

**Schalltechnische Immissionsprognose
zur Errichtung eines Windparks
auf dem Hartenfelser Kopf**

AUFTRAGGEBER:



AUFTRAG VOM:

02.01.2004

AUFTRAG – NR.:

11481 / 1104

SEITENZAHL:

20

ANHÄNGE:

5

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

	Seite
1. Aufgabenstellung	3
2. Grundlagen	3
2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse.....	3
2.2 Anlagenbeschreibung	4
2.3 Nutzungszeiten	5
2.4 Verwendete Unterlagen	5
2.4.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen.....	5
2.4.2 Eigene Unterlagen	5
2.4.3 Richtlinien, Normen und Erlasse.....	6
2.5 Anforderungen	6
2.6 Berechnungsgrundlagen.....	8
2.6.1 Berechnung der Geräuschemissionen	8
2.6.2 Ermittlung der Qualität einer Immissionsprognose.....	11
2.7 Beurteilungsgrundlagen	13
2.8 Ausgangsdaten für die Berechnung.....	15
2.8.1 Emissionsdaten der Windenergieanlagen.....	15
2.8.2 Winddaten.....	16
2.8.3 Standardabweichungen zur Ermittlung der Qualität der Prognose	16
3. Immissionsberechnung und Beurteilung	17
4. Zusammenfassung.....	20

1. Aufgabenstellung

Von der [REDACTED] wird beabsichtigt, auf dem Hartenfelser Kopf 16 Windenergieanlagen zu errichten und zu betreiben. In einer schalltechnischen Immissionsprognose sind die zu erwartenden Geräuschimmissionen durch das Planungsverfahren gemäß den Kriterien der TA Lärm an der nächstgelegenen Wohnbebauung zu ermitteln und zu beurteilen.

Gegebenenfalls sind schallmindernde Maßnahmen aufzuzeigen.

2. Grundlagen

2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Die geplanten Windenergieanlagen sollen auf der Anhöhe Hartenfelser Kopf errichtet werden. Die nächstgelegenen Ortschaften Mündersbach, Herschbach, Schenkelberg, Steinebach und Höchstenbach sowie einzelne, im Außenbereich stehende Wohnhäuser befinden sich im Einwirkungsbereich des Planungsvorhabens. Die nächstgelegenen Abstände zu den Ortschaften betragen zwischen ca. 1 200 m und ca. 2 000 m. Die Wohnhäuser sind mehr oder weniger tiefer gelegen als die geplanten Anlagenstandorte. Es ist jedoch davon auszugehen, daß die Windenergieanlagen von allen Ortschaften aus einzusehen sind.

Einen Überblick über die örtlichen Gegebenheiten vermittelt auch der Lageplan im Anhang 1 zum Gutachten.

2.2 Anlagenbeschreibung

Von der Firma [REDACTED] ist beabsichtigt, 16 Windenergieanlagen der Firma Enercon vom Typ E66/20.70 mit einer Nabenhöhe von 114 m, einem Rotordurchmesser von 70 m und einer Nennleistung von 2 MW je WEA zu errichten. Dieser Anlagentyp basiert auf dem Grundtyp E66/18.70, wobei der Generator modifiziert wurde. Ansonsten sind die beiden Anlagentypen baugleich.

In der nachstehenden Tabelle sind die WEA entsprechend ihrer Kennzeichnung im Lageplan, Anhang 1 mit den jeweils zugehörigen Koordinaten aufgeführt:

Tabelle 1

Kennzeichnung entsprechend Lage- plan	Anlagentyp	Gaus-Krüger-Koordinaten	
		Rechtswert	Hochwert
WEA1	E66/20.70	3412245	5608828
WEA2	E66/20.70	3412280	5608612
WEA3	E66/20.70	3412437	5608215
WEA4	E66/20.70	3412390	5609310
WEA5	E66/20.70	3412632	5609108
WEA6	E66/20.70	3412703	5608880
WEA7	E66/20.70	3412802	5608616
WEA8	E66/20.70	3412452	5609738
WEA9	E66/20.70	3412704	5609652
WEA10	E66/20.70	3412950	5609488
WEA11	E66/20.70	3413058	5609255
WEA12	E66/20.70	3413185	5609072
WEA13	E66/20.70	3413080	5608595
WEA14	E66/20.70	3413120	5608213
WEA15	E66/20.70	3412528	5610218
WEA16	E66/20.70	3412900	5610025

2.3 Nutzungszeiten

Bei der Immissionsprognose wird unterstellt, dass die geplanten Anlagen kontinuierlich über die gesamte Tages- und Nachtzeit betrieben werden. Somit ist aus schalltechnischer Sicht vor allem die ungünstigste Nutzungssituation zur Nachtzeit von 22.00 bis 06.00 Uhr und hier die „lauteste“ Nachtstunde zu berücksichtigen.

2.4 Verwendete Unterlagen

2.4.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen

- Topografische Karte, Maßstab 1 : 25 000
- Auszüge aus dem Katasterplan, Maßstab 1 : 5 000 und 1 2 000
- Koordinaten der WEA

2.4.2 Eigene Unterlagen

- Tagungsunterlagen Kötter Consult Engineers
- Auszug aus den Messberichten und Datenblättern einzeln vermessener Anlagen
- Schreiben: Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ der Immissionsschutzbehörden und Messinstitute, Juni 1998

- TA Lärm
„Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“
Kommentar, Verfasser: Klaus Hansmann

2.4.3 Richtlinien, Normen und Erlasse

- Technische Richtlinie für Windenergieanlagen
Herausgeber: Fördergesellschaft für Windenergie e.V.
- DIN ISO 9613-2
„Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“
- TA Lärm
„Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“

2.5 Anforderungen

Nach Rücksprache mit der Verbandsgemeindeverwaltung Selters bestehen für verschiedene Wohngebiete von Herschbach in Richtung der Anlagenstandorte Bebauungspläne mit der Ausweisung allgemeines Wohngebiet (WA). Für ein sich in Richtung Planungsvorhaben erstreckendes Wochenendhausgebiet gilt nach einem Bebauungsplan die Ausweisung Sondergebiet „Wochenendhausgebiet“. Diesbezüglich soll nach Angabe der Verbandsgemeindeverwaltung von der Wertigkeit eines allgemeinen Wohngebietes (WA) ausgegangen werden. Auch in der Ortsgemeinde Schenkelberg am nördlichen Ortsrand besteht ein rechtskräftiger Bebauungsplan mit der Ausweisung „allgemeines Wohngebiet (WA)“. Für die übrigen Ortsbereiche in Richtung Planungsvorhaben gilt die Einstufung entsprechend der gegebenen Nutzung vergleichbar eines Mischgebietes (MI)/Dorfgebietes (MD).

Bebauungspläne mit der Einstufung reines Wohngebiet (WR) sind in den beiden Ortschaften nicht vorhanden. Für Wohnhäuser im Außenbereich (Marienhof und Hohenborn) kann von der Einstufung vergleichbar eines Mischgebietes bzw. Dorfgebietes (MD) ausgegangen werden. Diese Einstufung für „privilegiertes Wohnen im Außenbereich“ wird auch durch Kommentare zur TA Lärm sowie ein Gerichtsurteil des OVG in Nordrhein-Westfalen gestützt.

Hinsichtlich der Ortsgemeinde Mündersbach gibt es nach Auskunft der Verbandsgemeindeverwaltung Hachenburg für die nächstgelegenen Wohngebiete jeweils einen rechtskräftigen Bebauungsplan, der ein allgemeines Wohngebiet (WA) ausweist.

Für das etwas nördlich gelegene Blindenerholungsheim besteht ein Flächennutzungsplan, der diesen Bereich als Fläche für soziale Zwecke dienende Gebäude und Einrichtungen kennzeichnet. Eine Aussage hinsichtlich einer vergleichbaren Nutzung konnte nicht getroffen werden. Dies gilt ebenso für ein Schullandheim in Höchstenbach. Ein Wohngebiet unmittelbar nördlich des Schullandheimes ist im rechtskräftigen Bebauungsplan als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen. Ebenfalls ein allgemeines Wohngebiet (WA) ist nach dem Bebauungsplan in der Ortsgemeinde Steinebach in Richtung Planungsvorhaben vorhanden. Reine Wohngebiete sind in allen 3 Ortschaften nicht gegeben. Im Geltungsbereich der Verbandsgemeindeverwaltung befindet sich noch in Richtung Planungsvorhaben der Aussiedlerhof Salzberg. Bezüglich einer vergleichbaren Nutzungseinstufung konnte keine Aussage getroffen werden. Diesbezüglich kann jedoch auf Grundlage o.b. Kommentare zur TA Lärm und dem Gerichtsurteil ebenfalls von der Einstufung vergleichbar eines Mischgebietes (MI) bzw. Dorfgebietes (MD) ausgegangen werden.

Für das Blindenerholungsheim wurde aufgrund der Nähe zu einem vorhandenen Gewerbegebiet bei der Untersuchung von der Einstufung vergleichbar eines allgemeinen Wohngebietes (WA) ausgegangen. Diese Einstufung wurde auch für das Schullandheim zugrunde gelegt.

Die TA Lärm gibt für og. Nutzungseinstufungen folgende Immissionsrichtwerte an:

Mischgebiet (MI)/Dorfgebiet (MD):

tags	60 dB(A)
nachts	45 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet (WA):

tags	55 dB(A)
nachts	40 dB(A)

Diese sollen 0,5 m vor dem, vom Lärm, am stärksten betroffenen Wohnungsfenster nicht überschritten werden. Ferner soll vermieden werden, daß einzelne Pegelspitzen den Tagesimmissionsrichtwert um mehr als 30 dB(A) und den Nachtimmissionsrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreiten.

2.6 Berechnungsgrundlagen

2.6.1 Berechnung der Geräuschemissionen

Gemäß der DIN ISO 9613-2 berechnet sich der äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind nach folgender Gleichung:

$$L_{AT} (DW) = L_W + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

Dabei ist:

- L_W - Schalleistungspegel einer Punktschallquelle in Dezibel (A)
- D_c - Richtwirkungskorrektur in Dezibel
- A_{div} - die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung (siehe 7.1 der DIN ISO 9613-2);
- A_{atm} - die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption (siehe 7.2 der DIN ISO 9613-2);
- A_{gr} - die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts (siehe 7.3 der DIN ISO 9613-2);
- A_{bar} - die Dämpfung aufgrund von Abschirmung (siehe 7.4 der DIN ISO 9613-2)
- A_{misc} - die Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (siehe Anhang A der DIN ISO 9613-2)

Die Berechnungen nach obiger Gleichung können zum Einen in den 8 Oktavbändern mit Bandmittenfrequenzen von 63 Hz bis 8 kHz erfolgen. Zum Anderen, insbesondere, wenn die Geräusche keine bestimmenden hoch- bzw. tieffrequenten Anteile aufweisen, kann die Berechnung auch für eine Mittenfrequenz von 500 Hz durchgeführt werden.

Sind mehrere Punktschallquellen vorhanden, so wird der jeweilige äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel nach obiger Gleichung oktavnäßig bzw. mit einer Mittenfrequenz berechnet und dann die einzelnen Werte energetisch addiert.

