

Schalltechnische Untersuchung
zur Errichtung
von 2 Windenergieanlagen
am Standort
Dommershausen

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 Untersuchung
zur Errichtung von 2 Windenergieanlagen am Standort
Dommershausen**

AUFTRAGGEBER:



AUFTRAG VOM:

14.05.2012

AUFTRAG – NR.:

15245 / 0812

FERTIGSTELLUNG:

16.08.2012

BEARBEITER:



SEITENZAHL:

20

ANHÄNGE:

9

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	7
2.6.1 Berechnung der Geräuschemissionen	7
2.6.2 Qualität der Prognose	9
2.7 Beurteilungsgrundlagen	11
2.8 Ausgangsdaten	12
2.8.1 Emissionsdaten der Windenergieanlagen	12
2.8.2 Standardabweichungen	13
2.8.3 Ermittlung des Zuschlages	13
2.8.4 Meteorologische Korrektur	14
2.8.5 Infraschall und tieffrequente Geräusche	14
3. Immissionsberechnung und –Beurteilung	15
3.1 Ermittlung und Beurteilung der Zusatzbelastung	16
3.2 Ermittlung und Beurteilung der Vorbelastung	17
3.3 Ermittlung und Beurteilung der Gesamtbelastung	18
4. Qualität der Prognose	19
5. Zusammenfassung	19

1. Aufgabenstellung

Die [REDACTED] plant in der Gemarkung Dommershausen die Errichtung und Inbetriebnahme von 2 Windenergieanlagen. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens sind die zu erwartenden Geräuschimmissionen an den nächstgelegenen Wohnhäusern und der angrenzenden Ortschaften nach den Kriterien der TA Lärm zu ermitteln und zu beurteilen. Da im Bereich der Planung bereits Anlagen betrieben werden, sind diese gemäß TA Lärm als Vorbelastung zu berücksichtigen. Sollte die Untersuchung ergeben, dass geltende Richtwerte nicht eingehalten werden können, sind geeignete schallmindernde Maßnahmen aufzuzeigen.

2. Grundlagen

2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Die geplanten Anlagen sollen im Südosten der Gemarkung von Dommershausen errichtet werden. Unmittelbar südlich des Planungsvorhabens sind insgesamt 5 Anlagen vorhanden. Im näheren Umkreis der Windenergieanlagen befinden sich die Ortschaften Beltheim, Heyweiler, Steffenshof, Dorweiler, Sabershausen und Mannebach. Die beiden geplanten Anlagen werden von den genannten Ortschaften vergleichbar, wie die bestehenden Anlagen einsehbar sein.

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

2.2 Anlagenbeschreibung

Geplant ist die Errichtung von 2 Anlagen der Firma Enercon vom Typ E101 mit einer Nabenhöhe von 149 m. In den nachstehenden Tabellen sind die technischen Daten und Standortkoordinaten aufgeführt:

Tabelle 1 – geplante Windenergieanlagen (Zusatzbelastung)

Kennzeichnung	Anlagen-typ	Leistung in kW	Nabenhöhe in m	Rotordurchmesser in m	Standortkoordinaten UTM 32	
					Rechtswert	Hochwert
WEA Do1	Enercon E101	3 000	149	101	388543	5553556
WEA Do2	Enercon E101	3 000	149	101	388901	5553554

Tabelle 2 – bestehende Windenergieanlagen (Vorbelastung)

Kennzeichnung	Anlagen-typ	Leistung in kW	Nabenhöhe in m	Rotordurchmesser in m	Standortkoordinaten UTM 32	
					Rechtswert	Hochwert
WEA Be2	Vestas V44	600	63	44	389257	5552243
WEA Be4	Enercon E82E2	2 300	138,4	82	389416	5552602
WEA Be5	Enercon E82E2	2 300	138,4	82	389094	5552785
WEA Be6	Enercon E82E2	2 300	138,4	82	388836	5552950
WEA Be7	Enercon E82E2	2 300	138,4	82	388684	5553146

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
- Standortkoordinaten der geplanten und der bestehenden Windenergieanlagen
- Auszüge aus der deutschen Grundkarte, Maßstab 1 : 5000

2.4.2 Richtlinien, Normen und Erlasse

- Technische Richtlinie für Windenergieanlagen Revision 18, Stand 10.02.2008, Teil 1 „Bestimmung der Schallimmissionskennwerte“, 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

- LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen 2005
- Tagungsunterlagen Kötter Consulting Engineers
- Messberichte der Anlagen

2.5 Anforderungen

Auf Grundlage einer Ortsbegehung und in Rücksprache mit der Verbandsgemeinde Kastellaun wurden folgende aus schalltechnischer Sicht ungünstigst gelegene Immissionspunkte festgelegt:

Tabelle 3

IP	Ortslage	Straße/Hausnummer	Nutzungseinstufung	Quelle
1	Beltheim	Obergasse 33	WA	Flächennutzungsplan (W)
2	Heyweiler	Im Rosengarten 2	WA	Flächennutzungsplan (W)
3	Heyweiler	Oberstraße 22	WA	Flächennutzungsplan (M)
4	Heyweiler	Auf den Hau	MI/MD	Aussensiedler
5	Steffenshof	Steffenhof 8	MI/MD	Flächennutzungsplan (M)
6	Dorweiler	Dorfstraße 1	MI/MD	Flächennutzungsplan (M)
7	Sabershausen	mögl. Wohnhaus	WA	Bebauungsplan
8	Mannebach	Waldecker-Straße 7	MI/MD	Flächennutzungsplan (M)

Liegt für die Grundlage der Nutzungseinstufung nur ein Flächennutzungsplan vor, so wurden die oben genannten Nutzungseinstufungen entsprechend der tatsächlichen Nutzung durch die Verwaltung vorgenommen. Nach der TA Lärm gelten für oben genannte Nutzungseinstufung folgende Immissionsrichtwerte:

Mischgebiet/Dorfgebiet (MI/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 Fenster eines schutzbedürftigen Raumes eingehalten werden. Ferner soll vermieden werden, dass einzelne Pegelspitzen den Tagesimmissionsrichtwert um mehr als 30 dB und den Nachtimmissionsrichtwert um mehr als 20 dB überschreiten.

2.6 Berechnungsgrundlagen

2.6.1 Berechnung der Geräuschimmissionen

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

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

Dabei ist:

- L_W - Schalleistungspegel einer Punktschallquelle in Dezibel (A)
- D_c - Richtwirkungskorrektur in Dezibel
- A_{div} - die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
(siehe 7.1 der DIN ISO 9613-2);



- A_{atm} - die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption (siehe 7.2 der DIN ISO 9613-2);
- A_{gr} - die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts (siehe 7.3 der DIN ISO 9613-2);
- A_{bar} - die Dämpfung aufgrund von Abschirmung (siehe 7.4 der DIN ISO 9613-2)
- A_{misc} - die Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (siehe Anhang A der DIN ISO 9613-2)

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

Sind mehrere Punktschallquellen vorhanden, so wird der jeweilige äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel nach obiger Gleichung 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 $L_{\text{AT}}(\text{LT})$:

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

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 (σ_R)
- Produktionsstreuung der WEA (σ_P)
- prinzipielle Unsicherheit des der Ausbreitungsberechnung zugrunde liegenden Prognosemodells (σ_{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

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

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

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

Zur Bestimmung des Sicherheitszuschlages für die Serienstreuung σ_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 SchalleLeistungspegels folgende Abschätzung für σ_p angewendet werden:

$$\sigma_p = s$$

Die Standardabweichung s berechnet sich nach EN 50376 wie folgt:

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

mit

$$\bar{L}_w = \sum_{i=1}^n \frac{L_{wi}}{n}$$

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.

