

**Schalltechnische Immissionsprognose
zur Errichtung von 5 Windenergieanlagen
bei Beltheim**

**Schalltechn. Ingenieurbüro
für Gewerbe, Freizeit-
und Verkehrslärm**



Paul Pies

*Dipl. Ing.
Von der Industrie- und Handelskammer zu
Koblenz öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger für Gewerbe-, Freizeit- und
Verkehrslärm
Benannte Messstelle nach §§ 26, 28 BImSch*

Büro 1 + 2: Boppard-Buchholz:

1. Buchenstraße 13 56154 Boppard-Buchholz

2. Birkenstraße 34 56154 Boppard-Buchholz

Tel: 06742 / 921133
Fax: 06742 / 921135
E-Mail: pies@schallschutz-pies.de

Tel: 06742 / 2299
Fax: 06742 / 3742
E-Mail: info@schallschutz-pies.de

Schalltechnische Immissionsprognose zur Errichtung von 5 Windenergieanlagen bei Beltheim

AUFTRAGGEBER:



AUFTRAG VOM:

Dezember 2006

AUFTRAG – NR.:

12322 / 1206

BEARBEITER:



SEITENZAHL:

22

ANHÄNGE:

8



INHALTSVERZEICHNIS

	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 Richtlinien, Normen und Erlasse	5
2.4.3 Eigene Unterlagen.....	6
2.5 Anforderungen.....	6
2.6 Berechnungsgrundlagen	8
2.6.1 Berechnung der Geräuschemissionen.....	8
2.6.2 Bestimmung der Qualität einer Immissionsprognose	10
2.7 Beurteilungsgrundlagen.....	13
2.8 Ausgangsdaten.....	14
2.8.1 Emissionsdaten der Windenergieanlagen	14
2.8.2 Standardabweichungen.....	16
2.8.3 Ermittlung der Sicherheitszuschläge im Sinne der Qualität er Prognose.....	16
3. Immissionsberechnung und Beurteilung.....	17
3.1 Ermittlung und Beurteilung der Zusatzbelastung	18
3.2 Ermittlung und Beurteilung der Vorbelastung	19
3.3 Ermittlung und Beurteilung der Gesamtbelastung	20
4. Zusammenfassung	21



1. Aufgabenstellung

Die [REDACTED] beabsichtigt, nordwestlich der Ortsgemeinde Beltheim 5 Windenergieanlagen der Firma Enercon zu errichten und zu betreiben. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens sind die zu erwartenden Geräuschimmissionen an den angrenzenden Wohnhäusern nach den Kriterien der TA Lärm zu ermitteln und zu beurteilen. In diesem Zusammenhang sind ggf. auch bestehende Windenergieanlagen als Vorbelastung mit zu berücksichtigen.

Sollte die Untersuchung ergeben, dass Überschreitungen des Immissionsrichtwertes durch das Planungsvorhaben nicht auszuschließen sind, so werden schallmindernde Maßnahmen aufgezeigt.

2. Grundlagen

2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Die 5 geplanten Windenergieanlagen sollen nordwestlich der Ortsgemeinde Beltheim errichtet werden. In Richtung Beltheim stehen bereits 3 Windenergieanlagen eines Fremdbetreibers. Weitere, für die schalltechnische Untersuchung, relevante Ortschaften befinden sich im Nordosten zum Planungsvorhaben (Ortsgemeinde Heyweiler) und im Südwesten die Ortsgemeinde Mannebach. Von der Topografie her stehen die nächstgelegenen Wohnhäuser von Beltheim auf etwa gleichem Niveau gegenüber den Standorten, während die Ortslagen Heyweiler und Mannebach tiefer liegen. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass sowohl die bestehenden, als auch geplanten Anlagen von den nächstgelegenen Wohnhäusern aus frei einzusehen sind.

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

2.2 Anlagenbeschreibung

Geplant ist es, die 5 Windenergieanlagen der Firma Enercon vom Typ E82 zu errichten. In der nachstehenden Tabelle sind die geplanten, als auch die bestehenden Anlagen mit ihren technischen Daten und Standortkoordinaten aufgeführt.

Tabelle 1

Kennzeichnung	Anlagentyp	Nennleistung in kW	Nabenhöhe in m	Rotordurchmesser in m	Gauss/Krüger Koordinaten	
					Rechtswert	Hochwert
WEA1	E82	2 000	138	82	2603147	5554750
WEA2	E82	2 000	138	82	2603395	5554578
WEA3	E82	2 000	138	82	2603604	5554373
WEA4	E82	2 000	138	82	2603843	5554308
WEA 5	E82	2 000	138	82	2604097	5554266
WEA A	V42	600	55	42	2603703	5554009
WEA B	V44	600	63	44	2603970	5553997
WEA C	V44	600	63	44	2603858	5553890

Die mit WEA A bis WEA C gekennzeichnete Anlagen sind die bestehenden Windenergieanlagen.

Die Standorte der Windenergieanlagen können ebenfalls dem Lageplan im Anhang 1 entnommen werden.



2.3 Nutzungszeiten

Die geplanten Windenergieanlagen sollen 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 Stunde“ zu berücksichtigen.

2.4 Verwendete Unterlagen

2.4.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen

- Topografische Karte, Maßstab 1 : 25 000
- Befliegungspläne mit Höhenlinien, Maßstab 1 : 5 000
- Standortkoordinaten der geplanten und bestehenden WEA
- Katasterplan mit Standorten der geplanten WEA, Maßstab 1 : 2 000

2.4.2 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“



2.4.3 Eigene Unterlagen

- Tagungsunterlagen Kötter Consult Engineers
- Auszug aus den Messberichten und Datenblätter der 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

2.5 Anforderungen

Die im nachfolgenden aufgeführten, für die schalltechnische Untersuchung angesetzten Nutzungseinstufungen entsprechen alle den Angaben der Verbandsgemeindeverwaltung Kastellaun. So besteht für die nächstgelegene Wohnbebauung der Ortsgemeinde Beltheim (Oberstraße 29) nur ein Flächennutzungsplan, der eine Wohnbaufläche ausweist. Aufgrund der wohnlichen Nutzung ist von einem allgemeinen Wohngebiet (WA) auszugehen. Der weitere Ortsrand in Richtung Planungsvorhaben ist als Mischgebiet (MI) bzw. Dorfgebiet (MD) anzusetzen. Auch für die nächstgelegene Wohnbebauung von Heyweiler besteht nur ein rechtskräftiger Flächennutzungsplan. Dieser weist überwiegend gemischte Bauflächen aus. Ein Teilbereich an der Gartenstraße ist jedoch als Wohnbaufläche gekennzeichnet und es ist von der Nutzungseinstufung vergleichbar eines allgemeinen Wohngebietes (WA) auszugehen. Bezüglich der Ortslage Mannebach handelt es sich bei den nächstgelegenen Wohnhäuser um einen Aussiedlerhof im unüberplanten Außenbereich.



Aufgrund der gegebenen Nutzung ist von der Einstufung vergleichbar eines Dorgebietes (MD) auszugehen. Dies wird auch durch ein Gerichtsurteil des OVG Münster gestützt, nach welchem für „privilegiertes Wohnen“ im Außenbereich allenfalls die Einstufung Mischgebiet (MI) bzw. Dorfgebiet (MD) gilt. Für die weitere Ortslage von Mannebach besteht nur ein Flächennutzungsplan bzw. auch in einem Teilbereich ein rechtskräftiger Bebauungsplan, wobei jedoch von einem Mischgebiet bzw. Dorfgebiet auszugehen ist.

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 eingehalten 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 Geräuschimmissionen

Gemäß der DIN ISO 9613-2 berechnet sich der äquivalente A-be-wertete 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 oktavmäßig 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, 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 Plotbild 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 Rasterlärmkarten (RLK) möglich.