Aus dem äquivalenten A-bewerteten Dauerschalldruckpegel bei Mitwind $L_{AT} (DW)$ errechnet sich unter Berücksichtigung der nachstehenden Beziehung der A-bewertete Langzeitmittelungspegel $L_{AT}(LT)$:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

C_{met} entspricht dem meteorologischen Korrekturmaß gemäß dem Abschnitt 8 der DIN ISO 9613-2.

Die Immissionsberechnung erfolgte durch das Rechenprogramm "SOUNDPLAN", Version 6.2, entwickelt vom Ingenieurbüro Braunstein und Berndt, Stuttgart, auf einem Personal-Computer (PC).

Die Berechnung mit "SOUNDPLAN" steht mit dem og. Berechnungsverfahren im Einklang.

Das Programm beruht auf einem Sektorverfahren. Ausgehend von den jeweiligen Immissionsorten werden Suchstrahlen ausgesandt, der Abstandswinkel der Suchstrahlen kann frei gewählt werden. Mittels Suchroutinen wird überprüft, ob sich in den jeweiligen Sektoren Linienschallquellen, Beugungskanten und Reflexionskanten befinden. Die Schnittpunkte werden gespeichert, so daß anhand der Schnittgeometrie eine genaue Berechnung des zugehörigen Teilschallpegels erfolgen kann. Bei der Existenz reflektierender Flächen wird sowohl der Schallweg des reflektierenden Schalls als auch der Schallweg über das Hindernis hinweg verfolgt.

Die eingegebenen Koordinaten können über ein Plottbild kontrolliert werden.

Dies sind beispielsweise:

- Straßenachsen,
- Beugungskanten (Lärmschutzwände und -wälle, Einschnittsböschungen, Gebäude, Geländeerhebungen etc.),
- reflektierende Flächen,
- Bewuchs etc.

Mit dem oben beschriebenen Rechenprogramm "SOUNDPLAN" ist auch die Erstellung von Rasterlärnkarten (RLK) möglich.

Zur Erstellung dieser Karten sind sowohl die Vorgehensweise als auch der Rechenformalismus die gleichen wie zuvor beschrieben.

Für die Rasterlärnkarten werden zusätzlich nur das zu untersuchende Gebiet, die Rastergröße und die zu berücksichtigende Immissionshöhe definiert. Die Ausgabe der Rasterlärnkarten besteht aus Plottbildern, in denen die Flächen des Untersuchungsgebietes gestaffelt nach Immissionspegelklassen (Isolinien) farblich dargestellt werden.

2.6.2 Ermittlung der Qualität einer Immissionsprognose

Gemäß der TA Lärm (Abschnitt A.2.6) ist auch eine Angabe über die Qualität der Prognose durchzuführen.

So wurde zur Ermittlung der Unsicherheit „K“ nach DIN EN ISO 4871 anhand der Standardabweichung „σ“ nach Probst und Donner ein Berechnungsansatz ausgearbeitet (veröffentlicht in der Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Ausgabe 3/2002). Dieser Berechnungsansatz ist unter anderem in Nordrhein-Westfalen anerkannt. Die Herleitung erfolgt aus dem gausischen Fehlerfortpflanzungsgesetz. Hiernach kann die Standardabweichung σ nach folgender Formel bei Einwirkung mehrerer Geräuschquellen berechnet werden:

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum (\sigma_n \cdot 10^{0,1 \cdot Ln})^2}}{\sum 10^{0,1 \cdot Ln}}$$

- σ - Gesamtstandardabweichung
- σ_n - Gesamtstandardabweichung einer einzelnen Geräuschquelle „n“
- L_n - Teilbeurteilungspegel der jeweiligen Geräuschquelle „n“

Im Zusammenhang mit Windkraftanlagen errechnet sich σ_n nach folgender Gleichung:

$$\sigma_n = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_p^2 + \sigma_{prog}^2}$$

- σ_R - Vergleichstandardabweichung, Ungenauigkeit der Schallemissionsmessung mit folgenden Möglichkeiten der Ausgangsdaten
- σ_R - 0,5 dB(A), wenn eine Vermessung nach DIN 61400-11 erfolgte (Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“)
- σ_R - wird im Vermessungsbericht durch das Messinstitut angegeben

oder

- σ_R - 1,5 dB(A), wenn keine Angabe im Messbericht vorliegt und keine Vermessung gemäß og. Norm durchgeführt wurde
- σ_p - Produktionsstandardabweichung; Serienstreuung mit folgenden Möglichkeiten der Ausgangsdaten
- σ_p - entspricht bei 3 Vermessungen der aus den Messwerten ermittelten Standardabweichung s

oder

- σ_p - 1,2 dB(A), wenn eine Vermessung durchgeführt wurde (Ermittlung aus Sicherheitszuschlag von 2 dB gemäß Artikel in Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Ausgabe 5/2001)
- σ_{prog} - Unsicherheit des Prognosemodelles
- σ_{prog} - 1,5 dB(A), abgeleitet aus der Tabelle 5 der DIN ISO 9613-2 entsprechend Artikel in Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Ausgabe 5/2001

Die Unsicherheit K berechnet sich nun für die Überschreitungswahrscheinlichkeit von 5 % wie folgt:

$$K = 1,645 \cdot \sigma$$

Aus der Unsicherheit „K“ und dem ermittelten Beurteilungspegel „L_r“ berechnet sich die obere Vertrauensbereichsgrenze L_o nach:

$$L_o = L_r + K$$

Der Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm gilt als eingehalten, wenn $L_o \leq$ Immissionsrichtwert.

2.7 Beurteilungsgrundlagen

Nach der 6. Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 erfolgt die Beurteilung eines Geräusches bei nicht genehmigungsbedürftigen bzw. genehmigungsbedürftigen Anlagen anhand eines sog. Beurteilungspegels. Dieser berücksichtigt die auftretenden Schallpegel, die Einwirkzeit, die Tageszeit des Auftretens und besondere Geräuschmerkmale (z.B. Töne).

Das Einwirken des vorhandenen Geräusches auf den Menschen wird dem Einwirken eines konstanten Geräusches während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt.

Zur Bestimmung des Beurteilungspegels wird die tatsächliche Geräuscheinwirkung (Wirkpegel) während des Tages auf einen Bezugszeitraum von 16 Stunden (06.00 bis 22.00 Uhr) und zur Nachtzeit (22.00 bis 06.00 Uhr) auf eine volle Stunde („lauteste Nachtstunde“ z.B. 01.00 bis 02.00 Uhr) bezogen.

Treten in einem Geräusch Einzeltöne und Informationshaltigkeit deutlich hörbar hervor, dann sind in den Zeitabschnitten, in denen die Einzeltöne bzw. Informationshaltigkeiten auftreten, dem maßgebenden Wirkpegel von 3 dB(A) bzw. 6 dB(A) hinzuzurechnen.

Die nach dem oben beschriebenen Verfahren ermittelten Beurteilungspegel sollen bestimmte Immissionsrichtwerte, die in der TA Lärm, Abschnitt 6.1 festgelegt sind, nicht überschreiten.

Zur Berücksichtigung der erhöhten Störwirkung von Geräuschen wird ein Zuschlag von 6 dB(A) für folgende Teilzeiten berücksichtigt:

An Werktagen	06.00 – 07.00 Uhr
	20.00 – 22.00 Uhr
An Sonn- und Feiertagen	06.00 – 09.00 Uhr
	13.00 – 15.00 Uhr
	20.00 – 22.00 Uhr

Die Berücksichtigung des Zuschlages von 6 dB(A) gilt nur für Wohn-, Kleinsiedlungs- und Kurgebiete; jedoch nicht für Kern-, Dorf-, Misch-, Gewerbe- und Industriegebiete.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte, wie sie in Abschnitt 6.1 der TA Lärm aufgeführt sind, am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

2.8 Ausgangsdaten für die Berechnung

2.8.1 Emissionsdaten der Windenergieanlagen

Für die geplanten Windenergieanlagen der Firma Enercon vom Typ E66/20.70 liegt ein Schreiben der Firma Enercon vor, nach dem eine Schalleistung von $L_W = 103$ dB(A) bei Referenzbedingungen (Windgeschwindigkeiten von 10 m/s in 10 m Höhe bzw. 95 % der Anlagennennleistung) garantiert wird. Relevante Zuschläge für die Tonhaltigkeit bzw. Impulshaltigkeit sind nicht angegeben.

Diese Angaben beziehen sich auf den bisher 3-fach vermessenen Anlagentyp E66/18.70, der mit Ausnahme des modifizierten Generators baugleich mit den geplanten Anlagen ist.

Auszüge aus den Messberichten bzw. Datenblättern und Stellungnahmen der Hersteller können dem Anhang 2 des Gutachtens entnommen werden.

Zur Tonhaltigkeit ist anzumerken, daß entsprechend dem Stand der Technik Geräuschimmissionen von neueren Windenergieanlagen nicht einzeltonhaltig sein sollten.

Bezüglich tieffrequenter Geräusche bzw. Infraschall sind in Anlehnung an Veröffentlichungen bei den vorliegenden Abständen bisher noch keine messbaren gesundheitsschädlichen Geräuschanteile festgestellt worden.

2.8.2 Winddaten

Gemäß der DIN ISO 9613-2 sind auch wechselnde Windrichtungen bei der Immissionsprognose zu berücksichtigen. Mittels eines Faktors C_0 wird der Korrekturwert C_{met} ermittelt und hieraus unter Berücksichtigung des berechneten Beurteilungspegels der Langzeitmittelungspegel gebildet. Zur Berechnung von C_0 und C_{met} wurde die mittlere Windverteilung entsprechen dem Anhang 3 zum Gutachten zugrunde gelegt.

2.8.3 Standardabweichungen zur Ermittlung der Qualität der Prognose

Bei der Ermittlung der Qualität der Prognose wurde für die Messunsicherheit eine Standardabweichung von $\sigma_R = 0,5 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt. Dieser Wert wurde bei Ringversuchen ermittelt. Hinsichtlich der Prognoseunsicherheit beträgt die anerkannte Standardabweichung $\sigma_{\text{prog}} = 1,5 \text{ dB(A)}$ und wurde aus dem in der DIN ISO 9613-2 angegebenen Schwankungsbereich höherliegender Quellen abgeleitet. Die Standardabweichung für die Serienstreuung errechnet sich aus dem von der Firma Enercon angegebenen Schwankungsbereich von 0 bis 1 dB(A) und beträgt $\sigma_p = 0,6 \text{ dB(A)}$.

