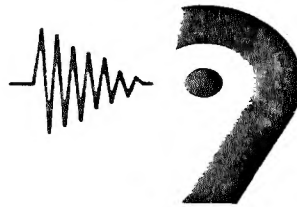


Schalltechn. Ingenieurbüro  
für Gewerbe-, Freizeit-  
und Verkehrslärm

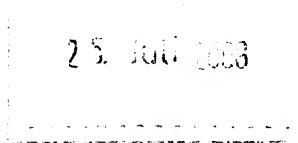


Paul Pies

Dipl. Ing.

Von der Industrie- und Handelskammer zu Koblenz  
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger  
für Gewerbe-, Freizeit- und Verkehrslärm  
Benannte Meßstelle nach §§26, 28 BImSchG.

Dipl. Ing. Paul Pies, Birkenstr. 34, 56154 Boppard

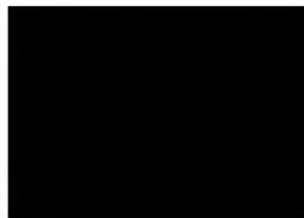


Büro: Birkenstr. 34  
56154 Boppard-Buchholz  
Telefon: 06742 / 2299  
Telefax: 06742 / 3742  
E-Mail: info@schallschutz-pies.de

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



Datum

22.07.2008

Schalltechnische Immissionsprognose zu geplanten Windenergieanlagen im Bereich der  
Ortslagen Peterswald-Löffelscheid, Panzweiler und Haserich  
-Errichtung von 3 Windenergieanlagen in der Gemarkung Peterswald-Löffelscheid-

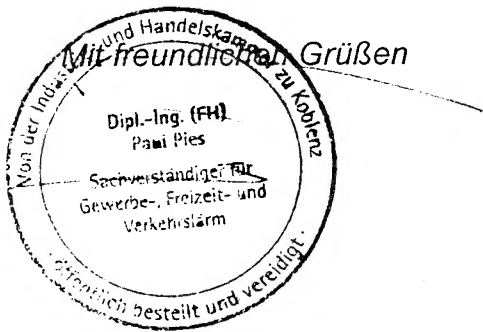
Sehr geehrter Herr Döhler,

für die Windenergieanlagen im Bereich der o. g. Ortschaften wurden im Rahmen der Ge-  
nehmigungsverfahren durch unser Büro schalltechnische Immissionsprognosen erstellt. Die  
aktuellste Untersuchung bezieht sich auf die geplante Errichtung von 3 Windenergiean-  
lagen in der Gemarkung Peterswald-Löffelscheid. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind  
in einem Nachtragsschreiben vom 11.06.2008 (Auftrag Nr.: 12995 / 0608) aufgeführt. Die  
Ergebnisse zeigen, dass das Planungsvorhaben im Sinne der TA Lärm umsetzbar ist.

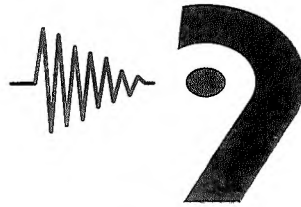
Aktuelle Planungen sehen vor, die gemäß o. g. Nachtragsuntersuchung geplante Anlage  
mit der Kennzeichnung WEA L07 um ca. 20 m nach Norden zu verschieben. Diese  
Verschiebung ist aus schalltechnischer Sicht zu bewerten.

Hierzu ist anzumerken, dass auf Grundlage der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung der ungünstigste Immissionspunkt ein Wohngebiet in der Ortslage Haserich ist. Zu diesem Wohngebiet weisen die 3 geplanten Anlagen Abstände von 1 800 bis 2 000 m auf. Aufgrund dieser großen Abstände wird der dort gültige Immissionsrichtwert zur Nachtzeit von 40 dB(A) durch die 3 geplanten Anlagen um > 10 dB(A) unterschritten. Von daher hat die Verschiebung der Anlage um ca. 20 m nach Norden auf die Berechnungsergebnisse keinen wesentlichen Einfluss und die Aussagen aus dem o. g. Nachtrag haben weiterhin Gültigkeit.

Sollten sich noch Rückfragen ergeben, stehe ich Ihnen für Auskünfte jederzeit gerne zur Verfügung.



Schalltechn. Ingenieurbüro  
für Gewerbe-, Freizeit-  
und Verkehrslärm



Paul Pies

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

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

12995 / 0608

Ihre Nachricht vom



Datum

11.06.2008

Schalltechnische Immissionsprognose zu geplanten Windenergieanlagen im Bereich der  
Ortslagen Peterswald-Löffelscheid, Panzweiler und Haserich  
-Errichtung von 3 Windenergieanlagen in der Gemarkung Peterswald-Löffelscheid-

Sehr geehrter Herr Döhler,

im Bereich der Ortslagen Haserich, Panzweiler und Löffelscheid werden bisher insgesamt 7  
Windenergieanlagen betrieben. Hierzu wurden für die einzelnen Standorte durch unser  
Büro im Rahmen der Genehmigung schalltechnische Immissionsprognosen erstellt. Die  
Ergebnisse sind im Gutachten vom 17.01.2005 (Auftrag Nr.: 11568) und im Gutachten vom  
12.09.2005 (Auftrag Nr.: 11873) sowie in einem Nachtragsgutachten vom 21.12.2005  
(Auftrag Nr.: 11965) wiedergegeben. Im Rahmen dieser Untersuchung wurden auch  
weitere 7 Windenergieanlagen im Bereich der Gemarkung Mastershausen mit berück-  
sichtigt.

Aktuelle Planungen sehen vor 3 zusätzliche Windenergieanlagen (WEA L6-L8) der Firma Enercon vom Typ E53 in der Gemarkung Peterswald-Löffelscheid zu errichten und zu betreiben. Aufgrund der Neuplanung ist die Unbedenklichkeit im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung zu überprüfen. Neben den bereits bestehenden und den zusätzlich geplanten 3 Windenergieanlagen sind auch weitere 3 geplante Anlagen eines Fremdplaners (WEA M8 – M10) als Vorbelastung mit zu berücksichtigen.

Die Standorte aller geplanten als auch bestehenden Anlagen können dem Lageplan im Anhang 1 des Nachtrages entnommen werden.

In der nachstehenden Tabelle sind alle Windenergieanlagen mit ihren technischen Daten etc. aufgeführt:

Tabelle 1

Kennzeichnung entsprechend Lageplan	Hersteller	Anlagentyp	Nabenhöhe in m	Rotordurch- messer in m	Nennleistung in Kw
WEA H1 - Bestand	Fuhrländer	FL-MD 77	85	77	1 500
WEA H2 - Bestand	Fuhrländer	FL-MD 77	85	77	1 500
WEA L1 - Bestand	Enercon	E 48	75,6	48	800
WEA L2 - Bestand	Enercon	E 48	75,6	48	800
WEA L3 - Bestand	Enercon	E 48	75,6	48	800
WEA L4 - Bestand	Enercon	E 48	75,6	48	800
WEA L5 - Bestand	Enercon	E 48	75,6	48	800
WEA L6 - geplant	Enercon	E 53	73,25	53	800
WEA L7 - geplant	Enercon	E 53	73,25	53	800
WEA L8 - geplant	Enercon	E 53	73,25	53	800
WEA M1 - Bestand	Enercon	E 70-E 4	98	71	2 000
WEA M2 - Bestand	Enercon	E 70-E 4	98	71	2 000
WEA M3 - Bestand	Enercon	E 70-E 4	98	71	2 000
WEA M4 - Bestand	Enercon	E 70-E 4	86	71	2 000
WEA M5 - Bestand	Enercon	E 70 E 4	98	71	2 000
WEA M6 - Bestand	Enercon	E 70-E 4	86	71	2 000
WEA M7 - Bestand	Enercon	E 70-E 4	113,5	71	2 000
WEA M8 - neu geplant	Enercon	E82	108,38	82	2 000
WEA M9 - neu geplant	Enercon	E 82	108,38	82	2 000
WEA M10 - neu geplant	Enercon	E 82	108,38	82	2 000

Zu den o. b. Anlagen ist anzumerken, dass es sich bei den Anlagen mit der Kennzeichnung WEA L6 bis WEA L8 um die geplanten Anlagen handelt und alle sonstigen Anlagen als Vorbelastung mit zu berücksichtigen sind. Die Anlagen mit der Kennzeichnung WEA M8 bis M10 sind geplante Anlagen eines Fremdplaners.

Hinsichtlich der Emissionsdaten ergeben sich gegenüber den vorangegangenen Untersuchungen Änderungen, da zwischenzeitlich teils Anlagen 3-fach vermessen sind, bzw. auch Anlagentypen geändert wurden. In der nachstehenden Tabelle sind die jeweiligen Emissionsdaten der Anlagen aufgeführt:

Tabelle 2

Hersteller	Anlagentyp	Nabenhöhe in m	Immissionsrelevanter Schalleistungspegel $L_w$ in dB(A)	Bemerkung
ENERCON	E 82	108,38	103,8	3-fach vermessen
ENERCON	E 70-E 4	86;98;113,5	101,8	3-fach vermessen
ENERCON	E 53	73,25	100,9	1-fach vermessen
ENERCON	E 48	75,6	101,7	3-fach vermessen
FUHLÄNDER	FL-MD 77	85	103,0	3-fach vermessen

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

Zur Ermittlung des Zuschlages  $K$  zur Erstellung einer Immissionsprognose auf der sicheren Seite wurden folgende Standardabweichungen für die einzelnen Anlagentypen berücksichtigt:

Tabelle 3

Hersteller	Anlagentyp	Messunsicherheit $\sigma_R$ in dB(A)	Prognosestandardab- weichung $\sigma_{Prog}$ in dB(A)	Produktionsstandard- abweichung $\sigma_P$ in dB(A)
Enercon	E 82	0,5	1,5	0,4
Enercon	E 70-E 4	0,5	1,5	0,2
Enercon	E 53	0,5	1,5	1,2
Enercon	E 48	0,5	1,5	0,6
Fuhrländer	FL-MD 77	0,5	1,5	0,5

Zu der Messunsicherheit ist anzumerken, dass die Standardabweichungen im Rahmen von Ringversuchen ermittelt wurden. Die Standardabweichung für die Prognoseunsicherheit leitet sich aus der DIN 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ für höher liegende Quellen ab. Sind Anlagen 3-fach gemäß den gültigen Richtlinien vermessen, so errechnet sich die Produktionsstandardabweichung (Serienstreuung) aus den Ergebnissen der 3 Vermessungen. Ist eine Anlage nur 1-fach oder 2-fach vermessen, so leitet sich die Serienstreuung aus einem Sicherheitszuschlag von 2 dB ab.

Aus den o. a. Standardabweichungen ergeben sich bei einer Vertrauenswahrscheinlichkeit von 90 % folgende Zuschläge:

<i>Enercon E82</i>	<i>K = 2,1 dB(A)</i>
<i>Enercon E 70-E 4</i>	<i>K = 2,0 dB(A)</i>
<i>Enercon E53</i>	<i>K = 2,5 dB(A)</i>
<i>Enercon E48</i>	<i>K = 2,2 dB(A)</i>
<i>Fuhrländer FL-MD 77</i>	<i>K = 2,2 dB(A)</i>

Die o. a. Zuschläge wurden unmittelbar emissionsseitig in die Berechnung eingestellt, sodass die Berechnungsergebnisse diese bereits enthalten.

Gemäß der TA Lärm wurde die Untersuchung gegliedert in die Betrachtung der

- Zusatzbelastung (geplante Windenergieanlagen)
- Vorbelastung (bestehende und durch Fremdplaner geplante Anlagen)
- Gesamtbelastung (Betrachtung aller Windenergieanlagen)

Hinsichtlich der Wahl der Immissionspunkte ist anzumerken, dass die Untersuchung aufgrund der Lage der neuen 3 geplanten Anlagen um einen Immissionspunkt gegenüber den vorangegangenen Untersuchungen ergänzt wurde. Hierbei handelt es sich um den östlich gelegenen Fichtenhof der sich im Außenbereich befindet. Somit gelten entsprechend den geltenden Rechtsprechungen für diesen Hof die Richtwerte vergleichbar einem Misch- bzw. einem Dorfgebiet.

Davon ausgehend, dass die 3 geplanten Windenergieanlagen und der Nennleistungsbetrieb kontinuierlich im Einsatz sind, ergeben sich an den Immissionspunkten folgende Beurteilungspegel:

Zusatzbelastung

Tabelle 4

IP	Bezeichnung IP	Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Brühlhof	30	30	60	45
2	Mögliches Wohnhaus in Löffelscheid, Parzelle 1/1	31	28	55	40
3	Birkenhof	24	24	60	45
4	Wohnhaus in Panzweiler, Hauptstraße 12	27	23	55	40
5	Wohnhaus in Panzweiler „Am Wachtenhübel“ 31	24	24	60	45
6	Wohnhaus in Haserich, Bornwiese 20	31	27	55	40
7	Wohnhaus in Haserich, Flaumbachstr. 32	27	27	60	45
8	Fichtenhof	33	33	60	45

Die detaillierte Ausbreitungsberechnung kann dem Plotausdruck im Anhang 3 des Nachtrages entnommen werden. Das Berechnungsergebnis für einen größeren Untersuchungsbereich ist flächenhaft in Form einer Rasterlärmkarte für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste Nachtzeit im Anhang 4 dargestellt.

Wie die Berechnungsergebnisse verdeutlichen, wird an allen ungünstigst gelegenen Immissionspunkten der jeweils geltende Immissionsrichtwert deutlich unterschritten. Ebenfalls wird sowohl zur Tages- als auch zur Nachtzeit das Irrelevanzkriterium der TA Lärm (Unterschreitung der Richtwerte um  $\geq 6$  dB(A)) erfüllt. Grundsätzlich könnte somit auf eine Betrachtung einer gewerblichen Geräuschvorbelastung (bestehende Windenergieanlagen) verzichtet werden.

Aufgrund der Problematik mit einer schrittweisen Vergrößerung eines Windparks erfolgte dennoch eine Betrachtung der Vor- und Gesamtbelastung.

Die Vorbelastung führt bei Nennleistungsbetrieb zu folgenden Ergebnissen:

Vorbelastung Tabelle 5

IP	Bezeichnung IP	Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A)		Immissionsrichtwert in Db(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Brühlhof	34	34	60	45
2	Mögliches Wohnhaus in Löffelscheid, Parzelle 1/1	39	35	55	40
3	Birkenhof	36	36	60	45
4	Wohnhaus in Panzweiler, Hauptstraße 12	39	36	55	40
5	Wohnhaus in Panzweiler „Am Wachtenhübel“ 31	37	37	60	45
6	Wohnhaus in Haserich, Bornwiese 20	44	40	55	40
7	Wohnhaus in Haserich, Flaumbachstr. 32	41	41	60	45
8	Fichtenhof	33	33	60	45

Die Ausbreitungsberechnung zur Vorbelastung ist im Anhang 5 und 6 des Nachtrages wiedergegeben.

In der Überlagerung der Zusatz- und Vorbelastung ergibt sich folgende Gesamtbelastung:

Gesamtbelastung Tabelle 6

IP	Bezeichnung IP	Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Brühlhof	36	36	60	45
2	Mögliches Wohnhaus in Löffelscheid, Parzelle 1/1	40	36	55	40
3	Birkenhof	36	36	60	45
4	Wohnhaus in Panzweiler, Hauptstraße 12	39	36	55	40
5	Wohnhaus in Panzweiler „Am Wachtenhübel“ 31	37	37	60	45
6	Wohnhaus in Haserich, Bornwiese 20	44	40	55	40
7	Wohnhaus in Haserich, Flaumbachstr. 32	41	41	60	45
8	Fichtenhof	36	36	60	45

Die detaillierte Ausbreitungsberechnung zeigt der Plotausdruck im Anhang 7 und die flächenhafte Berechnung der Anhang 8 zum Nachtrag.

Die Berechnungsergebnisse verdeutlichen, dass auch in der Gesamtbetrachtung die jeweils geltenden Immissionsrichtwerte sowohl zur Tages- als auch zur Nachtzeit eingehalten werden.



