0,00	0,00	86,08	0,73
2	2.564	2.565	48,8	Ja	**19,99**	106,0	3,01	79,18	4,87	4,15	0,00	0,00	88,20	0,81
3	3.028	3.030	48,2	Ja	**17,48**	106,0	3,01	80,63	5,76	4,26	0,00	0,00	90,64	0,89
4	3.543	3.545	46,9	Ja	**14,99**	106,0	3,01	81,99	6,73	4,35	0,00	0,00	93,07	0,95

Summe 25,48

Schall-Immissionsort: C Birgden, Elsternweg 7

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	2.013	2.015	49,7	Ja	**23,46**	106,0	3,01	77,09	3,83	3,95	0,00	0,00	84,87	0,68
2	2.371	2.373	48,0	Ja	**21,11**	106,0	3,01	78,51	4,51	4,11	0,00	0,00	87,12	0,77
3	2.834	2.836	47,5	Ja	**18,48**	106,0	3,01	80,05	5,39	4,23	0,00	0,00	89,67	0,86
4	3.349	3.351	46,2	Ja	**15,89**	106,0	3,01	81,50	6,37	4,33	0,00	0,00	92,20	0,93

Summe 26,63

Schall-Immissionsort: D Birgden, B-Plan Jankerfeld

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.484	1.488	47,5	Ja	**27,57**	106,0	3,01	74,45	2,83	3,70	0,00	0,00	80,98	0,46
2	1.854	1.857	45,9	Ja	**24,53**	106,0	3,01	76,38	3,53	3,95	0,00	0,00	83,86	0,63
3	2.369	2.371	45,1	Ja	**21,08**	106,0	3,01	78,50	4,51	4,15	0,00	0,00	87,15	0,77
4	2.869	2.871	44,1	Ja	**18,26**	106,0	3,01	80,16	5,45	4,28	0,00	0,00	89,89	0,87

Summe 30,21

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Projekt:
Waldenrath_neuePositionen_20141117

Ausdruck/Seite
19.11.2014 10:02 / 2

Lizenzierter Anwender:
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Am Grauen Stein
DE-51105 Köln

Kai Born / kai.born@de.tuv.com

Berechnet:
18.11.2014 15:21/2.9.285

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Zusatzbelastung EK-WEA, N117 Messung GLGH cmet = 1,3dB, 15 dB Abschlag **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: E Birgden, Geilenkirchenerstr. 77

WEA **Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.472	1.475	47,2	Ja	**27,68**	106,0	3,01	74,38	2,80	3,70	0,00	0,00	80,88	0,45
2	1.842	1.844	45,8	Ja	**24,62**	106,0	3,01	76,32	3,50	3,95	0,00	0,00	83,77	0,62
3	2.377	2.379	45,4	Ja	**21,04**	106,0	3,01	78,53	4,52	4,15	0,00	0,00	87,19	0,77
4	2.865	2.866	44,4	Ja	**18,28**	106,0	3,01	80,15	5,45	4,27	0,00	0,00	89,86	0,86

Summe 30,29

Schall-Immissionsort: F Birgden, Hoferweg 9

WEA **Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.297	1.300	46,8	Ja	**29,36**	106,0	3,01	73,28	2,47	3,56	0,00	0,00	79,31	0,34
2	1.662	1.665	45,5	Ja	**26,01**	106,0	3,01	75,43	3,16	3,86	0,00	0,00	82,45	0,55
3	2.209	2.211	45,5	Ja	**22,08**	106,0	3,01	77,89	4,20	4,09	0,00	0,00	86,19	0,74
4	2.686	2.687	44,5	Ja	**19,25**	106,0	3,01	79,59	5,11	4,23	0,00	0,00	88,93	0,84

Summe 31,78

Schall-Immissionsort: G Waldenrath, Huckstr. 46/48

WEA **Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	941	945	47,5	Ja	**33,64**	106,0	3,01	70,51	1,80	3,06	0,00	0,00	75,37	0,00
2	1.237	1.240	46,7	Ja	**29,99**	106,0	3,01	72,87	2,36	3,50	0,00	0,00	78,73	0,29
3	1.799	1.801	46,8	Ja	**24,96**	106,0	3,01	76,11	3,42	3,91	0,00	0,00	83,44	0,61
4	2.208	2.210	46,4	Ja	**22,11**	106,0	3,01	77,89	4,20	4,08	0,00	0,00	86,17	0,73

Summe 35,78

Schall-Immissionsort: H Waldenrath, Aachener Str. 66

WEA **Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	770	775	47,8	Ja	**36,09**	106,0	3,00	68,78	1,47	2,66	0,00	0,00	72,91	0,00
2	1.034	1.038	47,2	Ja	**32,39**	106,0	3,01	71,32	1,97	3,23	0,00	0,00	76,52	0,09
3	1.591	1.594	47,4	Ja	**26,64**	106,0	3,01	75,05	3,03	3,78	0,00	0,00	81,85	0,52
4	1.987	1.989	47,0	Ja	**23,59**	106,0	3,01	76,97	3,78	3,99	0,00	0,00	84,74	0,67

Summe 38,12

Schall-Immissionsort: I Straeten, Am Wasserturm 2

WEA **Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.026	1.030	48,2	Ja	**32,53**	106,0	3,01	71,26	1,96	3,18	0,00	0,00	76,39	0,08
2	911	915	47,8	Ja	**34,05**	106,0	3,01	70,23	1,74	2,99	0,00	0,00	74,95	0,00
3	1.207	1.210	48,0	Ja	**30,35**	106,0	3,01	72,66	2,30	3,43	0,00	0,00	78,39	0,27
4	1.362	1.365	48,0	Ja	**28,74**	106,0	3,01	73,70	2,59	3,59	0,00	0,00	79,88	0,38

Summe 37,90

Schall-Immissionsort: J Straeten, Turmstr. 23/25

WEA **Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.056	1.060	49,0	Ja	**32,16**	106,0	3,01	71,51	2,01	3,20	0,00	0,00	76,72	0,12
2	882	887	48,5	Ja	**34,46**	106,0	3,01	69,96	1,68	2,90	0,00	0,00	74,54	0,00
3	1.104	1.108	48,5	Ja	**31,56**	106,0	3,01	71,89	2,10	3,29	0,00	0,00	77,28	0,17
4	1.215	1.218	48,5	Ja	**30,28**	106,0	3,01	72,71	2,31	3,43	0,00	0,00	78,46	0,27

Summe 38,41

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Projekt:
Waldenrath_neuePositionen_20141117

Ausdruck/Seite
19.11.2014 10:02 / 3

Lizenzierter Anwender:
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Am Grauen Stein
DE-51105 Köln

Kai Born / kai.born@de.tuv.com

Berechnet:
18.11.2014 15:21/2.9.285

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Zusatzbelastung EK-WEA, N117 Messung GLGH cmet = 1,3dB, 15 dB Abschlag **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: K Straeten, Gillrather Str. 21

WEA — **Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.056	1.060	48,2	Ja	**32,14**	106,0	3,01	71,51	2,01	3,23	0,00	0,00	76,75	0,12
2	803	808	48,1	Ja	**35,59**	106,0	3,00	69,15	1,53	2,73	0,00	0,00	73,41	0,00
3	904	908	47,7	Ja	**34,13**	106,0	3,01	70,17	1,73	2,98	0,00	0,00	74,87	0,00
4	967	971	48,1	Ja	**33,33**	106,0	3,01	70,74	1,84	3,09	0,00	0,00	75,67	0,01

Summe 40,00

Schall-Immissionsort: L Straeten, Waldhufenstr. 160a/164a

WEA — **Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.228	1.231	48,8	Ja	**30,15**	106,0	3,01	72,81	2,34	3,43	0,00	0,00	78,58	0,28
2	946	950	48,8	Ja	**33,62**	106,0	3,01	70,56	1,81	3,02	0,00	0,00	75,38	0,00
3	943	947	48,6	Ja	**33,66**	106,0	3,01	70,52	1,80	3,02	0,00	0,00	75,34	0,00
4	898	902	48,5	Ja	**34,25**	106,0	3,01	70,10	1,71	2,94	0,00	0,00	74,75	0,00

Summe 39,20

Schall-Immissionsort: M Straeten, Waldhufenstr. 198a

WEA — **Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.534	1.537	49,1	Ja	**27,17**	106,0	3,01	74,73	2,92	3,70	0,00	0,00	81,36	0,49
2	1.222	1.225	49,3	Ja	**30,23**	106,0	3,01	72,76	2,33	3,41	0,00	0,00	78,50	0,28
3	1.077	1.080	48,8	Ja	**31,91**	106,0	3,01	71,67	2,05	3,24	0,00	0,00	76,96	0,14
4	854	858	48,9	Ja	**34,88**	106,0	3,00	69,67	1,63	2,82	0,00	0,00	74,12	0,00

Summe 37,93

Schall-Immissionsort: N Straeten, Waldhufenstr. 230

WEA — **Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.793	1.795	48,4	Ja	**25,04**	106,0	3,01	76,08	3,41	3,87	0,00	0,00	83,36	0,60
2	1.458	1.460	48,2	Ja	**27,84**	106,0	3,01	74,29	2,77	3,66	0,00	0,00	80,73	0,44
3	1.207	1.210	47,7	Ja	**30,34**	106,0	3,01	72,66	2,30	3,44	0,00	0,00	78,40	0,27
4	853	858	48,0	Ja	**34,85**	106,0	3,00	69,67	1,63	2,86	0,00	0,00	74,16	0,00

Summe 37,04

Schall-Immissionsort: O Tripsrath, Königshof

WEA — **Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	2.759	2.760	47,7	Ja	**18,89**	106,0	3,01	79,82	5,24	4,21	0,00	0,00	89,27	0,85
2	2.403	2.405	47,0	Ja	**20,91**	106,0	3,01	78,62	4,57	4,13	0,00	0,00	87,32	0,78
3	2.021	2.023	47,3	Ja	**23,37**	106,0	3,01	77,12	3,84	4,00	0,00	0,00	84,96	0,68
4	1.526	1.529	47,5	Ja	**27,20**	106,0	3,01	74,69	2,90	3,73	0,00	0,00	81,32	0,48

Summe 29,75

Schall-Immissionsort: P Tripsrath, Annastr. 97

WEA — **Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	2.989	2.990	47,9	Ja	**17,68**	106,0	3,01	80,51	5,68	4,25	0,00	0,00	90,45	0,88
2	2.618	2.620	47,3	Ja	**19,66**	106,0	3,01	79,37	4,98	4,18	0,00	0,00	88,53	0,82
3	2.131	2.133	46,2	Ja	**22,61**	106,0	3,01	77,58	4,05	4,06	0,00	0,00	85,69	0,71
4	1.615	1.617	45,7	Ja	**26,41**	106,0	3,01	75,17	3,07	3,83	0,00	0,00	82,08	0,53

Summe 28,87

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Projekt:
Waldenrath_neuePositionen_20141117

Ausdruck/Seite
19.11.2014 10:02 / 4

Lizenzierter Anwender:
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Am Grauen Stein
DE-51105 Köln

Kai Born / kai.born@de.tuv.com

Berechnet:
18.11.2014 15:21/2.9.285

TÜVRheinland®
Genau. Richtig.

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Zusatzbelastung EK-WEA, N117 Messung GLGH cmet = 1,3dB, 15 dB Abschlag **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: Q Tripsrath, Tripsrather Feld 8

WEA **Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	2.965	2.966	47,6	Ja	**17,80**	106,0	3,01	80,44	5,64	4,25	0,00	0,00	90,33	0,88
2	2.594	2.596	46,9	Ja	**19,79**	106,0	3,01	79,28	4,93	4,18	0,00	0,00	88,40	0,82
3	2.090	2.092	45,8	Ja	**22,87**	106,0	3,01	77,41	3,97	4,05	0,00	0,00	85,44	0,70
4	1.579	1.581	45,2	Ja	**26,70**	106,0	3,01	74,98	3,00	3,82	0,00	0,00	81,80	0,51

Summe 29,12

Schall-Immissionsort: R Tripsrath, Tripsrather Feld 19

WEA **Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	2.977	2.979	47,7	Ja	**17,74**	106,0	3,01	80,48	5,66	4,25	0,00	0,00	90,39	0,88
2	2.608	2.609	46,8	Ja	**19,72**	106,0	3,01	79,33	4,96	4,19	0,00	0,00	88,47	0,82
3	2.090	2.092	45,9	Ja	**22,87**	106,0	3,01	77,41	3,97	4,05	0,00	0,00	85,43	0,70
4	1.586	1.588	45,2	Ja	**26,64**	106,0	3,01	75,02	3,02	3,82	0,00	0,00	81,86	0,51

Summe 29,07

Schall-Immissionsort: S Tripsrath, Am Kreuz 5/7

WEA **Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	2.929	2.931	47,3	Ja	**17,98**	106,0	3,01	80,34	5,57	4,25	0,00	0,00	90,16	0,87
2	2.562	2.563	46,3	Ja	**19,97**	106,0	3,01	79,17	4,87	4,18	0,00	0,00	88,23	0,81
3	2.030	2.032	45,7	Ja	**23,28**	106,0	3,01	77,16	3,86	4,03	0,00	0,00	85,04	0,69
4	1.538	1.540	44,4	Ja	**27,03**	106,0	3,01	74,75	2,93	3,81	0,00	0,00	81,49	0,49

Summe 29,44

Schall-Immissionsort: T Tripsrath, Eiseder Hoff 33 od. 22

WEA **Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	2.880	2.882	46,6	Ja	**18,23**	106,0	3,01	80,19	5,48	4,25	0,00	0,00	89,92	0,87
2	2.514	2.516	45,6	Ja	**20,23**	106,0	3,01	79,01	4,78	4,18	0,00	0,00	87,97	0,80
3	1.975	1.977	44,9	Ja	**23,64**	106,0	3,01	76,92	3,76	4,02	0,00	0,00	84,70	0,67
4	1.493	1.495	43,6	Ja	**27,41**	106,0	3,01	74,49	2,84	3,80	0,00	0,00	81,13	0,46

Summe 29,80

Schall-Immissionsort: U Hatterath, Prof.-Mendel-Str. 198

WEA **Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.717	1.720	49,6	Ja	**25,65**	106,0	3,01	75,71	3,27	3,81	0,00	0,00	82,79	0,57
2	1.422	1.425	49,0	Ja	**28,19**	106,0	3,01	74,07	2,71	3,62	0,00	0,00	80,40	0,42
3	896	900	48,7	Ja	**34,29**	106,0	3,01	70,08	1,71	2,92	0,00	0,00	74,72	0,00
4	825	829	49,0	Ja	**35,31**	106,0	3,00	69,37	1,58	2,75	0,00	0,00	73,69	0,00

Summe 38,52

Schall-Immissionsort: V Hatterath, Prof.-Mendel-Str. 168

WEA **Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.577	1.579	48,6	Ja	**26,79**	106,0	3,01	74,97	3,00	3,74	0,00	0,00	81,71	0,51
2	1.324	1.326	49,1	Ja	**29,15**	106,0	3,01	73,45	2,52	3,53	0,00	0,00	79,50	0,36
3	865	869	48,5	Ja	**34,71**	106,0	3,01	69,78	1,65	2,86	0,00	0,00	74,29	0,00
4	956	959	48,4	Ja	**33,49**	106,0	3,01	70,64	1,82	3,05	0,00	0,00	75,52	0,00

Summe 38,12

3. Gesamtbelastung - Hauptergebnis

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Projekt:
Waldenrath_neuePositionen_20141117

Ausdruck/Seite
09.12.2014 17:46 / 1

Lizenzierter Anwender:
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Am Grauen Stein
DE-51105 Köln

Kai Born / kai.born@de.tuv.com

Berechnet:
09.12.2014 17:19/2.9.285

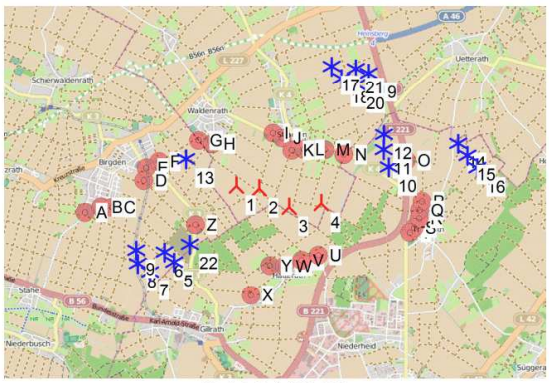
DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung alle WEA plus 2 BHKW cmet = 1,3dB

