

**Schalltechnische Immissionsprognose
zur geplanten Errichtung von 2 Windenergieanlagen
bei Liebshausen**

AUFTAGGEBER:



AUFTAG VOM:

31.01.2012

AUFTAG – NR.:

15107 / 0512

FERTIGSTELLUNG:

11.05.2012

BEARBEITER:



SEITENZAHL:

24

ANHÄNGE:

10



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Aufgabenstellung.....	3
2. Grundlagen.....	3
2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse	3
2.2 Anlagenbeschreibung.....	4
2.3 Nutzungszeiten.....	6
2.4 Verwendete Unterlagen.....	6
2.4.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen	6
2.4.2 Richtlinien, Normen und Erlasse	7
2.4.3 Eigene Unterlagen.....	7
2.5 Anforderungen.....	7
2.6 Berechnungsgrundlagen	9
2.6.1 Berechnung der Geräuschimmissionen.....	9
2.6.2 Qualität der Prognose.....	10
2.7 Beurteilungsgrundlagen.....	13
2.8 Ausgangsdaten.....	14
2.8.1 Emissionsdaten der Windenergieanlagen	14
2.8.2 Standardabweichungen.....	15
2.8.3 Ermittlung des Zuschlages	15
2.8.4 Infraschall und tieffrequente Geräusche	16
2.8.5 Meteorologische Korrektur	16
3. Immissionsberechnung und Beurteilung.....	17
3.1 Ermittlung und Beurteilung der Zusatzbelastung.....	18
3.2 Ermittlung und Beurteilung der Vorbelastung	19
3.3 Ermittlung und Beurteilung der Gesamtbelastung	20
4. Schallmindernde Maßnahmen.....	22
5. Qualität der Prognose.....	23
6. Zusammenfassung	23

1. Aufgabenstellung

Die [REDACTED] beabsichtigt, in der Gemarkung von Liebshausen die Errichtung und Inbetriebnahme von 2 Windenergieanlagen. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens sind die zu erwartenden Geräuschimmissionen an den nächstgelegenen Wohnhäusern nach den Kriterien der TA Lärm zu ermitteln und zu beurteilen. Da im Untersuchungsbereich weitere Windenergieanlagen bestehen bzw. genehmigt und beantragt sind, sind diese als Vorbelastung im Sinne der TA Lärm 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

Die beiden geplanten Anlagen sollen im Nordwesten von Liebshausen errichtet werden. In den westlich angrenzenden Gemarkungen von Benzweiler und Rayerschied sind weitere Windenergieanlagen geplant bzw. beantragt. In Nordosten zur Planung stehen bereits 10 Windenergieanlagen in der Gemarkung von Kieselbach bzw. Liebshausen entlang der Autobahn A 61. Weitere mögliche Standorte sind in der Gemarkung von Steinbach im Norden und Wallbach im Süden beantragt, auf welche im nächsten Abschnitt näher eingegangen wird.

Im Umfeld zu den gesamten Windenergieanlagen befinden sich folgende Ortsgemeinden:

- Liebshausen
- Kisselbach
- Steinbach
- Budenbach
- Bergenhausen
- Rayerschied
- Benzweiler

sowie teils Aussiedlerhöfe im Außenbereich.

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

2.2 Anlagenbeschreibung

Zur Auswahl, welche Standorte bzw. Windenergieanlagen bei der Untersuchung zu berücksichtigen sind, erfolgte eine Vorbetrachtung. Hier zeigte sich, dass die zwei Anlagen nordwestlich von Steinbach, sowie die 3 Anlagen in der Gemarkung von Wahlbach (südlich von Benzweiler), bei der vorliegenden Prognose nicht berücksichtigt wurden. Dies erfolgte vor dem Hintergrund, dass die Anlagen an den relevanten Ortschaften bei Blickrichtung auf die Planung von den maßgeblichen Wohngebäuden nicht eingesehen werden können und somit Abschirmeffekte von > 15 dB vorliegen (z.B. Ortslage Benzweiler in Bezug auf die Anlagen in der Gemarkung Wahlbach).



Besteht von einer Ortsgemeinde Sichtverbindung auf die Planung und auf einen der Standorte Steinbach oder Wahlbach, zeigt die Vorbetrachtung, dass die Immissionsrichtwerte durch den jeweiligen Standort um >10 bzw. >15 dB unterschritten werden, sodass diese ebenfalls nicht relevant sind (z.B. Windenergieanlagen in der Gemarkung von Wahlbach bezogen auf die Ortslage Steinbach). Auf Basis der Erkenntnis der Vorbetrachtung wurden folgende Windenergieanlagen bei der nachstehenden Immissionsprognose berücksichtigt:

Tabelle 1
-geplante Windenergieanlagen (Zusatzbelastung)-

Kenn-zeichnung	Anlagentyp	Leistung in KW	Naben- höhe in m	Rotordurch- messer in m	Standort-koordinaten Gaus/Krüger		Standort- Koordinaten UTM 32	
					Rechts- wert	Hoch- wert	Rechts- wert	Hochwert
WEA Li01	REpower 3.4M 104	3 370	128	104	3400571	5540506	400536	5543728
WEA Li02	REpower 3.4M 104	3 370	128	104	3400981	5545703	400946	5543925

Tabelle 2
-beantragte Windenergieanlagen Benzweiler (Vorbelastung) -

Kenn-zeichnung	Anlagentyp	Leistung in KW	Naben- höhe in m	Rotordurch- messer in m	Standort-koordinaten Gaus/Krüger		Standort- Koordinaten UTM 32	
					Rechts- wert	Hoch- wert	Rechts- wert	Hochwert
WEA B 01	Repower 3.2M114	3 170	123	114	3400005	5545109	399971	5543332
WEA B 02	Repower 3.2M114	3 170	123	114	3400360	5545597	400326	5543820
WEA B 03	Repower 3.2M114	3 170	123	114	3400442	5545251	400408	5543474
WEA B 04	Repower 3.2M114	3 170	123	114	3400620	5544924	400586	5543147

Tabelle 3
-genehmigte Windenergieanlagen Rayerschied (Vorbelastung) -

Kenn-zeichnung	Anlagentyp	Leistung in KW	Naben- höhe in m	Rotordurch- messer in m	Standort-koordinaten Gaus/Krüger		Standort- Koordinaten UTM 32	
					Rechts- wert	Hoch- wert	Rechts- wert	Hochwert
WEA R01	REpower 3.4M104	3 370	128	104	3398638	5544786	398605	5543009
WEA R02	REpower 3.4M104	3 370	128	104	3399054	5544852	399021	5543075
WEA R03	REpower 3.4M104	3 370	128	104	3399196	5544558	399162	5542781
WEA R04	REpower 3.4M104	3 370	128	104	3399549	5544882	399515	5543105
WEA R05	REpower 3.4M104	3 370	128	104	3398821	5544448	398788	5542671

Tabelle 4
-bestehende Windenergieanlagen Kisselbach (Vorbelastung)-

Kenn- zeich- nung	Anlagentyp	Leistung in KW	Naben- höhe in m	Rotordurch- messer in m	Standort- koordinaten Gaus/Krüger		Standort- Koordinaten UTM 32	
					Rechts- wert	Hoch- wert	Rechts- wert	Hochwert
WEA K 01	Enercon E82	2 000	108	82	3401994	5548309	401959	5546531
WEA K 02	Enercon E70 E4	2 300	113	71	3402029	5548054	401994	5546276
WEA K 03	Enercon E70 E4	2 300	113	71	3402031	5547839	401996	5546061
WEA K 04	Enercon E70 E4	2 300	113	71	3402024	5547614	401989	5545836
WEA K 05	Enercon E82	2 000	108	82	3402044	5547374	402009	5545596
WEA K 06	Enercon E70 E4	2 300	113	71	3402049	5547139	402014	5545361
WEA K 07	Enercon E70 E4	2 300	113	71	3402054	5546934	402019	5545156
WEA K 08	Enercon E70 E4	2 300	113	71	3402104	5546724	402069	5544946
WEA K 09	Enercon E70 E4	2 300	113	71	3402179	5546530	402144	5544752
WEA K 10	Enercon E70 E4	2 300	113	71	3402299	5546359	402264	5544582

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, genehmigten und der bestehenden Windenergieanlagen
- 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
- Messbericht und Datenblätter zu den Anlagen
- LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen; 2005

2.5 Anforderungen

Zur Auswahl welche Ortslagen und somit welche Immissionsorte bei der Untersuchung zu berücksichtigen sind, erfolgte eine Voruntersuchung unter Beachtung der einzelnen Gebietseinstufungen der Wohngebiete der Ortslagen. Hierzu erfolgte eine Ortsbegehung und Rücksprache mit der Verbandsgemeinde Simmern und Rheinböllen.



Da in den Ortslagen Budenbach, Bergenhausen und Rayerschied die Geräuschanteile durch das Planungsvorhaben die dort geltenden Richtwerte um > 15 dB(A) unterschreiten, wurden diese Ortslagen bei der Untersuchung nicht berücksichtigt. In der nachstehenden Tabelle sind die relevanten Immissionsorte mit ihren Bezeichnungen und Nutzungseinstufungen aufgeführt. Hierbei handelt es sich aufgrund der Abstandsverhältnisse und der Einstufung um die aus schalltechnischer Sicht ungünstigsten Aufpunkte. D.h., es ist durchaus denkbar, dass näherliegende Wohnhäuser unberücksichtigt blieben, da die etwas weiter entfernten Häuser einen höheren Schutzstatus genießen.

Tabelle 5
Immissionsorte

IO	Ortslage	Str./Hausnummer	Nutzungseinstufung	Quelle
1	Liebshausen	Perscheider Straße Parzelle 98/2	WA	Bebauungsplan
2.1	Kisselbach	Im Vogelsang 2	WR	Bebauungsplan*
2.2	Kisselbach	Im Vogelsang 12	WR	Bebauungsplan*
3	Steinbach	mögl. Wohnhaus Parzelle 16	WA	Flächennutzungsplan (W)
4	Benzweiler	mögl. Wohnhaus Parzelle 24	WA	Flächennutzungsplan (W)

*Nach Rücksprache mit der Struktur- und Genehmigungsdirektion ist im Rahmen einer Sonderfallprüfung in Verbindung mit der Gemengelageregelung für die Wohnhäuser an der Straße „Im Vogelsang“ die Richtwerte für ein allgemeines Wohngebiet anzusetzen.

Liegt kein rechtskräftiger Bebauungsplan vor, wurden die oben ange setzten Nutzungseinstufungen entsprechend den Angaben der Behörden vorgenommen.

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

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(A) und den Nachtimmissionsrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreiten.

2.6 Berechnungsgrundlagen

2.6.1 Berechnung der Geräuschimmissionen

Gemäß der DIN ISO 9613-2 berechnet sich der äquivalente A-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 Langzeitmittelungspegel $L_{AT}(LT)$:

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

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

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

Dabei sind:

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

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

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

sonst

σ_R = Ungenauigkeit, die im Vermessungsbericht durch
das Messinstitut angegeben wird

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

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

Die Gesamtunsicherheit der Schallimmissionsprognose berechnet sich
dann:

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

In einer statistischen Betrachtung ergibt sich die obere Vertrauens-
bereichsgrenze L_o :

$$L_o = L_r + K$$

$$K = 1,28 \cdot \sigma_{ges}$$

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 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 Schallleistungspegels 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

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

Für die Gesamtunsicherheit der Prognoserechnung ergibt sich dann:

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



2.7 Beurteilungsgrundlagen

Nach der 6. Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immisionsschutzgesetz (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 der nachstehenden Tabelle sind die immissionsrelevanten Schallleistungspegel der Windenergieanlagen unter Referenzbedingungen aufgeführt:

Tabelle 6
Schallleistungspegel der Anlagen

Anlagentyp	immissionsrelevanter Schallleistungspegel L _w in dB(A)	Quelle
REpower 3.4 M 104	103,9	3 Messberichte *
REpower 3.2 M 114	105,2	Datenblatt der Herstellers
Enercon E82	103,8	3 Messberichte
Enercon E70 E4	104,2	3 Messberichte



* Zu diesem Anlagentyp gibt es grundsätzlich 3 Messberichte jedoch für die Betriebssituation mit dem lautesten Pegel liegen nur 2 Messwerte vor.

Nach den vorliegenden Unterlagen ist bei der Prognose ein Zuschlag für die Ton- und Impulshaltigkeit nicht zu beachten.

Auszüge aus den Messberichten bzw. Datenblätter können dem Anhang 2 entnommen werden.

2.8.2 Standardabweichungen

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

Tabelle 7
Standardabweichungen

Anlagentyp	Standard- Abweichung für die Messunsicherheit σ_R in dB(A)	Produktions- standard- abweichung σ_P in dB(A)	Prognosestandard- abweichung σ_{Prog} in dB(A)
REpower 3.4 M104	0,5	1,2	1,5
REpower 3.2 M114	3,0	1,2	1,5
Enercon E82	0,5	0,4	1,5
Enercon E70 E4	0,5	0,2	1,5

2.8.3 Ermittlung des Zuschlages

Aus den o. a. Standardabweichungen berechnen sich für eine Vertrauenswahrscheinlichkeit von 90 % folgende Zuschläge:

$$\begin{aligned}
 \text{REpower 3.4M 104 K} &= 2,5 \text{ dB(A)} \\
 \text{REpower 3.2M 114 K} &= 4,6 \text{ dB(A)} \\
 \text{Enercon E82 K} &= 2,1 \text{ dB(A)} \\
 \text{Enercon E70E4 K} &= 2,0 \text{ dB(A)}
 \end{aligned}$$

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

Der oben aufgeführte hohe Zuschlag von $K = 4,6 \text{ dB(A)}$ ergibt sich aus der Tatsache, dass für diesen Anlagentyp noch keine Vermessung nach den gültigen Richtlinien vorliegt. Ist bereits eine Vermessung durchgeführt, verringert sich der Zuschlag bereits auf $2,5 \text{ dB(A)}$.

2.8.4 Infraschall und tieffrequente Geräusche

Untersuchungen zu Infraschall ergaben, dass die 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.

2.8.5 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.



3. Immissionsberechnung und Beurteilung

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

Sollten ggf. aufgrund von Erkenntnissen aus der Ortsbegehung auch Reflexionen an den gewählten Immissionsorten durch benachbarte Gebäude zu erwarten sein, sind diese ebenfalls im digitalen Geländemodell berücksichtigt. Abschirmeffekte durch z. B. eigene Gebäude wurden nicht beachtet. Anhand dieses Modells erfolgte anschließend eine detaillierte Ausbreitungsberechnung für die folgenden Immissionspunkte:

Tabelle 8
Immissionspunkte

IO	Bezeichnung	Koordinaten Gaus/Krüger		Koordinaten UTM 32		Immissions- richtwerte in dB(A)	
		Rechts- wert	Hoch- wert	Rechts- wert	Hoch- wert	Tag	Nacht
1	Liebhausen; Perscheider Straße, Parzel- le 98/2	3402082	5545305	402047	5543528	55	40
2.1	Kisselbach; Im Vogelsang 2	3400649	5546832	400615	5545054	55	40
2.2	Kisselbach; Im Vogelsang 12	3400751	5546926	400717	5545148	55	40
3	Steinbach; Mögl. Wohnhaus, Parzelle 16	3399329	5545894	399295	5544117	55	40
4	Benzweiler; mögliches Wohnhaus, Parzelle 24	3400167	5543955	400133	5542178	55	40

Die Immissionspunkte sind auch im Lageplan im Anhang 1 gekennzeichnet.

Zur Wahl der Immissionspunkte ist anzumerken, dass bei Einhaltung der Anforderungen der TA Lärm auch an allen weiteren Wohnhäusern diese eingehalten werden.



Die Ermittlung der zu erwartenden Geräuschimmissionen 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 Geräuschimmissionen durchzuführen und somit zu gliedern in:

- Zusatzbelastung (zusätzliche gewerbliche Geräuschimmissionen durch das Planungsvorhaben).
- Vorbelastung (bestehende gewerbliche Geräuschsituation durch z. B. vorhandene WEA).
- Gesamtbelastung (Addition von Zusatz- und Vorbelastung).