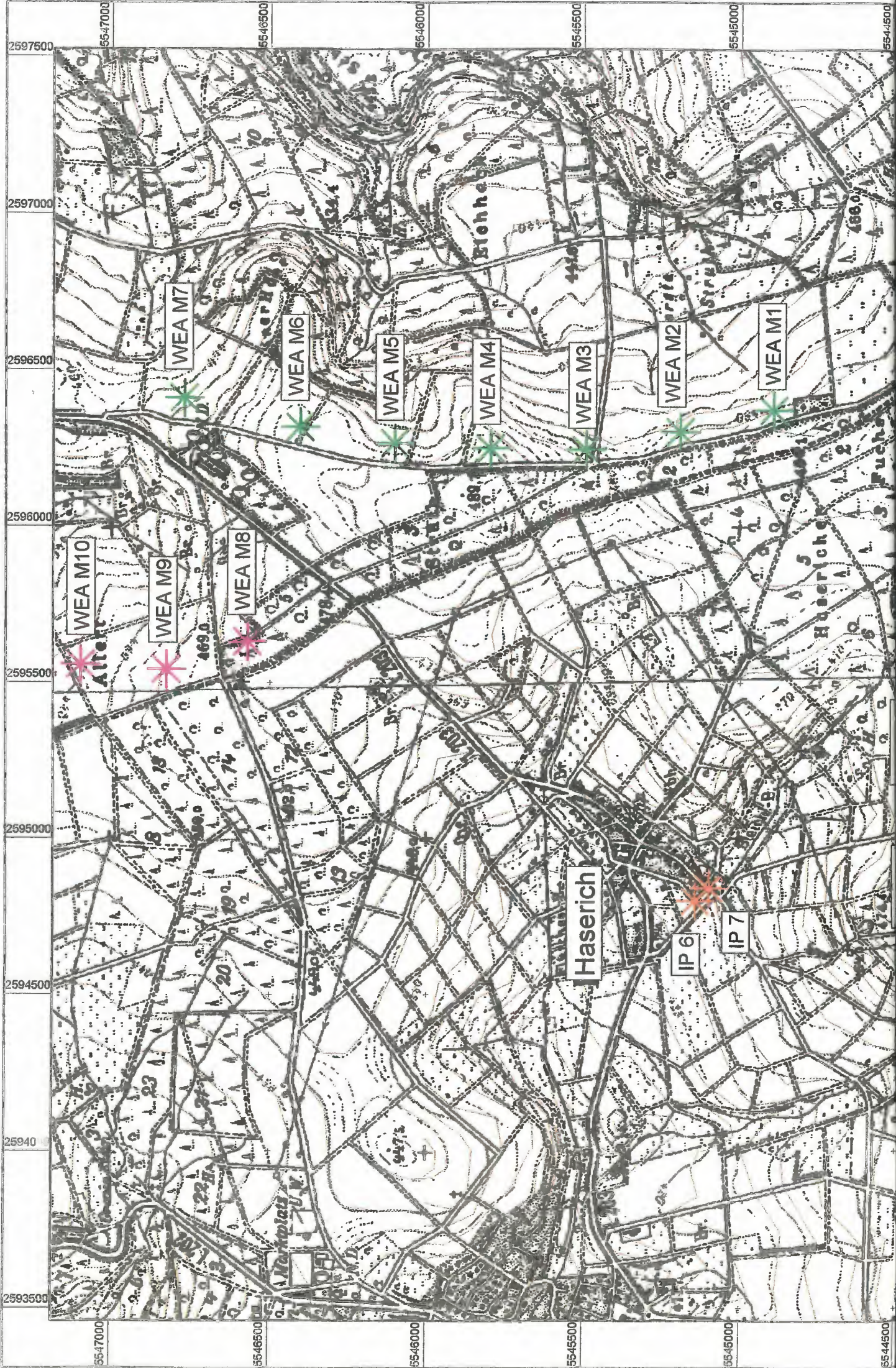
Somit ist im Sinne der TA Lärm die Umsetzung des Planungsvorhabens (Errichtung von 3 Windenergieanlagen der Firma Enercon vom Typ E53) aus schalltechnischer Sicht möglich.

Sollten sich noch Rückfragen ergeben, stehe ich Ihnen für Auskünfte jederzeit gerne zur Verfügung.

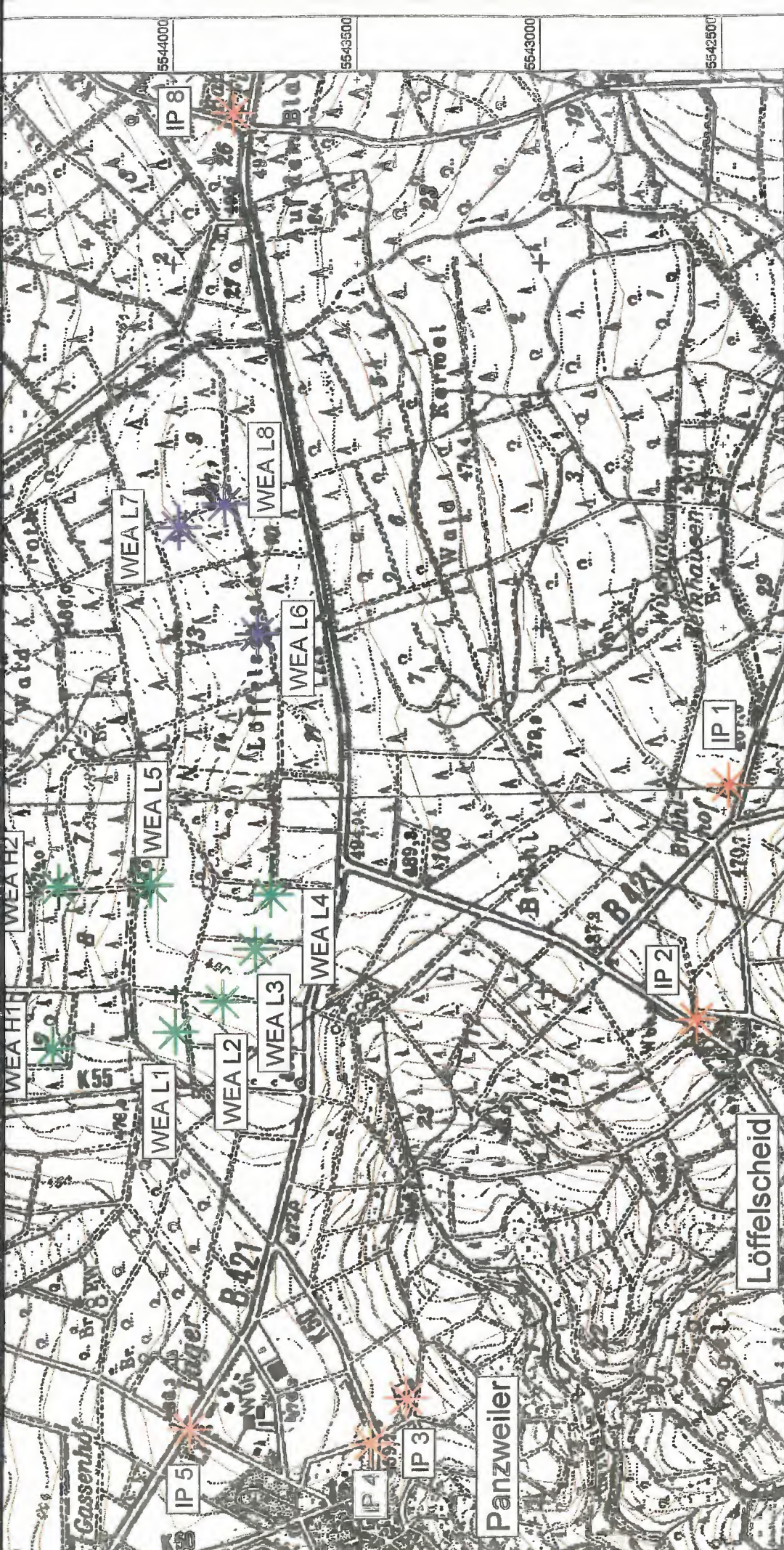
Mit freundlichen Grüßen
















Maßstab 1:15000



# Lageplan

## Legende

-  WEA geplant
-  WEA geplant Fremdplaner
-  WEA Bestand
-  Höhenlinie
-  Immissionsort

Ingenieurbüro Paul Pies

Birkenstraße 34  
56154 Boppard - Buchholz

Fon : 06742/2299  
Fax : 06742/3742

e-mail :  
wons@schallschutz-pies.de

5543000  
5543500  
5544000  
5542000

2593500  
2594000  
2594500  
2595000  
2595500  
2596000  
2596500  
2597000



# MÜLLER-BBM

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

Dipl.-Ing. (FH) Dirk Hinkelmann  
Tel. +49(209)98308-17  
Dirk.Hinkelmann@MuellerBBM.de

M65 333/1 hkm/khl  
21. April 2006

## Enercon GmbH

### Schallemissionsmessung

ENERCON E-82 am  
Standort 26632 Ihlow / Simonswolde  
im Betrieb I

Prüfbericht Nr. M65 333/1

Auftraggeber:	Enercon GmbH Dreekamp 5 26605 Aurich
Bearbeitet von:	Dipl.-Ing. (FH) Dirk Hinkelmann Dipl.-Ing. (FH) Michael Köhl Dipl.-Ing. (FH) Marcus Paewinsky
Berichtsdatum:	21. April 2006
Prüfdatum:	24. März 2006
Berichtsumfang:	Insgesamt 53 Seiten davon 19 Seiten Textteil, 15 Seiten Anhang A, 12 Seiten Anhang B, 5 Seiten Anhang C und 2 Seiten Anhang D

\\sjr\cd\hp\person\hkm\65333\01\_PBe\_34\_65333.doc : 21. 04. 2006

Zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem nach ISO 9001  
Akkreditiertes Prüflaboratorium nach ISO/IEC 17025

Müller-BBM GmbH  
Niederlassung Gelsenkirchen  
45899 Gelsenkirchen, HRE 3275  
Geschäftsführer:  
Bernd Grözinger,  
Edwin Schorer, Norbert Suritsch

MÜLLER-BBM

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

Auszug aus dem Prüfbericht M65 333/1  
 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Enercon E-82

<b>Allgemeine Angaben</b>		<b>Technische Daten (Herstellerangaben)</b>	
Anlagenhersteller:	Enercon GmbH Dreekamp 5 26605 Aurich	Nennleistung (Generator):	2.000 kW
Seriennummer:	82001	Rotordurchmesser:	82 m
WEA-Standort (ca.):	RW: 25,92.266 HW: 59,14.847	Nabenhöhe über Grund:	98 m
		Turmbauart:	Rohrturm
		Material:	Fertigteilbeton
		Leistungsregelung:	pitch
<b>Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)</b>		<b>Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)</b>	
Rotorblätterhersteller:	Enercon GmbH	Getriebehersteller:	---
Typenbezeichnung Blatt:	82 - 1	Typenbezeichnung Getriebe:	---
Blattenstellwinkel:	variabel	Generatorhersteller:	Enercon GmbH
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	E-82
Rotordrehzahlbereich:	6 - 19 U/min (Betrieb I)	Generatorenendrehzahl:	6 - 19 U/m.n (Betrieb I)
Prüfbericht zur Leistungskurve: Enercon GmbH; Berechnete Leistungskurve vom Januar 2005			

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schalleistungs-Pegel $L_{WA}$	6 m/s	1029,7 kW	100,6 dB(A)	
	7 m/s	1617,4 kW	103,1 dB(A)	
	8 m/s	1939,6 kW	103,4 dB(A)	
	9 m/s	---	---	[1]
	10 m/s	---	---	[1]
	7,7 m/s	1900,0 kW	102,4 dB(A)	[2]
Tonzuschlag für den Nahbereich $K_{20}$	6 m/s	1029,7 kW	---	
	7 m/s	1617,4 kW	---	
	8 m/s	1939,6 kW	---	
	9 m/s	---	---	[1]
	10 m/s	---	---	[1]
	7,7 m/s	1900,0 kW	---	[2]
Impulzzuschlag für den Nahbereich $K_{10}$	6 m/s	1029,7 kW	---	
	7 m/s	1617,4 kW	---	
	8 m/s	1939,6 kW	---	
	9 m/s	---	---	[1]
	10 m/s	---	---	[1]
	7,7 m/s	1900,0 kW	---	[2]

Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8$ m/s												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA} @ 1m$	75,9	79,1	81,5	82,9	87,7	88,2	87,5	90,4	90,5	91,2	93,7	93,5
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA} @ 1m$	84,9	85,0	83,9	81,6	89,3	85,2	80,9	75,8	72,4	73,4	71,2	73,6

Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8$ m/s								
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA} @ 1m$	84,2	81,6	84,4	97,7	89,4	94,2	82,5	77,6

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

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

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

**MÜLLER-BBM GMBH**  
 NIEDERLASSUNG GELSENKIRCHEN  
 AM BUGAPARK 1  
 45899 GELSENKIRCHEN  
 TELEFON (0209) 9 83 0 0 0

Datum: 21.04.2006

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

*[Signature]*  
 Dipl.-Ing. (FH) M. Köhl



Akkreditiertes Prüflaboratorium  
 nach ISO/IEC 17025



M65 333/1 hkm/khl  
 21. April 2006

Anhang D Seite 2

NSGdch1\p\person\hkm\650533301\_PBe\_34\_65333.doc:21. 04. 2006



Auszug aus dem Prüfbericht												
Stammblatt "Geräusche", entsprechend den "Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte"												
Rev. 17 vom 01. Juli 2006 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V. Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)												
Auszug aus dem Prüfbericht 207542-01.01												
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Enercon E-82												
Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)										
Anlagenhersteller:	Enercon GmbH	Nennleistung (Generator):	2.000 kW									
Seriennummer:	82258	Rotordurchmesser:	82 m									
WEA-Standort (ca.):	27232 Sulingen	Nabenhöhe über Grund:	108 m									
Standortkoordinaten:	RW: 34.89.628 HW: 58.40.371	Turmbauart:	Rohrturm, Fertigteilbeton									
		Leistungsregelung:	Pitch									
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Ergänzende Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)										
Rotorblatthersteller:	Enercon	Getriebehersteller:	entfällt									
Typenbezeichnung Blatt:	82-1	Typenbezeichnung Getriebe:	entfällt									
Blatteinstellwinkel:	variabel	Generatorhersteller:	Enercon									
Rotorblattanzahl:	Drei	Typenbezeichnung Generator:	E-82									
Rotordrehzahlbereich:	6 - 19 U/min (Betrieb I)	Generatormennndrehzahl:	6 - 19 U/min (Betrieb I)									
Leistungskurve: Nr.: berechnete Kennlinie Rev. 1.0, Januar 2005, Enercon E-82												
	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen								
	Normierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung										
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	6 $ms^{-1}$	1.055 kW	100,9 dB(A)									
	7 $ms^{-1}$	1.687 kW	103,6 dB(A)									
	8 $ms^{-1}$	1.961 kW	104,1 dB(A)	(2)								
	9 $ms^{-1}$	2.000 kW	103,7 dB(A)									
	10 $ms^{-1}$	—	—	(2)								
	7,7 $ms^{-1}$	1.900 kW	104,1 dB(A)	(1)								
Tonzuschlag für den Nahbereich $K_{TN}$	6 $ms^{-1}$	1.055 kW	0 dB									
	7 $ms^{-1}$	1.687 kW	0 dB									
	8 $ms^{-1}$	1.961 kW	0 dB	(2)								
	9 $ms^{-1}$	2.000 kW	0 dB									
	10 $ms^{-1}$	—	—	(2)								
	7,7 $ms^{-1}$	1.900 kW	0 dB	(1)								
Impulszuschlag für den Nahbereich $K_{IN}$	6 $ms^{-1}$	1.055 kW	0 dB									
	7 $ms^{-1}$	1.687 kW	0 dB									
	8 $ms^{-1}$	1.961 kW	0 dB	(2)								
	9 $ms^{-1}$	2.000 kW	0 dB									
	10 $ms^{-1}$	—	—	(2)								
	7,7 $ms^{-1}$	1.900 kW	0 dB	(1)								
<b>Terz-Schalleistungspegel</b> für $v_s = 7,7 ms^{-1}$ in dB(A) entsprechend dem maximalen Schalleistungspegel												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P,max}$	77,4	80,0	82,8	84,9	89,4	87,2	88,0	91,1	93,1	95,1	96,2	95,2
Frequenz	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000	6.300	8.000	10.000
$L_{WA,P,max}$	94,0	94,2	91,4	90,3	87,8	84,7	81,0	77,8	— (3)	— (3)	— (3)	— (3)
<b>Oktav-Schalleistungspegel</b> für $v_s = 7,7 ms^{-1}$ in dB(A) entsprechend dem maximalen Schalleistungspegel												
Frequenz	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000				
$L_{WA,P,max}$	85,4	92,3	96,0	100,3	98,2	92,9	82,7 (4)	— (3)				

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 29.01.2008.