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 in dB(A)	Quelle
Enercon E82E2	104,0	3 Messberichte
Enercon E101	106,0	z.Zt. noch keine Messung vorhanden
Vestas V44	100,4	1 Messbericht

Eine immissionsrelevante Ton- und Impulshaltigkeit liegt nach den Messberichten und Aussagen der Hersteller nicht vor. 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- Standardabweichungen

Anlagentyp	Messunsicherheit σ_R in dB	Produktionsstandardabweichung σ_P in dB	Prognosestandardabweichung σ_{Prog} in dB
Enercon E82E2	0,5	0,6	1,5
Enercon E101	3,0	1,2	1,5
Vestas V44	0,5	1,2	1,5

2.8.3 Ermittlung des Zuschlages

Aus den oben angegebenen Standardabweichungen berechnen sich für eine Vertrauenswahrscheinlichkeit von 90 % folgende Zuschläge:



Enercon E82E2	K	= 2,2 dB
Enercon E101	K	= 4,6 dB
Vestas V44	K	= 2,5 dB

Die oben angegebenen Zuschläge wurden unmittelbar emissionsseitig in die Berechnung eingestellt, sodass die Berechnungsergebnisse bereits den oberen Vertrauensbereich wiedergeben.

Zu dem Anlagentyp Enercon E101 sei angemerkt, dass der Zuschlag sich bereits bei Vorlage eines gültigen Vermessungsberichtes von $K = 4,6 \text{ dB}$ auf $K = 2,5 \text{ dB}$ verringert.

2.8.4 Meteorologische Korrektur

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

2.8.5 Infraschall und tieffrequente Geräusche

Untersuchung zu Infraschall ergaben, dass die von den Windkraftanlagen ausgehenden Infraschallanteile die Wahrnehmungsschwelle deutlich Unterschreiten.

Im Zusammenhang mit tieffrequenten Geräuschen liegen bis heute keine Erkenntnisse vor, dass diese zu Überschreitungen der Anforderungen der TA Lärm in Verbindung mit der DIN 45680 „Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen“ in der Nachbarschaft führen.

3. Immissionsberechnung und –Beurteilung

Die Berechnung der Geräuschimmission erfolgte mit der Software Sound-Plan. Die erforderlichen Ausgangsdaten, wie z.B. Höheninformation, Lage der Immissionspunkte und Geräuschquellen, wurden in einem digitalen Geländemodell erfasst. Sollte 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 berücksichtigt.

Folgende Immissionspunkte wurden berücksichtigt:

Tabelle 6

IO	Ortslage	Str./Hausnummer	Koordinaten		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
			Rechtswert	Hochwert	Tag	Nacht
1	Beltheim	Obergasse 33	389943	5551821	55	40
2	Heyweiler	Im Rosengarten 2	390160	5553590	55	40
3	Heyweiler	Oberstraße 22	389925	5553822	55	40
4	Heyweiler	Auf den Hau	389717	5553415	60	45
5	Steffenshof	Steffenhof 8	388611	5554573	60	45
6	Dorweiler	Dorfstraße 1	387308	5555107	60	45
7	Sabershausen	mögl. Wohnhaus	386978	5553475	55	40
8	Mannebach	Waldecker-Straße 7	387910	5552265	60	45

Die Immissionspunkte sind auch in dem Lageplan im Anhang 1 gekennzeichnet. Zur Wahl der Immissionspunkte ist anzumerken, dass davon auszugehen ist, wenn an diesen die Anforderungen der TA Lärm erfüllt werden, dass auch an allen weiteren Wohnhäusern die Richtwerte unterschritten werden.

Die Ermittlung der zu beachtenden Geräuschimmissionen wurde entsprechend den Anforderungen an eine 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 einer gewerblichen Geräuschimmission durchzuführen und somit zu gliedern in:

- Zusatzbelastung (zusätzliche gewerbliche Geräuschimmissionen durch das Planungsvorhaben)
- Vorbelastung (bestehende gewerbliche Geräuschsituation durch z.B. vorhandene WEA)
- Gesamtbelastung (Vorbelastung + Zusatzbelastung)

3.1 Ermittlung und Beurteilung der Zusatzbelastung

Davon ausgehend dass die geplanten Windenergieanlagen unter ungünstigsten Ausbreitungsbedingungen betrieben werden, errechnen sich an den Immissionspunkten folgende Immissionspegel:

Tabelle 7 –Zusatzbelastung–

IP	Bezeichnung	Oberer Vertrauensbereich L ₀ in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Beltheim	35	31	55	40
2	Heyweiler	41	37	55	40
3	Heyweiler	43	39	55	40
4	Heyweiler	43	43	60	45
5	Steffenshof	41	41	60	45
6	Dorweiler	32	32	60	45
7	Sabershausen	38	34	55	40
8	Mannebach	35	35	60	45

Die detaillierte Ausbreitungsberechnung zeigt auch der Anhang 3 zum Gutachten.

Zur weiteren Veranschaulichung der von den geplanten Anlagen zu erwartende Geräuschimmission wurde eine Rasterlärmkarte für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste „lauteste Nachtstunde“ berechnet. Das Ergebnis zeigen die Isolinien in einer Abstufung von 2,5 dB für das 1. Obergeschoss. Die sogenannte Rasterlärmkarte kann dem Anhang 4 zum Gutachten entnommen werden.

Diese flächenhafte Ergebnisdarstellung dient dem Überblick der Schallverteilung und ersetzt nicht die detaillierte Einzelpunktberechnung.

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass durch die Zusatzbelastung an allen Aufpunkten zur Tages- und Nachtzeit die Anforderungen der TA Lärm erfüllt sind. Zur Nachtzeit jedoch wird das Irrelevanzkriterium nicht erfüllt, sodass eine Vorbelastungsuntersuchung erforderlich ist.

3.2 Ermittlung und Beurteilung der Vorbelastung

Auf Grundlage der Ortsbegehung sind als gewerbliche Geräuschvorbelastung die bestehenden Windenergieanlagen von Beltheim mit zu berücksichtigen. Die Berechnungsergebnisse der Vorbelastung führen zu folgenden Ergebnissen:

Tabelle 8 –Vorbelastung–

IP	Bezeichnung	Oberer Vertrauensbereich L_o in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Beltheim	42	38	55	40
2	Heyweiler	40	36	55	40
3	Heyweiler	40	36	55	40
4	Heyweiler	42	42	60	45
5	Steffenshof	34	34	60	45
6	Dorweiler	27	27	60	45
7	Sabershausen	34	31	55	40
8	Mannebach	37	37	60	45

Die detaillierte Ausbreitungsberechnung zeigen auch die Anhänge 5 und 6 zum Gutachten.

Die Berechnungsergebnisse für die Vorbelastung zeigen, dass durch diese die Richtwerte ebenfalls an allen Immissionsorten unterschritten werden.

3.3 Ermittlung und Beurteilung der Gesamtbelastung

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

Tabelle 9 – Gesamtbelastung-

IP	Bezeichnung	Oberer Vertrauensbereich L_o in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Beltheim	43	39	55	40
2	Heyweiler	43	40	55	40
3	Heyweiler	45	41	55	40
4	Heyweiler	45	45	60	45
5	Steffenshof	42	42	60	45
6	Dorweiler	33	32	60	45
7	Sabershausen	40	36	55	40
8	Mannebach	39	39	60	45

Die Ergebnisse können auch dem Anhang 7 und 8 entnommen werden.

Wie der oben aufgeführten Tabelle zu entnehmen ist, wird bis auf den Immissionsort 3 in Heyweiler, der Richtwert zur Tages- und Nachtzeit eingehalten. Am Immissionsort 3 ist eine Überschreitung von 1 dB zur Nachtzeit nicht ausgeschlossen. Nach der TA Lärm ist diese bei Betrachtung der Vorbelastung zulässig.

