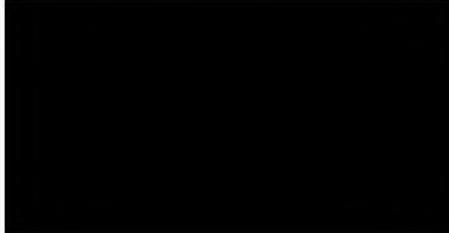


Dipl. Ing. Paul Pies Birkenstr. 34 56154 Boppard



Büro: Birkenstr. 34  
56154 Boppard-Buchholz  
Telefon: 06742 / 2299  
Telefax: 06742 / 3742  
E-Mail: info@schallschutz-pies.de

Büro: Buchenstr. 13  
56154 Boppard-Buchholz  
Telefon: 06742 / 921133  
Telefax: 06742 / 921135  
Auto-Tel: 0171 7782812  
E-Mail: pies@schallschutz-pies.de

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen

Datum



25.01.2006

Schalltechnische Immissionsprognose zur Errichtung eines Windparks auf dem Hartenfelser Kopf

-Nachtrag (Verschiebung des Standortes der Windenergieanlage WEA13)-

Sehr geehrte Frau Bunse,

die [REDACTED] beabsichtigt, auf dem Hartenfelser Kopf einen Windpark zu errichten. Im Rahmen der Genehmigung erfolgte durch unser Büro die Erstellung einer schalltechnischen Immissionsprognose. Die Ergebnisse der Prognose sind im Gutachten vom 05.11.2004 (Auftrags-Nr.: 11481) sowie in einem Nachtrag zum Gutachten vom 19.10.2005 (Auftrag-Nr.: 11898) dargestellt. Die aktuellste Nachtragsuntersuchung, unter Berücksichtigung von insgesamt 13 Windenergieanlagen ergab, dass auch bei Beachtung der Unsicherheit der Prognose (Qualität der Prognose) die jeweils geltenden Immissionsrichtwerte an den ungünstigst gelegenen Wohnhäusern der benachbarten Ortsgemeinden unterschritten werden.

Aktuelle Planungen sehen vor, die Windenergieanlage Nr. 13 gegenüber der vorangegangenen Untersuchung bezüglich des Standortes geringfügig zu verschieben. Die aktuellen Standortkoordinaten wurden wie folgt angegeben:

Rechtswert: 3412156

Hochwert: 5609728

*Die Standorte der bereits genehmigten Anlagen WEA1 bis WEA12 verändern sich nicht und können dem og. Nachtrag entnommen werden.*

*Die Standorte sind im Lageplan im Anhang 1 zum Nachtrag gekennzeichnet.*

*Zu den Emissionswerten ist anzumerken, dass für den Anlagentyp E70 E4 (Kennzeichnung WEA1 bis WEA12) die dritte Vermessung gemäß der FGW-Richtlinie vorliegt. Diese ergab einen Schalleistungspegel unter Referenzbedingungen (95 % der Anlagennennleistung) von  $L_W = 101,6 \text{ dB(A)}$ . Unter Berücksichtigung der vorangegangenen beiden Vermessungen errechnet sich somit ein mittlerer Schalleistungspegel von  $L_W = 101,8 \text{ dB(A)}$  unter Referenzbedingungen. Bei der vorliegenden Aktualisierung der Immissionsprognose wurde die vorangegangene Vorgehensweise beibehalten und der garantierte Schalleistungspegel von  $L_W = 103 \text{ dB(A)}$  angesetzt.*

*Ein Auszug aus dem 3. Prüfbericht bzw. die Zusammenfassung des Vermessungsberichtes ist dem Anhang 2 zum Nachtrag beigelegt.*

*Für den Anlagentyp E82 ist noch keine Vermessung gemäß der FGW-Richtlinie durchgeführt worden. Hier wurde der garantierte Schalleistungspegel von  $L_W = 104 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt (s. og. Nachtragsuntersuchung).*

*Nach der TA Lärm ist unter Punkt A2.6 auch eine Aussage über die Qualität der Prognose (Unsicherheit der Prognose) zu treffen. Insbesondere bei Immissionsprognosen im Zusammenhang mit Windenergieanlagen sind diese so zu erstellen, dass die Prognose auf der sicheren Seite liegt. Das in den vorangegangenen Untersuchungen angewandte Verfahren wurde nach zwischenzeitlicher Rücksprache bei den Genehmigungsbehörden etwas vereinfacht mit gleichzeitig höherer Sicherheit der Prognose. Das Verfahren ist im folgenden näher erläutert:*

Bei Windenergieanlagen bestimmen folgende Faktoren die Qualität der Prognose:

- Ungenauigkeit der Schallemissions-Vermessung der WEA ( $\sigma_R$ )
- Serienstreuung der WEA ( $\sigma_P$ )
- prinzipielle Unsicherheit des der Ausbreitungsberechnung zugrunde liegenden Prognosemodelles ( $\sigma_{Prog}$ )

Dabei sind:

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

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

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

vermessen wird

sonst

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

das Messinstitut angegeben

Die Gesamtunsicherheit der Schallimmissionsprognose berechnet sind dann:

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

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

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

mit

$$L_r = \text{Beurteilungspegel}$$

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

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

Danach soll man zur Bestimmung der Produktionsstreuung aus der Mehrfachmessung des Schalleistungspegel folgende Abschätzung für  $\sigma_P$  anwenden:

$$\sigma_P = s$$

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

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

mit

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

Für die Gesamtunsicherheit der Prognoserechnung ergibt sich dann:

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

Zur Berechnung der Gesamtunsicherheit wurden für die einzelnen Anlagentypen folgende Standardabweichungen berücksichtigt:

Tabelle 1

Anlagentyp	Messunsicherheit $\sigma_R$ in dB(A)	Serienstreuung $\sigma_P$ (s) in dB(A)	Unsicherheit des Prognosemodelles $\sigma_{Prog}$ in dB(A)
E70 E4	0,5	0,2	1,5
E82	0,5	1,8	1,5

Die Serienstreuung für den Anlagentyp E70 E4 wurde aus den 3 Vermessungen ermittelt und für den Anlagentyp E82 aus einem Sicherheitszuschlag von 3 dB(A), da dieser Anlagentyp bisher noch nicht vermessen ist.