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

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

2.6.2 Bestimmung der Qualität einer Immissionsprognose

Die TA Lärm sieht unter Punkt A. 2.6 vor, dass die Geräuschimmissionsprognose Aussagen über die Qualität der Prognose enthalten soll.

Bei Windenergieanlagen bestimmen folgende Faktoren die Qualität der Prognose:



- Ungenauigkeit der Schallemissions-Vermessung der WEA (σ_R)
- Serienstreuung der WEA (σ_P)
- prinzipielle Unsicherheit des der Ausbreitungsberechnung zugrunde liegenden Prognosemodelles (σ_{Prog})

Dabei sind:

$$\sigma_{Prog} = 1,5 \text{ dB(A)}$$

$$\sigma_P = 1,2 \text{ dB(A)}$$

$$\sigma_R = 0,5 \text{ dB(A), wenn die WEA gemäß DIN 61400-11 vermessen wird}$$

sonst

$$\sigma_R = \text{Ungenauigkeit, die im Vermessungsbericht durch das Messinstitut angegeben}$$

Die Gesamtunsicherheit der Schallimmissionsprognose berechnet sind dann:

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

In einer statistischen Betrachtung ergibt sich die obere Vertrauensbereichsgrenze L_o :

$$L_o = L_r + 1,28 \sigma_{ges}$$

mit

L_r = Beurteilungspegel

Der Richtwert nach TA Lärm gilt als eingehalten, wenn L_o unter dem Richtwert nach TA Lärm liegt.

Zur Bestimmung des Sicherheitszuschlages für die Serienstreuung einer 3-fach vermessenen Windenergieanlage wird der Arbeitsentwurf der EN 50376 „Declaration of sound power level and tonality values of wind turbine“ herangezogen.

Danach soll man zur Bestimmung der Produktionsstreuung aus der Mehrfachmessung des Schalleistungspegels folgende Abschätzung für σ_P anwenden:

$$\sigma_P = s$$

Die Standardabweichung s berechnet sich nach EN 50376 wie folgt:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (L_{W_i} - \bar{L}_W)^2}$$

mit

$$\bar{L}_W = \sum_{i=1}^n \frac{L_{W_i}}{n}$$

Für die Gesamtunsicherheit der Prognoserechnung ergibt sich dann:

$$\sigma_{\text{ges}} = \sqrt{\sigma_R^2 + S^2 + \sigma_{\text{prog}}^2}$$



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

2.8.1 Emissionsdaten der Windenergieanlagen

Die geplanten Windenergieanlagen der Firma Enercon vom Typ E82 sind bisher 1-fach gemäß der FGW-Richtlinie vermessen. Nach dieser Vermessung beträgt die Schalleistungspegel unter Referenzbedingungen (95 %-ige Anlagennennleistung) $L_W = 103,4$ dB(A).

Eine immissionsrelevante Ton- und Informationshaltigkeit konnte nicht festgestellt werden.

2.8.2 Standardabweichungen

Die Ermittlung der Qualität der Prognose erfolgt nach dem Verfahren, wie dies im Abschnitt 2.6.2 beschrieben ist. Für die Messunsicherheit wurde eine Standardabweichung von $\sigma_R = 0,5 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt. Dieser Wert konnte im Rahmen von Ringversuchen ermittelt werden. Die Standardabweichung für die Prognoseunsicherheit beträgt $\sigma_{\text{Prog}} = 1,5 \text{ dB(A)}$ und wird aus dem Schwankungsbereich für höherliegende Quellen entsprechend der DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ abgeleitet. Für die Streuung wurde eine Produktionsstandardabweichung von $\sigma_P = 1,2 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt. Dieser Wert ergibt sich aus einem Sicherheitszuschlag von 2 dB(A) bei 95 %-iger Vertrauenswahrscheinlichkeit, da og. Anlagentypen noch nicht 3-fach gemäß FGW-Richtlinie vermessen sind.

2.8.3 Ermittlung der Sicherheitszuschläge im Sinne der Qualität der Prognose

Aus dem in dem vorhergehenden Abschnitt aufgeführten Standardabweichungen berechnen sich bei 90 %-iger Vertrauenswahrscheinlichkeit für die einzelnen Anlagentypen folgende Zuschläge:

E82:	2,5 dB(A)
V44:	2,5 dB(A)
V42:	2,5 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 Immissionsberechnung wurde für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigst gelegene Wohnbebauung bzw. mögliche Wohnbebauung der angrenzenden Ortschaften und Aussiedlerhöfe (Obergeschosse etc.) durchgeführt. Als Auswahlkriterium der Immissionspunkte wurde der Abstand zu den Planungsvorhaben und die Nutzungseinstufung mit den entsprechenden Immissionsrichtwerten herangezogen. Die Immissionspunkte sind nachstehend aufgeführt und im Anhang 1 des Gutachtens gekennzeichnet.

Tabelle 2

IP	Bezeichnung IP	Nutzungseinstufung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
			Tag	Nacht
1	Heyweiler; Wohnhäuser an der Gartenstraße	WA	55	40
2	Beltheim; Wohnhaus, Oberstraße 29	WA	55	40
3	Mannebach; Aussiedlerhof	MI/MD	60	45

Die Immissionsprognose wurde nach der DIN ISO 9613-2 „alternatives Verfahren“ mit einer Mittenfrequenz von 500 Hz durchgeführt.

Die gesamte Untersuchung wurde unterteilt in die Abschnitte „Ermittlung der Zusatzbelastung“, „Vorbelastung“ und „Gesamtbelastung“.

3.1 Ermittlung und Beurteilung der Zusatzbelastung

Bei der Ermittlung der Zusatzbelastung gemäß der TA Lärm wurden nur die 5 geplanten Windenergieanlagen der Firma Enercon vom Typ E82 berücksichtigt. Unter Beachtung eines Zuschlages von 6 dB(A) 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 die Nutzungseinstufung allgemeines Wohngebiet ergeben sich folgende Beurteilungspegel beim kontinuierlichen Betrieb der Windenergieanlagen:

Tabelle 3

IP	Bezeichnung IP	Beurteilungspegel L _r in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Heyweiler, Wohnhäuser an der Gartenstraße	41	37	55	40
2	Beltheim, Wohnhaus, Oberstraße 29	42	39	55	40
3	Mannebach, Aussiedlerhof	38	38	60	45

* gilt an Sonn- und Feiertagen

Die detaillierte Ausbreitungsberechnung kann dem Anhang 3 entnommen werden.

Für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste Nutzungszeit zur „lautesten“ Nachtstunde wurde für einen größeren Untersuchungsbereich eine flächenhafte Berechnung für das 2. Obergeschoss durchgeführt. Die Berechnungsergebnisse hierzu sind farblich in den Rasterlärmkarten im Anhang 4 mit Isolinien im 2 dB-Abstand wiedergegeben.



Wie die Berechnung für die geplanten Windenergieanlagen verdeutlicht, wird zur Tageszeit der jeweilige Richtwert deutlich unterschritten. Zur Nachtzeit werden die Richtwerte ebenfalls eingehalten, bzw. unterschritten. Da jedoch zur Nachtzeit das Irrelevanzkriterium der TA Lärm (Unterschreitung um ≥ 6 dB(A)) an einzelnen Immissionspunkten (IP.1 und IP.2) nicht erfüllt wird ist eine Betrachtung der gewerblichen Geräuschvorbelastung durchzuführen. Hierbei sind die drei bestehenden Windenergieanlagen zu berücksichtigen.

3.2 Ermittlung und Beurteilung der Vorbelastung

Davon ausgehend, dass auch die bestehenden Windenergieanlagen kontinuierlich unter Nennleistung betrieben werden, berechnen sich folgende Beurteilungspegel:

Tabelle 4

IP	Bezeichnung IP	Beurteilungspegel L_r in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Heyweiler, Wohnhäuser an der Gartenstraße	33	29	55	40
2	Beltheim, Wohnhaus, Oberstraße 29	41	37	55	40
3	Mannebach, Aussiedlerhof	33	33	60	45

* gilt an Sonn- und Feiertagen

Die detaillierte Ausbreitungsberechnung kann dem Anhang 5 und die flächenhafte Berechnung dem Anhang 6 entnommen werden.

