

**Schalltechnische Immissionsprognose zur geplanten Errichtung  
von einer Windenergieanlage bei Gusterath**

AUFTRAGGEBER:



AUFTRAG VOM:

05.09.2011

AUFTRAG – NR.:

14753 / 1211

FERTIGSTELLUNG:

08.12.2011

BEARBEITER:



SEITENZAHL:

22


ANHÄNGE:

9



## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Aufgabenstellung .....	2
2. Grundlagen .....	2
2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse .....	2
2.2 Anlagenbeschreibung .....	2
2.3 Nutzungszeiten .....	2
2.4 Verwendete Unterlagen .....	2
2.4.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen .....	2
2.4.2 Richtlinien, Normen und Erlasse .....	2
2.4.3 Eigene Unterlagen .....	2
2.5 Anforderungen .....	2
2.6 Berechnungsgrundlagen .....	2
2.6.1 Berechnung der Geräuschemissionen .....	2
2.6.2 Qualität der Prognose .....	2
2.7 Beurteilungsgrundlagen .....	2
2.8 Ausgangsdaten .....	2
2.8.1 Emissionsdaten der Windenergieanlagen .....	2
2.8.2 Standardabweichungen .....	2
2.8.3 Ermittlung des Zuschlages .....	2
2.8.4 Meteorologische Korrektur .....	2
3. Immissionsberechnung und Beurteilung .....	2
3.1 Ermittlung und Beurteilung der Zusatzbelastung .....	2
3.2 Ermittlung und Beurteilung der Vorbelastung .....	2
3.3 Ermittlung und Beurteilung der Gesamtbelastung .....	2
4. Schallmindernde Maßnahmen .....	2
5. Qualität der Prognose .....	2
6. Zusammenfassung .....	2



## 1. Aufgabenstellung

In der Gemarkung von Gusterath soll eine Windenergieanlage errichtet und betrieben werden. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens sind die zu erwartenden Geräuschemissionen an den nächstgelegenen Wohnhäusern nach den Kriterien der TA Lärm zu ermitteln und zu beurteilen. Da im Bereich des Planungsvorhabens bereits Windenergieanlagen betrieben werden, sind diese gemäß der TA Lärm als Vorbelastung ggf. mit zu berücksichtigen.

Sollte die Untersuchung zeigen, dass die geltenden Richtwerte nicht eingehalten werden können, sind geeignete schallmindernde Maßnahmen auszuarbeiten.

## 2. Grundlagen

### 2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Der Standort der geplanten Windenergieanlage befindet sich im Nordwesten zur Ortsgemeinde Gusterath. Im Südwesten zum geplanten Standort sowie im Nordosten bestehen bereits Windenergieanlagen. Bei den weiteren Ortslagen im Umfeld aller Windenergieanlagen handelt es sich um Hockweiler im Südwesten, Trier-Irsch in Nordwesten, Korlingen im Nordosten, Gutweiler im Westen sowie Häuser im Außenbereich im Süden. Da die Anlagen auf einer Anhöhe stehen und die Ortslagen teils tiefer liegen sind nicht alle Anlagen frei einzusehen.

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

## 2.2 Anlagenbeschreibung

In den nachstehenden Tabellen sind sowohl die geplanten sowie auch schon beantragten Windenergieanlagen mit ihren technischen Daten und Standortkoordinaten aufgeführt:

Tabelle 1 – Geplante Windenergieanlage (Zusatzbelastung)

Kennzeichnung	Anlagentyp	Leistung in kW	Nabenhöhe in m	Rotordurchmesser in m	UTM-System	
					Rechtswert	Hochwert
WEA 1	Vensys VE100	2 500	100	100	334393	5509149

Tabelle 2 – Bestehende Windenergieanlagen (Vorbelastung)

Kennzeichnung	Anlagentyp	Leistung in kW	Nabenhöhe in m	Rotordurchmesser in m	UTM-System	
					Rechtswert	Hochwert
WEA I	Vestas V47	200	65	47	334667	5509873
WEA II	Vestas V47	200	65	47	334945	5509739
WEA III	Vestas V47	200	65	47	334720	5509545
WEA IV	SüdWind S31	270	41,7	31	334470	5509410
WEA V	Nordex N62	1 300	69	62	334111	5508713

Die Standorte der Anlagen können auch dem Lageplan im Anhang 1 zum Gutachten entnommen werden.

## 2.3 Nutzungszeiten

Da die Windenergieanlagen über die gesamte Tages- und Nachtzeit betrieben werden sollen, erfolgte die nachstehende Bewertung des Planungsvorhabens im Wesentlichen für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste „lauteste“ Nachtstunde.



## 2.4 Verwendete Unterlagen

### 2.4.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen

- Topografische Standortkarte, Maßstab 1 : 25 000
- Standortkoordinaten der geplanten und bestehenden Windenergieanlagen, die als Vorbelastung zu berücksichtigen sind
- Auszüge aus der deutschen Grundkarte, Maßstab 1 : 5 000

### 2.4.2 Richtlinien, Normen und Erlasse

- Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Revision 18  
Stand 102 2008 Teil 1  
„Bestimmung der Schallemissionskennwerte“  
Herausgeber: Fördergesellschaft für Windenergie e.V.
- DIN EN 61400-11 Windenergieanlagen, Teil 11  
„Schallmessverfahren“
- 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
- Messberichte und Datenblätter der Anlagen
- LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen; 2005

## 2.5 Anforderungen

Die Auswahl der Immissionsorte erfolgte unter den Kriterien des kürzesten Abstandes zu den Windenergieanlagen in Verbindung mit der jeweiligen Nutzungseinstufung und somit den geltenden Immissionsrichtwerten. Auf Grundlage einer Ortsbegehung und Rücksprache bei den Verbandsgemeindeverwaltungen Trier-Land, Ruwer und der Stadtverwaltung Trier, wurden folgende Immissionsorte gewählt:

Tabelle 3  
Immissionsorte

IO	Ortslage	Str./Hausnummer	Nutzungseinstufung	Quelle
1	Hockweiler	mögl. Wohnhaus	WA	Bebauungsplan
2	Trier-Irsch	Hockweiler Straße 70	WR	Bebauungsplan
3	Korlingen	Zum Steinbruch 1	WA	Flächennutzungsplan (W)
4	Gutweiler	Im obersten Garten 42	WR	Bebauungsplan
5	Gutweiler	Oberstraße 3	WR	Bebauungsplan
6	Gusterath	Blautsch 16	WR	Bebauungsplan
7	Gusterath	Gehsteeg 29	WR	Bebauungsplan
8	Aussiedlerhof	Die Wiese	MI/MD	Flächennutzungsplan (Außenbereich)

Liegt für einen Bereich mit einer Wohnbebauung bzw. möglichen Wohnbebauung nur ein Flächennutzungsplan vor, so wurde die o. a. Nutzungseinstufung entsprechend den Angaben der Verwaltung herangezogen. Für Wohnbebauung im Außenbereich ist nach der z.Z. gültigen Rechtsprechung die Einstufung vergleichbar einem Misch- bzw. Dorfgebiet anzusetzen.

Nach der TA Lärm gelten für o. g. Nutzungseinstufungen folgende Immissionsrichtwerte:



Mischgebiet (MI)/Dorfgebiet (MD):

tags 60 dB(A)

nachts 45 dB(A)

allgemeines Wohngebiet (WA):

tags 55 dB(A)

nachts 40 dB(A)

reines Wohngebiet (WR):

tags 50 dB(A)

nachts 35 dB(A)

Diese sollen 0,5 m vor dem vom Lärm am stärksten betroffenen Fenster eines schutzbedürftigen Raumes 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 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:

$L_W$  - Schallleistungspegel 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 Langzeitmittlungspegel  $L_{AT}(LT)$ :

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

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



## 2.6.2 Qualität der Prognose

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 Schallemissionsvermessung der WEA ( $\sigma_R$ )
- Produktionsstreuung der WEA ( $\sigma_P$ )
- prinzipielle Unsicherheit des der Ausbreitungsberechnung zugrunde liegenden Prognosemodells ( $\sigma_{\text{Prog}}$ )

Dabei sind:

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

$$\sigma_P = 1,2 \text{ dB(A) bei einer einfachen Vermessung, errechnet aus Sicherheitszuschlag } 2 \text{ dB(A)}$$

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

sonst


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

$$\sigma_R = 3 \text{ dB(A) bei nicht vermessenen WEA}$$

$$\sigma_{\text{Schirm}} = 1,5 \text{ dB(A) als Abschätzung aus VDI 2720}$$

Die Gesamtunsicherheit der Schallimmissionsprognose berechnet sich dann:

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



In einer statistischen Betrachtung ergibt sich die obere Vertrauensbereichsgrenze  $L_o$ :

$$\begin{aligned} L_o &= L_r + K \\ K &= 1,28 \cdot \sigma_{\text{ges}} \end{aligned}$$

mit

$L_r$  = Beurteilungspegel

$K$  = Zuschlag

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  $\sigma_p$  einer 3-fach vermessenen Windenergieanlage wird der Arbeitsentwurf der EN 50376 „Declaration of sound power level and tonality values of wind turbines“ herangezogen.