3. Immissionsberechnung und Beurteilung

Zur Ermittlung der Geräuschimmissionen wurde mittels PC und der Software „SOUNDPLAN“ ein digitales Geländemodell erstellt. Dieses berücksichtigt alle für die Schallausbreitung wichtigen topografischen Gegebenheiten. Die Immissionsprognose erfolgte für die nächstgelegene Wohnbebauung der angrenzenden Ortschaften und Wohnhäuser im Außenbereich (Obergeschosse) für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigst gelegenen Wohnhäuser gilt der vorliegende Abstand zum Planungsvorhaben in Verbindung mit der Nutzungseinstufung. Die Immissionsorte sind nachstehend aufgeführt und im Lageplan im Anhang 1 zum Gutachten gekennzeichnet:

Tabelle 2

IP	Bezeichnung IP	Koordinaten		Nutzungseinstufung
		Rechtswert	Hochwert	
1	Blindenerholungsheim	3410797	5609060	WA
2.1	Wohngebiet in Mündersbach	3410594	5608669	WA
2.2	Wohngebiet in Mündersbach	3410770	5608369	WA
3	Wochenendhausgebiet in Herschbach	3411225	560592	WA
4	Wohngebiet in Schenkelberg	3413977	5606177	WA
5	Wohnhaus im Außenbereich Hohenborn	3414000	5606795	MI/MD
6	Aussiedlerhof Hof Salzberg	3414416	5607803	MI/MD
7	Wohngebiet in Steinebach	3415109	5609011	WA
8.1	Wohngebiet in Höchstenbach	3411024	5611286	WA
8.2	Schullandheim in Höchstenbach	3411088	5611042	WA

Die Berechnung erfolgt nach den Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 „alternatives Verfahren“, mit einer Mittenfrequenz von 500 Hz.

Unter Beachtung eines Zuschlages von 6 dB für die Tageszeit mit erhöhter Empfindlichkeit an Sonn- und Feiertagen von 06.00 bis 09.00 Uhr, 13.00 bis 15.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr für WA-Gebiete gemäß der TA Lärm berechnen sich folgende Beurteilungspegel an den og. Aufpunkten bei kontinuierlichem Betrieb aller Anlagen:

Tabelle 3

IP	Bezeichnung IP	Beurteilungspegel L _r in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
		Tag*	Nacht	Tag	Nacht
1	Blindenerholungsheim	37	33	55	40
2.1	Wohngebiet in Mündersbach	35	31	55	40
2.2	Wohngebiet in Mündersbach	36	32	55	40
3	Wochenendhausgebiet in Hersch- bach	31	27	55	40
4	Wohngebiet in Schenkelberg	30	27	55	40
5	Wohnhaus im Außenbereich Ho- henborn	30	30	60	45
6	Aussiedlerhof Holz Salzberg	33	33	60	45
7	Wohngebiet in Steinebach	34	30	55	40
8.1	Wohngebiet in Höchstenbach	32	29	55	40
8.2	Schullandheim in Höchstenbach	34	30	55	40

* an Sonn- und Feiertagen

Die detaillierte Ausbreitungsberechnung kann auch dem Anhang 4 zum Gutachten entnommen werden.

Neben der punktuellen Berechnung für die ungünstigst gelegenen Wohnhäuser erfolgte für einen größeren Untersuchungsbereich auch eine flächenhafte Berechnung für das 2. Obergeschoß. Die Berechnungsergebnisse sind in der Rasterlärnkarte im Anhang 5 farblich mit Isolinien im 2 dB-Abstand wiedergegeben.

Die Ermittlung der Qualität der Prognose erfolgt nach einem Verfahren, wie es im Abschnitt 2.6.2 näher erläutert ist. Zur besseren Übersicht sind in der nachstehenden Tabelle nur die Werte für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste „lauteste Nachtstunde“ wiedergegeben:

Tabelle 4

IP	Bezeichnung IP	Beurteilungspegel L_r nachts in dB(A)	Unsicherheit K in dB(A)	Oberer Vertrauensbereich L_o in dB(A)	Nachtimmissionsrichtwert in dB(A)
1	Blindenerholungsheim	33,0	0,8	34	40
2.1	Wohngebiet in Mündersbach	31,3	0,8	32	40
2.2	Wohngebiet in Mündersbach	32,1	0,9	33	40
3	Wochenendhausgebiet in Herschbach	27,1	0,9	28	40
4	Wohngebiet in Schenkelberg	26,5	0,8	27	40
5	Wohnhaus im Außenbereich Hohenborn	29,8	0,9	31	45
6	Aussiedlerhof Holz Salzberg	32,9	0,9	34	45
7	Wohngebiet in Steinebach	30,4	0,8	31	40
8.1	Wohngebiet in Höchstenbach	28,8	0,9	30	40
8.2	Schullandheim in Höchstenbach	30,2	0,9	31	40

Wie die Berechnungsergebnisse verdeutlichen, wird der jeweils zugrunde gelegte Immissionsrichtwert sowohl zur Tages- als auch zur Nachtzeit deutlich unterschritten. Ebenfalls wird auch zur Tages- und Nachtzeit das Irrelevanzkriterium der TA Lärm (Unterschreitung der Richtwerte um ≥ 6 dB(A)) erfüllt. Zum Teil wird der Immissionsrichtwert sogar zur ungünstigsten Nutzungszeit („lauteste“ Nachtstunde) um ≥ 10 dB(A) unterschritten. Dies bedeutet im Sinne der TA Lärm, dass diese Immissionsorte außerhalb des Einwirkungsbereiches des Planungsvorhabens liegen.

D.h., im Sinne der TA Lärm ist die Errichtung des Windparks, wie dies beschrieben ist, aus schalltechnischer Sicht möglich.

4. Zusammenfassung

Von der [REDACTED] ist beabsichtigt, auf dem Hartenfelser Kopf einen Windpark mit 16 Anlagen der Firma Enercon vom Typ E66/20.70 zu errichten und zu betreiben. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens sind in einer schalltechnischen Immissionsprognose die zu erwartenden Geräuschimmissionen durch das Planungsvorhaben an den nächstgelegenen Wohnhäusern nach den Kriterien der TA Lärm zu ermitteln und zu beurteilen.

Die Immissionsprognose wurde für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigsten gelegenen Wohnhäuser, wobei Abstandsverhältnisse und Nutzungseinstufungen berücksichtigt wurden, durchgeführt. Die Immissionspunkte sowie die Standorte der WEA sind im Lageplan im Anhang 1 zum Gutachten gekennzeichnet.

Die schalltechnische Untersuchung ergab, daß unter Berücksichtigung, daß alle insgesamt 16 Windenergieanlagen kontinuierlich zur Tages- und Nachtzeit bei Nennleistung betrieben werden, die zugrunde gelegten Immissionsrichtwerte, auch unter Berücksichtigung der Qualität der Prognose, sowohl zur Tages- als auch zur Nachtzeit deutlich unterschritten werden (s. auch Abschnitt 3 und Anhänge 4 und 5). Ebenfalls wird an allen Aufpunkten das Irrelevanzkriterium der TA Lärm (Unterschreitung der Richtwerte um ≥ 6 dB(A)) entfällt.

Auf Grundlage der Berechnungsergebnisse ist somit die Errichtung des Windparks, wie oben beschrieben, im Sinne der TA Lärm möglich.

Boppard-Buchholz, 05.11.2004

Schalltechn. Ingenieurbüro für Gewerbe-
Freizeit- und Verkehrslärm
Vereidigter Sachverständiger
P. Pies

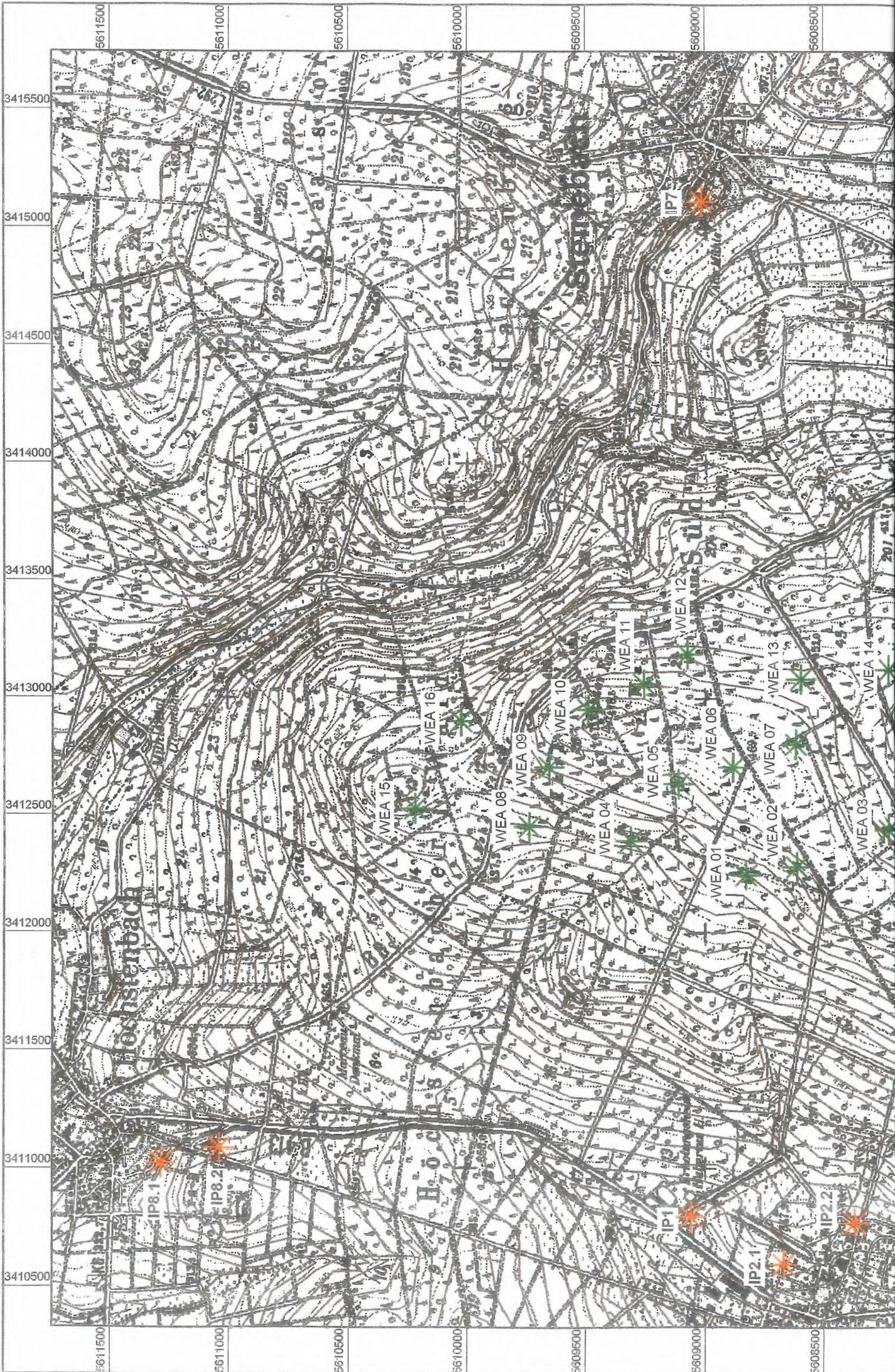
P. Pies

Dipl.-Ing.