3.3 Ermittlung und Beurteilung der Gesamtbelastung

In der Summe von Zusatz- und Vorbelastung ergibt sich für die umliegenden Ortschaften und Wohnhäuser im Außenbereich folgende Gesamtbelastung im Sinne der TA Lärm:

Tabelle 5

IP	Bezeichnung IP	Beurteilungspegel L _r in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Heyweiler, Wohnhäuser an der Gartenstraße	41	38	55	40
2	Beltheim, Wohnhaus, Oberstraße 29	46	41	55	40
3	Mannebach, Aussiedlerhof	39	39	60	45

* gilt an Sonn- und Feiertagen

Die detaillierte Ausbreitungsberechnung und die Rasterlärmkarte ist dem Anhang 7 und 8 beigelegt.

Wie die Berechnungsergebnisse für die Gesamtbetrachtung, unter Berücksichtigung der Zuschläge zeigen, wird mit Ausnahme im allgemeinen Wohngebiet (WA) von Beltheim (IP.2), die jeweils geltenden Immissionsrichtwerte zur Tages- und Nachtzeit eingehalten. Im allgemeinen Wohngebiet von Beltheim ist unter Betrachtung der Zuschläge ein Beurteilungspegel zur Nachtzeit von 41 dB(A) festzustellen. D.h., der Nachtimmissionsrichtwert von 40 dB(A) wird um 1 dB(A) überschritten.

Um am nächstgelegenen Wohnhaus von Beltheim den Nachtimmissionsrichtwert eines allgemeinen Wohngebietes von 40 dB(A) einzuhalten, müsste die nächstgelegene geplante Anlage mit der Kennzeichnung WEA5 schalloptimiert zur Nachtzeit betrieben werden. D.h. zur Nachtzeit dürfte diese Anlage einen Schalleistungspegel von L_W = 100 dB(A) (einschl. Zuschlag) nicht überschreiten.



Zur Überschreitung von 1 dB(A) ist anzumerken, dass entsprechend Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm eine Überschreitung um 1 dB(A) aufgrund der Vorbelastung zulässig ist wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese sich nicht erhöht. Es ist zu prüfen, ob dies durch einen öffentlich rechtlichen Vertrag zwischen Anlagenbetreiber und der Überwachungsbehörde sichergestellt werden kann.

4. Zusammenfassung

Die [REDACTED] beabsichtigt, nordwestlich der Ortsgemeinde Beltheim 5 Windenergieanlagen der Firma Enercon vom Typ E82 mit einer Nennleistung von je 2 MW zu errichten und zu betreiben.

Im Rahmen der Genehmigung ist durch eine schalltechnische Immissionsprognose zu prüfen, ob die geltenden Immissionsrichtwerte an den nächstgelegenen Wohnhäusern eingehalten werden können. Hierbei sind gegebenenfalls auch 3 bestehende Windenergieanlagen im Bereich der geplanten Standorte mit zu berücksichtigen.

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

Die Untersuchung wurde entsprechend der TA Lärm untergliedert nach Ermittlung der Zusatzbelastung, Vorbelastung und Gesamtbelastung. Hierbei wurden auch die jeweiligen Zuschläge zur Berücksichtigung der Qualität der Prognose in die Berechnung eingestellt um in Sinne der geltenden Rechtsprechung eine Prognose auf der sicheren Seite zu erstellen.

Die schalltechnische Untersuchung ergab in der Gesamtbetrachtung (Vor- und Zusatzbelastung), dass mit Ausnahme im allgemeinen Wohngebiet am Ortsrand von Beltheim (IP.2) an allen weiteren nächstgelegenen Wohnhäuser die jeweils geltenden Immissionsrichtwerte zur Tages- und Nachtzeit eingehalten werden.

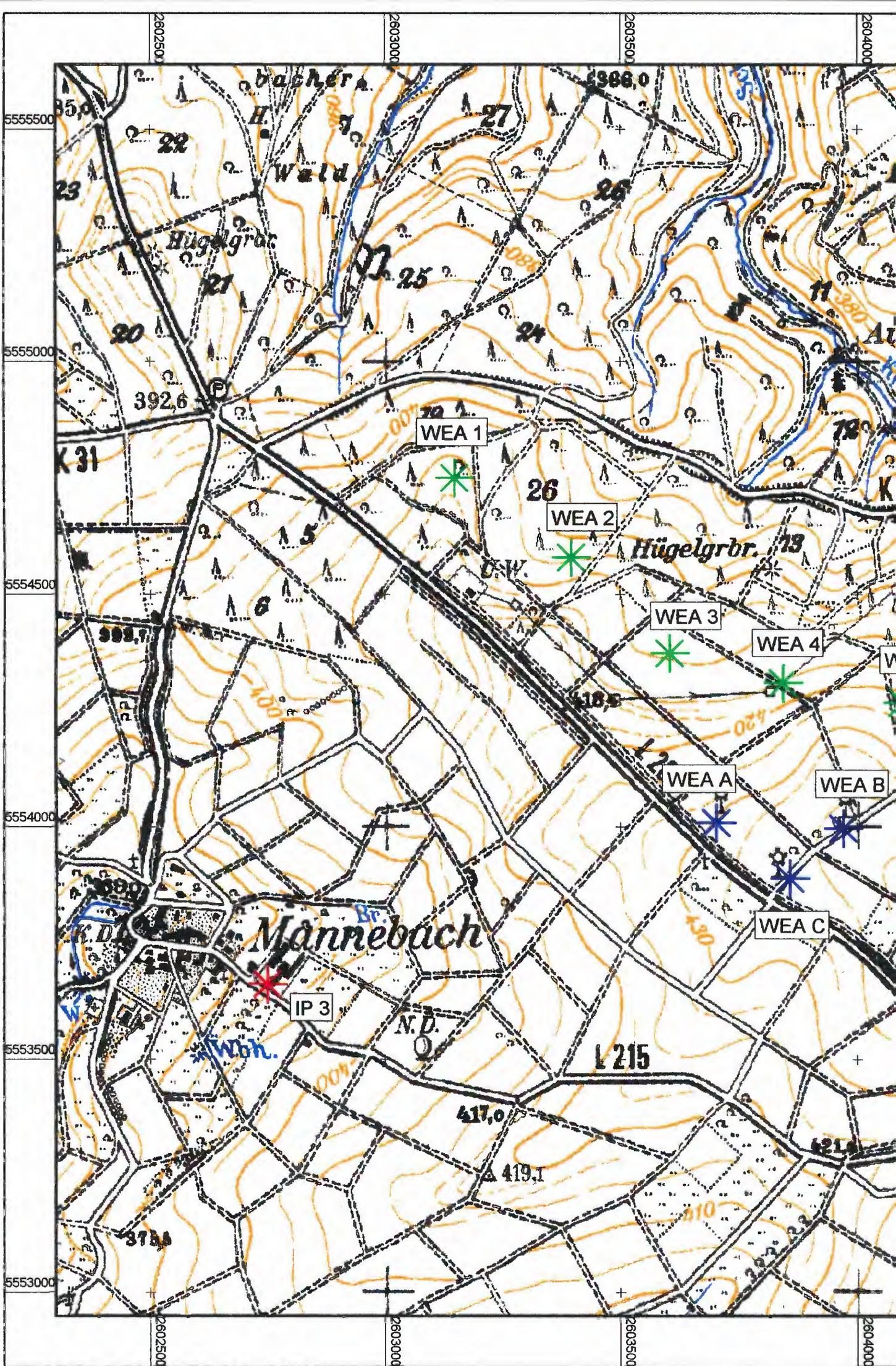
Am Ortsrand von Beltheim ergab die Berechnung, unter Berücksichtigung der Sicherheitszuschläge einen Wert von 41 dB(A). D.h. der Richtwert wird um 1 dB(A) überschritten. Um den Nachtimmissionsrichtwert einzuhalten, müsste die nächstgelegene geplante Anlage mit der Kennzeichnung WEA 5 im schalloptimierten Betrieb (Nachtzeit) mit einer Schallleistung von $L_w \leq 100$ dB(A) betrieben werden.

