

Gutachten zu den zu erwartenden Schallimmissionen für den Windpark Bickenbach

2008-01-23

SP08001B1

Gutachten zu den zu erwartenden Schallimmissionen für den Windpark Bickenbach

Bericht SP08001B1

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

Auftraggeber:	[REDACTED]
----------------------	------------

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

Datum der Auftragserteilung:	2008-01-12
-------------------------------------	------------

Auftragsnummer:	07 0003 07
------------------------	------------

Geprüft:

Bearbeiter:



Dieser Bericht darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung der windtest grevenbroich vervielfältigt werden. Er umfasst 32 Seiten inkl. des Anhangs.

D:\SP\SP07014N1_Bickenbach_MM92\Bericht\SP08001B1_rev2scan.doc



Inhaltsverzeichnis

1	AUFGABENSTELLUNG	4
2	GRUNDLAGEN	4
2.1	Angewandte Gesetze, Richtlinien und Empfehlungen	4
2.2	Die Technische Richtlinie für Windenergieanlagen	4
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 Schalleistungspegel (L_{WAeq}), Zuschläge für Tonhaltigkeit, Impulshaltigkeit und Informationshaltigkeit	6
3.1.4	Positionen der Windenergieanlagen.....	7
3.1.5	Ermittlung des immissionsrelevanten Schalleistungspegels	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 (1550 kW-Betrieb).....	15
6.3	Auszug aus Prüfbericht für die REpower MM92 (1730 kW-Betrieb).....	16
6.4	Zusatzbelastung (2x REpower MM92)	17
6.5	Vorbelastung (5x REpower MM92).....	21
6.6	Gesamtbelastung.....	27



1 Aufgabenstellung

2008-01-12 erhielt die windtest grevenbroich gmbh (windtest) von der [REDACTED] den Auftrag zur Erstellung eines Gutachtens zur Ermittlung der zu erwartenden Schallimmissionen, verursacht durch 2 Windenergieanlagen (WEA) am Standort Windpark Bickenbach.

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

Die [REDACTED] plant am Standort 2 Windenergieanlagen des Herstellers REpower vom Typ MM92 mit einer Nabenhöhe von 132,5 m, einem Rotordurchmesser von 92 m und einer Nennleistung von 2.000 kW (2 MW) zu errichten.

In der Umgebung der geplanten WEA befinden sich bereits 5 genehmigte WEA des Herstellers REpower vom Typ MM92 mit einer Nabenhöhe von 100 m, die als Vorbelastung herangezogen werden.

Die 2 WEA des Auftraggebers und die bestehenden 5 WEA der Vorbelastung ergeben die Gesamtbelastung.

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

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 Schalleistungspegel 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 Schalleistungspegels L_{WAeq} zusammengefasst. Besondere Auffälligkeiten wie z. B. Tonhaltigkeit oder Impulshaltigkeit werden explizit genannt und numerisch als Zuschläge zum Schalleistungspegel angegeben. Die Geräuschentwicklung einer Windenergieanlage und damit der Schalleistungspegel 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 Schalleistungspegel (L_{WAeq}), Zuschläge für Tonhaltigkeit, Impulshaltigkeit und Informationshaltigkeit

Für die Berechnung wird der immissionsrelevante Schalleistungspegel L_{WAeq} einer WEA benutzt. Dieser Pegel ist der Schalleistungspegel 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 Schalleistungspegel sind alle Schallquellen (inklusive Transformator) einer WEA berücksichtigt.

In den vorliegenden Berechnungen werden die 5 WEA der Vorbelastung vom Typ REpower MM92 mit einem Schalleistungspegel von 99,9 dB berücksichtigt. Der Schalleistungspegel der 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 Schalleistungspegeln in die Berechnung ein. Die beiden gegenständlichen WEA des Auftraggebers sind die mit der Tabellenummerierung 6 und 7.

Ein Schalleistungspegel für die 5 WEA der Vorbelastung vom Typ REpower MM92 für den reduzierten Betriebsmodus mit der Nennleistung von 1730 kW liegt dem Gutachter wie schon oben erwähnt als Vermessungsbericht vor und ist im Anhang abgebildet.

Ein Schalleistungspegel für die 2 geplanten WEA der Zusatzbelastung vom Typ REpower MM92 für den reduzierten Betriebsmodus mit der Nennleistung von 1550 kW liegt dem Gutachter ein Vermessungsbericht vor und ist im Anhang abgebildet.

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

Nr.	Bezeichnung	Schalleistung Lw Nacht (dBA)	Höhe WEA (m)	Koordinate X (m)	Y (m)
1	01-WEA 01 MM92	99,9	100	3.395.380	5.553.318
2	02-WEA 02 MM92	99,9	100	3.394.972	5.552.760
3	03-WEA 03 MM92	99,9	100	3.395.266	5.552.630
4	04-WEA 04 MM92	99,9	100	3.395.560	5.552.500
5	05-WEA 05 MM92	99,9	100	3.395.816	5.552.300
6	06-WEA 06 MM92 Süd	98,8	132,5	3.394.638	5.552.964
7	07-WEA 07 MM92 Nord	98,8	132,5	3.395.117	5.553.720

3.1.5 Ermittlung des immissionsrelevanten Schalleistungspegels

Die in dieser Prognose zu berücksichtigenden und vom Auftraggeber vorgegebenen WEA-Typen besitzen 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	132,5 m
Rotordurchmesser	92 m
Betriebszeit	Dauerbetrieb
Turmbauart	kon. Rohrturm
Ausgangswert der Berechnung (schalloptimiert, P_{Nenn}=1000 kW)	98,8 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 Immissionsorte 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.

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	3.396.768	5.554.694
2	IP 2 Ortsrand Hausbay	Dorf- und Mischgebiet	45	3.396.824	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 Braunshörn	Dorf- und Mischgebiet	45	3.394.083	5.551.696
6	IP 6 Sportplatz Braunshörn	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	Dorf- und Mischgebiet	45	3.393.904	5.553.841
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

*maßgeblicher Immissionspunkt

Der Immissionsrichtwert (IRW) 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 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 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 beiden geplanten Windenergieanlagen dargestellt. Beide WEA der Zusatzbelastung wurde schalloptimiert in den Berechnungen angenommen.

Nr.	IP	Immissionspunkt IP	Beurteilungspegel [dB(A)]	Immissionsrichtwert [dB(A)]
1	A	IP 1 Ortsrand Mühlpfad	18,2	45
2	B	IP 2 Ortsrand Hausbay	20,0	45
3	C	IP 3 Ortsrand Lingerhan	15,6	45
4	D	IP 4 Ortsrand Dudenroth	20,5	45
5	E	IP 5 Ortsrand Braunshörn	22,7	45
6	F	IP 6 Sportplatz Braunshörn	27,5	45
7	G	IP 7 Forsthaus*	38,4	45
8	H	IP 8 Ortsrand Schnellbach	27,3	45
9	I	IP 9 Sportplatz Bickenbach	38,3	45
10	J	IP 10 Ortsrand Bickenbach	26,6	45

Tabelle 4: Beurteilungspegel der Zusatzbelastung 2x REpower MM92

Die Immissionsrichtwerte werden durch die Belastung durch die beiden geplanten WEA vom Typ MM92 an allen Immissionspunkten unter den gegebenen Voraussetzungen um mehr als 6 dB unterschritten.

Aus den Berechnungen der Zusatzbelastung wird ersichtlich, dass die beiden WEA vom Typ MM92 im Sinne der TA Lärm 3.2.1 {Abs. 2} „irrelevant“ zu einer möglichen Überschreitung des Immissionsrichtwertes am maßgeblichen Immissionspunkt IP 7 „Forsthaus“ beitragen.

Auszug: TA Lärm 3.2.1 {Abs. 2}:

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer möglichen Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel dann der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionspunkt um mindestens 6 dB unterschreitet.