Danach soll zur Bestimmung der Produktionsstreuung aus der Mehrfachmessung des Schallleistungspegels folgende Abschätzung für  $\sigma_p$  angewendet werden:

$$\sigma_p = s$$

Die Standardabweichung  $s$  berechnet sich nach EN 50376 wie folgt:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (L_{W_i} - \overline{L_W})^2}$$

mit



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

Für die Gesamtunsicherheit der Prognoserechnung ergibt sich dann:

$$\sigma_{\text{ges}} = \sqrt{\sigma^2_R + s^2 + \sigma^2_{\text{prog}} + \sigma^2_{\text{Schirm}}}$$


## 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 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

In den nachstehenden Tabellen sind die jeweiligen immissionsrelevanten Schallleistungspegel der einzelnen Windenergieanlagen unter Referenzbedingungen aufgeführt:



Tabelle 4

Anlagentyp	Immissionsrelevanter Schallleistungspegel $L_W$ in dB(A)	Quelle
Vensys 100	105,0	1 Messbericht
Vestas V47	101,3	2 Messberichte
Nordex N62	103,8	1 Messbericht
SüdWind S31	99,5	*

\*Im Zusammenhang mit der SüdWind S31 wurde uns der immissionsrelevante Schallleistungspegel von seitens der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord auf Basis einer vorliegenden schalltechnischen Untersuchung zu den bestehenden Anlagen zur Verfügung gestellt. Der oben aufgeführte Schallleistungspegel wurde bei einer Referenzwindgeschwindigkeit von 8 m/s ermittelt. Nach den LAI-Hinweisen ist somit der o.g. Schallleistungspegel pauschal im 3 dB zu erhöhen.

Eine immissionsrelevante Ton- und Impulshaltigkeit ist nach den vorliegenden Unterlagen nicht zu berücksichtigen.

Auszüge aus den Vermessungsberichten können dem Anhang 2 zum Gutachten entnommen werden.

### 2.8.2 Standardabweichungen

Zur Ermittlung des oberen Vertrauensbereiches und somit zur Berechnung des Zuschlages K wurden folgende Standardabweichungen berücksichtigt.



Tabelle 5

Anlagentyp	Mess- unsicherheit $\sigma_R$ in dB(A)	Produktions- standardabweichung $\sigma_P$ in dB(A)	Prognose- standardabweichung $\sigma_{\text{prog}}$ in dB(A)
Vensys 100	0,5	1,2	1,5
Vestas V47	0,5	1,2	1,5
Nordex N62	0,5	1,2	1,5
SüdWind S31	0,5	1,2	1,5

### 2.8.3 Ermittlung des Zuschlages

Im Zusammenhang mit Windenergieanlagen ist eine Prognose auf der sicheren Seite zu erstellen. Hierzu ist ein entsprechender Zuschlag in die Berechnung einzustellen. Dieser errechnet sich aus den oben aufgeführten Standardabweichungen bei einer Vertrauenswahrscheinlichkeit von 90 %. So ergibt sich aus den o.g. Standardabweichungen folgender Zuschlag:

Vensys 100	K	=	2,5 dB(A)
Vestas V70	K	=	2,5 dB(A)
Nordex N62	K	=	2,5 dB(A)
SüdWind S31	K	=	2,5 dB(A)

Die o. a. Zuschläge wurden unmittelbar emissionsseitig in die Berechnung eingestellt, sodass die Berechnungsergebnisse bereits den oberen Vertrauensbereich  $L_o$  wiedergeben.

### 2.8.4 Meteorologische Korrektur

Gemäß der DIN ISO 9613-2 ist zur Ermittlung des Langzeitmittlungspegels der Korrekturfaktor  $C_{\text{met}}$  in die Berechnung einzustellen. Unter Berücksichtigung der Erstellung einer Immissionsprognose auf der sicheren Seite wurde dieser Faktor nicht betrachtet.

### 3. Immissionsberechnung und Beurteilung

Die Berechnung der Geräuschemissionen erfolgte mit Hilfe der Software SoundPLAN. Die erforderlichen Ausgangsdaten, wie z. B. Höheninformationen, Lage der Immissionspunkte und Geräuschquellen wurden in einem digitalen Geländemodell erfasst.

Sollten ggf. aufgrund von Erkenntnissen aus der Ortsbegehung auch Reflexionen an den gewählten Immissionspunkten durch benachbarte Gebäude zu erwarten sein, sind diese ebenfalls im digitalen Geländemodell eingestellt.


Abschirmeffekte durch z. B. eigene Gebäude wurden nicht berücksichtigt.

Anhand dieses Modells erfolgte anschließend eine detaillierte Ausbreitungsberechnung für die folgenden Immissionsorte:

Tabelle 6

IO	Ortslage	Str./Hausnummer	Koordinaten		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
			Rechtswert	Hochwert	Tag	Nacht
1	Hockweiler	mögl. Wohnhaus	333671	5508329	55	40
2	Trier-Irsch	Hockweiler Straße 70	333901	5509996	50	35
3	Korlingen	Zum Steinbruch 1	335544	5510586	55	40
4	Gutweiler	Im obersten Garten 42	335990	5509472	50	35
5	Gutweiler	Oberstraße 3	336079	5509307	50	35
6	Gusterath	Blautsch 16	335129	5508122	50	35
7	Gusterath	Gehsteeg 29	334998	5508070	50	35
8	Aussiedlerhof	Die Wiese	334200	5508293	60	45

Die Immissionsorte sind auch im Lageplan im Anhang 1 gekennzeichnet.



Zur Wahl der Immissionsorte ist anzumerken, dass davon auszugehen ist, dass, wenn an diesen die Anforderungen der TA Lärm erfüllt werden, diese auch an allen weiteren vorhandenen Wohnhäusern eingehalten werden.

Die Ermittlung der zu erwartenden Geräuschemissionen wurde entsprechend den Anforderungen zur Erstellung einer Prognose auf der sicheren Seite nach dem alternativen Verfahren der DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ durchgeführt.

Als Beurteilungskriterium wurden die Anforderungen der TA Lärm herangezogen.

Nach der TA Lärm ist die Untersuchung unter Berücksichtigung aller gewerblichen Geräuschemissionen durchzuführen und somit zu gliedern in:

- Zusatzbelastung (zusätzliche gewerbliche Geräuschemissionen durch das Planungsvorhaben)
- Vorbelastung (bestehende gewerbliche Geräuschesituation)
- Gesamtbelastung (Vorbelastung + Zusatzbelastung)

### 3.1 Ermittlung und Beurteilung der Zusatzbelastung

Davon ausgehend, dass die geplante Windenergieanlage unter ungünstigen Ausbreitungsbedingungen betrieben wird, errechnen sich an den Immissionsorte folgende Pegel:



Tabelle 7

IO	Bezeichnung	Oberer Vertrauensbereich $L_o$ in dB(A)		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Hockweiler; mögl. Wohnhaus	35	33	55	40
2	Trier-Irsch; Hockweiler Straße 70	36	34	50	35
3	Korlingen; Zum Steinbruch 1	28	26	55	40
4	Gutweiler; Im obersten Garten 42	29	27	50	35
5	Gutweiler; Oberstraße 3	29	27	50	35
6	Gusterath; Blautsch 16	33	31	50	35
7	Gusterath; Gehsteeg 29	33	31	50	35
8	Aussiedlerhof; Die Wiese	37	37	60	45

Die detaillierte Ausbreitungsberechnung zeigt auch der Anhang 3 zum Gutachten.