Zur Überschreitung von 1 dB(A) sei angemerkt, dass im Sinne der TA Lärm unter Abschnitt 3.2.1 eine solche zulässig ist, wenn sich diese aufgrund der Vorbelastung ergibt und wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass die Überschreitung sich nicht erhöht. Dies kann gg. durch einen öffentlich rechtlichen Vertrag zwischen Anlagenbetreiber und der Überwachungsbehörde sichergestellt werden.

Boppard-Buchholz, 22.12.2006



Vereidigter Sachverständiger
P. Pies



Auszug aus dem Prüfbericht												
Stammblatt „Geräusche“, entsprechend den „Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte“												
Rev. 16 vom 01. Juli 2005 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Stromannplatz 4, D-24103 Kiel)												
Auszug aus dem Prüfbericht M65 333/1												
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Enercon E-82												
Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)										
Anlagenhersteller:	Enercon GmbH Dreekamp 5 26605 Aurich	Nennleistung (Generator):	2.000 kW									
Seriennummer:	82001	Rotordurchmesser:	82 m									
WEA-Standort (ca.):	RW: 25.92.266 HW: 59.14.847	Nabenhöhe über Grund:	98 m									
		Turmbauart:	Rohrturm									
		Material:	Fertigteilbeton									
		Leistungsregelung:	pitch									
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)										
Rotorblatthersteller:	Enercon GmbH	Getriebehersteller:	---									
Typenbezeichnung Blatt:	82 - 1	Typenbezeichnung Getriebe:	---									
Blattstellwinkel:	variabel	Generatorhersteller:	Enercon GmbH									
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	E-82									
Rotordrehzahlbereich:	6 - 19 U/min (Betrieb I)	Generatorenendrehzahl:	6 - 19 U/min (Betrieb I)									
Prüfbericht zur Leistungskurve: Enercon GmbH: Berechnete Leistungskurve vom Januar 2005												
	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen								
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung										
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	6 m/s	1029,7 kW	100,6 dB(A)									
	7 m/s	1617,4 kW	103,1 dB(A)									
	8 m/s	1939,6 kW	103,4 dB(A)									
	9 m/s	— kW	— dB(A)	[1]								
	10 m/s	— kW	— dB(A)	[1]								
	7,7 m/s	1900,0 kW	103,4 dB(A)	[2]								
Tonzuschiag für den Nahbereich $K_{T,N}$	6 m/s	1029,7 kW	— dB									
	7 m/s	1617,4 kW	— dB									
	8 m/s	1939,6 kW	— dB									
	9 m/s	— kW	— dB	[1]								
	10 m/s	— kW	— dB	[1]								
	7,7 m/s	1900,0 kW	— dB	[2]								
Impulszuschiag für den Nahbereich K_{IN}	6 m/s	1029,7 kW	— dB									
	7 m/s	1617,4 kW	— dB									
	8 m/s	1939,6 kW	— dB									
	9 m/s	— kW	— dB	[1]								
	10 m/s	— kW	— dB	[1]								
	7,7 m/s	1900,0 kW	— dB	[2]								
Tonz-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8$ m/s												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P,Tonz}$	75,9	79,1	81,5	82,9	87,7	88,2	87,5	90,4	90,5	91,2	93,7	93,5
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P,Tonz}$	94,9	95,0	93,9	91,6	89,3	85,2	80,9	75,8	72,4	73,4	71,2	73,5
Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8$ m/s												
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
$L_{WA,P,Oktav}$	84,2	91,6	94,4	97,7	89,4	94,2	82,5	77,6				

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 11.4.2006.
Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht M65 333/1 (insbesondere bei Schallemissionsprognosen).

Bemerkungen:
[1] In dieser Windklasse wurden keine Daten ermittelt
[2] Der Schalleistungspegel bei 95%iger Nennleistung wurde bei Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen am Messtag, der verwendeten Leistungskurve und der vermessenen Nabenhöhe bei einer stand.Windgeschwindigkeit von 7,7 m/s festgestellt.

Gemessen durch: Müller-BBM GmbH
Niederlassung Gelsenkirchen
Am Bugapark 1
45 899 Gelsenkirchen

MÜLLER-BBM GMBH
NIEDERLASSUNG GELSENKIRCHEN
AM BUGAPARK 1
45 899 GELSENKIRCHEN
TELEFON (0209) 9 83 0 0 0

Datum: 21.04.2006

[Signature]
Dipl.-Ing. (FH) D. Hinkelmann

[Signature]
Dipl.-Ing. (FH) M. Köhl



Akkreditiertes Prüflaboratorium nach ISO/IEC 17025



\\sgdc01\piper\sonth\km6516533301_PBe_3d_65333.doc:21. 04. 2006

	<h2>Schallleistungspegel E-82</h2>	Seite 1 von 1
---	------------------------------------	------------------

Garantierte Werte des Schallleistungspegels für die E-82 mit 2000 kW Nennleistung				
Naben- höhe	78 m	98 m	108 m	138 m
V_{Wind} in 10m Höhe				
4 m/s				
5 m/s				
6 m/s	100,7 dB(A)	101,6 dB(A)	101,9 dB(A)	102,6 dB(A)
7 m/s	103,3 dB(A)	103,6 dB(A)	103,6 dB(A)	103,8 dB(A)
8 m/s	104,0 dB(A)	104,0 dB(A)	104,0 dB(A)	104,0 dB(A)
95% Nennleistung	104,0 dB(A)	104,0 dB(A)	104,0 dB(A)	104,0 dB(A)

Vermessener Wert bei 95% Nennleistung	103,4 dB(A) MBBM M65 333/1
--	-------------------------------

1. Über den gesamten Leistungsbereich wird eine Tonhaltigkeit K_{TN} von 0-1 dB garantiert (gilt für den Nahbereich gemäß aktueller FGW Richtlinie und DIN 45 681).
2. Über den gesamten Leistungsbereich wird eine Impulshaltigkeit K_{IN} von 0 dB garantiert (gilt für den Nahbereich gemäß aktueller FGW Richtlinie und DIN 45 645-1).
3. Die oben angegebenen Schallleistungspegelwerte gelten für den **Betriebsmodus I**, (definiert durch eine Betriebskennlinie mit dem Drehzahlbereich 6 – 19 U/min). Die zugehörige Leistungskennlinie ist die berechnete Kennlinie E-82 vom Januar 2005 (Rev. 1.x).
4. Die garantierten Werte werden auf Basis offizieller und interner Vermessungen des Schallleistungspegels ermittelt. Die offiziell vermessenen Werte sind auf diesem Dokument als Referenz angegeben. Die Schalldatenblätter und Messberichte der offiziellen Vermessungen stehen zur Verfügung und gelten in Verbindung mit diesem Dokument. Die Vermessungen werden gemäß den national und international empfohlenen Richtlinien und Normen durchgeführt (jeweils auf dem Schalldatenblatt und im Messbericht vermerkt).
5. Um den Mess- und Prognoseunsicherheiten Rechnung zu tragen, die Planungssicherheit und Akzeptanz bei Genehmigungsbehörden zu erhöhen und ggf. geforderte Nachvermessungen zu vermeiden, empfiehlt ENERCON für Schallausbreitungsrechnungen einen Sicherheitszuschlag von 1 dB(A) auf die garantierten Werte. Für Bundesländer, in denen ohnehin Sicherheitszuschläge vorgeschrieben sind, entfällt diese Empfehlung.