Aus den o.a. Standardabweichungen ergeben sich folgende Zuschläge, die in die Prognose unmittelbar mit eingestellt wurden:

E70 E4: 2,0 dB(A)

E82: 3,1 dB(A)

Unter Berücksichtigung der o.a. Sicherheitszuschläge und davon ausgehend, dass alle 13 Windenergieanlagen unter Nennleistungsbedingungen betrieben werden, berechnen sich an den einzelnen ungünstigst gelegenen Immissionspunkten folgende Beurteilungspegel:

Tabelle 2

IP	Bezeichnung IP	Beurteilungspegel L <sub>r</sub> in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
		Tag*	Nacht	Tag	Nacht
1	Blindenerholungsheim	39	35	55	40
2.1	Wohngebiet in Mündersbach	37	33	55	40
2.2	Wohngebiet in Mündersbach	38	34	55	40
3	Wochenendhausgebiet in Herschbach	32	28	55	40
4	Wohngebiet in Schenkelberg	31	27	55	40
5	Wohnhaus im Außenbereich Hohenborn	30	30	60	45
6	Aussiedlerhof Holz Salzberg	33	33	60	45
7	Wohngebiet in Steinebach	35	31	55	40
8.1	Wohngebiet in Höchstenbach	34	31	55	40
8.2	Schullandheim in Höchstenbach	36	32	55	40

\* an Sonn- und Feiertagen

Die detaillierte Ausbreitungsberechnung kann dem Anhang 3 zum Nachtrag entnommen werden. Das Berechnungsergebnis für einen größeren Untersuchungsbereich ist farblich der Rasterlärmkarte im Anhang 4 zu entnehmen.

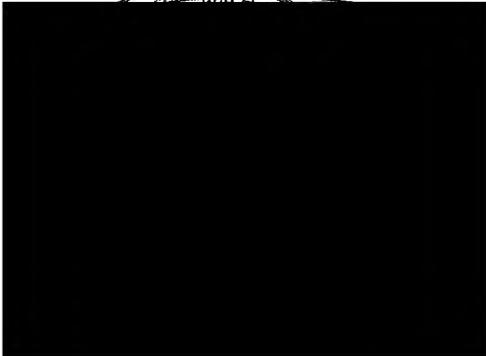
Wie die Berechnungsergebnisse verdeutlichen, wird an allen ungünstigst gelegenen Immissionspunkten sowohl der Tages-, als auch der Nachtimmissionsrichtwert deutlich unterschritten. Mit Ausnahme an Immissionspunkt 1 (Blindenerholungsheim) zur Nachtzeit wird auch das Irrelevanzkriterium der TA Lärm (Unterschreitung der Richtwerte um  $\geq 6$  dB(A)) erfüllt, so dass auf eine Betrachtung einer relevanten gewerblichen Geräuschvorbelastung verzichtet werden kann.

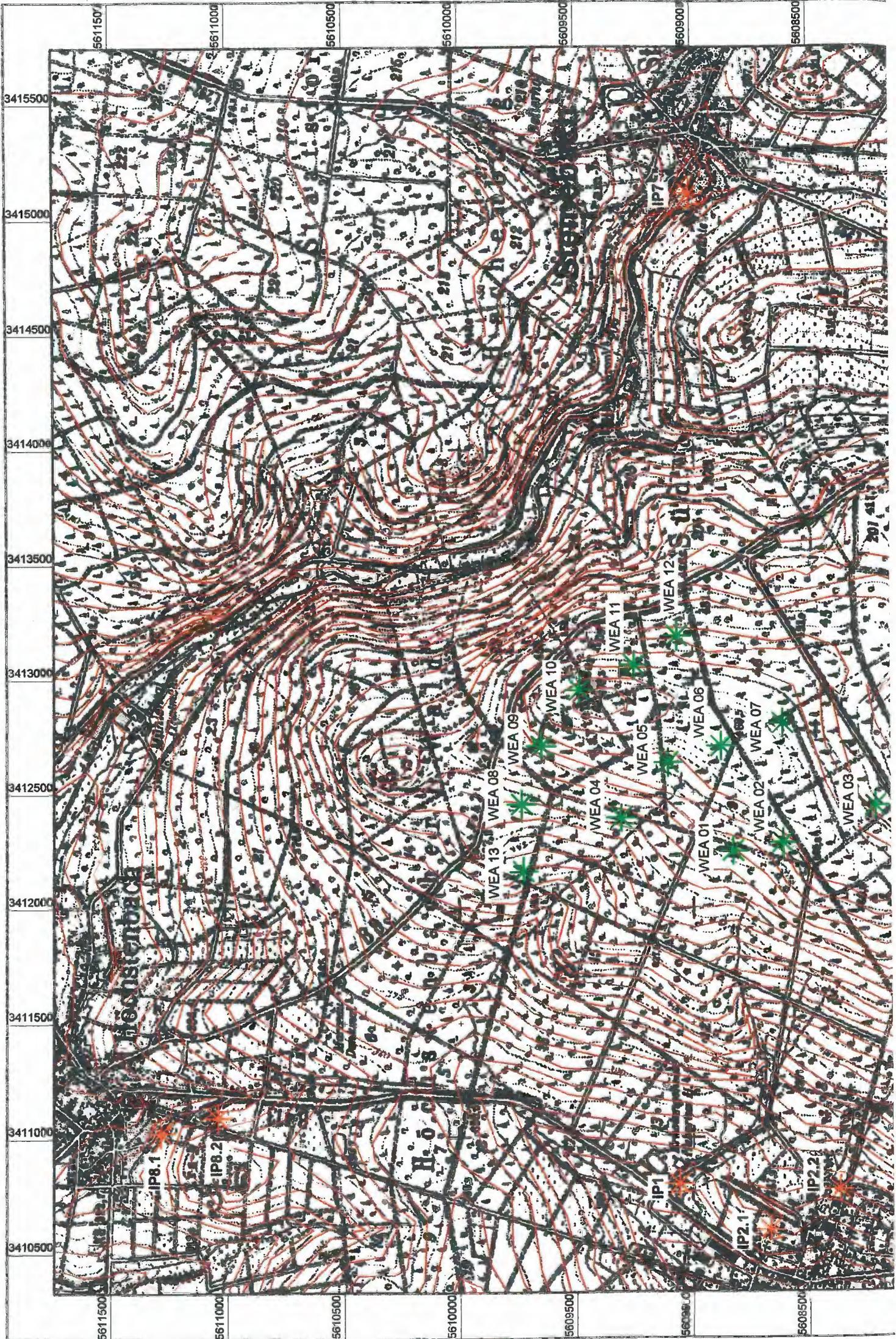
Wie eine Ortsbegehung zeigte, ist an Immissionspunkt IP.1 (Blindenerholungsheim) aus Richtung des Planungsvorhabens keine weitere relevante gewerbliche Geräuschvorbelastung zur Nachtzeit gegeben.