Dies hat zur Folge, dass weitere Berechnungen bezüglich der Vorbelastung und Gesamtbelastung entbehrlich sind. Vollständigkeitshalber wird 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:

$$\sigma_{\text{ges}} = \sqrt{\sigma_{\text{R}}^2 + \sigma_{\text{P}}^2 + \sigma_{\text{Progn}}^2}$$

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

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

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

2008-01-12 erhielt die windtest grevenbroich gmbh (windtest) von der [REDACTED] den Auftrag zur Erstellung eines Gutachtens zur Ermittlung der zu erwartenden Schallimmissionen, verursacht durch 2 Windenergieanlagen (WEA) am Standort Windpark Bickenbach.

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

Die [REDACTED] plant am Standort 2 Windenergieanlagen des Herstellers REpower vom Typ MM92 mit einer Nabenhöhe von 132,5 m, einem Rotordurchmesser von 92 m und einer Nennleistung von 2.000 kW (2 MW) zu errichten.

In der Umgebung der geplanten WEA befinden sich bereits 5 genehmigte WEA des Herstellers REpower vom Typ MM92 mit einer Nabenhöhe von 100 m, die als Vorbelastung herangezogen werden.

Die 2 WEA des Auftraggebers und die bestehenden 5 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 einer Ortsbesichtigung wurden 10 Immissionsorte festgelegt. 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 geplanten Anlagentyp REpower MM92 liegt ein vermessener Schallleistungspegel vor und beträgt für den schallreduzierten Betriebsmodus unabhängig von der Nabenhöhe bei 95 % der Nennleistung (1550 kW) $L_{WA, 95\%} = 98,8$ dB.

Die Immissionsrichtwerte werden durch die Belastung durch die beiden geplanten WEA vom Typ REpower MM92 an allen Immissionspunkten unter den gegebenen Voraussetzungen um mehr als 6 dB unterschritten. Aus den Berechnungen der Zusatzbelastung wird ersichtlich, dass die beiden WEA vom Typ REpower MM92 im Sinne der TA Lärm 3.2.1 {Abs. 2} „irrelevant“ zu einer möglichen Überschreitung des Immissionsrichtwertes am maßgeblichen Immissionspunkt IP 7 „Forsthaus“ beitragen.

Auszug: TA Lärm 3.2.1 {Abs. 2}: Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer möglichen Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel dann der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionspunkt um mindestens 6 dB unterschreitet.



Dies hat zur Folge, dass weitere Berechnungen bezüglich der Vorbelastung und Gesamtbelastung entbehrlich sind. Vollständigkeitshalber wird 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 2008-01-23

Dipl.- Ing. Holger Pasch





6 Anhang

6.1 Literaturverzeichnis

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz (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. 17, Stand 2006-07-01,
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 2.5.6.74, Oktober 2007: Energi-og Miljødata, Niels Jemesvej 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 (1550 kW-Betrieb)



WINDTEST Grevenbroich GmbH

Seite 17 von 33

090301556

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. Michaelsdorn 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 Schalleistungspegels 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
Schalleist.-pegel (L_{WA} / dB)	96,3 ²⁾³⁾	97,6	98,2	98,3	98,6 ²⁾	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	1470	1612	1550	ca. 1570

1) 95 % Nennleistung

2) aus 10 s Mittelw. 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 Schalleistungspegel berechnet:

Tabelle 8: Schalleistungspegel 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	7,9 m/s
L_{WA} / dB $H_{neu} = 100$ m	96,2	97,8	98,4	98,4	98,6	7,8 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



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

Berichts-Nr. SE06015B2A1

Auszug aus dem Prüfbericht

Stammblatt „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
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Turmbauart:	Stahlrohr
Rotorblatthersteller:	LM o. gleichwertig	Leistungsregelung:	Pitch
Typenbezeichnung Blatt:	LM 45.3 P	Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)	
Blatteinstellwinkel:	...°	Getriebehersteller:	Eickhoff o. gleichwertig
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Getriebe:	CPNHZ-224
Rotordrehzahlbereich:	7,8 – 15,0 U/min	Generatorhersteller:	VEM o. a.
		Typenbezeichnung Generator:	DASAA5025-4UA
		Generatornendrehzahl:	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		
Schalleistungspegel $L_{WA,P}$	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_{IN}	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 $v_{10} = 7,7 \text{ ms}^{-1}$ 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	86,56	91,96	91,25	89,77	88,55	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 $v_{10} = 7,7 \text{ ms}^{-1}$ 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





6.4 Zusatzbelastung (2x REpower MM92)

WindPRO 2 version 2.5.6.78 Jan 2007

Projekt: SP08001_Bickenbach_rev0 Windpark Brogen Rosenweg 8 78655 Dunningen-Seedorf	Ausdruck/Seite: 22.01.08 17:22 / 1 Lizenzierter Anwender: WINDTEST Grevenbroich GmbH Frimmersdorfer Strasse 73 DE-41517 Grevenbroich +49 2181 2278-0 Berechnet: 22.01.08 17:22/2.5.6.78
---	---

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: SP08001_Zusatz_MM92

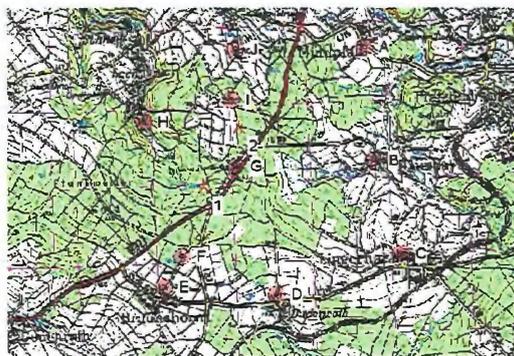
Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

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: 45 dB(A)
- Reines Wohngebiet: 35 dB(A)
- Gewerbegebiet: 50 dB(A)
- Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
- Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)



Maßstab 1:75.000
 Neue WEA Schall-Immissionsort

WEA

GK (Bessel) Zone: 3	Ost Nord Z			Beschreibung	WEA-Typ			Schallwerte			Windgeschw.	LwA,ref	Einzel- tone	
	Ost	Nord	Z		Aktuell	Hersteller	Typ	Leistung	Rotord.	Höhe				Quelle
1	3.394.638	5.552.964	482,1	WEA Süd MM92 Ja	REpower	MM 92	2.000	92,5	132,5	USER	WTG_98_8_100m	(95%)	98,8	0 dB
2	3.395.117	5.553.720	482,0	WEA Nord MM... Ja	REpower	MM 92	2.000	92,5	132,5	USER	WTG_98_8_100m	(95%)	98,8	0 dB

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort	Nr.	Name	GK (Bessel) Zone: 3			Aufpunkthöhe	Anforderungen		Beurteilungspegel	Anforderungen erfüllt?	
			Ost	Nord	Z		Schall	Von WEA		Schall	
A	IP 1	Schall Ortsrand Mühlpfad	3.396.767	5.554.894	419,6	4,0	45,0	18,2		Ja	
B	IP 2	Schall Ortsrand Hausbay	3.396.823	5.553.224	415,0	4,0	45,0	20,0		Ja	
C	IP 3	Schall Ortsrand Lingerhan	3.397.115	5.552.006	475,6	4,0	45,0	15,6		Ja	
D	IP 4	Schall Ortsrand Dudenroth	3.395.509	5.551.539	464,6	4,0	45,0	20,5		Ja	
E	IP 5	Schall Ortsrand Braunshörn	3.394.084	5.551.896	481,6	4,0	45,0	22,7		Ja	
F	IP 6	Schall Sportplatz Braunshörn	3.394.324	5.552.077	493,1	4,0	45,0	27,5		Ja	
G	IP 7	Schall Forsthaus	3.395.061	5.553.215	480,4	4,0	45,0	38,4		Ja	
H	IP 8	Schall Ortsrand Schnellbach	3.393.804	5.553.842	420,0	4,0	45,0	27,3		Ja	
I	IP 9	Schall Sportplatz Bickenbach	3.395.036	5.554.082	480,0	4,0	45,0	38,3		Ja	
J	IP 10	Schall Ortsrand Bickenbach	3.395.121	5.554.725	444,5	4,0	45,0	26,6		Ja	