Zur weiteren Veranschaulichung der von der geplanten Anlage zu erwartenden Geräuschimmissionen wurde eine Rasterlärmkarte für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste „lauteste“ Nachtstunde berechnet (siehe Anhang 4). Diese dient dem Überblick der Schallverteilung und ersetzt nicht die detaillierte Berechnung aus Anhang 3.

Die Ergebnisse zeigen, dass durch die Zusatzbelastung sowohl zur Tages- als auch zur Nachtzeit an allen Immissionsorten die geltenden Immissionsrichtwerte unterschritten werden. Jedoch wird teilweise zur Nachtzeit das Irrelevanzkriterium der TA Lärm nicht erfüllt. Daher ist eine Betrachtung der gewerblichen Geräuschvorbelastung durchzuführen.

### 3.2 Ermittlung und Beurteilung der Vorbelastung

Auf Basis der Ortsbegehung ist als gewerbliche Geräuschvorbelastung zur Nachtzeit ausschließlich die bestehenden Windenergieanlagen aufzuführen. Die Berechnung der Vorbelastung führt zu folgenden Berechnungsergebnissen.

Tabelle 8

IO	Bezeichnung	Oberer Vertrauensbereich $L_o$ in dB(A)		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Hockweiler; mögl. Wohnhaus	41	40	55	40
2	Trier-Irsch; Hockweiler Straße 70	40	38	50	35
3	Korlingen; Zum Steinbruch 1	36	34	55	40
4	Gutweiler; Im obersten Garten 42	35	33	50	35
5	Gutweiler; Oberstraße 3	34	32	50	35
6	Gusterath; Blautsch 16	35	33	50	35
7	Gusterath; Gehsteeg 29	36	34	50	35
8	Aussiedlerhof; Die Wiese	44	44	60	45

Die Berechnungsergebnisse zeigen auch die Anhänge 5 und 6 zum Gutachten.

Die Berechnungsergebnisse für die Vorbelastung verdeutlichen, dass mit Ausnahme im Stadtteil Trier-Irsch und Hockweiler noch Spielraum für die Planung gegeben ist. Für Irsch ergeben sich, unter Berücksichtigung der zur Zeit gültigen Vorgehensweise zur Erstellung einer Prognose auf der sicheren Seite, Richtwertüberschreitungen. Grundsätzlich liegen jedoch keine Erkenntnisse vor, in wieweit tatsächlich solche gegeben sind. Nach den vorliegenden Ergebnissen wurde im Rahmen der Genehmigung für die bestehenden Windenergieanlagen bei der Prognose unter der damals anerkannten Vorgehensweise keine Zuschläge berücksichtigt. Diese Betrachtungsweise würde auch bei der vorliegenden Berechnung ergeben, dass die Richtwerte eingehalten werden.

### 3.3 Ermittlung und Beurteilung der Gesamtbelastung

Die Überlagerung der Vor- und Zusatzbelastung führt zu folgenden Ergebnissen:

Tabelle 9

IO	Bezeichnung	Oberer Vertrauensbereich $L_o$ in dB(A)		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Hockweiler; mögl. Wohnhaus	44	40	55	40
2	Trier-Irsch; Hockweiler Straße 70	43	40	50	35
3	Korlingen; Zum Steinbruch 1	38	35	55	40
4	Gutweiler; Im obersten Garten 42	38	34	50	35
5	Gutweiler; Oberstraße 3	37	33	50	35
6	Gusterath; Blautsch 16	39	35	50	35
7	Gusterath; Gehsteeg 29	39	36	50	35
8	Aussiedlerhof; Die Wiese	45	45	60	45


Die detaillierten Ausbreitungsberechnungen zeigen die Anhänge 7 und 8 zum Gutachten.

Die Gesamtbetrachtung aller Windenergieanlagen zeigt, dass mit Ausnahme am Immissionsort 2 (Trier-Irsch) und Immissionsort 7 (Gusterath) zur Nachtzeit die Anforderungen an allen Aufpunkten sowohl zur Tages- als auch zur Nachtzeit eingehalten werden. Im Zusammenhang mit der Überschreitung in Gusterath beträgt diese 1 dB. Eine solche Überschreitung ist im Sinne der TA Lärm unter Berücksichtigung der Vorbelastung zulässig.

Aufgrund der Überschreitungen in Trier-Irsch zur Nachtzeit, sind schallmindernde Maßnahmen bei der Planung zu beachten.

#### 4. Schallmindernde Maßnahmen

Die Auslegung der schallmindernden Maßnahmen erfolgte unter der Zielsetzung, dass die Zusatzbelastung keinen relevanten Einfluss im Sinne der TA Lärm (Einhaltung des Irrelevanzkriteriums) im Stadtteil Trier-Irsch aufweist. D.h., durch die Planung ist der zulässige Immissionsrichtwert zur Nachtzeit von 35 dB(A) um  $\geq 6$  dB(A) zu unterschreiten.



Um dieses Ziel zu erreichen, müsste die geplante Windenergieanlage zur Nachtzeit schalloptimiert betrieben werden. D.h., die geplante Anlage darf zur Nachtzeit inklusive des Zuschlages zur Erstellung der Prognose auf der sicheren Seite maximal eine Schallleistung von  $L_W = 100 \text{ dB(A)}$  abstrahlen. Das Berechnungsergebnis zeigt der Anhang 9.

Bei Umsetzung dieser Maßnahmen ist das Planungsvorhaben aus schalltechnischer Sicht im Sinne der TA Lärm zulässig.

5. Qualität der Prognose


Nach der gültigen Rechtsprechung ist für Windenergieanlagen eine Prognose auf der sicheren Seite zu erstellen. Dies beinhaltet, dass das Ausbreitungsberechnungsverfahren der DIN ISO „alternatives Verfahren“ bei einer Mittenfrequenz von 500 Hz anzuwenden ist.

Zudem sind Zuschläge in die Berechnung einzustellen, die nach einem anerkannten Verfahren ermittelt wurden.

Die o. a. Punkte wurden bei der vorliegenden Immissionsprognose umgesetzt, sodass die Anforderungen an die Qualität der Prognose erfüllt sind.

6. Zusammenfassung

In der Gemarkung von Gusterath soll eine Windenergieanlage vom Typ Vensys V100 mit einer Anlagennennleistung von 2,5 MW errichtet und betrieben werden.



Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens sind die zu erwartenden Geräuschimmissionen nach den Kriterien der TA Lärm zu ermitteln und zu beurteilen.


Da die Immissionsprognose nach der gültigen Rechtsprechung auf der sicheren Seite liegen muss, sind entsprechende Zuschläge in die Berechnung eingestellt. Die Immissionsberechnung erfolgte für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigst gelegene Wohnbebauung bzw. mögliche Wohnbebauung der angrenzenden Ortslagen. So kann davon ausgegangen werden, wenn an diesen Immissionsorten die Anforderungen der TA Lärm erfüllt sind, dass auch an allen weiteren Wohnhäusern diese eingehalten werden.

Die Standorte der Windenergieanlagen sowie die gewählten Immissionsorte können dem Lageplan im Anhang 1 zum Gutachten entnommen werden.

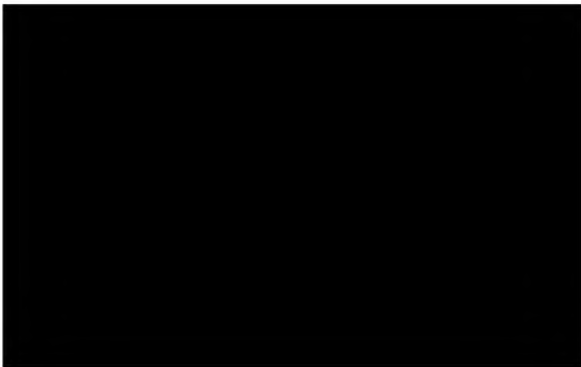
Die Berechnung erfolgte in Anlehnung an die TA Lärm unter Betrachtung der Zusatz-, Vor- und Gesamtbelastung. Als gewerbliche Vorbelastung sind bestehende Windenergieanlagen zu berücksichtigen.