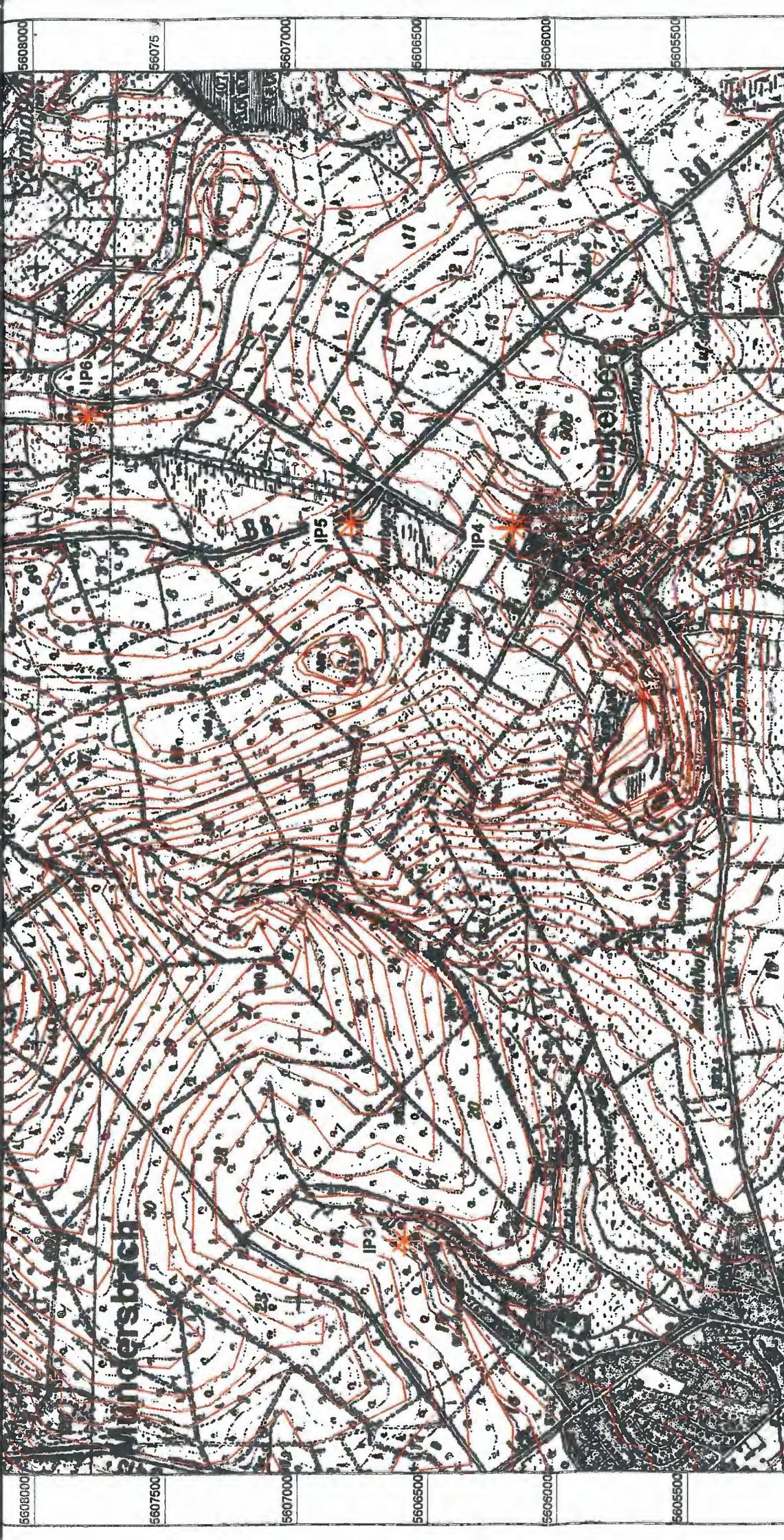
D.h. aus schalltechnischer Sicht im Sinne der TA Lärm ist die Umsetzung des Planungsvorhabens möglich.

Sollten Sie noch Rückfragen haben, stehe ich Ihnen für Auskünfte jederzeit gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen







Maßstab 1:20000



# Lageplan

## Legende

-  Schallquelle
-  Höhenlinie
-  Immissionsort

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



3415500  
 3415000  
 3414500  
 3414000  
 3413500  
 3413000  
 3412500  
 3412000  
 3411500  
 3411000  
 3410500

5608000  
 5607500  
 5607000  
 5606500  
 5606000  
 5605500  
 5605000  
 5604500

5608000  
 5607500  
 5607000  
 5606500  
 5606000  
 5605500  
 5605000  
 5604500

Niederlassung Gelsenkirchen  
Am Bugapark 1  
45899 Gelsenkirchen  
Tel. +49 (0)209 98308 - 0  
Fax +49 (0)209 98308 - 11  
www.MuellerBBM.de

Dipl.-Ing. (FH) Michael Köhl  
Tel. +49(209)98308 - 21  
Koehl@MuellerBBM.de

M62 910/1 kh  
16. Januar 2006

## Enercon GmbH

### Schallemissionsmessung

**Enercon E-70 E4 im Betrieb I am Standort  
27252 Schwaförden**

**Prüfbericht Nr. M62 910/1**

<b>Auftraggeber:</b>	Enercon GmbH Dreekamp 5 26605 Aurich
<b>Bearbeitet von:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Michael Köhl Dipl.-Phys. Wilhelm von Heesen Dipl.-Ing. (FH) Dirk Hinkelmann
<b>Berichtsdatum:</b>	12. Januar 2006
<b>Prüfdatum:</b>	15. Dezember 2005
<b>Berichtsumfang:</b>	Insgesamt 54 Seiten davon 19 Seiten Textteil, 13 Seiten Anhang A, 15 Seiten Anhang B, 5 Seiten Anhang C und 2 Seiten Anhang D

## Zusammenfassung

Für die Firma Enercon wurde eine Schallemissionsmessung an einer Windenergieanlage (WEA) vom Typ ENERCON E-70 E4 mit einer Nabenhöhe von 98 m am Standort 27252 Schwaförden durchgeführt.

Die Schallemissionsmessung wurde am 15.12.2005 gemäß DIN EN 61400-11 und den Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen (FGW-Richtlinien), Teil 1 im „Betrieb I“ mit einer maximalen elektrischen Leistung von 2.000 kW durchgeführt.

Für den Betriebszustand „Betrieb I“ mit einer maximalen elektrischen Leistung von 2.000 kW wurde ein Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 101,6$  dB(A) bestimmt. Dieser Schalleistungspegel wurde in der standardisierten Windklasse, die aus den elektrischen Leistungsdaten der WEA errechnet wurde, von 9 m/s ermittelt.

Zuschläge für Impulshaltigkeit wurden nach durchgeführter Auswertung entsprechend der DIN 45 645 nicht vergeben.

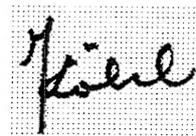
Durch die Auswertungen der Schallemissionsmessdaten nach DIN EN 61400 bzw. DIN 45681 ergab sich, dass für den 2.000 kW Betrieb (Betrieb I) die Vergabe eines Tonhaltigkeitszuschlag  $K_{TN}$  im Nahbereich in allen Windklassen nicht gerechtfertigt ist.

Für die Unsicherheit der Schallemissionsangaben wird nach der DIN EN 61400 -11 der Wert von  $U_C = 0,8$  dB ermittelt.