Sollte der geplante Anlagentyp Enercon E101 vermessen sein, so ergeben sich bis zu 2 dB geringere Beurteilungspegel. Hiermit wäre dann auch der Nachtrichtwert an Immissionsort 3 unterschritten. Die genauen Ergebnisse können dem Anhang 9 entnommen werden.

4. Qualität der Prognose

Nach der gültigen Rechtsprechung ist 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 werden. Die oben angegebenen Punkte wurden bei der vorliegenden Immissionsprognose umgesetzt, sodass die Anforderungen an die Qualität der Prognose erfüllt sind.

5. Zusammenfassung

Die [REDACTED] plant in der Gemarkung Dommershausen die Errichtung und Inbetriebnahme von 2 Windenergieanlagen. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens sind die zu erwartenden Geräuschemissionen an den nächstgelegenen Wohnhäusern und den angrenzenden Ortschaften nach den Kriterien der TA Lärm zu ermitteln und zu beurteilen. Da im Bereich der Planung bereits Anlagen betrieben werden, sind diese gemäß TA Lärm als Vorbelastung zu berücksichtigen. Sollte die Untersuchung ergeben, dass die geltenden Richtwerte nicht eingehalten werden können, sind geeignete schallmindernde Maßnahmen aufzuzeigen.

Gemäß der gültigen Rechtsprechung ist eine Immissionsprognose auf der sicheren Seite zu erstellen. Daher wurden entsprechende Zuschläge in die Berechnung eingesetzt. Die Immissionsprognose wurde für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigst gelegene Wohnbebauung bzw. mögliche Wohnbebauung der nächstgelegenen Ortschaften durchgeführt. So kann unterstellt werden, dass bei der Einhaltung der Anforderungen der TA Lärm an diesen Punkten auch an allen weiteren Punkten die Richtwerte eingehalten bzw. unterschritten werden. Die Standorte der Windenergieanlagen sowie die gewählten Immissionspunkte können im Lageplan im Anhang 1 zum Gutachten entnommen werden.

Die Berechnung wurde in Anlehnung an die TA Lärm für die Betrachtung der Zusatz-, Vor- und Gesamtbelastung durchgeführt. Als Vorbelastung wurden 5 bestehende Windenergieanlagen berücksichtigt. Die Untersuchung zeigte, dass bei Betrachtung der Gesamtbelastung alle Richtwerte zur Tages- und Nachtzeit bis auf Immissionsort 3 eingehalten werden. Bei Immissionsort 3 sind zur Nachtzeit Überschreitungen bis zu 1 dB zu erwarten. Dies ist aber laut TA Lärm bei Betrachtung der Vorbelastung zulässig.

Boppard-Buchholz, 16.08.2012

Vereidigter Sachverständiger
P. Pies

Anhang 1

Ingenieurbüro Paul Pies
Birkenstraße 34
56154 Boppard - Buchholz

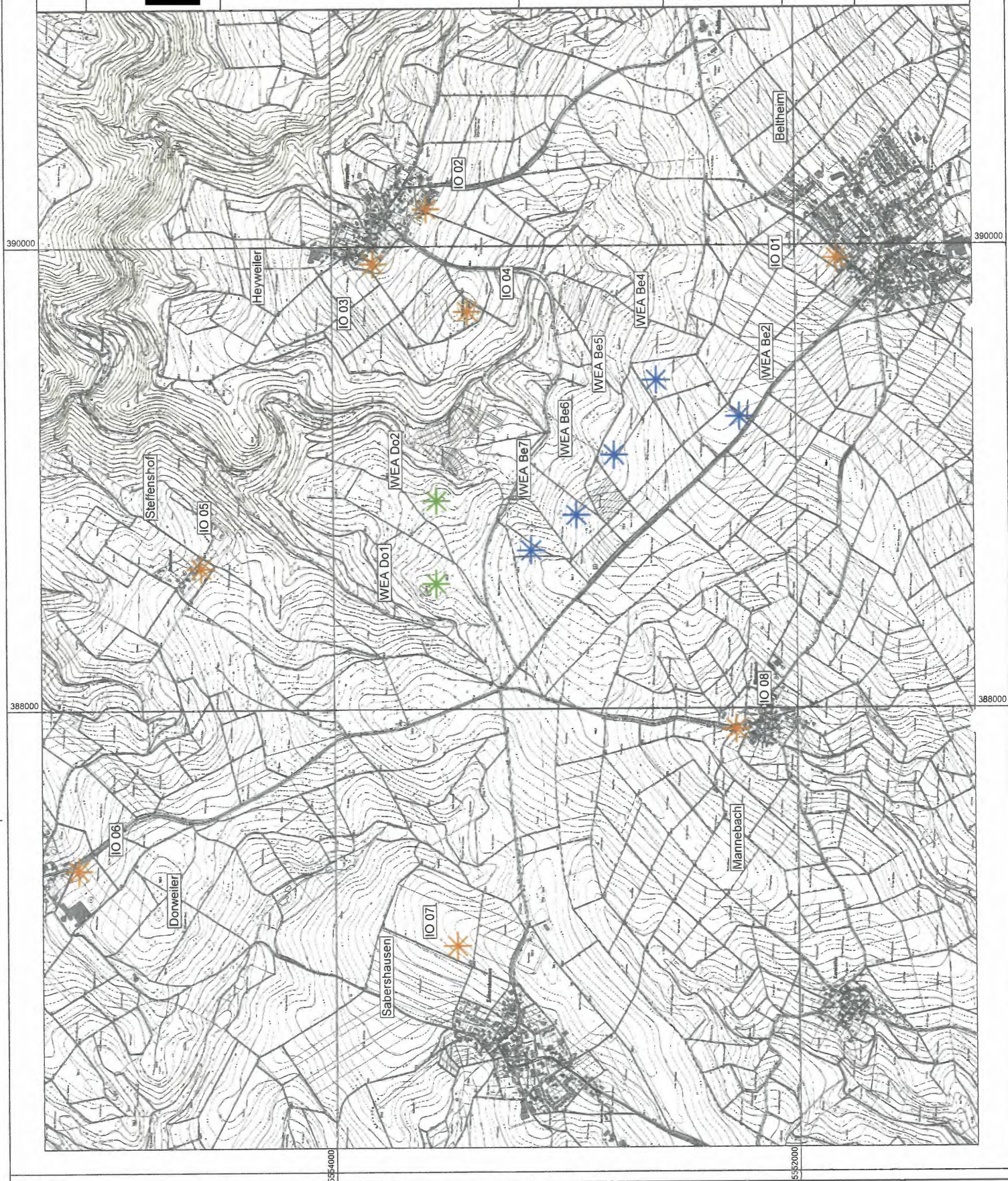
- Legende
- WEA Vorbelastung
 - WEA geplant
 - Höhenlinie
 - Immissionsort



Maßstab 1:15000



Lageplan





Seite 14 zum Bericht Nr. 211376-01.01

7.) Ergebniszusammenfassung für die Nabenhöhe 138 m

Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen			
			Seite 1 von 2
Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der „Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen“ [1] besteht die Möglichkeit, die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß [4] anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.			
Anlagendaten			
Hersteller	Enercon GmbH	Anlagenbezeichnung	E-82 E2
		Nennleistung in kW	2.300 (Betrieb I)
		Nabenhöhe in m	138
		Rotordurchmesser in m	82
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	1	2	3
Seriennummer	82679	822040	822877
Standort	26629 Großefehn	26632 Ihlow	26316 Varel-Hohelucht
vermessene Nabenhöhe (m)	108	108	108
Messinstitut	KÖTTER Consulting Engineers KG	Müller-BBM GmbH	KÖTTER Consulting Engineers KG
Prüfbericht	209244-03 03	M95 777/1	211372-01.01
Datum	18.03.2010	15.09.2011	18.10.2011
Getriebetyp	--	--	--
Generatortyp	E-82 E2	E-82 E2	E-82 E2
Rotorblatttyp	E-82-2	E-82-2	E-82-2