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA	
	1	2
A	2744	1917
B	2201	1777
C	2656	2633
D	1670	2216
E	1384	2273
F	941	1824
G	491	509
H	1144	1219
I	1187	371
J	1826	1005



WindPRO 2 version 2.5.6.78 Jan 2007

Projekt:
SP08001_Bickenbach_rev0Windpark Brogen
Rosenweg 8
78655 Dunningen-SeedorfAusdruck/Seite
22.01.08 17:22 / 2Lizenzierter Anwender:
WINDTEST Grevenbroich GmbH
Frimmersdorfer Strasse 73
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278-0Berechnet:
22.01.08 17:22/2.5.6.78**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse****Berechnung:** SP08001_Zusatz_MM92 **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:	Einzelöne
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 Mühlpad**

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 [dB]	Cmet [dB]
1	2.744	2.750	55,1	Ja	11,68	98,8	3,01	79,79	5,23	4,11	0,00	0,00	89,13	1,01
2	1.917	1.926	58,3	Ja	17,12	98,8	3,01	76,69	3,66	3,76	0,00	0,00	84,11	0,58
Summe		18,21												

Schall-Immissionsort: B IP 2 Schall Ortsrand Hausbay

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 [dB]	Cmet [dB]
1	2.201	2.210	64,7	Ja	15,17	98,8	3,01	77,89	4,20	3,80	0,00	0,00	85,88	0,76
2	1.777	1.788	64,4	Ja	18,34	98,8	3,01	76,05	3,40	3,56	0,00	0,00	83,01	0,46
Summe		20,05												

Schall-Immissionsort: C IP 3 Schall Ortsrand Lingerhan

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 [dB]	Cmet [dB]
1	2.656	2.659	75,2	Ja	12,46	98,8	3,01	79,50	5,05	3,83	0,00	0,00	88,38	0,97
2	2.633	2.636	90,8	Ja	12,80	98,8	3,01	79,42	5,01	3,62	0,00	0,00	88,05	0,96
Summe		15,64												

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 [dB]	Cmet [dB]
1	1.670	1.677	56,1	Ja	19,12	98,8	3,01	75,49	3,19	3,65	0,00	0,00	82,32	0,37
2	2.216	2.221	59,7	Ja	15,01	98,8	3,01	77,93	4,22	3,88	0,00	0,00	86,03	0,77
Summe		20,54												

Schall-Immissionsort: E IP 5 Schall Ortsrand Braunschörn

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 [dB]	Cmet [dB]
1	1.384	1.390	59,5	Ja	21,95	98,8	3,01	73,86	2,64	3,33	0,00	0,00	79,83	0,03
2	2.273	2.276	63,4	Ja	14,69	98,8	3,01	78,14	4,33	3,85	0,00	0,00	86,32	0,80
Summe		22,70												

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 2 version 2.5.6.78 Jan 2007

Projekt: SP08001_Bickenbach_rev0 Windpark Brogen Rosenweg 8 78655 Dunningen-Seedorf	Ausdruck/Seite: 22.01.08 17:22 / 3 Lizenzierter Anwender: WINDTEST Grevenbroich GmbH Frimmersdorfer Strasse 73 DE-41517 Grevenbroich +49 2181 2278-0 Berechnet: 22.01.08 17:22/2.5.6.78
---	--

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse
Berechnung: SP08001_Zusatz_MM92 Schallberechnungs-Modell:ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: F IP 6 Schall Sportplatz Braunschörn

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 [dB]	Cmet [dB]
1	941	948	63,9	Ja	27,00	98,8	3,01	70,54	1,80	2,47	0,00	0,00	74,81	0,00
2	1.824	1.828	68,9	Ja	18,09	98,8	3,01	76,24	3,47	3,51	0,00	0,00	83,22	0,50
Summe 27,52														

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 [dB]	Cmet [dB]
1	491	508	69,1	Ja	35,69	98,8	2,99	65,12	0,97	0,02	0,00	0,00	66,10	0,00
2	509	525	68,1	Ja	35,16	98,8	2,99	65,40	1,00	0,24	0,00	0,00	66,64	0,00
Summe 38,44														

Schall-Immissionsort: H IP 8 Schall Ortsrand Schnellbach

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 [dB]	Cmet [dB]
1	1.144	1.160	73,3	Ja	24,70	98,8	3,01	72,29	2,20	2,62	0,00	0,00	77,11	0,00
2	1.219	1.233	68,6	Ja	23,76	98,8	3,01	72,82	2,34	2,88	0,00	0,00	78,05	0,00
Summe 27,26														

Schall-Immissionsort: I IP 9 Schall Sportplatz Bickenbach

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 [dB]	Cmet [dB]
1	1.187	1.194	77,8	Ja	24,45	98,8	3,01	72,54	2,27	2,55	0,00	0,00	77,36	0,00
2	371	393	69,3	Ja	38,14	98,8	2,99	62,90	0,75	0,00	0,00	0,00	63,64	0,00
Summe 38,32														

Schall-Immissionsort: J IP 10 Schall Ortsrand Bickenbach

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 [dB]	Cmet [dB]
1	1.826	1.834	64,2	Ja	17,96	98,8	3,01	76,27	3,48	3,60	0,00	0,00	83,35	0,50
2	1.005	1.018	61,6	Ja	26,00	98,8	3,01	71,16	1,94	2,71	0,00	0,00	75,80	0,00
Summe 26,64														

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 2 version 2.5.6.78 Jan 2007

Projekt:
SP08001_Bickenbach_rev0

Windpark Brogen
Rosenweg 8
78655 Dunningen-Seedorf

Ausdruck/Seite
22.01.08 17:22 / 4
Lizenzierter Anwender:
WINDTEST Grevenbroich GmbH
Frimmersdorfer Strasse 73
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278-0

Berechnet:
22.01.08 17:22/2.5.6.78

DECIBEL - Bickenbach

Berechnung: SP08001_Zusatz_MM92 Datel: Bickenbach.bmi



Karte: Bickenbach, Druckmaßstab 1:25.000, Kartenzentrum Gauss Kruger (Bessel) Zone: 3 Ost: 3.394.877 Nord: 5.553.342
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 AS, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tel. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk



6.5 Vorbelastung (5x REpower MM92)

WindPRO 2 version 2.5.6.78 Jan 2007

Projekt SP07014_Blickenbach_rev0 Windpark Brogen Rosenweg 8 78655 Dunningen-Seedorf	Ausgabedatum 10.10.07 13:00 / 1 Lizenzierter Anwender WINDTEST Grevenbroich GmbH Frimmersdorfer Strasse 73 DE-41517 Grevenbroich +49 2181 2278-0 Rechnungszeit 10.10.07 12:57/2.5.6.78
---	--

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: SP07017_Vorbelastung_MM92

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: 45 dB(A)
- Reines Wohngebiet: 35 dB(A)
- Gewerbegebiet: 50 dB(A)
- Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
- Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)



Maßstab 1:75.000
 ▲ Neue WEA ● Schall-Immissionsort

WEA

GK (Bessel) Zone: 3			WEA-Typ		Schallwerte								
Ost	Nord	Z	Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Typ	Leistung	Rotord. Höhe	Quelle	Name	Windgeschw.	LwA.ref	Einzel-töne
[m]							[kW]	[m]	[m]		[m/s]	[dB(A)]	
1	3.395.391	5.553.305	472,4	WEA 1	Ja	REpower	MM 92	2.000	92,5	100,0	USER	WTG99_9	
2	3.394.987	5.552.760	497,5	WEA 2	Ja	REpower	MM 92	2.000	92,5	100,0	USER	WTG99_9	(95%) 99,9 0 dB
3	3.395.266	5.552.630	486,7	WEA 3	Ja	REpower	MM 92	2.000	92,5	100,0	USER	WTG99_9	(95%) 99,9 0 dB
4	3.395.560	5.552.500	474,7	WEA 4	Ja	REpower	MM 92	2.000	92,5	100,0	USER	WTG99_9	(95%) 99,9 0 dB
5	3.395.613	5.552.306	475,5	WEA 5	Ja	REpower	MM 92	2.000	92,5	100,0	USER	WTG99_9	(95%) 99,9 0 dB