3.1 Ermittlung und Beurteilung der Zusatzbelastung

Davon ausgehend, dass die geplanten Windenergieanlagen unter ungünstigen Ausbreitungsbedingungen betrieben werden, errechnen sich an den Immissionsorten folgende Ergebnisse:

Tabelle 9
Zusatzbelastung

IO	Bezeichnung	Oberer Vertrauensbereich L_o in dB(A)		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Liebshausen; Perscheider Straße, Parzelle 98/2	37	34	55	40
2.1	Kisselbach; Im Vogelsang 2	38	34	55	40
2.2	Kisselbach; Im Vogelsang 12	37	33	55	40
3	Steinbach; Mögl. Wohnhaus, Parzelle 16	36	32	55	40
4	Benzweiler; mögliches Wohnhaus, Parzelle 24	33	30	55	40



Die detaillierte Ausbreitungsberechnung zeigt auch der Anhang 3 zum Gutachten.

Zur weiteren Veranschaulichung der von den geplanten Anlagen zu erwartenden Geräuschimmissionen 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. OG.. Die sog. 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 für die Zusatzbelastung verdeutlichen, dass die Richtwerte deutlich unterschritten werden. Die Unterschreitungen betragen sogar ≥ 6 dB(A), sodass das Irrelevanzkriterium der TA Lärm eingehalten werden kann. Somit wäre das Planungsvorhaben grundsätzlich im Sinne der TA Lärm umsetzbar. Im Rahmen von Windenergieanlagen kann jedoch, insbesondere wenn eine höhere Anzahl von Anlagen im Bereich der Planung bereits bestehen bzw. geplant sind, eine solche Unterschreitung nicht mehr ausreichend sein. Damit eine mögliche Salamitaktik nicht erfolgt, wurde eine Vor- und Gesamt-betrachtung durchgeführt.

3.2 Ermittlung und Beurteilung der Vorbelastung

Als Vorbelastung sind die bestehenden, genehmigten und beantragten (Fremdplanung) Windenergieanlagen zu beachten. Eine weitere Vorbelastung für die relevante Nachtzeit war im Rahmen einer Ortsbegehung nicht festzustellen.



Die Berechnung der Vorbelastung zu folgenden Ergebnissen:

Tabelle 10
Vorbelastung

IO	Bezeichnung	Oberer Vertrauensbereich Lo in dB(A)		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Liebshausen; Perscheiderstraße, Parzelle 98/2	44	40	55	40
2.1	Kisselbach; Im Vogelsang 2	44	41	55	40
2.2	Kisselbach; Im Vogelsang 12	45	41	55	40
3	Steinbach; Mögl. Wohnhaus, Parzelle 16	47	43	55	40
4	Benzweiler; mögliches Wohnhaus, Parzelle 24	46	42	55	40

Die Ausbreitungsberechnungen hierzu zeigen die Anhänge 5 und 6 zum Gutachten.

Die Berechnung für die Vorbelastung zeigt, dass durch diese bereits die Richtwerte teils deutlich unterschritten werden. Dies ist insbesondere auf die Planung im Bereich von Benzweiler zurückzuführen (Fremdplaner), da die geplanten Anlagen noch nicht nach den gültigen Richtlinien vermessen sind und somit ein hoher Zuschlag von $K = 4,6$ dB(A) zu beachten ist. Sollte bereits eine Vermessung vorliegen, so verringern sich zwar die Pegel, es liegen jedoch weiterhin Überschreitungen vor. Für die Fremdplanung im Bereich von Benzweiler bedeutet dies, dass zwar schallmindernde Maßnahmen umzusetzen sind, jedoch kann durch die Fremdplanung der Richtwert ausgeschöpft bzw. sogar der Richtwert + 1 dB(A) überschritten werden, da auch für diese Planung bereits eine Vorbelastung gegeben ist.

3.3 Ermittlung und Beurteilung der Gesamtbelastung

In Überlagerung der Vor- und Zusatzbelastung ergeben sich folgende Immissionspegel:

Tabelle 11
Gesamtbelastung

IO	Bezeichnung	Oberer Vertrauensbereich L_o in dB(A)		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Liebshausen; Perscheider Straße, Parzelle 98/2	45	41	55	40
2.1	Kisselbach; Im Vogelsang 2	45	42	55	40
2.2	Kisselbach; Im Vogelsang 12	45	42	55	40
3	Steinbach; Mögl. Wohnhaus, Parzelle 16	47	43	55	40
4	Benzweiler; mögliches Wohnhaus, Parzelle 24	46	43	55	40

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

Die Betrachtung für die Gesamtbelastung verdeutlicht, dass aufgrund der Planung die Richtwerte noch weitergehend überschritten werden.

Unter diesen Gesichtspunkten sind somit zur Umsetzung des Planungsvorhabens schallmindernde Maßnahmen erforderlich.

Da im Zusammenhang mit der Planung von Windenergieanlagen und deren Genehmigung es letztendlich auch von Bedeutung ist, welcher Standort zuerst genehmigungsfähig ist, erfolgte noch eine Betrachtung der Gesamtbelastung ohne die Fremdplanung in Benzweiler. Hierbei wird unterstellt, dass die zur Begutachtung vorliegende Planung zuerst genehmigungsfähig ist und dann die Anlagen in Benzweiler nicht als Vorbelastung zu berücksichtigen sind. Das Ergebnis hierzu kann der nachstehenden Tabelle entnommen werden:

Tabelle 12
Gesamtbelastung

IO	Bezeichnung	Oberer Vertrauensbereich L_o in dB(A)		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Liebshausen; Perscheider Straße, Parzelle 98/2	43	39	55	40
2.1	Kisselbach; Im Vogelsang 2	43	40	55	40
2.2	Kisselbach; Im Vogelsang 12	44	40	55	40
3	Steinbach; mögl. Wohnhaus, Parzelle 16	43	40	55	40
4	Benzweiler; mögl. Wohnhaus, Parzelle 24	42	39	55	40

Das Berechnungsergebnis hierzu zeigt auch der Anhang 9. Diese Betrachtung verdeutlicht, sollte die vorliegende Planung vor der Fremdplanung Benzweiler genehmigungsfähig sein, werden die Anforderungen der TA Lärm an allen Aufpunkten erfüllt und es sind keine schallmindernden Maßnahmen zu beachten.

4. Schallmindernde Maßnahmen

Davon ausgehend, dass die Fremdplanung in der Gemarkung Benzweiler vor den Anlagen Liebshausen genehmigt wird und somit als Vorbelastung zu berücksichtigen ist, müsste für die vorliegende Planung, trotz Einhaltung des Irrelevanzkriteriums, schallmindernde Maßnahmen beachtet werden. Bei der Auslegung dieser Maßnahmen wurde angestrebt, die Immissionsrichtwerte um ≥ 10 dB zu unterschreiten, sodass sich das Planungsvorhaben nicht im Einwirkungsbereich der nächstgelegenen Wohnhäuser im Sinne der TA Lärm befinden. Um dieses zu erreichen, ist es erforderlich, die Anlage WEA Li02 zur Nachtzeit abzuschalten. Die Anlage WEA Li01 kann zur Nachtzeit nur schalldämmt betrieben werden.

D.h. der maximale Schallleistungspegel der WEA Li01 darf $L_w = 103,4$ dB(A) nicht überschreiten (siehe hierzu Berechnungsausdruck im Anhang 10).

Unter Berücksichtigung dieser Maßnahmen ist das Planungsvorhaben auch bei Beachtung aller Anlagen als Vorbelastung im Sinne der TA Lärm umsetzbar.

5. Qualität der Prognose

Nach der gültigen Rechtsprechung ist eine Prognose auf der sicheren Seite zu erstellen. Dies beinhaltet, dass das Ausbreitungs berechnungsverfahren der DIN ISO „alternatives Verfahren“ bei einer Mittelfrequenz 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

Die juwi Wind GmbH beabsichtigt, im Nordwesten von Liebshausen die Errichtung von 2 Anlagen der Firma REpower vom Typ 3.4M 104 mit einer Leistung von jeweils 3 370 kW. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens sind die zu erwartenden Geräuschimmissionen an der nächstgelegenen Wohnbebauung zu ermitteln und zu beurteilen. Grundlage hierfür sind die Kriterien der TA Lärm. Nach der TA Lärm ist auch die gewerbliche Geräuschvorbelastung zu berücksichtigen.

Da im Bereich der Planung weitere Windenergieanlagen betrieben werden bzw. beantragt und genehmigt sind, ist eine Betrachtung der Vorbelastung durchzuführen.

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt für die nächstgelegene Wohnbebauung. Als Auswahlkriterien dienen die Abstände zu den Windenergieanlagen in Verbindung mit der jeweiligen Nutzungseinstufig und somit den geltenden Immissionsrichtwerten.

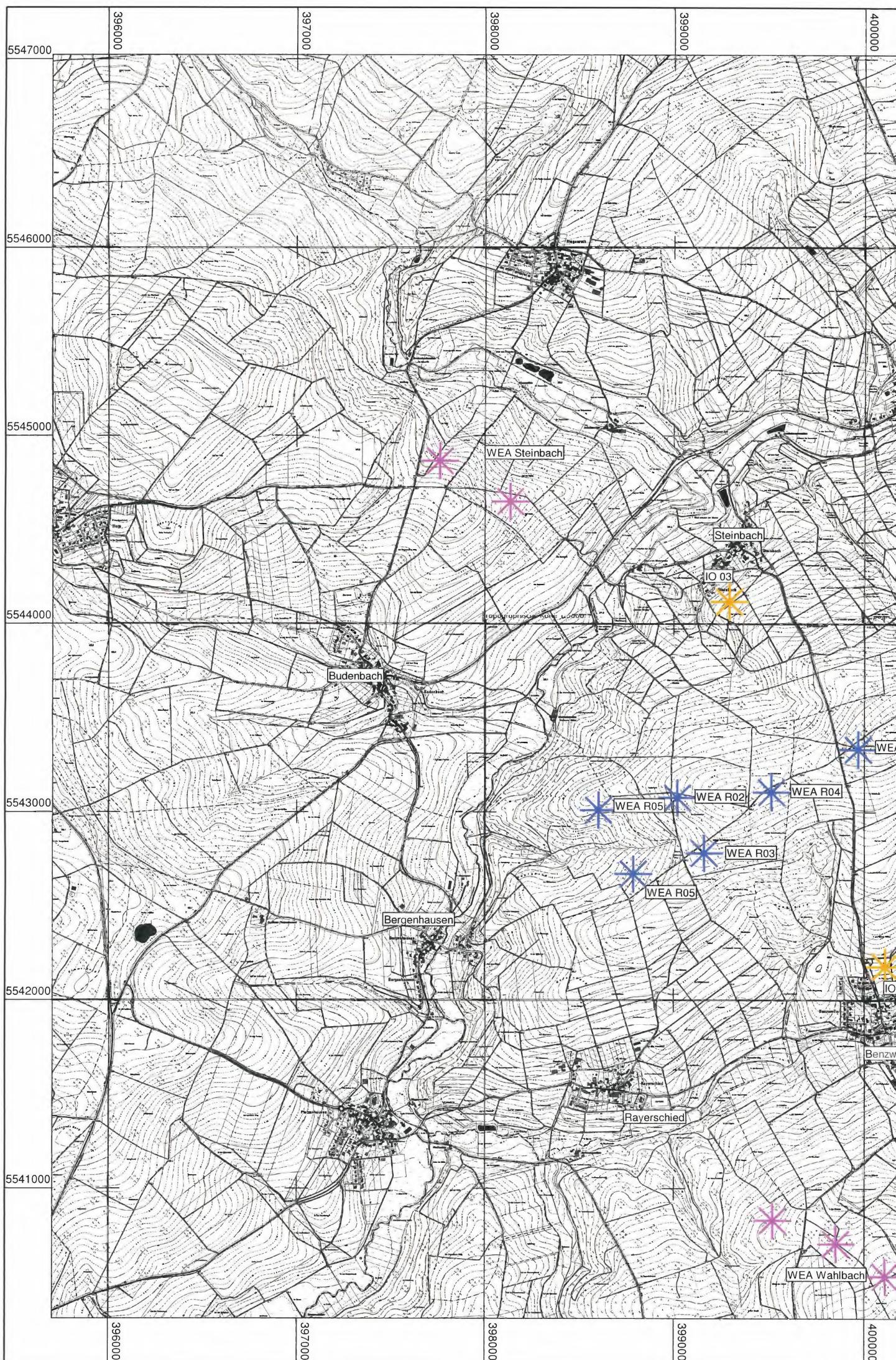
So kann davon ausgegangen werden, dass bei Einhaltung der Richtwerte an den gewählten Immissionsorten, auch an allen weiteren Wohnhäusern die Anforderungen der TA Lärm erfüllt werden.

Die Prognose zeigt, dass bereits durch die Vorbelastung die Richtwerte ausgeschöpft bzw. überschritten werden. Dies ist insbesondere auf die Fremdplanung in der Gemarkung von Benzweiler durchzuführen (siehe auch Abschnitt 3.2). In der Gesamtbelaistung ergibt sich eine weitere Erhöhung der Beurteilungspegel. Somit sind, wenn alle Windenergieanlagen als Vorbelastung zu berücksichtigen sind, zur Umsetzung der Planung schallmindernde Maßnahmen erforderlich (Nachabschaltung bzw. schalloptimierter Betrieb; siehe Abschnitt 4).

Sollten jedoch die beiden durch die juwi Wind GmbH geplanten Anlagen vor der Fremdplanung in Benzweiler genehmigt werden, und somit der Windpark Benzweiler nicht als Vorbelastung zu berücksichtigen sein, sind keine schallmindernden Maßnahmen zur Umsetzung der Planung erforderlich (siehe hierzu Abschnitt 3.3).

Boppard-Buchholz, 11.05.2012

Vereidigter Sachverständiger
P.Pies



Ingenieurbüro Paul Pies

Birkenstraße 34
56154 Boppard - Buchholz

5546000

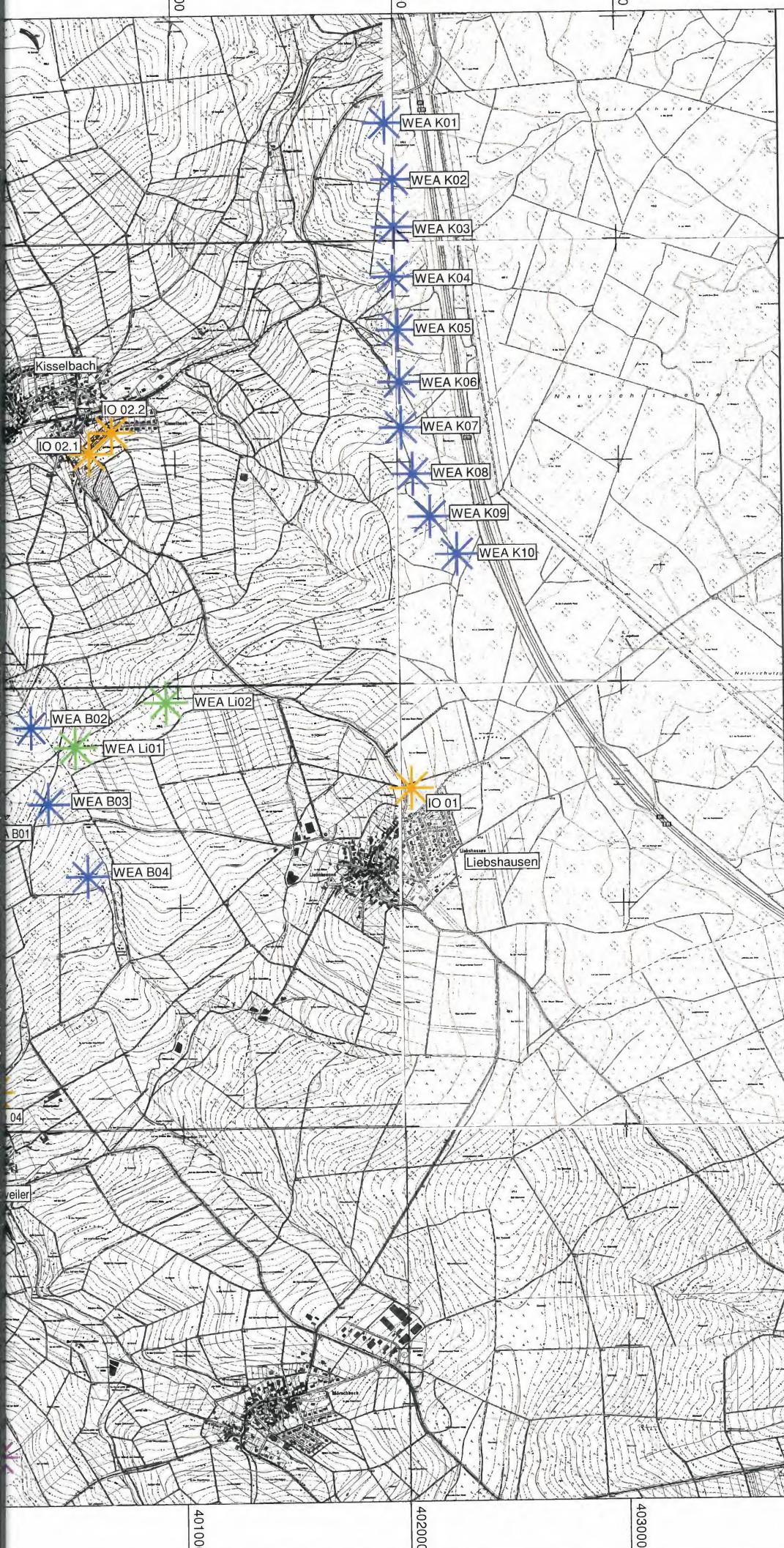
5545000

5544000

5543000

5542000

5541000

401000
402000
403000
404000
405000

Legende

- ✳ WEA Vorbelastung
- ✳ sonstige WEA
- ✳ WEA geplant
- Höhenlinie
- ✳ Immissionsort