Schallemissionsparameter: Messwerte (1. und 2. Messung: Kennlinie E-82 E2, 2.3 MW, Betrieb I, berechnet Rev 3.0, Enercon GmbH; 3. Messung: Prüfbericht Leistungskurve: Excerpt MP11 004 of the Test Report MP10 026, Deutsche WindGuard)

Schallleistungspegel $L_{VA,P}$:						
Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe					
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	8,1 m/s ²⁾
1 ¹⁾	101,1 dB(A)	102,8 dB(A)	103,3 dB(A)	103,3 dB(A)	102,5 dB(A)	103,4 dB(A)
2 ¹⁾	102,6 dB(A)	103,9 dB(A)	104,0 dB(A)	104,3 dB(A)	--	104,0 dB(A)
3 ¹⁾	102,4 dB(A)	103,2 dB(A)	103,9 dB(A)	104,4 dB(A) ³⁾	--	104,0 dB(A)
Mittelwert $\bar{L}_w$	102,0 dB(A)	103,3 dB(A)	103,7 dB(A)	104,0 dB(A)	--	103,8 dB(A)
Standardabweichung S	0,8 dB	0,6 dB	0,4 dB	0,6 dB	--	0,4 dB
K nach [4] $\sigma_R = 0,5$ dB	1,8 dB	1,4 dB	1,2 dB	1,5 dB	--	1,2 dB

1) Schallleistungspegel bei umgerechneter Nabenhöhe

2) Entspricht 95 % der Nennleistung nach vermessener Leistungskennlinie der dritten Messung [8]

3) Höchste gemessene und umgerechnete normierte Windgeschwindigkeit $v_1 = 8,7$ m/s



Estimated Sound Power Level for the E-101 with 3 MW rated power

in relation to standardized wind speed v_s at 10 m height					
hub height v_s in 10 m height		99 m	135 m		
5 m/s		99,0 dB(A)	99,8 dB(A)		
6 m/s		102,9 dB(A)	103,8 dB(A)		
7 m/s		105,4 dB(A)	105,8 dB(A)		
8 m/s		106,0 dB(A)	106,0 dB(A)		
9 m/s		106,0 dB(A)	106,0 dB(A)		
10 m/s		106,0 dB(A)	106,0 dB(A)		
95% rated power		106,0 dB(A)	106,0 dB(A)		

in relation to wind speed at hub height									
wind speed at hub height [m/s]	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Sound Power Level [dB(A)]	98.5	101.4	103.8	105.4	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0

1. The relation between the estimated sound power level and the standardized wind speed v_s in 10 m height as shown above is valid on the premise of a logarithmic wind profile with a roughness length of 0.05 m. The relation between the estimated sound power level and the wind speed at hub height applies for all hub heights. During the sound measurements the wind speeds are derived from the power output and the power curve of the WEC.
2. A tonal audibility of $\Delta L_{a,k} \leq 2$ dB can be expected over the whole operational range (valid in the near vicinity of the turbine according to IEC 61 400 -11 ed. 2).
3. The estimated sound power level values given in the table are valid for the **Operational Mode I**. The respective power curve is the calculated power curve E-101 dated October 2009 (Rev. 2.x).
4. Due to the typical measurement uncertainties, if the sound power level is measured according to one of the accepted methods the measured values can differ from the values shown in this document in the range of ± 1 dB.

Document information:		Copyright ENERCON GmbH. All rights reserved.	
Author/Revisor/ date:	Sch/ June 2010	Documentname	SIAS-04-SPL E-101 OM I 3MW Est Rev1_0-eng-eng.doc
Approved / date:	JST/ June 2010	Revision /date:	1.0
Translation / date	1.0		

		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	Schalleistungs- pegel		Tonhaltigkeits- zuschlag	Impuls- zuschlag	Immissions- relevanter Schalleistungs- pegel
			L _{WA}				
[-]	[-]	[-]	L _{WA} [dB(A)]		K _{TN}	K _{IN}	Σ(L _{WA} , K _{TN} , K _{IN})
			8 m/s	10 m/s			
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-Willhelm-Koog GmbH
(2) Skan. Ludtechnik A/S

(1) WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH
* 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

15245 - WEA Dommershausen

Ausbreitungsberechnung Zusatzbelastung

Anhang 3.1

Name	Quelltyp	Lw dB(A)	K 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)
IO 01 Beltheim		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LoT 35,0 dB(A)		LoN 31,4 dB(A)						
WEA Do1	Punkt	106,0	4,6	3,0	2230,5	-78,0	-3,7	0,0	-4,3	0,0	0,0	23,1	31,3	27,7
WEA Do2	Punkt	106,0	4,6	3,0	2023,0	-77,1	-3,6	0,0	-3,9	0,0	0,0	24,4	32,6	29,0
IO 02 Heyweiler		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LoT 40,7 dB(A)		LoN 37,1 dB(A)						
WEA Do1	Punkt	106,0	4,6	3,0	1622,8	-75,2	-3,1	0,0	-3,1	0,0	0,0	27,6	35,8	32,2
WEA Do2	Punkt	106,0	4,6	3,0	1265,2	-73,0	-2,8	0,0	-2,4	0,0	0,0	30,7	39,0	35,3
IO 03 Heyweiler		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LoT 43,1 dB(A)		LoN 39,4 dB(A)						
WEA Do1	Punkt	106,0	4,6	3,0	1414,4	-74,0	-2,6	0,0	-2,7	0,0	0,0	29,6	37,9	34,2
WEA Do2	Punkt	106,0	4,6	3,0	1066,2	-71,5	-2,1	0,0	-2,1	0,0	0,0	33,3	41,5	37,9
IO 04 Heyweiler		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LoT 42,8 dB(A)		LoN 42,8 dB(A)						
WEA Do1	Punkt	106,0	4,6	3,0	1188,5	-72,5	-2,1	0,0	-2,3	0,0	0,0	32,2	36,8	36,8
WEA Do2	Punkt	106,0	4,6	3,0	834,5	-69,4	-1,0	0,0	-1,6	0,0	0,0	37,0	41,6	41,6
IO 05 Steffenshof		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LoT 41,4 dB(A)		LoN 41,4 dB(A)						
WEA Do1	Punkt	106,0	4,6	3,0	1032,5	-71,3	-1,5	0,0	-2,0	0,0	0,0	34,2	38,8	38,8
WEA Do2	Punkt	106,0	4,6	3,0	1069,7	-71,6	-2,0	0,0	-2,1	0,0	0,0	33,4	38,0	38,0
IO 06 Dorweiler		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LoT 31,6 dB(A)		LoN 31,6 dB(A)						
WEA Do1	Punkt	106,0	4,6	3,0	1988,6	-77,0	-3,5	0,0	-3,8	0,0	0,0	24,8	29,4	29,4
WEA Do2	Punkt	106,0	4,6	3,0	2228,8	-78,0	-3,6	0,0	-4,3	0,0	0,0	23,2	27,8	27,8
IO 07 Sabershausen		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LoT 37,9 dB(A)		LoN 34,2 dB(A)						
WEA Do1	Punkt	106,0	4,6	3,0	1574,4	-74,9	-3,2	0,0	-3,0	0,0	0,0	27,8	36,1	32,4
WEA Do2	Punkt	106,0	4,6	3,0	1929,0	-76,7	-3,7	0,0	-3,7	0,0	0,0	24,9	33,2	29,5
IO 08 Mannebach		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LoT 35,4 dB(A)		LoN 35,4 dB(A)						
WEA Do1	Punkt	106,0	4,6	3,0	1445,1	-74,2	-3,4	0,0	-2,8	0,0	0,0	28,6	33,2	33,2
WEA Do2	Punkt	106,0	4,6	3,0	1632,5	-75,2	-3,8	0,0	-3,1	0,0	0,0	26,8	31,4	31,4