Sollte aus planungstechnischen oder anderen Gründen diese Empfehlung vernachlässigt werden, wird ausdrücklich auf Punkt 6 verwiesen.
6. Aufgrund der Messunsicherheiten bei Schallvermessungen gilt der Nachweis der Einhaltung der garantierten Werte als erbracht, wenn bei einer nach gängigen Richtlinien durchgeführten Vermessung das Messergebnis dem jeweiligen garantierten Wert +/- 1 dB(A) entspricht. [Garantie erfüllt, wenn Messwert = Garantiewert +/- 1dB(A)].
7. Für schallkritische Standorte besteht die Möglichkeit, die E-82 nachts mit reduzierter Drehzahl und Leistung zu betreiben (Nachtbetrieb). Die reduzierten Schallleistungspegel können bei Bedarf angefordert werden.

Document information:		Technische Änderungen vorbehalten	
Author / date:	SSch / 08.03.05	Translator / date:	-
Department:	SA	Revisor / date:	
Approved / date:	MK / 09.03.05	Reference:	SA-04-SPL Guarantee E-82-Rev2_1-ger-ger.doc
Revision / date:	2.1/21.04.06		

		VESTAS-Windenergieanlagen V25 bis V44	
Datum: 2002-07-18	Class: 1	Int. Bericht Nr.: Übersicht SEM V25 bis V44 Rev.1.1	Seiten: 1 / 1

Geräuschmessungen Altanlagen, Übersicht der Ergebnisse

WEA	Messbericht	Messzeitraum	Schalleistungspegel		Tonhaltigkeitszuschlag	Impulszuschlag	Immissionsrelevanter Schalleistungspegel
			L_{WA} [dB(A)]	$\Sigma(L_{WA}, K_{TN}, K_{IN})$			
[-]	[-]	[-]	8 m/s	10 m/s	[dB]	[dB]	[dB]
V25-200kW	(2)	1988-07-14	98,4	100,1 *	0	0	100,1 *
V27-225kW	WT 222/94 (1)	1994-06-07	99,6	101,6 *	0	0	101,6 *
V39-500kW	WT 263/94 (1)	1994-10-27	100,1	101,7	0	0	101,7
V42-600kW	WT 428/95 (1)	1995-10-19	100,4	101,5	0	0	101,5
V44-600kW	WT 568/96 (1)	1996-11-07	99,6	100,4*	0	0	100,4*

(1) WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH (2) Skan. Lydteknik A/S
* Extrapolation der Messdaten

Bemerkungen:
Liegen gemessene Werte lediglich bis unter 10 m/s in 10 m Höhe vor, so wurden die Daten dem Trend der höchsten Windgeschwindigkeiten angepaßt und entsprechend extrapoliert

WINDTEST

Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH

Schalltechnisches Gutachten
zur Windenergieanlage
V44-600 kW in
Fürstenwalde / Berlin

Meßdatum: 07.11.1996

November 96

Bericht WT 568/96

Durch das DAP Deutsches Akkreditierungssystem
Prüfwesen akkreditiertes Prüflaboratorium
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten
Prüfverfahren.



DAP-P-01.556-00-91-01



4 Zusammenfassung und Bewertung

Im Auftrag der Vestas Wind Systems A/S, DK - 6940 Lem, wurde von der WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH die Geräuschabstrahlung der WEA V44-600 kW mit einer Nabenhöhe von $h_N = 53$ m Länderrichtlinie /5/ untersucht. Grundlage für die Messungen und schalltechnische Beurteilung der WEA hinsichtlich des Schalleistungspegels ist die IEA-Richtlinie /1/, für die Bestimmung der Tonhaltigkeit im Nahfeld der WEA die DIN 45681 /3/ bzw. für die Bewertung von Impulshaltigkeiten die DIN 45645 /2/. Die Berechnung basiert auf der im Anhang 5 dargestellten Leistungskurve.

Die Messungen ergeben für die V44-600 kW für eine gemessene Windgeschwindigkeit von 8 m/s in 10 m Höhe einen immissionsrelevanten Schalleistungspegel von

$$L_{WA, P} = 99,6 \text{ dB.}$$

Bezüglich des Schalleistungspegels $L_{WA, P}$ ist für diese Messung eine Meßunsicherheit festgestellt worden von:

$$s_{\text{tot}} = 1 \text{ dB.}$$

Eine Impulshaltigkeit nach DIN 45645 /3/ liegt nicht vor, d.h. der bewertete Impulszuschlag beträgt demnach

$$K_{IN} = 0 \text{ dB.}$$

Es wurde keine Tonhaltigkeit im Sinne der DIN 45681 /3/ in dem in 75,5 m Entfernung gemessenen Anlagengeräusch festgestellt. Es ergibt sich ein Tonzuschlag von

$$K_{TN} = 0 \text{ dB.}$$

Aus dem Schalleistungspegel der Windenergieanlage von $L_{WA, P} = 99,6$ dB, einem bewerteten Impulszuschlag von $K_{IN} = 0$ dB und dem zu berücksichtigenden Tonzuschlag im Nahfeld von $K_{TN} = 0$ dB ergibt sich für die V44 bei einer Nabenhöhe von 53 m nach /4/ eine akustisch beanspruchte Fläche von

$$F = 12,4 \text{ ha.}$$

Eine ausgeprägte Richtungscharakteristik des Anlagengeräusches ist bei dieser Windenergieanlage nicht festgestellt worden.

Einzelereignisse, die den Mittelungspegel bei 8 m/s Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe um mehr als 10 dB überschreiten, wurden nicht festgestellt.

Es wird versichert, daß das Gutachten gemäß dem Stand von Wissenschaft und Technik unparteiisch und nach bestem Wissen und Gewissen erstellt wurde.