Maßstab 1:25000

0 125 250 500 750 1000 m

Übersichtsplan

REpower Dokumenten-Nummer	Rev.
D-3.1-VM.SM.05-A	A
Freigabe	Datum
A. Kaufmann	2010-08-11

Kurzbericht WT 8290/10

Bestimmung der Schallleistungspegel einer WEA des Typs REpower 3.4M 104 aus mehreren Einzelmessungen für die Nabenhöhen von 78 m, 80 m, 96,5 m, 98 m, 100 m, 125 m, 128 m über Grund

Bestimmung der Schallleistungspegel einer WEA des Typs REpower 3.4M104 aus mehreren Einzelmessungen für die Nabenhöhen von 78 m, 80 m, 96,5 m, 98 m, 100 m, 125 m, 128 m über Grund

Kurzbericht WT 8290/10
2010-08-11

7 Ergebniszusammenfassung REpower 3.4M 104, Nabenhöhe 128 m

Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der „Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen“ /1/ besteht die Möglichkeit die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß /2/ anzugeben, um die schalentechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

Anlagendaten		
Hersteller	REpower Systems AG Albert-Betz-Straße 1 24783 Osterode am Harz	
Angaben zur Einzelmessung		
	Messung-Nr.	
1	2	
Serialnummer	300 001	300 003
Standort	Südermarsch	Gamspull
Vermessene Nabenhöhe (m)	80	80
Messinstitut	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH
Prüfbericht	WT 7498/09	WT 8092/10
Datum	2009-09-04	2010-05-01
Getriebetyp	Eickhoff EBN 2525 A03 R02A/G53645X	Eickhoff EBN 2525 A03 R01A/G53645XA
Generatortyp	Winergy JFRA-630MR-06A	Winergy JFRA-630MR-06A1
Rotorblatttyp	Power Blades RE50.8	Power Blades RE50.8
Angaben zur Einzelmessung		
	Messung-Nr.	
3	4	
Serialnummer	300 007	-
Standort	Großenwiehe	-
Vermessene Nabenhöhe (m)	100	-
Messinstitut	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH	-
Prüfbericht	WT 8137/10	-
Datum	2010-06-30	-
Getriebetyp	Eickhoff EBN 2525 A03 R02A/G53645XC	-
Generatortyp	Winergy JFRA-630MR-06A	-
Rotorblatttyp	Power Blades RE50.8	-

Schallemissionsparameter: Messwerte (berechnete Leistungskurve: C-3.1-VM.LK.01-A A, Prüfbericht Leistungskurve: DEWI W-PV 09-003.1.A)

Schalleistungspegel L_{WA} [dB(A)]:

	Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
		5 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s ²⁾
1	102,6	103,5	103,8	103,6	102,7	
2	-	-	103,8	102,9	102,9	
3	103,3	104,3	103,7	103,0	102,2	
4	-	-	-	-	-	
Mittelwert \bar{L}_W [dB(A)]	103,0	103,9	103,8	103,2	101,6	
Standardabweichung s [dB(A)]	0,5	0,6	0,1	0,4	1,7	
K nach /2/						
$\sigma_R = 0,5 \text{ dB} \cdot \beta / [dB(A)]$	1,4	1,5	1,0	1,2	3,3	

¹⁾ Für die Windgeschwindigkeitswerte von 5 m/s und 7 m/s liegen jeweils nur zwei Messwerte vor. Bei der Verwendung der hieraus errechneten Mittelwerte für den Schallleistungspegel ist insbesondere bei Schallemissionsprognosen aus statistischen Gründen eine erhöhte Unsicherheit zu berücksichtigen.

²⁾ Bei einer 128 m hohen Anlage beträgt die der 95%igen Nennleistung (3202 kW) entsprechende Windgeschwindigkeit 8,0 m/s

Bestimmung der Schallleistungspegel einer WEA des Typs REpower 3.4M104 aus mehreren Einzelmessungen für die Nabenhöhen von 78 m, 80 m, 96,5 m, 98 m, 100 m, 125 m, 128 m über Grund

Kurzbericht WT 8290/10
2010-08-11

Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Schallemissionsparameter: Zuschläge

Tonzuschlag K_{TN} in dB bei vermessener Nabenhöhe

	Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
1	0	- Hz	0	- Hz	0	- Hz
2	-	- Hz	-	- Hz	0	- Hz
3	0	- Hz	0	- Hz	0	- Hz
4						

Impulszuschlag K_{IN} in dB:

	Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
1	0	0	0	0	0	0
2	-	-	-	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4						

Aufgrund der baulichen Änderungen für WEA unterschiedlicher Nabenhöhen kann das akustische Verhalten in Bezug auf die Ton- und Impulshaltigkeit nicht durch Umrechnung bestimmt werden. Es treten jedoch im Allgemeinen keine erheblichen Änderungen auf. Die gemachten Angaben zur Ton- und Impulshaltigkeit sind den o. g. Prüfberichten entnommen

Terz-Schallleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $V_{10}L_{1/3, max}$ in dB(A)

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
LWA,max	78,1	82,2	83,1	87,3	88,5	87,6	90,4	92,5	92,9	92,9	94,8	94,7
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
LWA,max	95,2	95,1	93,6	92,2	89,8	87,6	85,6	83,0	79,5	73,9	69,9	67,0

Oktav-Schallleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $V_{10}L_{oct, max}$ in dB(A)

Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
LWA,max	86,5	92,7	96,9	99,0	99,5	95,1	88,2	76,2			

Die Angaben ersetzen nicht die o. g. Prüfberichte (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen)

1/1 Technische Richtlinie für Windenergieanlagen Teil 1: Bestimmung der Schalllemissionswerte, Revision 18, Herausgeber Fördergesellschaft Windenergie e.V. Stresemannplatz 4, 24103 Kiel

1/2 IEC 61400-14 TS ed. 1, Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines 2005-03

1/3 Empfehlung des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ 2001-11-07

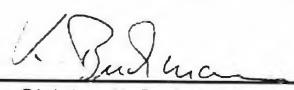
Bemerkungen:

1) Für die Windgeschwindigkeitswerte von 6 m/s und 7 m/s liegen jeweils nur zwei Messwerte vor. Bei der Verwendung der hieraus errechneten Mittelwerte für den Schallleistungspegel ist, insbesondere bei Schallimmissionsprognosen, aus statistischen Gründen eine erhöhte Unsicherheit zu berücksichtigen.

Ausgestellt durch: WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH
Sommerdeich 14 b
25709 Kaiser-Wilhelm-Koog



Datum: 2010-08-11


Dipl.-Ing. K. Buchmann
Abteilungsleiter Akustik & Inspektion


Dipl.-Ing. J. Dedert

Vordruck Urheberrechtlich geschützt. Nachdruck und Vervielfältigung nur mit Zustimmung der Herausgeber



Schalleistungspegel

REpower 3.2M114

[3.2M/114/50Hz]

Schallleistungspegel REpower 3.2M104
[3.2M114/50Hz]



2 Garantierte Schallleistungspegel der 3.2M104²

Die von REpower garantierten Schallleistungspegel enthalten einen Zuschlag für Messunsicherheiten von ca. 1 dB(A). REpower garantiert, dass keine tonale Wahrnehmbarkeit > 0 dB auftritt.

2.1 Schallleistungspegel nach IEC für Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe

Windgeschwindigkeit v [m/s] ³	Schallleistungspegel L _{WA} [dB(A)] ⁴
6,0	99,4
7,0	102,2
8,0	104,7
9,0	105,2
10,0	105,2
11,0	105,2
12,0	105,2
13,0	105,2
14,0	105,2
15,0	105,2
16,0	105,2
17,0	105,2
18,0	105,2
19,0	105,2
20,0	105,2
21,0	105,2
22,0	105,2

² Gilt nur im offenen Betrieb. Wenn die WEA im schallreduzierten Betrieb läuft, gelten andere Leistungs- und Schallwerte.

³ Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe

⁴ Schallleistungspegel in Nabenhöhe

Schallleistungspegel REpower 3.2M114
[3.2M/114/50Hz]



2.2 Schallleistungspegel nach IEC für Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe

NH	V_{10} ⁵ [m/s]	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0
91-93m	L_{WA}^6	98,4	102,5	105,0	105,2	105,2	105,2	105,2	105,2	105,2
120-123m	L_{WA} ⁵	99,1	103,1	105,1	105,2	105,2	105,2	105,2	105,2	105,2

Alle oben angeführten Schallleistungspegel beziehen sich auf eine Windgeschwindigkeit von V_{10} in 10m Höhe über Grund an der WEA. Die Angaben basieren auf Anforderungen der IEC 61400-11 : 2002 + A1 : 2006

Die Umrechnung der Windgeschwindigkeit auf 10m Höhe basiert auf einer Rauigkeitslänge von 0,05m.

2.3 Schallleistungspegel nach FGW bei 95% der Nennleistung

Der Schallleistungspegel, entsprechend der Anforderungen der Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen Teil 1: Rev. 18 der FGW, beträgt unabhängig von der Nabenhöhe bei 95% der Nennleistung:

$$L_{WA, 95\%} = 105,2 \text{ dB(A)}$$

⁵ Windgeschwindigkeit in 10m Höhe

⁶ Schallleistungspegel in Nabenhöhe



SCHALLTECHNISCHER BERICHT NR. 207542-02.02

über eine Dreifachvermessung von Windenergieanlagen des Typs
Enercon E-82

Datum:

18.09.2008

Auftraggeber:

Enercon GmbH

Dreekamp 5

26605 Aurich

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Jürgen Weinheimer

Dipl.-Ing. Oliver Bunk

6.) Ergebniszusammenfassung für die Nabenhöhe 108 m

Bestimmung der Schalleistungspegel 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 [2] anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

Anlagendaten

Hersteller	Enercon GmbH	Anlagenbezeichnung	E-82
		Nennleistung in kW	2.000 (Betrieb I)
		Nabenhöhe in m	108
		Rotordurchmesser in m	82
Angaben zur Einzelmessung		Messung-Nr.	
		1	2
			3
Seriennummer	82001	82004	82258
Standort	Ihlow / Simonswolde	Bimolten	Sulingen
vermessene Nabenhöhe (m)	98	108	108
Messinstitut	Müller-BBM GmbH	KÖTTER Consulting Engineers KG	KÖTTER Consulting Engineers KG
Prüfbericht	M65 333/1	207041-01.01	207542-01.01
Datum	21.04.2006	19.04.2007	28.04.2008
Getriebetyp	--	--	--
Generatortyp	E-82	E-82	E-82
Rotorblatttyp	82 - 1	82 - 1	82 - 1

Schallemissionsparameter: Messwerte (Prüfbericht Leistungskurve: Berechnete Kennlinie Rev. 1.0, Januar 2005, Nennleistung 2.000 kW; Enercon E-82)

Schalleistungspegel $L_{WA,P}$:

	Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe					
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	7,7 m/s ²⁾
1 ¹⁾	100,9 dB(A)	103,1 dB(A)	103,4 dB(A)	-- dB(A)	-- dB(A)	103,4 dB(A)	
2	100,7 dB(A)	103,4 dB(A)	103,7 dB(A)	-- dB(A)	-- dB(A)	103,8 dB(A)	
3	100,9 dB(A)	103,6 dB(A)	104,1 dB(A)	103,7 dB(A)	-- dB(A)	104,1 dB(A)	
Mittelwert \bar{L}_W	100,8 dB(A)	103,4 dB(A)	103,8 dB(A)	-- dB(A)	-- dB(A)	103,8 dB(A)	
Standardabweichung S	0.1 dB	0.2 dB	0.4 dB	-- dB	-- dB	0,4 dB	
K nach [2] $\sigma_R = 0,5$ dB	1.0 dB	1.1 dB	1.2 dB	-- dB	-- dB	1.2 dB	

[1] Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18. Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel

[2] IEC 61400-14 TS ed. 1, Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines, 2005-03

Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 2 von 2

Schallemissionsparameter: Zuschläge
Tonzuschlag bei vermessener Nabenhöhe K_{TN} :

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe						7,7 m/s ²⁾
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	7,7 m/s ²⁾	
1	0 dB	-- Hz	0 dB	-- Hz	0 dB	-- dB	-- Hz
2	0 dB	-- Hz	0 dB	-- Hz	0 dB	-- dB	-- Hz
3	0 dB	-- Hz	0 dB	-- Hz	0 dB	-- dB	-- Hz

Impulszuschlag K_{IN} :

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe						7,7 m/s ²⁾
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	7,7 m/s ²⁾	
1	0 dB	0 dB	0 dB	-- dB	-- dB	0 dB	0 dB
2	0 dB	0 dB	0 dB	-- dB	-- dB	0 dB	0 dB
3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB

Terz-Schallleistungspegel (Mittel aus drei Messungen) Referenzpunkt $v_{10LWA,P_{max}}$ in dB(A) ³⁾

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	75,8	78,7	81,5	83,0	87,7	86,8	87,1	89,9	91,5	93,1	94,5	94,7
Frequenz	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000	6.300	8.000	10.000
$L_{WA,P}$	94,9	95,2	93,7	91,6	89,4	85,6	81,6	77,5	73,7 ⁴⁾	73,2 ⁴⁾	71,4 ⁴⁾	73,0 ⁴⁾

Oktav-Schallleistungspegel (Mittel aus drei Messungen) Referenzpunkt $v_{10LWA,P_{max}}$ in dB(A) ³⁾

Frequenz	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
$L_{WA,P}$	84,0	91,0	94,6	98,9	99,5	94,3	83,4 ⁴⁾	77,4 ⁴⁾

Die Angaben ersetzen nicht die o. g. Prüfberichte (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen:

- 1) Schallleistungspegel bei umgerechneter Nabenhöhe
- 2) Entspricht 95 % der Nennleistung
- 3) Entspricht $v_{5,95\%} = 7,7 \text{ m/s}$ und der maximalen Schallleistung
- 4) Aufgrund von elektrischen Einflüssen durch die WEA bei der dritten Messung basieren die Terz- und Oktavpegel ab 5 kHz lediglich auf den ersten beiden Messungen.