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

15245 - WEA Dommershausen

Ausbreitungsberechnung Zusatzbelastung

Anhang 3.2

Legende

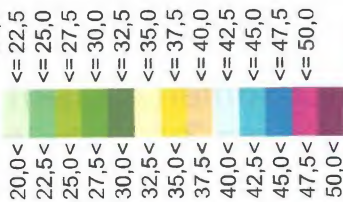
Name		Name der Quelle
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
K	dB	Zuschlag für Qualität der Prognose
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
s	m	Entfernung Emissionsort-IO
Adiv	dB	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agnd	dB	Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Dämpfung aufgrund Luftabsorption
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

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

Anhang 4

Ingenieurbüro Paul Pies
Birkenstraße 34
56154 Boppard - Buchholz

Skala in dB(A)



Legende

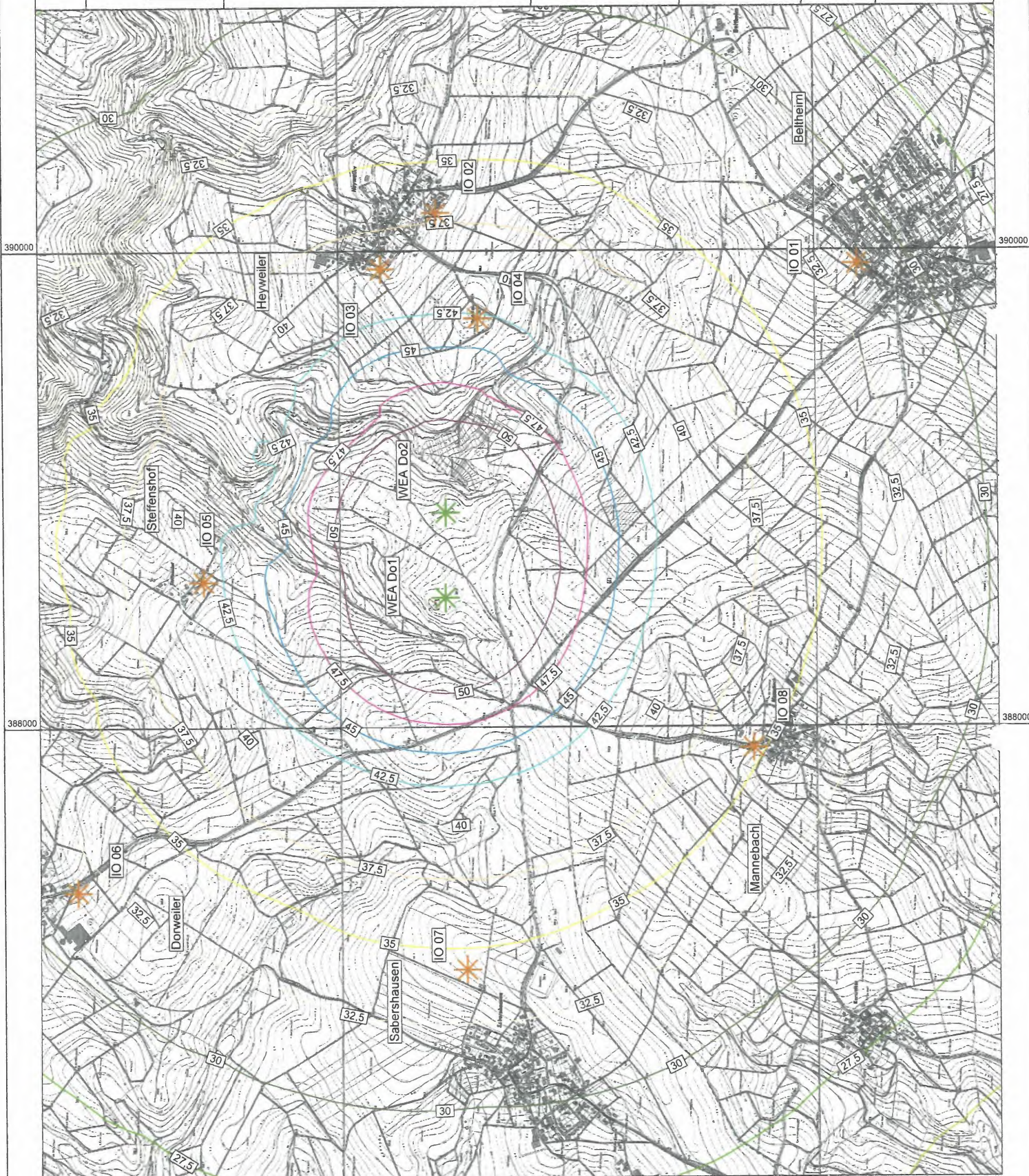
- WEA geplant
- Höhenlinie
- Immissionsort