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass durch das Planungsvorhaben die Richtwerte eingehalten werden können.

Da jedoch die Vorbelastung die Richtwerte bereits ausschöpfen bzw. aufgrund des neuen Berechnungs- und Zuschlagsverfahren rechnerisch überschritten werden, sind schallmindernde Maßnahmen bei der Planung zu beachten.



Die Auslegung der schallmindernden Maßnahmen erfolgte unter der Prämisse, dass durch die Zusatzbelastung keinen relevanten Beitrag im Sinne der TA Lärm (Einhaltung des Irrelevanzkriteriums) an den Immissionsorten zu erwarten ist. D.h., die geplante Anlage ist zur Nachtzeit im schalloptimierten Betrieb einzusetzen (siehe hierzu Abschnitt 4). Unter Berücksichtigung dieser schallmindernden Maßnahmen ist das Planungsvorhaben im Sinne der TA Lärm umsetzbar.





**Auszug [REDACTED] 11 08149 258-S-0001-C  
aus dem Prüfbericht [REDACTED] 11 08149 258-A-0001-B  
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ  
Vensys 100 (2,5 MW, mode 2)**

Messdatum: 2011-06-03

<b>Standort bzw. Messort:</b>	Wagenfeld, Kreis Diepholz, Deutschland		
<b>Auftraggeber:</b>	[REDACTED]		
<b>Auftragnehmer:</b>	[REDACTED]		
<b>Datum der Auftragserteilung:</b>	2011-07-14	<b>Auftragsnummer:</b>	4286 11 08149 258



Auszug 11 08149 258-S-0001-C aus dem Prüfbericht 11 08149 258-A-0001-B  
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Vensys 100  
Stamtblatt „Geräusche“, entsprechend den „Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte“  
Rev. 18 vom 01. März 2008 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	VENSYS Energy AG Im Langental 6 66539 Neunkirchen	Nennleistung:	2500 kW
Seriennummer	LYDIA I	Rotordurchmesser:	100 m
WEA-Standort (ca.)	RW: 3472258,0 HW: 5827209,8	Nabenhöhe über Grund:	100 m
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Turmbauart:	konisches Rohr
Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)		Leistungsregelung:	pitch
Rotorblatthersteller:	LM Glasfieber A/S	Generatorhersteller:	Vensys
Typenbezeichnung Blatt:	LM 48.8 P	Typenbezeichnung Generator:	VS2500_P84
Blatteinstellwinkel:	variabel	Generatormenndrehzahl:	14,5 U/min
Rotorblattanzahl:	3		
Rotordrehzahlbereich:	6,5 - 14,5 U/min		

Prüfbericht zur Leistungskurve: 5963-01-C (WEA ist Baugleich zur Vensys 100)

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schallleistungs- Pegel $L_{WA,P}$	7 ms <sup>-1</sup> 8 ms <sup>-1</sup> 9 ms <sup>-1</sup> 10 ms <sup>-1</sup>	1924 kW 2425 kW 2522 kW 2522 kW	104,2 dB(A) 104,9 dB(A) 105,0 dB(A) 104,9 dB(A)	
Tonzuschlag für den Nahbereich $K_{TN}$	7 ms <sup>-1</sup> 8 ms <sup>-1</sup> 9 ms <sup>-1</sup> 10 ms <sup>-1</sup>	1924 kW 2425 kW 2522 kW 2522 kW	0 dB 0 dB 0 dB 1 dB	bei 62 Hz
Impulszuschlag für den Nahbereich $K_{IN}$	7 ms <sup>-1</sup> 8 ms <sup>-1</sup> 9 ms <sup>-1</sup> 10 ms <sup>-1</sup>	1924 kW 2425 kW 2522 kW 2522 kW	0 dB 0 dB 0 dB 0 dB	

Terz-Schallleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 9,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	80,7	89,9	83,0	87,4	87,4	89,6	89,3	93,1	93,0	92,7	94,4	94,4
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	94,6	95,9	94,9	93,8	91,7	90,7	88,8	87,0	87,0	86,7	86,3	84,5

Oktav-Schallleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 9,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)									
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
$L_{WA,P}$	91,1	92,2	95,8	98,2	100,0	97,0	92,4	90,7	

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 2011-08-16

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

Bemerkungen: Im Sinne der [FGW 18] ist die Messung als unvollständig anzusehen, da keine Messwerte der Windklasse 6 m/s aufgezeiaufgezeichnet wurden.

Gemessen durch:

Datum:

2011-11-10



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-11134-01-00





Deutsches Windenergie - Institut



# Bericht über Schallpegelmessungen

DEWI AM 98 10 20, 14.12.1998

## an der Windenergieanlage VESTAS V47-660/200 kW

**Standort: DEWI-Testfeld nördlich von Wilhelmshaven**

**Meßdatum: 06.12.1998**

Ebertstr. 96  
D - 26382 Wilhelmshaven

DK - 6940 Lem  
Dänemark



## 9 Zusammenfassung

Das emittierte Geräusch der Windenergieanlage setzte sich am Meßtag im wesentlichen aus dem breitbandigen aerodynamischen Geräusch der Rotorblätter zusammen.

Die für die verschiedenen Bereiche der standardisierten Windgeschwindigkeit in 10m Höhe ermittelten Werte des Schalleistungspegels, des Tonzuschlags und des Impulzzuschlags werden wie folgt zusammengefaßt:

Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10m Höhe	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	9.5 m/s *
Entsprechende elektrische Wirkleistung (bei Standardbedingungen)	250 kW	379 kW	497 kW	600 kW	627 kW (95% $P_{\text{Nenn}}$ )
Schalleistungspegel ( $L_{\text{WA}}$ )	98.9 dB(A)	99.4 dB(A)	99.9 dB(A)	100.5 dB(A)	100.7 dB(A)

Tabelle 6a: Zusammenfassung der Meßergebnisse für den Schalleistungspegel

\*) Der Wert von 9.5 m/s entspricht einem Leistungswert von 95% der Maximalleistung (Nennleistung).  
siehe Anmerkungen unter Tabelle 2.

Die Meßunsicherheit für den Schalleistungspegel (bei 8 m/s Windgeschwindigkeit) wurde gemäß /2/ zu 0.7 dB(A) bestimmt.

Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10m Höhe	5.5 - 6.5 m/s	6.5 - 7.5 m/s	7.5 - 8.5 m/s	8.5 - 9.5 m/s	9.5 - 10.5 m/s
---	---------------	---------------	---------------	---------------	----------------

Tabelle 6b: Zusammenfassung der Meßergebnisse für Ton- bzw. Impulshaltigkeit

\*\*) Bereich der Leistungsabregelung

<b>Vestas</b>	V47 660/200 kW Schalltechnisches Gutachten		
Date: 29. Jan 1998	Class: 1	Item no.: 943128 R0	Page: 1 of 23



**Schalltechnisches Gutachten  
zur Windenergieanlage  
V47 660/200 kW in  
Bredebro/Dänemark**

**Meßdatum: 20.10.1997 und 23.10.1997**

**Januar 1998**

**Bericht WT 802/98**

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

Deutscher  
Akkreditierungs  
Rat  
**DAR**  
DAP-P-01.556-00-91-01



(14e)



943124.R0 8

#### 4 Zusammenfassung und Bewertung

Im Auftrag der [REDACTED] wurde von der [REDACTED] die Geräuschabstrahlung der WEA V47 660/200 kW mit einer Nabenhöhe von  $h_N = 45,3$  m zuzüglich  $h_F = 0,5$  m Fundamenthöhe nach 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 7 dargestellten Leistungskurve.