Für den technischen Inhalt verantwortlich:



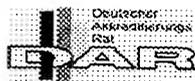
Dipl.-Ing. (FH) Dirk Hinkelmann  
Telefon 0209 / 983 08 – 17



Dipl.-Ing. (FH) Michael Köhl  
Telefon 0209 / 983 08 – 21

**MÜLLER-BBM**

Akkreditiertes Prüflaboratorium  
nach ISO/IEC 17025



DAP-PL-2465.10



**Auszug aus dem Prüfbericht** **Seite 1/1**  
 Stammblatt „Geräusche“ entsprechend den Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen,  
 Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte“  
 Rev. 16 vom 01. Juli 2005 (Herausgeber: Fordergesellschaft Windenergie e.V., Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)

**Auszug aus dem Prüfbericht M62 910/1 vom 12.01.2006**  
 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Enercon E-70 E4

Allgemeine Angaben	Technische Daten (Herstellerangaben)
Anlagenhersteller: Enercon GmbH Dreekamp 5 26605 Aurich	Nennleistung (Generator): 2000 kW Rotordurchmesser: 70,4 m Nabenhöhe über Grund: 98,2 m
Seriennummer: 702639	Turmbauart: Rohrturm (Fertigteilbeton)
WEA-Standort (ca.): RW: 34.90.064 HW: 58.44.115	Leistungsregelung: Pitch

Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)	Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)
Rotorblatthersteller.: Enercon GmbH	Getriebehersteller: entfällt
Typenbezeichnung Blatt: E-70	Typenbezeichnung Getriebe: entfällt
Blatteinstellwinkel: variabel	Generatorhersteller: Enercon GmbH
Rotorblattanzahl: 3	Typenbezeichnung Generator: E-70
Rotordrehzahlbereich: 6 – 20 U/min	Generatorenndrehzahl: 6 – 20 U/min

Prüfbericht zur Leistungskurve: Enercon GmbH Berechnete Leistungskurve vom Januar 2004

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schalleistungs-Pegel $L_{WAP}$	6 $ms^{-1}$ <sup>1)</sup>	—	—	
	7 $ms^{-1}$	1.228,7 kW	100,6 dB(A)	
	8 $ms^{-1}$	1.697,1 kW	101,3 dB(A)	
	9 $ms^{-1}$	1.935,2 kW	101,6 dB(A)	
Tonzuschlag für den Nahbereich $K_{TN}$	6 $ms^{-1}$	—	—	
	7 $ms^{-1}$	—	—	
	8 $ms^{-1}$	—	—	
	9 $ms^{-1}$	—	—	
Impulszuschlag für den Nahbereich $K_{IN}$	6 $ms^{-1}$	—	—	
	7 $ms^{-1}$	—	—	
	8 $ms^{-1}$	—	—	
	9 $ms^{-1}$	—	—	

**Terz-Schalleistungspegel für  $v_{10} = 9 ms^{-1}$  in dB(A)**

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WAP}$	74,8	77,3	80	82	84,4	87,5	87,8	90	91,8	91,8	92,4	92,4
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WAP}$	91,8	91	90,15	87,925	85,9	82,65	80,65	78,35	75,075	69,75	65,8	60,2

**Oktav-Schalleistungspegel für  $v_{10} = 9 ms^{-1}$  in dB(A)**

Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WAP}$	82,6	90,0	94,9	97,0	95,8	90,8	83,4	71,6

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 03.01.2006.

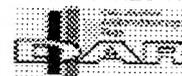
**Die Angaben ersetzen nicht den o.g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).**

Bemerkungen: <sup>1)</sup> In diesen Windklassen wurden keine auswertbaren Messdaten ermittelt.

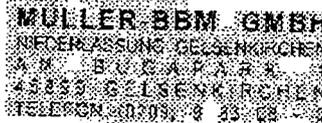
Gemessen durch: Müller-BBM GmbH  
 Niederlassung Gelsenkirchen  
 Am Bugapark 1  
 45 899 Gelsenkirchen