Maßstab 1:15000



Zusatzbelastung
nachts
(lauteste Stunde)
1. Obergeschoß



15245 - WEA Dommershausen Ausbreitungsberechnung Vorbelastung

Anhang 5.1

Name	Quellentyp	Lw dB(A)	K 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)
IO 01 Beltheim														
		IRW Tag 55 dB(A)				IRW Nacht 40 dB(A)				LoT 41,8 dB(A)		LoN 38,2 dB(A)		
WEA Be2	Punkt	100,4	2,5	3,0	806,2	-69,1	-3,3	0,0	-1,6	0,0	0,0	29,4	35,6	31,9
WEA Be4	Punkt	104,0	2,2	3,0	948,1	-70,5	-2,3	0,0	-1,8	0,0	0,0	32,4	38,2	34,6
WEA Be5	Punkt	104,0	2,2	3,0	1287,7	-73,2	-3,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	28,3	34,2	30,5
WEA Be6	Punkt	104,0	2,2	3,0	1583,6	-75,0	-3,2	0,0	-3,0	0,0	0,0	25,8	31,6	28,0
WEA Be7	Punkt	104,0	2,2	3,0	1829,7	-76,2	-3,4	0,0	-3,5	0,0	0,0	23,8	29,7	26,0
IO 02 Heyweiler														
		IRW Tag 55 dB(A)				IRW Nacht 40 dB(A)				LoT 39,9 dB(A)		LoN 36,2 dB(A)		
WEA Be2	Punkt	100,4	2,5	3,0	1624,9	-75,2	-3,9	0,0	-3,1	0,0	0,0	21,1	27,3	23,6
WEA Be4	Punkt	104,0	2,2	3,0	1248,8	-72,9	-2,5	0,0	-2,4	0,0	0,0	29,2	35,0	31,4
WEA Be5	Punkt	104,0	2,2	3,0	1344,9	-73,6	-2,8	0,0	-2,6	0,0	0,0	28,1	33,9	30,3
WEA Be6	Punkt	104,0	2,2	3,0	1478,8	-74,4	-2,9	0,0	-2,8	0,0	0,0	26,9	32,7	29,1
WEA Be7	Punkt	104,0	2,2	3,0	1548,8	-74,8	-3,0	0,0	-3,0	0,0	0,0	26,3	32,1	28,5
IO 03 Heyweiler														
		IRW Tag 55 dB(A)				IRW Nacht 40 dB(A)				LoT 39,9 dB(A)		LoN 36,3 dB(A)		
WEA Be2	Punkt	100,4	2,5	3,0	1717,8	-75,7	-4,1	0,0	-3,3	0,0	0,0	20,4	26,5	22,9
WEA Be4	Punkt	104,0	2,2	3,0	1333,9	-73,5	-2,8	0,0	-2,6	0,0	0,0	28,2	34,0	30,4
WEA Be5	Punkt	104,0	2,2	3,0	1338,6	-73,5	-2,8	0,0	-2,6	0,0	0,0	28,1	33,9	30,3
WEA Be6	Punkt	104,0	2,2	3,0	1404,5	-73,9	-2,8	0,0	-2,7	0,0	0,0	27,6	33,4	29,8
WEA Be7	Punkt	104,0	2,2	3,0	1422,1	-74,1	-2,8	0,0	-2,7	0,0	0,0	27,4	33,3	29,6
IO 04 Heyweiler														
		IRW Tag 60 dB(A)				IRW Nacht 45 dB(A)				LoT 41,5 dB(A)		LoN 41,5 dB(A)		
WEA Be2	Punkt	100,4	2,5	3,0	1262,4	-73,0	-3,5	0,0	-2,4	0,0	0,0	24,4	26,9	26,9
WEA Be4	Punkt	104,0	2,2	3,0	881,2	-69,9	-1,2	0,0	-1,7	0,0	0,0	34,2	36,4	36,4
WEA Be5	Punkt	104,0	2,2	3,0	897,3	-70,1	-1,3	0,0	-1,7	0,0	0,0	33,9	36,1	36,1
WEA Be6	Punkt	104,0	2,2	3,0	1006,4	-71,0	-1,5	0,0	-1,9	0,0	0,0	32,5	34,7	34,7
WEA Be7	Punkt	104,0	2,2	3,0	1076,4	-71,6	-1,8	0,0	-2,1	0,0	0,0	31,5	33,7	33,7
IO 05 Steffenshof														
		IRW Tag 60 dB(A)				IRW Nacht 45 dB(A)				LoT 33,5 dB(A)		LoN 33,5 dB(A)		
WEA Be2	Punkt	100,4	2,5	3,0	2421,4	-78,7	-4,1	0,0	-4,7	0,0	0,0	16,0	18,5	18,5
WEA Be4	Punkt	104,0	2,2	3,0	2138,3	-77,6	-3,3	0,0	-4,1	0,0	0,0	22,0	24,2	24,2
WEA Be5	Punkt	104,0	2,2	3,0	1861,1	-76,4	-3,2	0,0	-3,6	0,0	0,0	23,9	26,1	26,1
WEA Be6	Punkt	104,0	2,2	3,0	1649,2	-75,3	-2,9	0,0	-3,2	0,0	0,0	25,6	27,8	27,8
WEA Be7	Punkt	104,0	2,2	3,0	1440,6	-74,2	-2,6	0,0	-2,8	0,0	0,0	27,5	29,7	29,7
IO 06 Dorweiler														
		IRW Tag 60 dB(A)				IRW Nacht 45 dB(A)				LoT 26,6 dB(A)		LoN 26,6 dB(A)		
WEA Be2	Punkt	100,4	2,5	3,0	3466,4	-81,8	-4,4	0,0	-6,7	0,0	0,0	10,6	13,1	13,1
WEA Be4	Punkt	104,0	2,2	3,0	3279,2	-81,3	-3,9	0,0	-6,3	0,0	0,0	15,5	17,7	17,7
WEA Be5	Punkt	104,0	2,2	3,0	2934,3	-80,3	-3,9	0,0	-5,6	0,0	0,0	17,1	19,3	19,3
WEA Be6	Punkt	104,0	2,2	3,0	2649,3	-79,5	-3,8	0,0	-5,1	0,0	0,0	18,7	20,9	20,9
WEA Be7	Punkt	104,0	2,2	3,0	2401,9	-78,6	-3,7	0,0	-4,6	0,0	0,0	20,1	22,3	22,3
IO 07 Sabershausen														
		IRW Tag 55 dB(A)				IRW Nacht 40 dB(A)				LoT 34,4 dB(A)		LoN 30,7 dB(A)		
WEA Be2	Punkt	100,4	2,5	3,0	2593,4	-79,3	-4,3	0,0	-5,0	0,0	0,0	14,8	20,9	17,3
WEA Be4	Punkt	104,0	2,2	3,0	2595,8	-79,3	-3,8	0,0	-5,0	0,0	0,0	18,9	24,7	21,1
WEA Be5	Punkt	104,0	2,2	3,0	2231,7	-78,0	-3,8	0,0	-4,3	0,0	0,0	21,0	26,8	23,2
WEA Be6	Punkt	104,0	2,2	3,0	1938,4	-76,7	-3,5	0,0	-3,7	0,0	0,0	23,0	28,8	25,2
WEA Be7	Punkt	104,0	2,2	3,0	1745,6	-75,8	-3,3	0,0	-3,4	0,0	0,0	24,5	30,3	26,7
IO 08 Mannebach														
		IRW Tag 60 dB(A)				IRW Nacht 45 dB(A)				LoT 36,8 dB(A)		LoN 36,8 dB(A)		
WEA Be2	Punkt	100,4	2,5	3,0	1361,5	-73,7	-4,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	23,1	25,6	25,6
WEA Be4	Punkt	104,0	2,2	3,0	1561,5	-74,9	-3,5	0,0	-3,0	0,0	0,0	25,7	27,9	27,9
WEA Be5	Punkt	104,0	2,2	3,0	1309,9	-73,3	-3,3	0,0	-2,5	0,0	0,0	27,9	30,1	30,1
WEA Be6	Punkt	104,0	2,2	3,0	1168,7	-72,3	-3,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	29,4	31,6	31,6
WEA Be7	Punkt	104,0	2,2	3,0	1186,7	-72,5	-3,0	0,0	-2,3	0,0	0,0	29,2	31,4	31,4

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

15245 - WEA Dommershausen

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	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

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

15245 - WEA Dommershausen

Ausbreitungsberechnung Gesamtbelastung

Anhang 7.2

Name	Quelltyp	Lw dB(A)	K 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)
WEA Be2	Punkt	100,4	2,5	3,0	2593,4	-79,3	-4,3	0,0	-5,0	0,0	0,0	14,8	20,9	17,3
WEA Be4	Punkt	104,0	2,2	3,0	2595,8	-79,3	-3,8	0,0	-5,0	0,0	0,0	18,9	24,7	21,1
WEA Be5	Punkt	104,0	2,2	3,0	2231,7	-78,0	-3,8	0,0	-4,3	0,0	0,0	21,0	26,8	23,2
WEA Be6	Punkt	104,0	2,2	3,0	1938,4	-76,7	-3,5	0,0	-3,7	0,0	0,0	23,0	28,8	25,2
WEA Be7	Punkt	104,0	2,2	3,0	1745,6	-75,8	-3,3	0,0	-3,4	0,0	0,0	24,5	30,3	26,7
WEA Do1	Punkt	106,0	4,6	3,0	1574,4	-74,9	-3,2	0,0	-3,0	0,0	0,0	27,8	36,1	32,4
WEA Do2	Punkt	106,0	4,6	3,0	1929,0	-76,7	-3,7	0,0	-3,7	0,0	0,0	24,9	33,2	29,5
IO 08 Mannebach		IRW Tag 60 dB(A)			IRW Nacht 45 dB(A)			LoT 39,2 dB(A)			LoN 39,2 dB(A)			
WEA Be2	Punkt	100,4	2,5	3,0	1361,5	-73,7	-4,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	23,1	25,6	25,6
WEA Be4	Punkt	104,0	2,2	3,0	1561,5	-74,9	-3,5	0,0	-3,0	0,0	0,0	25,7	27,9	27,9
WEA Be5	Punkt	104,0	2,2	3,0	1309,9	-73,3	-3,3	0,0	-2,5	0,0	0,0	27,9	30,1	30,1
WEA Be6	Punkt	104,0	2,2	3,0	1168,7	-72,3	-3,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	29,4	31,6	31,6
WEA Be7	Punkt	104,0	2,2	3,0	1186,7	-72,5	-3,0	0,0	-2,3	0,0	0,0	29,2	31,4	31,4
WEA Do1	Punkt	106,0	4,6	3,0	1445,1	-74,2	-3,4	0,0	-2,8	0,0	0,0	28,6	33,2	33,2
WEA Do2	Punkt	106,0	4,6	3,0	1632,5	-75,2	-3,8	0,0	-3,1	0,0	0,0	26,8	31,4	31,4