WEA Beltheim

Ausbreitungsberechnung Zusatzbelastung

Anhang 3.1

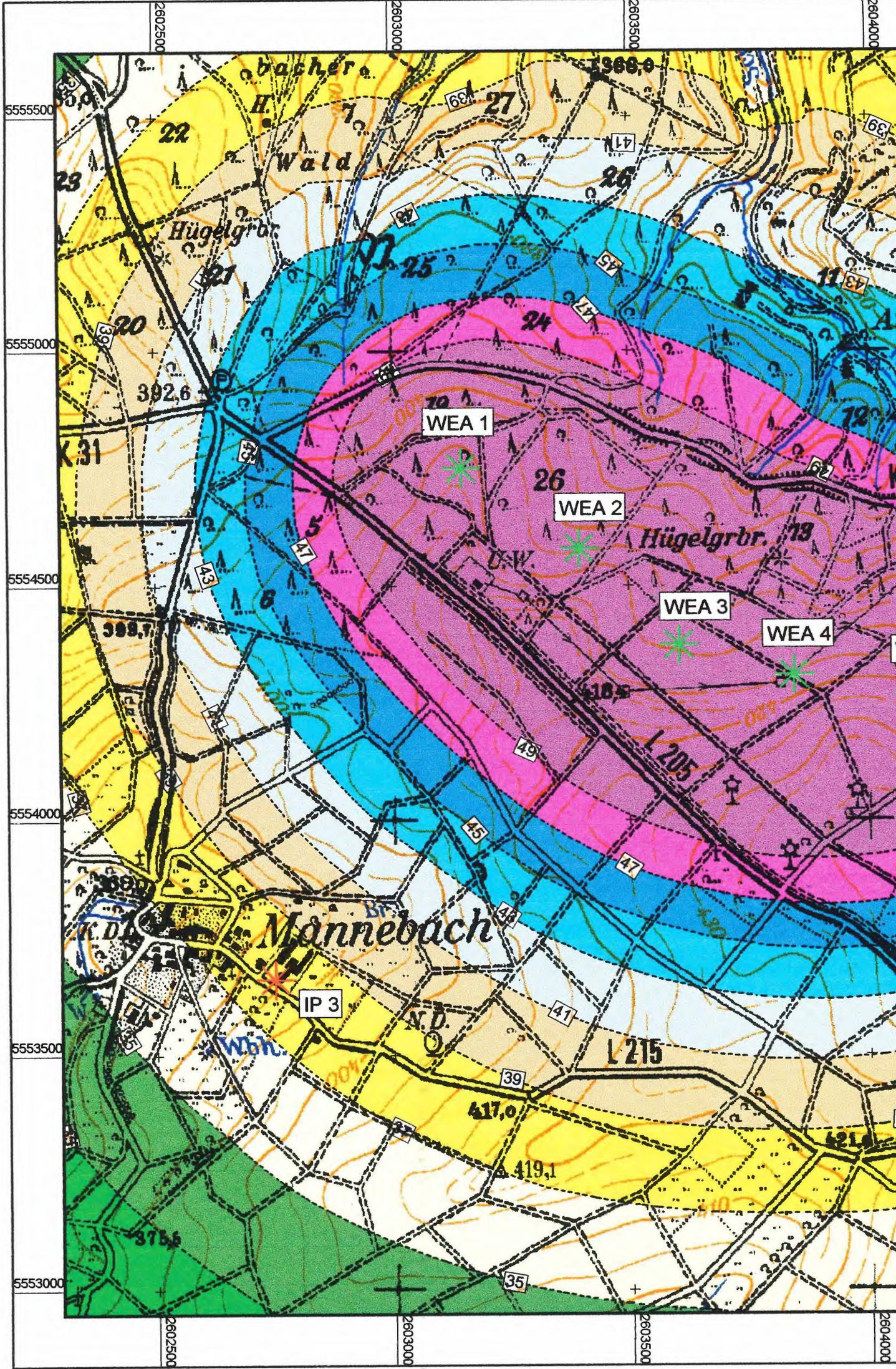
Name	Quelltyp	Lw dB(A)	K dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Ls dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
Name IP 1 (Heyweiler) IRW Tag 55 dB(A) IRW Nacht 40 dB(A) LrT 40,6 dB(A) LrN 36,9 dB(A)													
WEA 1 (E82)	Punkt	103,4	2,5	3,0	1624,5	75,2	3,1	0,0	3,1		27,5	31,1	27,5
WEA 2 (E82)	Punkt	103,4	2,5	3,0	1465,4	74,3	2,8	0,0	2,8		28,9	32,6	28,9
WEA 3 (E82)	Punkt	103,4	2,5	3,0	1407,0	74,0	2,9	0,0	2,7		29,4	33,0	29,4
WEA 4 (E82)	Punkt	103,4	2,5	3,0	1281,9	73,1	2,6	0,0	2,5		30,6	34,3	30,6
WEA 5 (E82)	Punkt	103,4	2,5	3,0	1170,1	72,4	2,4	0,0	2,3		31,9	35,6	31,9
Name IP 2 (Beltheim) IRW Tag 55 dB(A) IRW Nacht 40 dB(A) LrT 42,1 dB(A) LrN 38,5 dB(A)													
WEA 1 (E82)	Punkt	103,4	2,5	3,0	1853,6	76,4	3,4	0,0	3,6		25,6	29,2	25,6
WEA 2 (E82)	Punkt	103,4	2,5	3,0	1557,4	74,8	3,2	0,0	3,0		27,9	31,5	27,9
WEA 3 (E82)	Punkt	103,4	2,5	3,0	1265,3	73,0	3,0	0,0	2,4		30,5	34,1	30,5
WEA 4 (E82)	Punkt	103,4	2,5	3,0	1060,9	71,5	2,7	0,0	2,0		32,7	36,3	32,7
WEA 5 (E82)	Punkt	103,4	2,5	3,0	894,1	70,0	2,2	0,0	1,7		35,0	38,6	35,0
Name IP 3 (Mannebach) IRW Tag 60 dB(A) IRW Nacht 45 dB(A) LrT 37,9 dB(A) LrN 37,9 dB(A)													
WEA 1 (E82)	Punkt	103,4	2,5	3,0	1169,1	72,3	2,8	0,0	2,2		31,5	31,5	31,5
WEA 2 (E82)	Punkt	103,4	2,5	3,0	1133,0	72,1	2,8	0,0	2,2		31,8	31,8	31,8
WEA 3 (E82)	Punkt	103,4	2,5	3,0	1123,8	72,0	2,8	0,0	2,2		31,9	31,9	31,9
WEA 4 (E82)	Punkt	103,4	2,5	3,0	1281,5	73,1	3,2	0,0	2,5		30,1	30,1	30,1
WEA 5 (E82)	Punkt	103,4	2,5	3,0	1487,0	74,4	3,4	0,0	2,9		28,2	28,2	28,2

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

WEA Beltheim Ausbreitungsberechnung Zusatzbelastung

Legende

Name		Name der Quelle
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
K	dB	Zuschlag für Qualität der Prognose
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
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
LrT	dB(A)	Teilbeurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Teilbeurteilungspegel Nacht