Ausgestellt durch:

KÖTTER Consulting Engineers KG

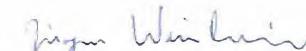
Bonifatiusstraße 400

48432 Rheine

Datum: 18.09.2008

i. V. Dipl.-Ing. Oliver Bunk

i. A. Dipl.-Ing. Jürgen Weinheimer



Bonifatiusstraße 400 - 48432 Rheine
Tel. 0591 / 771100 Fax 0591 / 771149

Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Datenblatt aus dem Prüfbericht WICO 087SE510/02

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 /2/ anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

Anlagendaten

Hersteller	ENERCON GmbH Dreekamp 5 D-26605 Aurich	Anlagenbezeichnung Nennleistung in kW Nabenhöhe in m Rotordurchmesser in m	ENERCON E-70 E4 2,3 MW (Betrieb II) 2300 kW 113 m 71 m
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	1	2	3
Seriennummer	702320	78793	781960
Standort	Holtriem	Fehmarn-Mitte	Bordelum
Vermessene Nabenhöhe	99 m	64 m	64 m
Messinstitut	WIND-consult GmbH	WIND-consult GmbH	Busch GmbH
Prüfbericht	049SE206/01	191SE908/01	166209gs01
Datum	16.03.2006	30.03.2010	30.12.2009
Getriebetyp	-	-	-
Generatortyp	E-70	E-70	E-70
Rotorblatttyp	70-4	70-4	70-4

Schallemissionsparameter: Messwerte (Leistungskurve: berechnete Kurve)

Schallleistungspegel $L_{WA,P}$:

	Messung	Windgeschwindigkeit v_{10} in 10 m Höhe					
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	$V_{10 P[95\%]}$
1		98,7 dB(A)	101,2 dB(A)	103,1 dB(A)	104,2 dB(A)	104,4 dB(A)	104,4 dB(A) ¹⁾
2		100,0 dB(A)	102,1 dB(A)	103,4 dB(A)	103,9 dB(A)	103,8 dB(A)	104,0 dB(A) ²⁾
3		- dB(A)	- dB(A)	103,7 dB(A)	104,0 dB(A)	104,1 dB(A)	104,1 dB(A) ³⁾
<u>Mittelwert \bar{L}_w</u>		- dB(A)	- dB(A)	103,4 dB(A)	104,0 dB(A)	104,1 dB(A)	104,2 dB(A)
<u>Standardabweichung S</u>		- dB(A)	- dB(A)	0,3 dB(A)	0,2 dB(A)	0,3 dB(A)	0,2 dB(A)
<u>K nach /2/ $\sigma_R = 0,5$ dB</u>		- dB(A)	- dB(A)	1,1 dB(A)	1,0 dB(A)	1,1 dB(A)	1,0 dB(A)

/1/ Technische Richtlinien für Windenergieanlagen Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18, Herausgeber: Fördergesellschaft für Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel, 01.02.2008

/2/ IEC 61400-14 TS ed. 1, Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines, 2005-03

Bemerkungen:

- 1) $V_{10 P[95\%]} = 9,4 \text{ ms}^{-1}$
- 2) $V_{10 P[95\%]} = 9,4 \text{ ms}^{-1}$
- 3) $V_{10 P[95\%]} = 9,6 \text{ ms}^{-1}$



DAP-PL-2756.00

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prufwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Datenblatt aus dem Prüfbericht WICO 087SE510/02

Seite 2 von 2

Schallemissionsparameter: Zuschläge**Tonzuschlag bei vermessener Nabenhöhe K_{TN} :**

	Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe					
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	
	1	0 dB	- Hz	0 dB	- Hz	0 dB	- Hz
	2	0 dB	- Hz	0 dB	- Hz	0 dB	- Hz
	3	0 dB	- Hz	0 dB	- Hz	0 dB	- Hz

Impulszuschlag K_{IN} :

	Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
	1	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
	2	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
	3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB

Terz-Schallleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $v_{10LWA,Pmax}$ in dB(A)

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	79,8	82,3	84,9	87,3	93,1	92,0	90,2	93,1	94,2	93,4	93,4	93,9
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	93,4	93,1	91,8	90,3	89,6	87,5	87,0	84,8	82,7	80,2	78,7	78,9

Oktav-Schallleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $v_{10LWA,Pmax}$ in dB(A)

Frequenz	63,0	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
$L_{WA,P}$	87,6	94,8	97,6	98,4	97,6	94,0	89,9	84,1			

Diese Angaben ersetzen nicht die o. g. Prüfberichte (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Ausgestellt durch:
 WIND-consult GmbH
 Reuterstr. 9
 18211 Bargeshagen



Datum: 02.07.2010

Dipl.-Ing. J. Schwabe

Dipl.-Ing. (FH) H. Reichelt



DAP-PL-2756.00

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium
 Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren

WEA Liebshausen
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)
Name IO 01 Liebshausen Perscheider Str. P98/2 IRW Tag 55 dB(A) IRW Nacht 40 dB(A) LoT 37,3 dB(A) LoN 33,6 dB(A)														
WEA Li01	Punkt	103,9	2,5	3,0	1529,0	-74,7	-3,2	0,0	-2,9	0,0	0,0	26,1	32,2	28,6
WEA Li02	Punkt	103,9	2,5	3,0	1176,8	-72,4	-2,7	0,0	-2,3	0,0	0,0	29,5	35,6	32,0
Name IO 02.1 Kisselbach Im Vogelsang 2 IRW Tag 55 dB(A) IRW Nacht 40 dB(A) LoT 37,7 dB(A) LoN 34,1 dB(A)														
WEA Li01	Punkt	103,9	2,5	3,0	1339,0	-73,5	-3,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	27,8	33,9	30,3
WEA Li02	Punkt	103,9	2,5	3,0	1188,8	-72,5	-2,9	0,0	-2,3	0,0	0,0	29,2	35,4	31,7
Name IO 02.2 Kisselbach Im Vogelsang 12 IRW Tag 55 dB(A) IRW Nacht 40 dB(A) LoT 36,8 dB(A) LoN 33,2 dB(A)														
WEA Li01	Punkt	103,9	2,5	3,0	1441,9	-74,2	-3,2	0,0	-2,8	0,0	0,0	26,8	32,9	29,3
WEA Li02	Punkt	103,9	2,5	3,0	1256,6	-73,0	-3,1	0,0	-2,4	0,0	0,0	28,5	34,6	31,0
Name IO 03 Steinbach mögl. Whs. P16 IRW Tag 55 dB(A) IRW Nacht 40 dB(A) LoT 35,8 dB(A) LoN 32,2 dB(A)														
WEA Li01	Punkt	103,9	2,5	3,0	1310,3	-73,3	-3,1	0,0	-2,5	0,0	0,0	28,0	34,1	30,5
WEA Li02	Punkt	103,9	2,5	3,0	1670,0	-75,4	-3,4	0,0	-3,2	0,0	0,0	24,8	30,9	27,3
Name IO 04 Benzweiler mögl. Whs. P24 IRW Tag 55 dB(A) IRW Nacht 40 dB(A) LoT 33,3 dB(A) LoN 29,7 dB(A)														
WEA Li01	Punkt	103,9	2,5	3,0	1614,9	-75,2	-3,5	0,0	-3,1	0,0	0,0	25,2	31,3	27,7
WEA Li02	Punkt	103,9	2,5	3,0	1942,5	-76,8	-3,6	0,0	-3,7	0,0	0,0	22,8	28,9	25,3

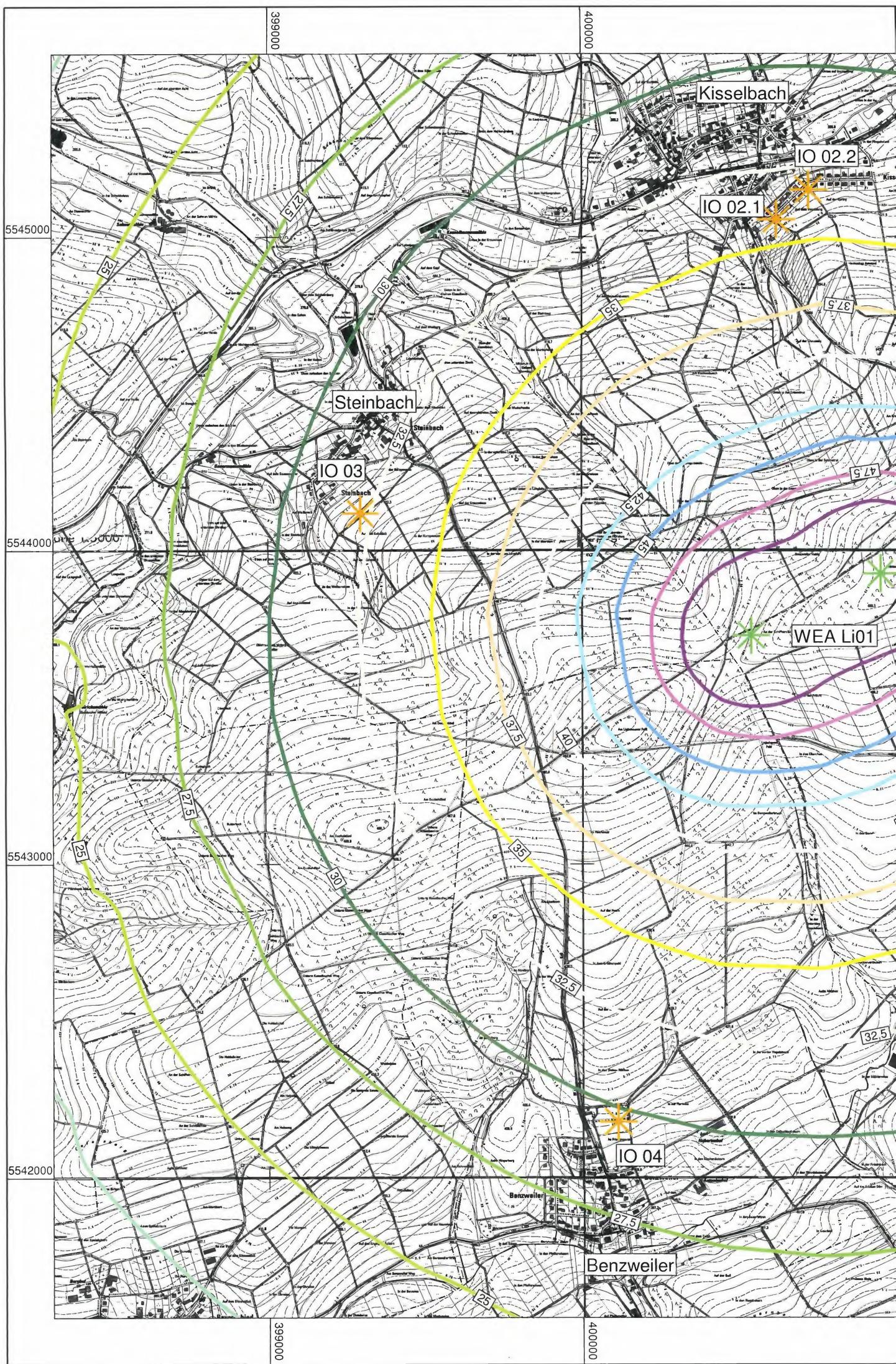
Ing.-Büro Paul Pies Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

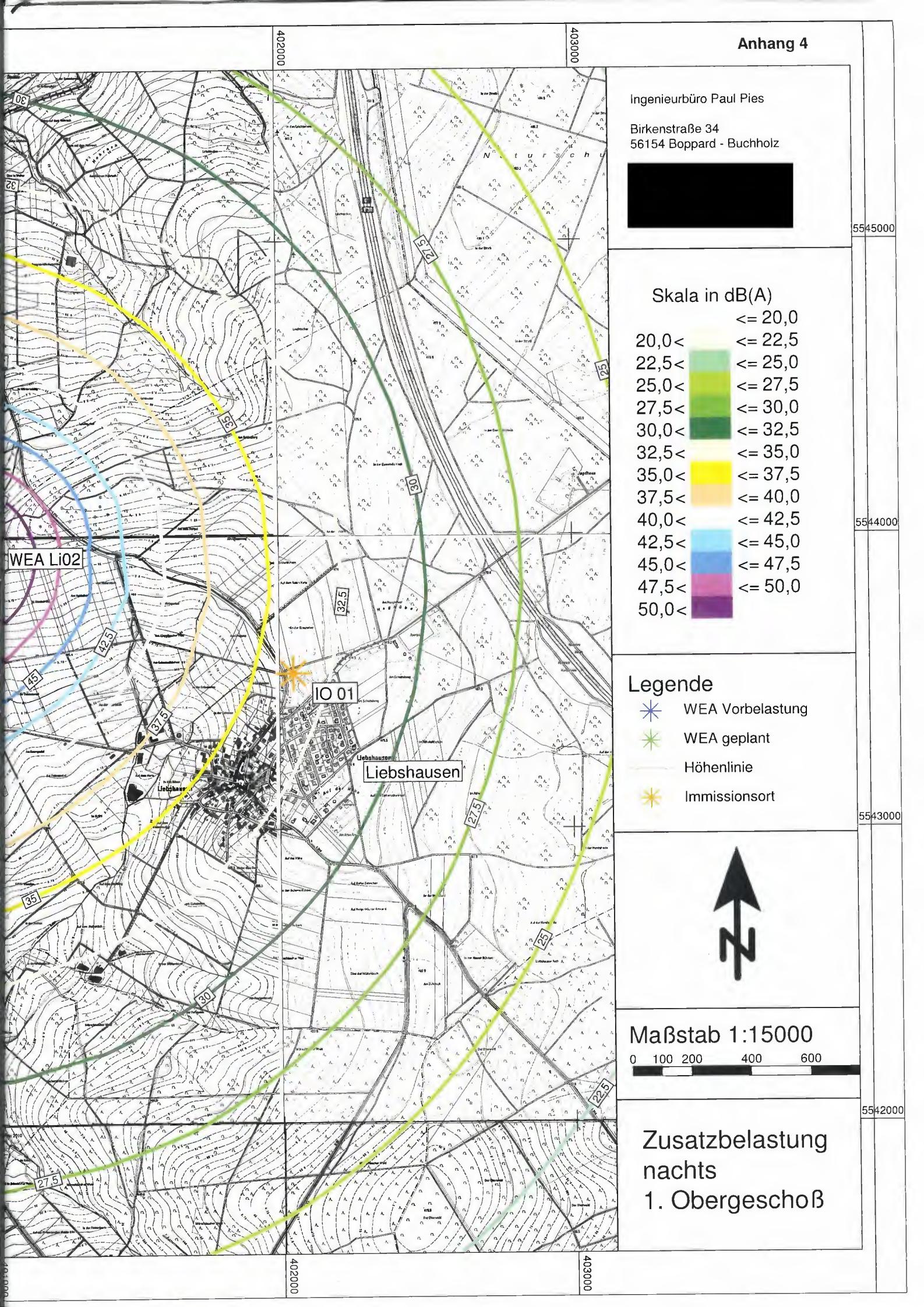
WEA Liebhausen Zusatzbelastung

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





WEA Liebhausen
Vorbelastung

Anhang 5.1

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)
Name IO 01 Liebhausen Perscheider Str. P98/2 IRW Tag 55 dB(A) IRW Nacht 40 dB(A) LoT 43,7 dB(A) LoN 40,1 dB(A)														
WEA B01	Punkt	105,2	4,6	3,0	2088,8	-77,4	-3,6	0,0	-4,0	0,0	0,0	23,2	31,4	27,8
WEA B02	Punkt	105,2	4,6	3,0	1748,8	-75,8	-3,5	0,0	-3,4	0,0	0,0	25,5	33,7	30,1
WEA B03	Punkt	105,2	4,6	3,0	1644,0	-75,3	-3,3	0,0	-3,2	0,0	0,0	26,4	34,7	31,0
WEA B04	Punkt	105,2	4,6	3,0	1513,4	-74,6	-3,2	0,0	-2,9	0,0	0,0	27,5	35,7	32,1
WEA K01	Punkt	103,8	2,1	3,0	3005,4	-80,6	-4,1	0,0	-5,8	0,0	0,0	16,4	22,1	18,5
WEA K02	Punkt	104,2	2,0	3,0	2749,8	-79,8	-4,0	0,0	-5,3	0,0	0,0	18,2	23,8	20,2
WEA K03	Punkt	104,2	2,0	3,0	2534,3	-79,1	-4,0	0,0	-4,9	0,0	0,0	19,2	24,8	21,2
WEA K04	Punkt	104,2	2,0	3,0	2309,3	-78,3	-4,1	0,0	-4,4	0,0	0,0	20,4	26,0	22,4
WEA K05	Punkt	103,8	2,1	3,0	2069,2	-77,3	-4,0	0,0	-4,0	0,0	0,0	21,5	27,2	23,6
WEA K06	Punkt	104,2	2,0	3,0	1834,5	-76,3	-3,9	0,0	-3,5	0,0	0,0	23,5	29,1	25,5
WEA K07	Punkt	104,2	2,0	3,0	1630,2	-75,2	-3,8	0,0	-3,1	0,0	0,0	25,1	30,7	27,1
WEA K08	Punkt	104,2	2,0	3,0	1421,2	-74,0	-3,5	0,0	-2,7	0,0	0,0	26,9	32,5	28,9
WEA K09	Punkt	104,2	2,0	3,0	1232,3	-72,8	-3,2	0,0	-2,4	0,0	0,0	28,8	34,4	30,8
WEA K10	Punkt	104,2	2,0	3,0	1081,4	-71,7	-3,1	0,0	-2,1	0,0	0,0	30,4	36,0	32,4
WEA R01	Punkt	103,9	2,5	3,0	3482,5	-81,8	-4,2	0,0	-6,7	0,0	0,0	14,2	20,3	16,7
WEA R02	Punkt	103,9	2,5	3,0	3062,1	-80,7	-4,0	0,0	-5,9	0,0	0,0	16,3	22,4	18,8
WEA R03	Punkt	103,9	2,5	3,0	2982,5	-80,5	-3,9	0,0	-5,7	0,0	0,0	16,7	22,9	19,2
WEA R04	Punkt	103,9	2,5	3,0	2569,9	-79,2	-3,8	0,0	-4,9	0,0	0,0	18,9	25,1	21,4
WEA R05	Punkt	103,9	2,5	3,0	3371,5	-81,5	-4,1	0,0	-6,5	0,0	0,0	14,8	20,9	17,3
Name IO 02.1 Kisselbach Im Vogelsang 2 IRW Tag 55 dB(A) IRW Nacht 40 dB(A) LoT 44,4 dB(A) LoN 40,8 dB(A)														
WEA B01	Punkt	105,2	4,6	3,0	1846,1	-76,3	-3,6	0,0	-3,6	0,0	0,0	24,7	33,0	29,3
WEA B02	Punkt	105,2	4,6	3,0	1276,6	-73,1	-3,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	29,6	37,8	34,2
WEA B03	Punkt	105,2	4,6	3,0	1601,6	-75,1	-3,5	0,0	-3,1	0,0	0,0	26,6	34,8	31,2
WEA B04	Punkt	105,2	4,6	3,0	1912,8	-76,6	-3,9	0,0	-3,7	0,0	0,0	24,0	32,3	28,6
WEA K01	Punkt	103,8	2,1	3,0	2002,1	-77,0	-3,5	0,0	-3,9	0,0	0,0	22,5	28,2	24,6
WEA K02	Punkt	104,2	2,0	3,0	1848,1	-76,3	-3,3	0,0	-3,6	0,0	0,0	24,0	29,6	26,0
WEA K03	Punkt	104,2	2,0	3,0	1713,6	-75,7	-3,4	0,0	-3,3	0,0	0,0	24,9	30,5	26,9
WEA K04	Punkt	104,2	2,0	3,0	1584,9	-75,0	-3,4	0,0	-3,0	0,0	0,0	25,7	31,4	27,7
WEA K05	Punkt	103,8	2,1	3,0	1500,3	-74,5	-3,4	0,0	-2,9	0,0	0,0	26,0	31,7	28,1
WEA K06	Punkt	104,2	2,0	3,0	1437,5	-74,1	-3,4	0,0	-2,8	0,0	0,0	26,9	32,5	28,9
WEA K07	Punkt	104,2	2,0	3,0	1413,8	-74,0	-3,4	0,0	-2,7	0,0	0,0	27,1	32,8	29,1
WEA K08	Punkt	104,2	2,0	3,0	1465,0	-74,3	-3,4	0,0	-2,8	0,0	0,0	26,7	32,3	28,7
WEA K09	Punkt	104,2	2,0	3,0	1566,1	-74,9	-3,4	0,0	-3,0	0,0	0,0	25,9	31,5	27,9
WEA K10	Punkt	104,2	2,0	3,0	1722,1	-75,7	-3,6	0,0	-3,3	0,0	0,0	24,6	30,2	26,6
WEA R01	Punkt	103,9	2,5	3,0	2871,5	-80,2	-4,1	0,0	-5,5	0,0	0,0	17,2	23,3	19,7
WEA R02	Punkt	103,9	2,5	3,0	2546,7	-79,1	-3,9	0,0	-4,9	0,0	0,0	19,0	25,1	21,5
WEA R03	Punkt	103,9	2,5	3,0	2702,6	-79,6	-4,0	0,0	-5,2	0,0	0,0	18,0	24,2	20,5
WEA R04	Punkt	103,9	2,5	3,0	2244,1	-78,0	-3,8	0,0	-4,3	0,0	0,0	20,7	26,9	23,2
WEA R05	Punkt	103,9	2,5	3,0	3006,5	-80,6	-4,2	0,0	-5,8	0,0	0,0	16,4	22,5	18,9
Name IO 02.2 Kisselbach Im Vogelsang 12 IRW Tag 55 dB(A) IRW Nacht 40 dB(A) LoT 44,5 dB(A) LoN 40,8 dB(A)														
WEA B01	Punkt	105,2	4,6	3,0	1970,7	-76,9	-3,7	0,0	-3,8	0,0	0,0	23,8	32,1	28,4
WEA B02	Punkt	105,2	4,6	3,0	1393,3	-73,9	-3,2	0,0	-2,7	0,0	0,0	28,4	36,6	33,0
WEA B03	Punkt	105,2	4,6	3,0	1710,4	-75,7	-3,6	0,0	-3,3	0,0	0,0	25,7	33,9	30,3
WEA B04	Punkt	105,2	4,6	3,0	2011,1	-77,1	-3,9	-0,2	-3,9	0,0	0,0	23,1	31,3	27,7
WEA K01	Punkt	103,8	2,1	3,0	1864,7	-76,4	-3,4	0,0	-3,6	0,0	0,0	23,4	29,1	25,5
WEA K02	Punkt	104,2	2,0	3,0	1710,3	-75,7	-3,2	0,0	-3,3	0,0	0,0	25,1	30,7	27,1
WEA K03	Punkt	104,2	2,0	3,0	1576,8	-74,9	-3,3	0,0	-3,0	0,0	0,0	26,0	31,6	28,0
WEA K04	Punkt	104,2	2,0	3,0	1451,0	-74,2	-3,3	0,0	-2,8	0,0	0,0	26,9	32,5	28,9
WEA K05	Punkt	103,8	2,1	3,0	1373,2	-73,7	-3,3	0,0	-2,6	0,0	0,0	27,1	32,9	29,2

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

WEA Liebshausen
Vorbelastung

Anhang 5.2

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 K06	Punkt	104,2	2,0	3,0	1320,8	-73,4	-3,3	0,0	-2,5	0,0	0,0	28,0	33,6	30,0	
WEA K07	Punkt	104,2	2,0	3,0	1309,4	-73,3	-3,2	0,0	-2,5	0,0	0,0	28,1	33,7	30,1	
WEA K08	Punkt	104,2	2,0	3,0	1375,3	-73,8	-3,3	0,0	-2,6	0,0	0,0	27,5	33,2	29,5	
WEA K09	Punkt	104,2	2,0	3,0	1489,7	-74,5	-3,3	0,0	-2,9	0,0	0,0	26,5	32,2	28,5	
WEA K10	Punkt	104,2	2,0	3,0	1655,3	-75,4	-3,6	0,0	-3,2	0,0	0,0	25,1	30,7	27,1	
WEA R01	Punkt	103,9	2,5	3,0	3009,8	-80,6	-4,1	0,0	-5,8	0,0	0,0	16,4	22,6	18,9	
WEA R02	Punkt	103,9	2,5	3,0	2683,7	-79,6	-3,9	0,0	-5,2	0,0	0,0	18,2	24,4	20,7	
WEA R03	Punkt	103,9	2,5	3,0	2836,9	-80,0	-4,1	0,0	-5,5	0,0	0,0	17,3	23,4	19,8	
WEA R04	Punkt	103,9	2,5	3,0	2376,3	-78,5	-3,9	0,0	-4,6	0,0	0,0	19,9	26,1	22,4	
WEA R05	Punkt	103,9	2,5	3,0	3143,2	-80,9	-4,2	0,0	-6,0	0,0	0,0	15,7	21,8	18,2	
Name IO 03 Steinbach mögl. Whs. P16		IRW	Tag	55	dB(A)	IRW	Nacht	40	dB(A)	LoT	46,6	dB(A)	LoN	43,0	dB(A)
WEA B01	Punkt	105,2	4,6	3,0	1047,7	-71,4	-2,8	0,0	-2,0	0,0	0,0	32,0	40,2	36,6	
WEA B02	Punkt	105,2	4,6	3,0	1082,4	-71,7	-2,9	0,0	-2,1	0,0	0,0	31,5	39,8	36,1	
WEA B03	Punkt	105,2	4,6	3,0	1294,3	-73,2	-3,3	0,0	-2,5	0,0	0,0	29,2	37,4	33,8	
WEA B04	Punkt	105,2	4,6	3,0	1620,6	-75,2	-3,8	0,0	-3,1	0,0	0,0	26,1	34,3	30,7	
WEA K01	Punkt	103,8	2,1	3,0	3597,6	-82,1	-4,0	0,0	-6,9	0,0	0,0	13,8	19,5	15,9	
WEA K02	Punkt	104,2	2,0	3,0	3459,0	-81,8	-4,0	0,0	-6,7	0,0	0,0	14,8	20,5	16,8	
WEA K03	Punkt	104,2	2,0	3,0	3329,9	-81,4	-4,0	0,0	-6,4	0,0	0,0	15,3	21,0	17,3	
WEA K04	Punkt	104,2	2,0	3,0	3197,4	-81,1	-4,1	0,0	-6,2	0,0	0,0	15,9	21,5	17,9	
WEA K05	Punkt	103,8	2,1	3,0	3092,8	-80,8	-4,1	0,0	-6,0	0,0	0,0	15,9	21,7	18,0	
WEA K06	Punkt	104,2	2,0	3,0	2992,3	-80,5	-4,1	0,0	-5,8	0,0	0,0	16,8	22,5	18,8	
WEA K07	Punkt	104,2	2,0	3,0	2918,1	-80,3	-4,1	0,0	-5,6	0,0	0,0	17,2	22,9	19,2	
WEA K08	Punkt	104,2	2,0	3,0	2898,5	-80,2	-4,0	0,0	-5,6	0,0	0,0	17,4	23,0	19,4	
WEA K09	Punkt	104,2	2,0	3,0	2922,7	-80,3	-4,0	0,0	-5,6	0,0	0,0	17,2	22,9	19,2	
WEA K10	Punkt	104,2	2,0	3,0	3008,9	-80,6	-4,1	0,0	-5,8	0,0	0,0	16,8	22,4	18,8	
WEA R01	Punkt	103,9	2,5	3,0	1312,3	-73,4	-3,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	28,0	34,2	30,5	
WEA R02	Punkt	103,9	2,5	3,0	1088,4	-71,7	-2,5	0,0	-2,1	0,0	0,0	30,6	36,7	33,1	
WEA R03	Punkt	103,9	2,5	3,0	1350,9	-73,6	-3,2	0,0	-2,6	0,0	0,0	27,5	33,7	30,0	
WEA R04	Punkt	103,9	2,5	3,0	1046,9	-71,4	-2,6	0,0	-2,0	0,0	0,0	30,9	37,1	33,4	
WEA R05	Punkt	103,9	2,5	3,0	1538,3	-74,7	-3,4	0,0	-3,0	0,0	0,0	25,8	31,9	28,3	
Name IO 04 Benzweiler mögl. Whs. P24		IRW	Tag	55	dB(A)	IRW	Nacht	40	dB(A)	LoT	45,9	dB(A)	LoN	42,3	dB(A)
WEA B01	Punkt	105,2	4,6	3,0	1173,6	-72,4	-3,0	0,0	-2,3	0,0	0,0	30,6	38,8	35,2	
WEA B02	Punkt	105,2	4,6	3,0	1662,1	-75,4	-3,7	0,0	-3,2	0,0	0,0	25,9	34,1	30,5	
WEA B03	Punkt	105,2	4,6	3,0	1338,1	-73,5	-3,2	0,0	-2,6	0,0	0,0	28,9	37,1	33,5	
WEA B04	Punkt	105,2	4,6	3,0	1087,4	-71,7	-2,8	0,0	-2,1	0,0	0,0	31,6	39,8	36,2	
WEA K01	Punkt	103,8	2,1	3,0	4730,2	-84,5	-4,4	0,0	-9,1	0,0	0,0	8,8	14,5	10,9	
WEA K02	Punkt	104,2	2,0	3,0	4511,2	-84,1	-4,4	0,0	-8,7	0,0	0,0	10,1	15,7	12,1	
WEA K03	Punkt	104,2	2,0	3,0	4317,1	-83,7	-4,4	0,0	-8,3	0,0	0,0	10,8	16,4	12,8	
WEA K04	Punkt	104,2	2,0	3,0	4112,3	-83,3	-4,5	0,0	-7,9	0,0	0,0	11,5	17,2	13,5	
WEA K05	Punkt	103,8	2,1	3,0	3910,2	-82,8	-4,5	0,0	-7,5	0,0	0,0	12,0	17,7	14,1	
WEA K06	Punkt	104,2	2,0	3,0	3709,3	-82,4	-4,4	0,0	-7,1	0,0	0,0	13,3	18,9	15,3	
WEA K07	Punkt	104,2	2,0	3,0	3538,0	-82,0	-4,4	0,0	-6,8	0,0	0,0	14,1	19,7	16,1	
WEA K08	Punkt	104,2	2,0	3,0	3392,3	-81,6	-4,3	0,0	-6,5	0,0	0,0	14,8	20,4	16,8	
WEA K09	Punkt	104,2	2,0	3,0	3282,3	-81,3	-4,2	0,0	-6,3	0,0	0,0	15,3	21,0	17,3	
WEA K10	Punkt	104,2	2,0	3,0	3229,5	-81,2	-4,2	0,0	-6,2	0,0	0,0	15,6	21,2	17,6	
WEA R01	Punkt	103,9	2,5	3,0	1727,2	-75,7	-3,6	0,0	-3,3	0,0	0,0	24,3	30,4	26,8	
WEA R02	Punkt	103,9	2,5	3,0	1421,8	-74,0	-3,2	0,0	-2,7	0,0	0,0	26,9	33,0	29,4	
WEA R03	Punkt	103,9	2,5	3,0	1136,2	-72,1	-2,7	0,0	-2,2	0,0	0,0	29,9	36,0	32,4	
WEA R04	Punkt	103,9	2,5	3,0	1114,0	-71,9	-2,8	0,0	-2,1	0,0	0,0	30,0	36,2	32,5	
WEA R05	Punkt	103,9	2,5	3,0	1420,4	-74,0	-3,3	0,0	-2,7	0,0	0,0	26,9	33,0	29,4	

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

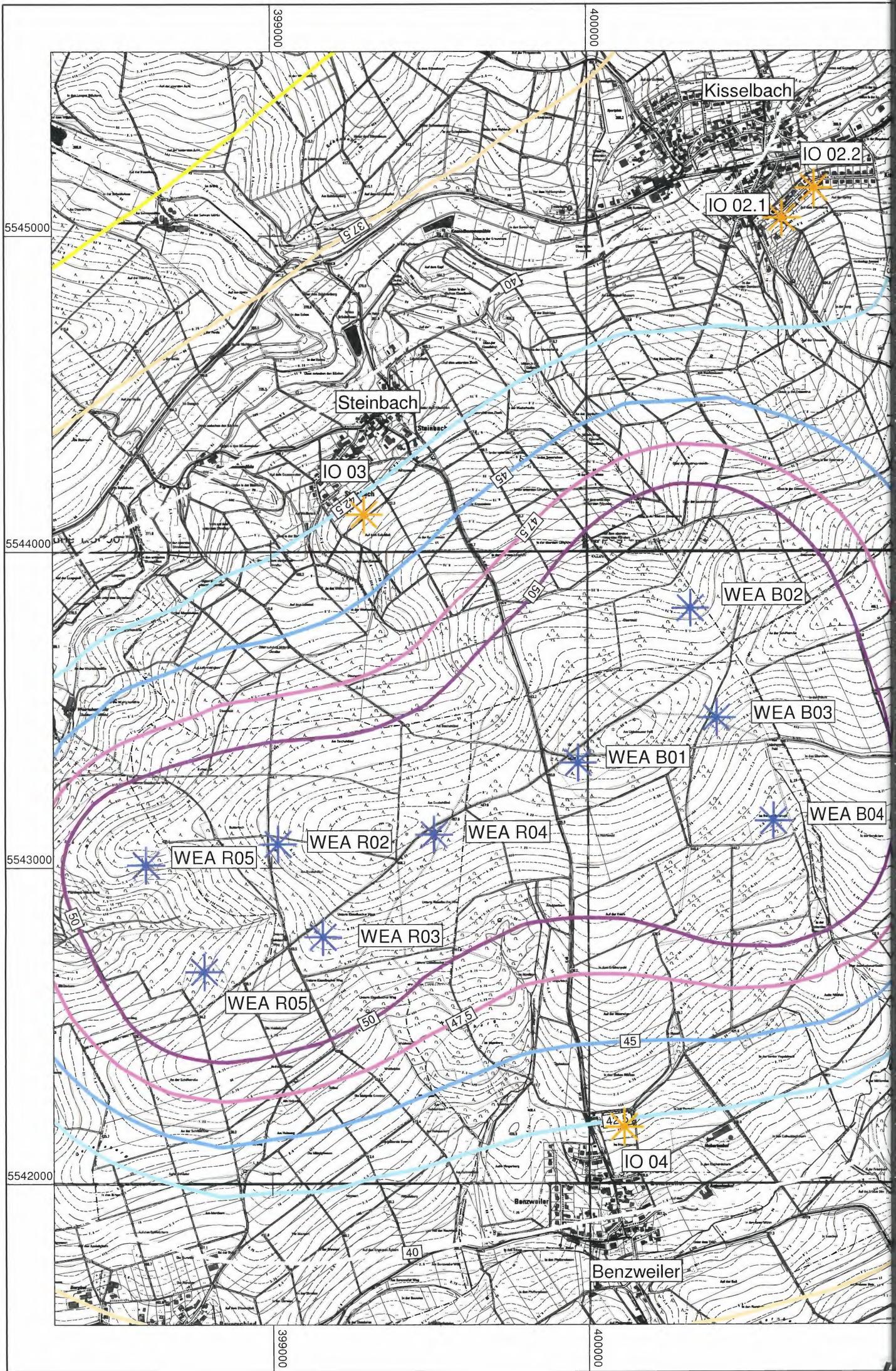
WEA Liebhausen

Vorbelastung

Anhang 5.3

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



Ingenieurbüro Paul Pies
Birkenstraße 34
56154 Boppard - Buchholz

Skala in dB(A)

<= 20,0
<= 22,5
<= 25,0
<= 27,5
<= 30,0
<= 32,5
<= 35,0
<= 37,5
<= 40,0
<= 42,5
<= 45,0
<= 47,5
<= 50,0

Legende

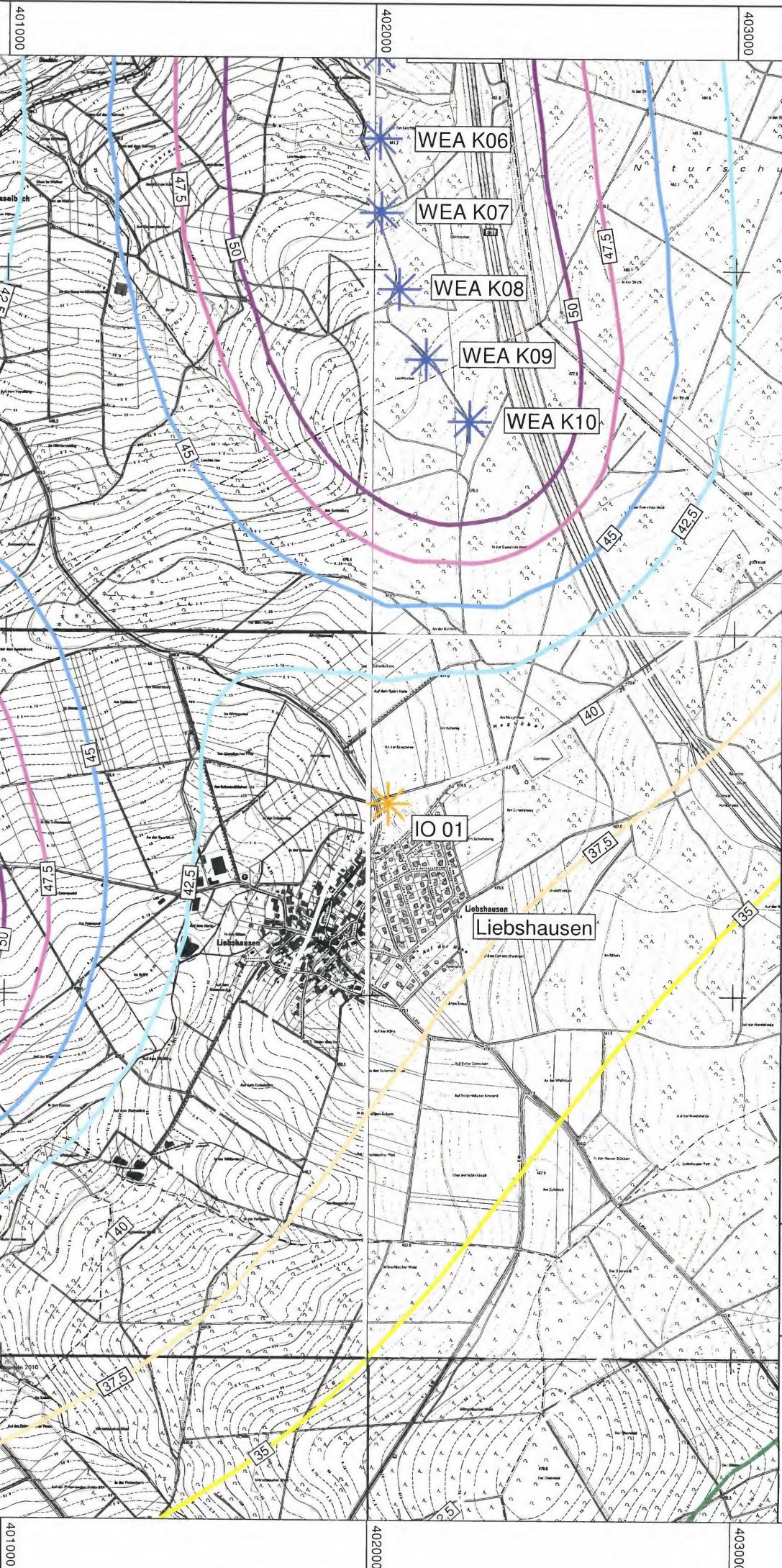
- WEA Vorbelastung
- WEA geplant
- Höhenlinie
- Immissionsort



Maßstab 1:15000

0 100 200 400 600

Vorbelastung
nachts
1. Obergeschoß



WEA Liebshausen Gesamtbelastung

Anhang 7.1

Name	Quelltyp	Lw dB(A)	K dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	ADI	Ls dB(A)	LoT dB(A)	LoN dB(A)
Name IO 01 Liebshausen Perscheider Str. P98/2														
WEA B01	Punkt	105,2	4,6	3,0	2088,8	-77,4	-3,6	0,0	-4,0	0,0	0,0	23,2	31,4	27,8
WEA B02	Punkt	105,2	4,6	3,0	1748,8	-75,8	-3,5	0,0	-3,4	0,0	0,0	25,5	33,7	30,1
WEA B03	Punkt	105,2	4,6	3,0	1644,0	-75,3	-3,3	0,0	-3,2	0,0	0,0	26,4	34,7	31,0
WEA B04	Punkt	105,2	4,6	3,0	1513,4	-74,6	-3,2	0,0	-2,9	0,0	0,0	27,5	35,7	32,1
WEA K01	Punkt	103,8	2,1	3,0	3005,4	-80,6	-4,1	0,0	-5,8	0,0	0,0	16,4	22,1	18,5
WEA K02	Punkt	104,2	2,0	3,0	2749,8	-79,8	-4,0	0,0	-5,3	0,0	0,0	18,2	23,8	20,2
WEA K03	Punkt	104,2	2,0	3,0	2534,3	-79,1	-4,0	0,0	-4,9	0,0	0,0	19,2	24,8	21,2
WEA K04	Punkt	104,2	2,0	3,0	2309,3	-78,3	-4,1	0,0	-4,4	0,0	0,0	20,4	26,0	22,4
WEA K05	Punkt	103,8	2,1	3,0	2069,2	-77,3	-4,0	0,0	-4,0	0,0	0,0	21,5	27,2	23,6
WEA K06	Punkt	104,2	2,0	3,0	1834,5	-76,3	-3,9	0,0	-3,5	0,0	0,0	23,5	29,1	25,5
WEA K07	Punkt	104,2	2,0	3,0	1630,2	-75,2	-3,8	0,0	-3,1	0,0	0,0	25,1	30,7	27,1
WEA K08	Punkt	104,2	2,0	3,0	1421,2	-74,0	-3,5	0,0	-2,7	0,0	0,0	26,9	32,5	28,9
WEA K09	Punkt	104,2	2,0	3,0	1232,3	-72,8	-3,2	0,0	-2,4	0,0	0,0	28,8	34,4	30,8
WEA K10	Punkt	104,2	2,0	3,0	1081,4	-71,7	-3,1	0,0	-2,1	0,0	0,0	30,4	36,0	32,4
WEA Li01	Punkt	103,9	2,5	3,0	1529,0	-74,7	-3,2	0,0	-2,9	0,0	0,0	26,1	32,2	28,6
WEA Li02	Punkt	103,9	2,5	3,0	1176,8	-72,4	-2,7	0,0	-2,3	0,0	0,0	29,5	35,6	32,0
WEA R01	Punkt	103,9	2,5	3,0	3482,5	-81,8	-4,2	0,0	-6,7	0,0	0,0	14,2	20,3	16,7
WEA R02	Punkt	103,9	2,5	3,0	3062,1	-80,7	-4,0	0,0	-5,9	0,0	0,0	16,3	22,4	18,8
WEA R03	Punkt	103,9	2,5	3,0	2982,5	-80,5	-3,9	0,0	-5,7	0,0	0,0	16,7	22,9	19,2
WEA R04	Punkt	103,9	2,5	3,0	2569,9	-79,2	-3,8	0,0	-4,9	0,0	0,0	18,9	25,1	21,4
WEA R05	Punkt	103,9	2,5	3,0	3371,5	-81,5	-4,1	0,0	-6,5	0,0	0,0	14,8	20,9	17,3
Name IO 02.1 Kisselbach Im Vogelsang 2														
WEA B01	Punkt	105,2	4,6	3,0	1846,1	-76,3	-3,6	0,0	-3,6	0,0	0,0	24,7	33,0	29,3
WEA B02	Punkt	105,2	4,6	3,0	1276,6	-73,1	-3,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	29,6	37,8	34,2
WEA B03	Punkt	105,2	4,6	3,0	1601,6	-75,1	-3,5	0,0	-3,1	0,0	0,0	26,6	34,8	31,2
WEA B04	Punkt	105,2	4,6	3,0	1912,8	-76,6	-3,9	0,0	-3,7	0,0	0,0	24,0	32,3	28,6
WEA K01	Punkt	103,8	2,1	3,0	2002,1	-77,0	-3,5	0,0	-3,9	0,0	0,0	22,5	28,2	24,6
WEA K02	Punkt	104,2	2,0	3,0	1848,1	-76,3	-3,3	0,0	-3,6	0,0	0,0	24,0	29,6	26,0
WEA K03	Punkt	104,2	2,0	3,0	1713,6	-75,7	-3,4	0,0	-3,3	0,0	0,0	24,9	30,5	26,9
WEA K04	Punkt	104,2	2,0	3,0	1584,9	-75,0	-3,4	0,0	-3,0	0,0	0,0	25,7	31,4	27,7
WEA K05	Punkt	103,8	2,1	3,0	1500,3	-74,5	-3,4	0,0	-2,9	0,0	0,0	26,0	31,7	28,1
WEA K06	Punkt	104,2	2,0	3,0	1437,5	-74,1	-3,4	0,0	-2,8	0,0	0,0	26,9	32,5	28,9
WEA K07	Punkt	104,2	2,0	3,0	1413,8	-74,0	-3,4	0,0	-2,7	0,0	0,0	27,1	32,8	29,1
WEA K08	Punkt	104,2	2,0	3,0	1465,0	-74,3	-3,4	0,0	-2,8	0,0	0,0	26,7	32,3	28,7
WEA K09	Punkt	104,2	2,0	3,0	1566,1	-74,9	-3,4	0,0	-3,0	0,0	0,0	25,9	31,5	27,9
WEA K10	Punkt	104,2	2,0	3,0	1722,1	-75,7	-3,6	0,0	-3,3	0,0	0,0	24,6	30,2	26,6
WEA Li01	Punkt	103,9	2,5	3,0	1339,0	-73,5	-3,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	27,8	33,9	30,3
WEA Li02	Punkt	103,9	2,5	3,0	1188,8	-72,5	-2,9	0,0	-2,3	0,0	0,0	29,2	35,4	31,7
WEA R01	Punkt	103,9	2,5	3,0	2871,5	-80,2	-4,1	0,0	-5,5	0,0	0,0	17,2	23,3	19,7
WEA R02	Punkt	103,9	2,5	3,0	2546,7	-79,1	-3,9	0,0	-4,9	0,0	0,0	19,0	25,1	21,5
WEA R03	Punkt	103,9	2,5	3,0	2702,6	-79,6	-4,0	0,0	-5,2	0,0	0,0	18,0	24,2	20,5
WEA R04	Punkt	103,9	2,5	3,0	2244,1	-78,0	-3,8	0,0	-4,3	0,0	0,0	20,7	26,9	23,2
WEA R05	Punkt	103,9	2,5	3,0	3006,5	-80,6	-4,2	0,0	-5,8	0,0	0,0	16,4	22,5	18,9
Name IO 02.2 Kisselbach Im Vogelsang 12														
WEA B01	Punkt	105,2	4,6	3,0	1970,7	-76,9	-3,7	0,0	-3,8	0,0	0,0	23,8	32,1	28,4
WEA B02	Punkt	105,2	4,6	3,0	1393,3	-73,9	-3,2	0,0	-2,7	0,0	0,0	28,4	36,6	33,0
WEA B03	Punkt	105,2	4,6	3,0	1710,4	-75,7	-3,6	0,0	-3,3	0,0	0,0	25,7	33,9	30,3
WEA B04	Punkt	105,2	4,6	3,0	2011,1	-77,1	-3,9	-0,2	-3,9	0,0	0,0	23,1	31,3	27,7
WEA K01	Punkt	103,8	2,1	3,0	1864,7	-76,4	-3,4	0,0	-3,6	0,0	0,0	23,4	29,1	25,5