Von der Industrie- und Handelskammer
zu Koblenz öffentlich bestellt und
verpflichteter Sachverständiger

Sachverständiger
M. Wons

M. Wons





Maßstab 1:20000

Lageplan



Legende

-  Schallquelle
-  Höhenlinie
-  Immissionsort

Ingenieurbüro Paul Pies
 Birkenstraße 34
 56154 Boppard - Buchholz
 Fon : 06742/2299
 Fax : 06742/3742
 e-mail : wons@schallschutz-pies.de

5608000

5607500

5607000

5606500

5606000

5605500

5605000

5604500

5608000

5607500

5607000

5606500

5606000

5605500

5605000

5604500

3415500

3415000

3414500

3414000

3413500

3413000

3412500

3412000

3411500

3411000

3410500

WEA Hartenfelser Kopf Ausbreitungsberechnung

Anhang 4.5

Legende

Name		Name der Quelle
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
s	m	Entfernung Emissionsort-IO
Adiv	dB	Mittlere Entfernungsminderung
Agr	dB	Mittlerer Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Einfügedämpfung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung durch Luftabsorption
Re	dB(A)	Reflexanteil
Cmet	dB	Meteorologische Korrektur
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
LrT	dB(A)	Teilbeurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Teilbeurteilungspegel Nacht

Ing.-Büro Paul Pies Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

WEA Hartenfelser Kopf Ausbreitungsberechnung

Anhang 4.4

Name	Quelltyp	Lw dB(A)	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Cmet dB	Ls dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
WEA 05	Punkt	103,0	3,0	2717,9	79,7	4,0	0,0	5,2		1,12	17,1	19,7	16,0
WEA 06	Punkt	103,0	3,0	2943,7	80,4	4,1	0,0	5,7		1,19	15,9	18,3	14,7
WEA 07	Punkt	103,0	3,0	3216,7	81,1	4,2	0,0	6,2		1,27	14,5	16,9	13,2
WEA 08	Punkt	103,0	3,0	2117,1	77,5	3,7	0,0	4,1		0,86	20,7	23,5	19,9
WEA 09	Punkt	103,0	3,0	2355,4	78,4	3,8	0,0	4,5		1,08	19,3	21,8	18,2
WEA 10	Punkt	103,0	3,0	2646,8	79,4	3,9	0,0	5,1		1,21	17,5	20,0	16,3
WEA 11	Punkt	103,0	3,0	2884,9	80,2	4,1	0,0	5,6		1,30	16,2	18,5	14,9
WEA 12	Punkt	103,0	3,0	3102,6	80,8	4,3	0,0	6,0		1,24	14,9	17,3	13,7
WEA 13	Punkt	103,0	3,0	3394,8	81,6	4,3	0,0	6,5		1,31	13,6	15,9	12,3
WEA 14	Punkt	103,0	3,0	3726,2	82,4	4,4	0,0	7,2		1,37	12,0	14,2	10,6
WEA 15	Punkt	103,0	3,0	1858,3	76,4	3,3	0,0	3,6		0,77	22,8	25,6	22,0
WEA 16	Punkt	103,0	3,0	2270,6	78,1	3,9	0,0	4,4		1,04	19,7	22,3	18,6

Name		IP8.2 Schullandheim		IRW Tag 55 dB(A)			IRW Nacht 40 dB(A)			LrT 33,8 dB(A)		LrN 30,2 dB(A)	
WEA 01	Punkt	103,0	3,0	2507,7	79,0	3,9	0,0	4,8		1,05	18,3	20,9	17,3
WEA 02	Punkt	103,0	3,0	2716,5	79,7	3,9	0,0	5,2		1,12	17,2	19,7	16,0
WEA 03	Punkt	103,0	3,0	3140,4	80,9	4,2	0,0	6,0		1,25	14,8	17,2	13,6
WEA 04	Punkt	103,0	3,0	2177,0	77,7	3,8	0,0	4,2		0,89	20,3	23,0	19,4
WEA 05	Punkt	103,0	3,0	2485,7	78,9	3,9	0,0	4,8		1,04	18,4	21,0	17,4
WEA 06	Punkt	103,0	3,0	2708,7	79,6	4,0	0,0	5,2		1,12	17,1	19,7	16,0
WEA 07	Punkt	103,0	3,0	2979,5	80,5	4,1	0,0	5,7		1,20	15,7	18,1	14,5
WEA 08	Punkt	103,0	3,0	1898,5	76,6	3,6	0,0	3,7		0,80	22,2	25,0	21,4
WEA 09	Punkt	103,0	3,0	2143,7	77,6	3,7	0,0	4,1		0,96	20,6	23,2	19,6
WEA 10	Punkt	103,0	3,0	2437,4	78,7	3,9	0,0	4,7		1,12	18,7	21,2	17,6
WEA 11	Punkt	103,0	3,0	2670,3	79,5	4,1	0,0	5,1		1,22	17,3	19,7	16,1
WEA 12	Punkt	103,0	3,0	2886,1	80,2	4,2	0,0	5,6		1,30	16,0	18,3	14,7
WEA 13	Punkt	103,0	3,0	3163,7	81,0	4,3	0,0	6,1		1,25	14,7	17,0	13,4
WEA 14	Punkt	103,0	3,0	3489,7	81,8	4,4	0,0	6,7		1,33	13,0	15,3	11,7
WEA 15	Punkt	103,0	3,0	1673,0	75,5	3,2	0,0	3,2		0,60	24,1	27,2	23,5
WEA 16	Punkt	103,0	3,0	2088,0	77,4	3,8	0,0	4,0		0,93	20,8	23,5	19,8

Ing.-Büro Paul Pies Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

WEA Hartenfelser Kopf Ausbreitungsberechnung

Anhang 4.3

Name	Quelltyp	Lw dB(A)	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Cmet dB	Ls dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
WEA 09	Punkt	103,0	3,0	3140,2	80,9	4,2	0,0	6,0		1,13	14,8	13,7	13,7
WEA 10	Punkt	103,0	3,0	2894,6	80,2	4,0	0,0	5,6		1,06	16,2	15,2	15,2
WEA 11	Punkt	103,0	3,0	2638,4	79,4	3,9	0,0	5,1		0,99	17,6	16,6	16,6
WEA 12	Punkt	103,0	3,0	2422,4	78,7	3,8	0,0	4,7		0,91	18,9	17,9	17,9
WEA 13	Punkt	103,0	3,0	2026,5	77,1	3,6	0,0	3,9		0,73	21,4	20,6	20,6
WEA 14	Punkt	103,0	3,0	1673,6	75,5	3,5	0,0	3,2		0,50	23,8	23,3	23,3
WEA 15	Punkt	103,0	3,0	3728,1	82,4	4,3	0,0	7,2		1,24	12,1	10,8	10,8
WEA 16	Punkt	103,0	3,0	3414,1	81,7	4,3	0,0	6,6		1,18	13,5	12,3	12,3

Name IP6 Hof Salzburg IRW Tag 60 dB(A) IRW Nacht 45 dB(A) LrT 32,9 dB(A) LrN 32,9 dB(A)													
WEA 01	Punkt	103,0	3,0	2404,6	78,6	4,1	0,0	4,6		0,85	18,7	17,8	17,8
WEA 02	Punkt	103,0	3,0	2288,8	78,2	3,9	0,0	4,4		0,81	19,5	18,7	18,7
WEA 03	Punkt	103,0	3,0	2026,4	77,1	3,7	0,0	3,9		0,62	21,2	20,6	20,6
WEA 04	Punkt	103,0	3,0	2528,1	79,0	4,1	0,0	4,9		0,90	18,0	17,1	17,1
WEA 05	Punkt	103,0	3,0	2215,5	77,9	3,8	0,0	4,3		0,78	20,0	19,2	19,2
WEA 06	Punkt	103,0	3,0	2029,1	77,1	3,7	0,0	3,9		0,69	21,2	20,6	20,6
WEA 07	Punkt	103,0	3,0	1813,6	76,2	3,6	0,0	3,5		0,56	22,8	22,2	22,2
WEA 08	Punkt	103,0	3,0	2759,8	79,8	4,2	0,0	5,3		0,97	16,7	15,7	15,7
WEA 09	Punkt	103,0	3,0	2524,1	79,0	4,0	0,0	4,9		0,95	18,2	17,2	17,2
WEA 10	Punkt	103,0	3,0	2239,4	78,0	3,6	0,0	4,3		0,84	20,1	19,3	19,3
WEA 11	Punkt	103,0	3,0	1994,3	77,0	3,5	0,0	3,8		0,71	21,7	21,0	21,0
WEA 12	Punkt	103,0	3,0	1774,0	76,0	3,3	0,0	3,4		0,57	23,3	22,7	22,7
WEA 13	Punkt	103,0	3,0	1560,4	74,9	3,2	0,0	3,0		0,37	24,9	24,5	24,5
WEA 14	Punkt	103,0	3,0	1366,0	73,7	3,2	0,0	2,6		0,18	26,5	26,3	26,3
WEA 15	Punkt	103,0	3,0	3068,2	80,7	4,1	0,0	5,9		1,11	15,2	14,1	14,1
WEA 16	Punkt	103,0	3,0	2692,7	79,6	4,0	0,0	5,2		1,01	17,2	16,2	16,2

Name IP7 Steinebach IRW Tag 55 dB(A) IRW Nacht 40 dB(A) LrT 34,0 dB(A) LrN 30,4 dB(A)													
WEA 01	Punkt	103,0	3,0	2875,7	80,2	4,2	0,0	5,5		0,90	16,1	18,8	15,2
WEA 02	Punkt	103,0	3,0	2863,6	80,1	4,1	0,0	5,5		0,89	16,2	19,0	15,3
WEA 03	Punkt	103,0	3,0	2794,3	79,9	4,1	0,7	5,4		0,79	15,9	18,8	15,2
WEA 04	Punkt	103,0	3,0	2740,9	79,8	4,1	0,0	5,3		0,86	16,8	19,6	16,0
WEA 05	Punkt	103,0	3,0	2486,7	78,9	3,9	0,0	4,8		0,79	18,4	21,3	17,6
WEA 06	Punkt	103,0	3,0	2417,6	78,7	3,9	0,0	4,7		0,77	18,8	21,7	18,0
WEA 07	Punkt	103,0	3,0	2348,8	78,4	3,8	0,0	4,5		0,75	19,2	22,1	18,5
WEA 08	Punkt	103,0	3,0	2760,0	79,8	4,0	0,0	5,3		0,87	16,9	19,7	16,0
WEA 09	Punkt	103,0	3,0	2496,3	78,9	3,7	0,0	4,8		0,80	18,5	21,4	17,8
WEA 10	Punkt	103,0	3,0	2220,7	77,9	3,4	0,0	4,3		0,70	20,4	23,3	19,7
WEA 11	Punkt	103,0	3,0	2075,2	77,3	3,4	0,0	4,0		0,64	21,3	24,3	20,6
WEA 12	Punkt	103,0	3,0	1934,3	76,7	3,4	0,0	3,7		0,57	22,1	25,2	21,6
WEA 13	Punkt	103,0	3,0	2080,3	77,4	3,6	0,0	4,0		0,64	21,0	24,0	20,4
WEA 14	Punkt	103,0	3,0	2150,5	77,6	3,8	0,0	4,1		0,60	20,4	23,4	19,8
WEA 15	Punkt	103,0	3,0	2854,9	80,1	3,7	0,0	5,5		0,99	16,7	19,3	15,7
WEA 16	Punkt	103,0	3,0	2436,5	78,7	3,5	0,0	4,7		0,87	19,1	21,9	18,3