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Nr.	Name	GK (Bessel) Zone: 3			Aufpunkthöhe [m]	Schall [dB(A)]	Anforderungen Von WEA [dB(A)]	Anforderungen erfüllt? Schall
		Ost	Nord	Z				
A	IP 1 Schall Ortsrand Mühlpfad	3.396.767	5.554.694	419,6	4,0	45,0	21,7	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	26,6	Ja
D	IP 4 Schall Ortsrand Dudenroth	3.395.509	5.551.539	464,6	4,0	45,0	32,8	Ja
E	IP 5 Schall Ortsrand Braunshörn	3.394.084	5.551.696	481,6	4,0	45,0	26,9	Ja
F	IP 6 Schall Sportplatz Braunshörn	3.394.324	5.552.077	493,1	4,0	45,0	31,3	Ja
G	IP 7 Schall Forsthaus	3.395.061	5.553.215	480,4	4,0	45,0	42,5	Ja
H	IP 8 Schall Ortsrand Schnellbech	3.393.904	5.553.842	415,4	4,0	45,0	25,1	Ja
I	IP 9 Schall Sportplatz Blickenbach	3.395.036	5.554.082	480,0	4,0	45,0	31,0	Ja
J	IP 10 Schall Ortsrand Blickenbach	3.395.121	5.554.725	444,5	4,0	45,0	24,7	Ja

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA				
	1	2	3	4	5
A	1956	2629	2553	2505	2570
B	1435	1894	1667	1456	1364
C	2159	2258	1952	1632	1337
D	1770	1328	1118	963	827
E	2073	1396	1507	1681	1835
F	1627	952	1092	1306	1507
G	342	461	620	872	1178
H	1581	1530	1823	2131	2448
I	855	1323	1470	1667	1937
J	1445	1969	2100	2268	2514

WindPRO entwickelt von CMD International AG, Kreis Jetteweg 10, D1-9220 Aibling ©, Tel: +49 90 05 44 44, Fax: +49 90 05 44 46, e-mail: windpro@cmd.int



WindPRO 2 version 2.5.6.78 Jan 2007

Projekt SP07014_Blickenbach_rev0 Windpark Brogen Rosenweg 8 78655 Dunningen-Seedorf	Ausdruchszeit 10.10.07 13:00 / 2 Benutzer / Adresse WINDTEST Grevenbroich GmbH Fimmersdorfer Strasse 73 DE-41517 Grevenbroich +49 2181 2278-0 Rechnerzeit 10.10.07 12:57/2.5.6.78
--	--

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: SP07017_Vorbelastung_MM92 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 = Omega)

- 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 [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 [dB]	Cmet [dB]
1	1.956	1.961	45,5	Ja	17,39	99,9	3,01	78,85	3,73	4,00	0,00	0,00	84,58	0,94
2	2.629	2.635	51,3	Ja	13,15	99,9	3,01	79,41	5,01	4,13	0,00	0,00	88,55	1,21
3	2.553	2.558	54,3	Ja	13,64	99,9	3,01	79,16	4,86	4,07	0,00	0,00	89,09	1,19
4	2.505	2.509	57,2	Ja	13,96	99,9	3,01	78,99	4,77	4,02	0,00	0,00	87,78	1,17
5	2.570	2.575	61,9	Ja	13,64	99,9	3,01	79,21	4,89	3,98	0,00	0,00	88,08	1,19
Summe		21,66												

Schall-Immissionsort: B IP 2 Schall Ortsrand Hausbay

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 [dB]	Cmet [dB]
1	1.435	1.443	58,9	Ja	22,04	99,9	3,01	74,18	2,74	3,40	0,00	0,00	80,32	0,55
2	1.894	1.903	60,9	Ja	18,10	99,9	3,01	76,59	3,61	3,70	0,00	0,00	83,90	0,90
3	1.667	1.675	63,3	Ja	19,99	99,9	3,01	75,48	3,18	3,50	0,00	0,00	82,17	0,75
4	1.456	1.465	60,8	Ja	21,87	99,9	3,01	74,31	2,78	3,37	0,00	0,00	80,47	0,57
5	1.364	1.373	61,1	Ja	22,80	99,9	3,01	73,75	2,61	3,27	0,00	0,00	79,63	0,48
Summe		28,25												

Schall-Immissionsort: C IP 3 Schall Ortsrand Lingerhan

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 [dB]	Cmet [dB]
1	2.159	2.161	72,8	Ja	16,43	99,9	3,01	77,69	4,11	3,64	0,00	0,00	85,44	1,04
2	2.258	2.261	68,9	Ja	15,69	99,9	3,01	78,09	4,30	3,76	0,00	0,00	86,14	1,08
3	1.952	1.954	66,4	Ja	17,81	99,9	3,01	76,82	3,71	3,63	0,00	0,00	84,17	0,93
4	1.632	1.634	61,6	Ja	20,31	99,9	3,01	75,27	3,11	3,51	0,00	0,00	81,88	0,73
5	1.337	1.340	59,4	Ja	23,10	99,9	3,01	73,54	2,55	3,27	0,00	0,00	79,36	0,44
Summe		26,56												

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 [dB]	Cmet [dB]
1	1.770	1.773	44,2	Ja	18,80	99,9	3,01	75,98	3,37	3,94	0,00	0,00	83,29	0,82
2	1.328	1.334	49,8	Ja	22,92	99,9	3,01	73,51	2,54	3,51	0,00	0,00	79,55	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

Fortsetzung auf nächster Seite...

WindPRO entwickelt von CMD International AG, Nils-Jetteweg 10, DE-9220 Aalburg O, Tel: +49 96 35 44 44, Fax: +49 96 35 44 46, e-mail: windpro@cmd.de



WindPRO 2 version 2.5.6.78 Jan 2007

Projekt SP07014_Bickenbach_rev0 Windpark Brogen Rosenweg 8 78655 Dunningen-Seedorf	Ausdrucksdate 10.10.07 13:00 / 3 Benutzer/Projekt WINDTEST Grevenbroich GmbH Frimmersdorfer Strasse 73 DE-41517 Grevenbroich +49 2181 2278-0 Rechnungszeit 10.10.07 12:57/2.5.6.78
---	---

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: SP07017_Vorbelastung_MM92 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

... Fortsetzung von der vorigen Seite

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 [dB]	Cmet [dB]	
4	963	968	43,7	Ja	16,45	99,9	3,01	77,34	3,94	4,18	0,00	0,00	75,80	0,00	
5	827	834	46,3	Ja	29,03	99,9	3,01	69,42	1,58	2,87	0,00	0,00	73,88	0,00	
Summe		32,84													

Schall-Immissionsort: E IP 5 Schall Ortsrand Braunschörn

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 [dB]	Cmet [dB]	
1	2.073	2.075	37,6	Ja	16,45	99,9	3,01	77,34	3,94	4,18	0,00	0,00	85,46	1,00	
2	1.396	1.400	47,3	Ja	22,18	99,9	3,01	73,93	2,66	3,64	0,00	0,00	80,22	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	1.681	1.684	42,8	Ja	19,50	99,9	3,01	75,52	3,20	3,93	0,00	0,00	82,65	0,76	
5	1.835	1.837	46,2	Ja	18,34	99,9	3,01	76,28	3,49	3,94	0,00	0,00	83,71	0,87	
Summe		26,94													