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

- Bemerkungen:
- (1) Die normierte Windgeschwindigkeit von  $v_s = 7,7 ms^{-1}$  entspricht 95 % der Nennleistung.
  - (2) Witterungsbedingt ist das Bin nicht vollständig.
  - (3) Aufgrund von elektrischen Einflüssen durch die WEA werden die Terzen bzw. Oktaven oberhalb 4kHz nicht aufgeführt.
  - (4) berechnet aus den Terzen  $f = 3.150 Hz$  und  $f = 4.000 Hz$   
 - Abstand zwischen Anlagengeräusch und Fremdgeräusch < 6 dB, Pegelkorrektur um 1,3 dB  
 - Abstand zwischen Anlagengeräusch und Fremdgeräusch < 3 dB, keine Pegelkorrektur

Gemessen durch: KÖTTER Consulting Engineers KG  
- Rheine -

Datum: 28.04.2008

. V. Dipl.-Ing. Oliver Bunk i. V. Dipl.-Ing. Frank Henkemeier



Bonfor...  
Tel: ...





### Auszug aus dem Prüfbericht

Stamtblatt "Geräusche", entsprechend den "Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen,  
Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte"

Rev. 17 vom 01. Juli 2006 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V. Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)

Auszug aus dem Prüfbericht 207041-01.01 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Enercon E-82 im Betrieb I												
Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)										
Anlagenhersteller:	Enercon GmbH	Nennleistung (Generator):	2.000 kW									
Seriennummer:	82004	Rotordurchmesser:	82 m									
WEA-Standort (ca.):	48529 Bimolten	Nabenhöhe über Grund:	108,4 m									
Standortkoordinaten	RW: 25.71.442 HW: 58.18.445	Turmbauart:	Fertigteilbeton									
		Leistungsregelung:	Pitch									
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)										
Rotorblatthersteller:	Enercon GmbH	Getriebehersteller:	Entfällt									
Typenbezeichnung Blatt:	82-1	Typenbezeichnung Getriebe:	Entfällt									
Blatteinstellwinkel:	Variabel	Generatorhersteller:	Enercon GmbH									
Rotorblattanzahl:	Drei	Typenbezeichnung Generator:	E-82									
Rotordrehzahlbereich:	6 - 19 U/min	Generatormendrehzahl:	6 - 19 U/min									
Berechnete Kennlinie Rev. 1.0, Januar 2005, Nennleistung 2.000 kW; Enercon E-82												
	Referenzpunkt		Schallemissions- Parameter	Bemerkungen								
	Normierte Windgeschwindig- keit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung										
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	5 $ms^{-1}$	607 kW	96,0 dB(A)*									
	6 $ms^{-1}$	1.040 kW	100,7 dB(A)									
	7 $ms^{-1}$	1.710 kW	103,4 dB(A)									
	8 $ms^{-1}$	1.953 kW	103,7 dB(A)									
	9 $ms^{-1}$	2.058 kW	103,8 dB(A)	(2)								
	10 $ms^{-1}$	-	-	(3)								
	7,7 $ms^{-1}$	1.900 kW	103,8 dB(A)	(1)								
Tonzuschlag für den Nahbereich $K_{TN}$	5 $ms^{-1}$	607 kW	0 dB									
	6 $ms^{-1}$	1.040 kW	0 dB									
	7 $ms^{-1}$	1.710 kW	0 dB									
	8 $ms^{-1}$	1.953 kW	0 dB									
	9 $ms^{-1}$	2.058 kW	0 dB									
	10 $ms^{-1}$	-	-	(3)								
	7,7 $ms^{-1}$	1.900 kW	0 dB	(1)								
Impulszuschlag für den Nahbereich $K_{IN}$	5 $ms^{-1}$	607 kW	0 dB									
	6 $ms^{-1}$	1.040 kW	0 dB									
	7 $ms^{-1}$	1.710 kW	0 dB									
	8 $ms^{-1}$	1.953 kW	0 dB									
	9 $ms^{-1}$	2.058 kW	0 dB									
	10 $ms^{-1}$	-	-	(3)								
	7,7 $ms^{-1}$	1.900 kW	0 dB	(1)								
<b>Terz-Schalleistungspegel</b> für $v_s = 7,7 ms^{-1}$ in dB(A) entsprechend dem maximalen Schalleistungspegel												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P,max}$	72,8*	75,6	79,2	79,6*	84,3	84,0	85,0	87,2	90,0	91,6	92,7	95,0
Frequenz	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000	6.300	8.000	10.000
$L_{WA,P,max}$	96,2	96,0	95,1	92,5	90,5	86,6	82,6	78,4	74,7	73,0	71,6	72,4
<b>Oktav-Schalleistungspegel</b> für $v_s = 7,7 ms^{-1}$ in dB(A) entsprechend dem maximalen Schalleistungspegel												
Frequenz	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000				
$L_{WA,P,max}$	81,4	87,9	92,6	98,1	100,5	95,3	84,5	77,1				

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 11.04.2007.

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

- Bemerkungen:
- (1) Die normierte Windgeschwindigkeit von  $v_s = 7,7 ms^{-1}$  entspricht 95 % der Nennleistung.
  - (2) Maximaler Wert  $v_s = 8,8 m/s$ , oberhalb witterungsbed. keine Werte für das Anlagengeräusch vorhanden.
  - (3) Witterungsbedingt keine Werte für das Anlagengeräusch vorhanden.
- \* Abstand zwischen Anlagengeräusch und Fremdgeräusch < 6 dB, Pegelkorrektur um 1,3 dB  
 \*\* Abstand zwischen Anlagengeräusch und Fremdgeräusch < 3 dB, keine Pegelkorrektur

Gemessen durch: KÖTTER Consulting Engineers KG  
- Rheine -

Datum: 19.04.2007



i. V. Dipl.-Ing. Oliver Bunk

i. V. Dipl.-Ing. Frank Henkemeier

Bereich Lärm & Schall 400 - 43473 Rheine  
Tel. 0591 300-111 Fax 0591 300-1141

## MÜLLER-BBM

### Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

entsprechend Anhang D von [1]

Seite 1/2

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 Dreerkamp 5 26605 Aurich	Anlagenbezeichnung	E-70 E4
		Nennleistung	2000 kW
		Nabenhöhe	113 m
		Rotordurchmesser	71 m

Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.					
	1	2	3	4	5	6
Seriennummer	701496	701858	701496			
Standort	Ostermarsch	Ahaus-Wüllen	Schwaaforden			
vermess. Nabenhöhe (m)	65	113	98			
Messinstitut	Wind-Consult	Kötter C.E.	Müller-BBM			
Prüfbericht	392SEA3/01	28277-1.004	M62 910/1			
Datum	23.07.2004	14.03.2005	16.01.2006			
Getriebetyp	---	---	---			
Generatortyp	E-70	E-70	E-70			
Rotorblatttyp	70-4	70-4	70-4			

## Schallemissionsparameter: Messwerte (Prüfbericht Leistungskurve: berechnete Leistungskurve)

## Schalleistungspegel

Messung	Schalleistungspegel	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe					$L_{WA, P, 95\%, P_{95}}$
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	
1	$L_{WAP}$ [3]	99,4 dB(A)	100,6 dB(A)	101,7 dB(A)	102,0 dB(A)	---	102,0 dB(A)
2	$L_{WAP}$ [4]	99,3 dB(A)	---	101,6 dB(A)	101,9 dB(A)	---	101,9 dB(A)
3	$L_{WAP}$ [5]	---	100,7 dB(A)	101,4 dB(A)	101,6 dB(A)	---	101,6 dB(A)
Mittelwert $L_W$		99,4 dB(A)	100,7 dB(A)	101,6 dB(A)	101,8 dB(A)	---	101,8 dB(A)
Standardabweichung s		0,1 dB(A)	0,1 dB(A)	0,2 dB(A)	0,2 dB(A)	---	0,2 dB(A)
K nach [2] $\sigma_R =$	0,5 dB(A) [6]	1,2 dB(A)	1,0 dB(A)	1,0 dB(A)	1,0 dB(A)	---	1,0 dB(A)

## Schallemissionsparameter: Zuschläge

## Tonzuschlag

Messung	Tonzuschlag	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
1	$K_{TV}$	---	---	---	---	---
2	$K_{TV}$	---	---	---	---	---
3	$K_{TV}$	---	---	---	---	---
Mittelwert $K_{TV}$		---	---	---	---	---

## Impulzzuschlag

Messung	Tonzuschlag	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
1	$K_{IN}$	---	---	---	---	---
2	$K_{IN}$	---	---	---	---	---
3	$K_{IN}$	---	---	---	---	---
Mittelwert $K_{IN}$		---	---	---	---	---



MÜLLER-BBM

**Auszug aus dem Prüfbericht**  
 Stammblatt „Geräusche“, entsprechend den „Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen,  
 Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte“  
 Rev. 17 vom 01. Juli 2006 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Soesenerplatz 4, D-24109 Kiel)

**Auszug aus dem Prüfbericht M69 915/2**  
 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Enercon E-53

<b>Allgemeine Angaben</b>		<b>Technische Daten (Herstellereingaben)</b>	
Anlagenhersteller:	Enercon GmbH Dreiekamp 5 26005 Aurich	Nennleistung (Generator):	600 kW (Betrieb II)
Seriennummer:	53001	Rotordurchmesser:	53 m
WEA-Standort (ca.):	RW: 31.22.780 HW: 59.40.691	Nabenhöhe über Grund:	76 m
		Turmbauart:	Rotarium
		Material:	Stahl
		Leistungsregelung:	pflich
<b>Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellereingaben)</b>		<b>Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellereingaben)</b>	
Rotorblatthersteller:	Enercon GmbH	Getriebehersteller:	---
Typenbezeichnung Blatt:	ES2.1	Typenbezeichnung Getriebe:	---
Blattstellwinkel:	variabel	Generatormaterial:	Enercon GmbH
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	E-53
Rotorzahlbereich:	12 - 29 min <sup>-1</sup> (Betrieb II)	Generatoranzahl:	12 - 29 min <sup>-1</sup> (Betrieb I)

Prüfbericht zur Leistungskurve: Enercon GmbH; Berechnete Leistungskurve der E-53 vom Februar 2007

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Standardnorme Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schallemissionspegel $L_{Aeq,T}$	5 m/s	220,1 kW	93,3 dB(A)	
	6 m/s	377,9 kW	95,7 dB(A)	
	7 m/s	591 kW	99,2 dB(A)	
	8 m/s	746 kW	100,5 dB(A)	
	9 m/s	793,1 kW	100,9 dB(A)	
	10 m/s	810 kW	100,6 dB(A)	(1)
8,3 m/s	760,0 kW	100,7 dB(A)		
Tonauschlag für den Maßbereich $K_{TA}$	5 m/s	220,1 kW	---	
	6 m/s	377,9 kW	---	
	7 m/s	591 kW	---	
	8 m/s	746 kW	---	
	9 m/s	793,1 kW	---	
	10 m/s	810 kW	---	(1)
8,3 m/s	760,0 kW	---		
Impulszuschlag für den Maßbereich $K_{Iz}$	5 m/s	220,1 kW	---	
	6 m/s	377,9 kW	---	
	7 m/s	591 kW	---	
	8 m/s	746 kW	---	
	9 m/s	793,1 kW	---	
	10 m/s	810 kW	---	(1)
8,3 m/s	760,0 kW	---		

Terz-Schallemissionspegel Referenzpunkt $v_{10} = 9 \text{ m/s}$												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{Aeq,T}$	76,6	78,0	80,4	83,0	84,7	87,8	89,5	87,8	88,0	87,4	89,4	89,1
$L_{Aeq,T}$	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{Aeq,T}$	90,6	91,2	91,6	90,8	89,5	87,6	85,9	82,9	79,9	75,8	70,1	64,8

Oktav-Schallemissionspegel Referenzpunkt $v_{10} = 9 \text{ m/s}$								
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{Aeq,T}$	83,5	80,4	80,3	80,5	80,9	84,3	87,3	77,1

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 14.3.2007.  
 Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht M69 915/2 vom 10.4.2007 (insbesondere bei Schallemissionsprognose).

**Bemerkungen:**

[1] Der Schallemissionspegel bei 95%iger Nachleistung wurde bei Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen am Messort mit unterrichteter Leistungskurve und der verminderten Nabenhöhe bei einer stand W. Höhe von 76 m mit festgelegter

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

**MÜLLER-BBM GMBH**  
 NIEDERLASSUNG GELSENKIRCHEN  
 AM BUGAPARK 1  
 45 899 GELSENKIRCHEN  
 TELEFON (0209) 9 83 06 - 0

Datum: 10.04.2007

*A. Hinkelmann*

Dipl.-Ing. (FH) D. Hinkelmann

*M. Kohl*

Dipl.-Ing. (FH) M. Kohl



Accredited Test Laboratory  
 according to ISO/IEC 17025



DAF-PL-2165 10

P:\hkm\691502\_PBo\_3d\_6915.docx02\_05\_2007

**Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen**  
entsprechend Anhang D von [1]

Seite 1/2

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**

<b>Hersteller</b>	Enercon GmbH Dreieckamp 5 26605 Aurich	<b>Anlagenbezeichnung</b>	E-48
		<b>Nennleistung</b>	800 kW
		<b>Nabenhöhe</b>	50 m
		<b>Rotordurchmesser</b>	48 m

Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.					
	1	2	3	4	5	6
<b>Seriennummer</b>	48097	48156	48184			
<b>Standort</b>	Holtriem	Drensteinfurt	Landesbergen			
<b>vermess. Nabenhöhe (m)</b>	76	76	76			
<b>Messinstitut</b>	Wind-Consult	Kötter C.E	Müller-BBM			
<b>Prüfbericht</b>	439SEC04/06	29348-1.003	M64 550/7			
<b>Datum</b>	20.01.2006	16.05.2006	12.12.2006			
<b>Getriebetyp</b>	—	—	—			
<b>Generatortyp</b>	E-48	E-48	E-48			
<b>Rotorblattp</b>	E48/1	E48/1	E48/1			

**Schallemissionsparameter: Messwerte (Prüfbericht Leistungskurve: berechnete Leistungskurve)**

**Schalleistungspegel**

Messung	Schalleistungspegel	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe					L <sub>WAP, 95% P<sub>95</sub></sub>
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	
1	L <sub>WAP</sub> [3]	96,5 dB(A)	99,5 dB(A)	101,0 dB(A)	101,7 dB(A)	102,1 dB(A)	101,9 dB(A)
2	L <sub>WAP</sub> [3]	96,2 dB(A)	99,4 dB(A)	100,8 dB(A)	101,2 dB(A)	100,6 dB(A)	101,1 dB(A)
3	L <sub>WAP</sub> [3]	98,8 dB(A)	99,8 dB(A)	101,8 dB(A)	102,4 dB(A)	101,6 dB(A)	102,2 dB(A)
<b>Mittelwert L<sub>w</sub></b>		97,2 dB(A)	99,6 dB(A)	101,2 dB(A)	101,8 dB(A)	101,4 dB(A)	101,7 dB(A)
<b>Standardabweichung s</b>		1,4 dB(A)	0,2 dB(A)	0,5 dB(A)	0,6 dB(A)	0,8 dB(A)	0,6 dB(A)
<b>K nach [2] σ<sub>R</sub> = 0,5 dB(A) [6]</b>		2,8 dB(A)	1,0 dB(A)	1,4 dB(A)	1,5 dB(A)	1,7 dB(A)	1,4 dB(A)

**Schallemissionsparameter: Zuschläge**

**Tonzuschlag**

Messung	Tonzuschlag	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
1	K <sub>TN</sub>	—	—	—	—	—
2	K <sub>TN</sub>	—	—	—	—	—
3	K <sub>TN</sub>	—	—	—	—	—
<b>Mittelwert K<sub>TN</sub></b>		—	—	—	—	—

**Impulzzuschlag**

Messung	Tonzuschlag	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
1	K <sub>IN</sub>	—	—	—	—	—
2	K <sub>IN</sub>	—	—	—	—	—
3	K <sub>IN</sub>	—	—	—	—	—
<b>Mittelwert K<sub>IN</sub></b>		—	—	—	—	—

P:\h\m\m\m\455008\_Pbe\_34\_64550.doc:02.05.2007

REpower Dokumenten-Nummer: Rev.