Datum: 15.12.2005

Akkreditiertes Prüflaboratorium  
 nach ISO/IEC 17025



DAP-PL 2465 10



Dipl.-Ing. (FH) D. Hinkelmann

Dipl.-Ing. (FH) M. Köhl



# WEA Hartenfelser Kopf Ausbreitungsberechnung

Anhang 3.1

Name	Quelltyp	Lw dB(A)	Zuschlag dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Cmet dB	Re dB(A)	Ls dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
Name IP1 Blindenerholungsheim		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LrT 39,0 dB(A)		LrN 35,3 dB(A)						
WEA 01	Punkt	103,0	2,0	3,0	1482,9	74,4	3,4	0,0	2,9	0,45		27,3	30,5	26,9
WEA 02	Punkt	103,0	2,0	3,0	1566,4	74,9	3,4	0,0	3,0	0,48		26,7	29,8	26,2
WEA 03	Punkt	103,0	2,0	3,0	1858,6	76,4	3,9	0,0	3,6	0,77		24,2	27,0	23,4
WEA 04	Punkt	103,0	2,0	3,0	1626,2	75,2	3,6	0,0	3,1	0,65		26,1	29,0	25,4
WEA 05	Punkt	103,0	2,0	3,0	1850,5	76,3	3,8	0,0	3,6	0,90		24,4	27,1	23,5
WEA 06	Punkt	103,0	2,0	3,0	1928,8	76,7	3,9	0,0	3,7	0,97		23,7	26,4	22,7
WEA 07	Punkt	103,0	2,0	3,0	2067,0	77,3	4,0	0,0	4,0	1,08		22,7	25,3	21,6
WEA 08	Punkt	103,0	2,0	3,0	1800,5	76,1	3,7	0,0	3,5	0,93		24,8	27,5	23,9
WEA 09	Punkt	103,0	2,0	3,0	2009,8	77,1	3,8	0,0	3,9	1,14		23,3	25,8	22,2
WEA 10	Punkt	103,0	2,0	3,0	2208,6	77,9	3,9	0,0	4,2	1,19		22,0	24,4	20,8
WEA 11	Punkt	103,0	2,0	3,0	2281,9	78,2	4,1	0,0	4,4	1,23		21,4	23,8	20,1
WEA 12	Punkt	103,0	2,0	3,0	2398,9	78,6	4,3	0,0	4,6	1,30		20,5	22,9	19,2
WEA 13	Punkt	104,0	3,1	3,0	1525,2	74,7	3,5	0,0	2,9	0,67		29,0	32,0	28,3
Name IP2.1 Mündersbach		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LrT 37,0 dB(A)		LrN 33,4 dB(A)						
WEA 01	Punkt	103,0	2,0	3,0	1672,2	75,5	3,4	0,0	3,2	0,71		25,9	28,8	25,2
WEA 02	Punkt	103,0	2,0	3,0	1701,8	75,6	3,4	0,0	3,3	0,74		25,7	28,6	24,9
WEA 03	Punkt	103,0	2,0	3,0	1910,4	76,6	3,9	0,0	3,7	0,95		23,9	26,5	22,9
WEA 04	Punkt	103,0	2,0	3,0	1917,8	76,6	3,7	0,0	3,7	1,05		23,9	26,5	22,9
WEA 05	Punkt	103,0	2,0	3,0	2097,0	77,4	3,8	0,0	4,0	1,11		22,7	25,3	21,6
WEA 06	Punkt	103,0	2,0	3,0	2131,6	77,6	3,9	0,0	4,1	1,13		22,5	25,0	21,3
WEA 07	Punkt	103,0	2,0	3,0	2220,2	77,9	4,0	0,0	4,3	1,19		21,8	24,3	20,6
WEA 08	Punkt	103,0	2,0	3,0	2153,0	77,7	3,8	0,0	4,1	1,26		22,4	24,8	21,2
WEA 09	Punkt	103,0	2,0	3,0	2338,2	78,4	3,9	0,0	4,5	1,39		21,3	23,5	19,9
WEA 10	Punkt	103,0	2,0	3,0	2505,5	79,0	4,0	0,0	4,8	1,49		20,2	22,4	18,7
WEA 11	Punkt	103,0	2,0	3,0	2543,2	79,1	4,1	0,0	4,9	1,38		19,9	22,1	18,5
WEA 12	Punkt	103,0	2,0	3,0	2631,3	79,4	4,2	0,0	5,1	1,42		19,3	21,5	17,9
WEA 13	Punkt	104,0	3,1	3,0	1895,3	76,5	3,7	0,0	3,6	1,11		26,2	28,7	25,1
Name IP2.2 Mündersbach		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LrT 37,6 dB(A)		LrN 34,0 dB(A)						
WEA 01	Punkt	103,0	2,0	3,0	1558,5	74,8	3,5	0,0	3,0	0,62		26,7	29,7	26,1
WEA 02	Punkt	103,0	2,0	3,0	1544,9	74,8	3,4	0,0	3,0	0,54		26,8	29,9	26,3
WEA 03	Punkt	103,0	2,0	3,0	1687,5	75,5	3,9	0,0	3,2	0,73		25,4	28,3	24,6
WEA 04	Punkt	103,0	2,0	3,0	1883,8	76,5	3,8	0,0	3,6	1,02		24,1	26,7	23,1
WEA 05	Punkt	103,0	2,0	3,0	2015,4	77,1	3,8	0,0	3,9	1,14		23,2	25,7	22,1
WEA 06	Punkt	103,0	2,0	3,0	2011,6	77,1	3,9	0,0	3,9	1,14		23,2	25,7	22,0
WEA 07	Punkt	103,0	2,0	3,0	2058,9	77,3	4,0	0,0	4,0	1,08		22,7	25,3	21,7
WEA 08	Punkt	103,0	2,0	3,0	2177,4	77,8	3,9	0,0	4,2	1,27		22,2	24,5	20,9
WEA 09	Punkt	103,0	2,0	3,0	2330,8	78,3	4,0	0,0	4,5	1,38		21,2	23,5	19,8
WEA 10	Punkt	103,0	2,0	3,0	2461,2	78,8	4,0	0,0	4,7	1,46		20,4	22,6	19,0
WEA 11	Punkt	103,0	2,0	3,0	2463,9	78,8	4,1	0,0	4,7	1,46		20,3	22,5	18,9
WEA 12	Punkt	103,0	2,0	3,0	2524,4	79,0	4,3	0,0	4,9	1,50		19,9	22,0	18,4
WEA 13	Punkt	104,0	3,1	3,0	1948,4	76,8	3,8	0,0	3,7	1,16		25,7	28,2	24,6
Name IP3 Herschbach		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LrT 32,0 dB(A)		LrN 28,4 dB(A)						
WEA 01	Punkt	103,0	2,0	3,0	2468,5	78,8	4,2	0,0	4,8	1,44		20,3	22,4	18,8
WEA 02	Punkt	103,0	2,0	3,0	2291,9	78,2	4,0	0,0	4,4	1,34		21,4	23,7	20,1
WEA 03	Punkt	103,0	2,0	3,0	2039,5	77,2	3,8	0,0	3,9	1,16		23,1	25,6	22,0
WEA 04	Punkt	103,0	2,0	3,0	2965,4	80,4	4,4	0,0	5,7	1,66		17,5	19,4	15,8