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: 1,3 dB



Maßstab 1:100.000

Neue WEA | Existierende WEA | Schall-Immissionsort

WEA

GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Zone: 2

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte Quelle	Name	Windgeschw.	Status	LWA	Einzel-töne
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]		[dB(A)]	
1	2.505.723	5.651.911	84,3	NORDEX N117 240...	Nein	NORDEX	N117-2.400	2.400	117,0	91,0	USER	Anwenderwert	(95%)	Anwenderwert	106,0	0 dB
2	2.506.091	5.651.869	82,9	NORDEX N117 240...	Nein	NORDEX	N117-2.400	2.400	117,0	91,0	USER	Anwenderwert	(95%)	Anwenderwert	106,0	0 dB
3	2.506.573	5.651.575	83,3	NORDEX N117 240...	Nein	NORDEX	N117-2.400	2.400	117,0	91,0	USER	Anwenderwert	(95%)	Anwenderwert	106,0	0 dB
4	2.507.088	5.651.635	82,0	NORDEX N117 240...	Nein	NORDEX	N117-2.400	2.400	117,0	91,0	USER	Anwenderwert	(95%)	Anwenderwert	106,0	0 dB
5	2.504.727	5.650.700	72,4	DEWIND D4/48 600...	Ja	DEWIND	D4/48-600	600	48,0	70,0	USER	Anwenderwert	(95%)	Anwenderwert	105,6	0 dB
6	2.504.574	5.650.859	75,7	DEWIND D4/48 600...	Ja	DEWIND	D4/48-600	600	48,0	70,0	USER	Anwenderwert	(95%)	Anwenderwert	105,6	0 dB
7	2.504.337	5.650.542	75,0	DEWIND D4/48 600...	Ja	DEWIND	D4/48-600	600	48,0	70,0	USER	Anwenderwert	(95%)	Anwenderwert	105,6	0 dB
8	2.504.142	5.650.679	74,4	DEWIND D4/48 600...	Ja	DEWIND	D4/48-600	600	48,0	70,0	USER	Anwenderwert	(95%)	Anwenderwert	105,6	0 dB
9	2.504.116	5.650.889	75,4	DEWIND D4/48 600...	Ja	DEWIND	D4/48-600	600	48,0	70,0	USER	Anwenderwert	(95%)	Anwenderwert	105,6	0 dB
10	2.508.165	5.652.214	78,0	REpower MM 92 Ev...	Nein	REpower	MM 92 Evolution-2.050	2.050	92,5	100,0	USER	Anwenderwert	(95%)	Anwenderwert	106,5	0 dB
11	2.508.087	5.652.489	77,0	VESTAS V80-2.0M...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	Anwenderwert	(95%)	Anwenderwert	107,9	0 dB
12	2.508.091	5.652.732	76,8	VESTAS V80-2.0M...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	Anwenderwert	(95%)	Anwenderwert	107,9	0 dB
13	2.504.918	5.652.340	82,3	BHKW Experiment...	Nein	BHKW	Experimental-1/1	1	1,0	18,0	USER	Anwenderwert	(95%)	Anwenderwert	95,7	0 dB
14	2.509.280	5.652.590	71,0	REpower MM 92 Ev...	Nein	REpower	MM 92 Evolution-2.050	2.050	92,5	100,0	USER	Anwenderwert	(95%)	Anwenderwert	106,5	0 dB
15	2.509.430	5.652.401	75,0	REpower MM 92 Ev...	Nein	REpower	MM 92 Evolution-2.050	2.050	92,5	100,0	USER	Anwenderwert	(95%)	Anwenderwert	106,5	0 dB
16	2.509.587	5.652.207	73,8	REpower MM 92 Ev...	Nein	REpower	MM 92 Evolution-2.050	2.050	92,5	100,0	USER	Anwenderwert	(95%)	Anwenderwert	106,5	0 dB
17	2.507.249	5.653.830	72,7	ENERCON E-40/6.4...	Nein	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44,0	78,0	USER	Anwenderwert	(95%)	Anwenderwert	102,7	0 dB
18	2.507.406	5.653.637	74,6	ENERCON E-40/6.4...	Nein	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44,0	78,0	USER	Anwenderwert	(95%)	Anwenderwert	102,7	0 dB
19	2.507.841	5.653.724	74,0	ENERCON E-40/6.4...	Nein	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44,0	78,0	USER	Anwenderwert	(95%)	Anwenderwert	102,7	0 dB
20	2.507.649	5.653.539	74,7	DEWIND D4/48 600...	Ja	DEWIND	D4/48-600	600	48,0	70,0	USER	Anwenderwert	(95%)	Anwenderwert	105,6	0 dB
21	2.507.637	5.653.794	75,8	SÜDWIND S70 150...	Nein	SÜDWIND	S70-1.500	1.500	70,0	85,0	USER	Anwenderwert	(95%)	Anwenderwert	106,0	0 dB
22	2.504.976	5.650.982	79,1	BHKW Experiment...	Nein	BHKW	Experimental-1/1	1	1,0	18,0	USER	Anwenderwert	(95%)	Anwenderwert	95,7	0 dB

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Zone: 2 Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Anforderungen Schall	Beurteilungspegel Von WEA	Distanz zum Richtwert	Anforderungen erfüllt? Schall
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m]	
A	Birgden, Gaterstr. 84	2.503.298	5.651.488	78,7	5,0	40,0+1,0=41,0	36,3	376	Ja
B	Birgden, Hanstr. 41	2.503.545	5.651.573	76,3	5,0	40,0+1,0=41,0	37,7	253	Ja
C	Birgden, Elsternweg 7	2.503.740	5.651.570	75,1	5,0	40,0+1,0=41,0	39,2	134	Ja
D	Birgden, B-Plan Jankerfeld	2.504.241	5.651.992	72,2	5,0	40,0+1,0=41,0	37,3	381	Ja
E	Birgden, Geilenkirchenerstr. 77	2.504.279	5.652.194	73,9	5,0	40,0+1,0=41,0	36,2	462	Ja
F	Birgden, Hoferweg 9	2.504.485	5.652.294	76,0	5,0	45,0+1,0=46,0	36,8	323	Ja
G	Waldenrath, Huckstr. 46/48	2.505.118	5.652.632	80,8	5,0	45,0+1,0=46,0	38,4	240	Ja
H	Waldenrath, Aachener Str. 66	2.505.339	5.652.578	82,0	5,0	45,0+1,0=46,0	39,4	368	Ja
I	Straeten, Am Wasserturm 2	2.506.310	5.652.753	80,9	5,0	45,0+1,0=46,0	39,8	493	Ja
J	Straeten, Turmstr. 23/25	2.506.456	5.652.672	82,0	5,0	45,0+1,0=46,0	40,4	465	Ja
K	Straeten, Gillrather Str. 21	2.506.615	5.652.478	81,0	5,0	45,0+1,0=46,0	41,6	375	Ja
L	Straeten, Waldhufenstr. 160a/164a	2.506.807	5.652.488	82,3	5,0	45,0+1,0=46,0	41,6	463	Ja
M	Straeten, Waldhufenstr. 198a	2.507.146	5.652.486	82,4	5,0	45,0+1,0=46,0	42,7	355	Ja
N	Straeten, Waldhufenstr. 230	2.507.445	5.652.410	80,3	5,0	45,0+1,0=46,0	45,1	66	Ja

(Fortsetzung nächste Seite)...

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Projekt:
Waldenrath_neuePositionen_20141117

Ausdruck/Seite
09.12.2014 17:46 / 2

Lizenzierter Anwender:
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Am Grauen Stein
DE-51105 Köln

Kai Born / kai.born@de.tuv.com

Berechnet:
09.12.2014 17:19/2.9.285

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung alle WEA plus 2 BHKW cmet = 1,3dB

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Schall-Immissionsort Nr.	Name	GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderungen Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Distanz zum Richtwert [m]	Anforderungen erfüllt? Schall
O	Tripsrath, Königshof	2.508.451	5.652.319	77,3	5,0	45,0+1,0=46,0	51,2	-326	**Nein**
P	Tripsrath, Annastr. 97	2.508.702	5.651.670	80,8	5,0	45,0+1,0=46,0	42,2	301	Ja
Q	Tripsrath, Tripsrather Feld 8	2.508.663	5.651.529	81,9	5,0	45,0+1,0=46,0	41,0	391	Ja
R	Tripsrath, Tripsrather Feld 19	2.508.656	5.651.399	83,7	5,0	45,0+1,0=46,0	39,9	497	Ja
S	Tripsrath, Am Kreuz 5/7	2.508.577	5.651.251	84,4	5,0	45,0+1,0=46,0	38,8	598	Ja
T	Tripsrath, Eiseder Hoff 33 od. 22	2.508.508	5.651.176	83,2	5,0	45,0+1,0=46,0	38,2	646	Ja
U	Hatterath, Prof.-Mendel-Str. 198	2.507.042	5.650.811	86,6	5,0	45,0+1,0=46,0	39,5	421	Ja
V	Hatterath, Prof.-Mendel-Str. 168	2.506.771	5.650.733	87,0	5,0	45,0+1,0=46,0	39,1	459	Ja
W	Hatterath, Prof.-Mendel-Str. 104	2.506.493	5.650.640	85,9	5,0	45,0+1,0=46,0	38,2	542	Ja
X	Hatterath, Salzweg / Außenbereich	2.505.960	5.650.158	88,4	5,0	45,0+1,0=46,0	35,7	958	Ja
Y	Hatterath, Zum Hahnhof 26	2.506.262	5.650.645	86,3	5,0	45,0+1,0=46,0	38,2	581	Ja
Z	Birgden, Am Hahnbusch 2	2.505.070	5.651.293	85,6	5,0	45,0+1,0=46,0	43,1	160	Ja

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
A	2463	2820	3277	3793	1632	1423	1406	1170	1014	4922	4893	4952	1831	6084	6201	6331	4593	4637	5064	4811	4915	1753
B	2204	2564	3028	3543	1469	1253	1300	1075	891	4665	4633	4691	1572	5825	5943	6075	4337	4378	4805	4551	4656	1548
C	2013	2371	2834	3349	1316	1097	1189	978	778	4473	4444	4504	1407	5634	5751	5882	4174	4210	4633	4378	4488	1370
D	1484	1854	2369	2869	1380	1181	1453	1317	1110	3931	3878	3920	761	5075	5205	5350	3525	3567	3995	3743	3845	1249
E	1472	1842	2377	2865	1559	1367	1653	1521	1315	3887	3820	3850	656	5018	5156	5309	3391	3445	3878	3630	3721	1398
F	1297	1662	2209	2686	1612	1438	1759	1651	1453	3682	3608	3633	436	4805	4947	5104	3162	3216	3649	3401	3492	1401
G	941	1237	1799	2208	1971	1855	2232	2184	2011	3076	2972	2974	355	4162	4318	4489	2444	2499	2934	2689	2774	1656
H	770	1034	1591	1987	1975	1882	2269	2245	2085	2850	2750	2757	484	3942	4095	4265	2284	2323	2753	2503	2601	1637
I	1026	911	1207	1362	2593	2570	2964	3000	2879	1932	1796	1781	1453	2974	3140	3322	1429	1408	1813	1553	1687	2217
J	1056	882	1104	1215	2623	2614	3005	3054	2942	1770	1642	1636	1574	2826	2987	3166	1403	1354	1739	1475	1629	2246
K	1056	803	904	967	2593	2605	2990	3058	2961	1573	1472	1498	1703	2668	2816	2985	1493	1404	1749	1482	1667	2219
L	1228	946	943	898	2743	2765	3145	3221	3131	1385	1279	1306	1896	2475	2624	2794	1413	1296	1612	1347	1548	2371
M	1534	1222	1077	854	3007	3044	3417	3506	3426	1055	941	976	2233	2137	2286	2457	1347	1180	1420	1167	1397	2640
N	1793	1458	1207	853	3211	3263	3626	3729	3660	746	647	722	2529	1844	1985	2152	1434	1228	1373	1148	1398	2852
O	2759	2403	2021	1526	4062	4144	4483	4611	4566	305	402	548	3534	872	982	1141	1931	1682	1531	1459	1685	3724
P	2989	2618	2131	1615	4092	4207	4509	4667	4653	765	1024	1225	3843	1087	1032	1035	2603	2355	2227	2145	2376	3789
Q	2965	2594	2090	1579	4023	4144	4437	4600	4592	847	1120	1333	3832	1228	1162	1146	2701	2454	2344	2251	2487	3727
R	2977	2608	2090	1586	3991	4118	4404	4572	4569	952	1230	1448	3855	1345	1266	1232	2809	2563	2464	2365	2603	3704
S	2929	2562	2030	1538	3890	4023	4299	4472	4476	1048	1332	1559	3818	1513	1432	1391	2901	2658	2580	2469	2712	3611
T	2880	2514	1975	1493	3811	3947	4219	4395	4402	1094	1379	1611	3775	1612	1534	1492	2938	2696	2634	2514	2760	3537
U	1717	1422	896	825	2318	2468	2718	2903	2927	1798	1977	2189	2617	2860	2869	2903	3026	2849	3021	2795	3042	2073
V	1577	1324	865	956	2044	2201	2442	2630	2660	2035	2195	2396	2453	3122	3139	3179	3134	2973	3177	2940	3182	1812
W	1487	1294	939	1159	1768	1932	2159	2352	2391	2297	2442	2633	2318	3402	3425	3468	3279	3133	3366	3121	3356	1556
X	1770	1717	1545	1859	1347	1553	1668	1891	1984	3016	3156	3342	2418	4117	4133	4166	3892	3768	4033	3780	4005	1284
Y	1376	1236	980	1289	1536	1702	1928	2120	2160	2467	2594	2775	2163	3591	3622	3674	3334	3203	3460	3209	3437	1329
Z	900	1173	1530	2047	685	659	1050	1113	1036	3230	3246	3346	1058	4406	4499	4609	3344	3310	3687	3420	3585	325

4. Gesamtbelastung – Detaillierte Ergebnisse

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Projekt:
Waldenrath_neuePositionen_20141117

Ausdruck/Seite
09.12.2014 17:46 / 1

Lizenzierter Anwender:
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Am Grauen Stein
DE-51105 Köln

Kai Born / kai.born@de.tuv.com

Berechnet:
09.12.2014 17:19/2.9.285

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung alle WEA plus 2 BHKW cmet = 1,3dB**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: A Birgden, Gaterstr. 84

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	2.463	2.464	51,5	Ja	**20,62**	106,0	3,01	78,83	4,68	4,08	0,00	0,00	87,60	0,79
2	2.820	2.821	50,1	Ja	**18,59**	106,0	3,01	80,01	5,36	4,19	0,00	0,00	89,56	0,86
3	3.277	3.279	49,7	Ja	**16,27**	106,0	3,01	81,31	6,23	4,28	0,00	0,00	91,83	0,92
4	3.793	3.795	48,4	Ja	**13,88**	106,0	3,01	82,58	7,21	4,36	0,00	0,00	94,16	0,97
5	1.632	1.633	37,2	Ja	**25,52**	105,6	3,01	75,26	3,10	4,02	0,00	0,00	82,38	0,70
6	1.423	1.425	38,4	Ja	**27,34**	105,6	3,01	74,08	2,71	3,87	0,00	0,00	80,66	0,62
7	1.406	1.407	37,6	Ja	**27,48**	105,6	3,01	73,97	2,67	3,88	0,00	0,00	80,52	0,61
8	1.170	1.171	36,9	Ja	**29,83**	105,6	3,01	72,37	2,23	3,71	0,00	0,00	78,31	0,47
9	1.014	1.016	37,5	Ja	**31,67**	105,6	3,01	71,14	1,93	3,52	0,00	0,00	76,59	0,34
10	4.922	4.923	50,8	Ja	**9,84**	106,5	3,01	84,84	9,35	4,45	0,00	0,00	98,65	1,02
11	4.893	4.894	50,8	Ja	**11,35**	107,9	3,01	84,79	9,30	4,45	0,00	0,00	98,54	1,02
12	4.952	4.953	51,1	Ja	**11,13**	107,9	3,01	84,90	9,41	4,45	0,00	0,00	98,76	1,02
13	1.831	1.831	15,9	Ja	**13,34**	95,7	3,01	76,25	3,48	4,50	0,00	0,00	84,23	1,14
14	6.084	6.084	48,6	Ja	**5,66**	106,5	3,01	86,68	11,56	4,53	0,00	0,00	102,77	1,08
15	6.201	6.201	49,9	Ja	**5,27**	106,5	3,01	86,85	11,78	4,53	0,00	0,00	103,16	1,08
16	6.331	6.332	49,0	Ja	**4,83**	106,5	3,01	87,03	12,03	4,54	0,00	0,00	103,60	1,08
17	4.593	4.594	39,7	Ja	**7,17**	102,7	3,01	84,24	8,73	4,50	0,00	0,00	97,48	1,07
18	4.637	4.638	40,0	Ja	**7,00**	102,7	3,01	84,33	8,81	4,51	0,00	0,00	97,64	1,07
19	5.064	5.065	39,9	Ja	**5,38**	102,7	3,01	85,09	9,62	4,53	0,00	0,00	99,25	1,09
20	4.811	4.812	36,0	Ja	**9,18**	105,6	3,01	84,65	9,14	4,54	0,00	0,00	98,33	1,10
21	4.915	4.915	44,4	Ja	**9,29**	106,0	3,01	84,83	9,34	4,49	0,00	0,00	98,66	1,06
22	1.753	1.754	13,1	Ja	**13,83**	95,7	3,01	75,88	3,33	4,54	0,00	0,00	83,75	1,13

Summe 36,30

Schall-Immissionsort: B Birgden, Hanstr. 41

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	2.204	2.206	50,4	Ja	**22,19**	106,0	3,01	77,87	4,19	4,02	0,00	0,00	86,08	0,73
2	2.564	2.565	48,8	Ja	**19,99**	106,0	3,01	79,18	4,87	4,15	0,00	0,00	88,20	0,81
3	3.028	3.030	48,4	Ja	**17,48**	106,0	3,01	80,63	5,76	4,25	0,00	0,00	90,64	0,89
4	3.543	3.545	46,9	Ja	**14,99**	106,0	3,01	81,99	6,73	4,35	0,00	0,00	93,07	0,95
5	1.469	1.471	36,3	Ja	**26,88**	105,6	3,01	74,35	2,79	3,95	0,00	0,00	81,09	0,64
6	1.253	1.254	37,7	Ja	**28,97**	105,6	3,01	72,97	2,38	3,76	0,00	0,00	79,12	0,52
7	1.300	1.302	37,4	Ja	**28,48**	105,6	3,01	73,29	2,47	3,81	0,00	0,00	79,58	0,55
8	1.075	1.077	36,6	Ja	**30,90**	105,6	3,01	71,64	2,05	3,63	0,00	0,00	77,32	0,39
9	891	893	37,4	Ja	**33,33**	105,6	3,01	70,02	1,70	3,35	0,00	0,00	75,07	0,21
10	4.665	4.666	49,5	Ja	**10,82**	106,5	3,01	84,38	8,86	4,44	0,00	0,00	97,68	1,01

(Fortsetzung nächste Seite)...