Männebäch

IP 3

WEA 1

WEA 2

WEA 3

WEA 4

22

20

392.6

23

398.7

20

Männebäch

IP 3

WEA 1

WEA 2

WEA 3

WEA 4

22

20

392.6

23

398.7

20

Männebäch

IP 3

WEA 1

WEA 2

WEA 3

WEA 4

22

20

392.6

23

398.7

20

Männebäch

IP 3

WEA 1

WEA 2

WEA 3

WEA 4

22

20

392.6

23

398.7

20

Männebäch

IP 3

WEA 1

WEA 2

WEA 3

WEA 4

22

20

392.6

23

398.7

20

Männebäch

IP 3

WEA 1

WEA 2

WEA 3

WEA 4

22

20

392.6

23

398.7

20

Männebäch

IP 3

WEA 1

WEA 2

WEA 3

WEA 4

22

20

392.6

23

398.7

20

Männebäch

IP 3

WEA 1

WEA 2

WEA 3

WEA 4

22

20

392.6

23

398.7

20

Männebäch

IP 3

WEA 1

WEA 2

WEA 3

WEA 4

22

20

392.6

23

398.7

20

Männebäch

IP 3

WEA 1

WEA 2

WEA 3

WEA 4

22

20

392.6

23

398.7

20

Männebäch

IP 3

WEA 1

WEA 2

WEA 3

WEA 4

22

20

392.6

23

398.7

20

Männebäch

IP 3

WEA 1

WEA 2

WEA 3

WEA 4

22

20

392.6

23

398.7

20

Männebäch

IP 3

WEA 1

WEA 2

WEA 3

WEA 4

22

20

392.6

23

398.7

20

Männebäch

IP 3

WEA 1

WEA 2

WEA 3

WEA 4

22

20

392.6

23

398.7

20

Männebäch

IP 3

WEA 1

WEA 2

WEA 3

WEA 4

22

20

392.6

23

398.7

20

Männebäch

IP 3

WEA 1

WEA 2

WEA 3

WEA 4

22

20

392.6

23

398.7

20

Männebäch

IP 3

WEA 1

WEA 2

WEA 3

WEA 4

22

20

392.6

23

398.7

20

Männebäch

IP 3

WEA 1

WEA 2

WEA 3

WEA 4

22

20

392.6

23

398.7

20

Männebäch

IP 3

WEA 1

WEA 2

WEA 3

WEA 4

22

20

392.6

23

398.7

20

Männebäch

IP 3

WEA 1

WEA 2

WEA 3

WEA 4

22

20

392.6

23

398.7

20

Männebäch

IP 3

WEA 1

WEA 2

WEA 3

WEA 4

22

20

392.6

23

398.7

20

Männebäch

IP 3

WEA 1

WEA 2

WEA 3

WEA 4

22

20

392.6

23

398.7

20

Männebäch

IP 3

WEA 1

WEA 2

WEA 3

WEA 4

22

20

392.6

23

398.7

20

Männebäch

IP 3

WEA 1

WEA 2

WEA 3

WEA 4

22

20

392.6

23

398.7

20

Männebäch

IP 3

WEA 1

WEA 2

WEA 3

WEA 4

22

20

392.6

23

398.7

20

Männebäch

IP 3

WEA 1

WEA 2

WEA 3

WEA 4

22

20

392.6

23

398.7

20

Männebäch

IP 3

WEA 1

WEA 2

WEA 3

WEA 4

22

20

392.6

23

398.7

20

WEA Beltheim

Ausbreitungsberechnung Vorbelastung

Anhang 5.1

Name	Quelltyp	Lw dB(A)	K dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Ls dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
Name IP 1 (Heyweiler)		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LrT 33,0 dB(A)		LrN 29,4 dB(A)					
WEA A (V 42)	Punkt	101,5	2,5	3,0	1595,7	75,1	4,0	0,0	3,1		24,9	28,5	24,9
WEA C (V 44)	Punkt	100,4	2,5	3,0	1607,3	75,1	3,9	0,0	3,1		23,8	27,4	23,8
WEA B (V 44)	Punkt	100,4	2,5	3,0	1459,1	74,3	3,7	0,0	2,8		25,1	28,7	25,1
Name IP 2 (Beltheim)		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LrT 40,7 dB(A)		LrN 37,0 dB(A)					
WEA A (V 42)	Punkt	101,5	2,5	3,0	949,5	70,5	3,7	0,0	1,8		31,0	34,6	31,0
WEA C (V 44)	Punkt	100,4	2,5	3,0	754,9	68,6	3,2	0,0	1,5		32,7	36,3	32,7
WEA B (V 44)	Punkt	100,4	2,5	3,0	738,3	68,4	3,2	0,0	1,4		32,9	36,5	32,9
Name IP 3 (Marnebach)		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 33,1 dB(A)		LrN 33,1 dB(A)					
WEA A (V 42)	Punkt	101,5	2,5	3,0	1019,4	71,2	3,8	0,0	2,0		30,0	30,0	30,0
WEA C (V 44)	Punkt	100,4	2,5	3,0	1137,0	72,1	3,8	0,0	2,2		27,8	27,8	27,8
WEA B (V 44)	Punkt	100,4	2,5	3,0	1270,6	73,1	4,0	0,0	2,4		26,4	26,4	26,4

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

WEA Beltheim

Ausbreitungsberechnung Vorbelastung

Anhang 5.2

Legende

Name		Name der Quelle
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
K	dB	Zuschlag für Qualität der Prognose
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
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

Ingenieurbüro Paul Pies

Birkenstraße 34
56154 Boppard - Buchholz



Skala in dB(A)

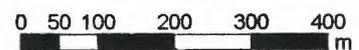
<= 25	<= 27
25 <	<= 29
27 <	<= 31
29 <	<= 33
31 <	<= 35
33 <	<= 37
35 <	<= 39
37 <	<= 41
39 <	<= 43
41 <	<= 45
43 <	<= 47
45 <	<= 49
47 <	
49 <	