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

15245 - WEA Dommershausen

Ausbreitungsberechnung Gesamtbelastung

Anhang 7.3

Legende

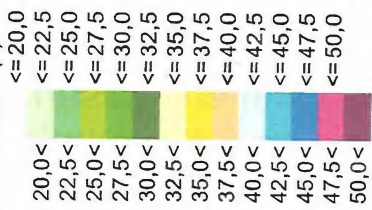
Name		Name der Quelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
K	dB	Zuschlag für Qualität der Prognose
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
s	m	Entfernung Emissionsort-IO
Adiv	dB	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agnd	dB	Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Dämpfung aufgrund Luftabsorption
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

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

Anhang 6

Ingenieurbüro Paul Pies
Birkenstraße 34
56124 Boppard - Buchholz

Skala in dB(A)



Legende

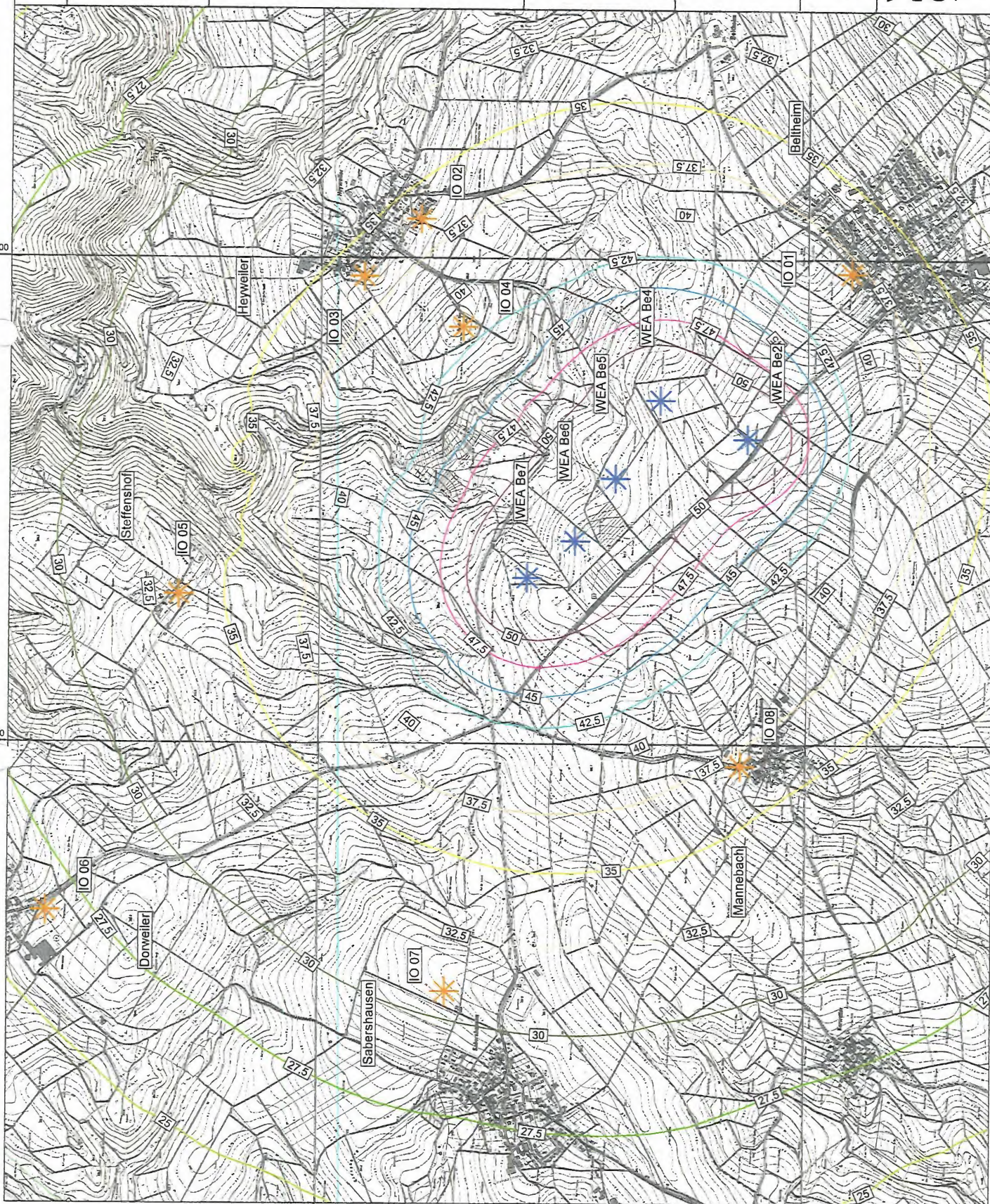
- WEA Vorbelastung
- Höhenlinie
- Immissionsort