Name IP8.1 H6chstenbach IRW Tag 55 dB(A) IRW Nacht 40 dB(A) LrT 32,4 dB(A) LrN 28,8 dB(A)													
WEA 01	Punkt	103,0	3,0	2753,7	79,8	4,0	0,0	5,3		1,14	17,0	19,4	15,8
WEA 02	Punkt	103,0	3,0	2963,6	80,4	4,0	0,0	5,7		1,20	15,9	18,3	14,7
WEA 03	Punkt	103,0	3,0	3388,1	81,6	4,2	0,0	6,5		1,31	13,7	16,0	12,4
WEA 04	Punkt	103,0	3,0	2411,9	78,6	3,9	0,0	4,6		1,01	18,9	21,5	17,9

Ing.-Büro Paul Pies Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

WEA Hartenfelser Kopf Ausbreitungsberechnung

Anhang 4.2

Name	Quelltyp	Lw dB(A)	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Cmet dB	Ls dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
WEA 13	Punkt	103,0	3,0	2331,3	78,3	4,2	0,0	4,5		1,26	19,0	21,3	17,7
WEA 14	Punkt	103,0	3,0	2364,0	78,5	4,3	0,0	4,5		1,28	18,7	21,0	17,4
WEA 15	Punkt	103,0	3,0	2559,2	79,2	3,9	0,0	4,9		1,43	18,0	20,2	16,6
WEA 16	Punkt	103,0	3,0	2704,7	79,6	4,2	0,0	5,2		1,59	16,9	19,0	15,3
Name IP3 Herschbach		RW Tag 55 dB(A)				IRW Nacht 40 dB(A)				LrT 30,7 dB(A)		LrN 27,1 dB(A)	
WEA 01	Punkt	103,0	3,0	2468,5	78,8	4,2	0,0	4,8		1,44	18,3	20,4	16,8
WEA 02	Punkt	103,0	3,0	2291,9	78,2	4,0	0,0	4,4		1,34	19,4	21,7	18,1
WEA 03	Punkt	103,0	3,0	2039,4	77,2	3,8	0,0	3,9		1,16	21,1	23,6	20,0
WEA 04	Punkt	103,0	3,0	2965,4	80,4	4,4	0,0	5,7		1,66	15,5	17,4	13,8
WEA 05	Punkt	103,0	3,0	2893,1	80,2	4,3	0,0	5,6		1,63	15,9	17,9	14,3
WEA 06	Punkt	103,0	3,0	2734,9	79,7	4,2	0,0	5,3		1,56	16,8	18,8	15,2
WEA 07	Punkt	103,0	3,0	2577,6	79,2	4,1	0,0	5,0		1,49	17,7	19,8	16,2
WEA 08	Punkt	103,0	3,0	3383,8	81,6	4,5	0,3	6,5		1,79	13,1	15,0	11,4
WEA 09	Punkt	103,0	3,0	3407,0	81,6	4,5	0,3	6,6		1,80	13,0	14,9	11,2
WEA 10	Punkt	103,0	3,0	3380,4	81,6	4,4	0,3	6,5		1,79	13,2	15,0	11,4
WEA 11	Punkt	103,0	3,0	3242,4	81,2	4,4	0,0	6,2		1,75	14,2	16,0	12,4
WEA 12	Punkt	103,0	3,0	3169,9	81,0	4,4	0,0	6,1		1,72	14,5	16,4	12,8
WEA 13	Punkt	103,0	3,0	2740,8	79,7	4,2	0,0	5,3		1,57	16,8	18,9	15,2
WEA 14	Punkt	103,0	3,0	2504,1	79,0	4,1	0,0	4,8		1,55	18,2	20,2	16,6
WEA 15	Punkt	103,0	3,0	3859,5	82,7	4,5	0,3	7,4		1,91	11,1	12,8	9,2
WEA 16	Punkt	103,0	3,0	3825,8	82,6	4,6	0,1	7,4		1,90	11,2	13,0	9,3
Name IP4 Schenkelberg		RW Tag 55 dB(A)				IRW Nacht 40 dB(A)				LrT 30,1 dB(A)		LrN 26,5 dB(A)	
WEA 01	Punkt	103,0	3,0	3169,2	81,0	4,2	0,0	6,1		1,18	14,7	17,2	13,6
WEA 02	Punkt	103,0	3,0	2971,3	80,5	4,0	0,0	5,7		1,13	15,8	18,3	14,7
WEA 03	Punkt	103,0	3,0	2557,8	79,1	3,9	0,0	4,9		1,02	18,0	20,6	17,0
WEA 04	Punkt	103,0	3,0	3514,1	81,9	4,3	0,0	6,8		1,24	13,0	15,4	11,8
WEA 05	Punkt	103,0	3,0	3228,1	81,2	4,1	0,0	6,2		1,19	14,5	16,9	13,3
WEA 06	Punkt	103,0	3,0	2991,7	80,5	4,1	0,0	5,8		1,14	15,7	18,2	14,5
WEA 07	Punkt	103,0	3,0	2711,1	79,7	4,0	0,0	5,2		1,07	17,2	19,7	16,1
WEA 08	Punkt	103,0	3,0	3875,7	82,8	4,4	0,0	7,5		1,30	11,4	13,8	10,1
WEA 09	Punkt	103,0	3,0	3703,5	82,4	4,3	0,0	7,1		1,27	12,3	14,6	11,0
WEA 10	Punkt	103,0	3,0	3470,2	81,8	4,1	0,0	6,7		1,24	13,4	15,8	12,2
WEA 11	Punkt	103,0	3,0	3215,8	81,1	4,0	0,0	6,2		1,19	14,7	17,1	13,5
WEA 12	Punkt	103,0	3,0	3004,7	80,5	4,0	0,0	5,8		1,14	15,7	18,2	14,5
WEA 13	Punkt	103,0	3,0	2582,9	79,2	3,9	0,0	5,0		1,03	17,9	20,5	16,9
WEA 14	Punkt	103,0	3,0	2212,6	77,9	3,8	0,0	4,3		0,89	20,0	22,8	19,1
WEA 15	Punkt	103,0	3,0	4294,9	83,7	4,4	0,0	8,3		1,35	9,7	12,0	8,4
WEA 16	Punkt	103,0	3,0	3997,8	83,0	4,3	0,0	7,7		1,32	10,9	13,3	9,6
Name IP5 Hohenborn		RW Tag 60 dB(A)				IRW Nacht 45 dB(A)				LrT 29,8 dB(A)		LrN 29,8 dB(A)	
WEA 01	Punkt	103,0	3,0	2688,7	79,6	4,1	0,0	5,2		1,00	17,2	16,2	16,2
WEA 02	Punkt	103,0	3,0	2505,9	79,0	3,9	0,0	4,8		0,94	18,3	17,3	17,3
WEA 03	Punkt	103,0	3,0	2115,9	77,5	3,8	0,0	4,1		0,73	20,7	19,9	19,9
WEA 04	Punkt	103,0	3,0	2988,5	80,5	4,2	0,0	5,8		1,09	15,5	14,4	14,4
WEA 05	Punkt	103,0	3,0	2691,1	79,6	4,0	0,0	5,2		1,01	17,2	16,2	16,2
WEA 06	Punkt	103,0	3,0	2459,7	78,8	3,9	0,0	4,7		0,93	18,6	17,6	17,6
WEA 07	Punkt	103,0	3,0	2184,5	77,8	3,8	0,0	4,2		0,81	20,3	19,5	19,5
WEA 08	Punkt	103,0	3,0	3327,3	81,4	4,3	0,0	6,4		1,17	13,9	12,7	12,7

Ing.-Büro Paul Pies Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

WEA Hartenfesler Kopf Ausbreitungsberechnung

Anhang 4.1

Name	Quelltyp	Lw dB(A)	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Cmet dB	Ls dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
------	----------	-------------	----------	--------	------------	-----------	------------	------------	-------------	------------	-------------	--------------	--------------

Name IP1 Blindenerholungsheim IRW Tag 55 dB(A) IRW Nacht 40 dB(A) LrT 36,6 dB(A) LrN 33,0 dB(A)													
WEA 01	Punkt	103,0	3,0	1482,8	74,4	3,4	0,0	2,9		0,45	25,3	28,5	24,9
WEA 02	Punkt	103,0	3,0	1566,4	74,9	3,4	0,0	3,0		0,48	24,7	27,8	24,2
WEA 03	Punkt	103,0	3,0	1858,6	76,4	3,9	0,0	3,6		0,77	22,2	25,0	21,4
WEA 04	Punkt	103,0	3,0	1626,1	75,2	3,6	0,0	3,1		0,65	24,1	27,0	23,4
WEA 05	Punkt	103,0	3,0	1850,4	76,3	3,8	0,0	3,6		0,90	22,4	25,1	21,5
WEA 06	Punkt	103,0	3,0	1928,7	76,7	3,9	0,0	3,7		0,97	21,7	24,4	20,7
WEA 07	Punkt	103,0	3,0	2066,9	77,3	4,0	0,0	4,0		1,08	20,7	23,3	19,6
WEA 08	Punkt	103,0	3,0	1800,5	76,1	3,7	0,0	3,5		0,93	22,8	25,5	21,9
WEA 09	Punkt	103,0	3,0	2009,7	77,1	3,8	0,0	3,9		1,14	21,3	23,8	20,2
WEA 10	Punkt	103,0	3,0	2208,6	77,9	3,9	0,0	4,2		1,19	20,0	22,4	18,8
WEA 11	Punkt	103,0	3,0	2281,9	78,2	4,1	0,0	4,4		1,23	19,4	21,8	18,1
WEA 12	Punkt	103,0	3,0	2398,8	78,6	4,3	0,0	4,6		1,30	18,5	20,9	17,2
WEA 13	Punkt	103,0	3,0	2341,4	78,4	4,2	0,0	4,5		1,27	18,9	21,3	17,6
WEA 14	Punkt	103,0	3,0	2482,1	78,9	4,3	0,0	4,8		1,14	18,0	20,5	16,9
WEA 15	Punkt	103,0	3,0	2093,6	77,4	3,7	0,0	4,0		1,21	20,8	23,3	19,6
WEA 16	Punkt	103,0	3,0	2322,9	78,3	4,1	0,0	4,5		1,38	19,1	21,4	17,8

Name IP2.1 Mündersbach IRW Tag 55 dB(A) IRW Nacht 40 dB(A) LrT 34,9 dB(A) LrN 31,3 dB(A)													
WEA 01	Punkt	103,0	3,0	1672,2	75,5	3,4	0,0	3,2		0,71	23,9	26,8	23,2
WEA 02	Punkt	103,0	3,0	1701,7	75,6	3,4	0,0	3,3		0,74	23,7	26,6	22,9
WEA 03	Punkt	103,0	3,0	1910,4	76,6	3,9	0,0	3,7		0,95	21,9	24,5	20,9
WEA 04	Punkt	103,0	3,0	1917,7	76,6	3,7	0,0	3,7		1,05	21,9	24,5	20,9
WEA 05	Punkt	103,0	3,0	2097,0	77,4	3,8	0,0	4,0		1,11	20,7	23,3	19,6
WEA 06	Punkt	103,0	3,0	2131,6	77,6	3,9	0,0	4,1		1,13	20,5	23,0	19,3
WEA 07	Punkt	103,0	3,0	2220,2	77,9	4,0	0,0	4,3		1,19	19,8	22,3	18,6
WEA 08	Punkt	103,0	3,0	2153,0	77,7	3,8	0,0	4,1		1,26	20,4	22,8	19,2
WEA 09	Punkt	103,0	3,0	2338,2	78,4	3,9	0,0	4,5		1,39	19,3	21,5	17,9
WEA 10	Punkt	103,0	3,0	2505,4	79,0	4,0	0,0	4,8		1,49	18,2	20,4	16,7
WEA 11	Punkt	103,0	3,0	2543,2	79,1	4,1	0,0	4,9		1,38	17,9	20,1	16,5
WEA 12	Punkt	103,0	3,0	2631,3	79,4	4,2	0,0	5,1		1,42	17,3	19,5	15,9
WEA 13	Punkt	103,0	3,0	2497,0	78,9	4,2	0,0	4,8		1,36	18,1	20,4	16,7
WEA 14	Punkt	103,0	3,0	2575,1	79,2	4,3	0,0	5,0		1,40	17,5	19,8	16,1
WEA 15	Punkt	103,0	3,0	2486,6	78,9	3,8	0,0	4,8		1,48	18,5	20,6	17,0
WEA 16	Punkt	103,0	3,0	2682,4	79,6	4,1	0,0	5,2		1,58	17,1	19,2	15,6

Name IP2.2 Mündersbach IRW Tag 55 dB(A) IRW Nacht 40 dB(A) LrT 35,7 dB(A) LrN 32,1 dB(A)													
WEA 01	Punkt	103,0	3,0	1558,5	74,8	3,5	0,0	3,0		0,62	24,7	27,7	24,1
WEA 02	Punkt	103,0	3,0	1544,9	74,8	3,4	0,0	3,0		0,54	24,8	27,9	24,3
WEA 03	Punkt	103,0	3,0	1687,5	75,5	3,9	0,0	3,2		0,73	23,4	26,3	22,6
WEA 04	Punkt	103,0	3,0	1883,7	76,5	3,8	0,0	3,6		1,02	22,1	24,7	21,1
WEA 05	Punkt	103,0	3,0	2015,3	77,1	3,8	0,0	3,9		1,14	21,2	23,7	20,1
WEA 06	Punkt	103,0	3,0	2011,5	77,1	3,9	0,0	3,9		1,14	21,2	23,7	20,0
WEA 07	Punkt	103,0	3,0	2058,9	77,3	4,0	0,0	4,0		1,08	20,7	23,3	19,7
WEA 08	Punkt	103,0	3,0	2177,3	77,8	3,9	0,0	4,2		1,27	20,2	22,5	18,9
WEA 09	Punkt	103,0	3,0	2330,7	78,3	4,0	0,0	4,5		1,38	19,2	21,5	17,8
WEA 10	Punkt	103,0	3,0	2461,2	78,8	4,0	0,0	4,7		1,46	18,4	20,6	17,0
WEA 11	Punkt	103,0	3,0	2463,8	78,8	4,1	0,0	4,7		1,46	18,3	20,5	16,9
WEA 12	Punkt	103,0	3,0	2524,3	79,0	4,3	0,0	4,9		1,50	17,9	20,0	16,4

Ing.-Büro Paul Pies Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

Projekt

Hartenfelser Kopf

Ausdruck/Seite

14.01.2004 15:32 / 1

Umschlag/Anzahl

Berechnet

14.01.2004 13:58/2.3.0.214

PARK - Analyse der Windverhältnisse

Berechnung: 16 x E66-1,8MW (12-29) 2004-01-14 Winddaten: A - Terraindaten 12 Sektoren; Radius: 20.000 m; Nebenhöhe: 50,0

Standortkoordinaten

GK Zone: 3 Ost: 3.412.012 Nord: 5.609.552

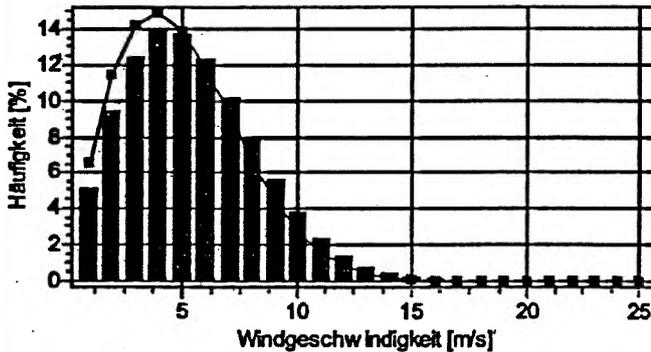
Winddaten

Windstatistiken	Abstand [km]	Wichtung [%]
DE Büchel.wws	69	50
DE Bonn.wws	41	50

Weibull-Daten

Sektor	Aktueller Standort			Referenz			
	A-Parameter [m/s]	Windgeschwindigkeit [m/s]	k-Parameter	Häufigkeit [%]	A-Parameter [m/s]	k-Parameter	Häufigkeit [%]
0 N	5,38	4,76	2,354	5,4	5,70	2,350	5,6
1 NNO	4,77	4,22	2,205	4,8	5,42	2,303	4,8
2 ONO	4,21	3,73	2,174	6,8	4,95	2,164	6,8
3 O	4,00	3,54	2,092	5,9	4,53	2,156	6,0
4 OSO	4,15	3,67	2,252	7,4	4,59	2,227	7,3
5 SO	4,27	3,79	2,182	6,3	4,68	2,204	6,4
6 SSO	5,15	4,57	1,828	6,3	5,53	1,957	6,0
7 SSW	6,49	6,76	2,455	13,6	7,26	2,512	12,7
8 WSW	7,84	6,77	2,291	16,6	8,15	2,320	16,6
9 W	6,67	6,02	1,859	10,0	6,52	2,027	10,8
10 WNW	5,84	5,00	2,053	9,9	6,14	2,092	9,9
11 NNW	5,80	4,98	2,131	8,0	5,84	2,166	8,1
Gesamt	5,62	4,98	1,939	100,0	6,17	2,009	100,0

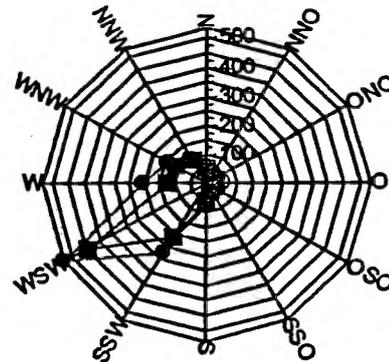
Weibull-Verteilung



Referenz: A=6,17;k=2,009;Vmittel=5,5 m/s
 Aktueller Standort: A=5,62;k=1,939;Vmittel=5,0 m/s

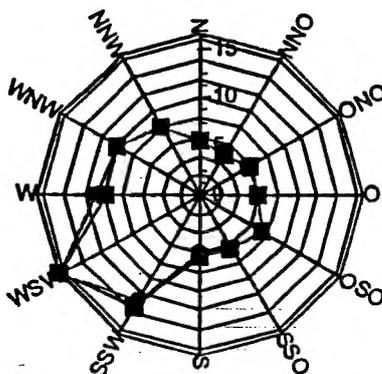
Referenz: Rauigkeitsklasse 1

Windenergieerose (kWh/m2/Jahr)



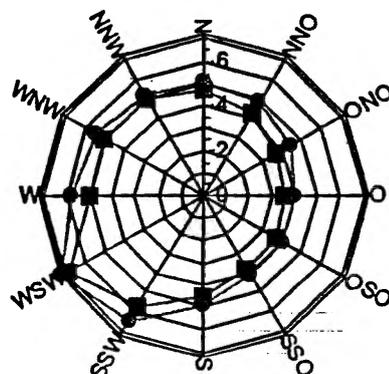
Aktueller Standort Referenz

Häufigkeit (%)



Aktueller Standort Referenz

Mittlere Windgeschwindigkeit (m/s)



Aktueller Standort Referenz

Umrechnung auf andere Nabenhöhen

WEA Typ: E-66/18.70 in Hückeswagen

Projekt-Nr.: 26207-1.001



	$v_{10,ref}$ / m/s	6	7	8	9	95% Nennleist.
NH 65 m	$L_{WA,P}/dB(A)$	-----*	-----*	100,9	102,7	103,0
NH 85 m	$L_{WA,P}/dB(A)$	-----*	-----*	101,4	-----	103,0
NH 86 m	$L_{WA,P}/dB(A)$	-----*	-----*	101,4	-----	103,0
NH 98 m	$L_{WA,P}/dB(A)$	-----*	-----*	101,6	-----	103,0
NH 114 m	$L_{WA,P}/dB(A)$	-----*	-----*	101,9	-----	103,0

Tabelle 1: Schalleistungspegel bei den Nabenhöhen von 65m, 85m, 86m, 98m und 114m

* witterungsbedingt liegen keine Werte vor

Die standardisierten Windgeschwindigkeiten (auf eine Kommastelle gerundet) in 10m Höhe bei 95% der Nennleistung ($P=1710$ kW) sind in Tabelle 2 dargestellt.

	$v_{10,95\%}$ / m/s
NH 65 m	9,4
NH 85 m	9,0
NH 86 m	9,0
NH 98 m	8,9
NH 114 m	8,7

Tabelle 2: Windgeschwindigkeiten $v_{10,95\%}$ für verschiedene Nabenhöhen

Auszug aus dem Prüfbericht

Seite 1

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

Rev. 13 vom 01. Januar 2000 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V. Flotowstraße 41-43, D-22083 Hamburg)

 Auszug aus dem Prüfbericht Nr.: Nr.: 26207-1.001
 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Enercon E-66/18.70 in Hückeswagen

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	Enercon GmbH	Nennleistung (Generator):	1800 kW
Seriennummer:	70494	Rotordurchmesser:	70m
WEA-Standort (ca.):	42499 Hückeswagen GK RW 25.92.350 GK HW 56.67.312	Nabenhöhe über Grund:	86m
		Turbubauart:	kon. Rohr + Sockel
		Leistungsregelung:	Blattverstellung
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerang.)	
Rotorblatthersteller:	Enercon	Getriebehersteller:	entfällt
Rotorblatttyp:	Enercon	Typenbezeichnung Getriebe:	entfällt
Blatteinstellwinkel:	Variabel	Generatorhersteller:	Enercon
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	E-66/18.70, Ringbauweise
Rotordrehzahlbereich:	8-22 U/min	Generatormendrehzahl:	8-22 U/min

Prüfbericht zur Leistungskurve: Leistungskurvenmessung DEWI-PV 0002-05-F, Deutsches Windenergie-Institut GmbH

	Referenzpunkt		Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Schallemissions-Parameter	
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	8 ms^{-1}	101,4 dB(A)	
	9 ms^{-1}	103,0 dB(A)	
	---	---	
	---	---	
Tonzuschlag für den Nahbereich K_{TN}	8 ms^{-1}	0 dB	
	9 ms^{-1}	0 dB	
	---	---	
	---	---	
Impulszuschlag für den Nahbereich K_{IN}	8 ms^{-1}	0 dB	
	9 ms^{-1}	0 dB	
	---	---	
	---	---	

 Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 9,0 ms^{-1}$ in dB(A) entsprechen 95% der Nennleistung hier 1710 kW

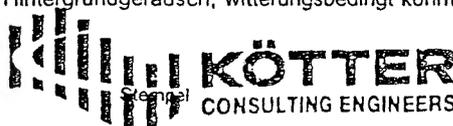
Frequenz	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
$L_{WA,P}$	59,4	62,1	67,6	71,1	74,8	78,4	88,4	92,4	87,4	89,3	93,5	89,8	90,2	91,5	91,1	90,4
Frequenz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000
$L_{WA,P}$	91,4	90,8	91,9	91,3	89,9	88,9	84,9	81,5	78,4	75,2	71,0	66,8	70,6	69,3	66,1	68,8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

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

Bemerkungen:

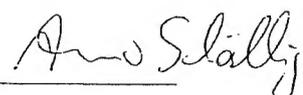
Der Abstand zwischen eingeschalteter und ausgeschalteter Windenergieanlage betrug während der Messung

 <5 dB(A) zwischen WEA an und Hintergrundgeräusch, witterungsbedingt konnten für $v_{10} = 6 m/s$ und $7 m/s$ keine Minutenmittelwerte erfasst werden.

 Gemessen durch: KÖTTER Consulting Engineers
 - Rheine -


Datum: 28.05.2002

 Bonifatiusstraße 400 · 48432 Rheine
 Tel. 0 59 71 - 97 10 0 · Fax 0 59 71 - 97 90 48



Prüfbericht Nr. 26207-2

Zusammenfassung der Emissionsdaten WEA Enercon Typ E66 /18.70

Bestimmung der Schallemissionsparameter aus mehreren Einzelmessungen

Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach dieser Richtlinie besteht die Möglichkeit, die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß [1] anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

Emissionsparameter	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Messung			Energiesicher Mittelwert in dB(A)	Standardabweichung S in dB	K nach [1] mit $\sigma = 0,5$ dB
		1. Messung	2. Messung	3. Messung			
		Messinstitut: Windtest KWK	KÖTTER Consulting Engineers	KÖTTER Consulting Engineers			
		Prüfbericht Nr: WT 1618/00	25716-1.001	26207-1.001			
		Datum der Messung: 21.12.2000	30.11.2001	28.05.2002			
		Getriebe: ohne	Ohne	ohne			
		Generator: Enercon	Enercon	Enercon			
		Rotorblatt: E-66/18.70	E-66/18.70	E-66/18.70			
Schalleistungspegel L_{Aeq}	6 ms^{-1}	-	97,2 dB(A)	-	-	-	-
	7 ms^{-1}	-	99,7 dB(A)	-	-	-	-
	8 ms^{-1}	100,5 dB(A)	101,6 dB(A)	101,4 dB(A)	101,2	0,6	1,5
	9 ms^{-1}	102,1 dB(A)	102,9 dB(A)	103,0 dB(A) ²	102,7	0,5	1,3
	10 ms^{-1}	102,7 dB(A) ¹⁾	103,0 dB(A) ¹⁾	103,0 dB(A) ²⁾	102,9	0,2	1,0
Tonzuschlag K_{Tn}	6 ms^{-1}	-	0 dB	-	-	-	-
	7 ms^{-1}	-	0 dB	-	-	-	-
	8 ms^{-1}	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	-	-
	9 ms^{-1}	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	-	-
	10 ms^{-1}	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	-	-
Impulszuschlag K_{w}	6 ms^{-1}	-	-	-	-	-	-
	7 ms^{-1}	-	-	-	-	-	-
	8 ms^{-1}	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	-	-
	9 ms^{-1}	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	-	-
	10 ms^{-1}	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	-	-

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

- Bemerkungen:**
- 1) 95 % der Nennleistung
 - 2) 95 % der Nennleistung, aber v_{10} bis 20 ms^{-1} , Messung unter Starkwindbedingungen mit Geräuschabstand z.T. kleiner als 6 dB, daher Abweichung von der FGW-Richtlinie. Die Meßergebnisse zeigen jedoch, daß die Schalleistungspegel oberhalb von $v_{10} = 10$ ms^{-1} nicht weiter ansteigen.

Ausgestellt durch: KÖTTER Consulting Engineers

Stempel



Bonifatiusstraße 400 · 48122 Rheine
Tel. 059 71 - 97 10.0 · fax 059 71 - 97 10.43

Datum: 26. Juni 2002

i.v. Arnold Schäfers
Unterschrift

[1] CENELEC/BTTF83-2-WG4, "Final Draft Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines 2000-01"

ENERCON GmbH Dreckamp 5 Tel.: 04941/927-0 26605 Aurich Fax: 04941/927-109		ENERCON Schalleistungspegel E-66/18.70	Seite 1 v. 1
---	---	--	-----------------

Die Schalleistungspegel der ENERCON E-66 mit 1.800kW Nennleistung und 70m Rotordurchmesser werden wie folgt angegeben:

Anzahl	<u>Vermessener</u> Schalleistungspegel und Tonhaltigkeitszuschlag für 95% Nennleistung nach FGW-Richtlinie			<u>ENERCON</u> <u>Garantie</u>
	1. Vermessung	2. Vermessung	3. Vermessung	
WEA	E-66/18.70 mit 65m NH	E-66/18.70 mit 98m NH	E-66/18.70 mit 86m NH	Garantierter Schalleistungspegel und Tonhaltigkeitszuschlag für 95% Nennleistung nach FGW-Richtlinie
Institut	WINDTEST KWK	KÖTTER Consulting Engineers	KÖTTER Consulting Engineers	
Bericht	WT1618/00 vom 21.12.2000	KÖTTER 25716 -1.001 vom 30.11.2001	KÖTTER 26207 -1.001 vom 28.05.2002	
65m NH	102,7 dB(A) 0 dB	103,0 dB(A) 0 dB	103,0 dB(A) 0 dB	
86m NH	102,7 dB(A) 0 dB	103,0 dB(A) 0 dB	103,0 dB(A) 0 dB	103,0 dB(A) 0-1 dB
98m NH	102,7 dB(A) 0 dB	103,0 dB(A) 0 dB	103,0 dB(A) 0 dB	103,0 dB(A) 0-1 dB
114m NH	102,7 dB(A) 0 dB	103,0 dB(A) 0 dB	103,0 dB(A) 0 dB	103,0 dB(A) 0-1 dB

- Die Schalleistungspegelvermessungen, sowie die Ermittlung der Tonhaltigkeit und der Impulshaltigkeit, wurden entsprechend den FGW-Richtlinien (Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Revision 13, Stand 01.01.2000, Hamburg, Fördergesellschaft Windenergie e.V., Teil1: Bestimmung der Schallemissionswerte), basierend auf der DIN EN61400-11 (Windenergieanlagen, Teil 11: Geräuschimmissionen) mit Stand Februar 2000 durchgeführt. Die Bestimmung der Impulshaltigkeit entspricht DIN 45645 (T1, „Einheitliche Ermittlung des Beurteilungspegels für Geräuschimmissionen“, Stand Juli 1996). Zur Feststellung der Tonhaltigkeit wurde entsprechend der Technischen Richtlinie nach DIN 45681 (Entwurf, „Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen“, Stand Januar 1992) verfahren.
- Der Schalleistungspegel für 95% der Nennleistung bezieht sich nach FGW-Richtlinie auf die Referenzwindgeschwindigkeit von 10 m/s in 10 m Höhe.
- Aus den drei vorliegenden Meßberichten (WT1618/00, KCE 25716-1.001 und KCE 26207-1.001) lassen sich folgende energetische Mittelwerte bilden: Für den Schalleistungspegel ergibt sich ein Wert von $L_{WA, 95\% \text{ Nennleistung, Mittel}} = 102,9\text{dB(A)}$. In bezug auf die Standardabweichung wurde ein Wert von $S_{95\% \text{ Nennleistung, Mittel}} = 0,2\text{dB(A)}$ ermittelt.
- Umgerechnete Schalleistungspegelwerte für die genannten Nabenhöhen ergeben sich als Berechnung aus den Vermessungen der E-66/18.70 der jeweils vermessenen Nabenhöhe.
- ENERCON Anlagen gewährleisten bei ordnungsgemäßer Wartung aufgrund ihres verschleißfreien Konzeptes und ihrer variablen Betriebsführung, daß vorgegebene Schallwerte während der gesamten Lebensdauer eingehalten werden.

ENERCON GmbH Dreskamp 5 Tel.: 04941 / 927-0 26605 Aurich Fax: 04941 / 927- 109	 ENERCON Schalleistungspegel E-66/20.70	Seite 2 v. 2
--	---	-----------------

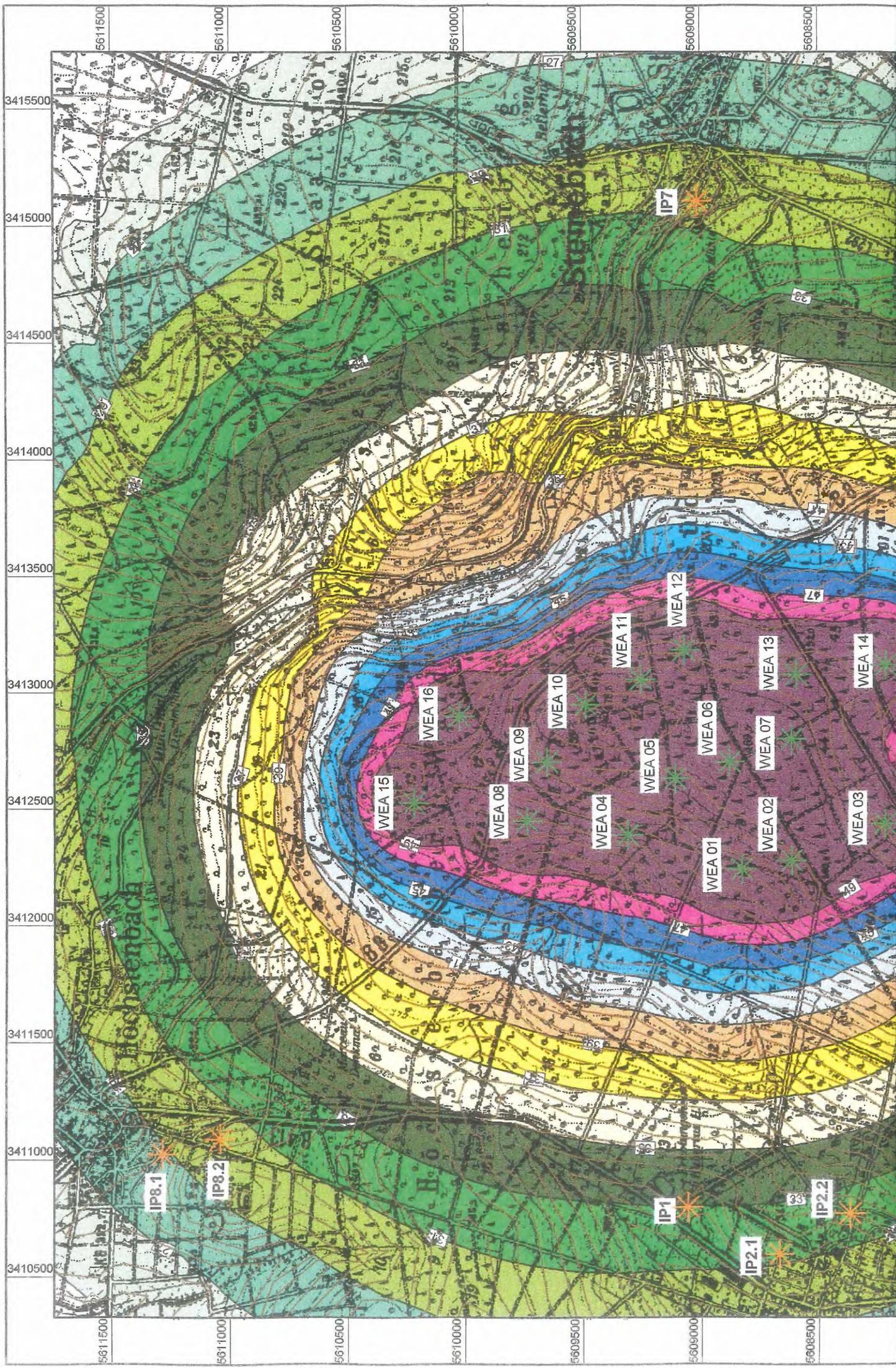
5. ENERCON Anlagen gewährleisten bei ordnungsgemäßer Wartung aufgrund ihres verschleißfreien Konzeptes und ihrer variablen Betriebsführung, daß vorgegebene Schallwerte während der gesamten Lebensdauer eingehalten werden.
6. Zu gegebener Zeit wird eine offizielle Schalleistungspegelvermessung entsprechend den neuesten Richtlinien durchgeführt (nach FGW-Richtlinie: Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Hamburg, Fördergesellschaft Windenergie e.V., bzw. IEC 61400-11 ed-2 sowie DIN 45681 für die Bestimmung des Tonhaltigkeitszuschlages.) Eine Meßgenauigkeit von ± 1 dB(A) entsprechend den Richtlinien wird dabei vorausgesetzt.