Schall-Immissionsort: F IP 6 Schall Sportplatz Braunschörn

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 [dB]	Cmet [dB]	
1	1.627	1.628	42,6	Ja	19,96	99,9	3,01	75,24	3,09	3,90	0,00	0,00	82,23	0,72	
2	952	957	50,3	Ja	27,49	99,9	3,01	70,62	1,82	2,98	0,00	0,00	75,42	0,00	
3	1.092	1.096	47,9	Ja	25,64	99,9	3,01	71,80	2,08	3,29	0,00	0,00	77,17	0,10	
4	1.306	1.309	45,6	Ja	23,08	99,9	3,01	73,34	2,49	3,60	0,00	0,00	79,42	0,41	
5	1.507	1.509	49,0	Ja	21,17	99,9	3,01	74,57	2,87	3,68	0,00	0,00	81,12	0,62	
Summe		31,34													

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 [dB]	Cmet [dB]	
1	342	353	48,2	Ja	40,25	99,9	2,98	61,97	0,67	0,00	0,00	0,00	62,64	0,00	
2	461	474	52,2	Ja	36,56	99,9	2,99	64,52	0,90	0,92	0,00	0,00	66,34	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	872	876	49,4	Ja	28,54	99,9	3,01	69,85	1,66	2,84	0,00	0,00	74,36	0,00	
5	1.178	1.182	54,7	Ja	24,78	99,9	3,01	72,45	2,24	3,20	0,00	0,00	77,90	0,23	
Summe		42,54													

Schall-Immissionsort: H IP 8 Schall Ortsrand Schnellbach

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 [dB]	Cmet [dB]	
1	1.581	1.588	39,7	Nein	19,39	99,9	3,01	75,02	3,02	4,80	0,00	0,00	82,83	0,68	
2	1.530	1.541	48,0	Ja	20,88	99,9	3,01	74,75	2,93	3,71	0,00	0,00	81,39	0,64	
3	1.823	1.830	38,4	Nein	17,52	99,9	3,01	76,25	3,48	4,80	0,00	0,00	84,53	0,86	
4	2.131	2.137	31,0	Nein	15,43	99,9	3,01	77,59	4,06	4,80	0,00	0,00	86,45	1,02	
5	2.448	2.454	30,8	Nein	13,50	99,9	3,01	78,80	4,66	4,80	0,00	0,00	88,26	1,15	
Summe		25,08													

Schall-Immissionsort: I IP 9 Schall Sportplatz Bickenbach

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 [dB]	Cmet [dB]
1	855	859	46,6	Ja	28,68	99,9	3,01	69,68	1,63	2,92	0,00	0,00	74,23	0,00
2	1.323	1.328	59,6	Ja	23,24	99,9	3,01	73,46	2,52	3,25	0,00	0,00	79,24	0,43
3	1.470	1.474	51,6	Ja	21,56	99,9	3,01	74,37	2,80	3,60	0,00	0,00	80,77	0,59

Fortsetzung auf nächster Seite...

WindPRO: entwickelt von EMD International AG, Nelsi Jettessvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tel: +45 96 35 44 44, Fax: +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emda.dk



WindPRO 2 version 2.5.6.78 Jan 2007

Projekt

SP07014_Blickenbach_rev0

Ausgabedate

10.10.07 13:00 / 4

Windpark Brogen
Rosenweg 8
78655 Dunningen-Seedorf

Lizenzierter Anwender

WINDTEST Grevenbroich GmbH
Frimmersdorfer Strasse 73
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278-0

Rechenzeit

10.10.07 12:57/2.5.6.78

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: SP07017_Vorbelastung_MM92 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

...Fortsetzung von der vorigen Seite

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA.ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
4	1.667	1.669	51,7	Ja	19,80	99,9	3,01	75,45	3,17	3,74	0,00	0,00	82,36	0,75
5	1.937	1.939	58,1	Ja	17,77	99,9	3,01	76,75	3,68	3,77	0,00	0,00	84,21	0,93
Summe		30,96												

Schall-Immissionsort: J IP 10 Schall Ortsrand Blickenbach

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA.ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.445	1.451	38,5	Ja	21,47	99,9	3,01	74,23	2,76	3,89	0,00	0,00	80,87	0,56
2	1.969	1.975	46,7	Ja	17,31	99,9	3,01	76,91	3,75	3,99	0,00	0,00	84,65	0,94
3	2.100	2.104	39,9	Ja	16,29	99,9	3,01	77,46	4,00	4,15	0,00	0,00	85,61	1,01
4	2.268	2.271	40,9	Ja	15,20	99,9	3,01	78,12	4,32	4,18	0,00	0,00	86,62	1,08
5	2.514	2.517	47,3	Ja	13,78	99,9	3,01	79,02	4,78	4,16	0,00	0,00	87,96	1,17
Summe		24,68												



WindPRO 2 version 2.5.6.78 Jan 2007

Projekt

SP07014_Blickenbach_rev0

Windpark Brogen
Rosenweg 8
78655 Dunningen-Seedorf

Ausgabedate

10.10.07 13:00 / 5

User/Server/Anwendung

WINDTEST Grevenbroich GmbH
Frimmersdorfer Strasse 73
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278-0

Rechenzeit

10.10.07 12:57/2.5.6.78

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: SP07017_Vorbelastung_MM92 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 Schalleistungspegel; Standard)

Einzelöne:

Einzelton- und Impulsschläge werden zu Schallwerten addiert

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

5,0 m Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell

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

0,0 dB(A)

Okta-band-Daten nicht benötigt

Luftdämpfung: 1,9 dB/km

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
Original	95% der Nennleistung	99,9	Nein



WindPRO 2 version 2.5.6.78 Jan 2007

Projekt
SP07014_Bickenbach_rev0

Windpark Brogen
Rosenweg 8
78655 Dunningen-Seedorf

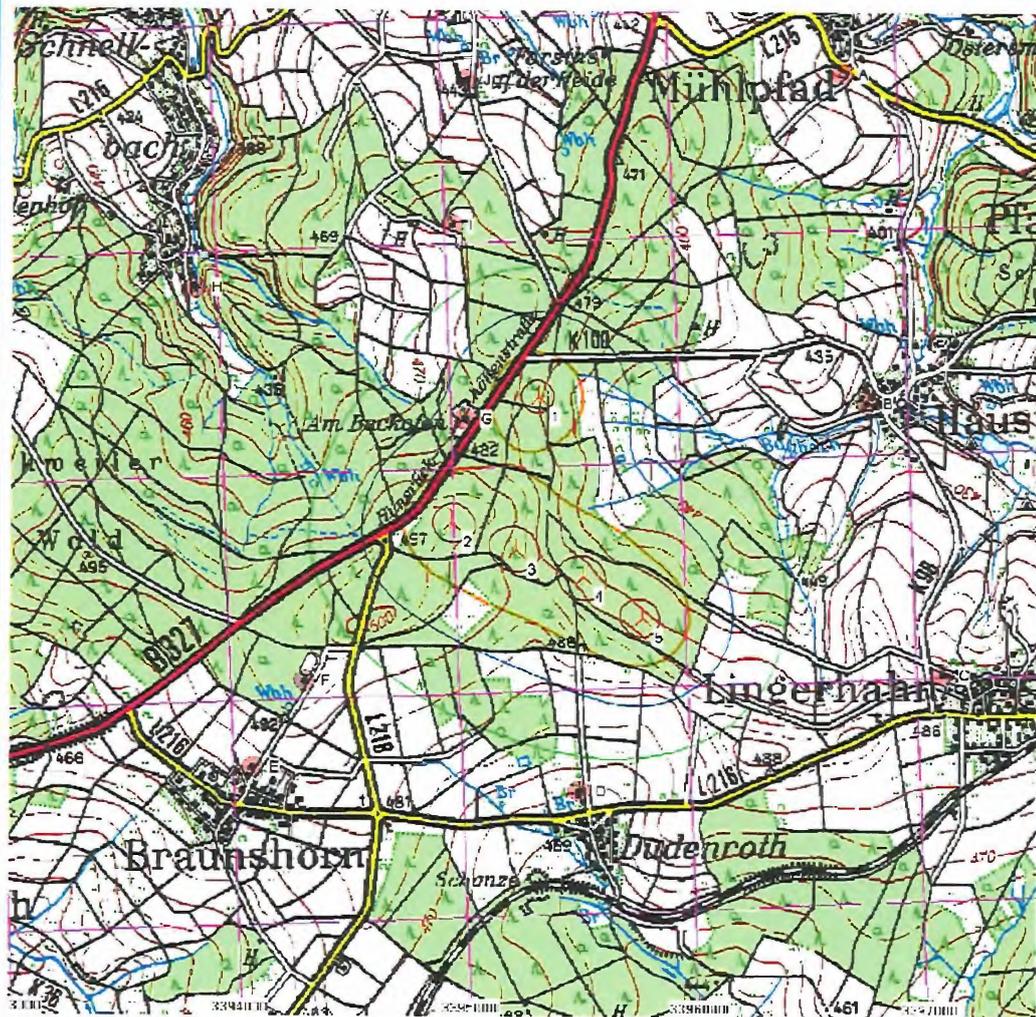
Ausdruckszeit
10.10.07 13:00 / 6

Benutzer: Administrator
WINDTEST Grevenbroich GmbH
Frimmersdorfer Strasse 73
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278-0