Maßstab 1:15000



Vorbelastung
nachts
(lauteste Stunde)
1. Obergeschoß



15245 - WEA Dommershausen

Ausbreitungsberechnung Gesamtbelastung

Anhang 7.1

Name	Quellentyp	Lw dB(A)	K 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)
IO 01 Beltheim		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LoT 42,6 dB(A)		LoN 39,0 dB(A)						
WEA Be2	Punkt	100,4	2,5	3,0	806,2	-69,1	-3,3	0,0	-1,6	0,0	0,0	29,4	35,6	31,9
WEA Be4	Punkt	104,0	2,2	3,0	948,1	-70,5	-2,3	0,0	-1,8	0,0	0,0	32,4	38,2	34,6
WEA Be5	Punkt	104,0	2,2	3,0	1287,7	-73,2	-3,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	28,3	34,2	30,5
WEA Be6	Punkt	104,0	2,2	3,0	1583,6	-75,0	-3,2	0,0	-3,0	0,0	0,0	25,8	31,6	28,0
WEA Be7	Punkt	104,0	2,2	3,0	1829,7	-76,2	-3,4	0,0	-3,5	0,0	0,0	23,8	29,7	26,0
WEA Do1	Punkt	106,0	4,6	3,0	2230,5	-78,0	-3,7	0,0	-4,3	0,0	0,0	23,1	31,3	27,7
WEA Do2	Punkt	106,0	4,6	3,0	2023,0	-77,1	-3,6	0,0	-3,9	0,0	0,0	24,4	32,6	29,0
IO 02 Heyweiler		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LoT 43,3 dB(A)		LoN 39,7 dB(A)						
WEA Be2	Punkt	100,4	2,5	3,0	1624,9	-75,2	-3,9	0,0	-3,1	0,0	0,0	21,1	27,3	23,6
WEA Be4	Punkt	104,0	2,2	3,0	1248,8	-72,9	-2,5	0,0	-2,4	0,0	0,0	29,2	35,0	31,4
WEA Be5	Punkt	104,0	2,2	3,0	1344,9	-73,6	-2,8	0,0	-2,6	0,0	0,0	28,1	33,9	30,3
WEA Be6	Punkt	104,0	2,2	3,0	1478,8	-74,4	-2,9	0,0	-2,8	0,0	0,0	26,9	32,7	29,1
WEA Be7	Punkt	104,0	2,2	3,0	1548,8	-74,8	-3,0	0,0	-3,0	0,0	0,0	26,3	32,1	28,5
WEA Do1	Punkt	106,0	4,6	3,0	1622,8	-75,2	-3,1	0,0	-3,1	0,0	0,0	27,6	35,8	32,2
WEA Do2	Punkt	106,0	4,6	3,0	1265,2	-73,0	-2,8	0,0	-2,4	0,0	0,0	30,7	39,0	35,3
IO 03 Heyweiler		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LoT 44,8 dB(A)		LoN 41,1 dB(A)						
WEA Be2	Punkt	100,4	2,5	3,0	1717,8	-75,7	-4,1	0,0	-3,3	0,0	0,0	20,4	26,5	22,9
WEA Be4	Punkt	104,0	2,2	3,0	1333,9	-73,5	-2,8	0,0	-2,6	0,0	0,0	28,2	34,0	30,4
WEA Be5	Punkt	104,0	2,2	3,0	1338,6	-73,5	-2,8	0,0	-2,6	0,0	0,0	28,1	33,9	30,3
WEA Be6	Punkt	104,0	2,2	3,0	1404,5	-73,9	-2,8	0,0	-2,7	0,0	0,0	27,6	33,4	29,8
WEA Be7	Punkt	104,0	2,2	3,0	1422,1	-74,1	-2,8	0,0	-2,7	0,0	0,0	27,4	33,3	29,6
WEA Do1	Punkt	106,0	4,6	3,0	1414,4	-74,0	-2,6	0,0	-2,7	0,0	0,0	29,6	37,9	34,2
WEA Do2	Punkt	106,0	4,6	3,0	1066,2	-71,5	-2,1	0,0	-2,1	0,0	0,0	33,3	41,5	37,9
IO 04 Heyweiler		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LoT 45,2 dB(A)		LoN 45,2 dB(A)						
WEA Be2	Punkt	100,4	2,5	3,0	1262,4	-73,0	-3,5	0,0	-2,4	0,0	0,0	24,4	26,9	26,9
WEA Be4	Punkt	104,0	2,2	3,0	881,2	-69,9	-1,2	0,0	-1,7	0,0	0,0	34,2	36,4	36,4
WEA Be5	Punkt	104,0	2,2	3,0	897,3	-70,1	-1,3	0,0	-1,7	0,0	0,0	33,9	36,1	36,1
WEA Be6	Punkt	104,0	2,2	3,0	1006,4	-71,0	-1,5	0,0	-1,9	0,0	0,0	32,5	34,7	34,7
WEA Be7	Punkt	104,0	2,2	3,0	1076,4	-71,6	-1,8	0,0	-2,1	0,0	0,0	31,5	33,7	33,7
WEA Do1	Punkt	106,0	4,6	3,0	1188,5	-72,5	-2,1	0,0	-2,3	0,0	0,0	32,2	36,8	36,8
WEA Do2	Punkt	106,0	4,6	3,0	834,5	-69,4	-1,0	0,0	-1,6	0,0	0,0	37,0	41,6	41,6
IO 05 Steffenshof		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LoT 42,1 dB(A)		LoN 42,1 dB(A)						
WEA Be2	Punkt	100,4	2,5	3,0	2421,4	-78,7	-4,1	0,0	-4,7	0,0	0,0	16,0	18,5	18,5
WEA Be4	Punkt	104,0	2,2	3,0	2138,3	-77,6	-3,3	0,0	-4,1	0,0	0,0	22,0	24,2	24,2
WEA Be5	Punkt	104,0	2,2	3,0	1861,1	-76,4	-3,2	0,0	-3,6	0,0	0,0	23,9	26,1	26,1
WEA Be6	Punkt	104,0	2,2	3,0	1649,2	-75,3	-2,9	0,0	-3,2	0,0	0,0	25,6	27,8	27,8
WEA Be7	Punkt	104,0	2,2	3,0	1440,6	-74,2	-2,6	0,0	-2,8	0,0	0,0	27,5	29,7	29,7
WEA Do1	Punkt	106,0	4,6	3,0	1032,5	-71,3	-1,5	0,0	-2,0	0,0	0,0	34,2	38,8	38,8
WEA Do2	Punkt	106,0	4,6	3,0	1069,7	-71,6	-2,0	0,0	-2,1	0,0	0,0	33,4	38,0	38,0
IO 06 Dorweiler		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LoT 32,8 dB(A)		LoN 32,8 dB(A)						
WEA Be2	Punkt	100,4	2,5	3,0	3466,4	-81,8	-4,4	0,0	-6,7	0,0	0,0	10,6	13,1	13,1
WEA Be4	Punkt	104,0	2,2	3,0	3279,2	-81,3	-3,9	0,0	-6,3	0,0	0,0	15,5	17,7	17,7
WEA Be5	Punkt	104,0	2,2	3,0	2934,3	-80,3	-3,9	0,0	-5,6	0,0	0,0	17,1	19,3	19,3
WEA Be6	Punkt	104,0	2,2	3,0	2649,3	-79,5	-3,8	0,0	-5,1	0,0	0,0	18,7	20,9	20,9
WEA Be7	Punkt	104,0	2,2	3,0	2401,9	-78,6	-3,7	0,0	-4,6	0,0	0,0	20,1	22,3	22,3
WEA Do1	Punkt	106,0	4,6	3,0	1988,6	-77,0	-3,5	0,0	-3,8	0,0	0,0	24,8	29,4	29,4
WEA Do2	Punkt	106,0	4,6	3,0	2228,8	-78,0	-3,6	0,0	-4,3	0,0	0,0	23,2	27,8	27,8
IO 07 Sabershausen		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LoT 39,5 dB(A)		LoN 35,8 dB(A)						

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

15245 - WEA Dommershausen

Ausbreitungsberechnung Gesamtbelastung vermessen

Anhang 9.2

Name	Quelltyp	Lw dB(A)	K 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)
WEA Be2	Punkt	100,4	2,5	3,0	2593,4	-79,3	-4,3	0,0	-5,0	0,0	0,0	14,8	20,9	17,3
WEA Be4	Punkt	104,0	2,2	3,0	2595,8	-79,3	-3,8	0,0	-5,0	0,0	0,0	18,9	24,7	21,1
WEA Be5	Punkt	104,0	2,2	3,0	2231,7	-78,0	-3,8	0,0	-4,3	0,0	0,0	21,0	26,8	23,2
WEA Be6	Punkt	104,0	2,2	3,0	1938,4	-76,7	-3,5	0,0	-3,7	0,0	0,0	23,0	28,8	25,2
WEA Be7	Punkt	104,0	2,2	3,0	1745,6	-75,8	-3,3	0,0	-3,4	0,0	0,0	24,5	30,3	26,7
WEA Do1	Punkt	106,0	2,5	3,0	1574,4	-74,9	-3,2	0,0	-3,0	0,0	0,0	27,8	34,0	30,3
WEA Do2	Punkt	106,0	2,5	3,0	1929,0	-76,7	-3,7	0,0	-3,7	0,0	0,0	24,9	31,1	27,4
IO 08 Mannebach		IRW Tag 60 dB(A)				IRW Nacht 45 dB(A)				LoT 38,5 dB(A)		LoN 38,5 dB(A)		
WEA Be2	Punkt	100,4	2,5	3,0	1352,2	-73,6	-4,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	23,2	25,7	25,7
WEA Be4	Punkt	104,0	2,2	3,0	1553,6	-74,8	-3,5	0,0	-3,0	0,0	0,0	25,7	27,9	27,9
WEA Be5	Punkt	104,0	2,2	3,0	1303,5	-73,3	-3,3	0,0	-2,5	0,0	0,0	27,9	30,1	30,1
WEA Be6	Punkt	104,0	2,2	3,0	1164,3	-72,3	-3,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	29,5	31,7	31,7
WEA Be7	Punkt	104,0	2,2	3,0	1184,4	-72,5	-3,0	0,0	-2,3	0,0	0,0	29,2	31,4	31,4
WEA Do1	Punkt	106,0	2,5	3,0	1445,6	-74,2	-3,4	0,0	-2,8	0,0	0,0	28,6	31,1	31,1
WEA Do2	Punkt	106,0	2,5	3,0	1630,9	-75,2	-3,8	0,0	-3,1	0,0	0,0	26,8	29,3	29,3

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

15245 - WEA Dommershausen

Ausbreitungsberechnung Gesamtbelastung vermessen

Anhang 9.3

Legende

Name		Name der Quelle
Quellentyp		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
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

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