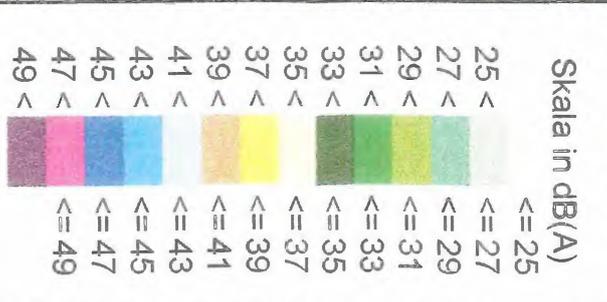
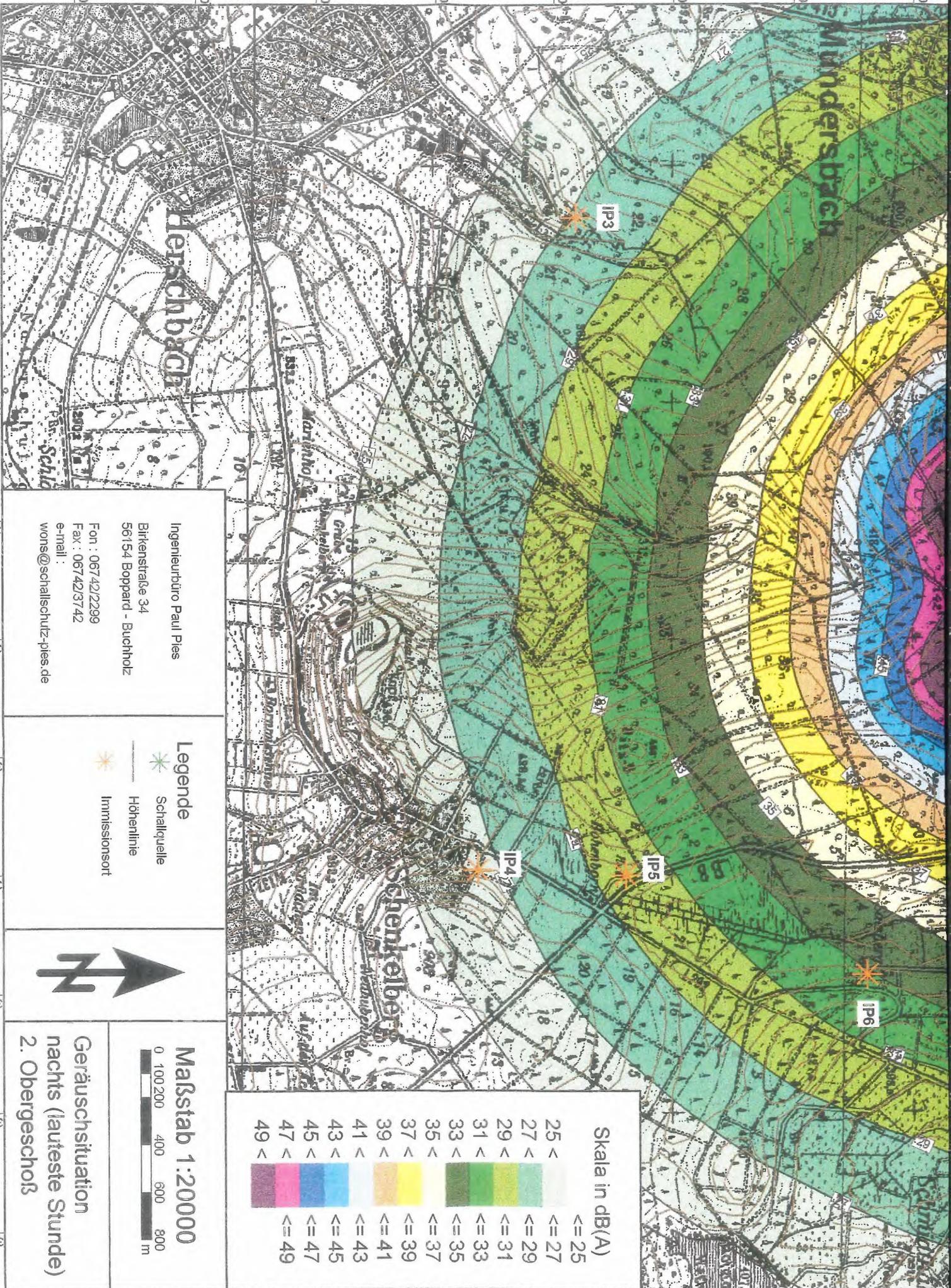
ENERCON GmbH <small>Dreiskamp 5 Tel.: 04941 / 927-0 26605 Aurich Fax: 04941 / 927-109</small>		ENERCON Schalleistungspegel E-66/20.70	Seite 1 v. 2
--	---	---	-----------------

Die Schalleistungspegel der ENERCON E-66 mit 2.000kW Nennleistung und 70m Rotordurchmesser werden wie folgt angegeben:

Anzahl	<u>Vermessener</u> Schalleistungspegel und Tonhaltigkeitszuschlag für 95% Nennleistung nach FGW-Richtlinie			<u>ENERCON</u> <u>Garantie</u> Für E-66/20.70
	1. Vermessung	2. Vermessung	3. Vermessung	Garantierter Schalleistungspegel und Tonhaltigkeitszuschlag für 95% Nennleistung nach FGW-Richtlinie
WEA	E-66/18.70 mit 65m NH	E-66/18.70 mit 98m NH	E-66/18.70 mit 86m NH	
Institut	WINDTEST KWK	KÖTTER Consulting Engineers	KÖTTER Consulting Engineers	
Bericht	WT1618/00 vom 21.12.2000	KÖTTER 25716 -1.001 vom 30.11.2001	KÖTTER 26207 -1.001 vom 28.05.2002	
65m NH	102,7 dB(A) 0 dB	103,0 dB(A) 0 dB	103,0 dB(A) 0 dB	103,0 dB(A) 0-1 dB
70m NH	102,7 dB(A) 0 dB	103,0 dB(A) 0 dB	103,0 dB(A) 0 dB	103,0 dB(A) 0-1 dB
86m NH	102,7 dB(A) 0 dB	103,0 dB(A) 0 dB	103,0 dB(A) 0 dB	103,0 dB(A) 0-1 dB
98m NH	102,7 dB(A) 0 dB	103,0 dB(A) 0 dB	103,0 dB(A) 0 dB	103,0 dB(A) 0-1 dB
114m NH	102,7 dB(A) 0 dB	103,0 dB(A) 0 dB	103,0 dB(A) 0 dB	103,0 dB(A) 0-1 dB

- Die Angaben zu den Schalleistungspegel leiten sich aus drei Schallemissionsmessungen an verschiedenen E-66/18.70 mit 1.800kW Nennleistung und 70m Rotordurchmesser durch die Firmen WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH, Kaiser-Wilhelm-Koog, gemäß deren Prüfbericht WT 1618/00 vom 21.12.2000 und KÖTTER Consulting Engineers, Rheine, gemäß deren Prüfberichte KCE 25716-1.001 vom 30.11.2001 sowie KCE 26207-1.001 vom 28.05.2002 ab.
- Die Schalleistungspegelvermessungen der E-66/18.70, sowie die Ermittlung der Tonhaltigkeit und der Impulshaltigkeit, wurden entsprechend den FGW-Richtlinien (Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Revision 13, Stand 01.01.2000, Hamburg, Fördergesellschaft Windenergie e.V., Teil1: Bestimmung der Schallemissionswerte), basierend auf der DIN EN61400-11 (Windenergieanlagen, Teil 11: Geräuschimmissionen) mit Stand Februar 2000 durchgeführt. Die Bestimmung der Impulshaltigkeit entspricht DIN 45645 (T1, „Einheitliche Ermittlung des Beurteilungspegels für Geräuschimmissionen“, Stand Juli 1996). Zur Feststellung der Tonhaltigkeit wurde entsprechend der Technischen Richtlinie nach DIN 45681 (Entwurf, „Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen“, Stand Januar 1992) verfahren.
- Der Schalleistungspegel für 95% der Nennleistung bezieht sich nach FGW-Richtlinie auf die Referenzwindgeschwindigkeit von 10 m/s in 10 m Höhe.
- Umgerechnete Schalleistungspegelwerte für die genannten Nabenhöhen ergeben sich als Berechnung aus den Vermessungen der E-66/18.70 der jeweils vermessenen Nabenhöhe.





Maßstab 1:20000

0 100 200 400 600 800 m

**Geräuschsituation
nachts (lauteste Stunde)
2. Obergeschoß**



- Legende**
- Schallquelle
 - Höhenlinie
 - Immissionsort

Ingenieurbüro Paul Ples
 Birkenstraße 34
 56154 Boppard - Buchholz
 Fon : 067 42/2299
 Fax : 067 42/3742
 e-mail :
 wons@schallschutz-ples.de

5608000
5607500
5607000
5606500
5606000
5605500
5605000
5604500

3410500
3411000
3411500
3412000
3412500
3413000
3413500
3414000
3414500
3415000
3415500