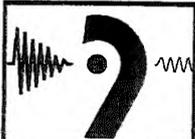


Ing.-Büro Paul Pies Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

# WEA Hartenfelser Kopf Ausbreitungsberechnung

Anhang 3.2

Name	Quelltyp	Lw dB(A)	Zuschlag dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Cmet dB	Re dB(A)	Ls dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
WEA 05	Punkt	103,0	2,0	3,0	2893,1	80,2	4,3	0,0	5,6	1,63		17,9	19,9	16,3
WEA 06	Punkt	103,0	2,0	3,0	2734,9	79,7	4,2	0,0	5,3	1,56		18,8	20,8	17,2
WEA 07	Punkt	103,0	2,0	3,0	2577,6	79,2	4,1	0,0	5,0	1,49		19,7	21,8	18,2
WEA 08	Punkt	103,0	2,0	3,0	3383,8	81,6	4,5	0,3	6,5	1,79		15,1	17,0	13,4
WEA 09	Punkt	103,0	2,0	3,0	3407,0	81,6	4,5	0,3	6,6	1,80		15,0	16,9	13,2
WEA 10	Punkt	103,0	2,0	3,0	3380,4	81,6	4,4	0,3	6,5	1,79		15,2	17,0	13,4
WEA 11	Punkt	103,0	2,0	3,0	3242,5	81,2	4,4	0,0	6,2	1,75		16,2	18,0	14,4
WEA 12	Punkt	103,0	2,0	3,0	3170,0	81,0	4,4	0,0	6,1	1,72		16,5	18,4	14,8
WEA 13	Punkt	104,0	3,1	3,0	3276,9	81,3	4,5	0,3	6,3	1,80		17,7	19,6	15,9
Name IP4 Schenkelberg		IRW Tag 55 dB(A)					IRW Nacht 40 dB(A)			LrT 30,6 dB(A)		LrN 27,0 dB(A)		
WEA 01	Punkt	103,0	2,0	3,0	3169,3	81,0	4,2	0,0	6,1	1,18		16,7	19,2	15,6
WEA 02	Punkt	103,0	2,0	3,0	2971,3	80,5	4,0	0,0	5,7	1,13		17,8	20,3	16,7
WEA 03	Punkt	103,0	2,0	3,0	2557,8	79,1	3,9	0,0	4,9	1,02		20,0	22,6	19,0
WEA 04	Punkt	103,0	2,0	3,0	3514,2	81,9	4,3	0,0	6,8	1,24		15,0	17,4	13,8
WEA 05	Punkt	103,0	2,0	3,0	3228,2	81,2	4,1	0,0	6,2	1,19		16,5	18,9	15,3
WEA 06	Punkt	103,0	2,0	3,0	2991,7	80,5	4,1	0,0	5,8	1,14		17,7	20,2	16,5
WEA 07	Punkt	103,0	2,0	3,0	2711,1	79,7	4,0	0,0	5,2	1,07		19,2	21,7	18,1
WEA 08	Punkt	103,0	2,0	3,0	3875,8	82,8	4,4	0,0	7,5	1,30		13,4	15,8	12,1
WEA 09	Punkt	103,0	2,0	3,0	3703,6	82,4	4,3	0,0	7,1	1,27		14,3	16,6	13,0
WEA 10	Punkt	103,0	2,0	3,0	3470,2	81,8	4,1	0,0	6,7	1,24		15,4	17,8	14,2
WEA 11	Punkt	103,0	2,0	3,0	3215,9	81,1	4,0	0,0	6,2	1,19		16,7	19,1	15,5
WEA 12	Punkt	103,0	2,0	3,0	3004,7	80,5	4,0	0,0	5,8	1,14		17,7	20,2	16,5
WEA 13	Punkt	104,0	3,1	3,0	3991,9	83,0	4,5	0,0	7,7	1,34		15,0	17,2	13,6
Name IP5 Hohenborn		IRW Tag 60 dB(A)					IRW Nacht 45 dB(A)			LrT 29,9 dB(A)		LrN 29,9 dB(A)		
WEA 01	Punkt	103,0	2,0	3,0	2688,8	79,6	4,1	0,0	5,2	1,00		19,2	18,2	18,2
WEA 02	Punkt	103,0	2,0	3,0	2505,9	79,0	3,9	0,0	4,8	0,94		20,3	19,3	19,3
WEA 03	Punkt	103,0	2,0	3,0	2115,9	77,5	3,8	0,0	4,1	0,73		22,7	21,9	21,9
WEA 04	Punkt	103,0	2,0	3,0	2988,5	80,5	4,2	0,0	5,8	1,09		17,5	16,4	16,4
WEA 05	Punkt	103,0	2,0	3,0	2691,1	79,6	4,0	0,0	5,2	1,01		19,2	18,2	18,2
WEA 06	Punkt	103,0	2,0	3,0	2459,7	78,8	3,9	0,0	4,7	0,93		20,6	19,6	19,6
WEA 07	Punkt	103,0	2,0	3,0	2184,5	77,8	3,8	0,0	4,2	0,81		22,3	21,5	21,5
WEA 08	Punkt	103,0	2,0	3,0	3327,3	81,4	4,3	0,0	6,4	1,17		15,9	14,7	14,7
WEA 09	Punkt	103,0	2,0	3,0	3140,3	80,9	4,2	0,0	6,0	1,13		16,8	15,7	15,7
WEA 10	Punkt	103,0	2,0	3,0	2894,6	80,2	4,0	0,0	5,6	1,06		18,2	17,2	17,2
WEA 11	Punkt	103,0	2,0	3,0	2638,5	79,4	3,9	0,0	5,1	0,99		19,6	18,6	18,6
WEA 12	Punkt	103,0	2,0	3,0	2422,4	78,7	3,8	0,0	4,7	0,91		20,9	19,9	19,9
WEA 13	Punkt	104,0	3,1	3,0	3465,6	81,8	4,4	0,0	6,7	1,22		17,2	16,0	16,0
Name IP6 Hof Salzberg		IRW Tag 60 dB(A)					IRW Nacht 45 dB(A)			LrT 32,8 dB(A)		LrN 32,8 dB(A)		
WEA 01	Punkt	103,0	2,0	3,0	2404,7	78,6	4,1	0,0	4,6	0,85		20,7	19,8	19,8
WEA 02	Punkt	103,0	2,0	3,0	2288,9	78,2	3,9	0,0	4,4	0,81		21,5	20,7	20,7
WEA 03	Punkt	103,0	2,0	3,0	2026,4	77,1	3,7	0,0	3,9	0,62		23,2	22,6	22,6
WEA 04	Punkt	103,0	2,0	3,0	2528,2	79,0	4,1	0,0	4,9	0,90		20,0	19,1	19,1
WEA 05	Punkt	103,0	2,0	3,0	2215,6	77,9	3,8	0,0	4,3	0,78		22,0	21,2	21,2
WEA 06	Punkt	103,0	2,0	3,0	2029,2	77,1	3,7	0,0	3,9	0,69		23,2	22,6	22,6
WEA 07	Punkt	103,0	2,0	3,0	1813,7	76,2	3,6	0,0	3,5	0,56		24,8	24,2	24,2
WEA 08	Punkt	103,0	2,0	3,0	2759,9	79,8	4,2	0,0	5,3	0,97		18,7	17,7	17,7
WEA 09	Punkt	103,0	2,0	3,0	2524,1	79,0	4,0	0,0	4,9	0,95		20,2	19,2	19,2
WEA 10	Punkt	103,0	2,0	3,0	2239,4	78,0	3,6	0,0	4,3	0,84		22,1	21,3	21,3



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

# WEA Hartenfesler Kopf Ausbreitungsberechnung

Anhang 3.3

Name	Quelltyp	Lw dB(A)	Zuschlag dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Cmet dB	Re dB(A)	Ls dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)	
WEA 11	Punkt	103,0	2,0	3,0	1994,4	77,0	3,5	0,0	3,8	0,71		23,7	23,0	23,0	
WEA 12	Punkt	103,0	2,0	3,0	1774,1	76,0	3,3	0,0	3,4	0,57		25,3	24,7	24,7	
WEA 13	Punkt	104,0	3,1	3,0	2970,2	80,4	4,4	0,0	5,7	1,06		19,6	18,5	18,5	
Name IP7 Steinebach		IRW Tag 55 dB(A)					IRW Nacht 40 dB(A)					LrT 34,8 dB(A)		LrN 31,2 dB(A)	
WEA 01	Punkt	103,0	2,0	3,0	2875,7	80,2	4,2	0,0	5,5	0,90		18,1	20,8	17,2	
WEA 02	Punkt	103,0	2,0	3,0	2863,6	80,1	4,1	0,0	5,5	0,89		18,2	21,0	17,3	
WEA 03	Punkt	103,0	2,0	3,0	2794,4	79,9	4,1	0,7	5,4	0,79		17,9	20,8	17,2	
WEA 04	Punkt	103,0	2,0	3,0	2741,0	79,8	4,1	0,0	5,3	0,86		18,8	21,6	18,0	
WEA 05	Punkt	103,0	2,0	3,0	2486,7	78,9	3,9	0,0	4,8	0,79		20,4	23,3	19,6	
WEA 06	Punkt	103,0	2,0	3,0	2417,6	78,7	3,9	0,0	4,7	0,77		20,8	23,7	20,0	
WEA 07	Punkt	103,0	2,0	3,0	2348,9	78,4	3,8	0,0	4,5	0,75		21,2	24,1	20,5	
WEA 08	Punkt	103,0	2,0	3,0	2760,1	79,8	4,0	0,0	5,3	0,87		18,9	21,7	18,0	
WEA 09	Punkt	103,0	2,0	3,0	2496,3	78,9	3,7	0,0	4,8	0,80		20,5	23,4	19,8	
WEA 10	Punkt	103,0	2,0	3,0	2220,7	77,9	3,4	0,0	4,3	0,70		22,4	25,3	21,7	
WEA 11	Punkt	103,0	2,0	3,0	2075,3	77,3	3,4	0,0	4,0	0,64		23,3	26,3	22,6	
WEA 12	Punkt	103,0	2,0	3,0	1934,4	76,7	3,4	0,0	3,7	0,57		24,1	27,2	23,6	
WEA 13	Punkt	104,0	3,1	3,0	3042,4	80,7	4,3	0,0	5,9	0,96		19,3	22,0	18,4	
Name IP8.1 H6chstenbach		IRW Tag 55 dB(A)					IRW Nacht 40 dB(A)					LrT 34,1 dB(A)		LrN 30,5 dB(A)	
WEA 01	Punkt	103,0	2,0	3,0	2753,7	79,8	4,0	0,0	5,3	1,14		19,0	21,4	17,8	
WEA 02	Punkt	103,0	2,0	3,0	2963,7	80,4	4,0	0,0	5,7	1,20		17,9	20,3	16,7	
WEA 03	Punkt	103,0	2,0	3,0	3388,2	81,6	4,2	0,0	6,5	1,31		15,7	18,0	14,4	
WEA 04	Punkt	103,0	2,0	3,0	2412,0	78,6	3,9	0,0	4,6	1,01		20,9	23,5	19,9	
WEA 05	Punkt	103,0	2,0	3,0	2717,9	79,7	4,0	0,0	5,2	1,12		19,1	21,7	18,0	
WEA 06	Punkt	103,0	2,0	3,0	2943,7	80,4	4,1	0,0	5,7	1,19		17,9	20,3	16,7	
WEA 07	Punkt	103,0	2,0	3,0	3216,8	81,1	4,2	0,0	6,2	1,27		16,5	18,9	15,2	
WEA 08	Punkt	103,0	2,0	3,0	2117,1	77,5	3,7	0,0	4,1	0,86		22,7	25,5	21,9	
WEA 09	Punkt	103,0	2,0	3,0	2355,5	78,4	3,8	0,0	4,5	1,08		21,3	23,8	20,2	
WEA 10	Punkt	103,0	2,0	3,0	2646,8	79,4	3,9	0,0	5,1	1,21		19,5	22,0	18,3	
WEA 11	Punkt	103,0	2,0	3,0	2884,9	80,2	4,1	0,0	5,6	1,30		18,2	20,5	16,9	
WEA 12	Punkt	103,0	2,0	3,0	3102,7	80,8	4,3	0,0	6,0	1,24		16,9	19,3	15,7	
WEA 13	Punkt	104,0	3,1	3,0	1935,2	76,7	3,7	0,0	3,7	0,81		26,0	28,8	25,2	
Name IP8.2 Schullandheim		IRW Tag 55 dB(A)					IRW Nacht 40 dB(A)					LrT 35,6 dB(A)		LrN 32,0 dB(A)	
WEA 01	Punkt	103,0	2,0	3,0	2507,8	79,0	3,9	0,0	4,8	1,05		20,3	22,9	19,3	
WEA 02	Punkt	103,0	2,0	3,0	2716,5	79,7	3,9	0,0	5,2	1,12		19,2	21,7	18,0	
WEA 03	Punkt	103,0	2,0	3,0	3140,4	80,9	4,2	0,0	6,0	1,25		16,8	19,2	15,6	
WEA 04	Punkt	103,0	2,0	3,0	2177,0	77,7	3,8	0,0	4,2	0,89		22,3	25,0	21,4	
WEA 05	Punkt	103,0	2,0	3,0	2485,7	78,9	3,9	0,0	4,8	1,04		20,4	23,0	19,4	
WEA 06	Punkt	103,0	2,0	3,0	2708,7	79,6	4,0	0,0	5,2	1,12		19,1	21,7	18,0	
WEA 07	Punkt	103,0	2,0	3,0	2979,6	80,5	4,1	0,0	5,7	1,20		17,7	20,1	16,5	
WEA 08	Punkt	103,0	2,0	3,0	1898,5	76,6	3,6	0,0	3,7	0,80		24,2	27,0	23,4	
WEA 09	Punkt	103,0	2,0	3,0	2143,7	77,6	3,7	0,0	4,1	0,96		22,6	25,2	21,6	
WEA 10	Punkt	103,0	2,0	3,0	2437,4	78,7	3,9	0,0	4,7	1,12		20,7	23,2	19,6	
WEA 11	Punkt	103,0	2,0	3,0	2670,4	79,5	4,1	0,0	5,1	1,22		19,3	21,7	18,1	
WEA 12	Punkt	103,0	2,0	3,0	2886,1	80,2	4,2	0,0	5,6	1,30		18,0	20,3	16,7	
WEA 13	Punkt	104,0	3,1	3,0	1703,2	75,6	3,5	0,0	3,3	0,64		27,7	30,7	27,0	