Die Messungen ergeben für die V47 660/200 kW für eine gemessene Windgeschwindigkeit von 5 m/s in 10 m Höhe einen Schalleistungspegel von

$$L_{WA, P, 5 \text{ m/s}} = 95,1 \text{ dB}$$

und für eine Windgeschwindigkeit von 10 m/s in 10 m Höhe (entspricht ca. 95 % der Nennleistung) von

$$L_{WA, P, 10 \text{ m/s}} = 101,9 \text{ dB.}$$

Bezüglich der Schalleistungspegel  $L_{WA, P}$  ist für jede der Messungen eine Meßunsicherheit festgestellt worden von:

$$s_{\text{tot}} = 1,8 \text{ dB.}$$

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

$$K_N = 0 \text{ dB.}$$

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

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

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.*

[REDACTED]



Deutsches Windenergie - Institut



# **Bericht über Schallpegelmessungen**

DEWI AM 981021, 06.11.1998

## **an der Windenergieanlage NORDEX N60**

**Standort: DEWI-Testfeld nördlich von Wilhelmshaven**

**Meßdatum: 30.09.1998, 19./21.10.1998**



Deutsches Windenergie - Institut  
gemeinnützige GmbH  
Ebertstr. 96  
D - 26382 Wilhelmshaven

Auftraggeber:



DEWI AM 981021 / NORDEX N60 (thik)

- 10 / 26 -



Der A-bewertete, immissionsrelevante Schalleistungspegel  $L_{WA,P}$  ergibt sich wie folgt aus den in der Mitwindrichtung gemessenen, hintergrundkorrigierten Schalldruckpegeln  $L_{PA,P}$ :

$$L_{WA,P} = (L_{PA,P} - 6) + 10 \log (S/S_0) \text{ dB(A) re } 1 \mu W$$

$$= L_{PA,P} + 46.9 \text{ dB(A) re } 1 \mu W$$

$S = 4\pi R^2$                       Meßflächeninhalt

$S_0 = 1 \text{ m}^2$                       Bezugsmeßfläche

$R = 123.9 \text{ m}$                       Entfernung zwischen Rotornabe und Mikrofonposition (unter Berücksichtigung der Entfernung zwischen Turmmitte und Mittelpunkt der Rotorebene von 3.93m)

Die Pegelkorrektur von 6 dB ergibt sich aufgrund der auf der schallharten Unterlage auftretenden Schalldruckverdopplung (Messung auf schallharter Platte).

Für die ganzzahligen Windgeschwindigkeitswerte ergeben sich die folgenden Schalleistungspegel:

Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10m Höhe	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Elektrische Wirkleistung (bei Standardbeding.)	403 kW	623 kW	861 kW	1036 kW	1189 kW
Schalleistungspegel	97.0 dB(A)	98.8 dB(A)	100.5 dB(A)	102.2 dB(A)	103.8 dB(A)

Tabelle 3: Ermittelte Schalleistungspegel bei ganzzahligen Windgeschwindigkeitswerten

Ein exemplarisches, A-bewertetes Terzspektrum des Anlagengeräusches, welches im mittleren Windgeschwindigkeitsbereich (8 m/s) ermittelt wurde, ist im Anhang A.3 gegeben.



## 6 Tonhaltigkeitsanalyse

Die Geräuschkpektren wurden auf schallharter Platte in der Mitwindrichtung der WEA (am Referenzmeßpunkt) aufgenommen. Die Frequenzanalyse der Bandaufzeichnung (DAT) wurde mit Hilfe eines Frequenzanalysators B&K 2143 (FFT-Programm) durchgeführt.

Für die fünf Windgeschwindigkeitsbereiche 5.5 - 6.5....., 9.5 - 10.5 m/s standardisierte Windgeschwindigkeit in 10m Höhe wurde gemäß /1/ jeweils ein lineares Spektrum von mindestens 3 Minuten (bei ausreichender Datenmenge: 5 Minuten) Dauer aufgenommen und nach dem DIN-Entwurf 45681 /3/ in Verbindung mit /1/ ausgewertet.

Subjektiv waren die Maschinengeräusche im Nahbereich der Anlage nur zeitweise und dann nur schwach wahrnehmbar.

Die Ergebnisse der Analysen sind in Tabelle 4 zusammengefaßt. Angegeben ist jeweils der Tonzuschlag für den Ton bei der Frequenz von ca. 704 Hz. Bei anderen Frequenzen > 100 Hz traten keine relevanten Tonzuschläge auf. Im Frequenzbereich < 100 Hz, für welchen das Verfahren nach /3/ nicht anwendbar ist, trat zwar in den Geräuschkpektren ein Einzelton von 32 Hz hervor, dieser konnte subjektiv vorort jedoch kaum aus dem Gesamtgeräusch herausgehört werden.

Detaillierte Auswertungen zu der Tonfrequenz von ca. 704 Hz sind im Anhang A.4 gegeben.

Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10m Höhe	5.5 - 6.5 m/s	6.5 - 7.5 m/s	7.5 - 8.5 m/s	8.5 - 9.5 m/s	9.5 - 10.5 m/s
Tonfrequenz	702 Hz	702 Hz	704 Hz	706 Hz	706 Hz
$\Delta L$ (n. DIN 45681/E bzw. /1/) <b>ohne</b> Korrektur des Spektr. bzgl. Hintergrundgeräusch	- 6.7 dB	- 5.5 dB	0.6 dB	2.1 dB	1.3 dB
$\Delta L$ (n. DIN 45681/E bzw. /1/) <b>mit</b> Korrektur des Spektr. bzgl. Hintergrundgeräusch	---	---	---	3.7 dB*	2.1 dB*
Tonzuschlag $K_{TN}$ (n. DIN 45681/E bzw. /1/)	0 dB	0 dB	1 dB	2 dB	2 dB

Tabelle 4: Im Nahbereich der WEA ermittelte Tonzuschläge für die verschiedenen Windgeschwindigkeitsbereiche

\* Während der Schallmessung am 21.10.98 konnten die benachbarten Windenergieanlagen aus organisatorischen Gründen nicht außer Betrieb genommen werden, so daß der für die Tonhaltigkeitsauswertung relevante Frequenzbereich des Geräuschkpektrums bezüglich der Hintergrundgeräusche korrigiert wurde.



## 7 Impulshaltigkeitsanalyse

Die Impulshaltigkeitsanalyse der Bandaufzeichnung wurde mit Hilfe eines Schallpegelmessers B&K 2236 durchgeführt. Für die fünf Windgeschwindigkeitsbereiche 5.5 - 6.5, ..., 9.5 - 10.5 m/s (standardisierte Windgeschwindigkeit in 10m Höhe) wurden jeweils Zeiträume von mindestens 3 Minuten (bei ausreichender Datenmenge: 5 Minuten) Dauer untersucht und nach DIN-Entwurf 45645, Teil 1 /4/ ausgewertet.

Die Ergebnisse der Analysen sind in Tabelle 6 zusammengefaßt.

Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10m Höhe	5.5 - 6.5 m/s	6.5 - 7.5 m/s	7.5 - 8.5 m/s	8.5 - 9.5 m/s	9.5 - 10.5 m/s
$L_{AFTeq} - L_{Aeq}$ n. DIN 45645-1 bzw. /1/	1.7 dB(A)	1.7 dB(A)	1.7 dB(A)	2.0 dB(A)	2.0 dB(A)
Impulszuschlag $K_{IN}$ n. DIN 45645-1 bzw. /1/	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB

Tabelle 6: Im Nahbereich der WEA ermittelte Impulszuschläge für die verschiedenen Windgeschwindigkeitsbereiche

## 8 Abweichungen zu Normen und Richtlinien

- Die direkte Messung der Windgeschwindigkeit (als Referenzgröße für die Bestimmung der Hintergrundgeräusche) wurde in Nabenhöhe und nicht in der nach /1/ vorgesehenen Höhe von 10m vorgenommen: Da der für die Vermessung der Leistungskurve errichtete Meßmast (70m Höhe) während der Schallmessungen zur Verfügung stand, wurde auf die Errichtung eines zusätzlichen, 10m hohen Mastes für die Windmessung verzichtet.
- Übersichtsmessungen der Richtcharakteristik sowie Messungen beim Betrieb der WEA in der kleinen Drehzahlstufe wurden nicht durchgeführt. Aufgrund der vorherrschenden Windbedingungen an den drei Meßtagen trat ein Anlagenbetrieb in der kleinen Drehzahlstufe nicht auf.