Rechenzeit
10.10.07 12:57/2.5.6.78

DECIBEL - Bickenbach

Berechnung: SP07017_Vorbelastung_MM92 Datel: Bickenbach.bmi



Karte: Bickenbach, Druckmaßstab 1:25.000, Kartenzentrum Gauss Kruger (Bessel) Zone: 3 Ost: 3.395.400 Nord: 5.552.806
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: CMD International AG, Nils Jostmeier 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tel: +45 96 35 44 44, Fax: +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@cmd.dk



6.6 Gesamtbelastung

WindPRO 2 version 2.5.6.78 Jan 2007

Projekt: SP08001_Bickenbach_rev0 Windpark Brogen Rosenweg 8 78655 Dunningen-Seedorf	Ausdruck/Seite 22.01.08 17:32 / 1 Lizenzierter Anwender: WINDTEST Grevenbroich GmbH Frimmersdorfer Strasse 73 DE-41517 Grevenbroich +49 2181 2278-0 Berechnet: 22.01.08 17:30/2.5.6.78
--	---

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: SP07017_Gesamt_7xMM92

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: 45 dB(A)
- Reines Wohngebiet: 35 dB(A)
- Gewerbegebiet: 50 dB(A)
- Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
- Kur- und Ferengebiet: 35 dB(A)



GK (Bessel) Zone: 3		Z	Beschreibung	WEA-Typ		Leistung	Rotord. Höhe	Schallwerte	Windgeschw.	LwA,ref	Einzel-töne				
Ost	Nord			Aktuell	Hersteller							Typ	Quelle	Name	
1	3.395.391	5.553.305	472,4	WEA 1	Ja	REpower	MM 92	2.000	92,5	100,0	USER	WTG99_9	[m/s]	[dB(A)]	
2	3.394.987	5.552.760	497,5	WEA 2	Ja	REpower	MM 92	2.000	92,5	100,0	USER	WTG99_9	(95%)	99,9	0 dB
3	3.395.266	5.552.630	486,7	WEA 3	Ja	REpower	MM 92	2.000	92,5	100,0	USER	WTG99_9	(95%)	99,9	0 dB
4	3.395.560	5.552.500	474,7	WEA 4	Ja	REpower	MM 92	2.000	92,5	100,0	USER	WTG99_9	(95%)	99,9	0 dB
5	3.395.813	5.552.308	475,6	WEA 5	Ja	REpower	MM 92	2.000	92,5	100,0	USER	WTG99_9	(95%)	99,9	0 dB
6	3.394.638	5.552.964	482,1	WEA Süd MM92	Ja	REpower	MM 92	2.000	92,5	132,5	USER	WTG_98_8_100m	(95%)	98,8	0 dB
7	3.395.117	5.553.720	482,0	WEA Nord MM...	Ja	REpower	MM 92	2.000	92,5	132,5	USER	WTG_98_8_100m	(95%)	98,8	0 dB

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort	Nr.	Name	GK (Bessel) Zone: 3			Anforderungen	Beurteilungspegel	Anforderungen erfüllt?	
			Ost	Nord	Z				Schall
A	IP 1	Schall Ortsrand Mühlpfad	3.396.767	5.554.694	419,6	4,0	45,0	23,3	Ja
B	IP 2	Schall Ortsrand Hausbay	3.396.823	5.553.224	415,0	4,0	45,0	26,9	Ja
C	IP 3	Schall Ortsrand Lingerhan	3.397.115	5.552.006	475,6	4,0	45,0	26,9	Ja
D	IP 4	Schall Ortsrand Dudenroth	3.395.509	5.551.539	464,6	4,0	45,0	33,1	Ja
E	IP 5	Schall Ortsrand Braunshörn	3.394.094	5.551.696	491,6	4,0	45,0	26,3	Ja
F	IP 6	Schall Sportplatz Braunshörn	3.394.324	5.552.077	493,1	4,0	45,0	32,8	Ja
G	IP 7	Schall Forsthaus	3.395.061	5.553.215	480,4	4,0	45,0	44,0	Ja
H	IP 8	Schall Ortsrand Schnellbach	3.393.904	5.553.842	420,0	4,0	45,0	29,5	Ja
I	IP 9	Schall Sportplatz Bickenbach	3.395.036	5.554.082	480,0	4,0	45,0	39,1	Ja
J	IP 10	Schall Ortsrand Bickenbach	3.395.121	5.554.725	444,5	4,0	45,0	26,8	Ja

Schall-Immissionsort	WEA						
	1	2	3	4	5	6	7
A	1956	2629	2553	2505	2570	2744	1917
B	1435	1894	1667	1456	1364	2201	1777
C	2159	2258	1952	1632	1337	2656	2639
D	1770	1328	1118	963	827	1670	2216
E	2073	1396	1507	1681	1835	1384	2273
F	1627	952	1092	1306	1507	941	1824
G	342	461	620	872	1178	491	509
H	1581	1530	1823	2131	2448	1144	1219
I	855	1323	1470	1667	1937	1187	371

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 2 version 2.5.6.78 Jan 2007

Projekt:
SP08001_Bickenbach_rev0

Windpark Brogen
Rosenweg 8
78655 Dunningen-Seedorf

Ausdruck/Seite
22.01.08 17:32 / 2
Lizenzierter Anwender:
WINDTEST Grevenbroich GmbH
Frimmersdorfer Strasse 73
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278-0

Berechnet:
22.01.08 17:30/2.5.6.78

DECIBEL - Hauptergebnis
Berechnung: SP07017_Gesamt_7xMM92

...Fortsetzung von der vorigen Seite

	WEA						
Schall-Immissionsort	1	2	3	4	5	6	7
J	1445	1969	2100	2268	2514	1826	1005



WindPRO 2 version 2.5.6.78 Jan 2007

Projekt:
SP08001_Bickenbach_rev0

Windpark Brogen
Rosenweg 8
78655 Dunningen-Seedorf

Ausdruck/Seite
22.01.08 17:32 / 3

Lizenzierter Anwender:
WINDTEST Grevenbroich GmbH
Frimmersdorfer Strasse 73
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278-0

Berechnet:
22.01.08 17:30/2.5.6.78

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: SP07017_Gesamt_7xMM92 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 [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 [dB]	Cmet [dB]
1	1.956	1.961	45,2	Ja	17,39	99,9	3,01	76,85	3,73	4,01	0,00	0,00	84,59	0,94
2	2.629	2.635	51,0	Ja	13,14	99,9	3,01	79,41	5,01	4,14	0,00	0,00	88,56	1,21
3	2.553	2.558	54,0	Ja	13,63	99,9	3,01	79,16	4,86	4,08	0,00	0,00	88,09	1,19
4	2.505	2.509	56,9	Ja	13,96	99,9	3,01	78,99	4,77	4,02	0,00	0,00	87,78	1,17
5	2.570	2.575	61,6	Ja	13,63	99,9	3,01	79,21	4,89	3,98	0,00	0,00	88,09	1,19
6	2.744	2.750	55,1	Ja	11,68	98,8	3,01	79,79	5,23	4,11	0,00	0,00	89,13	1,01
7	1.917	1.926	58,3	Ja	17,12	98,8	3,01	76,69	3,66	3,76	0,00	0,00	84,11	0,58
Summe		23,28												