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

# WEA Hartenfelser Kopf Ausbreitungsberechnung

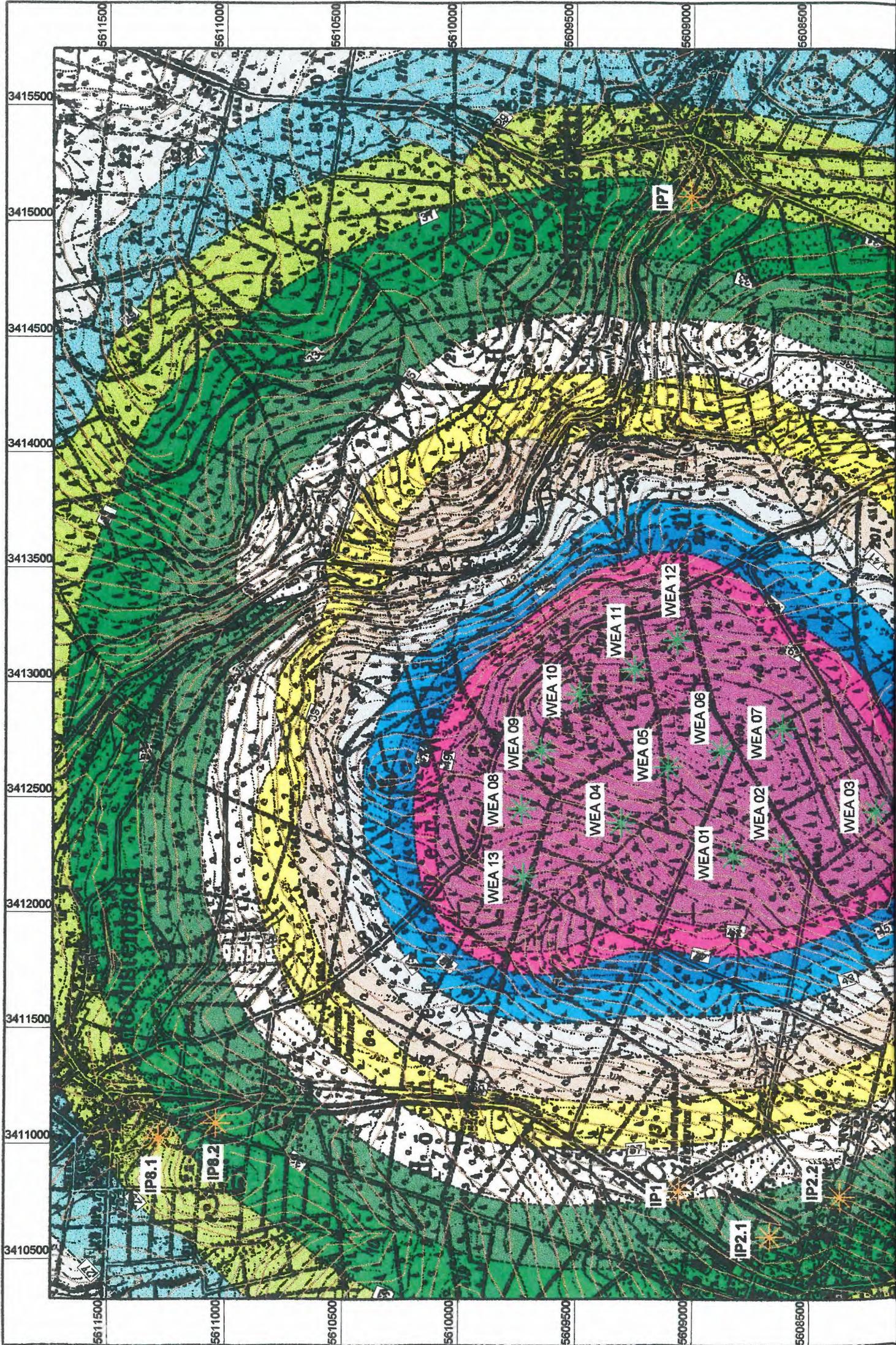
Anhang 3.4

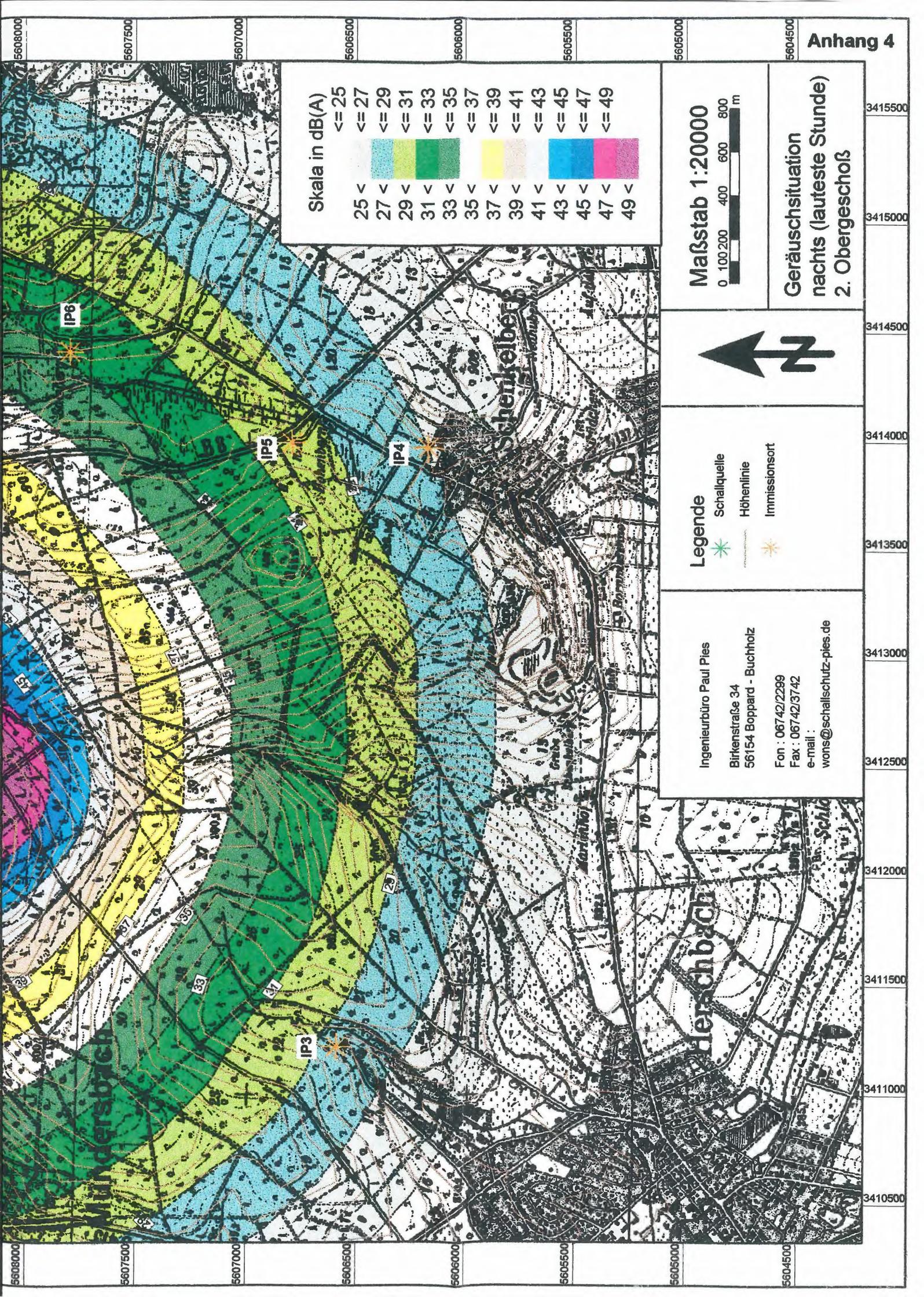
## Legende

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



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





Skala in dB(A)

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

Maßstab 1:20000

0 100 200 400 600 800 m

Geräuschsituation  
nachts (lauteste Stunde)  
2. Obergeschoß



Legende

- Schallquelle
- Höhenlinie
- Immissionsort

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

5608000 5607500 5607000 5606500 5606000 5605500 5605000 5604500

3415500 3415000 3414500 3414000 3413500 3413000 3412500 3412000 3411500 3411000 3410500