# WEA Gusterath Zusatzbelastung

Anhang 3.1

Name	Quellentyp	Lw dB(A)	K dB	Ki dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	ADI dB	Ls dB(A)	LoT dB(A)	LoN dB(A)
Name IO 01 Hockweiler mögl. Whs.		IRW Tag 55 dB(A) IRW Nacht 40 dB(A) LoT 35,3 dB(A) LoN 33,4 dB(A)													
WEA 1	Punkt	105,0	2,5	0	3,0	1097,2	-71,8	-3,2	0,0	-2,1	0,0	0,0	30,9	35,3	33,4
Name IO 02 Irsch Hockweiler Str. 73		IRW Tag 50 dB(A) IRW Nacht 35 dB(A) LoT 36,2 dB(A) LoN 34,2 dB(A)													
WEA 1	Punkt	105,0	2,5	0	3,0	1000,3	-71,0	-3,3	0,0	-1,9	0,0	0,0	31,7	36,2	34,2
Name IO 03 Korlingen Zum Steinbruch 1		IRW Tag 55 dB(A) IRW Nacht 40 dB(A) LoT 27,8 dB(A) LoN 25,9 dB(A)													
WEA 1	Punkt	105,0	2,5	0	3,0	1847,9	-76,3	-4,2	-0,6	-3,6	0,0	0,0	23,4	27,8	25,9
Name IO 04 Gutweiler Im obersten Garten 42		IRW Tag 50 dB(A) IRW Nacht 35 dB(A) LoT 29,2 dB(A) LoN 27,3 dB(A)													
WEA 1	Punkt	105,0	2,5	0	3,0	1637,0	-75,3	-3,7	-1,1	-3,1	0,0	0,0	24,8	29,2	27,3
Name IO 05 Gutweiler Oberstraße 3		IRW Tag 50 dB(A) IRW Nacht 35 dB(A) LoT 28,8 dB(A) LoN 26,9 dB(A)													
WEA 1	Punkt	105,0	2,5	0	3,0	1701,3	-75,6	-3,6	-1,1	-3,3	0,0	0,0	24,4	28,8	26,9
Name IO 06 Gusterath Blautsch 16		IRW Tag 50 dB(A) IRW Nacht 35 dB(A) LoT 33,0 dB(A) LoN 31,0 dB(A)													
WEA 1	Punkt	105,0	2,5	0	3,0	1270,2	-73,1	-3,2	-0,8	-2,4	0,0	0,0	28,5	33,0	31,0
Name IO 07 Gusterath Gehsteeg 29		IRW Tag 50 dB(A) IRW Nacht 35 dB(A) LoT 32,7 dB(A) LoN 30,8 dB(A)													
WEA 1	Punkt	105,0	2,5	0	3,0	1244,1	-72,9	-3,1	-1,3	-2,4	0,0	0,0	28,3	32,7	30,8
Name IO 08 Aussiedlerhof Die Wiese		IRW Tag 60 dB(A) IRW Nacht 45 dB(A) LoT 36,7 dB(A) LoN 36,7 dB(A)													
WEA 1	Punkt	105,0	2,5	0	3,0	881,6	-69,9	-2,2	0,0	-1,7	0,0	0,0	34,2	36,7	36,7

### Legende

Name		Name der Quelle
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
K	dB	Zuschlag für Qualität der Prognose
Ki	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
s	m	Entfernung Emissionsort-IO
Adiv	dB	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agnd	dB	Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
ADI	dB	Richtwirkungskorrektur
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
LoT	dB(A)	oberer Vertrauensbereich Tag
LoN	dB(A)	oberer Vertrauensbereich Nacht

# WEA Gusterath Vorbelastung

Anhang 5.1

Name	Quellentyp	Lw dB(A)	K dB	Ki dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	ADI dB	Ls dB(A)	LoT dB(A)	LoN dB(A)
Name IO 01 Hockweiler mögl. Whs.															
							IRW Tag 55 dB(A)	IRW Nacht 40 dB(A)					LoT 41,4 dB(A)	LoN 39,5 dB(A)	
WEA I	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1838,6	-76,3	-4,5	0,0	-3,5	0,0	0,0	20,0	24,5	22,5
WEA II	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1902,3	-76,6	-4,1	0,0	-3,7	0,0	0,0	19,9	24,4	22,4
WEA III	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1608,2	-75,1	-4,0	0,0	-3,1	0,0	0,0	22,1	26,5	24,6
WEA IV	Punkt	102,5	2,5	0	3,0	1345,7	-73,6	-4,3	0,0	-2,6	0,0	0,0	25,1	29,5	27,6
WEA V	Punkt	103,8	2,5	0	3,0	588,3	-66,4	-2,9	0,0	-1,1	0,0	0,0	36,4	40,8	38,9
Name IO 02 Irsch Hockweiler Str. 73															
							IRW Tag 50 dB(A)	IRW Nacht 35 dB(A)					LoT 39,8 dB(A)	LoN 37,9 dB(A)	
WEA I	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	788,5	-68,9	-4,1	0,0	-1,5	0,0	0,0	29,8	34,2	32,3
WEA II	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1090,1	-71,7	-4,3	0,0	-2,1	0,0	0,0	26,2	30,6	28,7
WEA III	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	952,0	-70,6	-4,1	0,0	-1,8	0,0	0,0	27,9	32,3	30,4
WEA IV	Punkt	102,5	2,5	0	3,0	829,8	-69,4	-4,2	0,0	-1,6	0,0	0,0	30,3	34,7	32,8
WEA V	Punkt	103,8	2,5	0	3,0	1311,2	-73,3	-4,0	-0,6	-2,5	0,0	0,0	26,3	30,8	28,8
Name IO 03 Korlingen Zum Steinbruch 1															
							IRW Tag 55 dB(A)	IRW Nacht 40 dB(A)					LoT 35,9 dB(A)	LoN 33,9 dB(A)	
WEA I	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1133,6	-72,1	-4,4	-0,4	-2,2	0,0	0,0	25,3	29,7	27,8
WEA II	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1045,8	-71,4	-3,6	0,0	-2,0	0,0	0,0	27,3	31,7	29,8
WEA III	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1334,2	-73,5	-4,1	0,0	-2,6	0,0	0,0	24,1	28,6	26,6
WEA IV	Punkt	102,5	2,5	0	3,0	1595,1	-75,0	-4,7	-0,1	-3,1	0,0	0,0	22,6	27,1	25,1
WEA V	Punkt	103,8	2,5	0	3,0	2361,5	-78,5	-4,6	-0,2	-4,5	0,0	0,0	19,0	23,5	21,5
Name IO 04 Gutweiler Im obersten Garten 42															
							IRW Tag 50 dB(A)	IRW Nacht 35 dB(A)					LoT 34,8 dB(A)	LoN 32,9 dB(A)	
WEA I	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1385,7	-73,8	-4,8	-1,0	-2,7	0,0	0,0	22,0	26,4	24,5
WEA II	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1087,2	-71,7	-4,1	-0,7	-2,1	0,0	0,0	25,7	30,2	28,2
WEA III	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1279,1	-73,1	-4,2	-0,6	-2,5	0,0	0,0	23,9	28,3	26,4
WEA IV	Punkt	102,5	2,5	0	3,0	1524,0	-74,7	-4,6	-0,5	-2,9	0,0	0,0	22,9	27,3	25,4
WEA V	Punkt	103,8	2,5	0	3,0	2029,9	-77,1	-3,9	-0,9	-3,9	0,0	0,0	21,0	25,4	23,5
Name IO 05 Gutweiler Oberstraße 3															
							IRW Tag 50 dB(A)	IRW Nacht 35 dB(A)					LoT 34,1 dB(A)	LoN 32,2 dB(A)	
WEA I	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1524,6	-74,7	-4,8	0,0	-2,9	0,0	0,0	21,9	26,4	24,4
WEA II	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1221,9	-72,7	-4,1	-0,6	-2,4	0,0	0,0	24,5	28,9	27,0
WEA III	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1386,8	-73,8	-4,1	-0,6	-2,7	0,0	0,0	23,0	27,5	25,5
WEA IV	Punkt	102,5	2,5	0	3,0	1615,3	-75,2	-4,5	-0,3	-3,1	0,0	0,0	22,5	26,9	25,0
WEA V	Punkt	103,8	2,5	0	3,0	2059,5	-77,3	-3,9	-0,9	-4,0	0,0	0,0	20,8	25,2	23,3
Name IO 06 Gusterath Blautsch 16															
							IRW Tag 50 dB(A)	IRW Nacht 35 dB(A)					LoT 35,2 dB(A)	LoN 33,2 dB(A)	
WEA I	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1813,0	-76,2	-4,2	-0,6	-3,5	0,0	0,0	19,9	24,3	22,4
WEA II	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1631,5	-75,2	-3,7	-1,1	-3,1	0,0	0,0	21,2	25,6	23,7
WEA III	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1484,8	-74,4	-3,4	-1,3	-2,9	0,0	0,0	22,3	26,7	24,8
WEA IV	Punkt	102,5	2,5	0	3,0	1448,9	-74,2	-4,0	-0,7	-2,8	0,0	0,0	23,7	28,2	26,2
WEA V	Punkt	103,8	2,5	0	3,0	1180,7	-72,4	-3,7	-0,9	-2,3	0,0	0,0	27,4	31,9	29,9
Name IO 07 Gusterath Gehsteeg 29															
							IRW Tag 50 dB(A)	IRW Nacht 35 dB(A)					LoT 36,0 dB(A)	LoN 34,1 dB(A)	
WEA I	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1835,5	-76,3	-4,2	-0,5	-3,5	0,0	0,0	19,7	24,2	22,2
WEA II	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1674,0	-75,5	-3,7	-1,0	-3,2	0,0	0,0	20,9	25,3	23,4
WEA III	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1505,3	-74,5	-3,5	-1,3	-2,9	0,0	0,0	22,1	26,5	24,6
WEA IV	Punkt	102,5	2,5	0	3,0	1442,7	-74,2	-4,1	-0,7	-2,8	0,0	0,0	23,8	28,2	26,3
WEA V	Punkt	103,8	2,5	0	3,0	1099,8	-71,8	-3,7	0,0	-2,1	0,0	0,0	29,2	33,6	31,7
Name IO 08 Aussiedlerhof Die Wiese															
							IRW Tag 60 dB(A)	IRW Nacht 45 dB(A)					LoT 43,8 dB(A)	LoN 43,8 dB(A)	
WEA I	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1648,3	-75,3	-4,2	0,0	-3,2	0,0	0,0	21,6	24,1	24,1
WEA II	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1628,0	-75,2	-3,5	0,0	-3,1	0,0	0,0	22,5	25,0	25,0
WEA III	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1357,2	-73,6	-3,3	0,0	-2,6	0,0	0,0	24,7	27,2	27,2
WEA IV	Punkt	102,5	2,5	0	3,0	1149,9	-72,2	-3,8	0,0	-2,2	0,0	0,0	27,3	29,8	29,8
WEA V	Punkt	103,8	2,5	0	3,0	432,6	-63,7	-1,3	0,0	-0,8	0,0	0,0	40,9	43,4	43,4