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

**WEA Liebshausen
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	Ls dB(A)	LoT dB(A)	LoN dB(A)
WEA K02	Punkt	104,2	2,0	3,0	1710,3	-75,7	-3,2	0,0	-3,3	0,0	0,0	25,1	30,7	27,1
WEA K03	Punkt	104,2	2,0	3,0	1576,8	-74,9	-3,3	0,0	-3,0	0,0	0,0	26,0	31,6	28,0
WEA K04	Punkt	104,2	2,0	3,0	1451,0	-74,2	-3,3	0,0	-2,8	0,0	0,0	26,9	32,5	28,9
WEA K05	Punkt	103,8	2,1	3,0	1373,2	-73,7	-3,3	0,0	-2,6	0,0	0,0	27,1	32,9	29,2
WEA K06	Punkt	104,2	2,0	3,0	1320,8	-73,4	-3,3	0,0	-2,5	0,0	0,0	28,0	33,6	30,0
WEA K07	Punkt	104,2	2,0	3,0	1309,4	-73,3	-3,2	0,0	-2,5	0,0	0,0	28,1	33,7	30,1
WEA K08	Punkt	104,2	2,0	3,0	1375,3	-73,8	-3,3	0,0	-2,6	0,0	0,0	27,5	33,2	29,5
WEA K09	Punkt	104,2	2,0	3,0	1489,7	-74,5	-3,3	0,0	-2,9	0,0	0,0	26,5	32,2	28,5
WEA K10	Punkt	104,2	2,0	3,0	1655,3	-75,4	-3,6	0,0	-3,2	0,0	0,0	25,1	30,7	27,1
WEA Li01	Punkt	103,9	2,5	3,0	1441,9	-74,2	-3,2	0,0	-2,8	0,0	0,0	26,8	32,9	29,3
WEA Li02	Punkt	103,9	2,5	3,0	1256,6	-73,0	-3,1	0,0	-2,4	0,0	0,0	28,5	34,6	31,0
WEA R01	Punkt	103,9	2,5	3,0	3009,8	-80,6	-4,1	0,0	-5,8	0,0	0,0	16,4	22,6	18,9
WEA R02	Punkt	103,9	2,5	3,0	2683,7	-79,6	-3,9	0,0	-5,2	0,0	0,0	18,2	24,4	20,7
WEA R03	Punkt	103,9	2,5	3,0	2836,9	-80,0	-4,1	0,0	-5,5	0,0	0,0	17,3	23,4	19,8
WEA R04	Punkt	103,9	2,5	3,0	2376,3	-78,5	-3,9	0,0	-4,6	0,0	0,0	19,9	26,1	22,4
WEA R05	Punkt	103,9	2,5	3,0	3143,2	-80,9	-4,2	0,0	-6,0	0,0	0,0	15,7	21,8	18,2
Name IO 03 Steinbach mögl. Whs. P16					IRW Tag 55	dB(A)	IRW Nacht 40	dB(A)	LoT 47,0	dB(A)	dB(A)	LoN 43,3	dB(A)	
WEA B01	Punkt	105,2	4,6	3,0	1047,7	-71,4	-2,8	0,0	-2,0	0,0	0,0	32,0	40,2	36,6
WEA B02	Punkt	105,2	4,6	3,0	1082,4	-71,7	-2,9	0,0	-2,1	0,0	0,0	31,5	39,8	36,1
WEA B03	Punkt	105,2	4,6	3,0	1294,3	-73,2	-3,3	0,0	-2,5	0,0	0,0	29,2	37,4	33,8
WEA B04	Punkt	105,2	4,6	3,0	1620,6	-75,2	-3,8	0,0	-3,1	0,0	0,0	26,1	34,3	30,7
WEA K01	Punkt	103,8	2,1	3,0	3597,6	-82,1	-4,0	0,0	-6,9	0,0	0,0	13,8	19,5	15,9
WEA K02	Punkt	104,2	2,0	3,0	3459,0	-81,8	-4,0	0,0	-6,7	0,0	0,0	14,8	20,5	16,8
WEA K03	Punkt	104,2	2,0	3,0	3329,9	-81,4	-4,0	0,0	-6,4	0,0	0,0	15,3	21,0	17,3
WEA K04	Punkt	104,2	2,0	3,0	3197,4	-81,1	-4,1	0,0	-6,2	0,0	0,0	15,9	21,5	17,9
WEA K05	Punkt	103,8	2,1	3,0	3092,8	-80,8	-4,1	0,0	-6,0	0,0	0,0	15,9	21,7	18,0
WEA K06	Punkt	104,2	2,0	3,0	2992,3	-80,5	-4,1	0,0	-5,8	0,0	0,0	16,8	22,5	18,8
WEA K07	Punkt	104,2	2,0	3,0	2918,1	-80,3	-4,1	0,0	-5,6	0,0	0,0	17,2	22,9	19,2
WEA K08	Punkt	104,2	2,0	3,0	2898,5	-80,2	-4,0	0,0	-5,6	0,0	0,0	17,4	23,0	19,4
WEA K09	Punkt	104,2	2,0	3,0	2922,7	-80,3	-4,0	0,0	-5,6	0,0	0,0	17,2	22,9	19,2
WEA K10	Punkt	104,2	2,0	3,0	3008,9	-80,6	-4,1	0,0	-5,8	0,0	0,0	16,8	22,4	18,8
WEA Li01	Punkt	103,9	2,5	3,0	1310,3	-73,3	-3,1	0,0	-2,5	0,0	0,0	28,0	34,1	30,5
WEA Li02	Punkt	103,9	2,5	3,0	1670,0	-75,4	-3,4	0,0	-3,2	0,0	0,0	24,8	30,9	27,3
WEA R01	Punkt	103,9	2,5	3,0	1312,3	-73,4	-3,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	28,0	34,2	30,5
WEA R02	Punkt	103,9	2,5	3,0	1088,4	-71,7	-2,5	0,0	-2,1	0,0	0,0	30,6	36,7	33,1
WEA R03	Punkt	103,9	2,5	3,0	1350,9	-73,6	-3,2	0,0	-2,6	0,0	0,0	27,5	33,7	30,0
WEA R04	Punkt	103,9	2,5	3,0	1046,9	-71,4	-2,6	0,0	-2,0	0,0	0,0	30,9	37,1	33,4
WEA R05	Punkt	103,9	2,5	3,0	1538,3	-74,7	-3,4	0,0	-3,0	0,0	0,0	25,8	31,9	28,3
Name IO 04 Benzweiler mögl. Whs. P24					IRW Tag 55	dB(A)	IRW Nacht 40	dB(A)	LoT 46,1	dB(A)	dB(A)	LoN 42,5	dB(A)	
WEA B01	Punkt	105,2	4,6	3,0	1173,6	-72,4	-3,0	0,0	-2,3	0,0	0,0	30,6	38,8	35,2
WEA B02	Punkt	105,2	4,6	3,0	1662,1	-75,4	-3,7	0,0	-3,2	0,0	0,0	25,9	34,1	30,5
WEA B03	Punkt	105,2	4,6	3,0	1338,1	-73,5	-3,2	0,0	-2,6	0,0	0,0	28,9	37,1	33,5
WEA B04	Punkt	105,2	4,6	3,0	1087,4	-71,7	-2,8	0,0	-2,1	0,0	0,0	31,6	39,8	36,2
WEA K01	Punkt	103,8	2,1	3,0	4730,2	-84,5	-4,4	0,0	-9,1	0,0	0,0	8,8	14,5	10,9
WEA K02	Punkt	104,2	2,0	3,0	4511,2	-84,1	-4,4	0,0	-8,7	0,0	0,0	10,1	15,7	12,1
WEA K03	Punkt	104,2	2,0	3,0	4317,1	-83,7	-4,4	0,0	-8,3	0,0	0,0	10,8	16,4	12,8
WEA K04	Punkt	104,2	2,0	3,0	4112,3	-83,3	-4,5	0,0	-7,9	0,0	0,0	11,5	17,2	13,5
WEA K05	Punkt	103,8	2,1	3,0	3910,2	-82,8	-4,5	0,0	-7,5	0,0	0,0	12,0	17,7	14,1
WEA K06	Punkt	104,2	2,0	3,0	3709,3	-82,4	-4,4	0,0	-7,1	0,0	0,0	13,3	18,9	15,3
WEA K07	Punkt	104,2	2,0	3,0	3538,0	-82,0	-4,4	0,0	-6,8	0,0	0,0	14,1	19,7	16,1

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

WEA Liebshausen Gesamtbelastung

Anhang 7.3

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 K08	Punkt	104,2	2,0	3,0	3392,3	-81,6	-4,3	0,0	-6,5	0,0	0,0	14,8	20,4	16,8
WEA K09	Punkt	104,2	2,0	3,0	3282,3	-81,3	-4,2	0,0	-6,3	0,0	0,0	15,3	21,0	17,3
WEA K10	Punkt	104,2	2,0	3,0	3229,5	-81,2	-4,2	0,0	-6,2	0,0	0,0	15,6	21,2	17,6
WEA Li01	Punkt	103,9	2,5	3,0	1614,9	-75,2	-3,5	0,0	-3,1	0,0	0,0	25,2	31,3	27,7
WEA Li02	Punkt	103,9	2,5	3,0	1942,5	-76,8	-3,6	0,0	-3,7	0,0	0,0	22,8	28,9	25,3
WEA R01	Punkt	103,9	2,5	3,0	1727,2	-75,7	-3,6	0,0	-3,3	0,0	0,0	24,3	30,4	26,8
WEA R02	Punkt	103,9	2,5	3,0	1421,8	-74,0	-3,2	0,0	-2,7	0,0	0,0	26,9	33,0	29,4
WEA R03	Punkt	103,9	2,5	3,0	1136,2	-72,1	-2,7	0,0	-2,2	0,0	0,0	29,9	36,0	32,4
WEA R04	Punkt	103,9	2,5	3,0	1114,0	-71,9	-2,8	0,0	-2,1	0,0	0,0	30,0	36,2	32,5
WEA R05	Punkt	103,9	2,5	3,0	1420,4	-74,0	-3,3	0,0	-2,7	0,0	0,0	26,9	33,0	29,4

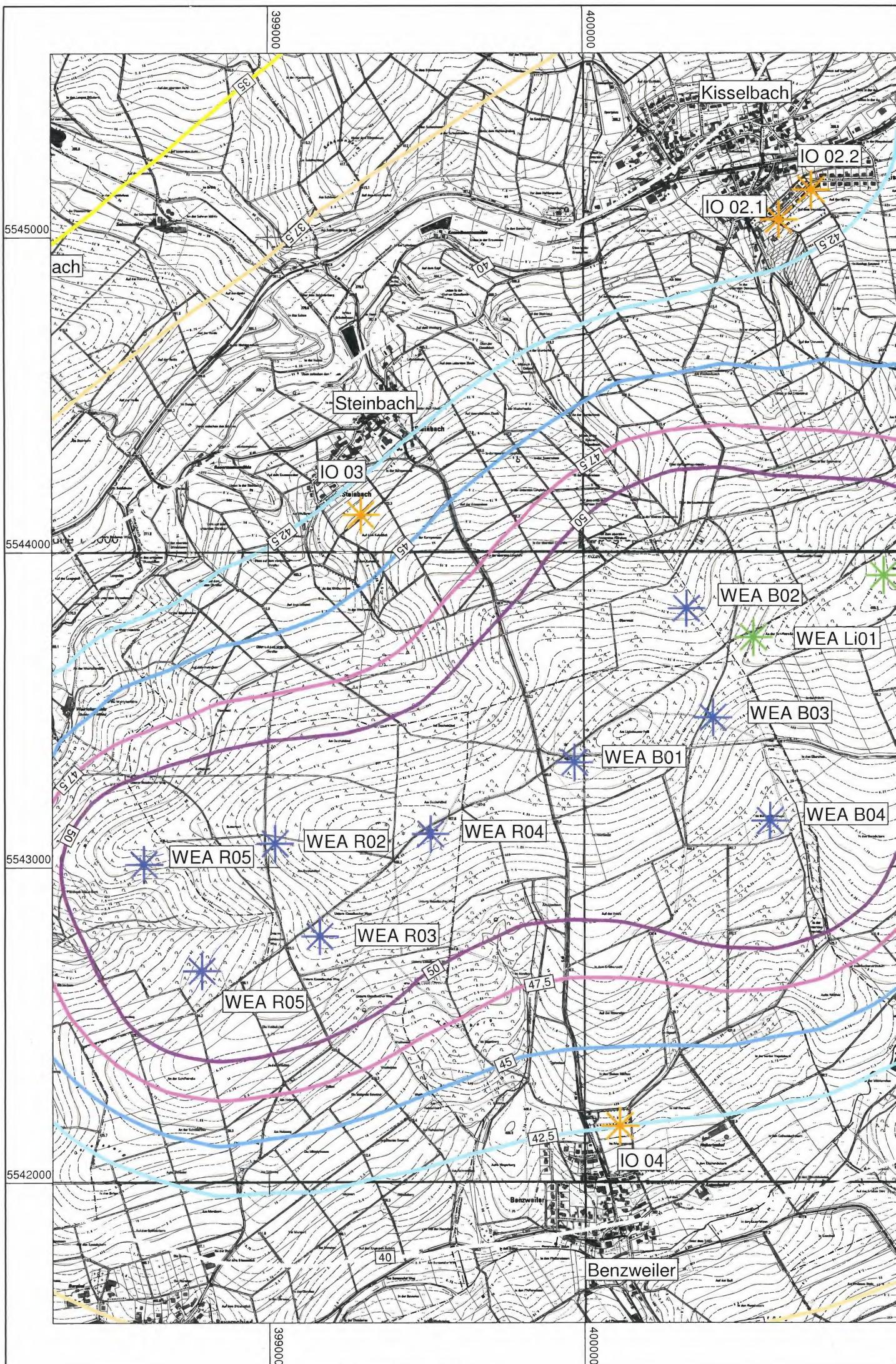
Ing.-Büro Paul Pies Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

WEA Liebshausen Gesamtbelastung

Anhang 7.4

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



Ingenieurbüro Paul Pies

Birkenstraße 34
56154 Boppard - Buchholz

5545000

Skala in dB(A)

<= 20,0	<= 22,5
20,0 <	22,5 <
22,5 <	25,0 <
25,0 <	27,5 <
27,5 <	30,0 <
30,0 <	32,5 <
32,5 <	35,0 <
35,0 <	37,5 <
37,5 <	40,0 <
40,0 <	42,5 <
42,5 <	45,0 <
45,0 <	47,5 <
47,5 <	50,0 <
50,0 <	

5544000

Legende

- WEA Vorbelastung
- WEA geplant
- Höhenlinie
- Immissionsort

5543000

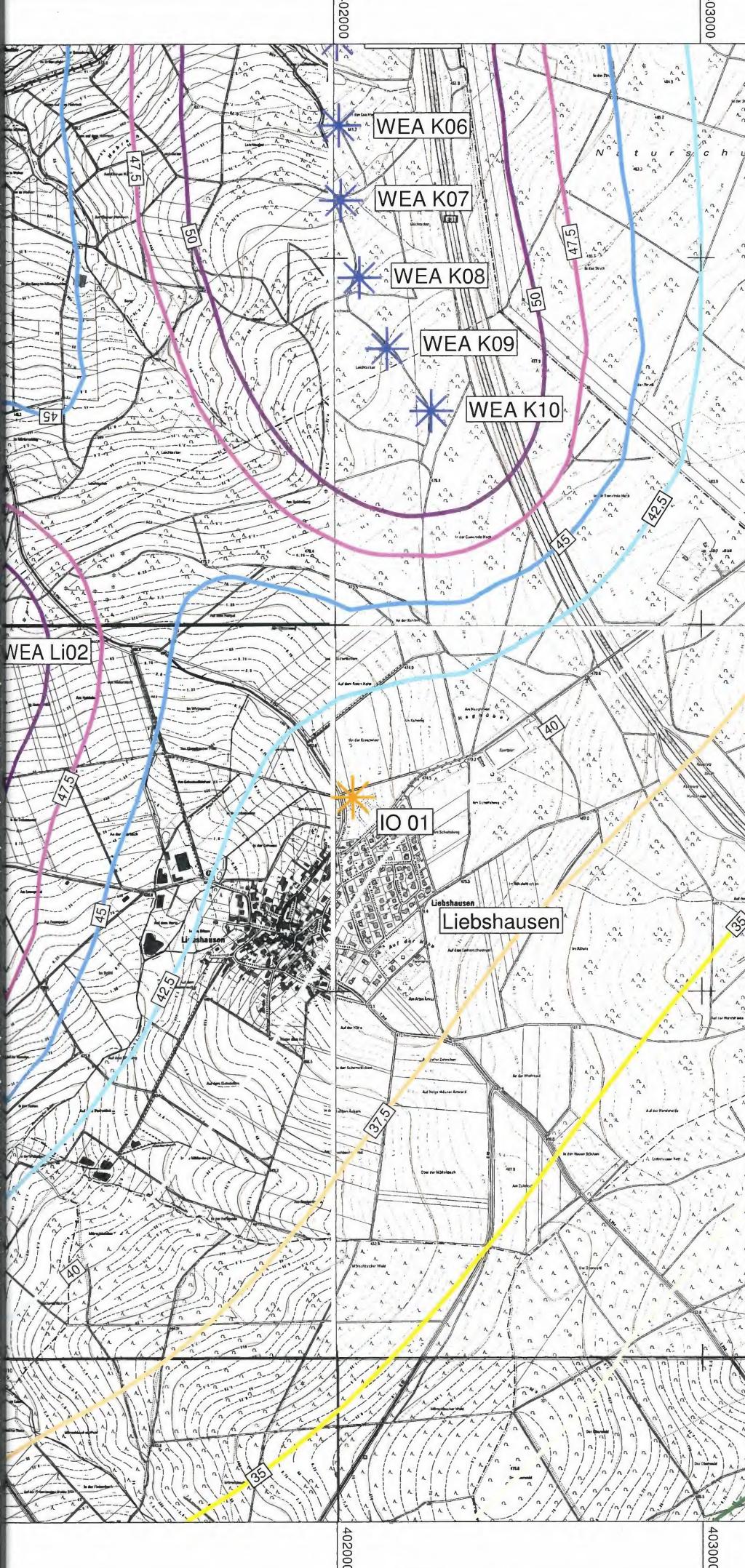


Maßstab 1:15000

0 100 200 400 600

5542000

Gesamtbelastung
nachts
1. Obergeschoß



WEA Liebshausen
Gesamtbelastung ohne Planung Benzweiler

Anhang 9.1

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)
Name IO 01 Liebshausen Perscheider Str. P98/2														
WEA K01	Punkt	103,8	2,1	3,0	3005,4	-80,6	-4,1	0,0	-5,8	0,0	0,0	16,4	22,1	18,5
WEA K02	Punkt	104,2	2,0	3,0	2749,8	-79,8	-4,0	0,0	-5,3	0,0	0,0	18,2	23,8	20,2
WEA K03	Punkt	104,2	2,0	3,0	2534,3	-79,1	-4,0	0,0	-4,9	0,0	0,0	19,2	24,8	21,2
WEA K04	Punkt	104,2	2,0	3,0	2309,3	-78,3	-4,1	0,0	-4,4	0,0	0,0	20,4	26,0	22,4
WEA K05	Punkt	103,8	2,1	3,0	2069,2	-77,3	-4,0	0,0	-4,0	0,0	0,0	21,5	27,2	23,6
WEA K06	Punkt	104,2	2,0	3,0	1834,5	-76,3	-3,9	0,0	-3,5	0,0	0,0	23,5	29,1	25,5
WEA K07	Punkt	104,2	2,0	3,0	1630,2	-75,2	-3,8	0,0	-3,1	0,0	0,0	25,1	30,7	27,1
WEA K08	Punkt	104,2	2,0	3,0	1421,2	-74,0	-3,5	0,0	-2,7	0,0	0,0	26,9	32,5	28,9
WEA K09	Punkt	104,2	2,0	3,0	1232,3	-72,8	-3,2	0,0	-2,4	0,0	0,0	28,8	34,4	30,8
WEA K10	Punkt	104,2	2,0	3,0	1081,4	-71,7	-3,1	0,0	-2,1	0,0	0,0	30,4	36,0	32,4
WEA Li01	Punkt	103,9	2,5	3,0	1529,0	-74,7	-3,2	0,0	-2,9	0,0	0,0	26,1	32,2	28,6
WEA Li02	Punkt	103,9	2,5	3,0	1176,8	-72,4	-2,7	0,0	-2,3	0,0	0,0	29,5	35,6	32,0
WEA R01	Punkt	103,9	2,5	3,0	3482,5	-81,8	-4,2	0,0	-6,7	0,0	0,0	14,2	20,3	16,7
WEA R02	Punkt	103,9	2,5	3,0	3062,1	-80,7	-4,0	0,0	-5,9	0,0	0,0	16,3	22,4	18,8
WEA R03	Punkt	103,9	2,5	3,0	2982,5	-80,5	-3,9	0,0	-5,7	0,0	0,0	16,7	22,9	19,2
WEA R04	Punkt	103,9	2,5	3,0	2569,9	-79,2	-3,8	0,0	-4,9	0,0	0,0	18,9	25,1	21,4
WEA R05	Punkt	103,9	2,5	3,0	3371,5	-81,5	-4,1	0,0	-6,5	0,0	0,0	14,8	20,9	17,3
Name IO 02.1 Kisselbach Im Vogelsang 2														
WEA K01	Punkt	103,8	2,1	3,0	2002,1	-77,0	-3,5	0,0	-3,9	0,0	0,0	22,5	28,2	24,6
WEA K02	Punkt	104,2	2,0	3,0	1848,1	-76,3	-3,3	0,0	-3,6	0,0	0,0	24,0	29,6	26,0
WEA K03	Punkt	104,2	2,0	3,0	1713,6	-75,7	-3,4	0,0	-3,3	0,0	0,0	24,9	30,5	26,9
WEA K04	Punkt	104,2	2,0	3,0	1584,9	-75,0	-3,4	0,0	-3,0	0,0	0,0	25,7	31,4	27,7
WEA K05	Punkt	103,8	2,1	3,0	1500,3	-74,5	-3,4	0,0	-2,9	0,0	0,0	26,0	31,7	28,1
WEA K06	Punkt	104,2	2,0	3,0	1437,5	-74,1	-3,4	0,0	-2,8	0,0	0,0	26,9	32,5	28,9
WEA K07	Punkt	104,2	2,0	3,0	1413,8	-74,0	-3,4	0,0	-2,7	0,0	0,0	27,1	32,8	29,1
WEA K08	Punkt	104,2	2,0	3,0	1465,0	-74,3	-3,4	0,0	-2,8	0,0	0,0	26,7	32,3	28,7
WEA K09	Punkt	104,2	2,0	3,0	1566,1	-74,9	-3,4	0,0	-3,0	0,0	0,0	25,9	31,5	27,9
WEA K10	Punkt	104,2	2,0	3,0	1722,1	-75,7	-3,6	0,0	-3,3	0,0	0,0	24,6	30,2	26,6
WEA Li01	Punkt	103,9	2,5	3,0	1339,0	-73,5	-3,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	27,8	33,9	30,3
WEA Li02	Punkt	103,9	2,5	3,0	1188,8	-72,5	-2,9	0,0	-2,3	0,0	0,0	29,2	35,4	31,7
WEA R01	Punkt	103,9	2,5	3,0	2871,5	-80,2	-4,1	0,0	-5,5	0,0	0,0	17,2	23,3	19,7
WEA R02	Punkt	103,9	2,5	3,0	2546,7	-79,1	-3,9	0,0	-4,9	0,0	0,0	19,0	25,1	21,5
WEA R03	Punkt	103,9	2,5	3,0	2702,6	-79,6	-4,0	0,0	-5,2	0,0	0,0	18,0	24,2	20,5
WEA R04	Punkt	103,9	2,5	3,0	2244,1	-78,0	-3,8	0,0	-4,3	0,0	0,0	20,7	26,9	23,2
WEA R05	Punkt	103,9	2,5	3,0	3006,5	-80,6	-4,2	0,0	-5,8	0,0	0,0	16,4	22,5	18,9
Name IO 02.2 Kisselbach Im Vogelsang 12														
WEA K01	Punkt	103,8	2,1	3,0	1864,7	-76,4	-3,4	0,0	-3,6	0,0	0,0	23,4	29,1	25,5
WEA K02	Punkt	104,2	2,0	3,0	1710,3	-75,7	-3,2	0,0	-3,3	0,0	0,0	25,1	30,7	27,1
WEA K03	Punkt	104,2	2,0	3,0	1576,8	-74,9	-3,3	0,0	-3,0	0,0	0,0	26,0	31,6	28,0
WEA K04	Punkt	104,2	2,0	3,0	1451,0	-74,2	-3,3	0,0	-2,8	0,0	0,0	26,9	32,5	28,9
WEA K05	Punkt	103,8	2,1	3,0	1373,2	-73,7	-3,3	0,0	-2,6	0,0	0,0	27,1	32,9	29,2
WEA K06	Punkt	104,2	2,0	3,0	1320,8	-73,4	-3,3	0,0	-2,5	0,0	0,0	28,0	33,6	30,0
WEA K07	Punkt	104,2	2,0	3,0	1309,4	-73,3	-3,2	0,0	-2,5	0,0	0,0	28,1	33,7	30,1
WEA K08	Punkt	104,2	2,0	3,0	1375,3	-73,8	-3,3	0,0	-2,6	0,0	0,0	27,5	33,2	29,5
WEA K09	Punkt	104,2	2,0	3,0	1489,7	-74,5	-3,3	0,0	-2,9	0,0	0,0	26,5	32,2	28,5
WEA K10	Punkt	104,2	2,0	3,0	1655,3	-75,4	-3,6	0,0	-3,2	0,0	0,0	25,1	30,7	27,1
WEA Li01	Punkt	103,9	2,5	3,0	1441,9	-74,2	-3,2	0,0	-2,8	0,0	0,0	26,8	32,9	29,3
WEA Li02	Punkt	103,9	2,5	3,0	1256,6	-73,0	-3,1	0,0	-2,4	0,0	0,0	28,5	34,6	31,0
WEA R01	Punkt	103,9	2,5	3,0	3009,8	-80,6	-4,1	0,0	-5,8	0,0	0,0	16,4	22,6	18,9

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

WEA Liebshausen
Gesamtbelastung ohne Planung Benzweiler

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 R02	Punkt	103,9	2,5	3,0	2683,7	-79,6	-3,9	0,0	-5,2	0,0	0,0	18,2	24,4	20,7
WEA R03	Punkt	103,9	2,5	3,0	2836,9	-80,0	-4,1	0,0	-5,5	0,0	0,0	17,3	23,4	19,8
WEA R04	Punkt	103,9	2,5	3,0	2376,3	-78,5	-3,9	0,0	-4,6	0,0	0,0	19,9	26,1	22,4
WEA R05	Punkt	103,9	2,5	3,0	3143,2	-80,9	-4,2	0,0	-6,0	0,0	0,0	15,7	21,8	18,2
Name IO 03 Steinbach mögl. Whs. P16		IRW	Tag	55	dB(A)	IRW	Nacht	40	dB(A)	LoT	43,3	dB(A)	LoN	39,7
WEA K01	Punkt	103,8	2,1	3,0	3597,6	-82,1	-4,0	0,0	-6,9	0,0	0,0	13,8	19,5	15,9
WEA K02	Punkt	104,2	2,0	3,0	3459,0	-81,8	-4,0	0,0	-6,7	0,0	0,0	14,8	20,5	16,8
WEA K03	Punkt	104,2	2,0	3,0	3329,9	-81,4	-4,0	0,0	-6,4	0,0	0,0	15,3	21,0	17,3
WEA K04	Punkt	104,2	2,0	3,0	3197,4	-81,1	-4,1	0,0	-6,2	0,0	0,0	15,9	21,5	17,9
WEA K05	Punkt	103,8	2,1	3,0	3092,8	-80,8	-4,1	0,0	-6,0	0,0	0,0	15,9	21,7	18,0
WEA K06	Punkt	104,2	2,0	3,0	2992,3	-80,5	-4,1	0,0	-5,8	0,0	0,0	16,8	22,5	18,8
WEA K07	Punkt	104,2	2,0	3,0	2918,1	-80,3	-4,1	0,0	-5,6	0,0	0,0	17,2	22,9	19,2
WEA K08	Punkt	104,2	2,0	3,0	2898,5	-80,2	-4,0	0,0	-5,6	0,0	0,0	17,4	23,0	19,4
WEA K09	Punkt	104,2	2,0	3,0	2922,7	-80,3	-4,0	0,0	-5,6	0,0	0,0	17,2	22,9	19,2
WEA K10	Punkt	104,2	2,0	3,0	3008,9	-80,6	-4,1	0,0	-5,8	0,0	0,0	16,8	22,4	18,8
WEA Li01	Punkt	103,9	2,5	3,0	1310,3	-73,3	-3,1	0,0	-2,5	0,0	0,0	28,0	34,1	30,5
WEA Li02	Punkt	103,9	2,5	3,0	1670,0	-75,4	-3,4	0,0	-3,2	0,0	0,0	24,8	30,9	27,3
WEA R01	Punkt	103,9	2,5	3,0	1312,3	-73,4	-3,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	28,0	34,2	30,5
WEA R02	Punkt	103,9	2,5	3,0	1088,4	-71,7	-2,5	0,0	-2,1	0,0	0,0	30,6	36,7	33,1
WEA R03	Punkt	103,9	2,5	3,0	1350,9	-73,6	-3,2	0,0	-2,6	0,0	0,0	27,5	33,7	30,0
WEA R04	Punkt	103,9	2,5	3,0	1046,9	-71,4	-2,6	0,0	-2,0	0,0	0,0	30,9	37,1	33,4
WEA R05	Punkt	103,9	2,5	3,0	1538,3	-74,7	-3,4	0,0	-3,0	0,0	0,0	25,8	31,9	28,3
Name IO 04 Benzweiler mögl. Whs. P24		IRW	Tag	55	dB(A)	IRW	Nacht	40	dB(A)	LoT	42,1	dB(A)	LoN	38,4
WEA K01	Punkt	103,8	2,1	3,0	4730,2	-84,5	-4,4	0,0	-9,1	0,0	0,0	8,8	14,5	10,9
WEA K02	Punkt	104,2	2,0	3,0	4511,2	-84,1	-4,4	0,0	-8,7	0,0	0,0	10,1	15,7	12,1
WEA K03	Punkt	104,2	2,0	3,0	4317,1	-83,7	-4,4	0,0	-8,3	0,0	0,0	10,8	16,4	12,8
WEA K04	Punkt	104,2	2,0	3,0	4112,3	-83,3	-4,5	0,0	-7,9	0,0	0,0	11,5	17,2	13,5
WEA K05	Punkt	103,8	2,1	3,0	3910,2	-82,8	-4,5	0,0	-7,5	0,0	0,0	12,0	17,7	14,1
WEA K06	Punkt	104,2	2,0	3,0	3709,3	-82,4	-4,4	0,0	-7,1	0,0	0,0	13,3	18,9	15,3
WEA K07	Punkt	104,2	2,0	3,0	3538,0	-82,0	-4,4	0,0	-6,8	0,0	0,0	14,1	19,7	16,1
WEA K08	Punkt	104,2	2,0	3,0	3392,3	-81,6	-4,3	0,0	-6,5	0,0	0,0	14,8	20,4	16,8
WEA K09	Punkt	104,2	2,0	3,0	3282,3	-81,3	-4,2	0,0	-6,3	0,0	0,0	15,3	21,0	17,3
WEA K10	Punkt	104,2	2,0	3,0	3229,5	-81,2	-4,2	0,0	-6,2	0,0	0,0	15,6	21,2	17,6
WEA Li01	Punkt	103,9	2,5	3,0	1614,9	-75,2	-3,5	0,0	-3,1	0,0	0,0	25,2	31,3	27,7
WEA Li02	Punkt	103,9	2,5	3,0	1942,5	-76,8	-3,6	0,0	-3,7	0,0	0,0	22,8	28,9	25,3
WEA R01	Punkt	103,9	2,5	3,0	1727,2	-75,7	-3,6	0,0	-3,3	0,0	0,0	24,3	30,4	26,8
WEA R02	Punkt	103,9	2,5	3,0	1421,8	-74,0	-3,2	0,0	-2,7	0,0	0,0	26,9	33,0	29,4
WEA R03	Punkt	103,9	2,5	3,0	1136,2	-72,1	-2,7	0,0	-2,2	0,0	0,0	29,9	36,0	32,4
WEA R04	Punkt	103,9	2,5	3,0	1114,0	-71,9	-2,8	0,0	-2,1	0,0	0,0	30,0	36,2	32,5
WEA R05	Punkt	103,9	2,5	3,0	1420,4	-74,0	-3,3	0,0	-2,7	0,0	0,0	26,9	33,0	29,4

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

WEA Liebhausen
Gesamtbelastung ohne Planung Benzweiler

Anhang 9.3

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

WEA Liebshausen
Zusatzbelastung schalldämmter Betrieb

Anhang 10.1

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)
Name IO 01 Liebshausen Perscheider Str. P98/2														
IRW Tag	55	dB(A)												
WEA Li01	Punkt	103,4	2,5	3,0	1529,0	-74,7	-3,2	0,0	-2,9	0,0	0,0	25,6	31,7	28,1
WEA Li02	Punkt	103,9	2,5	3,0	1176,8	-72,4	-2,7	0,0	-2,3	0,0	0,0	29,5	35,6	
Name IO 02.1 Kisselbach Im Vogelsang 2														
IRW Tag	55	dB(A)												
WEA Li01	Punkt	103,4	2,5	3,0	1339,0	-73,5	-3,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	27,3	33,4	29,8
WEA Li02	Punkt	103,9	2,5	3,0	1188,8	-72,5	-2,9	0,0	-2,3	0,0	0,0	29,2	35,4	
Name IO 02.2 Kisselbach Im Vogelsang 12														
IRW Tag	55	dB(A)												
WEA Li01	Punkt	103,4	2,5	3,0	1441,9	-74,2	-3,2	0,0	-2,8	0,0	0,0	26,3	32,4	28,8
WEA Li02	Punkt	103,9	2,5	3,0	1256,6	-73,0	-3,1	0,0	-2,4	0,0	0,0	28,5	34,6	
Name IO 03 Steinbach mögl. Whs. P16														
IRW Tag	55	dB(A)												
WEA Li01	Punkt	103,4	2,5	3,0	1310,3	-73,3	-3,1	0,0	-2,5	0,0	0,0	27,5	33,6	30,0
WEA Li02	Punkt	103,9	2,5	3,0	1670,0	-75,4	-3,4	0,0	-3,2	0,0	0,0	24,8	30,9	
Name IO 04 Benzweiler mögl. Whs. P24														
IRW Tag	55	dB(A)												
WEA Li01	Punkt	103,4	2,5	3,0	1614,9	-75,2	-3,5	0,0	-3,1	0,0	0,0	24,7	30,8	27,2
WEA Li02	Punkt	103,9	2,5	3,0	1942,5	-76,8	-3,6	0,0	-3,7	0,0	0,0	22,8	28,9	

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

WEA Liebhausen
Zusatzbelastung schalldämmter Betrieb

Anhang 10.2

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