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Projekt:
Waldenrath_neuePositionen_20141117

Ausdruck/Seite
09.12.2014 17:46 / 2

Lizenzierter Anwender:
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Am Grauen Stein
DE-51105 Köln

Kai Born / kai.born@de.tuv.com

Berechnet:
09.12.2014 17:19/2.9.285

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung alle WEA plus 2 BHKW cmet = 1,3dB**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]
11	4.633	4.634	49,5	Ja	**12,34**	107,9	3,01	84,32	8,81	4,44	0,00	0,00	97,56	1,01
12	4.691	4.692	49,8	Ja	**12,12**	107,9	3,01	84,43	8,92	4,44	0,00	0,00	97,78	1,01
13	1.572	1.572	14,9	Ja	**15,21**	95,7	3,01	74,93	2,99	4,47	0,00	0,00	82,39	1,11
14	5.825	5.826	47,4	Ja	**6,55**	106,5	3,01	86,31	11,07	4,52	0,00	0,00	101,90	1,07
15	5.943	5.944	48,7	Ja	**6,14**	106,5	3,01	86,48	11,29	4,52	0,00	0,00	102,30	1,07
16	6.075	6.076	47,8	Ja	**5,69**	106,5	3,01	86,67	11,54	4,53	0,00	0,00	102,75	1,08
17	4.337	4.338	38,5	Ja	**8,17**	102,7	3,01	83,75	8,24	4,50	0,00	0,00	96,48	1,05
18	4.378	4.379	38,7	Ja	**8,01**	102,7	3,01	83,83	8,32	4,50	0,00	0,00	96,65	1,05
19	4.805	4.805	38,6	Ja	**6,35**	102,7	3,01	84,63	9,13	4,53	0,00	0,00	98,29	1,08
20	4.551	4.551	34,7	Ja	**10,17**	105,6	3,01	84,16	8,65	4,54	0,00	0,00	97,35	1,09
21	4.656	4.657	43,1	Ja	**10,27**	106,0	3,01	84,36	8,85	4,48	0,00	0,00	97,69	1,05
22	1.548	1.548	11,9	Ja	**15,33**	95,7	3,01	74,80	2,94	4,54	0,00	0,00	82,28	1,11

Summe 37,69

Schall-Immissionsort: C Birgden, Elsternweg 7

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]
1	2.013	2.015	49,6	Ja	**23,46**	106,0	3,01	77,09	3,83	3,96	0,00	0,00	84,87	0,68
2	2.371	2.373	48,0	Ja	**21,12**	106,0	3,01	78,51	4,51	4,11	0,00	0,00	87,12	0,77
3	2.834	2.836	47,6	Ja	**18,48**	106,0	3,01	80,05	5,39	4,23	0,00	0,00	89,67	0,86
4	3.349	3.351	46,2	Ja	**15,89**	106,0	3,01	81,50	6,37	4,33	0,00	0,00	92,20	0,93
5	1.316	1.318	35,9	Ja	**28,29**	105,6	3,01	73,40	2,50	3,86	0,00	0,00	79,76	0,56
6	1.097	1.099	37,2	Ja	**30,66**	105,6	3,01	71,82	2,09	3,63	0,00	0,00	77,53	0,41
7	1.189	1.191	37,2	Ja	**29,62**	105,6	3,01	72,52	2,26	3,72	0,00	0,00	78,51	0,48
8	978	980	36,5	Ja	**32,11**	105,6	3,01	70,82	1,86	3,51	0,00	0,00	76,20	0,30
9	778	781	36,9	Ja	**35,06**	105,6	3,01	68,85	1,48	3,16	0,00	0,00	73,49	0,05
10	4.473	4.474	48,8	Ja	**11,57**	106,5	3,01	84,01	8,50	4,43	0,00	0,00	96,94	0,99
11	4.444	4.445	48,8	Ja	**13,09**	107,9	3,01	83,96	8,45	4,43	0,00	0,00	96,83	0,99
12	4.504	4.505	49,1	Ja	**12,85**	107,9	3,01	84,07	8,56	4,43	0,00	0,00	97,06	1,00
13	1.407	1.408	14,1	Ja	**16,52**	95,7	3,01	73,97	2,67	4,46	0,00	0,00	81,10	1,09
14	5.634	5.635	46,8	Ja	**7,21**	106,5	3,01	86,02	10,71	4,52	0,00	0,00	101,24	1,06
15	5.751	5.752	48,0	Ja	**6,81**	106,5	3,01	86,20	10,93	4,52	0,00	0,00	101,64	1,06
16	5.882	5.883	47,1	Ja	**6,35**	106,5	3,01	86,39	11,18	4,53	0,00	0,00	102,10	1,07
17	4.174	4.175	37,6	Ja	**8,83**	102,7	3,01	83,41	7,93	4,49	0,00	0,00	95,84	1,04
18	4.210	4.210	38,0	Ja	**8,69**	102,7	3,01	83,49	8,00	4,49	0,00	0,00	95,98	1,04
19	4.633	4.634	38,0	Ja	**7,00**	102,7	3,01	84,32	8,80	4,52	0,00	0,00	97,64	1,07
20	4.378	4.378	34,0	Ja	**10,85**	105,6	3,01	83,83	8,32	4,54	0,00	0,00	96,68	1,08
21	4.488	4.489	42,3	Ja	**10,92**	106,0	3,01	84,04	8,53	4,48	0,00	0,00	97,05	1,04
22	1.370	1.370	11,1	Ja	**16,77**	95,7	3,01	73,73	2,60	4,52	0,00	0,00	80,85	1,08

Summe 39,17

Schall-Immissionsort: D Birgden, B-Plan Jankerfeld

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]
1	1.484	1.488	47,4	Ja	**27,57**	106,0	3,01	74,45	2,83	3,70	0,00	0,00	80,98	0,46
2	1.854	1.857	45,9	Ja	**24,53**	106,0	3,01	76,38	3,53	3,95	0,00	0,00	83,86	0,63
3	2.369	2.371	45,2	Ja	**21,08**	106,0	3,01	78,50	4,51	4,15	0,00	0,00	87,15	0,77
4	2.869	2.871	44,0	Ja	**18,26**	106,0	3,01	80,16	5,45	4,28	0,00	0,00	89,89	0,87
5	1.380	1.382	35,3	Ja	**27,66**	105,6	3,01	73,81	2,63	3,92	0,00	0,00	80,35	0,59
6	1.181	1.183	37,1	Ja	**29,71**	105,6	3,01	72,46	2,25	3,72	0,00	0,00	78,43	0,47
7	1.453	1.455	37,0	Ja	**27,03**	105,6	3,01	74,26	2,76	3,93	0,00	0,00	80,95	0,63
8	1.317	1.318	36,4	Ja	**28,30**	105,6	3,01	73,40	2,50	3,85	0,00	0,00	79,75	0,56
9	1.110	1.112	36,8	Ja	**30,49**	105,6	3,01	71,92	2,11	3,66	0,00	0,00	77,70	0,42
10	3.931	3.932	46,9	Ja	**13,80**	106,5	3,01	82,89	7,47	4,39	0,00	0,00	94,76	0,95
11	3.878	3.879	46,7	Ja	**15,43**	107,9	3,01	82,77	7,37	4,39	0,00	0,00	94,53	0,95

(Fortsetzung nächste Seite)...

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Projekt:
Waldenrath_neuePositionen_20141117

Ausdruck/Seite
09.12.2014 17:46 / 3

Lizenzierter Anwender:
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Am Grauen Stein
DE-51105 Köln

Kai Born / kai.born@de.tuv.com

Berechnet:
09.12.2014 17:19/2.9.285

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung alle WEA plus 2 BHKW cmet = 1,3dB**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA — **Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
12	3.920	3.921	47,0	Ja	**15,25**	107,9	3,01	82,87	7,45	4,39	0,00	0,00	94,71	0,95
13	761	761	11,3	Ja	**23,44**	95,7	3,01	68,63	1,45	4,28	0,00	0,00	74,36	0,91
14	5.075	5.075	45,0	Ja	**9,23**	106,5	3,01	85,11	9,64	4,50	0,00	0,00	99,25	1,03
15	5.205	5.206	46,5	Ja	**8,76**	106,5	3,01	85,33	9,89	4,50	0,00	0,00	99,72	1,04
16	5.350	5.351	45,6	Ja	**8,22**	106,5	3,01	85,57	10,17	4,51	0,00	0,00	100,25	1,04
17	3.525	3.526	35,7	Ja	**11,62**	102,7	3,01	81,94	6,70	4,45	0,00	0,00	93,10	0,99
18	3.567	3.568	36,0	Ja	**11,43**	102,7	3,01	82,05	6,78	4,46	0,00	0,00	93,28	1,00
19	3.995	3.996	36,0	Ja	**9,56**	102,7	3,01	83,03	7,59	4,49	0,00	0,00	95,12	1,03
20	3.743	3.744	32,0	Ja	**13,48**	105,6	3,01	82,47	7,11	4,51	0,00	0,00	94,09	1,04
21	3.845	3.846	40,4	Ja	**13,57**	106,0	3,01	82,70	7,31	4,44	0,00	0,00	94,45	1,00
22	1.249	1.249	9,2	Ja	**17,80**	95,7	3,01	72,93	2,37	4,55	0,00	0,00	79,85	1,06

Summe 37,28

Schall-Immissionsort: E Birgden, Geilenkirchenerstr. 77

WEA — **Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.472	1.475	47,1	Ja	**27,67**	106,0	3,01	74,38	2,80	3,70	0,00	0,00	80,88	0,45
2	1.842	1.844	45,8	Ja	**24,62**	106,0	3,01	76,32	3,50	3,95	0,00	0,00	83,77	0,62
3	2.377	2.379	45,5	Ja	**21,04**	106,0	3,01	78,53	4,52	4,14	0,00	0,00	87,19	0,77
4	2.865	2.866	44,4	Ja	**18,28**	106,0	3,01	80,15	5,45	4,27	0,00	0,00	89,86	0,86
5	1.559	1.561	36,3	Ja	**26,10**	105,6	3,01	74,87	2,97	4,00	0,00	0,00	81,83	0,67
6	1.367	1.369	38,0	Ja	**27,85**	105,6	3,01	73,73	2,60	3,85	0,00	0,00	80,17	0,59
7	1.653	1.654	37,8	Ja	**25,37**	105,6	3,01	75,37	3,14	4,01	0,00	0,00	82,53	0,71
8	1.521	1.522	37,5	Ja	**26,46**	105,6	3,01	74,65	2,89	3,95	0,00	0,00	81,49	0,66
9	1.315	1.317	37,9	Ja	**28,35**	105,6	3,01	73,39	2,50	3,81	0,00	0,00	79,70	0,56
10	3.887	3.888	47,3	Ja	**13,99**	106,5	3,01	82,80	7,39	4,38	0,00	0,00	94,57	0,95
11	3.820	3.821	47,1	Ja	**15,68**	107,9	3,01	82,64	7,26	4,38	0,00	0,00	94,28	0,94
12	3.850	3.852	47,6	Ja	**15,56**	107,9	3,01	82,71	7,32	4,38	0,00	0,00	94,41	0,95
13	656	656	11,6	Ja	**25,10**	95,7	3,01	67,34	1,25	4,18	0,00	0,00	72,77	0,84
14	5.018	5.019	45,6	Ja	**9,45**	106,5	3,01	85,01	9,54	4,49	0,00	0,00	99,04	1,03
15	5.156	5.157	47,1	Ja	**8,94**	106,5	3,01	85,25	9,80	4,49	0,00	0,00	99,53	1,04
16	5.309	5.310	46,1	Ja	**8,37**	106,5	3,01	85,50	10,09	4,50	0,00	0,00	100,09	1,04
17	3.391	3.392	36,6	Ja	**12,24**	102,7	3,01	81,61	6,44	4,43	0,00	0,00	92,49	0,98
18	3.445	3.446	36,9	Ja	**12,00**	102,7	3,01	81,75	6,55	4,43	0,00	0,00	92,73	0,99
19	3.878	3.878	36,9	Ja	**10,07**	102,7	3,01	82,77	7,37	4,47	0,00	0,00	94,62	1,02
20	3.630	3.630	33,0	Ja	**13,99**	105,6	3,01	82,20	6,90	4,49	0,00	0,00	93,59	1,03
21	3.721	3.722	41,4	Ja	**14,12**	106,0	3,01	82,42	7,07	4,42	0,00	0,00	93,91	0,99
22	1.398	1.398	10,5	Ja	**16,51**	95,7	3,01	73,91	2,66	4,54	0,00	0,00	81,11	1,09

Summe 36,17

Schall-Immissionsort: F Birgden, Hoferweg 9

WEA — **Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.297	1.300	46,6	Ja	**29,36**	106,0	3,01	73,28	2,47	3,56	0,00	0,00	79,31	0,34
2	1.662	1.665	45,5	Ja	**26,01**	106,0	3,01	75,43	3,16	3,86	0,00	0,00	82,45	0,55
3	2.209	2.211	45,5	Ja	**22,08**	106,0	3,01	77,89	4,20	4,09	0,00	0,00	86,19	0,74
4	2.686	2.687	44,4	Ja	**19,25**	106,0	3,01	79,59	5,11	4,23	0,00	0,00	88,93	0,84
5	1.612	1.613	36,3	Ja	**25,67**	105,6	3,01	75,16	3,07	4,03	0,00	0,00	82,25	0,70
6	1.438	1.440	38,5	Ja	**27,21**	105,6	3,01	74,17	2,74	3,88	0,00	0,00	80,78	0,62
7	1.759	1.760	38,2	Ja	**24,56**	105,6	3,01	75,91	3,34	4,05	0,00	0,00	83,31	0,75
8	1.651	1.652	38,3	Ja	**25,40**	105,6	3,01	75,36	3,14	4,00	0,00	0,00	82,50	0,71
9	1.453	1.454	38,8	Ja	**27,08**	105,6	3,01	74,25	2,76	3,88	0,00	0,00	80,90	0,63
10	3.682	3.683	47,9	Ja	**14,90**	106,5	3,01	82,32	7,00	4,36	0,00	0,00	93,68	0,93
11	3.608	3.609	47,8	Ja	**16,64**	107,9	3,01	82,15	6,86	4,35	0,00	0,00	93,35	0,92
12	3.633	3.634	48,3	Ja	**16,53**	107,9	3,01	82,21	6,90	4,35	0,00	0,00	93,46	0,92

(Fortsetzung nächste Seite)...

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Projekt:
Waldenrath_neuePositionen_20141117

Ausdruck/Seite
09.12.2014 17:46 / 4

Lizenzierter Anwender:
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Am Grauen Stein
DE-51105 Köln

Kai Born / kai.born@de.tuv.com

Berechnet:
09.12.2014 17:19/2.9.285

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung alle WEA plus 2 BHKW cmet = 1,3dB**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
13	436	436	10,9	Ja	**29,56**	95,7	3,01	63,79	0,83	3,91	0,00	0,00	68,53	0,61
14	4.805	4.806	46,4	Ja	**10,26**	106,5	3,01	84,64	9,13	4,47	0,00	0,00	98,24	1,02
15	4.947	4.948	48,0	Ja	**9,73**	106,5	3,01	84,89	9,40	4,47	0,00	0,00	98,76	1,02
16	5.104	5.104	47,0	Ja	**9,13**	106,5	3,01	85,16	9,70	4,49	0,00	0,00	99,34	1,03
17	3.162	3.163	37,3	Ja	**13,34**	102,7	3,01	81,00	6,01	4,40	0,00	0,00	91,41	0,96
18	3.216	3.217	37,6	Ja	**13,08**	102,7	3,01	81,15	6,11	4,40	0,00	0,00	91,66	0,96
19	3.649	3.650	37,7	Ja	**11,08**	102,7	3,01	82,24	6,93	4,45	0,00	0,00	93,63	1,00
20	3.401	3.402	33,7	Ja	**15,04**	105,6	3,01	81,63	6,46	4,46	0,00	0,00	92,56	1,01
21	3.492	3.493	42,1	Ja	**15,16**	106,0	3,01	81,86	6,64	4,39	0,00	0,00	92,89	0,96
22	1.401	1.401	10,0	Ja	**16,48**	95,7	3,01	73,93	2,66	4,55	0,00	0,00	81,15	1,09

Summe 36,78

Schall-Immissionsort: G Waldenrath, Huckstr. 46/48

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	941	945	47,5	Ja	**33,64**	106,0	3,01	70,51	1,80	3,06	0,00	0,00	75,37	0,00
2	1.237	1.240	46,7	Ja	**29,99**	106,0	3,01	72,87	2,36	3,50	0,00	0,00	78,73	0,29
3	1.799	1.801	47,0	Ja	**24,97**	106,0	3,01	76,11	3,42	3,90	0,00	0,00	83,44	0,61
4	2.208	2.210	46,4	Ja	**22,11**	106,0	3,01	77,89	4,20	4,08	0,00	0,00	86,17	0,73
5	1.971	1.972	32,9	Ja	**22,93**	105,6	3,01	76,90	3,75	4,23	0,00	0,00	84,87	0,81
6	1.855	1.856	36,6	Ja	**23,81**	105,6	3,01	76,37	3,53	4,12	0,00	0,00	84,02	0,77
7	2.232	2.233	37,9	Ja	**21,31**	105,6	3,01	77,98	4,24	4,22	0,00	0,00	86,44	0,86
8	2.184	2.184	38,1	Ja	**21,62**	105,6	3,01	77,79	4,15	4,20	0,00	0,00	86,14	0,85
9	2.011	2.012	38,5	Ja	**22,76**	105,6	3,01	77,07	3,82	4,14	0,00	0,00	85,04	0,82
10	3.076	3.077	50,8	Ja	**17,81**	106,5	3,01	80,76	5,85	4,24	0,00	0,00	90,84	0,86
11	2.972	2.974	50,1	Ja	**19,73**	107,9	3,01	80,47	5,65	4,22	0,00	0,00	90,34	0,84
12	2.974	2.976	50,8	Ja	**19,73**	107,9	3,01	80,47	5,65	4,22	0,00	0,00	90,34	0,84
13	355	355	11,6	Ja	**31,94**	95,7	3,00	62,00	0,67	3,63	0,00	0,00	66,31	0,46
14	4.162	4.163	49,3	Ja	**12,84**	106,5	3,01	83,39	7,91	4,40	0,00	0,00	95,69	0,97
15	4.318	4.319	50,7	Ja	**12,21**	106,5	3,01	83,71	8,21	4,40	0,00	0,00	96,31	0,98
16	4.489	4.490	50,0	Ja	**11,52**	106,5	3,01	84,05	8,53	4,42	0,00	0,00	97,00	1,00
17	2.444	2.445	40,1	Ja	**17,20**	102,7	3,01	78,77	4,65	4,24	0,00	0,00	87,65	0,86
18	2.499	2.500	40,3	Ja	**16,88**	102,7	3,01	78,96	4,75	4,25	0,00	0,00	87,96	0,87
19	2.934	2.935	40,5	Ja	**14,52**	102,7	3,01	80,35	5,58	4,33	0,00	0,00	90,25	0,93
20	2.689	2.689	36,5	Ja	**18,63**	105,6	3,01	79,59	5,11	4,34	0,00	0,00	89,04	0,94
21	2.774	2.775	45,0	Ja	**18,75**	106,0	3,01	79,87	5,27	4,25	0,00	0,00	89,39	0,88
22	1.656	1.656	9,6	Ja	**14,46**	95,7	3,01	75,38	3,15	4,60	0,00	0,00	83,13	1,12

Summe 38,36

Schall-Immissionsort: H Waldenrath, Aachener Str. 66

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	770	775	47,7	Ja	**36,09**	106,0	3,00	68,78	1,47	2,66	0,00	0,00	72,92	0,00
2	1.034	1.038	47,3	Ja	**32,39**	106,0	3,01	71,32	1,97	3,23	0,00	0,00	76,52	0,09
3	1.591	1.594	47,5	Ja	**26,64**	106,0	3,01	75,05	3,03	3,78	0,00	0,00	81,85	0,52
4	1.987	1.989	47,1	Ja	**23,60**	106,0	3,01	76,97	3,78	3,99	0,00	0,00	84,74	0,67
5	1.975	1.976	32,4	Ja	**22,90**	105,6	3,01	76,92	3,75	4,24	0,00	0,00	84,91	0,81
6	1.882	1.883	35,8	Ja	**23,61**	105,6	3,01	76,50	3,58	4,15	0,00	0,00	84,22	0,78
7	2.269	2.270	37,0	Ja	**21,06**	105,6	3,01	78,12	4,31	4,24	0,00	0,00	86,68	0,87
8	2.245	2.245	38,0	Ja	**21,23**	105,6	3,01	78,03	4,27	4,22	0,00	0,00	86,51	0,87
9	2.085	2.086	38,7	Ja	**22,26**	105,6	3,01	77,39	3,96	4,16	0,00	0,00	85,51	0,83
10	2.850	2.852	51,5	Ja	**18,99**	106,5	3,01	80,10	5,42	4,18	0,00	0,00	89,70	0,82
11	2.750	2.751	50,7	Ja	**20,92**	107,9	3,01	79,79	5,23	4,17	0,00	0,00	89,19	0,80
12	2.757	2.758	51,5	Ja	**20,89**	107,9	3,01	79,81	5,24	4,16	0,00	0,00	89,21	0,80
13	484	484	11,3	Ja	**28,43**	95,7	3,01	64,70	0,92	3,98	0,00	0,00	69,59	0,68

(Fortsetzung nächste Seite)...

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Projekt:
Waldenrath_neuePositionen_20141117

Ausdruck/Seite
09.12.2014 17:46 / 5

Lizenzierter Anwender:
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Am Grauen Stein
DE-51105 Köln

Kai Born / kai.born@de.tuv.com

Berechnet:
09.12.2014 17:19/2.9.285

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung alle WEA plus 2 BHKW cmet = 1,3dB**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
14	3.942	3.943	50,0	Ja	**13,78**	106,5	3,01	82,92	7,49	4,37	0,00	0,00	94,77	0,95
15	4.095	4.096	51,4	Ja	**13,14**	106,5	3,01	83,25	7,78	4,37	0,00	0,00	95,40	0,97
16	4.265	4.266	50,8	Ja	**12,43**	106,5	3,01	83,60	8,10	4,39	0,00	0,00	96,10	0,98
17	2.284	2.285	40,8	Ja	**18,18**	102,7	3,01	78,18	4,34	4,19	0,00	0,00	86,71	0,83
18	2.323	2.324	41,1	Ja	**17,94**	102,7	3,01	78,33	4,42	4,19	0,00	0,00	86,94	0,84
19	2.753	2.753	41,3	Ja	**15,49**	102,7	3,01	79,80	5,23	4,29	0,00	0,00	89,32	0,91
20	2.503	2.503	37,3	Ja	**19,68**	105,6	3,01	78,97	4,76	4,29	0,00	0,00	88,02	0,91
21	2.601	2.602	45,7	Ja	**19,71**	106,0	3,01	79,31	4,94	4,20	0,00	0,00	88,45	0,85
22	1.637	1.637	9,2	Ja	**14,60**	95,7	3,01	75,28	3,11	4,61	0,00	0,00	82,99	1,12

Summe 39,45

Schall-Immissionsort: I Straeten, Am Wasserturm 2

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.026	1.030	48,2	Ja	**32,53**	106,0	3,01	71,26	1,96	3,18	0,00	0,00	76,39	0,08
2	911	915	47,9	Ja	**34,06**	106,0	3,01	70,23	1,74	2,98	0,00	0,00	74,95	0,00
3	1.207	1.210	48,2	Ja	**30,36**	106,0	3,01	72,66	2,30	3,43	0,00	0,00	78,38	0,27
4	1.362	1.365	48,1	Ja	**28,74**	106,0	3,01	73,70	2,59	3,59	0,00	0,00	79,88	0,38
5	2.593	2.593	31,9	Ja	**19,10**	105,6	3,01	79,28	4,93	4,38	0,00	0,00	88,58	0,92
6	2.570	2.570	33,0	Ja	**19,25**	105,6	3,01	79,20	4,88	4,36	0,00	0,00	88,44	0,92
7	2.964	2.964	33,7	Ja	**17,16**	105,6	3,01	80,44	5,63	4,41	0,00	0,00	90,48	0,97
8	3.000	3.001	34,4	Ja	**16,98**	105,6	3,01	80,55	5,70	4,41	0,00	0,00	90,66	0,98
9	2.879	2.880	35,4	Ja	**17,61**	105,6	3,01	80,19	5,47	4,38	0,00	0,00	90,04	0,96
10	1.932	1.934	50,9	Ja	**24,62**	106,5	3,01	76,73	3,67	3,90	0,00	0,00	84,30	0,59
11	1.796	1.798	51,3	Ja	**27,03**	107,9	3,01	76,10	3,42	3,82	0,00	0,00	83,34	0,54
12	1.781	1.783	52,7	Ja	**27,18**	107,9	3,01	76,02	3,39	3,79	0,00	0,00	83,20	0,53
13	1.453	1.453	10,6	Ja	**16,06**	95,7	3,01	74,24	2,76	4,55	0,00	0,00	81,55	1,09
14	2.974	2.976	51,3	Ja	**18,33**	106,5	3,01	80,47	5,65	4,21	0,00	0,00	90,34	0,84
15	3.140	3.141	52,4	Ja	**17,51**	106,5	3,01	80,94	5,97	4,23	0,00	0,00	91,14	0,87
16	3.322	3.323	51,2	Ja	**16,60**	106,5	3,01	81,43	6,31	4,27	0,00	0,00	92,02	0,89
17	1.429	1.430	41,7	Ja	**24,54**	102,7	3,01	74,11	2,72	3,80	0,00	0,00	80,62	0,54
18	1.408	1.410	42,0	Ja	**24,74**	102,7	3,01	73,98	2,68	3,78	0,00	0,00	80,44	0,53
19	1.813	1.814	41,9	Ja	**21,37**	102,7	3,01	76,17	3,45	4,01	0,00	0,00	83,63	0,70
20	1.553	1.554	37,7	Ja	**26,19**	105,6	3,01	74,83	2,95	3,97	0,00	0,00	81,75	0,67
21	1.687	1.689	46,5	Ja	**25,79**	106,0	3,01	75,55	3,21	3,85	0,00	0,00	82,61	0,61
22	2.217	2.217	8,8	Ja	**10,75**	95,7	3,01	77,92	4,21	4,66	0,00	0,00	86,79	1,17

Summe 39,80

Schall-Immissionsort: J Straeten, Turmstr. 23/25

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.056	1.060	48,9	Ja	**32,16**	106,0	3,01	71,51	2,01	3,21	0,00	0,00	76,73	0,12
2	882	887	48,4	Ja	**34,46**	106,0	3,01	69,96	1,68	2,91	0,00	0,00	74,55	0,00
3	1.104	1.108	48,6	Ja	**31,56**	106,0	3,01	71,89	2,10	3,29	0,00	0,00	77,28	0,17
4	1.215	1.218	48,5	Ja	**30,28**	106,0	3,01	72,71	2,31	3,43	0,00	0,00	78,46	0,27
5	2.623	2.624	32,6	Ja	**18,94**	105,6	3,01	79,38	4,98	4,37	0,00	0,00	88,74	0,93
6	2.614	2.614	33,5	Ja	**19,01**	105,6	3,01	79,35	4,97	4,36	0,00	0,00	88,68	0,93
7	3.005	3.006	34,2	Ja	**16,95**	105,6	3,01	80,56	5,71	4,41	0,00	0,00	90,68	0,98
8	3.054	3.055	34,6	Ja	**16,71**	105,6	3,01	80,70	5,80	4,41	0,00	0,00	90,92	0,98
9	2.942	2.943	35,5	Ja	**17,29**	105,6	3,01	80,38	5,59	4,39	0,00	0,00	90,35	0,97
10	1.770	1.772	51,4	Ja	**25,84**	106,5	3,01	75,97	3,37	3,81	0,00	0,00	83,14	0,53
11	1.642	1.644	51,5	Ja	**28,28**	107,9	3,01	75,32	3,12	3,72	0,00	0,00	82,16	0,47
12	1.636	1.639	52,9	Ja	**28,35**	107,9	3,01	75,29	3,11	3,69	0,00	0,00	82,10	0,47
13	1.574	1.574	11,2	Ja	**15,12**	95,7	3,01	74,94	2,99	4,56	0,00	0,00	82,48	1,11
14	2.826	2.827	51,5	Ja	**19,12**	106,5	3,01	80,03	5,37	4,18	0,00	0,00	89,57	0,82

(Fortsetzung nächste Seite)...

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Projekt:
Waldenrath_neuePositionen_20141117

Ausdruck/Seite
09.12.2014 17:46 / 6

Lizenzierter Anwender:
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Am Grauen Stein
DE-51105 Köln

Kai Born / kai.born@de.tuv.com

Berechnet:
09.12.2014 17:19/2.9.285

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung alle WEA plus 2 BHKW cmet = 1,3dB**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
15	2.987	2.988	52,7	Ja	**18,29**	106,5	3,01	80,51	5,68	4,20	0,00	0,00	90,38	0,84
16	3.166	3.167	51,5	Ja	**17,37**	106,5	3,01	81,01	6,02	4,24	0,00	0,00	91,28	0,87
17	1.403	1.405	42,1	Ja	**24,79**	102,7	3,01	73,95	2,67	3,77	0,00	0,00	80,39	0,53
18	1.354	1.356	42,2	Ja	**25,26**	102,7	3,01	73,64	2,58	3,73	0,00	0,00	79,95	0,50
19	1.739	1.741	42,1	Ja	**21,94**	102,7	3,01	75,81	3,31	3,97	0,00	0,00	83,09	0,68
20	1.475	1.476	38,0	Ja	**26,87**	105,6	3,01	74,38	2,80	3,92	0,00	0,00	81,10	0,64
21	1.629	1.631	46,7	Ja	**26,26**	106,0	3,01	75,25	3,10	3,82	0,00	0,00	82,17	0,58
22	2.246	2.247	9,4	Ja	**10,59**	95,7	3,01	78,03	4,27	4,66	0,00	0,00	86,95	1,17

Summe 40,39

Schall-Immissionsort: K Straeten, Gillrather Str. 21

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.056	1.060	48,1	Ja	**32,14**	106,0	3,01	71,51	2,01	3,23	0,00	0,00	76,75	0,12
2	803	808	48,1	Ja	**35,59**	106,0	3,00	69,15	1,53	2,73	0,00	0,00	73,41	0,00
3	904	908	47,8	Ja	**34,14**	106,0	3,01	70,17	1,73	2,98	0,00	0,00	74,87	0,00
4	967	971	48,1	Ja	**33,33**	106,0	3,01	70,74	1,84	3,08	0,00	0,00	75,67	0,01
5	2.593	2.594	32,2	Ja	**19,10**	105,6	3,01	79,28	4,93	4,37	0,00	0,00	88,58	0,92
6	2.605	2.606	32,9	Ja	**19,05**	105,6	3,01	79,32	4,95	4,37	0,00	0,00	88,64	0,93
7	2.990	2.990	34,0	Ja	**17,03**	105,6	3,01	80,51	5,68	4,41	0,00	0,00	90,61	0,97
8	3.058	3.058	33,6	Ja	**16,68**	105,6	3,01	80,71	5,81	4,42	0,00	0,00	90,95	0,98
9	2.961	2.962	34,3	Ja	**17,18**	105,6	3,01	80,43	5,63	4,40	0,00	0,00	90,46	0,97
10	1.573	1.576	51,4	Ja	**27,45**	106,5	3,01	74,95	2,99	3,68	0,00	0,00	81,62	0,43
11	1.472	1.475	50,6	Ja	**29,74**	107,9	3,01	74,38	2,80	3,62	0,00	0,00	80,80	0,37
12	1.498	1.501	52,0	Ja	**29,54**	107,9	3,01	74,53	2,85	3,61	0,00	0,00	80,98	0,39
13	1.703	1.703	11,3	Ja	**14,15**	95,7	3,01	75,62	3,24	4,57	0,00	0,00	83,43	1,12
14	2.668	2.669	50,6	Ja	**19,97**	106,5	3,01	79,53	5,07	4,15	0,00	0,00	88,75	0,79
15	2.816	2.818	51,9	Ja	**19,17**	106,5	3,01	80,00	5,35	4,17	0,00	0,00	89,52	0,82
16	2.985	2.986	51,0	Ja	**18,28**	106,5	3,01	80,50	5,67	4,22	0,00	0,00	90,39	0,84
17	1.493	1.495	40,9	Ja	**23,94**	102,7	3,01	74,49	2,84	3,86	0,00	0,00	81,19	0,58
18	1.404	1.405	41,2	Ja	**24,76**	102,7	3,01	73,95	2,67	3,79	0,00	0,00	80,42	0,53
19	1.749	1.750	41,5	Ja	**21,86**	102,7	3,01	75,86	3,32	3,98	0,00	0,00	83,17	0,68
20	1.482	1.483	37,3	Ja	**26,79**	105,6	3,01	74,42	2,82	3,93	0,00	0,00	81,18	0,64
21	1.667	1.669	45,7	Ja	**25,93**	106,0	3,01	75,45	3,17	3,86	0,00	0,00	82,48	0,60
22	2.219	2.219	9,0	Ja	**10,75**	95,7	3,01	77,92	4,22	4,66	0,00	0,00	86,80	1,17

Summe 41,63

Schall-Immissionsort: L Straeten, Waldhufenstr. 160a/164a

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.228	1.231	48,8	Ja	**30,15**	106,0	3,01	72,81	2,34	3,43	0,00	0,00	78,58	0,28
2	946	950	48,8	Ja	**33,62**	106,0	3,01	70,56	1,81	3,02	0,00	0,00	75,39	0,00
3	943	947	48,7	Ja	**33,67**	106,0	3,01	70,52	1,80	3,02	0,00	0,00	75,34	0,00
4	898	902	48,5	Ja	**34,25**	106,0	3,01	70,10	1,71	2,94	0,00	0,00	74,75	0,00
5	2.743	2.744	32,9	Ja	**18,30**	105,6	3,01	79,77	5,21	4,39	0,00	0,00	89,37	0,94
6	2.765	2.765	33,7	Ja	**18,19**	105,6	3,01	79,83	5,25	4,38	0,00	0,00	89,47	0,95
7	3.145	3.146	34,9	Ja	**16,27**	105,6	3,01	80,95	5,98	4,42	0,00	0,00	91,35	0,99
8	3.221	3.222	34,3	Ja	**15,89**	105,6	3,01	81,16	6,12	4,44	0,00	0,00	91,72	1,00
9	3.131	3.131	34,8	Ja	**16,34**	105,6	3,01	80,91	5,95	4,42	0,00	0,00	91,28	0,99
10	1.385	1.388	51,9	Ja	**29,19**	106,5	3,01	73,85	2,64	3,51	0,00	0,00	80,00	0,31
11	1.279	1.283	51,3	Ja	**31,65**	107,9	3,01	73,16	2,44	3,42	0,00	0,00	79,02	0,23
12	1.306	1.309	52,9	Ja	**31,41**	107,9	3,01	73,34	2,49	3,41	0,00	0,00	79,24	0,26
13	1.896	1.896	12,1	Ja	**12,83**	95,7	3,01	76,56	3,60	4,58	0,00	0,00	84,74	1,14
14	2.475	2.476	51,5	Ja	**21,09**	106,5	3,01	78,88	4,71	4,09	0,00	0,00	87,67	0,75
15	2.624	2.626	52,7	Ja	**20,24**	106,5	3,01	79,38	4,99	4,11	0,00	0,00	88,49	0,78

(Fortsetzung nächste Seite)...

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Projekt:
Waldenrath_neuePositionen_20141117

Ausdruck/Seite
09.12.2014 17:46 / 7

Lizenzierter Anwender:
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Am Grauen Stein
DE-51105 Köln

Kai Born / kai.born@de.tuv.com

Berechnet:
09.12.2014 17:19/2.9.285

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung alle WEA plus 2 BHKW cmet = 1,3dB**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA — **Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
16	2.794	2.795	51,8	Ja	**19,29**	106,5	3,01	79,93	5,31	4,17	0,00	0,00	89,41	0,81
17	1.413	1.414	41,3	Ja	**24,68**	102,7	3,01	74,01	2,69	3,79	0,00	0,00	80,49	0,54
18	1.296	1.298	42,2	Ja	**25,83**	102,7	3,01	73,26	2,47	3,68	0,00	0,00	79,41	0,47
19	1.612	1.613	42,5	Ja	**22,97**	102,7	3,01	75,15	3,06	3,89	0,00	0,00	82,11	0,63
20	1.347	1.348	38,3	Ja	**28,06**	105,6	3,01	73,59	2,56	3,82	0,00	0,00	79,98	0,58
21	1.548	1.550	46,7	Ja	**26,95**	106,0	3,01	74,81	2,94	3,76	0,00	0,00	81,51	0,54
22	2.371	2.371	9,8	Ja	**9,87**	95,7	3,01	78,50	4,50	4,66	0,00	0,00	87,66	1,17

Summe 41,65

Schall-Immissionsort: M Straeten, Waldhufenstr. 198a

WEA — **Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.534	1.537	49,0	Ja	**27,16**	106,0	3,01	74,73	2,92	3,70	0,00	0,00	81,36	0,49
2	1.222	1.225	49,3	Ja	**30,23**	106,0	3,01	72,76	2,33	3,41	0,00	0,00	78,50	0,28
3	1.077	1.080	48,9	Ja	**31,91**	106,0	3,01	71,67	2,05	3,23	0,00	0,00	76,96	0,14
4	854	858	48,9	Ja	**34,88**	106,0	3,00	69,67	1,63	2,82	0,00	0,00	74,12	0,00
5	3.007	3.008	33,0	Ja	**16,93**	105,6	3,01	80,56	5,71	4,43	0,00	0,00	90,70	0,98
6	3.044	3.044	34,0	Ja	**16,76**	105,6	3,01	80,67	5,78	4,42	0,00	0,00	90,87	0,98
7	3.417	3.417	35,5	Ja	**14,98**	105,6	3,01	81,67	6,49	4,45	0,00	0,00	92,61	1,01
8	3.506	3.506	34,3	Ja	**14,56**	105,6	3,01	81,90	6,66	4,47	0,00	0,00	93,02	1,02
9	3.426	3.426	35,0	Ja	**14,94**	105,6	3,01	81,70	6,51	4,45	0,00	0,00	92,66	1,02
10	1.055	1.059	52,1	Ja	**32,89**	106,5	3,01	71,50	2,01	3,10	0,00	0,00	76,61	0,01
11	941	945	51,7	Ja	**35,69**	107,9	3,01	70,51	1,80	2,90	0,00	0,00	75,21	0,00
12	976	980	53,4	Ja	**35,30**	107,9	3,01	70,83	1,86	2,91	0,00	0,00	75,61	0,00
13	2.233	2.233	12,0	Ja	**10,71**	95,7	3,01	77,98	4,24	4,62	0,00	0,00	86,84	1,17
14	2.137	2.139	52,1	Ja	**23,22**	106,5	3,01	77,60	4,06	3,96	0,00	0,00	85,63	0,66
15	2.286	2.288	53,3	Ja	**22,27**	106,5	3,01	78,19	4,35	4,00	0,00	0,00	86,54	0,70
16	2.457	2.459	52,2	Ja	**21,21**	106,5	3,01	78,81	4,67	4,07	0,00	0,00	87,56	0,74
17	1.347	1.349	42,1	Ja	**25,32**	102,7	3,01	73,60	2,56	3,73	0,00	0,00	79,89	0,50
18	1.180	1.181	42,5	Ja	**27,07**	102,7	3,01	72,45	2,24	3,56	0,00	0,00	78,25	0,39
19	1.420	1.421	43,2	Ja	**24,66**	102,7	3,01	74,05	2,70	3,75	0,00	0,00	80,51	0,54
20	1.167	1.168	38,8	Ja	**29,92**	105,6	3,01	72,35	2,22	3,65	0,00	0,00	78,22	0,46
21	1.397	1.399	46,9	Ja	**28,32**	106,0	3,01	73,92	2,66	3,65	0,00	0,00	80,22	0,46
22	2.640	2.640	10,2	Ja	**8,41**	95,7	3,01	79,43	5,02	4,67	0,00	0,00	89,12	1,19

Summe 42,73

Schall-Immissionsort: N Straeten, Waldhufenstr. 230

WEA — **Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.793	1.795	48,3	Ja	**25,04**	106,0	3,01	76,08	3,41	3,88	0,00	0,00	83,37	0,60
2	1.458	1.460	48,2	Ja	**27,84**	106,0	3,01	74,29	2,77	3,66	0,00	0,00	80,73	0,44
3	1.207	1.210	47,8	Ja	**30,35**	106,0	3,01	72,66	2,30	3,44	0,00	0,00	78,40	0,27
4	853	858	48,0	Ja	**34,85**	106,0	3,00	69,67	1,63	2,86	0,00	0,00	74,16	0,00
5	3.211	3.212	30,9	Ja	**15,91**	105,6	3,01	81,14	6,10	4,47	0,00	0,00	91,71	1,00
6	3.263	3.264	33,5	Ja	**15,68**	105,6	3,01	81,27	6,20	4,45	0,00	0,00	91,93	1,00
7	3.626	3.627	34,3	Ja	**14,02**	105,6	3,01	82,19	6,89	4,48	0,00	0,00	93,56	1,03
8	3.729	3.730	33,4	Ja	**13,56**	105,6	3,01	82,43	7,09	4,49	0,00	0,00	94,01	1,04
9	3.660	3.661	33,6	Ja	**13,86**	105,6	3,01	82,27	6,96	4,49	0,00	0,00	93,71	1,03
10	746	752	51,5	Ja	**37,13**	106,5	3,00	68,52	1,43	2,42	0,00	0,00	72,37	0,00
11	647	653	51,3	Ja	**40,30**	107,9	3,00	67,30	1,24	2,05	0,00	0,00	70,60	0,00
12	722	727	52,6	Ja	**39,00**	107,9	3,00	68,24	1,38	2,28	0,00	0,00	71,90	0,00
13	2.529	2.529	11,3	Ja	**9,02**	95,7	3,01	79,06	4,80	4,65	0,00	0,00	88,51	1,18
14	1.844	1.846	51,6	Ja	**25,28**	106,5	3,01	76,32	3,51	3,84	0,00	0,00	83,67	0,56
15	1.985	1.987	52,7	Ja	**24,27**	106,5	3,01	76,96	3,78	3,89	0,00	0,00	84,63	0,61
16	2.152	2.153	51,6	Ja	**23,11**	106,5	3,01	77,66	4,09	3,98	0,00	0,00	85,73	0,67

(Fortsetzung nächste Seite)...

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Projekt:
Waldenrath_neuePositionen_20141117

Ausdruck/Seite
09.12.2014 17:46 / 8

Lizenzierter Anwender:
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Am Grauen Stein
DE-51105 Köln

Kai Born / kai.born@de.tuv.com

Berechnet:
09.12.2014 17:19/2.9.285

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung alle WEA plus 2 BHKW cmet = 1,3dB**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]
17	1.434	1.435	41,1	Ja	**24,48**	102,7	3,01	74,14	2,73	3,81	0,00	0,00	80,68	0,55
18	1.228	1.230	41,5	Ja	**26,52**	102,7	3,01	72,80	2,34	3,64	0,00	0,00	78,77	0,42
19	1.373	1.374	42,5	Ja	**25,09**	102,7	3,01	73,76	2,61	3,73	0,00	0,00	80,11	0,51
20	1.148	1.149	38,1	Ja	**30,11**	105,6	3,01	72,21	2,18	3,65	0,00	0,00	78,04	0,45
21	1.398	1.400	46,3	Ja	**28,30**	106,0	3,01	73,92	2,66	3,66	0,00	0,00	80,25	0,46
22	2.852	2.852	9,5	Ja	**7,31**	95,7	3,01	80,10	5,42	4,69	0,00	0,00	90,21	1,20

Summe 45,14

Schall-Immissionsort: O Tripsrath, Königshof

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]
1	2.759	2.760	47,5	Ja	**18,89**	106,0	3,01	79,82	5,24	4,21	0,00	0,00	89,27	0,85
2	2.403	2.405	46,9	Ja	**20,91**	106,0	3,01	78,62	4,57	4,13	0,00	0,00	87,32	0,78
3	2.021	2.023	47,3	Ja	**23,37**	106,0	3,01	77,12	3,84	4,00	0,00	0,00	84,96	0,68
4	1.526	1.529	47,4	Ja	**27,20**	106,0	3,01	74,69	2,90	3,73	0,00	0,00	81,33	0,48
5	4.062	4.062	27,9	Ja	**12,09**	105,6	3,01	83,18	7,72	4,57	0,00	0,00	95,46	1,06
6	4.144	4.144	32,2	Ja	**11,79**	105,6	3,01	83,35	7,87	4,54	0,00	0,00	95,76	1,06
7	4.483	4.483	30,3	Ja	**10,41**	105,6	3,01	84,03	8,52	4,57	0,00	0,00	97,12	1,08
8	4.611	4.612	32,1	Ja	**9,92**	105,6	3,01	84,28	8,76	4,56	0,00	0,00	97,60	1,09
9	4.566	4.566	32,4	Ja	**10,10**	105,6	3,01	84,19	8,68	4,56	0,00	0,00	97,43	1,09
10	305	320	53,1	Ja	**47,77**	106,5	2,97	61,09	0,61	0,00	0,00	0,00	61,70	0,00
11	402	413	52,4	Ja	**46,47**	107,9	2,99	63,33	0,79	0,31	0,00	0,00	64,42	0,00
12	548	556	52,4	Ja	**42,44**	107,9	3,00	65,90	1,06	1,49	0,00	0,00	68,45	0,00
13	3.534	3.534	10,2	Ja	**4,11**	95,7	3,01	81,97	6,71	4,70	0,00	0,00	93,38	1,22
14	872	876	51,2	Ja	**35,21**	106,5	3,00	69,85	1,67	2,77	0,00	0,00	74,29	0,00
15	982	986	52,0	Ja	**33,78**	106,5	3,01	70,88	1,87	2,98	0,00	0,00	75,73	0,00
16	1.141	1.145	50,9	Ja	**31,79**	106,5	3,01	72,17	2,18	3,26	0,00	0,00	77,61	0,10
17	1.931	1.932	41,1	Ja	**20,51**	102,7	3,01	76,72	3,67	4,07	0,00	0,00	84,46	0,74
18	1.682	1.683	41,8	Ja	**22,38**	102,7	3,01	75,52	3,20	3,95	0,00	0,00	82,67	0,66
19	1.531	1.533	42,3	Ja	**23,64**	102,7	3,01	74,71	2,91	3,85	0,00	0,00	81,47	0,60
20	1.459	1.461	38,4	Ja	**27,01**	105,6	3,01	74,29	2,78	3,90	0,00	0,00	80,96	0,63
21	1.685	1.687	46,6	Ja	**25,81**	106,0	3,01	75,54	3,20	3,85	0,00	0,00	82,60	0,61
22	3.724	3.724	7,1	Ja	**3,26**	95,7	3,01	82,42	7,08	4,74	0,00	0,00	94,23	1,22

Summe 51,18

Schall-Immissionsort: P Tripsrath, Annastr. 97

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]
1	2.989	2.990	47,8	Ja	**17,68**	106,0	3,01	80,51	5,68	4,25	0,00	0,00	90,45	0,88
2	2.618	2.620	47,3	Ja	**19,66**	106,0	3,01	79,37	4,98	4,18	0,00	0,00	88,53	0,82
3	2.131	2.133	46,3	Ja	**22,61**	106,0	3,01	77,58	4,05	4,06	0,00	0,00	85,69	0,71
4	1.615	1.617	45,7	Ja	**26,41**	106,0	3,01	75,18	3,07	3,83	0,00	0,00	82,08	0,53
5	4.092	4.093	27,0	Ja	**11,96**	105,6	3,01	83,24	7,78	4,57	0,00	0,00	95,59	1,06
6	4.207	4.208	29,3	Ja	**11,50**	105,6	3,01	83,48	7,99	4,56	0,00	0,00	96,04	1,07
7	4.509	4.509	29,5	Ja	**10,30**	105,6	3,01	84,08	8,57	4,58	0,00	0,00	97,23	1,08
8	4.667	4.667	29,7	Ja	**9,69**	105,6	3,01	84,38	8,87	4,58	0,00	0,00	97,83	1,09
9	4.653	4.653	30,9	Ja	**9,75**	105,6	3,01	84,35	8,84	4,57	0,00	0,00	97,77	1,09
10	765	770	52,2	Ja	**36,87**	106,5	3,00	68,73	1,46	2,44	0,00	0,00	72,64	0,00
11	1.024	1.028	52,7	Ja	**34,68**	107,9	3,01	71,24	1,95	3,03	0,00	0,00	76,23	0,00
12	1.225	1.229	53,0	Ja	**32,29**	107,9	3,01	72,79	2,33	3,31	0,00	0,00	78,43	0,19
13	3.843	3.844	10,8	Ja	**2,79**	95,7	3,01	82,69	7,30	4,70	0,00	0,00	94,70	1,22
14	1.087	1.090	51,1	Ja	**32,46**	106,5	3,01	71,75	2,07	3,18	0,00	0,00	77,00	0,04
15	1.032	1.036	52,6	Ja	**33,19**	106,5	3,01	71,30	1,97	3,04	0,00	0,00	76,31	0,00
16	1.035	1.039	52,9	Ja	**33,17**	106,5	3,01	71,33	1,97	3,04	0,00	0,00	76,34	0,00
17	2.603	2.604	41,8	Ja	**16,31**	102,7	3,01	79,31	4,95	4,25	0,00	0,00	88,51	0,89

(Fortsetzung nächste Seite)...

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Projekt:
Waldenrath_neuePositionen_20141117

Ausdruck/Seite
09.12.2014 17:46 / 9

Lizenzierter Anwender:
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Am Grauen Stein
DE-51105 Köln

Kai Born / kai.born@de.tuv.com

Berechnet:
09.12.2014 17:19/2.9.285

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung alle WEA plus 2 BHKW cmet = 1,3dB**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
18	2.355	2.356	42,4	Ja	**17,76**	102,7	3,01	78,44	4,48	4,18	0,00	0,00	87,10	0,84
19	2.227	2.228	42,7	Ja	**18,56**	102,7	3,01	77,96	4,23	4,14	0,00	0,00	86,33	0,82
20	2.145	2.146	38,7	Ja	**21,88**	105,6	3,01	77,63	4,08	4,18	0,00	0,00	85,89	0,85
21	2.376	2.377	47,1	Ja	**21,04**	106,0	3,01	78,52	4,52	4,12	0,00	0,00	87,16	0,81
22	3.789	3.789	4,6	Nein	**2,92**	95,7	3,01	82,57	7,20	4,80	0,00	0,00	94,57	1,22

Summe 42,23

Schall-Immissionsort: Q Tripsrath, Tripsrather Feld 8

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	2.965	2.966	47,4	Ja	**17,80**	106,0	3,01	80,44	5,64	4,25	0,00	0,00	90,33	0,88
2	2.594	2.596	46,8	Ja	**19,79**	106,0	3,01	79,28	4,93	4,18	0,00	0,00	88,40	0,82
3	2.090	2.092	45,8	Ja	**22,87**	106,0	3,01	77,41	3,97	4,05	0,00	0,00	85,44	0,70
4	1.579	1.581	45,1	Ja	**26,70**	106,0	3,01	74,98	3,00	3,82	0,00	0,00	81,80	0,51
5	4.023	4.023	27,0	Ja	**12,25**	105,6	3,01	83,09	7,64	4,57	0,00	0,00	95,31	1,06
6	4.144	4.144	29,3	Ja	**11,77**	105,6	3,01	83,35	7,87	4,56	0,00	0,00	95,78	1,06
7	4.437	4.438	29,5	Ja	**10,58**	105,6	3,01	83,94	8,43	4,57	0,00	0,00	96,95	1,08
8	4.600	4.601	29,8	Ja	**9,95**	105,6	3,01	84,26	8,74	4,58	0,00	0,00	97,58	1,09
9	4.592	4.592	30,6	Ja	**9,98**	105,6	3,01	84,24	8,73	4,57	0,00	0,00	97,54	1,09
10	847	852	51,9	Ja	**35,59**	106,5	3,00	69,61	1,62	2,69	0,00	0,00	73,92	0,00
11	1.120	1.124	52,5	Ja	**33,49**	107,9	3,01	72,01	2,14	3,19	0,00	0,00	77,34	0,08
12	1.333	1.336	53,2	Ja	**31,15**	107,9	3,01	73,51	2,54	3,43	0,00	0,00	79,48	0,28
13	3.832	3.832	10,8	Ja	**2,83**	95,7	3,01	82,67	7,28	4,70	0,00	0,00	94,65	1,22
14	1.228	1.231	51,1	Ja	**30,80**	106,5	3,01	72,81	2,34	3,37	0,00	0,00	78,52	0,19
15	1.162	1.165	52,6	Ja	**31,59**	106,5	3,01	72,33	2,21	3,24	0,00	0,00	77,79	0,13
16	1.146	1.150	53,0	Ja	**31,79**	106,5	3,01	72,21	2,18	3,21	0,00	0,00	77,60	0,11
17	2.701	2.702	41,7	Ja	**15,77**	102,7	3,01	79,63	5,13	4,27	0,00	0,00	89,04	0,90
18	2.454	2.455	42,3	Ja	**17,17**	102,7	3,01	78,80	4,67	4,21	0,00	0,00	87,68	0,86
19	2.344	2.345	42,9	Ja	**17,84**	102,7	3,01	78,40	4,46	4,17	0,00	0,00	87,03	0,84
20	2.251	2.252	38,8	Ja	**21,20**	105,6	3,01	78,05	4,28	4,21	0,00	0,00	86,54	0,87
21	2.487	2.488	47,3	Ja	**20,38**	106,0	3,01	78,92	4,73	4,15	0,00	0,00	87,80	0,83
22	3.727	3.727	4,4	Nein	**3,18**	95,7	3,01	82,43	7,08	4,80	0,00	0,00	94,31	1,22

Summe 41,00

Schall-Immissionsort: R Tripsrath, Tripsrather Feld 19

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	2.977	2.979	47,6	Ja	**17,74**	106,0	3,01	80,48	5,66	4,25	0,00	0,00	90,39	0,88
2	2.608	2.609	46,8	Ja	**19,72**	106,0	3,01	79,33	4,96	4,19	0,00	0,00	88,47	0,82
3	2.090	2.092	46,0	Ja	**22,87**	106,0	3,01	77,41	3,97	4,05	0,00	0,00	85,43	0,70
4	1.586	1.588	45,2	Ja	**26,64**	106,0	3,01	75,02	3,02	3,82	0,00	0,00	81,86	0,51
5	3.991	3.992	27,6	Ja	**12,38**	105,6	3,01	83,02	7,58	4,56	0,00	0,00	95,17	1,06
6	4.118	4.118	29,9	Ja	**11,88**	105,6	3,01	83,29	7,82	4,55	0,00	0,00	95,67	1,06
7	4.404	4.404	30,3	Ja	**10,72**	105,6	3,01	83,88	8,37	4,57	0,00	0,00	96,81	1,08
8	4.572	4.572	30,4	Ja	**10,06**	105,6	3,01	84,20	8,69	4,57	0,00	0,00	97,46	1,09
9	4.569	4.570	30,9	Ja	**10,07**	105,6	3,01	84,20	8,68	4,57	0,00	0,00	97,45	1,09
10	952	956	52,3	Ja	**34,17**	106,5	3,01	70,61	1,82	2,91	0,00	0,00	75,33	0,00
11	1.230	1.233	52,8	Ja	**32,23**	107,9	3,01	72,82	2,34	3,32	0,00	0,00	78,48	0,19
12	1.448	1.451	53,6	Ja	**30,04**	107,9	3,01	74,23	2,76	3,53	0,00	0,00	80,51	0,36
13	3.855	3.855	10,9	Nein	**2,64**	95,7	3,01	82,72	7,32	4,80	0,00	0,00	94,85	1,22
14	1.345	1.347	51,6	Ja	**29,59**	106,5	3,01	73,59	2,56	3,48	0,00	0,00	79,63	0,29
15	1.266	1.269	52,9	Ja	**30,44**	106,5	3,01	73,07	2,41	3,36	0,00	0,00	78,84	0,22
16	1.232	1.235	53,8	Ja	**30,83**	106,5	3,01	72,84	2,35	3,30	0,00	0,00	78,48	0,19
17	2.809	2.810	42,1	Ja	**15,19**	102,7	3,01	79,97	5,34	4,29	0,00	0,00	89,60	0,92
18	2.563	2.564	42,8	Ja	**16,55**	102,7	3,01	79,18	4,87	4,23	0,00	0,00	88,28	0,88

(Fortsetzung nächste Seite)...

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Projekt:
Waldenrath_neuePositionen_20141117

Ausdruck/Seite
09.12.2014 17:46 / 10

Lizenzierter Anwender:
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Am Grauen Stein
DE-51105 Köln

Kai Born / kai.born@de.tuv.com

Berechnet:
09.12.2014 17:19/2.9.285

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung alle WEA plus 2 BHKW cmet = 1,3dB**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
19	2.464	2.464	43,5	Ja	**17,14**	102,7	3,01	78,83	4,68	4,20	0,00	0,00	87,71	0,86
20	2.365	2.365	39,3	Ja	**20,52**	105,6	3,01	78,48	4,49	4,23	0,00	0,00	87,20	0,89
21	2.603	2.604	47,8	Ja	**19,73**	106,0	3,01	79,31	4,95	4,17	0,00	0,00	88,43	0,85
22	3.704	3.704	4,8	Nein	**3,28**	95,7	3,01	82,37	7,04	4,80	0,00	0,00	94,21	1,22

Summe 39,88

Schall-Immissionsort: S Tripsrath, Am Kreuz 5/7

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	2.929	2.931	47,1	Ja	**17,98**	106,0	3,01	80,34	5,57	4,25	0,00	0,00	90,16	0,87
2	2.562	2.563	46,2	Ja	**19,97**	106,0	3,01	79,17	4,87	4,18	0,00	0,00	88,23	0,81
3	2.030	2.032	45,8	Ja	**23,28**	106,0	3,01	77,16	3,86	4,03	0,00	0,00	85,04	0,69
4	1.538	1.540	44,3	Ja	**27,03**	106,0	3,01	74,75	2,93	3,81	0,00	0,00	81,49	0,49
5	3.890	3.890	28,3	Ja	**12,82**	105,6	3,01	82,80	7,39	4,55	0,00	0,00	94,74	1,05
6	4.023	4.023	30,3	Ja	**12,28**	105,6	3,01	83,09	7,64	4,54	0,00	0,00	95,28	1,06
7	4.299	4.300	31,3	Ja	**11,15**	105,6	3,01	83,67	8,17	4,55	0,00	0,00	96,39	1,07
8	4.472	4.472	31,2	Ja	**10,46**	105,6	3,01	84,01	8,50	4,56	0,00	0,00	97,07	1,08
9	4.476	4.477	31,2	Ja	**10,44**	105,6	3,01	84,02	8,51	4,56	0,00	0,00	97,09	1,08
10	1.048	1.052	51,5	Ja	**32,96**	106,5	3,01	71,44	2,00	3,11	0,00	0,00	76,54	0,00
11	1.332	1.335	52,1	Ja	**31,13**	107,9	3,01	73,51	2,54	3,46	0,00	0,00	79,50	0,28
12	1.559	1.562	53,0	Ja	**29,01**	107,9	3,01	74,87	2,97	3,63	0,00	0,00	81,47	0,42
13	3.818	3.818	10,3	Nein	**2,80**	95,7	3,01	82,64	7,25	4,80	0,00	0,00	94,69	1,22
14	1.513	1.515	51,2	Ja	**27,98**	106,5	3,01	74,61	2,88	3,64	0,00	0,00	81,13	0,40
15	1.432	1.435	52,6	Ja	**28,76**	106,5	3,01	74,14	2,73	3,54	0,00	0,00	80,40	0,35
16	1.391	1.393	53,5	Ja	**29,18**	106,5	3,01	73,88	2,65	3,48	0,00	0,00	80,01	0,32
17	2.901	2.902	41,2	Ja	**14,70**	102,7	3,01	80,25	5,51	4,31	0,00	0,00	90,08	0,93
18	2.658	2.659	42,0	Ja	**16,01**	102,7	3,01	79,49	5,05	4,26	0,00	0,00	88,80	0,89
19	2.580	2.581	43,1	Ja	**16,46**	102,7	3,01	79,24	4,90	4,23	0,00	0,00	88,37	0,88
20	2.469	2.470	38,7	Ja	**19,90**	105,6	3,01	78,85	4,69	4,26	0,00	0,00	87,81	0,91
21	2.712	2.713	47,3	Ja	**19,11**	106,0	3,01	79,67	5,15	4,20	0,00	0,00	89,03	0,87
22	3.611	3.611	5,0	Nein	**3,68**	95,7	3,01	82,15	6,86	4,80	0,00	0,00	93,81	1,22

Summe 38,77

Schall-Immissionsort: T Tripsrath, Eiseder Hoff 33 od. 22

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	2.880	2.882	46,5	Ja	**18,23**	106,0	3,01	80,19	5,48	4,25	0,00	0,00	89,92	0,87
2	2.514	2.516	45,6	Ja	**20,23**	106,0	3,01	79,01	4,78	4,18	0,00	0,00	87,97	0,80
3	1.975	1.977	45,0	Ja	**23,64**	106,0	3,01	76,92	3,76	4,02	0,00	0,00	84,70	0,67
4	1.493	1.495	43,6	Ja	**27,41**	106,0	3,01	74,49	2,84	3,80	0,00	0,00	81,13	0,46
5	3.811	3.812	28,1	Ja	**13,15**	105,6	3,01	82,62	7,24	4,55	0,00	0,00	94,41	1,04
6	3.947	3.948	30,1	Ja	**12,59**	105,6	3,01	82,93	7,50	4,54	0,00	0,00	94,97	1,05
7	4.219	4.220	31,1	Ja	**11,47**	105,6	3,01	83,51	8,02	4,55	0,00	0,00	96,07	1,07
8	4.395	4.395	30,9	Ja	**10,76**	105,6	3,01	83,86	8,35	4,56	0,00	0,00	96,77	1,08
9	4.402	4.402	30,9	Ja	**10,73**	105,6	3,01	83,87	8,36	4,56	0,00	0,00	96,80	1,08
10	1.094	1.097	50,4	Ja	**32,35**	106,5	3,01	71,81	2,09	3,21	0,00	0,00	77,11	0,05
11	1.379	1.382	50,9	Ja	**30,63**	107,9	3,01	73,81	2,63	3,53	0,00	0,00	79,97	0,31
12	1.611	1.614	51,9	Ja	**28,54**	107,9	3,01	75,16	3,07	3,70	0,00	0,00	81,92	0,45
13	3.775	3.775	9,5	Nein	**2,98**	95,7	3,01	82,54	7,17	4,80	0,00	0,00	94,51	1,22
14	1.612	1.614	50,3	Ja	**27,11**	106,5	3,01	75,16	3,07	3,73	0,00	0,00	81,95	0,45
15	1.534	1.536	51,7	Ja	**27,81**	106,5	3,01	74,73	2,92	3,64	0,00	0,00	81,29	0,41
16	1.492	1.495	52,5	Ja	**28,20**	106,5	3,01	74,49	2,84	3,59	0,00	0,00	80,92	0,39
17	2.938	2.939	40,2	Ja	**14,50**	102,7	3,01	80,36	5,58	4,33	0,00	0,00	90,28	0,93
18	2.696	2.697	40,7	Ja	**15,78**	102,7	3,01	79,62	5,12	4,28	0,00	0,00	89,03	0,90
19	2.634	2.635	42,1	Ja	**16,15**	102,7	3,01	79,41	5,01	4,25	0,00	0,00	88,67	0,89

(Fortsetzung nächste Seite)...

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Projekt:
Waldenrath_neuePositionen_20141117

Ausdruck/Seite
09.12.2014 17:46 / 11

Lizenzierter Anwender:
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Am Grauen Stein
DE-51105 Köln

Kai Born / kai.born@de.tuv.com

Berechnet:
09.12.2014 17:19/2.9.285

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung alle WEA plus 2 BHKW cmet = 1,3dB**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
20	2.514	2.515	37,6	Ja	**19,62**	105,6	3,01	79,01	4,78	4,29	0,00	0,00	88,08	0,91
21	2.760	2.761	46,2	Ja	**18,84**	106,0	3,01	79,82	5,25	4,23	0,00	0,00	89,29	0,88
22	3.537	3.537	4,8	Nein	**4,00**	95,7	3,01	81,97	6,72	4,80	0,00	0,00	93,50	1,22

Summe 38,25

Schall-Immissionsort: U Hatterath, Prof.-Mendel-Str. 198

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.717	1.720	49,5	Ja	**25,65**	106,0	3,01	75,71	3,27	3,81	0,00	0,00	82,79	0,57
2	1.422	1.425	49,0	Ja	**28,19**	106,0	3,01	74,07	2,71	3,62	0,00	0,00	80,40	0,42
3	896	900	48,8	Ja	**34,29**	106,0	3,01	70,08	1,71	2,92	0,00	0,00	74,71	0,00
4	825	829	49,0	Ja	**35,31**	106,0	3,00	69,37	1,58	2,75	0,00	0,00	73,70	0,00
5	2.318	2.318	29,2	Ja	**20,65**	105,6	3,01	78,30	4,41	4,37	0,00	0,00	87,08	0,88
6	2.468	2.469	32,0	Ja	**19,81**	105,6	3,01	78,85	4,69	4,36	0,00	0,00	87,90	0,91
7	2.718	2.719	33,5	Ja	**18,44**	105,6	3,01	79,69	5,17	4,38	0,00	0,00	89,23	0,94
8	2.903	2.904	33,0	Ja	**17,46**	105,6	3,01	80,26	5,52	4,41	0,00	0,00	90,19	0,96
9	2.927	2.928	33,5	Ja	**17,34**	105,6	3,01	80,33	5,56	4,41	0,00	0,00	90,30	0,97
10	1.798	1.800	50,1	Ja	**25,60**	106,5	3,01	76,11	3,42	3,84	0,00	0,00	83,37	0,54
11	1.977	1.979	51,2	Ja	**25,70**	107,9	3,01	76,93	3,76	3,91	0,00	0,00	84,60	0,61
12	2.189	2.190	52,0	Ja	**24,27**	107,9	3,01	77,81	4,16	3,99	0,00	0,00	85,96	0,68
13	2.617	2.617	12,1	Ja	**8,55**	95,7	3,01	79,36	4,97	4,64	0,00	0,00	88,97	1,19
14	2.860	2.861	46,5	Ja	**18,88**	106,5	3,01	80,13	5,44	4,24	0,00	0,00	89,81	0,82
15	2.869	2.871	48,8	Ja	**18,85**	106,5	3,01	80,16	5,45	4,22	0,00	0,00	89,83	0,82
16	2.903	2.904	49,1	Ja	**18,68**	106,5	3,01	80,26	5,52	4,22	0,00	0,00	90,00	0,83
17	3.026	3.027	41,3	Ja	**14,06**	102,7	3,01	80,62	5,75	4,33	0,00	0,00	90,70	0,94
18	2.849	2.850	42,0	Ja	**14,98**	102,7	3,01	80,10	5,42	4,30	0,00	0,00	89,81	0,92
19	3.021	3.021	42,4	Ja	**14,10**	102,7	3,01	80,60	5,74	4,32	0,00	0,00	90,66	0,94
20	2.795	2.795	38,0	Ja	**18,08**	105,6	3,01	79,93	5,31	4,34	0,00	0,00	89,57	0,95
21	3.042	3.043	46,2	Ja	**17,37**	106,0	3,01	80,67	5,78	4,28	0,00	0,00	90,73	0,92
22	2.073	2.073	6,9	Ja	**11,60**	95,7	3,01	77,33	3,94	4,69	0,00	0,00	85,96	1,16

Summe 39,52

Schall-Immissionsort: V Hatterath, Prof.-Mendel-Str. 168

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.577	1.579	48,5	Ja	**26,79**	106,0	3,01	74,97	3,00	3,74	0,00	0,00	81,71	0,51
2	1.324	1.326	49,0	Ja	**29,15**	106,0	3,01	73,45	2,52	3,53	0,00	0,00	79,50	0,36
3	865	869	48,6	Ja	**34,72**	106,0	3,01	69,78	1,65	2,86	0,00	0,00	74,29	0,00
4	956	959	48,4	Ja	**33,49**	106,0	3,01	70,64	1,82	3,05	0,00	0,00	75,52	0,00
5	2.044	2.045	29,3	Ja	**22,38**	105,6	3,01	77,21	3,89	4,31	0,00	0,00	85,41	0,82
6	2.201	2.201	31,9	Ja	**21,41**	105,6	3,01	77,85	4,18	4,30	0,00	0,00	86,34	0,86
7	2.442	2.442	34,3	Ja	**19,99**	105,6	3,01	78,76	4,64	4,32	0,00	0,00	87,71	0,90
8	2.630	2.630	33,5	Ja	**18,92**	105,6	3,01	79,40	5,00	4,36	0,00	0,00	88,76	0,93
9	2.660	2.660	33,6	Ja	**18,76**	105,6	3,01	79,50	5,05	4,37	0,00	0,00	88,92	0,93
10	2.035	2.037	51,9	Ja	**23,91**	106,5	3,01	77,18	3,87	3,93	0,00	0,00	84,97	0,63
11	2.195	2.196	52,1	Ja	**24,24**	107,9	3,01	77,83	4,17	3,99	0,00	0,00	85,99	0,68
12	2.396	2.397	52,4	Ja	**22,98**	107,9	3,01	78,59	4,55	4,05	0,00	0,00	87,20	0,73
13	2.453	2.453	11,5	Ja	**9,44**	95,7	3,01	78,79	4,66	4,64	0,00	0,00	88,09	1,18
14	3.122	3.123	47,0	Ja	**17,54**	106,5	3,01	80,89	5,93	4,28	0,00	0,00	91,11	0,86
15	3.139	3.141	48,7	Ja	**17,47**	106,5	3,01	80,94	5,97	4,27	0,00	0,00	91,18	0,87
16	3.179	3.180	48,9	Ja	**17,28**	106,5	3,01	81,05	6,04	4,27	0,00	0,00	91,36	0,87
17	3.134	3.134	40,9	Ja	**13,52**	102,7	3,01	80,92	5,96	4,35	0,00	0,00	91,23	0,96
18	2.973	2.973	41,5	Ja	**14,34**	102,7	3,01	80,47	5,65	4,32	0,00	0,00	90,44	0,94
19	3.177	3.178	41,9	Ja	**13,32**	102,7	3,01	81,04	6,04	4,35	0,00	0,00	91,43	0,96
20	2.940	2.941	37,8	Ja	**17,32**	105,6	3,01	80,37	5,59	4,36	0,00	0,00	90,32	0,97

(Fortsetzung nächste Seite)...

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Projekt:
Waldenrath_neuePositionen_20141117

Ausdruck/Seite
09.12.2014 17:46 / 12

Lizenzierter Anwender:
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Am Grauen Stein
DE-51105 Köln

Kai Born / kai.born@de.tuv.com

Berechnet:
09.12.2014 17:19/2.9.285

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung alle WEA plus 2 BHKW cmet = 1,3dB**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
21	3.182	3.183	46,1	Ja	**16,67**	106,0	3,01	81,06	6,05	4,30	0,00	0,00	91,41	0,93
22	1.812	1.812	6,9	Ja	**13,30**	95,7	3,01	76,16	3,44	4,67	0,00	0,00	84,28	1,13

Summe 39,10

Schall-Immissionsort: W Hatterath, Prof.-Mendel-Str. 104

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.487	1.489	47,1	Ja	**27,55**	106,0	3,01	74,46	2,83	3,71	0,00	0,00	81,00	0,46
2	1.294	1.296	47,5	Ja	**29,42**	106,0	3,01	73,25	2,46	3,54	0,00	0,00	79,25	0,34
3	939	942	48,0	Ja	**33,69**	106,0	3,01	70,48	1,79	3,04	0,00	0,00	75,31	0,00
4	1.159	1.162	47,9	Ja	**30,89**	106,0	3,01	72,31	2,21	3,38	0,00	0,00	77,89	0,22
5	1.768	1.769	29,1	Ja	**24,31**	105,6	3,01	75,95	3,36	4,23	0,00	0,00	83,55	0,75
6	1.932	1.933	31,1	Ja	**23,17**	105,6	3,01	76,72	3,67	4,25	0,00	0,00	84,64	0,80
7	2.159	2.160	34,8	Ja	**21,72**	105,6	3,01	77,69	4,10	4,25	0,00	0,00	86,04	0,85
8	2.352	2.353	33,8	Ja	**20,52**	105,6	3,01	78,43	4,47	4,31	0,00	0,00	87,21	0,89
9	2.391	2.391	33,1	Ja	**20,28**	105,6	3,01	78,57	4,54	4,33	0,00	0,00	87,44	0,89
10	2.297	2.299	51,4	Ja	**22,17**	106,5	3,01	78,23	4,37	4,03	0,00	0,00	86,63	0,71
11	2.442	2.443	51,2	Ja	**22,69**	107,9	3,01	78,76	4,64	4,08	0,00	0,00	87,48	0,74
12	2.633	2.634	51,5	Ja	**21,58**	107,9	3,01	79,41	5,00	4,13	0,00	0,00	88,55	0,78
13	2.318	2.318	10,3	Ja	**10,18**	95,7	3,01	78,30	4,40	4,65	0,00	0,00	87,36	1,17
14	3.402	3.403	47,2	Ja	**16,18**	106,5	3,01	81,64	6,47	4,33	0,00	0,00	92,43	0,90
15	3.425	3.426	48,0	Ja	**16,08**	106,5	3,01	81,70	6,51	4,32	0,00	0,00	92,53	0,90
16	3.468	3.469	48,1	Ja	**15,88**	106,5	3,01	81,80	6,59	4,33	0,00	0,00	92,72	0,91
17	3.279	3.279	39,8	Ja	**12,81**	102,7	3,01	81,32	6,23	4,38	0,00	0,00	91,93	0,97
18	3.133	3.134	40,7	Ja	**13,52**	102,7	3,01	80,92	5,95	4,36	0,00	0,00	91,23	0,96
19	3.366	3.367	41,3	Ja	**12,41**	102,7	3,01	81,54	6,40	4,38	0,00	0,00	92,32	0,98
20	3.121	3.122	37,0	Ja	**16,41**	105,6	3,01	80,89	5,93	4,39	0,00	0,00	91,21	0,99
21	3.356	3.357	45,2	Ja	**15,82**	106,0	3,01	81,52	6,38	4,34	0,00	0,00	92,24	0,95
22	1.556	1.556	5,7	Ja	**15,14**	95,7	3,01	74,84	2,96	4,67	0,00	0,00	82,47	1,11

Summe 38,23

Schall-Immissionsort: X Hatterath, Salzweg / Außenbereich

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.770	1.772	47,6	Ja	**25,20**	106,0	3,01	75,97	3,37	3,88	0,00	0,00	83,21	0,59
2	1.717	1.719	48,1	Ja	**25,63**	106,0	3,01	75,70	3,27	3,84	0,00	0,00	82,81	0,57
3	1.545	1.547	48,4	Ja	**27,07**	106,0	3,01	74,79	2,94	3,72	0,00	0,00	81,45	0,49
4	1.859	1.861	48,3	Ja	**24,54**	106,0	3,01	76,39	3,54	3,91	0,00	0,00	83,84	0,63
5	1.347	1.348	34,9	Ja	**27,97**	105,6	3,01	73,59	2,56	3,91	0,00	0,00	80,06	0,58
6	1.553	1.554	36,9	Ja	**26,17**	105,6	3,01	74,83	2,95	3,98	0,00	0,00	81,76	0,67
7	1.668	1.668	38,3	Ja	**25,27**	105,6	3,01	75,45	3,17	4,01	0,00	0,00	82,63	0,72
8	1.891	1.892	38,9	Ja	**23,60**	105,6	3,01	76,54	3,59	4,09	0,00	0,00	84,23	0,78
9	1.984	1.984	39,4	Ja	**22,96**	105,6	3,01	76,95	3,77	4,12	0,00	0,00	84,84	0,81
10	3.016	3.017	51,9	Ja	**18,12**	106,5	3,01	80,59	5,73	4,21	0,00	0,00	90,54	0,85
11	3.156	3.158	51,9	Ja	**18,82**	107,9	3,01	80,99	6,00	4,24	0,00	0,00	91,22	0,87
12	3.342	3.343	52,1	Ja	**17,91**	107,9	3,01	81,48	6,35	4,27	0,00	0,00	92,10	0,89
13	2.418	2.418	12,6	Ja	**9,65**	95,7	3,01	78,67	4,60	4,62	0,00	0,00	87,89	1,18
14	4.117	4.117	47,2	Ja	**13,02**	106,5	3,01	83,29	7,82	4,41	0,00	0,00	95,52	0,97
15	4.133	4.134	48,8	Ja	**12,96**	106,5	3,01	83,33	7,85	4,40	0,00	0,00	95,58	0,97
16	4.166	4.167	48,9	Ja	**12,82**	106,5	3,01	83,40	7,92	4,40	0,00	0,00	95,71	0,97
17	3.892	3.893	40,1	Ja	**10,04**	102,7	3,01	82,81	7,40	4,45	0,00	0,00	94,65	1,02
18	3.768	3.769	40,9	Ja	**10,58**	102,7	3,01	82,52	7,16	4,43	0,00	0,00	94,11	1,01
19	4.033	4.033	41,3	Ja	**9,45**	102,7	3,01	83,11	7,66	4,45	0,00	0,00	95,23	1,03
20	3.780	3.781	37,1	Ja	**13,37**	105,6	3,01	82,55	7,18	4,46	0,00	0,00	94,20	1,04
21	4.005	4.006	45,5	Ja	**12,92**	106,0	3,01	83,05	7,61	4,41	0,00	0,00	95,08	1,01
22	1.284	1.284	7,7	Nein	**17,24**	95,7	3,01	73,17	2,44	4,80	0,00	0,00	80,41	1,07

Summe 35,67

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Projekt:
Waldenrath_neuePositionen_20141117

Ausdruck/Seite
09.12.2014 17:46 / 13

Lizenzierter Anwender:
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Am Grauen Stein
DE-51105 Köln

Kai Born / kai.born@de.tuv.com

Berechnet:
09.12.2014 17:19/2.9.285

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung alle WEA plus 2 BHKW cmet = 1,3dB**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: Y Hatterath, Zum Hahnhof 26

WEA — **Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.376	1.379	46,5	Ja	**28,57**	106,0	3,01	73,79	2,62	3,64	0,00	0,00	80,05	0,39
2	1.236	1.238	46,8	Ja	**30,01**	106,0	3,01	72,86	2,35	3,50	0,00	0,00	78,71	0,29
3	980	984	47,7	Ja	**33,13**	106,0	3,01	70,86	1,87	3,12	0,00	0,00	75,85	0,03
4	1.289	1.292	47,6	Ja	**29,47**	106,0	3,01	73,22	2,45	3,53	0,00	0,00	79,21	0,33
5	1.536	1.537	29,2	Ja	**26,14**	105,6	3,01	74,73	2,92	4,15	0,00	0,00	81,80	0,67
6	1.702	1.702	31,3	Ja	**24,86**	105,6	3,01	75,62	3,23	4,17	0,00	0,00	83,02	0,73
7	1.928	1.929	35,1	Ja	**23,27**	105,6	3,01	76,71	3,66	4,17	0,00	0,00	84,54	0,79
8	2.120	2.121	34,4	Ja	**21,96**	105,6	3,01	77,53	4,03	4,24	0,00	0,00	85,81	0,84
9	2.160	2.161	33,6	Ja	**21,70**	105,6	3,01	77,69	4,11	4,27	0,00	0,00	86,06	0,85
10	2.467	2.469	51,6	Ja	**21,14**	106,5	3,01	78,85	4,69	4,08	0,00	0,00	87,62	0,75
11	2.594	2.596	51,5	Ja	**21,80**	107,9	3,01	79,29	4,93	4,12	0,00	0,00	88,34	0,77
12	2.775	2.776	51,6	Ja	**20,79**	107,9	3,01	79,87	5,27	4,16	0,00	0,00	89,31	0,81
13	2.163	2.163	10,4	Nein	**10,94**	95,7	3,01	77,70	4,11	4,80	0,00	0,00	86,61	1,16
14	3.591	3.592	48,9	Ja	**15,32**	106,5	3,01	82,11	6,82	4,34	0,00	0,00	93,27	0,92
15	3.622	3.623	48,9	Ja	**15,18**	106,5	3,01	82,18	6,88	4,34	0,00	0,00	93,41	0,92
16	3.674	3.675	48,3	Ja	**14,94**	106,5	3,01	82,30	6,98	4,35	0,00	0,00	93,64	0,93
17	3.334	3.335	39,9	Ja	**12,54**	102,7	3,01	81,46	6,34	4,39	0,00	0,00	92,19	0,98
18	3.203	3.204	40,7	Ja	**13,18**	102,7	3,01	81,11	6,09	4,37	0,00	0,00	91,57	0,96
19	3.460	3.461	41,0	Ja	**11,97**	102,7	3,01	81,78	6,58	4,40	0,00	0,00	92,75	0,99
20	3.209	3.210	36,8	Ja	**15,98**	105,6	3,01	81,13	6,10	4,41	0,00	0,00	91,64	1,00
21	3.437	3.437	45,2	Ja	**15,44**	106,0	3,01	81,72	6,53	4,35	0,00	0,00	92,61	0,96
22	1.329	1.329	5,7	Nein	**16,84**	95,7	3,01	73,47	2,53	4,80	0,00	0,00	80,80	1,08

Summe 38,19

Schall-Immissionsort: Z Birgden, Am Hahnbusch 2

WEA — **Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	900	904	48,9	Ja	**34,24**	106,0	3,01	70,12	1,72	2,92	0,00	0,00	74,76	0,00
2	1.173	1.176	48,5	Ja	**30,76**	106,0	3,01	72,41	2,23	3,38	0,00	0,00	78,02	0,24
3	1.530	1.532	49,8	Ja	**27,23**	106,0	3,01	74,71	2,91	3,68	0,00	0,00	81,30	0,48
4	2.047	2.049	48,9	Ja	**23,22**	106,0	3,01	77,23	3,89	3,98	0,00	0,00	85,10	0,69
5	685	687	34,5	Ja	**36,51**	105,6	3,00	67,74	1,31	3,05	0,00	0,00	72,09	0,00
6	659	661	35,3	Ja	**37,00**	105,6	3,00	67,41	1,26	2,94	0,00	0,00	71,60	0,00
7	1.050	1.051	38,2	Ja	**31,26**	105,6	3,01	71,43	2,00	3,54	0,00	0,00	76,97	0,37
8	1.113	1.114	38,1	Ja	**30,51**	105,6	3,01	71,94	2,12	3,62	0,00	0,00	77,67	0,42
9	1.036	1.037	38,1	Ja	**31,43**	105,6	3,01	71,32	1,97	3,53	0,00	0,00	76,82	0,36
10	3.230	3.231	51,9	Ja	**17,05**	106,5	3,01	81,19	6,14	4,25	0,00	0,00	91,58	0,88
11	3.246	3.247	51,4	Ja	**18,37**	107,9	3,01	81,23	6,17	4,26	0,00	0,00	91,66	0,88
12	3.346	3.347	51,9	Ja	**17,89**	107,9	3,01	81,49	6,36	4,27	0,00	0,00	92,12	0,89
13	1.058	1.058	13,9	Ja	**19,85**	95,7	3,01	71,49	2,01	4,35	0,00	0,00	77,84	1,02
14	4.406	4.407	50,2	Ja	**11,85**	106,5	3,01	83,88	8,37	4,41	0,00	0,00	96,67	0,99
15	4.499	4.500	52,1	Ja	**11,49**	106,5	3,01	84,06	8,55	4,40	0,00	0,00	97,02	1,00
16	4.609	4.610	50,9	Ja	**11,05**	106,5	3,01	84,27	8,76	4,42	0,00	0,00	97,46	1,00
17	3.344	3.345	40,4	Ja	**12,50**	102,7	3,01	81,49	6,36	4,39	0,00	0,00	92,23	0,98
18	3.310	3.310	40,8	Ja	**12,67**	102,7	3,01	81,40	6,29	4,38	0,00	0,00	92,07	0,97
19	3.687	3.687	40,9	Ja	**10,94**	102,7	3,01	82,33	7,01	4,42	0,00	0,00	93,76	1,01
20	3.420	3.421	36,8	Ja	**14,98**	105,6	3,01	81,68	6,50	4,43	0,00	0,00	92,61	1,01
21	3.585	3.585	45,3	Ja	**14,76**	106,0	3,01	82,09	6,81	4,37	0,00	0,00	93,27	0,97
22	325	325	9,9	Ja	**32,76**	95,7	3,00	61,23	0,62	3,71	0,00	0,00	65,56	0,38

Summe 43,06

5. Gesamtbelastung – Annahmen an Schallberechnung

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Projekt:
Waldenrath_neuePositionen_20141117

Ausdruck/Seite
09.12.2014 17:47 / 1

Lizenzierter Anwender:
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Am Grauen Stein
DE-51105 Köln

Kai Born / kai.born@de.tuv.com

Berechnet:
09.12.2014 17:19/2.9.285

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Gesamtbelastung alle WEA plus 2 BHKW cmet = 1,3dB

Schallberechnungs-Modell:
ISO 9613-2 Deutschland
Windgeschwindigkeit:
Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Bodeneffekt:
Alternatives Verf.
Meteorlogischer Koeffizient, C0:
1,3 dB
Art der Anforderung in der Berechnung:
1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (DK, DE, SE, NL etc.)
Schallleistungspegel in der Berechnung:
Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schallleistungspegel; Standard)
Einzeltöne:
Einzelton- und Impulszuschläge werden zu Schallwerten addiert
Aufpunkthöhe ü.Gr.:
5,0 m Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell
verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:
1,0 dB(A)
Keine Oktavbanddaten verwendet
Luftdämpfung: 1,9 dB/km

WEA: NORDEX N117 2400 117.0 !O!
Schall: Anwenderwert

Quelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	30.12.1899	USER	30.12.1899 00:00

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschw. [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzel- töne
Anwenderwert	91,0	10,0	106,0	Nein
Anwenderwert	91,0	95% der Nennleistung	106,0	Nein

WEA: DEWIND D4/48 600 48.0 !O!
Schall: Anwenderwert

Quelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	30.12.1899	USER	30.12.1899 00:00

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschw. [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzel- töne
Anwenderwert	70,0	10,0	105,6	Nein
Anwenderwert	70,0	95% der Nennleistung	105,6	Nein

WEA: REpower MM 92 Evolution 2050 92.5 !O!
Schall: Anwenderwert

Quelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	30.12.1899	USER	30.12.1899 00:00

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschw. [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzel- töne
Anwenderwert	100,0	10,0	106,5	Nein
Anwenderwert	100,0	95% der Nennleistung	106,5	Nein

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

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Projekt:
Waldenrath_neuePositionen_20141117

Ausdruck/Seite
09.12.2014 17:47 / 2

Lizenzierter Anwender:
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Am Grauen Stein
DE-51105 Köln

Kai Born / kai.born@de.tuv.com

Berechnet:
09.12.2014 17:19/2.9.285

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Gesamtbelastung alle WEA plus 2 BHKW cmet = 1,3dB

WEA: VESTAS V80-2.0MW 2000 80.0 !O!
Schall: Anwenderwert

Quelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	30.12.1899	USER	30.12.1899 00:00

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschw. [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzel- töne
Anwenderwert	100,0	10,0	107,9	Nein
Anwenderwert	100,0	95% der Nennleistung	107,9	Nein

WEA: BHKW Experimental 1-1 1.0 !-!
Schall: Anwenderwert

Quelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	30.12.1899	USER	30.12.1899 00:00

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschw. [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzel- töne
Anwenderwert	18,0	10,0	95,7	Nein
Anwenderwert	18,0	95% der Nennleistung	95,7	Nein

WEA: ENERCON E-40/6.44 600 44.0 !O!
Schall: Anwenderwert

Quelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	30.12.1899	USER	30.12.1899 00:00

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschw. [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzel- töne
Anwenderwert	78,0	10,0	102,7	Nein
Anwenderwert	78,0	95% der Nennleistung	102,7	Nein

WEA: SÜDWIND S70 1500 70.0 !-!
Schall: Anwenderwert

Quelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	30.12.1899	USER	30.12.1899 00:00

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschw. [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzel- töne
Anwenderwert	85,0	10,0	106,0	Nein
Anwenderwert	85,0	95% der Nennleistung	106,0	Nein

Schall-Immissionsort: Birgden, Gaterstr. 84-A
Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)
Abstand:

Schall-Immissionsort: Birgden, Hanstr. 41-B
Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)
Abstand:

Schall-Immissionsort: Birgden, Elsternweg 7-C
Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)
Abstand:

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Projekt:
Waldenrath_neuePositionen_20141117

Ausdruck/Seite
09.12.2014 17:47 / 3

Lizenzierter Anwender:
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Am Grauen Stein
DE-51105 Köln

Kai Born / kai.born@de.tuv.com

Berechnet:
09.12.2014 17:19/2.9.285

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Gesamtbelastung alle WEA plus 2 BHKW cmet = 1,3dB

Schall-Immissionsort: Birgden, B-Plan Jankerfeld-D
Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)
Abstand:

Schall-Immissionsort: Birgden, Geilenkirchenerstr. 77-E
Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)
Abstand:

Schall-Immissionsort: Birgden, Hoferweg 9-F
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Abstand:

Schall-Immissionsort: Waldenrath, Huckstr. 46/48-G
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Abstand:

Schall-Immissionsort: Waldenrath, Aachener Str. 66-H
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Abstand:

Schall-Immissionsort: Straeten, Am Wasserturm 2-I
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Abstand:

Schall-Immissionsort: Straeten, Turmstr. 23/25-J
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Abstand:

Schall-Immissionsort: Straeten, Gillrather Str. 21-K
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Abstand:

Schall-Immissionsort: Straeten, Waldhufenstr. 160a/164a-L
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Abstand:

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Projekt:
Waldenrath_neuePositionen_20141117

Ausdruck/Seite
09.12.2014 17:47 / 4

Lizenzierter Anwender:
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Am Grauen Stein
DE-51105 Köln

Kai Born / kai.born@de.tuv.com

Berechnet:
09.12.2014 17:19/2.9.285

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Gesamtbelastung alle WEA plus 2 BHKW cmet = 1,3dB

Schall-Immissionsort: Straeten, Waldhufenstr. 198a-M
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Abstand:

Schall-Immissionsort: Straeten, Waldhufenstr. 230-N
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Abstand:

Schall-Immissionsort: Tripsrath, Königshof-O
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Abstand:

Schall-Immissionsort: Tripsrath, Annastr. 97-P
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Abstand:

Schall-Immissionsort: Tripsrath, Tripsrather Feld 8-Q
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Abstand:

Schall-Immissionsort: Tripsrath, Tripsrather Feld 19-R
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Abstand:

Schall-Immissionsort: Tripsrath, Am Kreuz 5/7-S
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Abstand:

Schall-Immissionsort: Tripsrath, Eiseder Hoff 33 od. 22-T
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Abstand:

Schall-Immissionsort: Hatterath, Prof.-Mendel-Str. 198-U
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Abstand:

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Projekt:
Waldenrath_neuePositionen_20141117

Ausdruck/Seite
09.12.2014 17:47 / 5

Lizenzierter Anwender:
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Am Grauen Stein
DE-51105 Köln

Kai Born / kai.born@de.tuv.com

Berechnet:
09.12.2014 17:19/2.9.285

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Gesamtbelastung alle WEA plus 2 BHKW cmet = 1,3dB

Schall-Immissionsort: Hatterath, Prof.-Mendel-Str. 168-V
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Abstand:

Schall-Immissionsort: Hatterath, Prof.-Mendel-Str. 104-W
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Abstand:

Schall-Immissionsort: Hatterath, Salzweg / Außenbereich-X
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Abstand:

Schall-Immissionsort: Hatterath, Zum Hahnhof 26-Y
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Abstand:

Schall-Immissionsort: Birgden, Am Hahnbusch 2-Z
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Abstand:

A5 Kurzprotokolle von Messberichten der Schallpegel für die WEA Nordex N177/2.400

GLGH-4286 12 08939 258-S-0001-B (extract from GLGH-4286 12 08939 258-A-0001-B)

GL Garrad Hassan

Summary of results of the noise emission measurement, in accordance with IEC 61400-11, of a WTGS of the type

Nordex N117/2400		**Site:**	Stadum 82100
Customer:	Nordex Energy GmbH Langenhorner Chaussee 600 22419 Hamburg Germany	**Contractor:**	GL Garrad Hassan Deutschland GmbH Sommerdeich 14 b 25709 Kaiser-Wilhelm-Koog Germany
Date of Order:	2012-05-09	**Order No.:**	4286 12 08939 258

Extracts from this report may only be reproduced with the written permission of GL Garrad Hassan Deutschland GmbH.
This report consists of 2 pages in total.

Measurement geometry:
Hub height above ground: ..... 91 m
Measurement distance R_0: ..... 150 m
Height of microphone h_A: ..... 0 m
Distance rotor centre to tower axis d: ..... 3,96 m

Wind Turbine Technical Data:
Type: ..... Nordex N117/2400
Manufacturer: ..... Nordex Energy GmbH
Turbine serial number: 82100
Rated power: ..... 2400 kW
Power control: ..... pitch
Tower type: ..... cylindrical/conical

Rotor manufacturer: ..... Nordex Energy GmbH
Rotor blade type: NR58.5
Rotor blade serial number: SGL-002/SGL-003/SGL-004
Rotor diameter: ..... 117 m
Rotor blade pitch angle (degrees): ..... variabel
Number of rotor blades: 3
Rotor speed(s) (or range): ..... 7,5 - 13,2 min^{-1}

Gearbox manufacturer: ..... Bosch Rexroth
Gearbox type: GPV535D
Gearbox serial numbers: 72802081400

Generator manufacturer: ..... VEM
Generator type: ..... DAKAA 6330-6U
Generator serial number: 2364881
Generator speed(s) (or range): ..... 1300 min^{-1}
Generator rated power: ..... 2500 kW

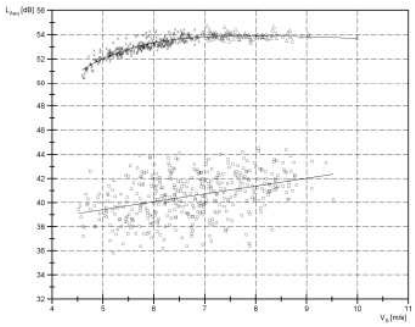
These data do not replace the corresponding manufacturer's certificate.

Measurement conditions:
Measurement date(s): 2012-06-05
Range of wind speed at 10m height,
1-min average WS_{10m}: ..... 4,5 - 10 m/s
Wind direction: ..... WSW
Range of power, 1-min average $P_{w\,el}$: ..... 300 - 2425 kW
Air pressure p_{Luft}: ..... 1008 - 1014 hPa
Air temperature T_{Luft}: ..... 8,9 - 13,0 °C
Turbulence intensity: ..... 19,8 %

Power curve:
From report: calculated by the manufacturer
Testing Auth.:
Measurement Period:

WS (m/s)	Power (kW)	WS (m/s)	Power (kW)
3	25	7,5	1272
3,5	82	8	1525
4	154	8,5	1794
4,5	244	9	2037
5	354	9,5	2211
5,5	486	10	2326
6	643	10,5	2386
6,5	827	11	2400
7	1038		

Determination of the sound power level:



WS_{10m} [m/s]	5	6	7	8	9
$P_{W\,el}$ [kW]	1077	1794	2307	2401	2400
L_{WA} [dB]	101,8	103,2	103,6	103,7	103,6
U_C [dB]	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7

GLGH-4286 12 08939 258-S-0001-B (extract from GLGH-4286 12 08939 258-A-0001-B)

Page 2 of 2

GL Garrad Hassan

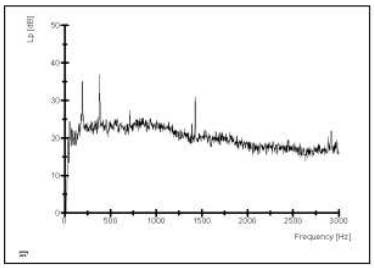
Summary of results of the noise emission measurement, in accordance with IEC 61400-11, of a WTGS of the type Nordex N117/2400

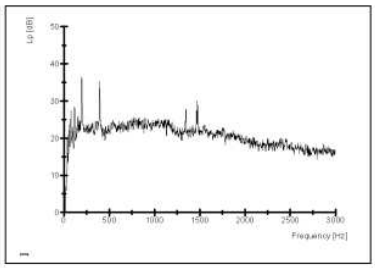
Third octave sound power spectrum in dB(A) for the wind speed in 10 m height

1/3 octave freq. [Hz]	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L_{WA} (5 m/s)	76,2	77,7	80,1	80,4	80,5	84,1	86,9	85,5	87,3	89,8	89,4	91,1
L_{WA} (6 m/s)	77,7	78,3	81,7	81,9	82,4	85,1	91,5	87,0	88,5	92,5	90,6	91,5
L_{WA} (7 m/s)	75,8	79,6	83,6	82,8	85,9	85,7	92,2	87,4	88,3	93,9	90,1	91,0
L_{WA} (8 m/s)	74,3	78,3	82,5	81,2	85,8	85,0	92,7	86,9	87,8	92,9	89,9	91,0
L_{WA} (9 m/s)	75,1	78,8	83,3	82,1	85,5	85,3	92,4	87,0	87,8	93,1	89,7	90,9
1/3 octave freq. [Hz]	**800**	**1000**	**1250**	**1600**	**2000**	**2500**	**3150**	**4000**	**5000**	**6300**	**8000**	**10000**
L_{WA} (5 m/s)	91,7	92,2	91,5	91,9	90,2	89,8	89,2	87,6	84,5	81,8	74,4	61,1
L_{WA} (6 m/s)	92,9	93,0	92,2	93,1	91,1	91,0	90,7	89,1	85,8	82,8	75,1	61,6
L_{WA} (7 m/s)	92,8	93,2	93,0	94,1	91,8	91,3	90,9	89,2	85,6	82,5	75,1	63,2
L_{WA} (8 m/s)	93,2	93,7	93,5	94,6	92,0	91,3	90,8	89,0	85,3	82,1	74,7	63,6
L_{WA} (9 m/s)	93,0	93,4	93,4	94,3	91,9	91,3	91,0	88,9	85,0	81,9	74,2	61,3

Tonality according to IEC 61400-11/Ed.2:

Representative FFT - Spectra (left 6 m/s and right 6 m/s at a height of 8 m):





WS in 10 m height [m/s]	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
Freq. of most prevalent tone, f [Hz]	372	192	396	394	384
Tonality, ΔL_k [dB]	-5,27	-1,64	-0,24	-0,75	-0,71
Audibility, ΔL_{aX} [dB]	-3,10	0,39	1,95	1,44	1,48
K_{TN} according to FGW [dB]	0	1	1	1	1

Remarks:

Checked:

Datum: 21.08.2012 09:16 Uhr
Dipl.-Ing. Ulf Kock

Engineer:

Datum: 23.08.2012 09:16 Uhr
Richard Frennesen (B.Eng.)

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-11134-01-00

Kaiser-Wilhelm-Koog, 2012-08-23

Extract of Test Report WIND-consult GmbH 074SE513/03 Page 1 / 3

Extract of Test Report

Master Information „Noise", according to "Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte"

Rev. 18 vom 1. Februar 2008 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)

Extract of Test Report WICO 074SE513/03 regarding noise emission of wind turbine (WT) type N117/2400 MaxPowerPoint

General		Technical specifications (manufacturer)	
Manufacturer:	**Nordex Energy GmbH**	**Rated power:**	**2400 kW**
	Langenhorner Chaussee 600	**Operation mode:**	**MaxPowerPoint**
	D-22419 Hamburg	**Rotor diameter:**	**116,8 m**
Serial Number:	**NX 82382**	**Total hub height:**	**91,0 m** [3]
WT- Location:	**Hohen Luckow, MV**	**Tower design:**	**Tubular Steel Tower**
Coordinates	**-**	**Power control:**	**pitch**

Complementations of rotor (manufacturer)		Complementations of gear and generator (manufacturer)	
Manufacturer of rotor blades:	**Nordex Energy GmbH**	**Manufacturer of gear:**	**Eickhoff**
Type of blades:	**NR58.5**	**Type of gear:**	**EBN 2145 A12 R00A**
Pitch angle:	**variable**	**Manufacturer of generator:**	**Winergy**
Number of blades:	**3**	**Type of generator:**	**JFD-560MR-06A**
Rotor rated speed / range:	**11.8 / 7.5 - 13.2 rpm**	**Generator speed range:**	**740 - 1300 rpm**

Test report power curve: calculated *F008_237_A05_DE* Source: Nordex Energy GmbH, 2012-06-15.

	Reference		Noise emission parameter	Remarks
	Standardized wind speed at 10 m above ground level	Electric power		
Sound power level $L_{WA,P}$	5 ms^{-1}	990 kW	102.4 dB (A)	
	6 ms^{-1}	1685 kW	104.0 dB (A)	
	7 ms^{-1}	2285 kW	104.5 dB (A)	
	8 ms^{-1}	2400 kW	104.1 dB (A)	
	9 ms^{-1}	2400 kW	-	1)
	10 ms^{-1}	2400 kW	-	1)
	7.1 ms^{-1}	*2280 kW*	*104.5 dB (A)*	2)
Tonality K_{TN} (vicinity)	5 ms^{-1}	1109 kW	0 dB at 1328 Hz	
	6 ms^{-1}	1833 kW	0 dB at 1360 Hz	
	7 ms^{-1}	2327 kW	0 dB at 1380 Hz	
	8 ms^{-1}	2400 kW	0 dB at 1402 Hz	
	9 ms^{-1}	2400 kW	-	1)
	10 ms^{-1}	2400 kW	-	1)
	7.1 ms^{-1}	*2280 kW*	*0 dB at 1372 Hz*	2)
Imulsity K_{IN} (vicinity)	5 ms^{-1}	1109 kW	0 dB	
	6 ms^{-1}	1833 kW	0 dB	
	7 ms^{-1}	2327 kW	0 dB	
	8 ms^{-1}	2400 kW	0 dB	
	9 ms^{-1}	2400 kW	-	1)
	10 ms^{-1}	2400 kW	-	1)
	7.1 ms^{-1}	*2280 kW*	*0 dB*	2)

To be continued on page 2

By the DAkkS according to DIN EN ISO/IEC 17025 accredited testing and calibration laboratory.
The accreditation is valid for test and calibration methods listed in the certificate.

One third octave sound power level at reference point v10 = 5 m/s in dB(A)												
Frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	72.4	75.4	78.2	82.0	83.4	83.6	86.1	87.4	88.7	90.2	90.7	92.1
$L_{WA,P}$		80.7			87.8			92.3			95.8	
Frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	92.2	92.8	92.0	92.1	91.3	90.7	89.6	87.7	83.7	79.3	75.9	73.2
$L_{WA,P}$		97.1			96.2			92.4			81.6	
$L_{WA,P}$ total	102.4 dB(A)											

One third octave sound power level at reference point v10 = 6 m/s in dB(A)												
Frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	75.7	78.5	81.8	84.6	86.5	85.8	88.0	90.0	91.0	92.5	92.9	93.7
$L_{WA,P}$		84.1			90.5			94.6			97.8	
Frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	93.8	94.1	93.0	93.3	92.6	91.9	90.7	88.2	84.5	80.8	77.2	74.7
$L_{WA,P}$		98.4			97.4			93.3			83.1	
$L_{WA,P}$ total	104.0 dB(A)											

One third octave sound power level at reference point v10 = 7 m/s in dB(A)												
Frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	76.9	80.1	82.6	84.6	86.5	85.4	87.5	90.2	91.1	92.4	93.0	93.9
$L_{WA,P}$		85.2			90.3			94.6			97.9	
Frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	94.3	94.8	94.1	94.3	93.3	92.5	91.4	89.1	85.7	81.8	78.7	76.1
$L_{WA,P}$		99.2			98.2			94.1			84.3	
$L_{WA,P}$ total	104.5 dB(A)											

One third octave sound power level at reference point v10 = 8 m/s in dB(A)												
Frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	73.8	76.9	79.6	82.4	84.9	84.4	86.5	88.5	89.1	90.7	91.7	93.1
$L_{WA,P}$		82.2			88.8			92.9			96.7	
Frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	93.9	94.7	94.4	94.7	93.9	93.2	90.7	88.1	84.6	82.6	79.6	76.5
$L_{WA,P}$		99.1			98.7			93.2			85.0	
$L_{WA,P}$ total	104.1 dB(A)											

To be continued on page 3

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-11098-01-00

By the DAkkS according to DIN EN ISO/IEC 17025 accredited testing and calibration laboratory.
The accreditation is valid for test and calibration methods listed in the certificate.

Extract of Test Report WIND-consult GmbH 074SE513/03 Page 3 / 3

One third octave sound power level at reference point v10 = 7.1 m/s in dB(A)												
Frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	76.6	79.6	82.3	84.6	86.4	85.9	88.0	89.9	90.7	92.3	92.9	93.7
$L_{WA,P}$	84.9			90.5			94.4			97.8		
Frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	94.2	94.7	94.0	94.2	93.4	92.9	91.7	89.0	86.4	83.7	80.7	77.5
$L_{WA,P}$	99.1			98.3			94.3			86.1		
$L_{WA,P}$ total	104.5 dB(A)											

This extract of test report is valid only in connection with the enclosed „Manufacturer's certificate" from 2013-06-25.

1) No data were measured.
2) Operation point of 95% of rated power.
3) The data based on the measurement of the hub height 120 m.

This declaration does not replace above-mentioned report.

Measured by: WIND-consult GmbH
Reuterstraße 9
D-18211 Bargeshagen

Schallemission FGW 2014 Konformitätsnachweis

Date: 2013-08-27

Dipl.-Ing. J. Schwabe

Dipl.-Ing. (FH) H. Reichelt

This extract of test report was signed electronically.

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-11098-01-00

By the DAkkS according to DIN EN ISO/IEC 17025 accredited testing and calibration laboratory.
The accreditation is valid for test and calibration methods listed in the certificate.

Der vollständige Messbericht der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH [19] liegt im Hause vor und ist aus Gründen der Vertraulichkeit nicht dargestellt.