# WEA Gusterath 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
Ki	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
s	m	Entfernung Emissionsort-IO
Adiv	dB	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agnd	dB	Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
ADI	dB	Richtwirkungskorrektur
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
LoT	dB(A)	oberer Vertrauensbereich Tag
LoN	dB(A)	oberer Vertrauensbereich Nacht

# WEA Gusterath Gesamtbelastung

Anhang 7.1

Name	Quelltyp	Lw dB(A)	K dB	Ki dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	ADI dB	Ls dB(A)	LoT dB(A)	LoN dB(A)
Name IO 01 Hockweiler mögl. Whs. IRW Tag 55 dB(A) IRW Nacht 40 dB(A) LoT 44,1 dB(A) LoN 40,4 dB(A)															
WEA 1	Punkt	105,0	2,5	0	3,0	1097,2	-71,8	-3,2	0,0	-2,1	0,0	0,0	30,9	37,0	33,4
WEA I	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1838,6	-76,3	-4,5	0,0	-3,5	0,0	0,0	20,0	26,2	22,5
WEA II	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1902,3	-76,6	-4,1	0,0	-3,7	0,0	0,0	19,9	26,1	22,4
WEA III	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1608,2	-75,1	-4,0	0,0	-3,1	0,0	0,0	22,1	28,2	24,6
WEA IV	Punkt	102,5	2,5	0	3,0	1345,7	-73,6	-4,3	0,0	-2,6	0,0	0,0	25,1	31,2	27,6
WEA V	Punkt	103,8	2,5	0	3,0	588,3	-66,4	-2,9	0,0	-1,1	0,0	0,0	36,4	37,0	33,4
Name IO 02 Irsch Hockweiler Str. 73 IRW Tag 50 dB(A) IRW Nacht 35 dB(A) LoT 43,1 dB(A) LoN 39,5 dB(A)															
WEA 1	Punkt	105,0	2,5	0	3,0	1000,3	-71,0	-3,3	0,0	-1,9	0,0	0,0	31,7	37,9	34,2
WEA I	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	788,5	-68,9	-4,1	0,0	-1,5	0,0	0,0	29,8	35,9	32,3
WEA II	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1090,1	-71,7	-4,3	0,0	-2,1	0,0	0,0	26,2	32,3	28,7
WEA III	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	952,0	-70,6	-4,1	0,0	-1,8	0,0	0,0	27,9	34,0	30,4
WEA IV	Punkt	102,5	2,5	0	3,0	829,8	-69,4	-4,2	0,0	-1,6	0,0	0,0	30,3	36,4	32,8
WEA V	Punkt	103,8	2,5	0	3,0	1311,2	-73,3	-4,0	-0,6	-2,5	0,0	0,0	26,3	37,9	34,2
Name IO 03 Korlingen Zum Steinbruch 1 IRW Tag 55 dB(A) IRW Nacht 40 dB(A) LoT 38,2 dB(A) LoN 34,6 dB(A)															
WEA 1	Punkt	105,0	2,5	0	3,0	1847,9	-76,3	-4,2	-0,6	-3,6	0,0	0,0	23,4	29,5	25,9
WEA I	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1133,6	-72,1	-4,4	-0,4	-2,2	0,0	0,0	25,3	31,4	27,8
WEA II	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1045,8	-71,4	-3,6	0,0	-2,0	0,0	0,0	27,3	33,4	29,8
WEA III	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1334,2	-73,5	-4,1	0,0	-2,6	0,0	0,0	24,1	30,3	26,6
WEA IV	Punkt	102,5	2,5	0	3,0	1595,1	-75,0	-4,7	-0,1	-3,1	0,0	0,0	22,6	28,7	25,1
WEA V	Punkt	103,8	2,5	0	3,0	2361,5	-78,5	-4,6	-0,2	-4,5	0,0	0,0	19,0	29,5	25,9
Name IO 04 Gutweiler Im obersten Garten 42 IRW Tag 50 dB(A) IRW Nacht 35 dB(A) LoT 37,6 dB(A) LoN 34,0 dB(A)															
WEA 1	Punkt	105,0	2,5	0	3,0	1637,0	-75,3	-3,7	-1,1	-3,1	0,0	0,0	24,8	30,9	27,3
WEA I	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1385,7	-73,8	-4,8	-1,0	-2,7	0,0	0,0	22,0	28,1	24,5
WEA II	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1087,2	-71,7	-4,1	-0,7	-2,1	0,0	0,0	25,7	31,9	28,2
WEA III	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1279,1	-73,1	-4,2	-0,6	-2,5	0,0	0,0	23,9	30,0	26,4
WEA IV	Punkt	102,5	2,5	0	3,0	1524,0	-74,7	-4,6	-0,5	-2,9	0,0	0,0	22,9	29,0	25,4
WEA V	Punkt	103,8	2,5	0	3,0	2029,9	-77,1	-3,9	-0,9	-3,9	0,0	0,0	21,0	30,9	27,3
Name IO 05 Gutweiler Oberstraße 3 IRW Tag 50 dB(A) IRW Nacht 35 dB(A) LoT 36,9 dB(A) LoN 33,3 dB(A)															
WEA 1	Punkt	105,0	2,5	0	3,0	1701,3	-75,6	-3,6	-1,1	-3,3	0,0	0,0	24,4	30,5	26,9
WEA I	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1524,6	-74,7	-4,8	0,0	-2,9	0,0	0,0	21,9	28,0	24,4
WEA II	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1221,9	-72,7	-4,1	-0,6	-2,4	0,0	0,0	24,5	30,6	27,0
WEA III	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1386,8	-73,8	-4,1	-0,6	-2,7	0,0	0,0	23,0	29,2	25,5
WEA IV	Punkt	102,5	2,5	0	3,0	1615,3	-75,2	-4,5	-0,3	-3,1	0,0	0,0	22,5	28,6	25,0
WEA V	Punkt	103,8	2,5	0	3,0	2059,5	-77,3	-3,9	-0,9	-4,0	0,0	0,0	20,8	30,5	26,9
Name IO 06 Gusterath Blautsch 16 IRW Tag 50 dB(A) IRW Nacht 35 dB(A) LoT 38,9 dB(A) LoN 35,3 dB(A)															
WEA 1	Punkt	105,0	2,5	0	3,0	1270,2	-73,1	-3,2	-0,8	-2,4	0,0	0,0	28,5	34,7	31,0
WEA I	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1813,0	-76,2	-4,2	-0,6	-3,5	0,0	0,0	19,9	26,0	22,4
WEA II	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1631,5	-75,2	-3,7	-1,1	-3,1	0,0	0,0	21,2	27,3	23,7
WEA III	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1484,8	-74,4	-3,4	-1,3	-2,9	0,0	0,0	22,3	28,4	24,8
WEA IV	Punkt	102,5	2,5	0	3,0	1448,9	-74,2	-4,0	-0,7	-2,8	0,0	0,0	23,7	29,9	26,2
WEA V	Punkt	103,8	2,5	0	3,0	1180,7	-72,4	-3,7	-0,9	-2,3	0,0	0,0	27,4	34,7	31,0
Name IO 07 Gusterath Gehsteeg 29 IRW Tag 50 dB(A) IRW Nacht 35 dB(A) LoT 39,4 dB(A) LoN 35,8 dB(A)															
WEA 1	Punkt	105,0	2,5	0	3,0	1244,1	-72,9	-3,1	-1,3	-2,4	0,0	0,0	28,3	34,4	30,8
WEA I	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1835,5	-76,3	-4,2	-0,5	-3,5	0,0	0,0	19,7	25,9	22,2
WEA II	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1674,0	-75,5	-3,7	-1,0	-3,2	0,0	0,0	20,9	27,0	23,4
WEA III	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1505,3	-74,5	-3,5	-1,3	-2,9	0,0	0,0	22,1	28,2	24,6
WEA IV	Punkt	102,5	2,5	0	3,0	1442,7	-74,2	-4,1	-0,7	-2,8	0,0	0,0	23,8	29,9	26,3
WEA V	Punkt	103,8	2,5	0	3,0	1099,8	-71,8	-3,7	0,0	-2,1	0,0	0,0	29,2	34,4	30,8