Schall-Immissionsort: B IP 2 Schall Ortsrand Hausbay

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 [dB]	Cmet [dB]
1	1.435	1.443	58,6	Ja	22,03	99,9	3,01	74,18	2,74	3,40	0,00	0,00	80,33	0,55
2	1.894	1.903	60,7	Ja	18,10	99,9	3,01	76,59	3,62	3,71	0,00	0,00	83,91	0,90
3	1.667	1.676	62,9	Ja	19,98	99,9	3,01	75,49	3,18	3,51	0,00	0,00	82,18	0,75
4	1.456	1.465	60,4	Ja	21,86	99,9	3,01	74,31	2,78	3,38	0,00	0,00	80,48	0,57
5	1.364	1.373	60,8	Ja	22,79	99,9	3,01	73,75	2,61	3,28	0,00	0,00	79,64	0,48
6	2.201	2.210	64,7	Ja	15,17	98,8	3,01	77,89	4,20	3,80	0,00	0,00	85,88	0,76
7	1.777	1.788	64,4	Ja	18,34	98,8	3,01	76,05	3,40	3,56	0,00	0,00	83,01	0,46
Summe		28,86												

Schall-Immissionsort: C IP 3 Schall Ortsrand Lingerhan

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 [dB]	Cmet [dB]
1	2.159	2.161	72,8	Ja	16,43	99,9	3,01	77,69	4,11	3,65	0,00	0,00	85,44	1,04
2	2.258	2.261	68,9	Ja	15,69	99,9	3,01	78,09	4,30	3,76	0,00	0,00	86,14	1,08
3	1.952	1.954	66,4	Ja	17,81	99,9	3,01	76,82	3,71	3,63	0,00	0,00	84,17	0,93
4	1.632	1.634	61,5	Ja	20,30	99,9	3,01	75,27	3,11	3,51	0,00	0,00	81,88	0,73
5	1.337	1.340	59,4	Ja	23,10	99,9	3,01	73,54	2,55	3,27	0,00	0,00	79,36	0,44
6	2.656	2.659	75,2	Ja	12,46	98,8	3,01	79,50	5,05	3,83	0,00	0,00	88,38	0,97
7	2.633	2.636	90,8	Ja	12,80	98,8	3,01	79,42	5,01	3,62	0,00	0,00	88,05	0,96
Summe		26,90												

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 2 version 2.5.6.78 Jan 2007

Projekt:
SP08001_Bickenbach_rev0Windpark Brogen
Rosenweg 8
78655 Dunningen-SeedorfAusdruck/Seite
22.01.08 17:32 / 4Lizenznehmer Anwender:
WINDTEST Grevenbroich GmbH
Frimmersdorfer Strasse 73
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278-0Berechnet:
22.01.08 17:30/2.5.6.78

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: SP07017_Gesamt_7xMM92 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 [dB]	Cmet [dB]
1	1.770	1.773	44,0	Ja	18,79	99,9	3,01	75,98	3,37	3,95	0,00	0,00	83,29	0,82
2	1.328	1.334	49,7	Ja	22,92	99,9	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	963	968	43,9	Ja	27,11	99,9	3,01	70,72	1,84	3,23	0,00	0,00	75,79	0,00
5	827	834	46,3	Ja	29,03	99,9	3,01	69,42	1,58	2,87	0,00	0,00	73,98	0,00
6	1.670	1.677	56,1	Ja	19,12	98,8	3,01	75,49	3,19	3,65	0,00	0,00	82,32	0,37
7	2.216	2.221	59,7	Ja	15,01	98,8	3,01	77,93	4,22	3,88	0,00	0,00	86,03	0,77
Summe		33,09												

Schall-Immissionsort: E IP 5 Schall Ortsrand Braunschörn

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 [dB]	Cmet [dB]
1	2.073	2.075	37,7	Ja	16,45	99,9	3,01	77,34	3,94	4,18	0,00	0,00	85,46	1,00
2	1.396	1.400	47,5	Ja	22,18	99,9	3,01	73,93	2,66	3,63	0,00	0,00	80,22	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	1.681	1.684	42,8	Ja	19,50	99,9	3,01	75,52	3,20	3,93	0,00	0,00	82,65	0,76
5	1.835	1.837	46,4	Ja	18,34	99,9	3,01	76,28	3,49	3,93	0,00	0,00	83,70	0,87
6	1.384	1.390	59,5	Ja	21,95	98,8	3,01	73,86	2,64	3,33	0,00	0,00	79,83	0,03
7	2.273	2.276	63,4	Ja	14,69	98,8	3,01	78,14	4,33	3,85	0,00	0,00	86,32	0,80
Summe		28,33												

Schall-Immissionsort: F IP 6 Schall Sportplatz Braunschörn

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 [dB]	Cmet [dB]
1	1.827	1.828	42,6	Ja	19,96	99,9	3,01	75,24	3,09	3,80	0,00	0,00	82,23	0,72
2	952	957	50,4	Ja	27,49	99,9	3,01	70,62	1,82	2,99	0,00	0,00	75,41	0,00
3	1.092	1.096	47,9	Ja	25,64	99,9	3,01	71,80	2,08	3,29	0,00	0,00	77,17	0,10
4	1.306	1.309	45,6	Ja	23,08	99,9	3,01	73,34	2,49	3,60	0,00	0,00	79,42	0,41
5	1.507	1.509	49,2	Ja	21,17	99,9	3,01	74,57	2,87	3,68	0,00	0,00	81,12	0,62
6	941	948	63,9	Ja	27,00	98,8	3,01	70,54	1,80	2,47	0,00	0,00	74,81	0,00
7	1.824	1.828	68,9	Ja	18,09	98,8	3,01	76,24	3,47	3,51	0,00	0,00	83,22	0,50
Summe		32,85												

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 [dB]	Cmet [dB]
1	342	353	49,3	Ja	40,25	99,9	2,98	61,97	0,67	0,00	0,00	0,00	62,64	0,00
2	461	474	52,1	Ja	36,55	99,9	2,99	64,52	0,90	0,92	0,00	0,00	66,34	0,00
3	620	628	49,1	Ja	32,63	99,9	3,00	66,96	1,19	2,12	0,00	0,00	70,27	0,00
4	872	876	49,4	Ja	28,54	99,9	3,01	69,85	1,66	2,85	0,00	0,00	74,36	0,00
5	1.178	1.182	54,7	Ja	24,78	99,9	3,01	72,45	2,24	3,20	0,00	0,00	77,90	0,23
6	491	508	69,1	Ja	35,69	98,8	2,99	65,12	0,97	0,02	0,00	0,00	66,10	0,00
7	509	525	68,1	Ja	35,16	98,8	2,99	65,40	1,00	0,24	0,00	0,00	66,64	0,00
Summe		43,97												

Schall-Immissionsort: H IP 8 Schall Ortsrand Schnellbach

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 [dB]	Cmet [dB]
1	1.581	1.587	42,5	Ja	20,31	99,9	3,01	75,01	3,02	3,88	0,00	0,00	81,91	0,68
2	1.530	1.540	51,2	Ja	20,93	99,9	3,01	74,75	2,93	3,66	0,00	0,00	81,33	0,64
3	1.823	1.830	40,7	Ja	18,29	99,9	3,01	76,25	3,48	4,04	0,00	0,00	83,76	0,68

Fortsetzung auf nächster Seite...