Legende

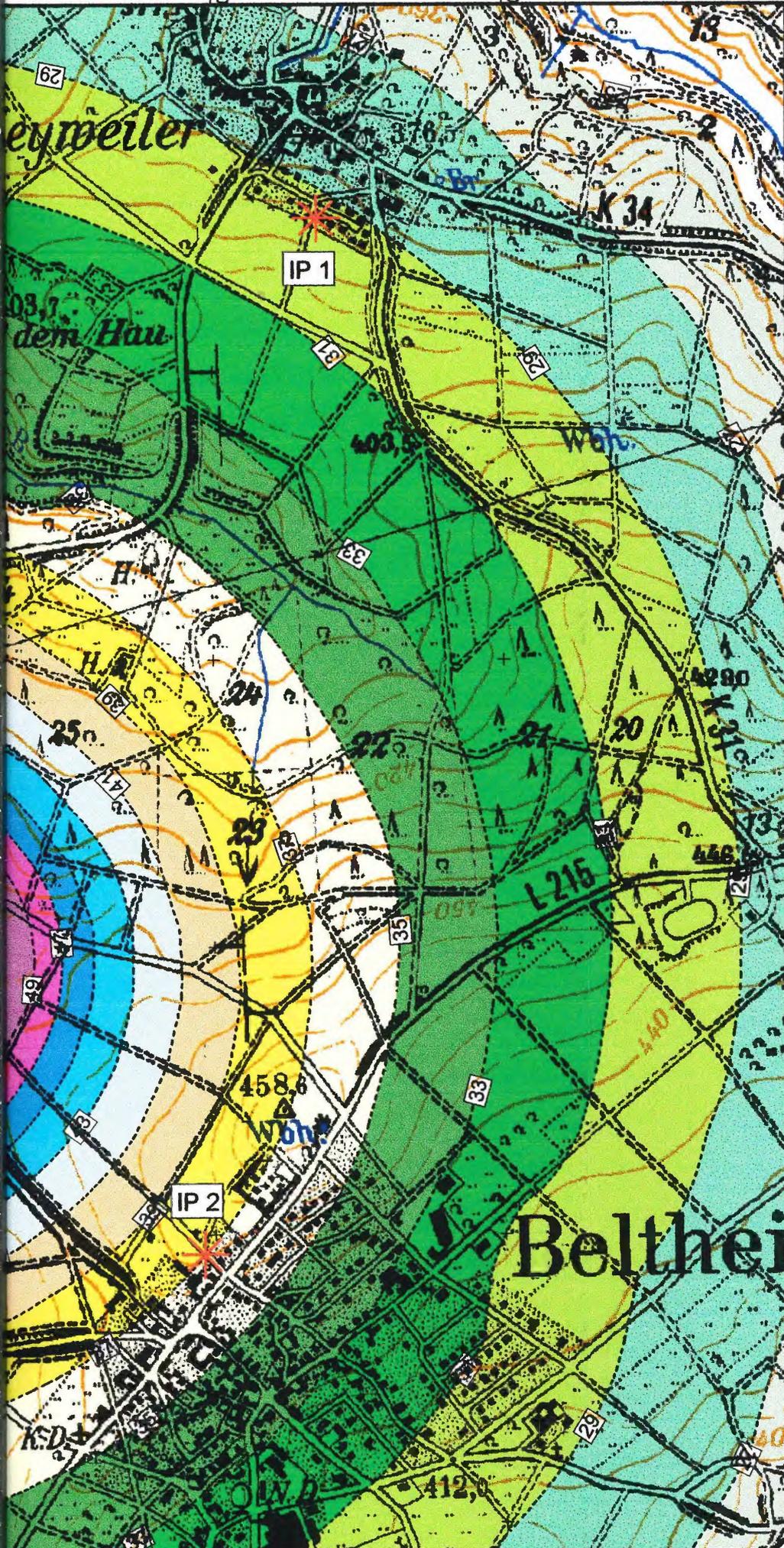
- WEA Bestand
- Immissionsort



Maßstab 1:10000



Geräuschsituation
nachts
(lauteste Stunde)
Vorbelastung



WEA Beltheim

Ausbreitungsberechnung Gesamtbelastung

Anhang 7.1

Name	Quelltyp	Lw dB(A)	K dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Ls dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
Name IP 1 (Heyweiler) IRW Tag 55 dB(A) IRW Nacht 40 dB(A) LrT 41,3 dB(A) LrN 37,6 dB(A)													
WEA 1 (E82)	Punkt	103,4	2,5	3,0	1624,5	75,2	3,1	0,0	3,1		27,5	31,1	27,5
WEA 2 (E82)	Punkt	103,4	2,5	3,0	1465,4	74,3	2,8	0,0	2,8		28,9	32,6	28,9
WEA 3 (E82)	Punkt	103,4	2,5	3,0	1407,0	74,0	2,9	0,0	2,7		29,4	33,0	29,4
WEA 4 (E82)	Punkt	103,4	2,5	3,0	1281,9	73,1	2,6	0,0	2,5		30,6	34,3	30,6
WEA 5 (E82)	Punkt	103,4	2,5	3,0	1170,1	72,4	2,4	0,0	2,3		31,9	35,6	31,9
WEA A (V 42)	Punkt	101,5	2,5	3,0	1595,7	75,1	4,0	0,0	3,1		24,9	28,5	24,9
WEA B (V 44)	Punkt	100,4	2,5	3,0	1459,1	74,3	3,7	0,0	2,8		25,1	28,7	25,1
WEA C (V 44)	Punkt	100,4	2,5	3,0	1607,3	75,1	3,9	0,0	3,1		23,8	27,4	23,8
Name IP 2 (Beltheim) IRW Tag 55 dB(A) IRW Nacht 40 dB(A) LrT 44,5 dB(A) LrN 40,8 dB(A)													
WEA 1 (E82)	Punkt	103,4	2,5	3,0	1853,6	76,4	3,4	0,0	3,6		25,6	29,2	25,6
WEA 2 (E82)	Punkt	103,4	2,5	3,0	1557,4	74,8	3,2	0,0	3,0		27,9	31,5	27,9
WEA 3 (E82)	Punkt	103,4	2,5	3,0	1265,3	73,0	3,0	0,0	2,4		30,5	34,1	30,5
WEA 4 (E82)	Punkt	103,4	2,5	3,0	1060,9	71,5	2,7	0,0	2,0		32,7	36,3	32,7
WEA 5 (E82)	Punkt	103,4	2,5	3,0	894,1	70,0	2,2	0,0	1,7		35,0	38,6	35,0
WEA A (V 42)	Punkt	101,5	2,5	3,0	949,5	70,5	3,7	0,0	1,8		31,0	34,6	31,0
WEA B (V 44)	Punkt	100,4	2,5	3,0	738,3	68,4	3,2	0,0	1,4		32,9	36,5	32,9
WEA C (V 44)	Punkt	100,4	2,5	3,0	754,9	68,6	3,2	0,0	1,5		32,7	36,3	32,7
Name IP 3 (Mannebach) IRW Tag 60 dB(A) IRW Nacht 45 dB(A) LrT 39,1 dB(A) LrN 39,1 dB(A)													
WEA 1 (E82)	Punkt	103,4	2,5	3,0	1169,1	72,3	2,8	0,0	2,2		31,5	31,5	31,5
WEA 2 (E82)	Punkt	103,4	2,5	3,0	1133,0	72,1	2,8	0,0	2,2		31,8	31,8	31,8
WEA 3 (E82)	Punkt	103,4	2,5	3,0	1123,8	72,0	2,8	0,0	2,2		31,9	31,9	31,9
WEA 4 (E82)	Punkt	103,4	2,5	3,0	1281,5	73,1	3,2	0,0	2,5		30,1	30,1	30,1
WEA 5 (E82)	Punkt	103,4	2,5	3,0	1487,0	74,4	3,4	0,0	2,9		28,2	28,2	28,2
WEA A (V 42)	Punkt	101,5	2,5	3,0	1019,4	71,2	3,8	0,0	2,0		30,0	30,0	30,0
WEA B (V 44)	Punkt	100,4	2,5	3,0	1270,6	73,1	4,0	0,0	2,4		26,4	26,4	26,4
WEA C (V 44)	Punkt	100,4	2,5	3,0	1137,0	72,1	3,8	0,0	2,2		27,8	27,8	27,8

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

WEA Beltheim

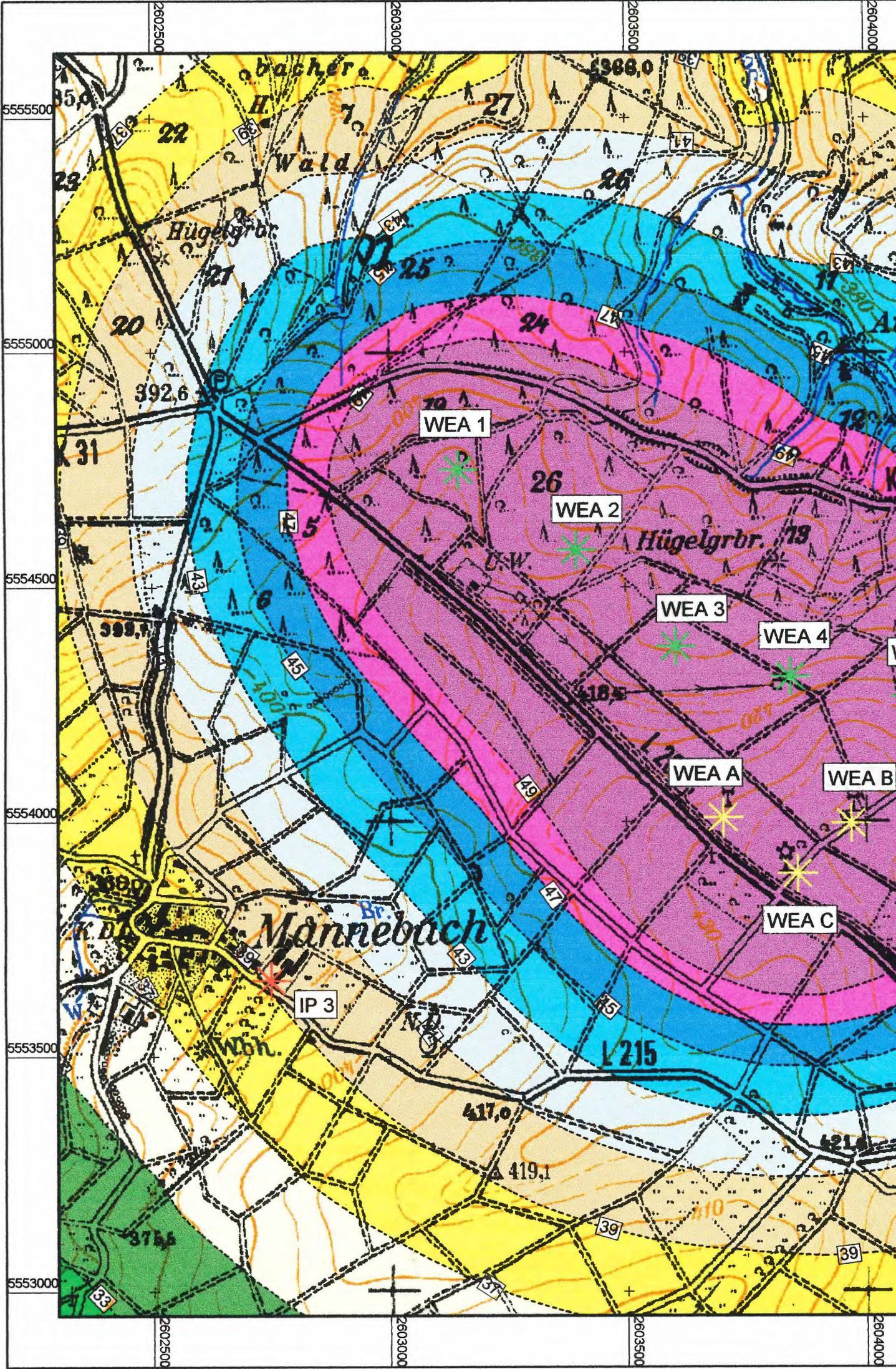
Ausbreitungsberechnung Gesamtbelastung

Anhang 7.2

Legende

Name		Name der Quelle
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
K	dB	Zuschlag für Qualität der Prognose
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
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



Ingenieurbüro Paul Pies

255

Birkenstraße 34
56154 Boppard - Buchholz



Skala in dB(A)

	<= 25
25 <	<= 27
27 <	<= 29
29 <	<= 31
31 <	<= 33
33 <	<= 35
35 <	<= 37
37 <	<= 39
39 <	<= 41
41 <	<= 43
43 <	<= 45
45 <	<= 47
47 <	<= 49
49 <	

Legende

-  WEA Bestand
-  WEA Planung
-  Immissionsort



Maßstab 1:10000



Geräuschsituation
nachts
(lauteste Stunde)
Gesamtbelastung