# WEA Gusterath Gesamtbelastung

Anhang 7.2

Name	Quelltyp	Lw dB(A)	K dB	Ki dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatrn dB	dLrefl dB	ADI dB	Ls dB(A)	LoT dB(A)	LoN dB(A)
------	----------	-------------	---------	----------	----------	--------	------------	------------	------------	-------------	--------------	-----------	-------------	--------------	--------------

Name	IO 08 Aussiedlerhof Die Wiese	IRW Tag 60 dB(A)					IRW Nacht 45 dB(A)					LoT 44,6 dB(A)		LoN 44,6 dB(A)	
WEA 1	Punkt	105,0	2,5	0	3,0	881,6	-69,9	-2,2	0,0	-1,7	0,0	0,0	34,2	36,7	36,7
WEA I	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1648,3	-75,3	-4,2	0,0	-3,2	0,0	0,0	21,6	24,1	24,1
WEA II	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1628,0	-75,2	-3,5	0,0	-3,1	0,0	0,0	22,5	25,0	25,0
WEA III	Punkt	101,3	2,5	0	3,0	1357,2	-73,6	-3,3	0,0	-2,6	0,0	0,0	24,7	27,2	27,2
WEA IV	Punkt	102,5	2,5	0	3,0	1149,9	-72,2	-3,8	0,0	-2,2	0,0	0,0	27,3	29,8	29,8
WEA V	Punkt	103,8	2,5	0	3,0	432,6	-63,7	-1,3	0,0	-0,8	0,0	0,0	40,9	36,7	36,7

# WEA Gusterath Gesamtbelastung

Anhang 7.3

## Legende

Name		Name der Quelle
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
K	dB	Zuschlag für Qualität der Prognose
Ki	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
s	m	Entfernung Emissionsort-IO
Adiv	dB	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agnd	dB	Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
ADI	dB	Richtwirkungskorrektur
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
LoT	dB(A)	oberer Vertrauensbereich Tag
LoN	dB(A)	oberer Vertrauensbereich Nacht

# WEA Gusterath

## Zusatzbelastung schalloptimiert

Anhang 9.1

Name	Quelltyp	Lw dB(A)	K dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	LrT dB(A)	dLrefl dB	LrN dB(A)	ADI dB	Ls dB(A)
Name IO 01 Hockweiler mögl. Whs.		IRW Tag 55 dB(A) IRW Nacht 40 dB(A) LoT 30,3 dB(A) LoN 28,4 dB(A)												
WEA 1	Punkt	100,0	2,5	3,0	1097,2	-71,8	-3,2	0,0	-2,1	30,3	0,0	28,4	0,0	25,9
Name IO 02 Irsch Hockweiler Str. 73		IRW Tag 50 dB(A) IRW Nacht 35 dB(A) LoT 31,2 dB(A) LoN 29,2 dB(A)												
WEA 1	Punkt	100,0	2,5	3,0	1000,3	-71,0	-3,3	0,0	-1,9	31,2	0,0	29,2	0,0	26,7
Name IO 03 Korlingen Zum Steinbruch 1		IRW Tag 55 dB(A) IRW Nacht 40 dB(A) LoT 22,8 dB(A) LoN 20,9 dB(A)												
WEA 1	Punkt	100,0	2,5	3,0	1847,9	-76,3	-4,2	-0,6	-3,6	22,8	0,0	20,9	0,0	18,4
Name IO 04 Gutweiler Im obersten Garten 42		IRW Tag 50 dB(A) IRW Nacht 35 dB(A) LoT 24,2 dB(A) LoN 22,3 dB(A)												
WEA 1	Punkt	100,0	2,5	3,0	1637,0	-75,3	-3,7	-1,1	-3,1	24,2	0,0	22,3	0,0	19,8
Name IO 05 Gutweiler Oberstraße 3		IRW Tag 50 dB(A) IRW Nacht 35 dB(A) LoT 23,8 dB(A) LoN 21,9 dB(A)												
WEA 1	Punkt	100,0	2,5	3,0	1701,3	-75,6	-3,6	-1,1	-3,3	23,8	0,0	21,9	0,0	19,4
Name IO 06 Gusterath Blautsch 16		IRW Tag 50 dB(A) IRW Nacht 35 dB(A) LoT 28,0 dB(A) LoN 26,0 dB(A)												
WEA 1	Punkt	100,0	2,5	3,0	1270,2	-73,1	-3,2	-0,8	-2,4	28,0	0,0	26,0	0,0	23,5
Name IO 07 Gusterath Gehsteeg 29		IRW Tag 50 dB(A) IRW Nacht 35 dB(A) LoT 27,7 dB(A) LoN 25,8 dB(A)												
WEA 1	Punkt	100,0	2,5	3,0	1244,1	-72,9	-3,1	-1,3	-2,4	27,7	0,0	25,8	0,0	23,3
Name IO 08 Aussiedlerhof Die Wiese		IRW Tag 60 dB(A) IRW Nacht 45 dB(A) LoT 31,7 dB(A) LoN 31,7 dB(A)												
WEA 1	Punkt	100,0	2,5	3,0	881,6	-69,9	-2,2	0,0	-1,7	31,7	0,0	31,7	0,0	29,2



# WEA Gusterath

## Zusatzbelastung schalloptimiert

Anhang 9.2

### 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	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agnd	dB	Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Dämpfung aufgrund Luftabsorption
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
ADI	dB	Richtwirkungskorrektur
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort