

**Gutachten zu den zu erwartenden
Schallimmissionen für den
Windpark Bickenbach
- Schallimmissionsprognose -**

2009-03-04

SP08001N1B2



Gutachten zu den zu erwartenden Schallimmissionen für den Windpark Bickenbach - Schallimmissionsprognose -

Bericht SP08001N1B2

Standort bzw. Messort:	Bickenbach (Rheinland-Pfalz)
-------------------------------	------------------------------

Auftraggeber:	
----------------------	--

Auftragnehmer:	windtest grevenbroich gmbh Frimmersdorfer Str. 73 D-41517 Grevenbroich
-----------------------	--

Datum der Auftragserteilung:	2008-04-01	Auftragsnummer:	08 0024 07
-------------------------------------	------------	------------------------	------------

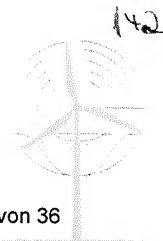
Geprüft:	Bearbeiter (Trainee):	Bearbeiter:
-----------------	------------------------------	--------------------



Grevenbroich, den 2009-03-04

Dieser Bericht darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung der windtest grevenbroich
vervielfältigt werden. Er umfasst 36 Seiten inkl. des Anhangs.

\\Hp\HP_F\Sp\SP08001N1_Bickenbach_WEA8_MM92\Bericht\SP08001N1B2_rev2.doc



Inhaltsverzeichnis

1	AUFGABENSTELLUNG	4
2	GRUNDLAGEN	4
2.1	Angewandte Gesetze, Richtlinien und Empfehlungen	4
2.2	Die Technische Richtlinie für Windenergieanlagen	5
2.3	Standortbeschreibung	5
3	ERMITTLUNG DES BEURTEILUNGSPEGELS	5
3.1	Beschreibung der Emissionsquellen	5
3.1.1	Akustische Quellen einer Windenergieanlage	5
3.1.2	Akustische Kenngrößen von Windenergieanlagen	6
3.1.3	Immissionsrelevanter, A-bewerteter Schallleistungspegel (L_{WAeq}), Zuschläge für Tonhaltigkeit, Impulshaltigkeit und Informationshaltigkeit	6
3.1.4	Positionen der Windenergieanlagen	7
3.1.5	Ermittlung des immissionsrelevanten Schallleistungspegels	7
3.1.6	Angaben zu geplanten Schallschutzmaßnahmen, Bebauung, Bewuchs	8
3.2	Beschreibung der Immissionspunkte	8
4	BESTIMMUNG DER SCHALLIMMISSIONEN	9
4.1	Berechnungsverfahren	9
4.2	Zusatzbelastung	10
4.3	Unsicherheiten und oberer Vertrauensbereich	11
5	ZUSAMMENFASSUNG	12
6	ANHANG	14
6.1	Literaturverzeichnis	14
6.2	Auszug aus Prüfbericht für die REpower MM92 (2000 kW-Betrieb)	15
6.3	Auszug aus Prüfbericht für die REpower MM92 (1550 kW-Betrieb)	16
6.4	Auszug aus Prüfbericht für die REpower MM92 (1730 kW-Betrieb)	17
6.5	Zusatzbelastung (1x REpower MM92)	18
6.6	Vorbelastung (7x REpower MM92)	24
6.7	Gesamtbelastung	31



1 Aufgabenstellung

2008-04-01 erhielt die windtest grevenbroich gmbh (wtg) von der [REDACTED] den Auftrag zur Erstellung eines Gutachtens zur Ermittlung der zu erwartenden Schallimmissionen, verursacht durch eine Windenergieanlagen (WEA) am Standort Windpark Bickenbach.

Die Berechnungen sollen Auskunft darüber geben, ob von der geplanten Anlage schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche gemäß TA Lärm [2] ausgehen können.

Die Fa. Windpark [REDACTED] plant am Standort eine Windenergieanlage des Herstellers REpower vom Typ MM92 mit einer Nabenhöhe von 100 m, einem Rotordurchmesser von 92,5 m und einer Nennleistung von 2.000 kW (2 MW) zu errichten.

In der Umgebung der geplanten WEA befinden sich bereits 7 genehmigte WEA des Herstellers REpower vom Typ MM92, die als Vorbelastung berücksichtigt werden.

Die WEA des Auftraggebers und die bestehenden 7 WEA der Vorbelastung ergeben die Gesamtbelastung.

Zur Beurteilung des Standortes fand 2006-11-28 eine Besichtigung des Standortes durch einen Mitarbeiter der windtest grevenbroich gmbh (wtg) statt.

Aufgrund nachträglicher Änderungen der Standortkoordinaten einiger WEA erfolgte eine Neuberechnung der Beurteilungspegel an den relevanten Immissionsorten. Dieser Bericht stellt die Auswirkungen durch die geänderten Koordinaten dar. Er ersetzt somit den vorherigen Bericht SP08001N1B1.

2 Grundlagen

2.1 Angewandte Gesetze, Richtlinien und Empfehlungen

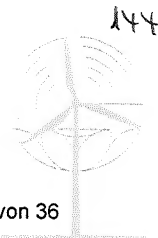
Gesetzliche Grundlage für die Schallimmissionsprognose ist das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [1].

Zur Konkretisierung der Pflichten aus § 22 BImSchG wird die „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ [2] herangezogen.

Die Ausbreitung des Schalls wird gemäß TA Lärm nach DIN ISO 9613-2 [3] berechnet.

Für die akustische Vermessung von Windenergieanlagen stellt die Technische Richtlinie [4] den Stand der Technik dar.

Die Zuschläge auf die Schallleistungspegel einer Windenergieanlage zur Erstellung des Schallgutachtens orientieren sich an den Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ [5]. In diesem Arbeitskreis sind Vertreter der Schallimmissionsschutzbehörden und der Messinstitute vertreten.



2.2 Die Technische Richtlinie für Windenergieanlagen

Die Technische Richtlinie wurde im Auftrag der deutschen Küstenländer Schleswig-Holstein und Niedersachsen speziell für die Vermessung von Windenergieanlagen erstellt. Die Erfahrungen der deutschen Institute aus dem Windenergiebereich und der Immissionsschutzbehörden sind darin eingeflossen. Diese Technische Richtlinie wird seit Jahren dem aktuellen Wissensstand angepasst. Sie stellt den Stand der Technik dar, nach der eine Windenergieanlage akustisch vermessen werden sollte. Für die Erstellung eines Datenblattes nach Technischer Richtlinie werden nur akustische Messungen anerkannt, welche von Messinstituten durchgeführt wurden, die nach DIN EN 17025 für Schallmessungen akkreditiert sind und regelmäßig an Ringversuchen teilnehmen.

2.3 Standortbeschreibung

Der Standort Bickenbach befindet sich etwa 25 km südlich von Koblenz im Hunsrück in Rheinland-Pfalz. In Nord-Südrichtung verläuft östlich des Standortes die Bundesautobahn A 61 in einer Entfernung von ca. 4750 m. In Nordost-Südwestrichtung verläuft zusätzlich nordwestlich die Bundesstraße B 327 (Hunsrückhöhenstraße) in einer Entfernung von ca. 550 m.

Die Ortschaften Hausbay (westlich, 1500 m entfernt), Lingerhahn (südöstlich, 1800 m entfernt), Dudenroth (südlich, 1100 m entfernt), Braunshorn (südwestlich, 1600 m) und Schnellbach (nordwestlich, 1900 m) rahmen das betrachtete Areal ein. Das Gelände ist auf einer geodätischen Höhe von ca. 480 m ü. NN. gelegen und ist überwiegend bewaldet. Die Höhen der Windparkfläche selbst wechseln zwischen 470 m und 490 m ü. NN. Weitläufige Waldparzellen bestimmen das ansonsten landwirtschaftlich genutzte Umland.

Das gewählte Windparkzentrum ist im Anhang auf einer Kopie der topografischen Karte (TK25 5811 Kestert und 9511 Kisselbach) dargestellt.

Die Topografie wurde mit Hilfe eines digitalen Geländemodells (DGM) nachempfunden. Ein Ausschnitt der topografischen Karte befindet sich im Anhang.

3 Ermittlung des Beurteilungspegels

3.1 Beschreibung der Emissionsquellen

3.1.1 Akustische Quellen einer Windenergieanlage

Akustisch betrachtet setzt sich eine in Betrieb befindliche Windenergieanlage aus mehreren Einzelschallquellen zusammen. Zu nennen sind hier z. B. Komponenten wie Generator, Getriebe, Hydraulikpumpen und Transformatoren, welche sowohl über die Öffnungen in der Gondel und im Turm direkt, als auch durch Körperschallübertragung über Maschinenhaus, Blätter und Turm Geräusche abstrahlen. Die Getriebe- und Generatorgeräusche können tonhaltig sein.



Aerodynamisch bedingte Geräusche durch die Rotorblätter stellen die zweite wesentliche Schallquelle dar. Diese Geräusche sind in der Regel breitbandig und vorrangig von der Blattspitzengeschwindigkeit, den Blattprofilen und der Betriebsführung, z. B. Anstellwinkel (Pitch), abhängig.

In dem vorliegenden Gutachten wird davon ausgegangen, dass die Anlagen im Dauerbetrieb betrieben werden. Beurteilungszeitraum ist die lauteste Nachtstunde.

3.1.2 Akustische Kenngrößen von Windenergieanlagen

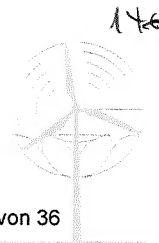
Im Rahmen einer akustischen Vermessung einer Windenergieanlage nach Technischer Richtlinie werden alle „normalen“ Geräusche im Wert des A-bewerteten Schallleistungspegels L_{WAeq} zusammengefasst. Besondere Auffälligkeiten wie z. B. Tonhaltigkeit oder Impulshaltigkeit werden explizit genannt und numerisch als Zuschläge zum Schallleistungspegel angegeben. Die Geräuscentwicklung einer Windenergieanlage und damit der Schallleistungspegel und ggf. Auffälligkeiten (ton- oder und impulshaltig) ist abhängig von der Windgeschwindigkeit. Daher sind zu den akustischen Kenngrößen einer Windenergieanlage immer Angaben von zugehöriger Windgeschwindigkeit und Messhöhe der Windgeschwindigkeit notwendig.

3.1.3 Immissionsrelevanter, A-bewerteter Schallleistungspegel (L_{WAeq}), Zuschläge für Tonhaltigkeit, Impulshaltigkeit und Informationshaltigkeit

Für die Berechnung wird der immissionsrelevante Schallleistungspegel L_{WAeq} einer WEA benutzt. Dieser Pegel ist der Schallleistungspegel einer in Betrieb befindlichen WEA, der an den Immissionsorten den höchsten Beurteilungspegel beim bestimmungsgemäßen Gebrauch der Anlage erzeugt. Dieser ist bei WEA i. d. R. bei einer Windgeschwindigkeit von 10 m/s gemessen in einer Höhe von 10 m bzw. bei der Windgeschwindigkeit, bei der 95 % der Nennleistung erreicht werden, wenn dies unterhalb von 10 m/s der Fall ist. Mit dem Schallleistungspegel sind alle Schallquellen (inklusive Transformator) einer WEA berücksichtigt.

In den vorliegenden Berechnungen werden die WEA 1, 2, 6 (Süd) und 7 (Nord) der Vorbelastung mit einem Schallleistungspegel von 98,9 dB berücksichtigt, während die WEA 3 (Vorbelastung) mit einem Schallleistungspegel von 99,9 dB sowie die WEA 4 und 5 (Vorbelastung) mit einem Schallleistungspegel von 103,0 dB berücksichtigt werden. Alle hier zur Vorbelastung zählenden WEA sind vom Typ REpower MM92. Der Schallleistungspegel der jeweils verwendeten Betriebsstufe beruht im vorliegenden Fall aus den Genehmigungsunterlagen dieser Anlagen und bezieht sich auf eine Vermessung des Gutachters, die im Anhang abgebildet ist.

Es wird davon ausgegangen, dass keine Zuschläge für Ton- und Impulshaltigkeit vergeben werden müssen.



3.1.4 Positionen der Windenergieanlagen

Die zu betrachtenden WEA gehen mit den in Tabelle 1 aufgeführten Gauß-Krüger-Koordinaten und Schallleistungspegeln in die Berechnung ein. Die gegenständliche WEA des Auftraggebers ist die mit der Tabellenummerierung 8.

Ein Schallleistungspegel für die WEA 3 der Vorbelastung vom Typ REpower MM92 für den reduzierten Betriebsmodus mit der Nennleistung von 1730 kW liegt dem Gutachter als Messbericht vor und ist im Anhang abgebildet.

Ein Schallleistungspegel für die 4 WEA der Vorbelastung (WEA 1, 2 mit 100 m Nabenhöhe und WEA 6, 7 mit 132,5 m Nabenhöhe) vom Typ REpower MM92, für den reduzierten Betriebsmodus mit einer Nennleistung von 1550 kW liegt dem Gutachter ein Messbericht vor und ist im Anhang abgebildet.

Tabelle 1: Gauß-Krüger-Koordinaten und die jeweiligen Schallleistungspegel aller WEA

Nr.	Bezeichnung	Schalleistung Lw Nacht (dBA)	Höhe WEA (m)	Koordinate X (m)	Y (m)
1	01-WEA 01 MM92	98,8	100	3.395.391	5.553.305
2	02-WEA 02 MM92	98,8	100	3.394.987	5.552.760
3	03-WEA 03 MM92	99,9	100	3.395.266	5.552.630
4	04-WEA 04 MM92	103,0	100	3.395.525	5.552.500
5	05-WEA 05 MM92	103,0	100	3.395.813	5.552.308
6	06-WEA 06 MM92 Süd	98,8	132,5	3.394.648	5.552.928
7	07-WEA 07 MM92 Nord	98,8	132,5	3.395.205	5.553.718
8	08-WEA 08 MM92	103,0	100	3.396.067	5.552.146

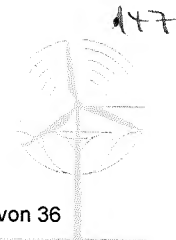
3.1.5 Ermittlung des immissionsrelevanten Schallleistungspegels

Die in dieser Prognose zu berücksichtigende und vom Auftraggeber vorgegebene WEA besitzt folgende Spezifikation.

Tabelle 2: Angaben zu den Emissionsquellen der Zusatzbelastung

	WEA-Typ
Hersteller	REpower System AG Rödemis Hallig D-25318 Husum
Anlagenbezeichnung	MM92
Nennleistung	2000 kW
Rotordrehzahl	7,8 – 15,0 rpm
Nabenhöhe	100,0 m
Rotordurchmesser	92,5 m
Turmbauart	kon. Rohrturm
Ausgangswert der Berechnung (leistungsoptimiert, $P_{\text{Nenn}}=2000$ kW)	103,0 dB

Im Kapitel 4.3 wird ein oberer Vertrauensbereich von 2,5 dB ausgewiesen.



3.1.6 Angaben zu geplanten Schallschutzmaßnahmen, Bebauung, Bewuchs

Es sind keine Schallschutzmaßnahmen geplant.

3.2 Beschreibung der Immissionspunkte

Zur Beurteilung des Standortes fand 2006-11-28 eine Besichtigung des Standortes durch einen Mitarbeiter der windtest statt. Als Immissionsorte wurden die nächsten Wohnbebauungen in verschiedenen Himmelsrichtungen ausgewählt.

Auf Grund der Ortsbesichtigung wurden 10 Immissionspunkte (IP) festgelegt. Deren Bezeichnung und deren Lage sind in Tabelle 3 genannt und in einem Ausschnitt einer topografischen Karte im Anhang dargestellt. Die Immissionspunkte befinden sich in den Randlagen bzw. im Außenbereich der umliegenden Ortschaften. Sie werden demnach als IP im Außenbereich, als Dorf- und Mischgebiet angenommen. Daraus resultiert ein Immissionsrichtwert von 45 dB. Für den Immissionspunkt „IP 8 Ortsrand Schnellbach“ und „IP 5 Braunshorn“ resultiert aus einem Bebauungsplan ein Immissionsrichtwert (IRW) von 40 dB (allgemeines Wohngebiet).

Schallreduzierende Hindernisse in der Nähe der IP wurden bei der Berechnung nicht berücksichtigt. Dies kann als Sicherheitsreserve dienen. Die vollständigen Berechnungen inklusive aller Detailangaben sind im Anhang dargestellt.

Tabelle 3: Gauß-Krüger-Koordinaten der IP, Einstufung der IP (Nachtwerte)

Nr.	Bezeichnung des IP	Einstufung als	Immissionsrichtwert [dB]	Hochwert [m]	Rechtswert [m]
1	IP 1 Ortsrand Mühlpfad	Dorf- und Mischgebiet	45	3.396.767	5.554.694
2	IP 2 Ortsrand Hausbay	Dorf- und Mischgebiet	45	3.396.823	5.553.224
3	IP 3 Ortsrand Lingerhan	Dorf- und Mischgebiet	45	3.397.115	5.552.006
4	IP 4 Ortsrand Dudenroth	Dorf- und Mischgebiet	45	3.395.509	5.551.539
5	IP 5 Ortsrand Braunshorn	Allgemeines Wohngebiet	40	3.394.084	5.551.696
6	IP 6 Sportplatz Braunshorn	Dorf- und Mischgebiet	45	3.394.324	5.552.077
7	IP 7 Forsthaus	Dorf- und Mischgebiet	45	3.395.061	5.553.215
8	IP 8 Ortsrand Schnellbach	Allgemeines Wohngebiet	40	3.393.904	5.553.842
9	IP 9 Sportplatz Bickenbach	Dorf- und Mischgebiet	45	3.395.036	5.554.082
10	IP 10 Ortsrand Bickenbach	Dorf- und Mischgebiet	45	3.395.121	5.554.725

Der Immissionsrichtwert für den Tag (60 dB) wird durch die Belastung der gegenständlichen Parkkonfiguration, auch im leistungsoptimierten Betriebsmodus (ohne Leistungsreduzierung), sicher eingehalten und wird im folgenden nicht weiter betrachtet bzw. dargestellt.



4 Bestimmung der Schallimmissionen

4.1 Berechnungsverfahren

Die Berechnung der Schallausbreitung wird gemäß TA Lärm nach DIN ISO 9613-2 [3] durchgeführt. Zur Anwendung kommt dabei das Softwareprogramm Windpro [6]. Die Windenergieanlagen werden als Punktschallquellen hoch über dem Boden betrachtet.

Umgebungsbedingte Einflüsse wie Absorption bzw. Reflexion durch Hindernisse, standortbedingte Vegetation oder aufgrund der Gebäudeanordnung an den relevanten Immissionspunkten können aufgrund der Ortsbesichtigung ausgeschlossen werden, und werden demnach bei den Berechnungen nicht berücksichtigt. Weiterhin werden Unterschiede in der Schallausbreitung für Sommer- und Winterhalbjahr nicht berücksichtigt. Dies führt in der Regel zu einer Überschätzung der Ausbreitungsbedingungen. Diese in der Berechnung gewonnene Sicherheit kann für nicht prognostizierbare Erscheinungen beim Betrieb von Windenergieanlagen dienen. Die Abweichungen der ermittelten Immissionswerte von der – die Schallausbreitung begünstigenden – Mitwindwetterlage werden durch die meteorologische Korrektur berücksichtigt.

Dabei werden folgende Randbedingungen berücksichtigt:

- Für den verwendeten WEA-Typ REpower MM92 der Zusatzbelastung und für die WEA 4, 5 der Vorbelastung, liegt eine Vermessung des Schallleistungspegels für den leistungsoptimierten Betriebsmodus mit einer Nabenhöhenumrechnung für die Nabenhöhe von 100 m vor (siehe Anhang). Dieser wird für die Nennleistung von 2000 kW mit 103,0 dB angegeben.
- Für die beiden WEA vom Typ REpower MM92 mit einer Nabenhöhe von 132,5 m der Vorbelastung liegt eine Vermessung des Schallleistungspegels für den schallreduzierten Betriebsmodus mit einer Nabenhöhenumrechnung für die Nabenhöhe von 100 m vor (siehe Anhang). Dieser wird für die Nennleistung von 1550 kW mit 98,8 dB angegeben und verwendet, da für die geplante Nabenhöhe von 132,5 m kein explizites Dokument vorliegt. Die Veränderung des Schallleistungspegel bei veränderter Nabenhöhe ist minimal und somit für die vorliegenden Betrachtung unkritisch.
- Für den verwendeten WEA-Typ REpower MM92 liegt ebenfalls eine Vermessung des Schallleistungspegels für den schallreduzierten Betriebsmodus vor (siehe Anhang). Dieser wird für die Nennleistung von 1730 kW mit 99,9 dB und für 1550 kW mit 98,8 dB angegeben.
- Es wird keine oktavbandabhängige Berechnung durchgeführt (dies kann als Sicherheitsreserve interpretiert werden),
- Richtwirkungskorrektur: siehe detaillierte Berechnungen,
- Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung: siehe detaillierte Berechnungen,
- Dämpfung aufgrund von Luftabsorption: siehe detaillierte Berechnungen,
- Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes: siehe detaillierte Berechnungen,
- Dämpfung aufgrund von Abschirmung werden nicht berücksichtigt,
- Dämpfung aufgrund anderer Effekte: hier 0 dB,
- meteorologische Korrektur C_{met} : $C_0 = 2,0$ dB.



4.2 Zusatzbelastung

In Tabelle 4 sind die Beurteilungspegel für die Belastung durch die geplante Windenergieanlage dargestellt. Die WEA der Zusatzbelastung wurde leistungsoptimiert in den Berechnungen angenommen.

Nr.	IP	Immissionspunkt IP	Beurteilungspegel [dB(A)]	Immissionsrichtwert [dB(A)]
1	A	IP 1 Ortsrand Mühlpfad	16,3	45
2	B	IP 2 Ortsrand Hausbay	26,3	45
3	C	IP 3 Ortsrand Lingerhan	29,4	45
4	D	IP 4 Ortsrand Dudenroth	32,2	45
5	E	IP 5 Ortsrand Braunshorn	20,0	40
6	F	IP 6 Sportplatz Braunshorn	22,2	45
7	G	IP 7 Forsthaus	24,8	45
8	H	IP 8 Ortsrand Schnellbach	14,9	40
9	I	IP 9 Sportplatz Bickenbach	19,1	45
10	J	IP 10 Ortsrand Bickenbach	15,6	45

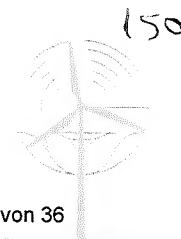
Tabelle 4: Beurteilungspegel der Zusatzbelastung REpower MM92 (WEA 8)

Die Immissionsrichtwerte werden durch die Belastung durch die geplante WEA vom Typ MM92 an allen Immissionspunkten unter den gegebenen Voraussetzungen um mehr als 10 dB unterschritten.

Aus den Berechnungen der Zusatzbelastung wird ersichtlich, dass sich die genannten Immissionspunkte im Sinne der TA Lärm 2.2a nicht im Einwirkungsbereich der geplanten WEA vom Typ MM92 befinden, da die Immissionsrichtwerte durch die Zusatzbelastung um mehr als 10 dB unterschritten werden.

Demnach ist im Sinne der TA Lärm nicht mit schädlichen Umwelteinwirkungen zu rechnen.

Dies hat zur Folge, dass weitere Berechnungen bezüglich der Vorbelastung und Gesamtbelastung entbehrlich sind. Zur Vollständigkeit werden im vorliegenden Gutachten die Berechnungen der Vor- und Gesamtbelastung, wie auch der Zusatzbelastung, im Anhang abgebildet.



4.3 Unsicherheiten und oberer Vertrauensbereich

Der obere Vertrauensbereich wird hier wie folgt definiert:

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

mit:

σ_{ges}	:	Gesamtstandardabweichung,
σ_R	:	Standardabweichung der Messergebnisse,
σ_P	:	Produktionsstandardabweichung, Produktstreuung,
σ_{Progn}	:	Standardabweichung des Prognoseverfahrens.

Die Standardabweichung der Messergebnisse σ_R wird hier entsprechend [8] zu 0,5 dB angesetzt.

Die Produktionsstandardabweichung kennzeichnet die Streuung der Messwerte, die bei Wiederholungsmessungen an Maschinen gleicher Bauart und gleicher Serie aufgrund der innerhalb der Serie zulässigen Fertigungstoleranzen auftritt. Da die gegenständliche WEA für den schalloptimierten Betriebsmodus nur einmal vermessen wurde, wird im vorliegenden Fall vom Gutachter eine Standardabweichung von 1,2 dB vergeben [9].

Die Prognosegenauigkeit wird in Anlehnung an die DIN ISO 9613-2 Tabelle 5 mit +/- 3 dB(A) beziffert. Hierin enthalten sind Unsicherheiten des Softwareprogramms, der Koordinatenermittlung und der Umgebungsbedingungen. Unberücksichtigt bleibt jedoch die windrichtungsabhängige Ausbreitung des Schalls. In den Berechnungen wird von einem worst-case Fall ausgegangen, den es in Wirklichkeit nicht geben kann. Die Immissionen für jeden Immissionspunkt werden so berechnet, dass der Immissionspunkt von jeder Anlage aus gesehen in Mitwindrichtung steht. Dies würde bedeuten, dass der Wind gleichzeitig aus mehreren Richtungen kommen müsste. Diese Überschätzung der Verhältnisse kann als zusätzliche Sicherheit bei der Beurteilung dienen.

Die Prognosegenauigkeit wird als Wert von ± 3 dB (als 2σ -Abweichung zu verstehen) festgelegt. Daraus ergibt sich die Standardabweichung der Prognosegenauigkeit zu $\sigma_{\text{Progn}} = 1,5$ dB.

Durch Einsetzen in die obige Formel ergibt sich eine Gesamtstandardabweichung für den jeweiligen den schalloptimierten Betriebsmodus

$$\sigma_{\text{ges}} = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{\text{Progn}}^2} = \sqrt{0,5^2 + 1,2^2 + 1,5^2} = 1,98 \text{ dB}$$

Die obere Vertrauensgrenze wird bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 10 % aus folgender Formel bestimmt:

$$L_0 = L(\text{DW}) + 1,28 \sigma_{\text{ges}}$$

$$L_0 = L(\text{DW}) + 2,5 \text{ dB}$$

mit: L_0 : obere Vertrauensgrenze, $L(\text{DW})$: prognostizierter Beurteilungspegel.



5 Zusammenfassung

2008-04-01 erhielt die windtest grevenbroich gmbh (windtest) von der [REDACTED] KG den Auftrag zur Erstellung eines Gutachtens zur Ermittlung der zu erwartenden Schallimmissionen, verursacht durch eine Windenergieanlage (WEA) am Standort Windpark Bickenbach.

Die Berechnungen sollen Auskunft darüber geben, ob von der geplanten Anlage schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche gemäß TA Lärm [2] ausgehen können.

Die Fa. Windpark [REDACTED] am Standort eine Windenergieanlage des Herstellers REpower vom Typ MM92 mit einer Nabenhöhe von 100 m, einem Rotordurchmesser von 92,5 m und einer Nennleistung von 2000 kW (2 MW) zu errichten.

In der Umgebung der geplanten WEA befinden sich bereits 7 genehmigte WEA des Herstellers REpower vom Typ MM92, die als Vorbelastung herangezogen werden. Die WEA des Auftraggebers und die bestehenden 7 WEA der Vorbelastung ergeben die Gesamtbelastung.

Zur Beurteilung des Standortes fand 2006-11-28 eine Besichtigung des Standortes durch einen Mitarbeiter der windtest statt.

Auf Grund der Ortsbesichtigung wurden 10 Immissionspunkte festgelegt. Die Immissionspunkte (IP) befinden sich in den Randlagen bzw. im Außenbereich der umliegenden Ortschaften. Sie werden demnach als IP im Außenbereich, als Dorf- und Mischgebiet angenommen. Daraus resultiert ein Immissionsrichtwert von 45 dB. Für den Immissionspunkt „IP 8 Ortsrand Schnellbach“ und „IP 5 Braunschorn“ resultiert aus einem Bebauungsplan ein Immissionsrichtwert von 40 dB (allgemeines Wohngebiet).

Für den verwendeten WEA-Typ REpower MM92 der Zusatzbelastung liegt eine Vermessung des Schalleistungspegels für den leistungsoptimierten Betriebsmodus mit einer Nabenhöhenumrechnung für die Nabenhöhe von 100 m vor (siehe Anhang). Dieser wird für die Nennleistung von 2000 kW mit 103,0 dB angegeben.

Aufgrund nachträglicher Änderungen der Standortkoordinaten einiger WEA erfolgte eine Neuberechnung der Beurteilungspegel an den relevanten Immissionsorten. Dieser Bericht stellt die Auswirkungen durch die geänderten Koordinaten dar. Er ersetzt somit den vorherigen Bericht SP08001N1.

Aus den Berechnungen der Zusatzbelastung wird ersichtlich, dass sich die genannten Immissionspunkte im Sinne der TA Lärm 2.2a nicht im Einwirkungsbereich der geplanten WEA vom Typ MM92 befinden, da die Immissionsrichtwerte durch die Zusatzbelastung um mehr als 10 dB unterschritten werden.

Demnach ist im Sinne der TA Lärm nicht mit schädlichen Umwelteinwirkungen zu rechnen.

Dies hat zur Folge, dass weitere Berechnungen bezüglich der Vorbelastung und Gesamtbelastung entbehrlich sind. Zur Vollständigkeit werden im vorliegenden Gutachten die Berechnungen der Vor- und Gesamtbelastung, wie auch der Zusatzbelastung, im Anhang abgebildet.

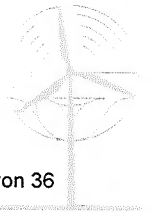
Der obere Vertrauensbereich wurde in Kapitel 4.3 zu 2,5 dB ausgegeben.



Es wird versichert, dass das Gutachten unparteiisch, nach bestem Wissen und Gewissen und dem aktuellen Stand der Technik erstellt worden ist.

Grevenbroich, den 2009-03-04





6 Anhang

6.1 Literaturverzeichnis

- [1] Bundes-Immissionschutzgesetz (BImSchG)
in der Fassung der Bekanntmachung vom Mai 1990
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz,
(Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm TA Lärm),
August 1998
- [3] DIN ISO 9613-2
Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2
Allgemeines Berechnungsverfahren, September 1997
- [4] Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte,
Rev. 18, Stand 2008-02-01,
Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel
- [5] Schallimmissionsschutz im Genehmigungsverfahren von Windenergieanlagen
Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ der
Immissionsschutzbehörden und Meßinstitute, Herausgegeben vom LAI, März 2005.
- [6] WindPRO Version 2.6.0.140, März 2008: Energi-og Miljødata, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg
- [7] Grundsätze für Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen (Windenergie-Erlass),
Herausgeber: Bauministerium NRW, Bauminister: Michael Vesper, Mai 2002
- [8] Zum Nachweis der Einhaltung der Immissionswerte mittels Prognose,
Herausgeber: Landesumweltamt NRW, Dipl.-Ing. Detlef Piorr



6.2 Auszug aus Prüfbericht für die REpower MM92 (2000 kW-Betrieb)

Berichts-Nr. SE06010B1A1

Auszug aus dem Prüfbericht

Stamtblatt „Geräusche“, entsprechend den „Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte“

Rev. 17 vom 01. Juli 2006 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)

Auszug aus dem Prüfbericht SE06010B1 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ REpower MM92

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)										
Anlagenhersteller:	REpower Systems AG	Nennleistung (Generator):	2000 kW									
	Rödemis Hallig	Rotordurchmesser:	92,5 m									
	D-25813 Husum	Nabenhöhe über Grund:	80 m									
Seriennummer:	90001	Turmbauart:	Stahlrohr									
WEA-Standort (ca.):	RW: 3505388 HW: 5983725	Leistungsregelung:	Pitch									
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)										
Rotorblatthersteller:	LM o. gleichwertig	Getriebehersteller:	Eickhoff o. gleichwertig									
Typenbezeichnung Blatt:	LM 45.3 P	Typenbezeichnung Getriebe:	CPNHZ-224									
Blatteinstellwinkel:	—°	Generatorhersteller:	VEM o. a.									
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	DASAA5025-4UA									
Rotordrehzahlbereich:	7,8 – 15,0 U/min	Generatormennndrehzahl:	1000 – 1800 U/min									
Prüfbericht zur Leistungskurve: REpower Dokument D-2.9-VM.LK.01-A Rev. B-GB												
	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen								
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung										
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	5 ms ⁻¹	596 kW	99,1 dB	95 % Nennleistung bei 7,6 m/s > 95 % Nennleistung								
	6 ms ⁻¹	1088 kW	101,6 dB									
	7 ms ⁻¹	1640 kW	102,9 dB									
	8 ms ⁻¹	1980 kW	103,0 dB									
	9 ms ⁻¹	2025 kW	102,1 dB									
	10 ms ⁻¹	—	—									
Tonzuschlag für den Nahbereich K_{TN}	5 ms ⁻¹	596 kW	0 dB bei — Hz	95 % Nennleistung bei 7,6 m/s > 95 % Nennleistung								
	6 ms ⁻¹	1088 kW	0 dB bei — Hz									
	7 ms ⁻¹	1640 kW	0 dB bei — Hz									
	8 ms ⁻¹	1980 kW	0 dB bei — Hz									
	9 ms ⁻¹	2025 kW	0 dB bei — Hz									
	10 ms ⁻¹	—	—									
Impulszuschlag für den Nahbereich K_{IN}	5 ms ⁻¹	596 kW	0 dB	95 % Nennleistung bei 7,6 m/s > 95 % Nennleistung								
	6 ms ⁻¹	1088 kW	0 dB									
	7 ms ⁻¹	1640 kW	0 dB									
	8 ms ⁻¹	1980 kW	0 dB									
	9 ms ⁻¹	2025 kW	0 dB									
	10 ms ⁻¹	—	—									
Terz-Schalleistungspegel für $v_{10} = 7,6 \text{ ms}^{-1}$ in dB												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	74,44	78,59	82,1	84,5	86,49	88,8	89,83	92,86	94,05	93,33	94,18	93,76
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	93,15	91,59	89,74	88,14	85,61	83,43	81,54	78,98	76,84	77,37	76,84	74,76
Oktav-Schalleistungspegel für $v_{10} = 7,6 \text{ ms}^{-1}$ in dB												
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
$L_{WA,P}$	83,15	91,41	97,03	98,7	96,73	91,01	84,3	81,09				

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 18.05.2004. Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

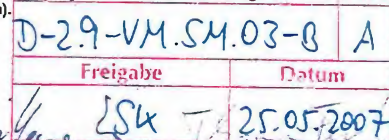
Bemerkungen:

Gemessen durch: WINDTEST Grevenbroich GmbH
Frimmersdorfer Str 73
D-41517 Grevenbroich

Datum: 25.05.2007

Dipl.-Met. Klaus Hanswillemenke

Dipl.-Ing. Thomas Fischer





6.3 Auszug aus Prüfbericht für die REpower MM92 (1550 kW-Betrieb)



WINDTEST Grevenbroich GmbH

Seite 17 von 35

SE0501556

6 Zusammenfassung

Im Auftrag der REpower Systems AG wurde von der Firma WINDTEST Grevenbroich GmbH die Geräuschabstrahlung der WEA REpower MM92 mit einer Nabenhöhe von $H = 80$ m inkl. Fundament nach Technischer Richtlinie für Windenergieanlagen der FGW [1] untersucht. Grundlage für den Messaufbau ist dabei die IEC 61400-11 [2]. Für die Bestimmung der Tonhaltigkeitszuschläge im Nahfeld der WEA ist die IEC 61400-11 bzw. die DIN 45681 [3] die Grundlage.

Die Messung wurde am 18.04.2007 im WP St. Michaelisdonn an der WEA mit der Seriennummer 90002 im schallreduzierten Betriebsmodus mit einer reduzierten Leistung von 1550 kW durchgeführt.

Eine ausgeprägte Richtungscharakteristik des Anlagengeräusches ist bei dieser Windenergieanlage nicht festgestellt worden. Einzelereignisse, die den Mittelungspegel im Betrieb der WEA um mehr als 10 dB überschreiten, traten nicht auf.

Bezüglich des Schallleistungspegels L_{WA} wurde für diese Messung eine typische Messunsicherheit von $U_c = 0,9$ dB ermittelt.

Die Tonhaltigkeitsanalyse nach IEC 61400-11 [2] für das in 105 m Entfernung gemessene Anlagengeräusch ergab nach DIN 45681 [3] keine Tonhaltigkeitszuschläge.

Nach Auswertung der gemessenen Werte in den einzelnen BIN's ergeben sich für die REpower MM92 die in Tabelle 7 aufgeführten Pegel.

Tabelle 7: Messergebnisse für die WEA REpower MM92

Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe (v_{10m})	BIN 6 5,5–6,5 m/s	BIN 7 6,5–7,5 m/s	7,8 m/s ¹⁾	BIN 8 7,5–8,5 m/s	BIN 9 8,5–9,5 m/s	BIN 10 9,5–10,5 m/s
Schallleist.-pegel (L_{WA} / dB)	96,3 ²⁾³⁾	97,6	98,2	98,3	98,6 ³⁾	98,9 ³⁾
Tonhaltigkeit (K_{TN} / dB)	0	0	0	0	0	0
Impulshaltigkeit (K_{IN} / dB)	0	0	0	0	0	0
Gen.-Drehzahl (n / rpm)	1330	1370	1400	1410	1415	ca. 1420
Elektr. Leistung (P / kW)	923	1268	1472	1512	1550	ca. 1570

1) 95 % Nennleistung

2) aus 10 s Mittelwerten berechnet

3) Korrektur 1,3 dB wegen Fremdgeräuschabstand < 6 dB

Für baugleiche WEA, aber mit anderen Nabenhöhen, wurden aus den Messergebnissen der vermessenen WEA folgende Schallleistungspegel berechnet:

Tabelle 8: Schallleistungspegel bei neuen Nabenhöhen

	BIN 6 5,5–6,5 m/s	BIN 7 6,5–7,5 m/s	BIN 8 7,5–8,5 m/s	BIN 9 8,5–9,5 m/s	BIN 10 9,5–10,5 m/s	98,2 dB ¹⁾
L_{WA} / dB $H_{neu} = 68,5$ m	96,0	97,4	98,2	98,4	98,4	8,0 m/s
L_{WA} / dB $H_{neu} = 78,5$ m	96,1	97,5	98,3	98,4	98,5	7,8 m/s
L_{WA} / dB $H_{neu} = 100$ m	96,2	97,6	98,4	98,4	98,6	7,6 m/s

2) 95% Nennleistung werden erreicht bei der angegebenen Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe

Anmerkung: Aus Kenntnis des Regelverhaltens der WEA (pitchgesteuert) und weil für diesen Betriebsmodus beim Erreichen der (reduzierten) Nennleistung keine weitere Erhöhung der Drehzahl auftritt wird ersichtlich, dass für diesen Anlagentyp bei noch höheren Windgeschwindigkeiten nicht mit einer weiteren Erhöhung der Schallemissionswerte zu rechnen ist



6.4 Auszug aus Prüfbericht für die REpower MM92 (1730 kW-Betrieb)

Berichts-Nr. SE06015B2A1

Auszug aus dem Prüfbericht												
Stamblatt „Geräusche“, entsprechend den „Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte“												
Rev. 17 vom 01. Juli 2006 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)												
Auszug aus dem Prüfbericht SE06015B2 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ REpower MM92, im schallreduzierten Betriebsmodus (1730 kW)												
Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)										
Anlagenhersteller:	REpower Systems AG Rödemis Hallig D-25813 Husum	Nennleistung (Generator):	2000 kW (reduziert 1730 kW)									
Seriennummer:	90002	Rotordurchmesser:	92,5 m									
WEA-Standort (ca.):	RW: 3505824 HW: 5983871	Nabenhöhe über Grund:	80 m									
		Turmbauart:	Stahlrohr									
		Leistungsregelung:	Pitch									
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)										
Rotorblatthersteller:	LM o. gleichwertig	Getriebehersteller:	Eickhoff o. gleichwertig									
Typenbezeichnung Blatt:	LM 45.3 P	Typenbezeichnung Getriebe:	CPNHZ-224									
Blatteinstellwinkel:	—°	Generatorhersteller:	VEM o. a.									
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	DASAA5025-4UA									
Rotordrehzahlbereich:	7,8 – 15,0 U/min	Generatormennndrehzahl:	1000 – 1800 U/min									
Prüfbericht zur Leistungskurve: : REpower Dokument C-2.9-VM.LK.03-A												
	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen								
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung										
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	6 ms^{-1}	1015 kW	98,3 dB	95 % Nennleistung bei 7,7 m/s > 95 % Nennleistung > 95 % Nennleistung								
	7 ms^{-1}	1445 kW	99,2 dB									
	8 ms^{-1}	1643 kW	99,9 dB									
	9 ms^{-1}	ca. 1730 kW	≤ 99,9 dB									
	10 ms^{-1}	ca. 1730 kW	≤ 99,9 dB									
Tonzuschlag für den Nahbereich K_{TN}	6 ms^{-1}	1015 kW	0 dB bei — Hz	95 % Nennleistung bei 7,7 m/s > 95 % Nennleistung > 95 % Nennleistung								
	7 ms^{-1}	1445 kW	0 dB bei — Hz									
	8 ms^{-1}	1643 kW	0 dB bei — Hz									
	9 ms^{-1}	ca. 1730 kW	0 dB bei — Hz									
	10 ms^{-1}	ca. 1730 kW	0 dB bei — Hz									
Impulszuschlag für den Nahbereich K_{IH}	6 ms^{-1}	1015 kW	0 dB	95 % Nennleistung bei 7,7 m/s > 95 % Nennleistung > 95 % Nennleistung								
	7 ms^{-1}	1445 kW	0 dB									
	8 ms^{-1}	1643 kW	0 dB									
	9 ms^{-1}	ca. 1730 kW	0 dB									
	10 ms^{-1}	ca. 1730 kW	0 dB									
Terz-Schalleistungspegel für $v_{10} = 7,7 ms^{-1}$ in dB												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	71,53	74,39	79,04	82,59	85,31	87,86	88,56	91,96	91,25	89,77	88,65	86,58
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	87,34	86,45	86,09	85,09	83,57	82,22	81,55	79,95	78,12	76,70	73,52	70,12
Oktav-Schalleistungspegel für $v_{10} = 7,7 ms^{-1}$ in dB												
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
$L_{WA,P}$	79,76	89,97	95,47	94,23	91,53	88,55	84,77	78,60				

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 07.06.2006. Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen:

Gemessen durch: WINDTEST Grevenbroich GmbH
Frimmersdorfer Str.73
D-41517 Grevenbroich

Datum: 08.12.2006

Dr. M. Koschinsky Dipl.-Ing. Holger Pasch





6.5 Zusatzbelastung (1x REpower MM92)

WindPRO version 2.6.0.235 Aug 2008

Project:

SP08001N1_Bickenbach_WEA8_rev3

Kreuzberger Energiesysteme
Rosenweg 8
78655 Dunningen-Seedorf

Ausdruck/Seite

03.03.09 10:32 / 1

Lizenznehmer Anwender

windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278-0

Berechnet:

03.03.09 10:25/2.6.0.235

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: SP08001N1_Zusatzbelastung_1xMM92(WEA8)

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

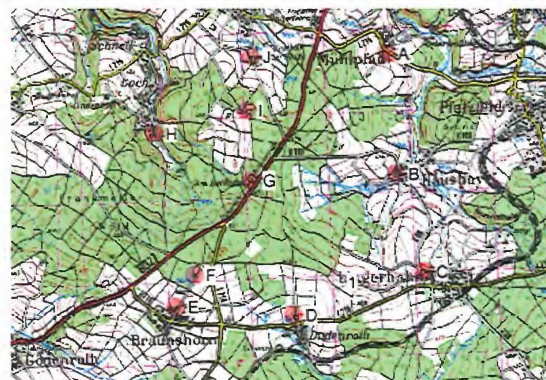
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Windgeschw. in 10 m Höhe: 10,0 m/s

Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 2,0 dB

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

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



Neue WEA

Schall-Immissionsort

WEA

GK (Bessel) Zone: 3	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windgeschw. [m/s]	LwA_ref [dB(A)]	Einzel-tone
					Aktuell	Hersteller	Generatortyp				Quelle	Name			
1	3.396.067	5.552.146	473,1	WEA 8	Ja	REpower	MM 92-2.000	2.000	92,5	100,0	USER	WTG_103,0	(26%)	103,0	0 dB

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort		GK (Bessel) Zone: 3			Aufpunkthöhe [m]	Anforderungen Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Anforderungen erfüllt? Schall
Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]				
A	IP 1 Schall Ortsrand Mühlpfad	3.396.767	5.554.694	419,7	4,0	45,0	16,3	Ja
B	IP 2 Schall Ortsrand Hausbay	3.396.823	5.553.224	415,9	4,0	45,0	26,3	Ja
C	IP 3 Schall Ortsrand Lingerhan	3.397.115	5.552.006	475,5	4,0	45,0	29,4	Ja
D	IP 4 Schall Ortsrand Dudenroth	3.395.509	5.551.539	464,6	4,0	45,0	32,2	Ja
E	IP 5 Schall Ortsrand Braunschorn	3.394.064	5.551.696	431,6	4,0	40,0	20,0	Ja
F	IP 6 Schall Sportplatz Braunschorn	3.394.324	5.552.077	493,1	4,0	45,0	22,2	Ja
G	IP 7 Schall Forsthaus	3.395.061	5.553.215	430,4	4,0	45,0	24,3	Ja
H	IP 8 Schall Ortsrand Schnellbach	3.393.904	5.553.342	415,3	4,0	40,0	14,9	Ja
I	IP 9 Schall Sportplatz Bickenbach	3.395.036	5.554.092	430,0	4,0	45,0	19,1	Ja
J	IP 10 Schall Ortsrand Bickenbach	3.395.121	5.554.725	444,5	4,0	45,0	15,6	Ja

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA
A	2642
B	1317
C	1057
D	824
E	2033
F	1744
G	1468
H	2749
I	2193
J	2747



WindPRO version 2.6.0.235 Aug 2008

Project:

SP08001N1_Bickenbach_WEA8_rev3

Ausdruck/Dat:

03.03.09 10:32 / 2

Lizenzierter Anwender:

windtest grevenbroich gmbh
 Frimmersdorfer Straße 73
 DE-41517 Grevenbroich
 +49 2181 2278-0

Kreuzberger Energiesysteme
 Rosenweg 8
 78655 Dunningen-Seedorf

Berechnet:

03.03.09 10:25/2.6.0.235

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: SP08001N1_Zusatzbelastung_1xMM92(WEA8) 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: Einzeiltöne
 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 IP 1 Schall Ortsrand Mühlpfad

WEA		95% der Nennleistung												
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA.ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	2.642	2.647	63,6	Ja	16,34	103,0	3,01	79,45	5,03	3,98	0,00	0,00	88,46	1,21
Summe		16,34												

Schall-Immissionsort: B IP 2 Schall Ortsrand Hausbay

WEA		95% der Nennleistung												
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA.ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	1.317	1.326	58,5	Ja	26,34	103,0	3,01	73,45	2,52	3,28	0,00	0,00	79,25	0,42
Summe		26,34												

Schall-Immissionsort: C IP 3 Schall Ortsrand Lingerhan

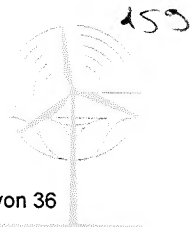
WEA		95% der Nennleistung												
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA.ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	1.057	1.062	55,1	Ja	29,43	103,0	3,01	71,52	2,02	3,01	0,00	0,00	76,54	0,03
Summe		29,43												

Schall-Immissionsort: D IP 4 Schall Ortsrand Dudenroth

WEA		95% der Nennleistung												
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA.ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	824	831	46,1	Ja	32,16	103,0	3,01	69,39	1,58	2,87	0,00	0,00	73,84	0,00
Summe		32,16												

Schall-Immissionsort: E IP 5 Schall Ortsrand Braunshorn

WEA		95% der Nennleistung												
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA.ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	2.033	2.035	47,2	Ja	19,99	103,0	3,01	77,17	3,87	4,00	0,00	0,00	85,04	0,98
Summe		19,99												



WindPRO version 2.6.0.235 Aug 2008

Project:

SP08001N1_Bickenbach_WEA8_rev3

Ausdruck:

03.03.09 10:32 / 3

Lizenzierter Anwender:

windtest grevenbroich gmbh
 Frimmersdorfer Straße 73
 DE-41517 Grevenbroich
 +49 2181 2278-0

Berechnet:

03.03.09 10:25/2.6.0.235

Kreuzberger Energiesysteme
 Rosenweg 8
 78655 Dunningen-Seedorf

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: SP08001N1_Zusatzbelastung_1xMM92(WEA8)

Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: F IP 6 Schall Sportplatz Braunschorn

WEA				95% der Nennleistung										
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA.ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	1.744	1.746	49.6	Ja	22,22	103.0	3.01	75.64	3.32	3.82	0.00	0.00	82.98	0.81
Summe		22.22												

Schall-Immissionsort: G IP 7 Schall Forsthaus

WEA					95% der Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA.ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	1.468	1.471	57,0	Ja	24,82	103,0	3,01	74,35	2,79	3,47	0,00	0,00	80,61	0,58
Summe		24,82												

Schall-Immissionsort: H IP 8 Schall Ortsrand Schnellbach

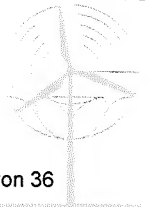
WEA					95% der Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA.ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	2.749	2.753	29,7	Nein	14,94	103,0	3,01	79,80	5,23	4,80	0,00	0,00	89,83	1,24
Summe		14,94												

Schall-Immissionsort: I IP 9 Schall Sportplatz Bickenbach

WEA					95% der Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA.ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	2.193	2.195	60,7	Ja	19,11	103,0	3,01	77,83	4,17	3,85	0,00	0,00	85,85	1,05
Summe		19,11												

Schall-Immissionsort: J IP 10 Schall Ortsrand Bickenbach

WEA					95% der Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA.ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	2.747	2.750	50,1	Ja	15,58	103,0	3,01	79,79	5,22	4,18	0,00	0,00	89,19	1,24
Summe	15,58													



WindPRO version 2.6.0.235 Aug 2008

Project:

SP08001N1_Bickenbach_WEA8_rev3

Kreuzberger Energiesysteme
Rosenweg 8
78655 Dunningen-Seedorf

Ausdruck/Datum:

03.03.09 10:32 / 4

Lizenzierter Anwender:

windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278-0

Berechnet:

03.03.09 10:25/2.6.0.235

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung**Berechnung:** SP08001N1_Zusatzbelastung_1xMM92(WEA8) **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s**Schallberechnungs-Modell:**

ISO 9613-2 Deutschland

Windgeschwindigkeit:

95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s

Bodeneffekt:

Alternatives Verf.

Meteorologischer Koeffizient, C0:

2,0 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)

Einzelton:

Einzelton- und Impulszuschläge werden zu Schallwerten addiert

Aufpunkthöhe ü.Gr., wenn im Immissionsort-Objekt kein abweichender Wert:

4,0 m Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell

verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:

0,0 dB(A)

Oktavband-Daten nicht benötigt

Luftdämpfung: 1,9 dB/km

WEA: REpower MM 92 2000 92.5 H-I**Schall:** WTG_103,0

Quelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	05.09.08	USER	05.09.08 17:18

Status	Windgeschw. [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Einzel-töne
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	103,0	Nein

Schall-Immissionsort: IP 1 Schall Ortsrand Mühlpfad-A**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** 4,0 m**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)**Abstand:** 0,0 m**Schall-Immissionsort:** IP 2 Schall Ortsrand Hausbay-B**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** 4,0 m**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)**Abstand:** 0,0 m**Schall-Immissionsort:** IP 3 Schall Ortsrand Lingerhan-C**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** 4,0 m**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)**Abstand:** 0,0 m**Schall-Immissionsort:** IP 4 Schall Ortsrand Dudenroth-D**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** 4,0 m**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)**Abstand:** 0,0 m**Schall-Immissionsort:** IP 5 Schall Ortsrand Braunshorn-E**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Verwende Standardwert des Berechnungsmodells



WindPRO version 2.6.0.235 Aug 2008

Project:

SP08001N1_Bickenbach_WEA8_rev3

Kreuzberger Energiesysteme
Rosenweg 8
78655 Dunningen-Seedorf

Ausschuss:

03.03.09 10:32 / 5

Lizenznehmer Anwender:

windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278-0

Berechnet:

03.03.09 10:25/2.6.0.235

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: SP08001N1_Zusatzbelastung_1xMM92(WEA8) **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Abstand: 0,0 m

Schall-Immissionsort: IP 6 Schall Sportplatz Braunschorn-F
Vordefinierter Berechnungsstandard Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.) 4,0 m

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Abstand: 0,0 m

Schall-Immissionsort: IP 7 Schall Forsthaus-G
Vordefinierter Berechnungsstandard Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.) 4,0 m

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Abstand: 0,0 m

Schall-Immissionsort: IP 8 Schall Ortsrand Schnellbach-H
Vordefinierter Berechnungsstandard Allgemeines Wohngebiet
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.) 4,0 m

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Abstand: 0,0 m

Schall-Immissionsort: IP 9 Schall Sportplatz Bickenbach-I
Vordefinierter Berechnungsstandard Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.) 4,0 m

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Abstand: 0,0 m

Schall-Immissionsort: IP 10 Schall Ortsrand Bickenbach-J
Vordefinierter Berechnungsstandard Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.) 4,0 m

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Abstand: 0,0 m



WindPRO version 2.6.0.235 Aug 2008

Project:

SP08001N1_Bickenbach_WEA8_rev3

Ausdruck/Seite

03.03.09 10:32 / 6

Lizenzierter Anwender:

windtest grevenbroich gmbh
 Frimmersdorfer Straße 73
 DE-41517 Grevenbroich
 +49 2181 2278-0

Kreuzberger Energiesysteme
 Rosenweg 8
 78655 Dunningen-Seedorf

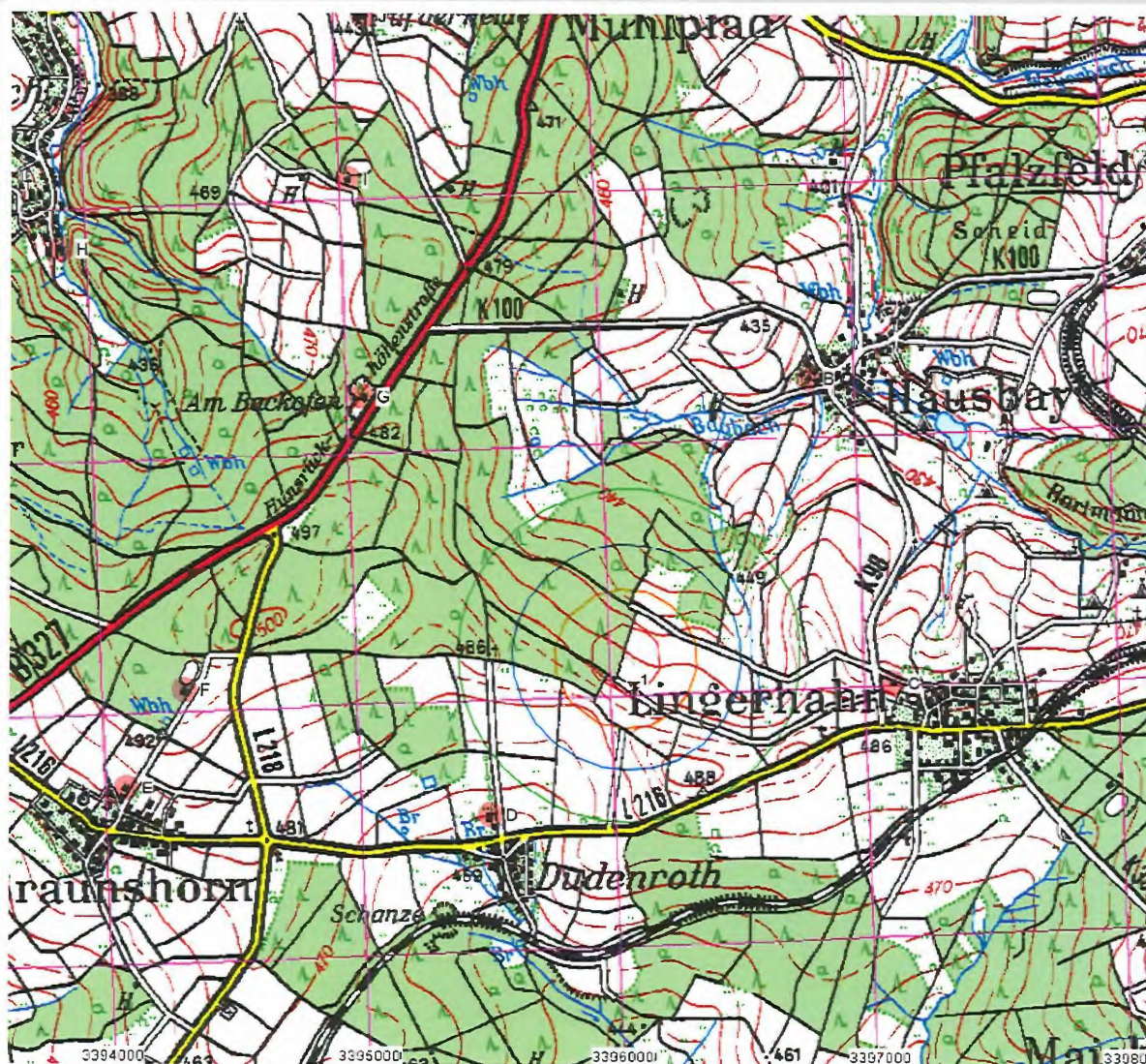
Berechnet:

03.03.09 10:25/2.6.0.235

DECIBEL - Bickenbach

Berechnung: SP08001N1_Zusatzbelastung_1xMM92(WEA8)

Datei: Bickenbach.bmi



Karte: Bickenbach, Druckmaßstab 1:25.000, Kartenzentrum Gauss Kruger (Bessel) Zone: 3 Ost: 3.395.986 Nord: 5.552.436
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s

+ Neue WEA

■ Schall-Immissionsort

Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

35,0 dB(A)

40,0 dB(A)

45,0 dB(A)

50,0 dB(A)

55,0 dB(A)



6.6 Vorbelastung (7x REpower MM92)

WindPRO version 2.6.0.235 Aug 2008

Project:

SP08001N1_Bickenbach_WEA8_rev3

Kreuzberger Energiesysteme
Rosenweg 8
78655 Dunningen-Seedorf

Ausdruckseite:

03.03.09 10:33 / 1

Lizenzierter Anwender:

windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278-0

Berechnet:

03.03.09 09:55/2.6.0.235

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: SP08001N1_Vorbelastung_7xMM92_neueGK

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"

Windgeschw. in 10 m Höhe: 10,0 m/s

Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 2,0 dB

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

Industriegebiet: 70 dB(A)

Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)

Reines Wohngebiet: 35 dB(A)

Gewerbegebiet: 50 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)

Kur- und Ferengebiet: 35 dB(A)



WEA

GK (Bessel) Zone: 3		Beschreibung	WEA-Typ	Aktuell	Hersteller	Generatortyp	Nennleistung	Rotor Durchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte		Windgeschw.	LwA.ref	Einzeltöne
Ost	Nord									Quelle	Name			
GK (Bessel) Zone: 3		[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]	
1	3.396.391	5.553.305	472,4 WEA 1	Ja	REpower	MM 82-2.000	2.000	92,5	100,0	USER	WTG28_8	(25%)	26,8	0 dB
2	3.394.657	5.552.730	497,5 WEA 2	Ja	REpower	MM 82-2.000	2.000	92,5	100,0	USER	WTG28_8	(25%)	26,8	0 dB
3	3.396.266	5.552.630	486,7 WEA 3	Ja	REpower	MM 82-2.000	2.000	92,5	100,0	USER	WTG28_8	(25%)	26,8	0 dB
4	3.396.525	5.552.500	477,1 WEA 4	Ja	REpower	MM 82-2.000	2.000	92,5	100,0	USER	WTG103,0	(25%)	103,0	0 dB
5	3.396.813	5.552.308	475,5 WEA 5	Ja	REpower	MM 82-2.000	2.000	92,5	100,0	USER	WTG103,0	(25%)	103,0	0 dB
6	3.394.648	5.552.928	485,1 WEA Süd	Ja	REpower	MM 82-2.000	2.000	92,5	122,5	USER	WTG28_8	(25%)	26,8	0 dB
7	3.396.205	5.553.718	485,0 WEA Nord	Ja	REpower	MM 82-2.000	2.000	92,5	122,5	USER	WTG28_8	(25%)	26,8	0 dB

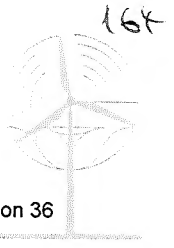
Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort		GK (Bessel) Zone: 3		Aufpunkthöhe	Anforderungen		Beurteilungspegel	Anforderungen erfüllt?	
Nr.	Name	Ost	Nord		Schall	Von WEA		Schall	
				[m]	[dB(A)]	[dB(A)]			
A	IP 1 Schall Ortsrand Mühlpfad	3.396.767	5.554.694	419,7	4,0	45,0	24,0	Ja	
B	IP 2 Schall Ortsrand Hausbay	3.396.823	5.553.224	415,9	4,0	45,0	30,3	Ja	
C	IP 3 Schall Ortsrand Lingerhan	3.397.115	5.552.006	475,5	4,0	45,0	29,0	Ja	
D	IP 4 Schall Ortsrand Dudenroth	3.395.509	5.551.539	484,6	4,0	45,0	35,3	Ja	
E	IP 5 Schall Ortsrand Braunshorn	3.394.084	5.551.696	431,6	4,0	40,0	29,1	Ja	
F	IP 6 Schall Sportplatz Braunshorn	3.394.324	5.552.077	493,1	4,0	45,0	33,4	Ja	
G	IP 7 Schall Forsthaus	3.395.061	5.553.215	430,4	4,0	45,0	43,5	Ja	
H	IP 8 Schall Ortsrand Schnellbach	3.393.904	5.553.842	415,3	4,0	40,0	29,0	Ja	
I	IP 9 Schall Sportplatz Bickenbach	3.395.036	5.554.082	430,0	4,0	45,0	36,5	Ja	
J	IP 10 Schall Ortsrand Bickenbach	3.395.121	5.554.725	444,5	4,0	45,0	26,8	Ja	

Abstände (m)

WEA								
Schall-Immissionsort		1	2	3	4	5	6	7
A	1955	2628	2552	2521	2569	2758	1842	
B	1434	1893	1666	1486	1363	2195	1692	
C	2159	2258	1952	1665	1337	2634	2565	
D	1770	1328	1118	961	827	1634	2200	
E	2073	1396	1507	1650	1834	1355	2312	
F	1627	952	1092	1273	1507	910	1862	
G	342	461	620	852	1178	503	523	
H	1581	1531	1823	2104	2449	1179	1307	
I	854	1323	1470	1656	1936	1218	401	
J	1445	1969	2100	2261	2514	1858	1011	



WindPRO version 2.6.0.235 Aug 2008

Project

SP08001N1_Bickenbach_WEA8_rev3

Ausdruckzeit

03.03.09 10:33 / 2

Lizenzierter Anwender:

windtest grevenbroich gmbh
 Frimmersdorfer Straße 73
 DE-41517 Grevenbroich
 +49 2181 2278-0

Kreuzberger Energiesysteme
 Rosenweg 8
 78655 Dunningen-Seedorf

Berechnet:

03.03.09 09:55/2.6.0.235

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: SP08001N1_Vorbelastung_7xMM92_neueGK 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: Einzeiltöne
 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 IP 1 Schall Ortsrand Mühlpfad

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung										A	Cmet
					Berechnet [dB(A)]	LwA _{ref} [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A	Cmet		
1	1.955	1.960	45,2	Ja	16,29	98,8	3,01	76,85	3,72	4,01	0,00	0,00	84,58	0,94		
2	2.628	2.634	51,1	Ja	12,05	98,8	3,01	79,41	5,00	4,14	0,00	0,00	88,55	1,21		
3	2.552	2.557	54,2	Ja	13,64	99,9	3,01	79,15	4,86	4,07	0,00	0,00	88,09	1,18		
4	2.521	2.526	57,6	Ja	16,97	103,0	3,01	79,05	4,80	4,02	0,00	0,00	87,87	1,18		
5	2.569	2.574	61,5	Ja	16,74	103,0	3,01	79,21	4,89	3,98	0,00	0,00	88,08	1,19		
6	2.758	2.765	56,4	Ja	11,61	98,8	3,01	79,83	5,25	4,10	0,00	0,00	89,19	1,01		
7	1.842	1.852	60,9	Ja	17,75	98,8	3,01	76,35	3,52	3,67	0,00	0,00	83,54	0,52		
Summe		24,03														

Schall-Immissionsort: B IP 2 Schall Ortsrand Hausbay

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung										A	Cmet
					Berechnet [dB(A)]	LwA _{ref} [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A	Cmet		
1	1.434	1.442	58,9	Ja	20,94	98,8	3,01	74,18	2,74	3,39	0,00	0,00	80,32	0,55		
2	1.893	1.902	61,0	Ja	17,01	98,8	3,01	76,58	3,61	3,70	0,00	0,00	83,90	0,90		
3	1.666	1.675	63,2	Ja	19,99	99,9	3,01	75,48	3,18	3,50	0,00	0,00	82,16	0,75		
4	1.486	1.495	61,5	Ja	24,69	103,0	3,01	74,49	2,84	3,39	0,00	0,00	80,72	0,60		
5	1.363	1.372	60,9	Ja	25,91	103,0	3,01	73,75	2,61	3,27	0,00	0,00	79,63	0,47		
6	2.195	2.204	66,2	Ja	15,23	98,8	3,01	77,86	4,19	3,77	0,00	0,00	85,82	0,76		
7	1.692	1.703	67,7	Ja	19,13	98,8	3,01	75,63	3,24	3,43	0,00	0,00	82,30	0,39		
Summe		30,31														

Schall-Immissionsort: C IP 3 Schall Ortsrand Lingerhan

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung										A	Cmet
					Berechnet [dB(A)]	LwA _{ref} [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A	Cmet		
1	2.159	2.161	72,8	Ja	15,33	98,8	3,01	77,69	4,11	3,64	0,00	0,00	85,44	1,04		
2	2.258	2.261	68,8	Ja	14,59	98,8	3,01	78,09	4,30	3,76	0,00	0,00	86,14	1,08		
3	1.952	1.955	66,3	Ja	17,80	99,9	3,01	76,82	3,71	3,64	0,00	0,00	84,17	0,93		
4	1.665	1.668	62,4	Ja	23,13	103,0	3,01	75,44	3,17	3,52	0,00	0,00	82,13	0,75		
5	1.337	1.340	59,5	Ja	26,20	103,0	3,01	73,54	2,55	3,27	0,00	0,00	79,36	0,44		
6	2.634	2.637	76,1	Ja	12,60	98,8	3,01	79,42	5,01	3,81	0,00	0,00	88,25	0,96		
7	2.565	2.569	93,7	Ja	13,25	98,8	3,01	79,19	4,88	3,55	0,00	0,00	87,63	0,94		
Summe		28,95														



WindPRO version 2.6.0.235 Aug 2008

Project:
SP08001N1_Bickenbach_WEA8_rev3

Kreuzberger Energiesysteme
Rosenweg 8
78655 Dunningen-Seedorf

Ausdruck: Seite
03.03.09 10:33 / 3
Lizenzierter Anwender:
windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278-0

Berechnet:
03.03.09 09:55/2.6.0.235

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: SP08001N1_Vorbelastung_7xMM92_neueGK Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: D IP 4 Schall Ortsrand Dudenroth

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung										A	Cmet
					Berechnet [dB(A)]	LwA.ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]		
1	1.770	1.773	44,3	Ja	17,70	98,8	3,01	75,98	3,37	3,94	0,00	0,00	83,29	0,82		
2	1.328	1.334	49,7	Ja	21,82	98,8	3,01	73,51	2,54	3,52	0,00	0,00	79,56	0,43		
3	1.118	1.124	47,6	Ja	25,28	99,9	3,01	72,02	2,14	3,34	0,00	0,00	77,49	0,14		
4	961	967	45,0	Ja	30,27	103,0	3,01	70,71	1,84	3,19	0,00	0,00	75,74	0,00		
5	827	834	45,1	Ja	32,12	103,0	3,01	69,42	1,58	2,88	0,00	0,00	73,89	0,00		
6	1.634	1.641	57,3	Ja	19,46	98,8	3,01	75,30	3,12	3,60	0,00	0,00	82,02	0,33		
7	2.200	2.205	62,5	Ja	15,16	98,8	3,01	77,87	4,19	3,83	0,00	0,00	85,89	0,76		

Summe 35,27

Schall-Immissionsort: E IP 5 Schall Ortsrand Braunshorn

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung										A	Cmet
					Berechnet [dB(A)]	LwA.ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]		
1	2.073	2.075	37,5	Ja	15,35	98,8	3,01	77,34	3,94	4,18	0,00	0,00	85,46	1,00		
2	1.396	1.400	47,1	Ja	21,07	98,8	3,01	73,92	2,66	3,64	0,00	0,00	80,23	0,51		
3	1.507	1.510	45,6	Ja	21,08	99,9	3,01	74,58	2,87	3,76	0,00	0,00	81,21	0,62		
4	1.650	1.653	44,1	Ja	22,88	103,0	3,01	75,36	3,14	3,88	0,00	0,00	82,39	0,74		
5	1.834	1.837	46,2	Ja	21,44	103,0	3,01	76,28	3,49	3,94	0,00	0,00	83,71	0,87		
6	1.355	1.361	60,5	Ja	22,27	98,8	3,01	73,68	2,59	3,27	0,00	0,00	79,53	0,00		
7	2.312	2.316	63,6	Ja	14,44	98,8	3,01	78,29	4,40	3,86	0,00	0,00	86,55	0,82		

Summe 29,14

Schall-Immissionsort: F IP 6 Schall Sportplatz Braunshorn

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung										A	Cmet
					Berechnet [dB(A)]	LwA.ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]		
1	1.627	1.628	42,3	Ja	18,85	98,8	3,01	75,24	3,09	3,91	0,00	0,00	82,24	0,72		
2	952	957	49,8	Ja	26,37	98,8	3,01	70,62	1,82	3,00	0,00	0,00	75,44	0,00		
3	1.092	1.096	47,7	Ja	25,64	99,9	3,01	71,80	2,08	3,30	0,00	0,00	77,17	0,10		
4	1.273	1.275	46,7	Ja	26,57	103,0	3,01	73,11	2,42	3,54	0,00	0,00	79,07	0,37		
5	1.507	1.509	49,0	Ja	24,27	103,0	3,01	74,57	2,87	3,68	0,00	0,00	81,12	0,62		
6	910	918	64,7	Ja	27,44	98,8	3,00	70,26	1,74	2,36	0,00	0,00	74,36	0,00		
7	1.862	1.866	69,0	Ja	17,78	98,8	3,01	76,42	3,55	3,53	0,00	0,00	83,49	0,53		

Summe 33,45

Schall-Immissionsort: G IP 7 Schall Forsthaus

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung										A	Cmet
					Berechnet [dB(A)]	LwA.ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]		
1	342	353	49,2	Ja	39,14	98,8	2,98	61,97	0,67	0,00	0,00	0,00	62,64	0,00		
2	461	474	52,0	Ja	35,44	98,8	2,99	64,52	0,90	0,93	0,00	0,00	66,35	0,00		
3	620	628	48,1	Ja	32,63	99,9	3,00	66,96	1,19	2,12	0,00	0,00	70,28	0,00		
4	852	857	49,6	Ja	31,92	103,0	3,01	69,66	1,63	2,79	0,00	0,00	74,08	0,00		
5	1.178	1.182	54,6	Ja	27,87	103,0	3,01	72,45	2,24	3,21	0,00	0,00	77,90	0,23		
6	503	520	69,3	Ja	35,37	98,8	2,99	65,32	0,99	0,12	0,00	0,00	66,43	0,00		
7	523	540	68,1	Ja	34,75	98,8	2,99	65,65	1,03	0,37	0,00	0,00	67,04	0,00		

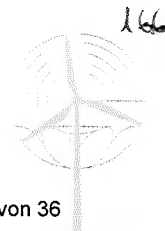
Summe 43,45

Schall-Immissionsort: H IP 8 Schall Ortsrand Schnellbach

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung										A	Cmet
					Berechnet [dB(A)]	LwA.ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]		
1	1.581	1.588	40,2	Nein	18,29	98,8	3,01	75,02	3,02	4,80	0,00	0,00	82,84	0,68		
2	1.531	1.541	49,0	Ja	19,78	98,8	3,01	74,76	2,93	3,71	0,00	0,00	81,39	0,64		
3	1.823	1.831	38,4	Nein	17,52	99,9	3,01	76,25	3,48	4,80	0,00	0,00	84,53	0,86		
4	2.104	2.110	32,1	Nein	18,70	103,0	3,01	77,49	4,01	4,80	0,00	0,00	86,30	1,01		

Fortsetzung auf nächster Seite...

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 2.6.0.235 Aug 2008

Projekt:

SP08001N1_Bickenbach_WEA8_rev3

Ausdruck/Seite

03.03.09 10:33 / 4

Lizenzierter Anwender:

windtest grevenbroich gmbh
 Frimmersdorfer Straße 73
 DE-41517 Grevenbroich
 +49 2181 2278-0

Kreuzberger Energiesysteme
 Rosenweg 8
 78655 Dunningen-Seedorf

Berechnet:

03.03.09 09:55/2.6.0.235

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: SP08001N1_Vorbelastung_7xMM92_neueGK **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

...Fortsetzung von der vorigen Seite

WEA										95% der Nennleistung						
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA.ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet		
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]		
5	2.449	2.454	30,7	Nein	16,60	103,0	3,01	78,60	4,66	4,80	0,00	0,00	88,26	1,15		
6	1.179	1.195	72,2	Ja	24,27	98,8	3,01	72,55	2,27	2,71	0,00	0,00	77,53	0,00		
7	1.307	1.322	65,6	Ja	22,79	98,8	3,01	73,42	2,51	3,09	0,00	0,00	79,02	0,00		
Summe 29,01																

Schall-Immissionsort: I IP 9 Schall Sportplatz Bickenbach

WEA										95% der Nennleistung						
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA.ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet		
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]		
1	854	859	46,6	Ja	27,58	98,8	3,01	69,68	1,63	2,92	0,00	0,00	74,22	0,00		
2	1.323	1.327	59,5	Ja	22,14	98,8	3,01	73,46	2,52	3,25	0,00	0,00	79,24	0,43		
3	1.470	1.473	52,1	Ja	21,58	99,9	3,01	74,37	2,80	3,58	0,00	0,00	80,75	0,58		
4	1.656	1.659	52,0	Ja	23,00	103,0	3,01	75,39	3,15	3,72	0,00	0,00	82,27	0,74		
5	1.936	1.939	57,9	Ja	20,87	103,0	3,01	76,75	3,68	3,78	0,00	0,00	84,21	0,93		
6	1.218	1.225	78,3	Ja	24,12	98,8	3,01	72,76	2,33	2,60	0,00	0,00	77,68	0,00		
7	401	423	68,7	Ja	37,45	98,8	2,98	63,53	0,80	0,00	0,00	0,00	64,33	0,00		
Summe 38,47																

Schall-Immissionsort: J IP 10 Schall Ortsrand Bickenbach

WEA										95% der Nennleistung						
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA.ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet		
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]		
1	1.445	1.450	38,5	Ja	20,38	98,8	3,01	74,23	2,76	3,89	0,00	0,00	80,67	0,56		
2	1.969	1.975	46,6	Ja	16,21	98,8	3,01	76,91	3,75	3,99	0,00	0,00	84,65	0,94		
3	2.100	2.104	40,1	Ja	16,29	99,9	3,01	77,46	4,00	4,15	0,00	0,00	85,61	1,01		
4	2.261	2.265	41,1	Ja	18,35	103,0	3,01	78,10	4,30	4,18	0,00	0,00	86,58	1,08		
5	2.514	2.517	47,0	Ja	16,88	103,0	3,01	79,02	4,78	4,16	0,00	0,00	87,96	1,17		
6	1.858	1.866	64,8	Ja	17,71	98,8	3,01	76,42	3,55	3,61	0,00	0,00	83,57	0,53		
7	1.011	1.025	63,2	Ja	25,98	98,8	3,01	71,21	1,95	2,67	0,00	0,00	75,82	0,00		
Summe 28,84																



WindPRO version 2.6.0.235 Aug 2008

Project:

SP08001N1_Bickenbach_WEA8_rev3

Kreuzberger Energiesysteme
Rosenweg 8
78655 Dunningen-Seedorf

Ausdruck/Ges:

03.03.09 10:33 / 5

Lizenzierter Anwender:

windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278-0

Berechnet:

03.03.09 09:55/2.6.0.235

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung**Berechnung:** SP08001N1_Vorbelastung_7xMM92_neueGK **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s**Schallberechnungs-Modell:**

ISO 9613-2 Deutschland

Windgeschwindigkeit:

95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s

Bodeneffekt:

Alternatives Verf.

Meteorologischer Koeffizient, C0:

2,0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (DK, DE, SE, NL etc.)

Schalleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

Einzelöne:

Einzelton- und Impulsschläge werden zu Schallwerten addiert

Aufpunkthöhe ü.Gr., wenn im Immissionsort-Objekt kein abweichender Wert:

4,0 m Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell

verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:

0,0 dB(A)

Oktavband-Daten nicht benötigt

Luftdämpfung: 1,9 dB/km

WEA: REpower MM 92 2000 92.5 I-I**Schall:** WTG98_8

Quelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
06.08.07	USER	17.11.08	11:46

Status	Windgeschw. [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Einzel- töne
Von WEA-Katalog 95% der Nennleistung	98,8	Nein	

WEA: REpower MM 92 2000 92.5 I-I**Schall:** WTG99_9

Quelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
06.08.07	USER	06.08.07	14:27

Status	Windgeschw. [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Einzel- töne
Von WEA-Katalog 95% der Nennleistung	99,9	Nein	

WEA: REpower MM 92 2000 92.5 I-I**Schall:** WTG_103,0

Quelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
05.09.08	USER	05.09.08	17:18

Status	Windgeschw. [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Einzel- töne
Von WEA-Katalog 95% der Nennleistung	103,0	Nein	

Schall-Immissionsort: IP 1 Schall Ortsrand Mühlpfad-A

Vordefinierter BerechnungsstandardAußenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.) 4,0 m

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Abstand: 0,0 m

Schall-Immissionsort: IP 2 Schall Ortsrand Hausbay-B

Vordefinierter BerechnungsstandardAußenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.) 4,0 m

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Abstand: 0,0 m



WindPRO version 2.6.0.235 Aug 2008

Project:

SP08001N1_Bickenbach_WEA8_rev3

Kreuzberger Energiesysteme
Rosenweg 8
78655 Dunningen-Seedorf

Ausdruck/Seite

03.03.09 10:33 / 6

Lizenzierter Anwender:

windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278-0

Berechnet:

03.03.09 09:55/2.6.0.235

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung**Berechnung:** SP08001N1_Vorbelastung_7xMM92_neueGK**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: IP 3 Schall Ortsrand Lingerhan-C
Vordefinierter BerechnungsstandardAußenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):4,0 m

Schallrichtwert:45,0 dB(A)
Abstand:0,0 m

Schall-Immissionsort: IP 4 Schall Ortsrand Dudenroth-D
Vordefinierter BerechnungsstandardAußenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):4,0 m

Schallrichtwert:45,0 dB(A)
Abstand:0,0 m

Schall-Immissionsort: IP 5 Schall Ortsrand Braunschorn-E
Vordefinierter BerechnungsstandardAllgemeines Wohngebiet
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):Verwende Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert:40,0 dB(A)
Abstand:0,0 m

Schall-Immissionsort: IP 6 Schall Sportplatz Braunschorn-F
Vordefinierter BerechnungsstandardAußenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):4,0 m

Schallrichtwert:45,0 dB(A)
Abstand:0,0 m

Schall-Immissionsort: IP 7 Schall Forsthaus-G
Vordefinierter BerechnungsstandardAußenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):4,0 m

Schallrichtwert:45,0 dB(A)
Abstand:0,0 m

Schall-Immissionsort: IP 8 Schall Ortsrand Schnellbach-H
Vordefinierter BerechnungsstandardAllgemeines Wohngebiet
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):4,0 m

Schallrichtwert:40,0 dB(A)
Abstand:0,0 m

Schall-Immissionsort: IP 9 Schall Sportplatz Bickenbach-I
Vordefinierter BerechnungsstandardAußenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):4,0 m

Schallrichtwert:45,0 dB(A)
Abstand:0,0 m

Schall-Immissionsort: IP 10 Schall Ortsrand Bickenbach-J
Vordefinierter BerechnungsstandardAußenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):4,0 m

Schallrichtwert:45,0 dB(A)
Abstand:0,0 m



Project:

SP08001N1_Bickenbach_WEA8_rev3

Kreuzberger Energiesysteme
Rosenweg 8
78655 Dunningen-Seedorf

WindPRO version 2.6.0.235 Aug 2008

Ausdruckzeit:

03.03.09 10:33 / 7

Lizenzierter Anwender:

windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278-0

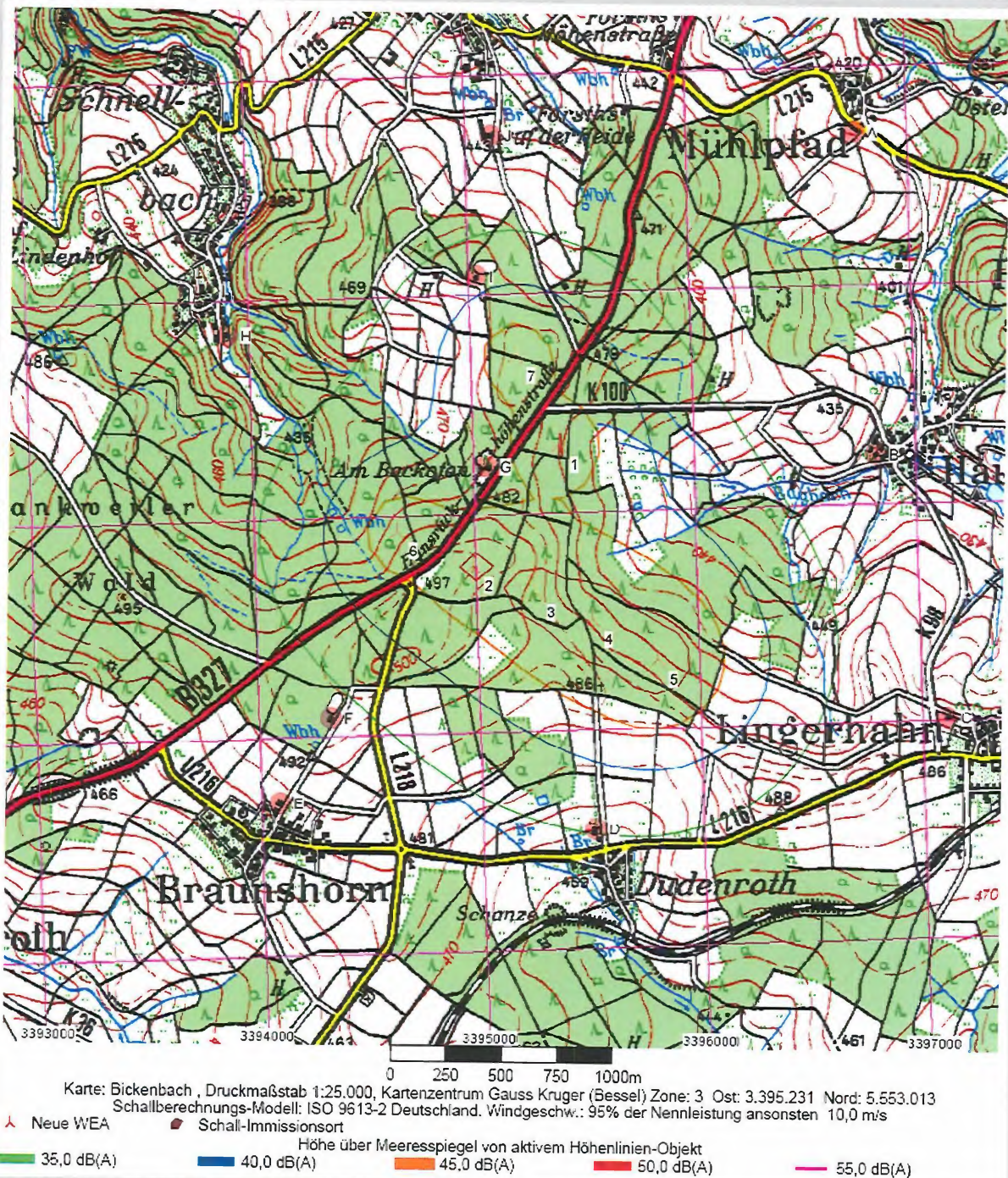
Berechnet:

03.03.09 09:55/2.6.0.235

DECIBEL - Bickenbach

Berechnung: SP08001N1_Vorbelastung_7xMM92_neueGK

Datei: Bickenbach.bmi



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



6.7 Gesamtbelastung

WindPRO version 2.6.0.235 Aug 2008

Projekt:

SP08001N1_Bickenbach_WEA8_rev3

Kreuzberger Energiesysteme
Rosenweg 8
78655 Dunningen-Seedorf

Ausdrucken:

03.03.09 10:33 / 1

Lizenzierter Anwender:

windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278-0

Berechnet:

03.03.09 10:26/2.6.0.235

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: SP08001N1_Gesamtbelastung_8xMM92

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"

Windgeschw. in 10 m Höhe: 10,0 m/s

Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 2,0 dB

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

Industriegebiet: 70 dB(A)

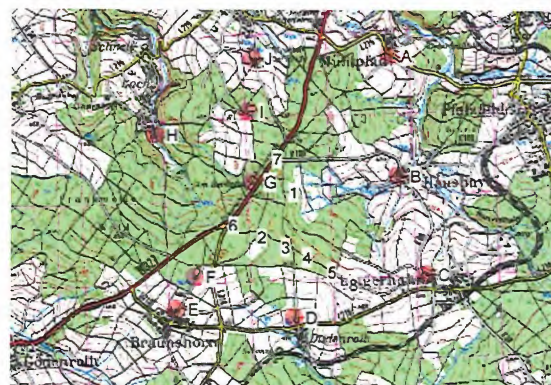
Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)

Reines Wohngebiet: 35 dB(A)

Gewerbegebiet: 50 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)

Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)



Neue WEA

Schall-Immissionsort

WEA

GK (Bessel) Zone: 3		Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windgeschw.	LwA_ref	Einzel-töne	
Ost	Aktuell				Hersteller	Generatortyp	Quelle				Name					
GK (Bessel) Zone: 3																
		[m]											[m/s]	[dB(A)]		
1	3.396.391	5.553.305	472,4	WEA 1	Ja	REpower	MM 82-2.000	2.000	92,5	100,0	USER	WTG98_5	(25%)	98,8	0 dB	
2	3.394.687	5.552.780	487,5	WEA 2	Ja	REpower	MM 82-2.000	2.000	92,5	100,0	USER	WTG98_3	(25%)	98,8	0 dB	
3	3.396.399	5.552.630	486,7	WEA 3	Ja	REpower	MM 82-2.000	2.000	92,5	100,0	USER	WTG98_9	(25%)	98,8	0 dB	
4	3.396.826	5.552.500	477,1	WEA 4	Ja	REpower	MM 82-2.000	2.000	92,5	100,0	USER	WTG103_3	(25%)	103,0	0 dB	
5	3.396.813	5.552.308	475,5	WEA 5	Ja	REpower	MM 82-2.000	2.000	92,5	100,0	USER	WTG103_3	(25%)	103,0	0 dB	
6	3.394.649	5.552.928	485,1	WEA Süd	Ja	REpower	MM 82-2.000	2.000	92,5	132,5	USER	WTG98_3	(25%)	98,8	0 dB	
7	3.396.205	5.553.718	485,0	WEA Nord	Ja	REpower	MM 82-2.000	2.000	92,5	132,5	USER	WTG98_3	(25%)	98,8	0 dB	
8	3.396.087	5.552.148	473,1	WEA 8	Ja	REpower	MM 82-2.000	2.000	92,5	100,0	USER	WTG103_3	(25%)	103,0	0 dB	

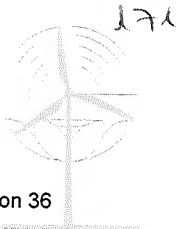
Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort		GK (Bessel) Zone: 3			Anforderungen		Beurteilungspegel	Anforderungen erfüllt?	
Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]	Schall	
A	IP 1 Schall Ortsrand Mühlpfad	3.396.767	5.554.694	419,7	4,0	45,0	24,7		Ja
B	IP 2 Schall Ortsrand Hausbay	3.396.823	5.553.224	415,9	4,0	45,0	31,8		Ja
C	IP 3 Schall Ortsrand Lingerhan	3.397.115	5.552.006	475,5	4,0	45,0	32,2		Ja
D	IP 4 Schall Ortsrand Dudenroth	3.395.509	5.551.539	484,6	4,0	45,0	37,0		Ja
E	IP 5 Schall Ortsrand Braunshorn	3.394.064	5.551.696	481,6	4,0	40,0	29,6		Ja
F	IP 6 Schall Sportplatz Braunshorn	3.394.324	5.552.077	493,1	4,0	45,0	33,8		Ja
G	IP 7 Schall Forsthaus	3.395.061	5.553.215	480,4	4,0	45,0	43,5		Ja
H	IP 8 Schall Ortsrand Schnellbach	3.393.904	5.553.842	415,3	4,0	40,0	29,2		Ja
I	IP 9 Schall Sportplatz Bickenbach	3.395.036	5.554.082	480,0	4,0	45,0	36,5		Ja
J	IP 10 Schall Ortsrand Bickenbach	3.395.121	5.554.725	444,5	4,0	45,0	29,0		Ja

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA							
	1	2	3	4	5	6	7	8
A	1955	2628	2552	2521	2569	2758	1842	2642
B	1434	1893	1666	1486	1363	2195	1692	1317
C	2159	2258	1952	1665	1337	2634	2565	1057
D	1770	1328	1118	961	827	1634	2200	824
E	2073	1396	1507	1650	1834	1355	2312	2033
F	1627	952	1092	1273	1507	910	1862	1744
G	342	461	620	852	1178	503	523	1468
H	1581	1531	1823	2104	2449	1179	1307	2749
I	854	1323	1470	1656	1936	1218	401	2193
J	1445	1969	2100	2261	2514	1858	1011	2747



WindPRO version 2.6.0.235 Aug 2008

Project:

SP08001N1_Bickenbach_WEA8_rev3

Ausdruck/Save

03.03.09 10:33 / 2

Lizenzierter Anwender:

windtest grevenbroich gmbh

Frimmersdorfer Straße 73

DE-41517 Grevenbroich

+49 2181 2278-0

Berechnet:

03.03.09 10:28/2.6.0.235

Kreuzberger Energiesysteme

Rosenweg 8

78655 Dunningen-Seedorf

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**Berechnung:** SP08001N1_Gesamtbelastung_8xMM92 **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 IP 1 Schall Ortsrand Mühlpfad**

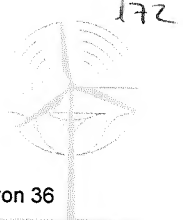
WEA		95% der Nennleistung												
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA _{ref}	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	1.955	1.960	45,2	Ja	16,29	98,8	3,01	76,85	3,72	4,01	0,00	0,00	84,58	0,94
2	2.628	2.634	51,1	Ja	12,05	98,8	3,01	79,41	5,00	4,14	0,00	0,00	88,55	1,21
3	2.552	2.557	54,2	Ja	13,64	99,9	3,01	79,15	4,86	4,07	0,00	0,00	88,09	1,18
4	2.521	2.526	57,6	Ja	16,97	103,0	3,01	79,05	4,80	4,02	0,00	0,00	87,87	1,18
5	2.569	2.574	61,5	Ja	16,74	103,0	3,01	79,21	4,89	3,98	0,00	0,00	88,08	1,19
6	2.758	2.765	56,4	Ja	11,61	98,8	3,01	79,83	5,25	4,10	0,00	0,00	89,19	1,01
7	1.842	1.852	60,9	Ja	17,75	98,8	3,01	76,35	3,52	3,67	0,00	0,00	83,54	0,52
8	2.642	2.647	63,6	Ja	16,34	103,0	3,01	79,45	5,03	3,98	0,00	0,00	88,46	1,21
Summe		24,71												

Schall-Immissionsort: B IP 2 Schall Ortsrand Hausbay

WEA		95% der Nennleistung												
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA.ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	1.434	1.442	58,9	Ja	20,94	98,8	3,01	74,18	2,74	3,39	0,00	0,00	80,32	0,55
2	1.893	1.902	61,0	Ja	17,01	98,8	3,01	76,58	3,61	3,70	0,00	0,00	83,90	0,90
3	1.666	1.675	63,2	Ja	19,99	99,9	3,01	75,48	3,18	3,50	0,00	0,00	82,16	0,75
4	1.486	1.495	61,5	Ja	24,69	103,0	3,01	74,49	2,84	3,39	0,00	0,00	80,72	0,60
5	1.363	1.372	60,9	Ja	25,91	103,0	3,01	73,75	2,61	3,27	0,00	0,00	79,63	0,47
6	2.195	2.204	66,2	Ja	15,23	98,8	3,01	77,86	4,19	3,77	0,00	0,00	85,82	0,76
7	1.692	1.703	67,7	Ja	19,13	98,8	3,01	75,63	3,24	3,43	0,00	0,00	82,30	0,39
8	1.317	1.326	58,5	Ja	26,34	103,0	3,01	73,45	2,52	3,28	0,00	0,00	79,25	0,42
Summe	31,77													

Schall-Immissionsort: C IP 3 Schall Ortsrand Lingerhan

WEA		95% der Nennleistung												
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA.ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	2.159	2.161	72,8	Ja	15,33	98,8	3,01	77,69	4,11	3,64	0,00	0,00	85,44	1,04
2	2.258	2.261	68,8	Ja	14,59	98,8	3,01	78,09	4,30	3,76	0,00	0,00	86,14	1,08
3	1.952	1.955	66,3	Ja	17,80	99,9	3,01	76,82	3,71	3,64	0,00	0,00	84,17	0,93
4	1.665	1.668	62,4	Ja	23,13	103,0	3,01	75,44	3,17	3,52	0,00	0,00	82,13	0,75
5	1.337	1.340	59,5	Ja	26,20	103,0	3,01	73,54	2,55	3,27	0,00	0,00	79,36	0,44
6	2.634	2.637	76,1	Ja	12,60	98,8	3,01	79,42	5,01	3,81	0,00	0,00	88,25	0,96
7	2.565	2.569	93,7	Ja	13,25	98,8	3,01	79,19	4,88	3,55	0,00	0,00	87,63	0,94
8	1.057	1.062	55,1	Ja	29,43	103,0	3,01	71,52	2,02	3,01	0,00	0,00	76,54	0,03
Summe		32,21												



WindPRO version 2.6.0.235 Aug 2008

Project:

SP08001N1_Bickenbach_WEA8_rev3

Ausdruckzeit:

03.03.09 10:33 / 3

Lizenznehmer Anwender:

windtest grevenbroich gmbh

Frimmersdorfer Straße 73

DE-41517 Grevenbroich

+49 2181 2278-0

Berechnet:

03.03.09 10:26/2.6.0.235

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: SP08001N1_Gesamtbelastung_8xMM92

Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: D IP 4 Schall Ortsrand Dudenroth

WEA		95% der Nennleistung											
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LwA.ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A Cmet [dB]
1	1.770	1.773	44,3	Ja	17,70	98,8	3,01	75,98	3,37	3,94	0,00	0,00	83,29
2	1.328	1.334	49,7	Ja	21,82	98,8	3,01	73,51	2,54	3,52	0,00	0,00	79,56
3	1.118	1.124	47,6	Ja	25,28	99,9	3,01	72,02	2,14	3,34	0,00	0,00	77,49
4	961	967	45,0	Ja	30,27	103,0	3,01	70,71	1,84	3,19	0,00	0,00	75,74
5	827	834	46,1	Ja	32,12	103,0	3,01	69,42	1,58	2,88	0,00	0,00	73,89
6	1.634	1.641	57,3	Ja	19,46	98,8	3,01	75,30	3,12	3,60	0,00	0,00	82,02
7	2.200	2.205	62,5	Ja	15,16	98,8	3,01	77,87	4,19	3,83	0,00	0,00	85,89
8	824	831	46,1	Ja	32,16	103,0	3,01	69,39	1,58	2,87	0,00	0,00	73,84
Summe		37,00											

Schall-Immissionsort: E IP 5 Schall Ortsrand Braunschorn

WEA		95% der Nennleistung											
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LwA.ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A Cmet [dB]
1	2.073	2.075	37,5	Ja	15,35	98,8	3,01	77,34	3,94	4,18	0,00	0,00	85,46
2	1.396	1.400	47,1	Ja	21,07	98,8	3,01	73,92	2,66	3,64	0,00	0,00	80,23
3	1.507	1.510	45,6	Ja	21,08	99,9	3,01	74,58	2,87	3,76	0,00	0,00	81,21
4	1.650	1.653	44,1	Ja	22,88	103,0	3,01	75,36	3,14	3,88	0,00	0,00	82,39
5	1.834	1.837	46,2	Ja	21,44	103,0	3,01	76,28	3,49	3,94	0,00	0,00	83,71
6	1.355	1.361	60,5	Ja	22,27	98,8	3,01	73,68	2,59	3,27	0,00	0,00	79,53
7	2.312	2.316	63,6	Ja	14,44	98,8	3,01	78,29	4,40	3,86	0,00	0,00	86,55
8	2.033	2.035	47,2	Ja	19,99	103,0	3,01	77,17	3,87	4,00	0,00	0,00	85,04
Summe		29,64											

Schall-Immissionsort: F IP 6 Schall Sportplatz Braunschorn

WEA		95% der Nennleistung											
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LwA.ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A Cmet [dB]
1	1.627	1.628	42,3	Ja	18,85	98,8	3,01	75,24	3,09	3,91	0,00	0,00	82,24
2	952	957	49,8	Ja	26,37	98,8	3,01	70,62	1,82	3,00	0,00	0,00	75,44
3	1.092	1.096	47,7	Ja	25,64	99,9	3,01	71,80	2,08	3,30	0,00	0,00	77,17
4	1.273	1.275	46,7	Ja	26,57	103,0	3,01	73,11	2,42	3,54	0,00	0,00	79,07
5	1.507	1.509	49,0	Ja	24,27	103,0	3,01	74,57	2,87	3,68	0,00	0,00	81,12
6	910	918	64,7	Ja	27,44	98,8	3,00	70,26	1,74	2,36	0,00	0,00	74,36
7	1.862	1.866	69,0	Ja	17,78	98,8	3,01	76,42	3,55	3,53	0,00	0,00	83,49
8	1.744	1.746	49,6	Ja	22,22	103,0	3,01	75,84	3,32	3,82	0,00	0,00	82,98
Summe		33,76											

Schall-Immissionsort: G IP 7 Schall Forsthaus

WEA		95% der Nennleistung											
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LwA.ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A Cmet [dB]
1	342	353	49,2	Ja	39,14	98,8	2,98	61,97	0,67	0,00	0,00	0,00	62,64
2	461	474	52,0	Ja	35,44	98,8	2,99	64,52	0,90	0,93	0,00	0,00	66,35
3	620	628	48,1	Ja	32,63	99,9	3,00	66,96	1,19	2,12	0,00	0,00	70,28
4	852	857	49,6	Ja	31,92	103,0	3,01	69,66	1,63	2,79	0,00	0,00	74,08
5	1.178	1.182	54,6	Ja	27,87	103,0	3,01	72,45	2,24	3,21	0,00	0,00	77,90
6	503	520	69,3	Ja	35,37	98,8	2,99	65,32	0,99	0,12	0,00	0,00	66,43
7	523	540	68,1	Ja	34,75	98,8	2,99	65,65	1,03	0,37	0,00	0,00	67,04
8	1.468	1.471	57,0	Ja	24,82	103,0	3,01	74,35	2,79	3,47	0,00	0,00	80,61
Summe		43,51											



WindPRO version 2.6.0.235 Aug 2008

Project:

SP08001N1_Bickenbach_WEA8_rev3

Kreuzberger Energiesysteme
Rosenweg 8
78655 Dunningen-Seedorf

Ausdruck/Datum

03.03.09 10:33 / 5

Lizenzierter Anwender:

windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278-0

Berechnet:

03.03.09 10:28/2.6.0.235

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: SP08001N1_Gesamtbelastung_8xMM92 **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Deutschland

Windgeschwindigkeit:

95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s

Bodeneffekt:

Alternatives Verf.

Meteorologischer Koeffizient, C0:

2,0 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)

Einzelöne:

Einzelton- und Impulsschläge werden zu Schallwerten addiert

Aufpunkthöhe ü.Gr., wenn im Immissionsort-Objekt kein abweichender Wert:

4,0 m Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell

verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:

0,0 dB(A)

Oktavband-Daten nicht benötigt

Luftdämpfung: 1,9 dB/km

WEA: REpower MM 92 2000 92.5 I-I

Schall: WTG98_8

Quelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	06.08.07	USER	17.11.08 11:46

Status	Windgeschw. [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Einzel- töne
Von WEA-Katalog 95% der Nennleistung	98,8		Nein

WEA: REpower MM 92 2000 92.5 I-I

Schall: WTG99_9

Quelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	06.08.07	USER	06.08.07 14:27

Status	Windgeschw. [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Einzel- töne
Von WEA-Katalog 95% der Nennleistung	99,9		Nein

WEA: REpower MM 92 2000 92.5 I-I

Schall: WTG_103,0

Quelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	05.09.08	USER	05.09.08 17:18

Status	Windgeschw. [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Einzel- töne
Von WEA-Katalog 95% der Nennleistung	103,0		Nein

Schall-Immissionsort: IP 1 Schall Ortsrand Mühlpad-A

Vordefinierter BerechnungsstandardAußenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 4,0 m

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Abstand: 0,0 m

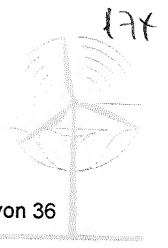
Schall-Immissionsort: IP 2 Schall Ortsrand Hausbay-B

Vordefinierter BerechnungsstandardAußenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 4,0 m

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Abstand: 0,0 m



WindPRO version 2.6.0.235 Aug 2008

Project:

SP08001N1_Bickenbach_WEA8_rev3

Kreuzberger Energiesysteme
Rosenweg 8
78655 Dunningen-Seedorf

Ausdrucken:

03.03.09 10:33 / 6

Lizenzierter Anwender:

windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278-0

Berechnet:

03.03.09 10:28/2.6.0.235

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung**Berechnung:** SP08001N1_Gesamtbelastung_8xMM92**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: IP 3 Schall Ortsrand Lingerhan-C
Vordefinierter Berechnungsstandard Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.) 4,0 m

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Abstand: 0,0 m

Schall-Immissionsort: IP 4 Schall Ortsrand Dudenroth-D
Vordefinierter Berechnungsstandard Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.) 4,0 m

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Abstand: 0,0 m

Schall-Immissionsort: IP 5 Schall Ortsrand Braunschorn-E
Vordefinierter Berechnungsstandard Allgemeines Wohngebiet
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Verwende Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)
Abstand: 0,0 m

Schall-Immissionsort: IP 6 Schall Sportplatz Braunschorn-F
Vordefinierter Berechnungsstandard Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.) 4,0 m

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Abstand: 0,0 m

Schall-Immissionsort: IP 7 Schall Forsthaus-G
Vordefinierter Berechnungsstandard Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.) 4,0 m

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Abstand: 0,0 m

Schall-Immissionsort: IP 8 Schall Ortsrand Schnellbach-H
Vordefinierter Berechnungsstandard Allgemeines Wohngebiet
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.) 4,0 m

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)
Abstand: 0,0 m

Schall-Immissionsort: IP 9 Schall Sportplatz Bickenbach-I
Vordefinierter Berechnungsstandard Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.) 4,0 m

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Abstand: 0,0 m

Schall-Immissionsort: IP 10 Schall Ortsrand Bickenbach-J
Vordefinierter Berechnungsstandard Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.) 4,0 m

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Abstand: 0,0 m



WindPRO version 2.6.0.235 Aug 2008

Projekt:
SP08001N1_Bickenbach_WEA8_rev3

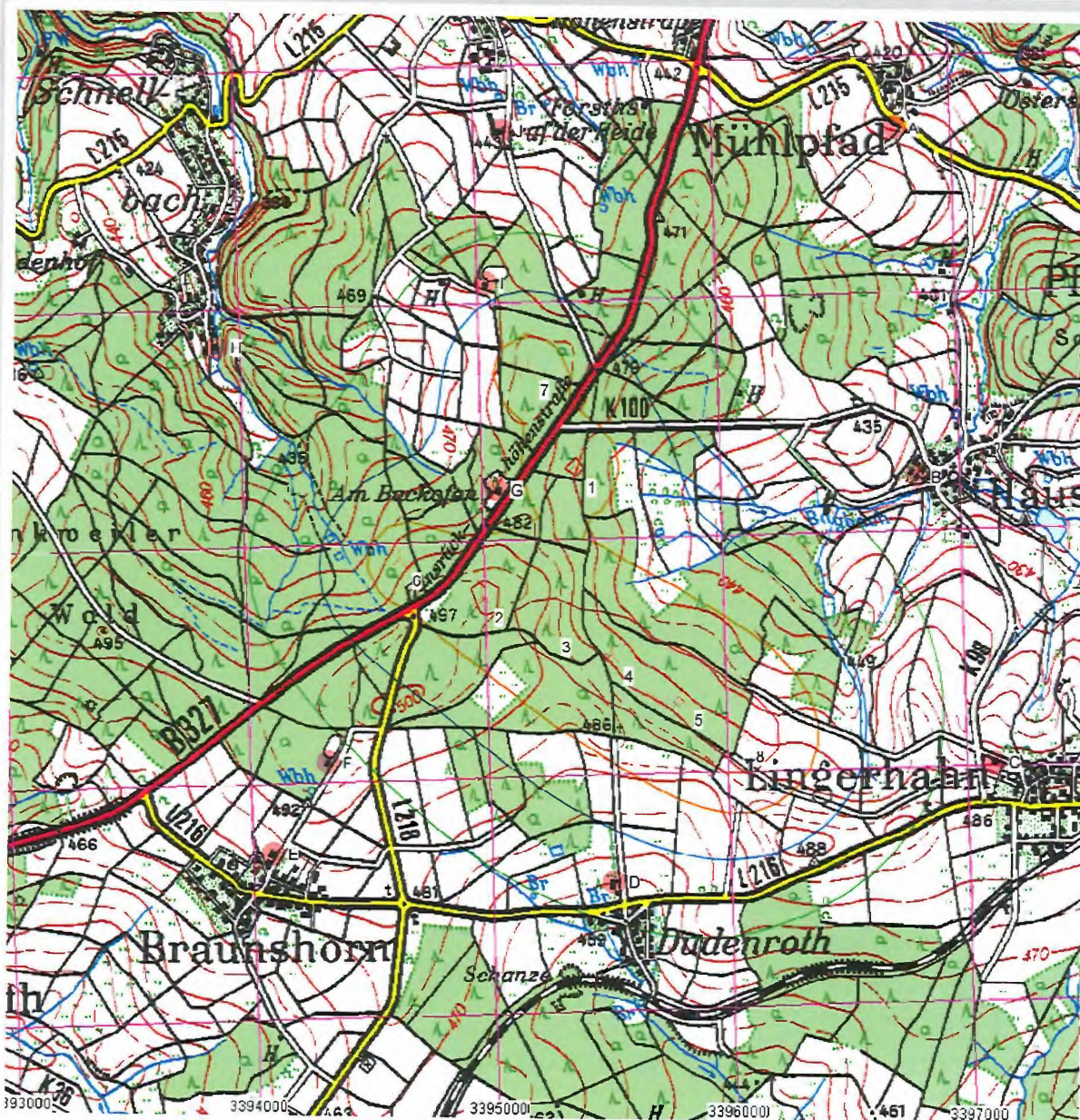
Kreuzberger Energiesysteme
Rosenweg 8
78655 Dunningen-Seedorf

Ausdruck/Seite
03.03.09 10:33 / 7
Lizenzierter Anwender:
windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278-0

Berechnet:
03.03.09 10:28/2.6.0.235

DECIBEL - Bickenbach

Berechnung: SP08001N1_Gesamtbelastung_8xMM92 Datei: Bickenbach.bmi



Karte: Bickenbach, Druckmaßstab 1:25.000, Kartenzentrum Gauss Kruger (Bessel) Zone: 3 Ost: 3.395.358 Nord: 5.552.932
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland. Windgeschw.: 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s

★ Neue WEA ■ Schall-Immissionsort
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt
35,0 dB(A) 40,0 dB(A) 45,0 dB(A) 50,0 dB(A) 55,0 dB(A)

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

61.1/620-12/08

Immissionsaufpunkte (Nachweis Gebiets- und Flächenausweisungen)

Eintragung Antragsteller					Eintragung in Abstimmung mit der zuständigen Bauleitungsbehörde					
IP	Ort	Straße/Hausnummer	Flur	Flurstück	Gemarkung	Rechtswert	Hochwert	Immissionsrichtwert nachts	Ausweisung nach BauNVO	Bebauungsplan, wenn vorhanden, ansonsten Flächennutzungsplan
A	IP 1 Mühlpfad	Pfalzfelder Straße			Mühlpfad	3.396.768	5.554.694	45	Dorf-Mischgebiet	Dorf-Mischgebiet ✓
B	IP 2 Hausbay	Kelsitzstraße			Hausbay	3.396.824	5.553.224	45	Dorf-Mischgebiet	Dorf-Mischgebiet ✓
C	IP 3 Lingerhahn	Vordere Anwand			Lingerhahn	3.397.115	5.552.006	45	Dorf-Mischgebiet	Dorf-Mischgebiet ✓
D	IP 4 Dudenroth	Hof Wasem			Dudenroth	3.395.509	5.551.539	45	Dorf-Mischgebiet	Dorf-Mischgebiet ✓
E	IP 5 Braunshorn	Waldweg			Braunshorn	3.394.083	5.551.696	45	Dorf-Mischgebiet	Dorf-Mischgebiet ✓
F	IP 6 SpoPl. Braunshorn	Sportplatz Waldweg			Braunshorn	3.394.324	5.552.077	45	Dorf-Mischgebiet	Dorf-Mischgebiet ✓
G	IP 7 Forsthaus	Am Backofen			Bickenbach	3.395.061	5.553.215	45	Außenbereich	Waldgebiet ✓
H	IP 8 Schnellbach	Im Hahn 14			Schnellbach	3.393.904	5.553.841	40	allg. Wohngebiet	Wohngebiet ✓
I	IP 9 SpoPl Bickenbach	Sportplatz			Bickenbach	3.395.036	5.554.082	45	Dorf-Mischgebiet	Waldgebiet ✓
J	IP 10 Bickenbach	Schulstraße			Bickenbach	3.395.121	5.554.725	45	Dorf-Mischgebiet	Dorf-Mischgebiet ✓
K										
L										
Wichtig: Die Immissionsaufpunkte sind analog in den Schall- und Schattenprognosen vorzusehen und im Lageplan zu vermerken !!!										

Ort und Datum: Seedorf, den 15.11.2008

Unterschrift Antragsteller: *UB*

Im Auftrag *flm. U*
(Schneller)
Datum, Unterschrift und Stempel der zuständigen Bauleitungsbehörde

Zu berücksichtigende Vorbelastung

Stand:02.01.2006

Zu berücksichtigende Vorbelastung

[illegible]

Stand:02.01.2006

Standortdaten und allgemeine Anlagendaten

Datum	25.02.2009	Stempel u. Unterschrift	Unterschrift Betreiber	Ort und Datum
25.02.2009 <i>[Signature]</i>			<i>[Signature]</i>	24.02.09

Ort und Datum

Wichtig: Die vorgegebenen Anlagennummern (Spalte 4) sind u.a. analog in den Schall- und Schattenprognosen zu verwenden und im Lageplan zu vermerken !!!!!

... mit einem Komplexprognose zu verweiden und III Layer zu vermerken III

[illegible]

Kreuzberger & Spengler, Rosenweg 8, 78655 Dunningen - Seedorf