D-1.2-VH.59.04-A A  
 Frequenz Datum  
 TR 13.05.2003



Auszug aus dem Prüfbericht 27053-1.001

Seite 5 von 6

**Bestimmung der Schallemissions-Parameter 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 schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

Anlagendaten			
Hersteller	REpower Systems AG	Anlagenbezeichnung	REpower MD77
		Nennleistung	1500 kW
		Nabenhöhe	100,0 m
		Rotordurchmesser	77,0 m
	<b>1. Messung</b>	<b>2. Messung</b>	<b>3. Messung</b>
Seriennummer	70.075	70.036	70.227
Standort	Linnich bei Heinsberg	Schenkenberg 02	Lindewitt/Blye
vermessene Nabenhöhe	85 m	85 m	61,5 m
Meßinstitut	WINDTEST Grevenbrach GmbH	WIND CONSULT	KÖTTER Consulting Engineers
Prüfbericht	SE02011B2	WICO 039SE202	27053-1.001
Datum	07.08.2002	02.10.2002	06.05.2003
Getriebetyp	Eickhoff, G45260X/A CPNHZ-197	Eickhoff, G45260X/A CPNHZ-197	Eickhoff, G45260X/A CPNHZ-197
Generatortyp	Loher, JFRA-580	Loher, JFRA-580	Loher, JFRA-580
Rotorblattp	LM 37.3	LM 37.3	LM 37.3P

1. Messung: Schallemissionsparameter (Prüfbericht Leistungskurve: WT2126/02 vom 06.03.2002)

2. und 3. Messung: Schallemissionsparameter (Prüfbericht Leistungskurve: WT2186/02 vom 13.05.2002)

Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Schalleistungspegel L <sub>WA</sub> :			Mittelwert L <sub>WA</sub>	Standardabweichung s	K nach /2/ K <sub>OR</sub> = 0,5 dB
	1. Messung <sup>1)</sup>	2. Messung <sup>1)</sup>	3. Messung <sup>1)</sup>			
6 m/s	101,1 dB(A)	99,6 dB(A)	100,1 dB(A)	100,3 dB(A)	0,8 dB	1,7 dB
7 m/s	102,8 dB(A)	101,2 dB(A)	101,8 dB(A)	102,0 dB(A)	0,8 dB	1,8 dB
8 m/s	103,3 dB(A)	103,2 dB(A)	102,5 dB(A)	103,0 dB(A)	0,4 dB	1,3 dB
8,1 m/s <sup>4)</sup>	103,3 dB(A)	103,3 dB(A)	102,3 dB(A)	103,0 dB(A)	0,6 dB	1,5 dB
	Tonzuschlag bei vermessener Nabenhöhe K <sub>TN</sub> :					
	1. Messung <sup>2)</sup>	2. Messung <sup>2)</sup>	3. Messung <sup>3)</sup>			
6 m/s	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz			
7 m/s	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz			
8 m/s	0 dB - Hz	1 dB 148 Hz	1 dB 163 Hz			
8,1 m/s <sup>4)</sup>	0 dB - Hz	1 dB 148 Hz	2 dB 164 Hz			
	Impulszuschlag K <sub>IM</sub> :					
	1. Messung <sup>2)</sup>	2. Messung <sup>2)</sup>	3. Messung <sup>3)</sup>			
6 m/s	0 dB	0 dB	0 dB			
7 m/s	0 dB	0 dB	0 dB			
8 m/s	0 dB	0 dB	0 dB			
8,1 m/s <sup>4)</sup>	0 dB	0 dB	0 dB			

Terz-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt v <sub>10</sub> in dB(A) <sup>4)</sup>												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L <sub>WA</sub>	76,5	80,8	85,4	87,1	88,5	93,2	90,1	91,3	92,6	92,6	91,3	92,0
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L <sub>WA</sub>	91,7	91,2	90,5	89,5	88,3	87,3	86,2	84,9	82,1	80,4	78,3	72,8

Oktav-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt v <sub>10</sub> in dB(A) <sup>4)</sup>									
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
L <sub>WA</sub>	87,1	95,2	96,2	96,8	95,9	93,2	89,5	82,9	

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

- Bemerkungen:
- 1) Schalleistungspegel bei umgerechneter Nabenhöhe
  - 2) Gilt für die vermessene WEA mit einer Nabenhöhe von h<sub>N</sub> = 85 m
  - 3) Gilt für die vermessene WEA mit einer Nabenhöhe von h<sub>N</sub> = 61,5 m
  - 4) Entspricht 95 % der Nennleistung

Ausgestellt durch: KÖTTER Consulting Engineers  
 Bonifatiusstraße 400  
 48432 Rheine



Datum: 08.05.2003

Bonifatiusstraße 400 48432 Rheine  
 Tel. 0 59 71 - 97 10.0 · Fax 0 59 71 - 97 10.43

Unterschrift

## Ausbreitungsberechnung Zusatzbelastung

Name	Quelltyp	Lw dB(A)	Zuschla dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Ls dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
Name IP1 Brühlhof		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 29,7 dB(A)		LrN 29,7 dB(A)					
WEA L06	Punkt	100,9	2,5	3,0	1362,7	73,7	3,8	0,0	2,6		26,3	26,3	26,3
WEA L07	Punkt	100,9	2,5	3,0	1669,1	75,4	4,0	0,0	3,2		23,8	23,8	23,8
WEA L08	Punkt	100,9	2,5	3,0	1588,7	75,0	3,9	0,0	3,1		24,4	24,4	24,4
Name IP2 Löffelscheid		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LrT 31,2 dB(A)		LrN 27,5 dB(A)					
WEA L06	Punkt	100,9	2,5	3,0	1609,0	75,1	4,0	0,0	3,1		24,2	27,8	24,2
WEA L07	Punkt	100,9	2,5	3,0	1963,8	76,9	4,1	0,0	3,8		21,6	25,3	21,6
WEA L08	Punkt	100,9	2,5	3,0	1923,3	76,7	4,1	0,0	3,7		22,0	25,6	22,0
Name IP3 Birkenhof		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 24,0 dB(A)		LrN 24,0 dB(A)					
WEA L06	Punkt	100,9	2,5	3,0	2138,2	77,6	4,2	0,0	4,1		20,5	20,5	20,5
WEA L07	Punkt	100,9	2,5	3,0	2470,5	78,8	4,3	0,0	4,8		18,5	18,5	18,5
WEA L08	Punkt	100,9	2,5	3,0	2505,4	79,0	4,3	0,0	4,8		18,3	18,3	18,3
Name IP4 Panzweiler		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LrT 27,0 dB(A)		LrN 23,4 dB(A)					
WEA L06	Punkt	100,9	2,5	3,0	2244,2	78,0	4,2	0,0	4,3		19,9	23,5	19,9
WEA L07	Punkt	100,9	2,5	3,0	2568,9	79,2	4,3	0,0	4,9		18,0	21,6	18,0
WEA L08	Punkt	100,9	2,5	3,0	2610,1	79,3	4,3	0,0	5,0		17,7	21,4	17,7
Name IP5 Panzweiler		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 23,8 dB(A)		LrN 23,8 dB(A)					
WEA L06	Punkt	100,9	2,5	3,0	2190,1	77,8	4,2	0,0	4,2		20,2	20,2	20,2
WEA L07	Punkt	100,9	2,5	3,0	2475,0	78,9	4,2	0,0	4,8		18,5	18,5	18,5
WEA L08	Punkt	100,9	2,5	3,0	2540,8	79,1	4,3	0,0	4,9		18,2	18,2	18,2
Name IP6 Haserich		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LrT 30,5 dB(A)		LrN 26,9 dB(A)					
WEA L06	Punkt	100,9	2,5	3,0	1814,2	76,2	4,1	0,0	3,5		22,6	26,3	22,6
WEA L07	Punkt	100,9	2,5	3,0	1881,1	76,5	4,1	0,0	3,6		22,2	25,8	22,2
WEA L08	Punkt	100,9	2,5	3,0	2008,4	77,0	4,2	0,0	3,9		21,3	24,9	21,3
Name IP7 Haserich		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 27,3 dB(A)		LrN 27,3 dB(A)					
WEA L06	Punkt	100,9	2,5	3,0	1754,0	75,9	4,1	0,0	3,4		23,1	23,1	23,1
WEA L07	Punkt	100,9	2,5	3,0	1821,5	76,2	4,1	0,0	3,5		22,6	22,6	22,6
WEA L08	Punkt	100,9	2,5	3,0	1948,6	76,8	4,1	0,0	3,7		21,7	21,7	21,7
Name IP8 Fichtenhof		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 32,9 dB(A)		LrN 32,9 dB(A)					
WEA L06	Punkt	100,9	2,5	3,0	1426,9	74,1	3,8	0,0	2,7		25,8	25,8	25,8
WEA L07	Punkt	100,9	2,5	3,0	1143,7	72,2	3,6	0,0	2,2		28,5	28,5	28,5
WEA L08	Punkt	100,9	2,5	3,0	1069,8	71,6	3,4	0,0	2,1		29,3	29,3	29,3

# Ausbreitungsberechnung Zusatzbelastung

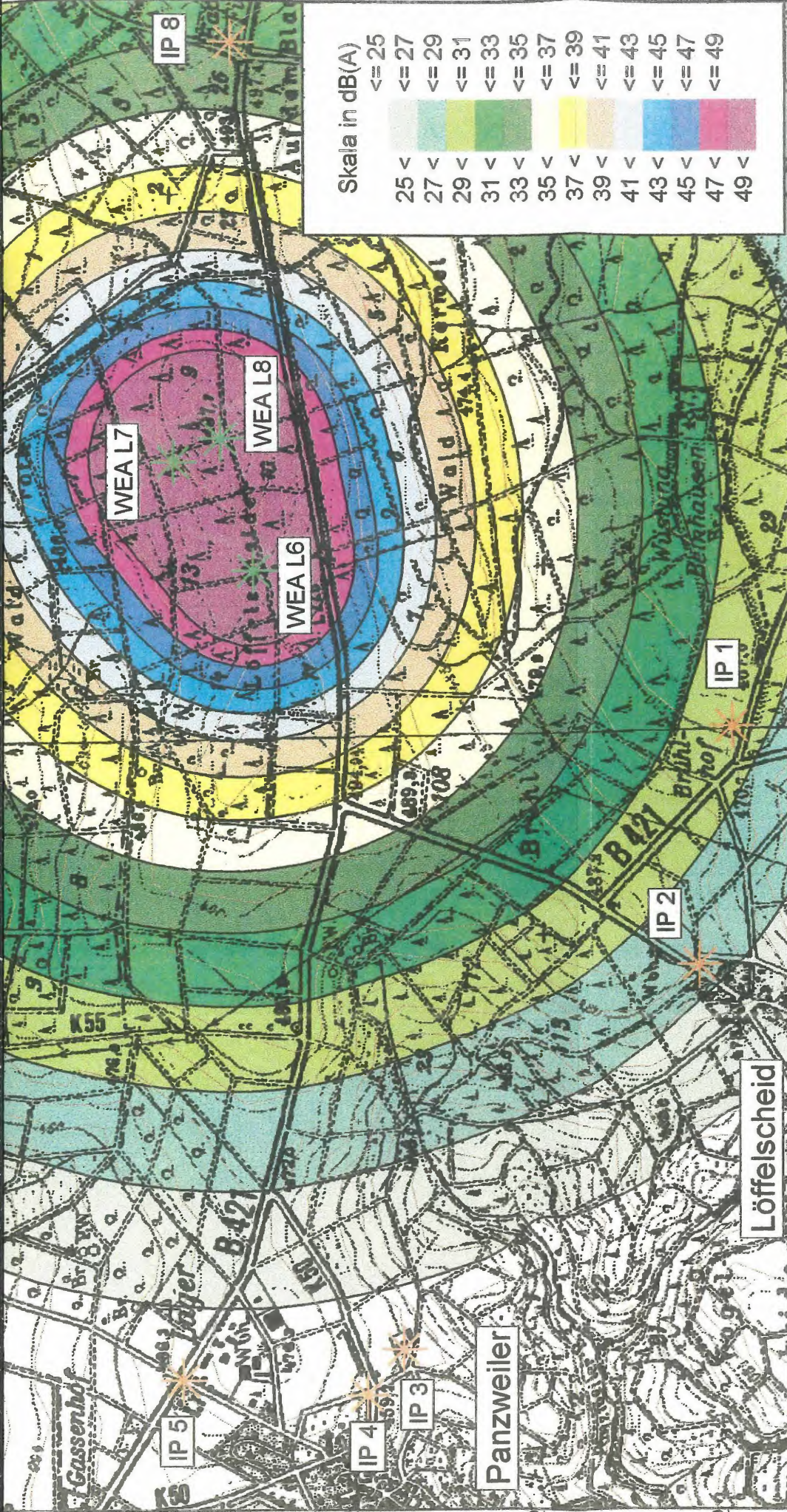
## Legende

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
Re	dB(A)	Reflexanteil
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
LrT	dB(A)	Teilbeurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Teilbeurteilungspegel Nacht









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 1:15000



Zusatzbelastung  
nachts  
2. Obergeschoß

Legende

- WEA
- Höhenlinie
- Immissionsort

Ingenieurbüro Paul Pies

Birkenstraße 34  
56154 Boppard - Buchholz

Fon : 06742/2299

Fax : 06742/3742

e-mail :

wons@schallschutz-pies.de

5544000 5543500 5543000 5542500 5542000

2597000 2596500 2596000 2595500 2595000 2594500 2594000 2593500



## Ausbreitungsberechnung Vorbelastung

Name	Quellentyp	Lw dB(A)	Zuschla dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Ls dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
<b>Name IP1 Brühlhof</b>		<b>IRW Tag 60 dB(A)</b>		<b>IRW Nacht 45 dB(A)</b>		<b>LrT 34,3 dB(A)</b>		<b>LrN 34,3 dB(A)</b>					
WEA H01	Punkt	103,0	2,2	3,0	1987,8	77,0	4,2	0,0	3,8		23,2	23,2	23,2
WEA H02	Punkt	103,0	2,2	3,0	1856,6	76,4	4,2	0,0	3,6		24,1	24,1	24,1
WEA L01	Punkt	101,7	2,2	3,0	1662,5	75,4	4,1	0,0	3,2		24,2	24,2	24,2
WEA L02	Punkt	101,7	2,2	3,0	1511,9	74,6	4,0	0,0	2,9		25,4	25,4	25,4
WEA L03	Punkt	101,7	2,2	3,0	1377,1	73,8	3,9	0,0	2,6		26,6	26,6	26,6
WEA L04	Punkt	101,7	2,2	3,0	1296,3	73,2	3,8	0,0	2,5		27,4	27,4	27,4
WEA L05	Punkt	101,7	2,2	3,0	1609,5	75,1	4,1	0,0	3,1		24,6	24,6	24,6
WEA M01	Punkt	101,8	2,0	3,0	2541,8	79,1	4,2	0,0	4,9		18,6	18,6	18,6
WEA M02	Punkt	101,8	2,0	3,0	2805,2	80,0	4,4	0,0	5,4		17,1	17,1	17,1
WEA M03	Punkt	101,8	2,0	3,0	3083,1	80,8	4,3	0,0	5,9		15,8	15,8	15,8
WEA M04	Punkt	101,8	2,0	3,0	3382,9	81,6	4,3	0,0	6,5		14,4	14,4	14,4
WEA M05	Punkt	101,8	2,0	3,0	3686,0	82,3	4,4	0,0	7,1		13,0	13,0	13,0
WEA M06	Punkt	101,8	2,0	3,0	3991,6	83,0	4,5	0,0	7,7		11,6	11,6	11,6
WEA M07	Punkt	101,8	2,0	3,0	4370,0	83,8	4,5	0,0	8,4		10,1	10,1	10,1
WEA M08	Punkt	103,8	2,1	3,0	4087,4	83,2	4,4	0,0	7,9		13,4	13,4	13,4
WEA M09	Punkt	103,8	2,1	3,0	4343,7	83,7	4,4	0,0	8,4		12,4	12,4	12,4
WEA M10	Punkt	103,8	2,1	3,0	4614,4	84,3	4,5	0,0	8,9		11,3	11,3	11,3
<b>Name IP2 Löffelscheid</b>		<b>IRW Tag 55 dB(A)</b>		<b>IRW Nacht 40 dB(A)</b>		<b>LrT 39,0 dB(A)</b>		<b>LrN 35,4 dB(A)</b>					
WEA H01	Punkt	103,0	2,2	3,0	1766,4	75,9	3,9	0,0	3,4		24,9	28,6	24,9
WEA H02	Punkt	103,0	2,2	3,0	1786,1	76,0	4,1	0,0	3,4		24,7	28,3	24,7
WEA L01	Punkt	101,7	2,2	3,0	1431,4	74,1	3,8	0,0	2,8		26,2	29,9	26,2
WEA L02	Punkt	101,7	2,2	3,0	1303,7	73,3	3,7	0,0	2,5		27,4	31,0	27,4
WEA L03	Punkt	101,7	2,2	3,0	1230,4	72,8	3,6	0,0	2,4		28,1	31,7	28,1
WEA L04	Punkt	101,7	2,2	3,0	1222,9	72,7	3,7	0,0	2,4		28,2	31,8	28,2
WEA L05	Punkt	101,7	2,2	3,0	1543,8	74,8	4,0	0,0	3,0		25,2	28,8	25,2
WEA M01	Punkt	101,8	2,0	3,0	2736,2	79,7	4,3	0,0	5,3		17,5	21,2	17,5
WEA M02	Punkt	101,8	2,0	3,0	2958,4	80,4	4,4	0,0	5,7		16,3	20,0	16,3
WEA M03	Punkt	101,8	2,0	3,0	3203,6	81,1	4,3	0,0	6,2		15,2	18,8	15,2
WEA M04	Punkt	101,8	2,0	3,0	3485,8	81,8	4,3	0,0	6,7		13,9	17,6	13,9
WEA M05	Punkt	101,8	2,0	3,0	3776,3	82,5	4,4	0,0	7,3		12,6	16,3	12,6
WEA M06	Punkt	101,8	2,0	3,0	4076,5	83,2	4,4	0,0	7,8		11,3	14,9	11,3
WEA M07	Punkt	101,8	2,0	3,0	4453,8	84,0	4,4	0,0	8,6		9,8	13,5	9,8
WEA M08	Punkt	103,8	2,1	3,0	4059,2	83,2	4,3	0,0	7,8		13,6	17,2	13,6
WEA M09	Punkt	103,8	2,1	3,0	4299,0	83,7	4,3	0,0	8,3		12,6	16,3	12,6
WEA M10	Punkt	103,8	2,1	3,0	4569,1	84,2	4,4	0,0	8,8		11,5	15,2	11,5
<b>Name IP3 Birkenhof</b>		<b>IRW Tag 60 dB(A)</b>		<b>IRW Nacht 45 dB(A)</b>		<b>LrT 36,1 dB(A)</b>		<b>LrN 36,1 dB(A)</b>					
WEA H01	Punkt	103,0	2,2	3,0	1363,3	73,7	3,7	0,0	2,6		28,2	28,2	28,2
WEA H02	Punkt	103,0	2,2	3,0	1695,4	75,6	4,0	0,0	3,3		25,4	25,4	25,4
WEA L01	Punkt	101,7	2,2	3,0	1188,6	72,5	3,6	0,0	2,3		28,6	28,6	28,6
WEA L02	Punkt	101,7	2,2	3,0	1199,7	72,6	3,5	0,0	2,3		28,5	28,5	28,5
WEA L03	Punkt	101,7	2,2	3,0	1303,0	73,3	3,6	0,0	2,5		27,5	27,5	27,5
WEA L04	Punkt	101,7	2,2	3,0	1432,6	74,1	3,7	0,0	2,8		26,4	26,4	26,4
WEA L05	Punkt	101,7	2,2	3,0	1573,6	74,9	3,9	0,0	3,0		25,0	25,0	25,0
WEA M01	Punkt	101,8	2,0	3,0	2911,5	80,3	4,3	0,0	5,6		16,7	16,7	16,7
WEA M02	Punkt	101,8	2,0	3,0	3020,2	80,6	4,3	0,0	5,8		16,1	16,1	16,1



## Ausbreitungsberechnung Vorbelastung

Name	Quelltyp	Lw dB(A)	Zuschla dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Ls dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
WEA M03	Punkt	101,8	2,0	3,0	3168,1	81,0	4,3	0,0	6,1		15,4	15,4	15,4
WEA M04	Punkt	101,8	2,0	3,0	3382,4	81,6	4,3	0,0	6,5		14,5	14,5	14,5
WEA M05	Punkt	101,8	2,0	3,0	3618,8	82,2	4,3	0,0	7,0		13,4	13,4	13,4
WEA M06	Punkt	101,8	2,0	3,0	3882,3	82,8	4,4	0,0	7,5		12,2	12,2	12,2
WEA M07	Punkt	101,8	2,0	3,0	4230,6	83,5	4,4	0,0	8,1		10,8	10,8	10,8
WEA M08	Punkt	103,8	2,1	3,0	3639,8	82,2	4,2	0,0	7,0		15,5	15,5	15,5
WEA M09	Punkt	103,8	2,1	3,0	3828,9	82,7	4,2	0,0	7,4		14,7	14,7	14,7
WEA M10	Punkt	103,8	2,1	3,0	4080,9	83,2	4,3	0,0	7,9		13,6	13,6	13,6
<b>Name</b>	<b>IP4 Panzweiler</b>				<b>IRW Tag 55 dB(A)</b>	<b>IRW Nacht 40 dB(A)</b>				<b>LrT 39,1 dB(A)</b>		<b>LrN 35,5 dB(A)</b>	
WEA H01	Punkt	103,0	2,2	3,0	1390,3	73,9	3,7	0,0	2,7		28,0	31,6	28,0
WEA H02	Punkt	103,0	2,2	3,0	1749,9	75,9	4,0	0,0	3,4		25,0	28,6	25,0
WEA L01	Punkt	101,7	2,2	3,0	1250,3	72,9	3,7	0,0	2,4		27,9	31,5	27,9
WEA L02	Punkt	101,7	2,2	3,0	1278,7	73,1	3,6	0,0	2,5		27,7	31,3	27,7
WEA L03	Punkt	101,7	2,2	3,0	1395,3	73,9	3,7	0,0	2,7		26,6	30,3	26,6
WEA L04	Punkt	101,7	2,2	3,0	1531,8	74,7	3,8	0,0	2,9		25,5	29,1	25,5
WEA L05	Punkt	101,7	2,2	3,0	1647,3	75,3	4,0	0,0	3,2		24,5	28,1	24,5
WEA M01	Punkt	101,8	2,0	3,0	2969,7	80,4	4,3	0,0	5,7		16,4	20,0	16,4
WEA M02	Punkt	101,8	2,0	3,0	3064,1	80,7	4,3	0,0	5,9		15,9	19,5	15,9
WEA M03	Punkt	101,8	2,0	3,0	3198,7	81,1	4,3	0,0	6,2		15,3	18,9	15,3
WEA M04	Punkt	101,8	2,0	3,0	3402,5	81,6	4,2	0,0	6,5		14,4	18,0	14,4
WEA M05	Punkt	101,8	2,0	3,0	3629,9	82,2	4,3	0,0	7,0		13,3	17,0	13,3
WEA M06	Punkt	101,8	2,0	3,0	3886,7	82,8	4,4	0,0	7,5		12,2	15,8	12,2
WEA M07	Punkt	101,8	2,0	3,0	4228,9	83,5	4,3	0,4	8,1		10,4	14,0	10,4
WEA M08	Punkt	103,8	2,1	3,0	3616,7	82,2	4,1	0,0	7,0		15,7	19,3	15,7
WEA M09	Punkt	103,8	2,1	3,0	3797,5	82,6	4,2	0,6	7,3		14,2	17,9	14,2
WEA M10	Punkt	103,8	2,1	3,0	4045,3	83,1	4,2	0,5	7,8		13,2	16,8	13,2
<b>Name</b>	<b>IP5 Panzweiler</b>				<b>IRW Tag 60 dB(A)</b>	<b>IRW Nacht 45 dB(A)</b>				<b>LrT 37,2 dB(A)</b>		<b>LrN 37,2 dB(A)</b>	
WEA H01	Punkt	103,0	2,2	3,0	1111,3	71,9	3,1	0,0	2,1		31,0	31,0	31,0
WEA H02	Punkt	103,0	2,2	3,0	1531,4	74,7	3,7	0,0	2,9		26,9	26,9	26,9
WEA L01	Punkt	101,7	2,2	3,0	1091,0	71,7	3,3	0,0	2,1		29,8	29,8	29,8
WEA L02	Punkt	101,7	2,2	3,0	1175,8	72,4	3,4	0,0	2,3		28,8	28,8	28,8
WEA L03	Punkt	101,7	2,2	3,0	1330,4	73,5	3,6	0,0	2,6		27,3	27,3	27,3
WEA L04	Punkt	101,7	2,2	3,0	1482,7	74,4	3,7	0,0	2,9		25,9	25,9	25,9
WEA L05	Punkt	101,7	2,2	3,0	1497,5	74,5	3,7	0,0	2,9		25,8	25,8	25,8
WEA M01	Punkt	101,8	2,0	3,0	2729,2	79,7	4,1	0,0	5,3		17,7	17,7	17,7
WEA M02	Punkt	101,8	2,0	3,0	2780,7	79,9	4,2	0,0	5,4		17,4	17,4	17,4
WEA M03	Punkt	101,8	2,0	3,0	2878,2	80,2	4,1	0,0	5,5		17,0	17,0	17,0
WEA M04	Punkt	101,8	2,0	3,0	3054,2	80,7	4,1	0,0	5,9		16,2	16,2	16,2
WEA M05	Punkt	101,8	2,0	3,0	3259,6	81,3	4,1	0,0	6,3		15,2	15,2	15,2
WEA M06	Punkt	101,8	2,0	3,0	3500,6	81,9	4,2	0,0	6,7		14,0	14,0	14,0
WEA M07	Punkt	101,8	2,0	3,0	3829,1	82,7	4,2	0,0	7,4		12,6	12,6	12,6
WEA M08	Punkt	103,8	2,1	3,0	3181,2	81,0	3,9	0,0	6,1		17,8	17,8	17,8
WEA M09	Punkt	103,8	2,1	3,0	3348,9	81,5	4,0	0,0	6,4		17,0	17,0	17,0
WEA M10	Punkt	103,8	2,1	3,0	3590,4	82,1	4,1	0,0	6,9		15,8	15,8	15,8
<b>Name</b>	<b>IP6 Haserich</b>				<b>IRW Tag 55 dB(A)</b>	<b>IRW Nacht 40 dB(A)</b>				<b>LrT 43,8 dB(A)</b>		<b>LrN 40,1 dB(A)</b>	
WEA H01	Punkt	103,0	2,2	3,0	814,8	69,2	2,9	0,0	1,6		34,6	38,2	34,6

## Ausbreitungsberechnung Vorbelastung

Name	Quellentyp	Lw dB(A)	Zuschla dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Ls dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
WEA H02	Punkt	103,0	2,2	3,0	967,9	70,7	3,1	0,0	1,9		32,5	36,1	32,5
WEA L01	Punkt	101,7	2,2	3,0	1148,1	72,2	3,7	0,0	2,2		28,8	32,4	28,8
WEA L02	Punkt	101,7	2,2	3,0	1285,2	73,2	3,8	0,0	2,5		27,4	31,0	27,4
WEA L03	Punkt	101,7	2,2	3,0	1399,9	73,9	3,9	0,0	2,7		26,4	30,0	26,4
WEA L04	Punkt	101,7	2,2	3,0	1481,3	74,4	4,0	0,0	2,9		25,7	29,3	25,7
WEA L05	Punkt	101,7	2,2	3,0	1189,5	72,5	3,6	0,0	2,3		28,5	32,2	28,5
WEA M01	Punkt	101,8	2,0	3,0	1598,8	75,1	4,0	0,0	3,1		24,7	28,3	24,7
WEA M02	Punkt	101,8	2,0	3,0	1509,3	74,6	4,0	0,0	2,9		25,3	28,9	25,3
WEA M03	Punkt	101,8	2,0	3,0	1495,2	74,5	3,8	0,0	2,9		25,6	29,3	25,6
WEA M04	Punkt	101,8	2,0	3,0	1598,0	75,1	3,8	0,0	3,1		24,9	28,5	24,9
WEA M05	Punkt	101,8	2,0	3,0	1759,6	75,9	3,9	0,0	3,4		23,6	27,2	23,6
WEA M06	Punkt	101,8	2,0	3,0	1978,5	76,9	4,1	0,0	3,8		21,9	25,6	21,9
WEA M07	Punkt	101,8	2,0	3,0	2296,3	78,2	4,1	0,0	4,4		20,0	23,7	20,0
WEA M08	Punkt	103,8	2,1	3,0	1658,9	75,4	3,6	0,0	3,2		26,8	30,4	26,8
WEA M09	Punkt	103,8	2,1	3,0	1847,6	76,3	3,8	0,0	3,6		25,3	28,9	25,3
WEA M10	Punkt	103,8	2,1	3,0	2102,7	77,4	4,0	0,0	4,0		23,4	27,1	23,4
Name	IP7 Haserich	IRW Tag 60 dB(A)			IRW Nacht 45 dB(A)			LrT 40,6 dB(A)			LrN 40,6 dB(A)		
WEA H01	Punkt	103,0	2,2	3,0	769,6	68,7	2,7	0,0	1,5		35,3	35,3	35,3
WEA H02	Punkt	103,0	2,2	3,0	909,3	70,2	3,0	0,0	1,7		33,3	33,3	33,3
WEA L01	Punkt	101,7	2,2	3,0	1101,7	71,8	3,6	0,0	2,1		29,3	29,3	29,3
WEA L02	Punkt	101,7	2,2	3,0	1236,6	72,8	3,8	0,0	2,4		27,9	27,9	27,9
WEA L03	Punkt	101,7	2,2	3,0	1348,1	73,6	3,9	0,0	2,6		26,9	26,9	26,9
WEA L04	Punkt	101,7	2,2	3,0	1426,8	74,1	3,9	0,0	2,7		26,2	26,2	26,2
WEA L05	Punkt	101,7	2,2	3,0	1132,6	72,1	3,5	0,0	2,2		29,1	29,1	29,1
WEA M01	Punkt	101,8	2,0	3,0	1551,3	74,8	3,9	0,0	3,0		25,1	25,1	25,1
WEA M02	Punkt	101,8	2,0	3,0	1469,8	74,3	4,0	0,0	2,8		25,6	25,6	25,6
WEA M03	Punkt	101,8	2,0	3,0	1465,8	74,3	3,8	0,0	2,8		25,9	25,9	25,9
WEA M04	Punkt	101,8	2,0	3,0	1578,9	75,0	3,7	0,0	3,0		25,1	25,1	25,1
WEA M05	Punkt	101,8	2,0	3,0	1749,5	75,9	3,9	0,0	3,4		23,7	23,7	23,7
WEA M06	Punkt	101,8	2,0	3,0	1975,1	76,9	4,1	0,0	3,8		22,0	22,0	22,0
WEA M07	Punkt	101,8	2,0	3,0	2298,7	78,2	4,1	0,0	4,4		20,0	20,0	20,0
WEA M08	Punkt	103,8	2,1	3,0	1676,4	75,5	3,6	0,0	3,2		26,6	26,6	26,6
WEA M09	Punkt	103,8	2,1	3,0	1871,2	76,4	3,8	0,0	3,6		25,1	25,1	25,1
WEA M10	Punkt	103,8	2,1	3,0	2128,8	77,6	4,0	0,0	4,1		23,3	23,3	23,3
Name	IP8 Fichtenhof	IRW Tag 60 dB(A)			IRW Nacht 45 dB(A)			LrT 33,0 dB(A)			LrN 33,0 dB(A)		
WEA H01	Punkt	103,0	2,2	3,0	2610,8	79,3	4,2	0,0	5,0		19,6	19,6	19,6
WEA H02	Punkt	103,0	2,2	3,0	2172,8	77,7	4,1	0,0	4,2		22,2	22,2	22,2
WEA L01	Punkt	101,7	2,2	3,0	2523,5	79,0	4,3	0,0	4,9		18,7	18,7	18,7
WEA L02	Punkt	101,7	2,2	3,0	2436,3	78,7	4,3	0,0	4,7		19,2	19,2	19,2
WEA L03	Punkt	101,7	2,2	3,0	2290,7	78,2	4,2	0,0	4,4		20,1	20,1	20,1
WEA L04	Punkt	101,7	2,2	3,0	2144,3	77,6	4,1	0,0	4,1		21,0	21,0	21,0
WEA L05	Punkt	101,7	2,2	3,0	2127,1	77,5	4,1	0,0	4,1		21,1	21,1	21,1
WEA M01	Punkt	101,8	2,0	3,0	1485,8	74,4	3,5	0,0	2,9		26,0	26,0	26,0
WEA M02	Punkt	101,8	2,0	3,0	1753,0	75,9	3,7	0,0	3,4		23,8	23,8	23,8
WEA M03	Punkt	101,8	2,0	3,0	2026,1	77,1	3,7	0,0	3,9		22,1	22,1	22,1
WEA M04	Punkt	101,8	2,0	3,0	2281,6	78,2	3,7	0,0	4,4		20,5	20,5	20,5

## Ausbreitungsberechnung Vorbelastung

Name	Quelltyp	Lw dB(A)	Zuschla dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Ls dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
WEA M05	Punkt	101,8	2,0	3,0	2541,6	79,1	3,9	0,0	4,9		19,0	19,0	19,0
WEA M06	Punkt	101,8	2,0	3,0	2794,1	79,9	4,0	0,0	5,4		17,5	17,5	17,5
WEA M07	Punkt	101,8	2,0	3,0	3103,4	80,8	3,9	0,0	6,0		16,1	16,1	16,1
WEA M08	Punkt	103,8	2,1	3,0	3266,1	81,3	4,1	0,0	6,3		17,2	17,2	17,2
WEA M09	Punkt	103,8	2,1	3,0	3529,4	81,9	4,2	0,0	6,8		16,0	16,0	16,0
WEA M10	Punkt	103,8	2,1	3,0	3754,3	82,5	4,2	0,0	7,2		15,0	15,0	15,0

## Ausbreitungsberechnung Vorbelastung

Legende

Name		Name der Quelle
Quelltyp		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
Re	dB(A)	Reflexanteil
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
LrT	dB(A)	Teilbeurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Teilbeurteilungspegel Nacht

## Ausbreitungsberechnung Gesamtbelastung

Name	Quellentyp	Lw dB(A)	Zuschla dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Ls dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
<b>Name IP1 Brühlhof</b>		<b>IRW Tag 60 dB(A)</b>		<b>IRW Nacht 45 dB(A)</b>		<b>LrT 35,6 dB(A)</b>		<b>LrN 35,6 dB(A)</b>					
WEA H01	Punkt	103,0	2,2	3,0	1987,8	77,0	4,2	0,0	3,8		23,2	23,2	23,2
WEA H02	Punkt	103,0	2,2	3,0	1856,6	76,4	4,2	0,0	3,6		24,1	24,1	24,1
WEA L01	Punkt	101,7	2,2	3,0	1662,5	75,4	4,1	0,0	3,2		24,2	24,2	24,2
WEA L02	Punkt	101,7	2,2	3,0	1511,9	74,6	4,0	0,0	2,9		25,4	25,4	25,4
WEA L03	Punkt	101,7	2,2	3,0	1377,1	73,8	3,9	0,0	2,6		26,6	26,6	26,6
WEA L04	Punkt	101,7	2,2	3,0	1296,3	73,2	3,8	0,0	2,5		27,4	27,4	27,4
WEA L05	Punkt	101,7	2,2	3,0	1609,5	75,1	4,1	0,0	3,1		24,6	24,6	24,6
WEA L06	Punkt	100,9	2,5	3,0	1362,7	73,7	3,8	0,0	2,6		26,3	26,3	26,3
WEA L07	Punkt	100,9	2,5	3,0	1669,1	75,4	4,0	0,0	3,2		23,8	23,8	23,8
WEA L08	Punkt	100,9	2,5	3,0	1588,7	75,0	3,9	0,0	3,1		24,4	24,4	24,4
WEA M01	Punkt	101,8	2,0	3,0	2541,8	79,1	4,2	0,0	4,9		18,6	18,6	18,6
WEA M02	Punkt	101,8	2,0	3,0	2805,2	80,0	4,4	0,0	5,4		17,1	17,1	17,1
WEA M03	Punkt	101,8	2,0	3,0	3083,1	80,8	4,3	0,0	5,9		15,8	15,8	15,8
WEA M04	Punkt	101,8	2,0	3,0	3382,9	81,6	4,3	0,0	6,5		14,4	14,4	14,4
WEA M05	Punkt	101,8	2,0	3,0	3686,0	82,3	4,4	0,0	7,1		13,0	13,0	13,0
WEA M06	Punkt	101,8	2,0	3,0	3991,6	83,0	4,5	0,0	7,7		11,6	11,6	11,6
WEA M07	Punkt	101,8	2,0	3,0	4370,0	83,8	4,5	0,0	8,4		10,1	10,1	10,1
WEA M08	Punkt	103,8	2,1	3,0	4087,4	83,2	4,4	0,0	7,9		13,4	13,4	13,4
WEA M09	Punkt	103,8	2,1	3,0	4343,7	83,7	4,4	0,0	8,4		12,4	12,4	12,4
WEA M10	Punkt	103,8	2,1	3,0	4614,4	84,3	4,5	0,0	8,9		11,3	11,3	11,3
<b>Name IP2 Löffelscheid</b>		<b>IRW Tag 55 dB(A)</b>		<b>IRW Nacht 40 dB(A)</b>		<b>LrT 39,7 dB(A)</b>		<b>LrN 36,1 dB(A)</b>					
WEA H01	Punkt	103,0	2,2	3,0	1766,4	75,9	3,9	0,0	3,4		24,9	28,6	24,9
WEA H02	Punkt	103,0	2,2	3,0	1786,1	76,0	4,1	0,0	3,4		24,7	28,3	24,7
WEA L01	Punkt	101,7	2,2	3,0	1431,4	74,1	3,8	0,0	2,8		26,2	29,9	26,2
WEA L02	Punkt	101,7	2,2	3,0	1303,7	73,3	3,7	0,0	2,5		27,4	31,0	27,4
WEA L03	Punkt	101,7	2,2	3,0	1230,4	72,8	3,6	0,0	2,4		28,1	31,7	28,1
WEA L04	Punkt	101,7	2,2	3,0	1222,9	72,7	3,7	0,0	2,4		28,2	31,8	28,2
WEA L05	Punkt	101,7	2,2	3,0	1543,8	74,8	4,0	0,0	3,0		25,2	28,8	25,2
WEA L06	Punkt	100,9	2,5	3,0	1609,0	75,1	4,0	0,0	3,1		24,2	27,8	24,2
WEA L07	Punkt	100,9	2,5	3,0	1963,8	76,9	4,1	0,0	3,8		21,6	25,3	21,6
WEA L08	Punkt	100,9	2,5	3,0	1923,3	76,7	4,1	0,0	3,7		22,0	25,6	22,0
WEA M01	Punkt	101,8	2,0	3,0	2736,2	79,7	4,3	0,0	5,3		17,5	21,2	17,5
WEA M02	Punkt	101,8	2,0	3,0	2958,4	80,4	4,4	0,0	5,7		16,3	20,0	16,3
WEA M03	Punkt	101,8	2,0	3,0	3203,6	81,1	4,3	0,0	6,2		15,2	18,8	15,2
WEA M04	Punkt	101,8	2,0	3,0	3485,8	81,8	4,3	0,0	6,7		13,9	17,6	13,9
WEA M05	Punkt	101,8	2,0	3,0	3776,3	82,5	4,4	0,0	7,3		12,6	16,3	12,6
WEA M06	Punkt	101,8	2,0	3,0	4076,5	83,2	4,4	0,0	7,8		11,3	14,9	11,3
WEA M07	Punkt	101,8	2,0	3,0	4453,8	84,0	4,4	0,0	8,6		9,8	13,5	9,8
WEA M08	Punkt	103,8	2,1	3,0	4059,2	83,2	4,3	0,0	7,8		13,6	17,2	13,6
WEA M09	Punkt	103,8	2,1	3,0	4299,0	83,7	4,3	0,0	8,3		12,6	16,3	12,6
WEA M10	Punkt	103,8	2,1	3,0	4569,1	84,2	4,4	0,0	8,8		11,5	15,2	11,5
<b>Name IP3 Birkenhof</b>		<b>IRW Tag 60 dB(A)</b>		<b>IRW Nacht 45 dB(A)</b>		<b>LrT 36,3 dB(A)</b>		<b>LrN 36,3 dB(A)</b>					
WEA H01	Punkt	103,0	2,2	3,0	1363,3	73,7	3,7	0,0	2,6		28,2	28,2	28,2
WEA H02	Punkt	103,0	2,2	3,0	1695,4	75,6	4,0	0,0	3,3		25,4	25,4	25,4
WEA L01	Punkt	101,7	2,2	3,0	1188,6	72,5	3,6	0,0	2,3		28,6	28,6	28,6

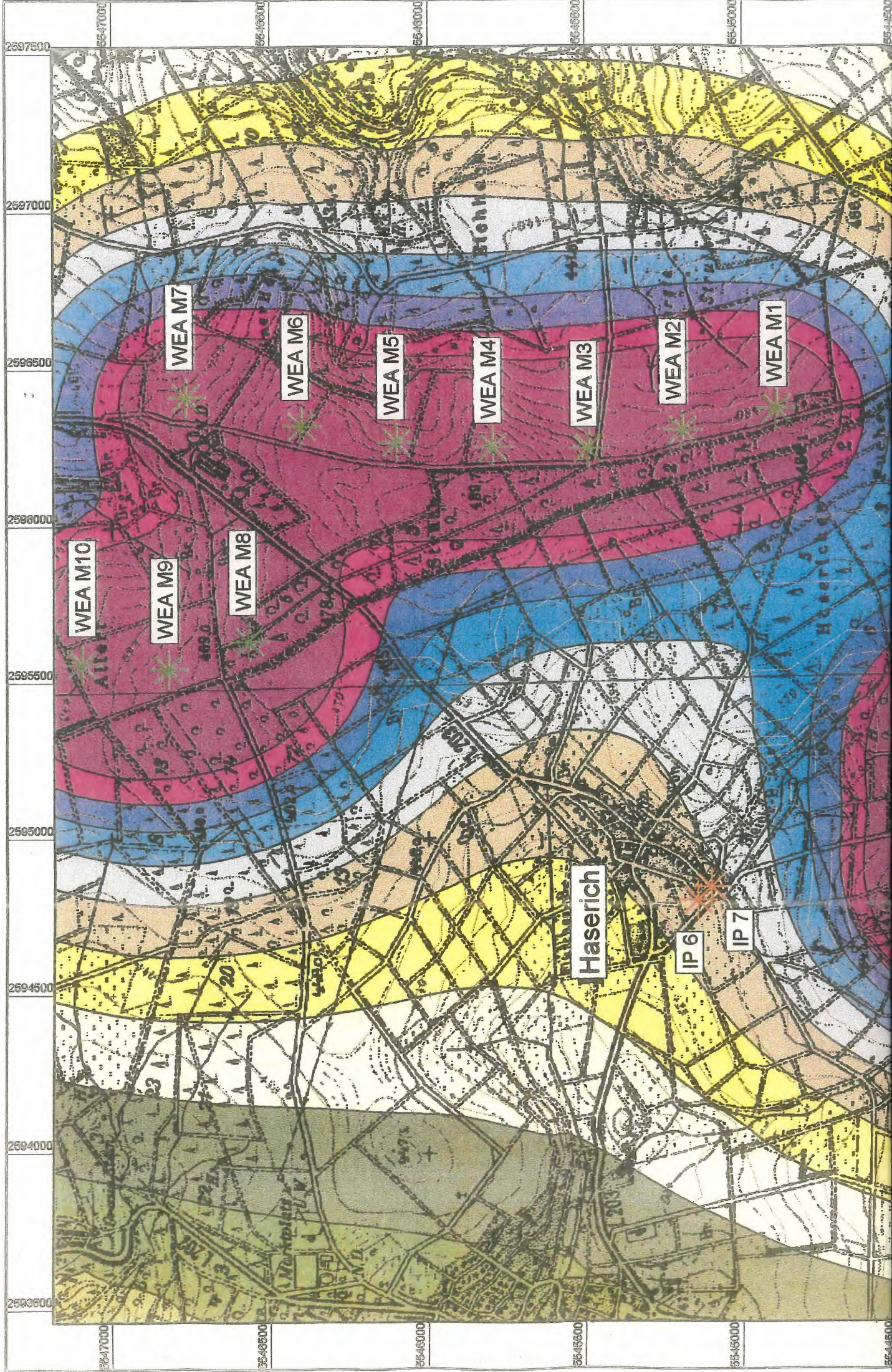
## Ausbreitungsberechnung Gesamtbelastung

Name	Quellentyp	Lw dB(A)	Zuschla dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Ls dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
WEA L02	Punkt	101,7	2,2	3,0	1199,7	72,6	3,5	0,0	2,3		28,5	28,5	28,5
WEA L03	Punkt	101,7	2,2	3,0	1303,0	73,3	3,6	0,0	2,5		27,5	27,5	27,5
WEA L04	Punkt	101,7	2,2	3,0	1432,6	74,1	3,7	0,0	2,8		26,4	26,4	26,4
WEA L05	Punkt	101,7	2,2	3,0	1573,6	74,9	3,9	0,0	3,0		25,0	25,0	25,0
WEA L06	Punkt	100,9	2,5	3,0	2138,2	77,6	4,2	0,0	4,1		20,5	20,5	20,5
WEA L07	Punkt	100,9	2,5	3,0	2470,5	78,8	4,3	0,0	4,8		18,5	18,5	18,5
WEA L08	Punkt	100,9	2,5	3,0	2505,4	79,0	4,3	0,0	4,8		18,3	18,3	18,3
WEA M01	Punkt	101,8	2,0	3,0	2911,5	80,3	4,3	0,0	5,6		16,7	16,7	16,7
WEA M02	Punkt	101,8	2,0	3,0	3020,2	80,6	4,3	0,0	5,8		16,1	16,1	16,1
WEA M03	Punkt	101,8	2,0	3,0	3168,1	81,0	4,3	0,0	6,1		15,4	15,4	15,4
WEA M04	Punkt	101,8	2,0	3,0	3382,4	81,6	4,3	0,0	6,5		14,5	14,5	14,5
WEA M05	Punkt	101,8	2,0	3,0	3618,8	82,2	4,3	0,0	7,0		13,4	13,4	13,4
WEA M06	Punkt	101,8	2,0	3,0	3882,3	82,8	4,4	0,0	7,5		12,2	12,2	12,2
WEA M07	Punkt	101,8	2,0	3,0	4230,6	83,5	4,4	0,0	8,1		10,8	10,8	10,8
WEA M08	Punkt	103,8	2,1	3,0	3639,8	82,2	4,2	0,0	7,0		15,5	15,5	15,5
WEA M09	Punkt	103,8	2,1	3,0	3828,9	82,7	4,2	0,0	7,4		14,7	14,7	14,7
WEA M10	Punkt	103,8	2,1	3,0	4080,9	83,2	4,3	0,0	7,9		13,6	13,6	13,6
Name	IP4 Panzweiler	IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LrT 39,4 dB(A)		LrN 35,7 dB(A)					
WEA H01	Punkt	103,0	2,2	3,0	1390,3	73,9	3,7	0,0	2,7		28,0	31,6	28,0
WEA H02	Punkt	103,0	2,2	3,0	1749,9	75,9	4,0	0,0	3,4		25,0	28,6	25,0
WEA L01	Punkt	101,7	2,2	3,0	1250,3	72,9	3,7	0,0	2,4		27,9	31,5	27,9
WEA L02	Punkt	101,7	2,2	3,0	1278,7	73,1	3,6	0,0	2,5		27,7	31,3	27,7
WEA L03	Punkt	101,7	2,2	3,0	1395,3	73,9	3,7	0,0	2,7		26,6	30,3	26,6
WEA L04	Punkt	101,7	2,2	3,0	1531,8	74,7	3,8	0,0	2,9		25,5	29,1	25,5
WEA L05	Punkt	101,7	2,2	3,0	1647,3	75,3	4,0	0,0	3,2		24,5	28,1	24,5
WEA L06	Punkt	100,9	2,5	3,0	2244,2	78,0	4,2	0,0	4,3		19,9	23,5	19,9
WEA L07	Punkt	100,9	2,5	3,0	2568,9	79,2	4,3	0,0	4,9		18,0	21,6	18,0
WEA L08	Punkt	100,9	2,5	3,0	2610,1	79,3	4,3	0,0	5,0		17,7	21,4	17,7
WEA M01	Punkt	101,8	2,0	3,0	2969,7	80,4	4,3	0,0	5,7		16,4	20,0	16,4
WEA M02	Punkt	101,8	2,0	3,0	3064,1	80,7	4,3	0,0	5,9		15,9	19,5	15,9
WEA M03	Punkt	101,8	2,0	3,0	3198,7	81,1	4,3	0,0	6,2		15,3	18,9	15,3
WEA M04	Punkt	101,8	2,0	3,0	3402,5	81,6	4,2	0,0	6,5		14,4	18,0	14,4
WEA M05	Punkt	101,8	2,0	3,0	3629,9	82,2	4,3	0,0	7,0		13,3	17,0	13,3
WEA M06	Punkt	101,8	2,0	3,0	3886,7	82,8	4,4	0,0	7,5		12,2	15,8	12,2
WEA M07	Punkt	101,8	2,0	3,0	4228,9	83,5	4,3	0,4	8,1		10,4	14,0	10,4
WEA M08	Punkt	103,8	2,1	3,0	3616,7	82,2	4,1	0,0	7,0		15,7	19,3	15,7
WEA M09	Punkt	103,8	2,1	3,0	3797,5	82,6	4,2	0,6	7,3		14,2	17,9	14,2
WEA M10	Punkt	103,8	2,1	3,0	4045,3	83,1	4,2	0,5	7,8		13,2	16,8	13,2
Name	IP5 Panzweiler	IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 37,4 dB(A)		LrN 37,4 dB(A)					
WEA H01	Punkt	103,0	2,2	3,0	1111,3	71,9	3,1	0,0	2,1		31,0	31,0	31,0
WEA H02	Punkt	103,0	2,2	3,0	1531,4	74,7	3,7	0,0	2,9		26,9	26,9	26,9
WEA L01	Punkt	101,7	2,2	3,0	1091,0	71,7	3,3	0,0	2,1		29,8	29,8	29,8
WEA L02	Punkt	101,7	2,2	3,0	1175,8	72,4	3,4	0,0	2,3		28,8	28,8	28,8
WEA L03	Punkt	101,7	2,2	3,0	1330,4	73,5	3,6	0,0	2,6		27,3	27,3	27,3
WEA L04	Punkt	101,7	2,2	3,0	1482,7	74,4	3,7	0,0	2,9		25,9	25,9	25,9
WEA L05	Punkt	101,7	2,2	3,0	1497,5	74,5	3,7	0,0	2,9		25,8	25,8	25,8

## Ausbreitungsberechnung Gesamtbelastung

Name	Quellentyp	Lw dB(A)	Zuschla dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Ls dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
WEA L06	Punkt	100,9	2,5	3,0	2190,1	77,8	4,2	0,0	4,2		20,2	20,2	20,2
WEA L07	Punkt	100,9	2,5	3,0	2475,0	78,9	4,2	0,0	4,8		18,5	18,5	18,5
WEA L08	Punkt	100,9	2,5	3,0	2540,8	79,1	4,3	0,0	4,9		18,2	18,2	18,2
WEA M01	Punkt	101,8	2,0	3,0	2729,2	79,7	4,1	0,0	5,3		17,7	17,7	17,7
WEA M02	Punkt	101,8	2,0	3,0	2780,7	79,9	4,2	0,0	5,4		17,4	17,4	17,4
WEA M03	Punkt	101,8	2,0	3,0	2878,2	80,2	4,1	0,0	5,5		17,0	17,0	17,0
WEA M04	Punkt	101,8	2,0	3,0	3054,2	80,7	4,1	0,0	5,9		16,2	16,2	16,2
WEA M05	Punkt	101,8	2,0	3,0	3259,6	81,3	4,1	0,0	6,3		15,2	15,2	15,2
WEA M06	Punkt	101,8	2,0	3,0	3500,6	81,9	4,2	0,0	6,7		14,0	14,0	14,0
WEA M07	Punkt	101,8	2,0	3,0	3829,1	82,7	4,2	0,0	7,4		12,6	12,6	12,6
WEA M08	Punkt	103,8	2,1	3,0	3181,2	81,0	3,9	0,0	6,1		17,8	17,8	17,8
WEA M09	Punkt	103,8	2,1	3,0	3348,9	81,5	4,0	0,0	6,4		17,0	17,0	17,0
WEA M10	Punkt	103,8	2,1	3,0	3590,4	82,1	4,1	0,0	6,9		15,8	15,8	15,8
Name	IP6	Haserich	IRW Tag	55 dB(A)	IRW Nacht	40 dB(A)	LrT	44,0 dB(A)	LrN	40,3 dB(A)			
WEA H01	Punkt	103,0	2,2	3,0	814,8	69,2	2,9	0,0	1,6		34,6	38,2	34,6
WEA H02	Punkt	103,0	2,2	3,0	967,9	70,7	3,1	0,0	1,9		32,5	36,1	32,5
WEA L01	Punkt	101,7	2,2	3,0	1148,1	72,2	3,7	0,0	2,2		28,8	32,4	28,8
WEA L02	Punkt	101,7	2,2	3,0	1285,2	73,2	3,8	0,0	2,5		27,4	31,0	27,4
WEA L03	Punkt	101,7	2,2	3,0	1399,9	73,9	3,9	0,0	2,7		26,4	30,0	26,4
WEA L04	Punkt	101,7	2,2	3,0	1481,3	74,4	4,0	0,0	2,9		25,7	29,3	25,7
WEA L05	Punkt	101,7	2,2	3,0	1189,5	72,5	3,6	0,0	2,3		28,5	32,2	28,5
WEA L06	Punkt	100,9	2,5	3,0	1814,2	76,2	4,1	0,0	3,5		22,6	26,3	22,6
WEA L07	Punkt	100,9	2,5	3,0	1881,1	76,5	4,1	0,0	3,6		22,2	25,8	22,2
WEA L08	Punkt	100,9	2,5	3,0	2008,4	77,0	4,2	0,0	3,9		21,3	24,9	21,3
WEA M01	Punkt	101,8	2,0	3,0	1598,8	75,1	4,0	0,0	3,1		24,7	28,3	24,7
WEA M02	Punkt	101,8	2,0	3,0	1509,3	74,6	4,0	0,0	2,9		25,3	28,9	25,3
WEA M03	Punkt	101,8	2,0	3,0	1495,2	74,5	3,8	0,0	2,9		25,6	29,3	25,6
WEA M04	Punkt	101,8	2,0	3,0	1598,0	75,1	3,8	0,0	3,1		24,9	28,5	24,9
WEA M05	Punkt	101,8	2,0	3,0	1759,6	75,9	3,9	0,0	3,4		23,6	27,2	23,6
WEA M06	Punkt	101,8	2,0	3,0	1978,5	76,9	4,1	0,0	3,8		21,9	25,6	21,9
WEA M07	Punkt	101,8	2,0	3,0	2296,3	78,2	4,1	0,0	4,4		20,0	23,7	20,0
WEA M08	Punkt	103,8	2,1	3,0	1658,9	75,4	3,6	0,0	3,2		26,8	30,4	26,8
WEA M09	Punkt	103,8	2,1	3,0	1847,6	76,3	3,8	0,0	3,6		25,3	28,9	25,3
WEA M10	Punkt	103,8	2,1	3,0	2102,7	77,4	4,0	0,0	4,0		23,4	27,1	23,4
Name	IP7	Haserich	IRW Tag	60 dB(A)	IRW Nacht	45 dB(A)	LrT	40,8 dB(A)	LrN	40,8 dB(A)			
WEA H01	Punkt	103,0	2,2	3,0	769,6	68,7	2,7	0,0	1,5		35,3	35,3	35,3
WEA H02	Punkt	103,0	2,2	3,0	909,3	70,2	3,0	0,0	1,7		33,3	33,3	33,3
WEA L01	Punkt	101,7	2,2	3,0	1101,7	71,8	3,6	0,0	2,1		29,3	29,3	29,3
WEA L02	Punkt	101,7	2,2	3,0	1236,6	72,8	3,8	0,0	2,4		27,9	27,9	27,9
WEA L03	Punkt	101,7	2,2	3,0	1348,1	73,6	3,9	0,0	2,6		26,9	26,9	26,9
WEA L04	Punkt	101,7	2,2	3,0	1426,8	74,1	3,9	0,0	2,7		26,2	26,2	26,2
WEA L05	Punkt	101,7	2,2	3,0	1132,6	72,1	3,5	0,0	2,2		29,1	29,1	29,1
WEA L06	Punkt	100,9	2,5	3,0	1754,0	75,9	4,1	0,0	3,4		23,1	23,1	23,1
WEA L07	Punkt	100,9	2,5	3,0	1821,5	76,2	4,1	0,0	3,5		22,6	22,6	22,6
WEA L08	Punkt	100,9	2,5	3,0	1948,6	76,8	4,1	0,0	3,7		21,7	21,7	21,7
WEA M01	Punkt	101,8	2,0	3,0	1551,3	74,8	3,9	0,0	3,0		25,1	25,1	25,1





2597500  
2597000  
2596500  
2596000  
2595500  
2595000  
2594500  
2594000  
2593500

WEA M10

WEA M9

WEA M8

WEA M7

WEA M6

WEA M5

WEA M4

WEA M3

WEA M2

WEA M1

Haserich

IP 6

IP 7

5547000

5546500

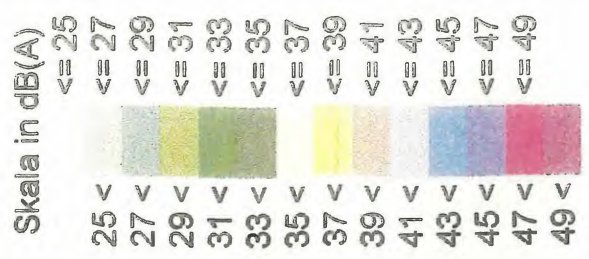
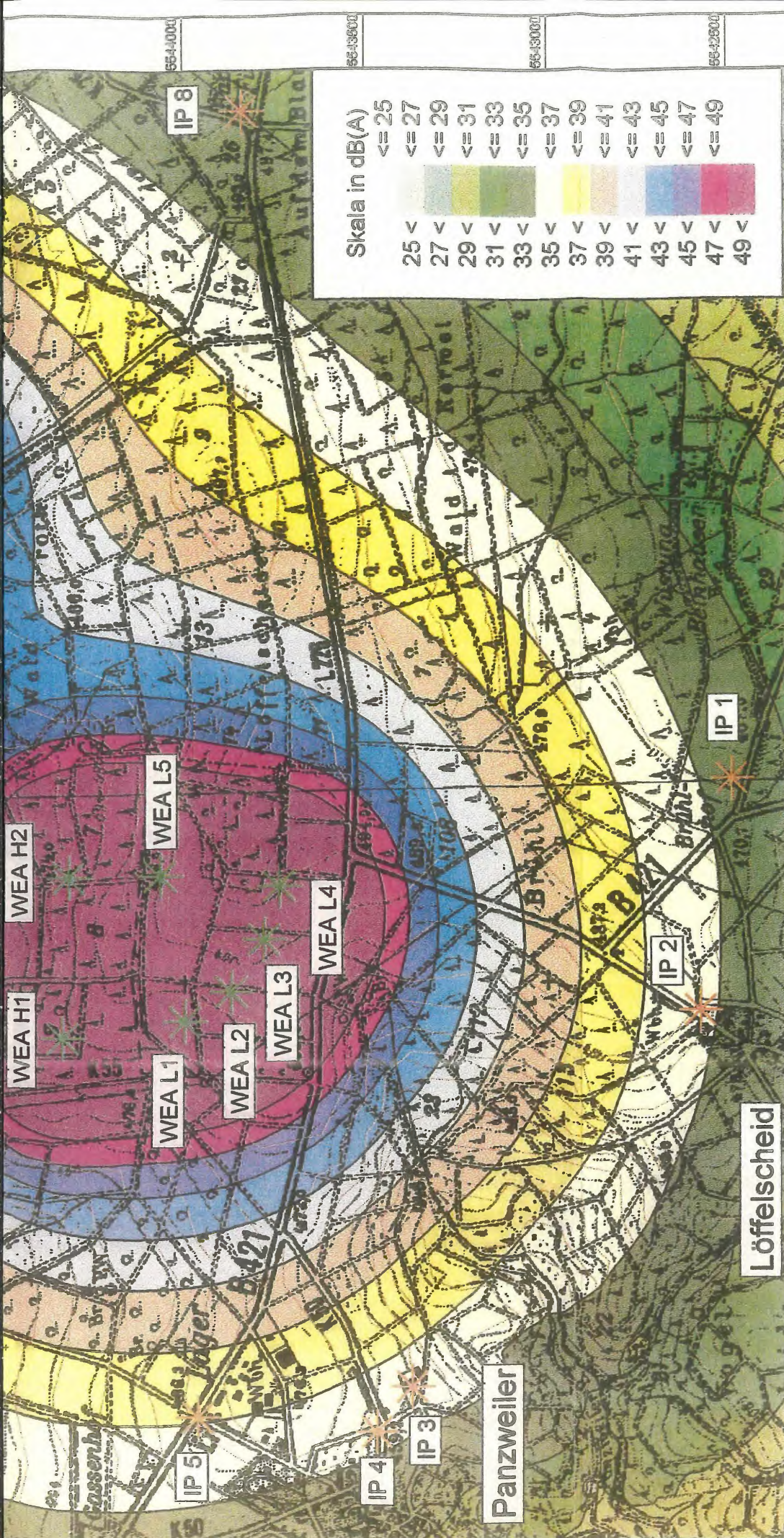
5546000

5545500

5545000

5544500





Maßstab 1:15000



Vorbelastung  
nachts  
2. Obergeschoß



Legende

- WEA
- Höhenlinie
- Immissionsort

Löffelscheid

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

Panzweiler

55-4000

55-4500

55-5000

55-5500

55-6000

55-4000

55-4500

55-5000

55-5500

55-6000

2597000  
2596500  
2596000  
2595500  
2595000  
2594500  
2594000  
2593500



## Ausbreitungsberechnung Gesamtbelastung

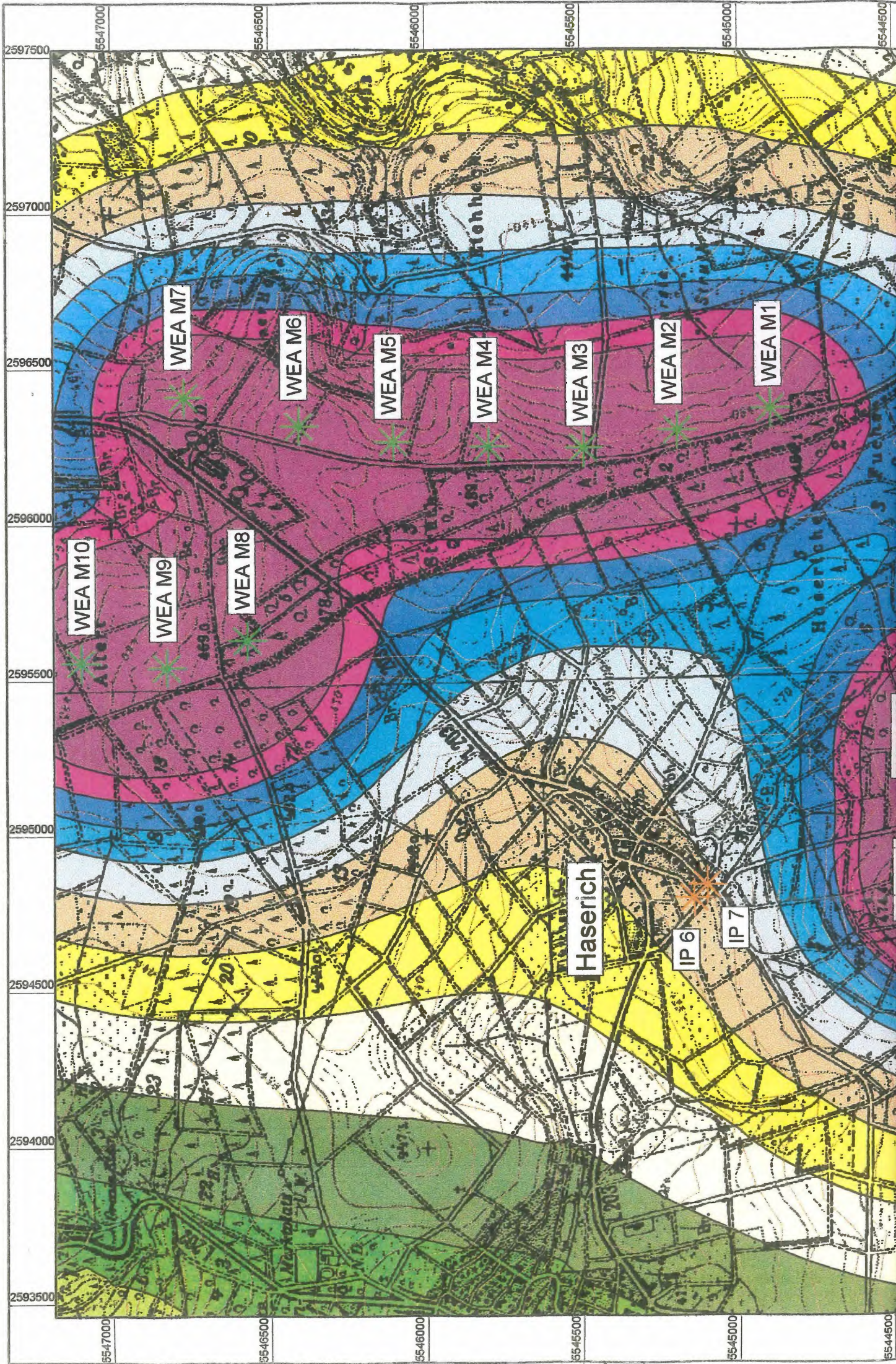
Name	Quelltyp	Lw dB(A)	Zuschla dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Ls dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
WEA M02	Punkt	101,8	2,0	3,0	1469,8	74,3	4,0	0,0	2,8		25,6	25,6	25,6
WEA M03	Punkt	101,8	2,0	3,0	1465,8	74,3	3,8	0,0	2,8		25,9	25,9	25,9
WEA M04	Punkt	101,8	2,0	3,0	1578,9	75,0	3,7	0,0	3,0		25,1	25,1	25,1
WEA M05	Punkt	101,8	2,0	3,0	1749,5	75,9	3,9	0,0	3,4		23,7	23,7	23,7
WEA M06	Punkt	101,8	2,0	3,0	1975,1	76,9	4,1	0,0	3,8		22,0	22,0	22,0
WEA M07	Punkt	101,8	2,0	3,0	2298,7	78,2	4,1	0,0	4,4		20,0	20,0	20,0
WEA M08	Punkt	103,8	2,1	3,0	1676,4	75,5	3,6	0,0	3,2		26,6	26,6	26,6
WEA M09	Punkt	103,8	2,1	3,0	1871,2	76,4	3,8	0,0	3,6		25,1	25,1	25,1
WEA M10	Punkt	103,8	2,1	3,0	2128,8	77,6	4,0	0,0	4,1		23,3	23,3	23,3
Name	IP8 Fichtenhof	IRW Tag	60 dB(A)	IRW Nacht	45 dB(A)	LrT	35,9 dB(A)	LrN	35,9 dB(A)				
WEA H01	Punkt	103,0	2,2	3,0	2610,8	79,3	4,2	0,0	5,0		19,6	19,6	19,6
WEA H02	Punkt	103,0	2,2	3,0	2172,8	77,7	4,1	0,0	4,2		22,2	22,2	22,2
WEA L01	Punkt	101,7	2,2	3,0	2523,5	79,0	4,3	0,0	4,9		18,7	18,7	18,7
WEA L02	Punkt	101,7	2,2	3,0	2436,3	78,7	4,3	0,0	4,7		19,2	19,2	19,2
WEA L03	Punkt	101,7	2,2	3,0	2290,7	78,2	4,2	0,0	4,4		20,1	20,1	20,1
WEA L04	Punkt	101,7	2,2	3,0	2144,3	77,6	4,1	0,0	4,1		21,0	21,0	21,0
WEA L05	Punkt	101,7	2,2	3,0	2127,1	77,5	4,1	0,0	4,1		21,1	21,1	21,1
WEA L06	Punkt	100,9	2,5	3,0	1426,9	74,1	3,8	0,0	2,7		25,8	25,8	25,8
WEA L07	Punkt	100,9	2,5	3,0	1143,7	72,2	3,6	0,0	2,2		28,5	28,5	28,5
WEA L08	Punkt	100,9	2,5	3,0	1069,8	71,6	3,4	0,0	2,1		29,3	29,3	29,3
WEA M01	Punkt	101,8	2,0	3,0	1485,8	74,4	3,5	0,0	2,9		26,0	26,0	26,0
WEA M02	Punkt	101,8	2,0	3,0	1753,0	75,9	3,7	0,0	3,4		23,8	23,8	23,8
WEA M03	Punkt	101,8	2,0	3,0	2026,1	77,1	3,7	0,0	3,9		22,1	22,1	22,1
WEA M04	Punkt	101,8	2,0	3,0	2281,6	78,2	3,7	0,0	4,4		20,5	20,5	20,5
WEA M05	Punkt	101,8	2,0	3,0	2541,6	79,1	3,9	0,0	4,9		19,0	19,0	19,0
WEA M06	Punkt	101,8	2,0	3,0	2794,1	79,9	4,0	0,0	5,4		17,5	17,5	17,5
WEA M07	Punkt	101,8	2,0	3,0	3103,4	80,8	3,9	0,0	6,0		16,1	16,1	16,1
WEA M08	Punkt	103,8	2,1	3,0	3266,1	81,3	4,1	0,0	6,3		17,2	17,2	17,2
WEA M09	Punkt	103,8	2,1	3,0	3529,4	81,9	4,2	0,0	6,8		16,0	16,0	16,0
WEA M10	Punkt	103,8	2,1	3,0	3754,3	82,5	4,2	0,0	7,2		15,0	15,0	15,0

# Ausbreitungsberechnung Gesamtbelastung

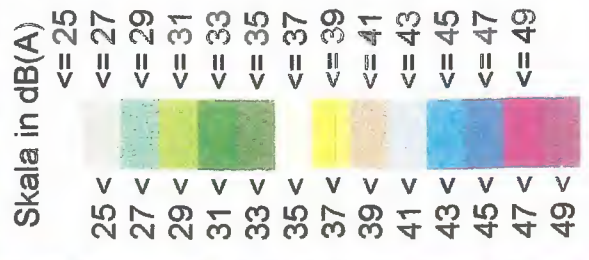
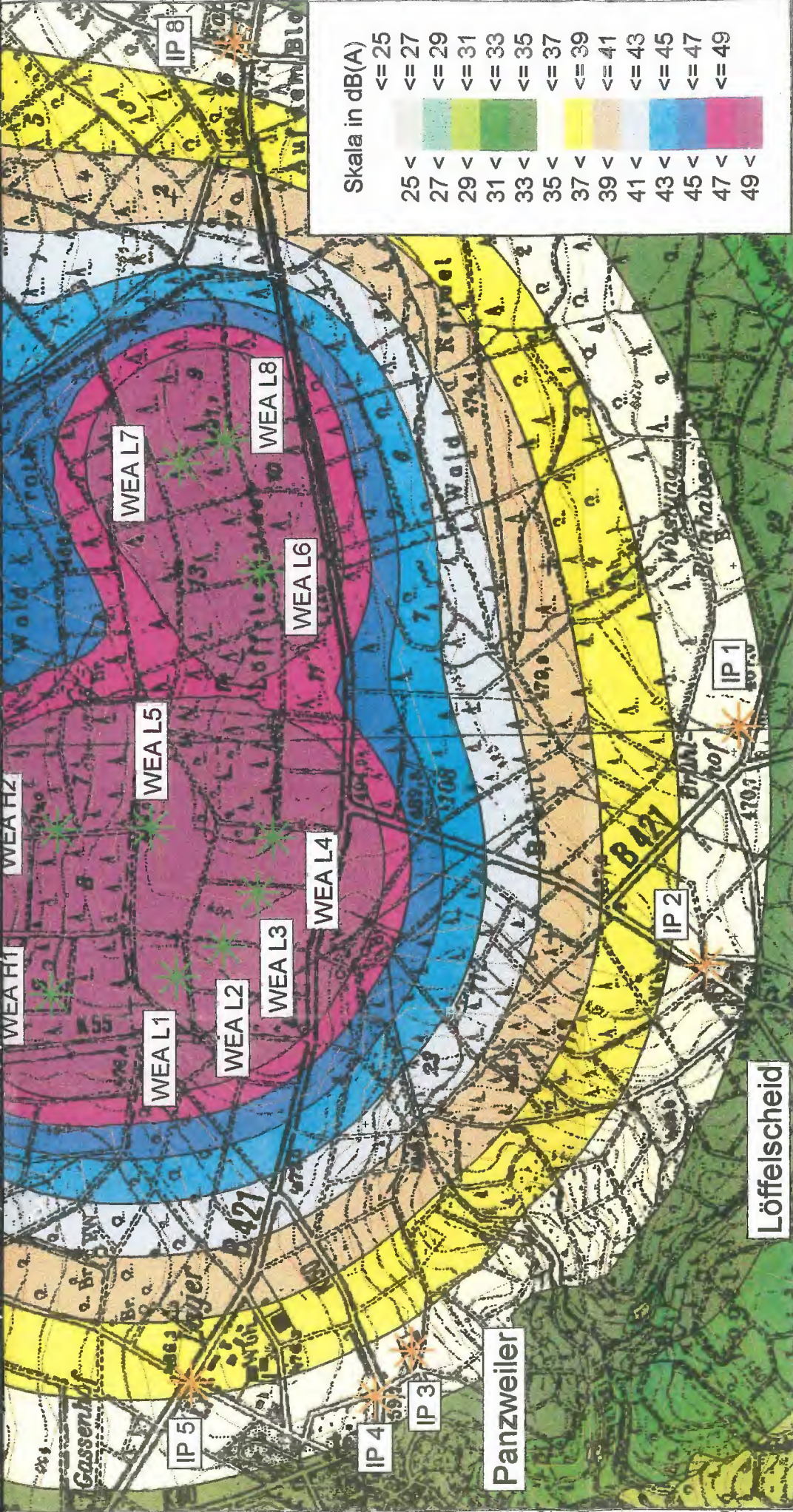
## Legende

Name		Name der Quelle
Quelltyp		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
Re	dB(A)	Reflexanteil
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
LrT	dB(A)	Teilbeurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Teilbeurteilungspegel Nacht









Maßstab 1:15000



Gesamtbelastung  
nachts  
2. Obergeschoß



Legende

- WEA
- Höhenlinie
- Immissionsort

Ingenieurbüro Paul Pies

Birkenstraße 34  
56154 Boppard - Buchholz

Fon : 06742/2299  
Fax : 06742/3742  
e-mail :  
wons@schallschutz-pies.de

Löffelscheid

Panzweiler

5544000  
5543500  
5543000  
5542500  
5542000

2593500  
2594000  
2594500  
2595000  
2595500  
2596000  
2596500  
2597000



## Infraschall von Windenergieanlagen: Realität oder Mythos? Infrasound from wind turbines: A ‚German‘ Problem?

Helmut Klug, DEWI

### **Abstract:**

*Wind turbines are radiating sound at extremely low levels in the infrasound range (below 20 Hz). This sound is far below the detection threshold und thus far below levels which can cause any diseases. Measurements on a turbine in the megawatt class at the DEWI Test Site showed levels of 58 dB at a distance of 100 m to the turbine in the one-third octave band level at 10 Hz [2], which means more than 30 dB below the hearing threshold at this frequency.*

Eine unbestrittene Tatsache ist, dass dort wo Infraschall-Ängste vor der Errichtung eines Windparks systematisch geschürt werden, die Anwohner aus Angst vor den vielen in Aussicht gestellten Krankheiten nicht mehr ruhig schlafen können [1]. Unbestritten ist auch, dass Windenergieanlagen, ebenso wie eine Vielzahl anderer Schallquellen, Infraschall abstrahlen. Neuere Messungen an einer Megawattanlage [2] haben jetzt, wie schon aufgrund von Messungen an einer 500kW-Anlage [3] vermutet, bestätigt, dass die von Windenergieanlagen abgestrahlten Schallpegel im Infraschallbereich weit unter der Wahrnehmbarkeitsschwelle liegen und damit keine Gefahren von diesen Anlagen ausgehen. Unter Infraschall wird Schall im Frequenzbereich unterhalb von 20 Hz bezeichnet und dieser ist, entgegen früherer Annahmen, durchaus mit dem Ohr wahrnehmbar. Auch für Infraschall gelten die physikalischen Gesetze der Akustik und diese besagen, dass auch Infraschallpegel, wenn auch weniger stark als höherfrequenter Schall, mit der Entfernung zur Schallquelle abnehmen. Neben den natürlichen Infraschallquellen, wie Windströmungen, Erdbeben, Wasserfällen und Meeresbrandung gibt es eine Vielzahl technischer Infraschallquellen, wie z.B. Heizungs- und Klimaanlage, Gasturbinen, Kompressoren, Bauwerke (Hochhäuser, Tunnel, Brücken) und Verkehrsmittel. Bei der vom Betreiber Projekt GmbH beauftragten, auf dem Testfeld des DEWI vom itap durchgeführten Infraschallmessung [2] an einer 1,65 MW Anlage des Typs Vestas V66 ergab sich z.B. bei einem Terzpegel von 10 Hz ein Schalldruckpegel in Höhe von 58 dB in einer Entfernung von 100 m zur Anlage. Die Wahrnehmbarkeitsschwelle liegt bei dieser Terz nach DIN 45680 etwa bei 95 dB. Der Infraschallpegel liegt also schon im Nahbereich der Anlage um mehr als 30 dB unterhalb der Wahrnehmbarkeitsschwelle. Langjährige Untersuchungen [4] haben gezeigt, dass unhörbarer Infraschall als völlig harmlos einzustufen ist.

Es lassen sich also folgende Schlußfolgerungen ziehen: Die Infraschallpegel in der Umgebung von Windenergieanlagen liegen weit unter der Wahrnehmbarkeitsschwelle. Es ergeben sich keine Hinweise auf eine mögliche Gefährdung oder Beeinträchtigung von Personen durch den von Windenergieanlagen ausgehenden Infraschall.

- [1] Klug; Infraschall bei Windenergieanlagen. Neue Energie, 1996,1, S. 22
- [2] Messbericht: Messung der Infraschall-Abstrahlung einer WEA des Typs Vestas – 1,65 MW; ITAP-Institut für technische und angewandte Physik GmbH, Oldenburg, 26. Juni 2000
- [3] Betke, Schultz-von-Glahn, Goos: Messung der Infraschallabstrahlung von Windenergieanlagen; Tagungsband der Deutschen Windenergiekonferenz 1996 DEWEK 96, S.207-210.
- [4] Ising, Makrert, Schenoda, Schwarze; Infraschallwirkungen auf den Menschen, Düsseldorf, VDI-Verlag 1982.