WindPRO entwickelt von EMD International AS, 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 2 version 2.5.6.78 Jan 2007

Projekt:
SP08001_Bickenbach_rev0

Windpark Brogen
Rosenweg 8
78655 Dunningen-Seedorf

Ausdruck/Seite
22.01.08 17:32 / 5

Lizenzierter Anwender:
WINDTEST Grevenbroich GmbH
Frimmersdorfer Strasse 73
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278-0

Berechnet:
22.01.08 17:30/2.5.6.78

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: SP07017_Gesamt_7xMM92 Schallberechnungs-Modell:ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

... Fortsetzung von der vorigen Seite

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 [dB]	Cmet [dB]
4	2.131	2.136	33,4	Ja	15,97	99,9	3,01	77,59	4,06	4,26	0,00	0,00	85,92	1,02
5	2.448	2.453	33,2	Nein	13,50	99,9	3,01	78,79	4,66	4,80	0,00	0,00	88,26	1,15
6	1.144	1.160	73,3	Ja	24,70	98,8	3,01	72,29	2,20	2,62	0,00	0,00	77,11	0,00
7	1.219	1.233	68,6	Ja	23,76	98,8	3,01	72,82	2,34	2,68	0,00	0,00	78,05	0,00
Summe		29,51												

Schall-Immissionsort: I IP 9 Schall Sportplatz Bickenbach

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 [dB]	Cmet [dB]
1	855	859	46,6	Ja	28,68	99,9	3,01	69,68	1,63	2,92	0,00	0,00	74,23	0,00
2	1.323	1.328	59,6	Ja	23,24	99,9	3,01	73,46	2,52	3,25	0,00	0,00	79,24	0,43
3	1.470	1.474	52,2	Ja	21,57	99,9	3,01	74,37	2,80	3,58	0,00	0,00	80,75	0,59
4	1.667	1.669	51,8	Ja	19,80	99,9	3,01	75,45	3,17	3,73	0,00	0,00	82,36	0,75
5	1.937	1.939	58,0	Ja	17,77	99,9	3,01	76,75	3,68	3,77	0,00	0,00	84,21	0,93
6	1.187	1.194	77,8	Ja	24,45	98,8	3,01	72,54	2,27	2,55	0,00	0,00	77,36	0,00
7	371	393	69,3	Ja	38,14	98,8	2,98	62,90	0,75	0,00	0,00	0,00	63,64	0,00
Summe		39,05												

Schall-Immissionsort: J IP 10 Schall Ortsrand Bickenbach

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 [dB]	Cmet [dB]
1	1.445	1.451	38,5	Ja	21,47	99,9	3,01	74,23	2,76	3,89	0,00	0,00	80,87	0,56
2	1.969	1.975	46,7	Ja	17,31	99,9	3,01	76,91	3,75	3,99	0,00	0,00	84,65	0,94
3	2.100	2.104	40,2	Ja	16,29	99,9	3,01	77,46	4,00	4,15	0,00	0,00	85,61	1,01
4	2.268	2.271	40,9	Ja	15,20	99,9	3,01	78,12	4,32	4,18	0,00	0,00	86,62	1,08
5	2.514	2.517	47,2	Ja	13,78	99,9	3,01	79,02	4,78	4,16	0,00	0,00	87,96	1,17
6	1.826	1.834	64,2	Ja	17,96	98,8	3,01	76,27	3,48	3,60	0,00	0,00	83,35	0,50
7	1.005	1.018	61,6	Ja	26,00	98,8	3,01	71,16	1,94	2,71	0,00	0,00	75,80	0,00
Summe		28,78												



WindPRO 2 version 2.5.6.78 Jan 2007

Projekt:
SP08001_Bickenbach_rev0

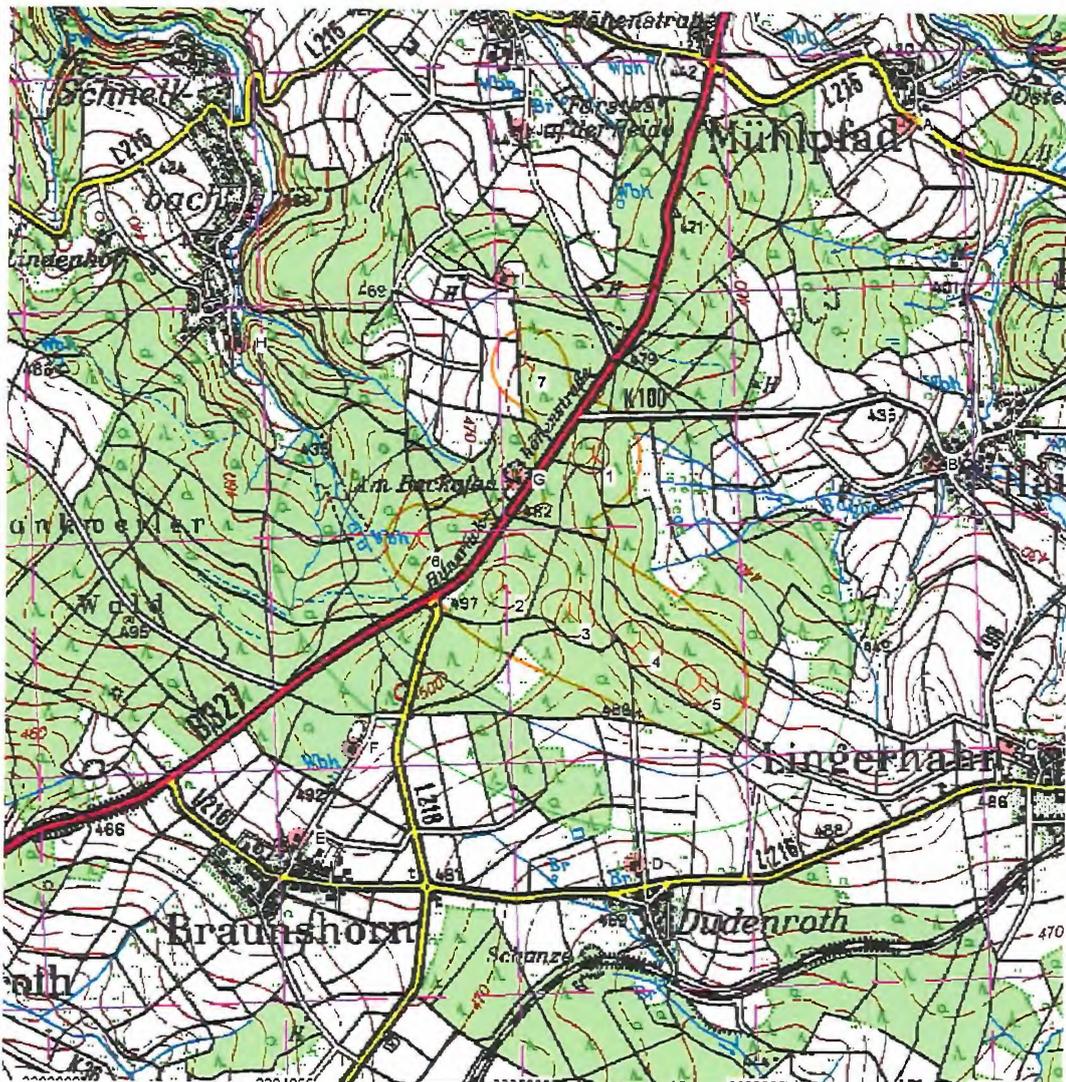
Windpark Brogen
Rosenweg 8
78655 Dunningen-Seedorf

Ausdruck/Satz:
22.01.08 17:32 / 6
Überliefert Anwender:
WINDTEST Grevenbroich GmbH
Frimmersdorfer Strasse 73
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278-0

Berechnet:
22.01.08 17:30/2.5.6.78

DECIBEL - Bickenbach

Berechnung: SP07017_Gesamt_7xMM92 Datel: Bickenbach.bmi



Karte: Bickenbach, Druckmaßstab 1:25.000, Kartenzentrum Gauss Kruger (Bessel) Zone: 3 Ost 3 395 225 Nord: 5.553.014
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