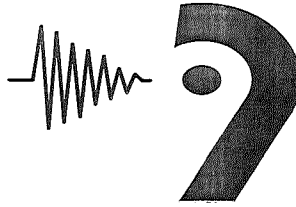


Schalltechn. Ingenieurbüro
für Gewerbe-, Freizeit-
und Verkehrslärm



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

juwi GmbH
z. Hd. Herrn Bögelein
Energieallee 1

55286 Wörrstadt

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

13077 / 0808

Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen

wo-pr

☎ 06742 / 921762

✉ wons@schallschutz-pies.de

Datum

11.08.2008

Schalltechnische Immissionsprognose zur Errichtung von 4 Windenergieanlagen bei Landkern

-Nachtrag (Änderung des Anlagentypes)-

Sehr geehrter Herr Bögelein,

die juwi GmbH beabsichtigt den Bau von 4 Windenergieanlagen auf der Gemarkung von Landkern. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens wurden durch unser Büro mehrere schalltechnische Untersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse sind im Gutachten vom 16.01.2004 (Auftrag-Nr.: 11109 / 0104) sowie in 2 Nachträgen zum Gutachten vom 08.04.2004 (Auftrag-Nr.: 11223 / 0404) und vom 18.04.2008 (Auftrag-Nr.: 12921 / 0408) wiedergegeben.

Bezugnehmend auf die letzte Nachtragsuntersuchung liegt zwischenzeitlich für die 4 Windenergieanlagen der Firma Enercon vom Typ E70 E4 mit einer Nabenhöhe von 98 m eine Genehmigung vor. Dieser Anlagentyp soll durch den Anlagentyp Enercon E82 mit gleicher Nabenhöhe ersetzt werden. Hierauf bezieht sich die o. g. Nachtragsuntersuchung vom 18.04.2008.

Bezugnehmend auf die vorliegende Stellungnahme der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Regionalstelle Gewerbeaufsicht sowie der Ergebnisse einer Besprechung am 18.06.2008 ist eine Überarbeitung der Nachtragsuntersuchung erforderlich.

Bezüglich der Standorte der geplanten Windenergieanlagen sind diese durch folgende Koordinaten definiert:

Tabelle 1

Kennzeichnung	Koordinaten	
	Rechtswert	Hochwert
WEA1	2581818	5564352
WEA2	2581861	5564080
WEA3	2581908	5563868
WEA4	2582074	5563714

Die Standorte können auch dem Lageplan im Anhang 1 zum Nachtrag entnommen werden.

Die aktuellen Planungen sehen die Richtung des modifizierten Anlagentypes E70 E4 mit der neuen Bezeichnung E82 mit der gleichen Nabenhöhe vor. Die Anlagennennleistung beträgt ebenfalls 2 000 kW. Bezüglich der Emissionsdaten ist der Anlagentyp E82 zwischenzeitlich 3-fach gemäß den gültigen Richtlinien vermessen. Hiernach ergibt sich ein immissionsrelevanter Schallleistungspegel von $L_W = 103,8 \text{ dB(A)}$. Eine immissionsrelevante Ton- und Impulshaltigkeit konnte nicht festgestellt werden.

Auszüge aus dem Vermessungsbericht können dem Anhang 2 zum Nachtrag entnommen werden.

Des Weiteren liegen 2 Vermessungsberichte für den schalloptimierten Betrieb bei einer Nennleistung von 1 000 kW bzw. 1 200 kW vor. Bei einem schalloptimierten Betrieb mit einer Nennleistung von 1 000 kW konnte eine Schallleistung von $L_W = 98,7 \text{ dB(A)}$ und bei einer Betriebssituation mit 1 200 kW eine Schallleistung von $L_W = 101,8 \text{ dB(A)}$ ermittelt werden. Auch bei einem geringeren Nennleistungsbetrieb konnte keine immissionsrelevante Ton- und Impulshaltigkeit festgestellt werden. Auszüge aus dem Messbericht sind ebenfalls dem Anhang 2 zu entnehmen.

Auch der Anlagentyp E70 E4 ist 3-fach nach den gültigen Richtlinien vermessen. Diese ergaben eine immissionsrelevante Schallleistung von $L_W = 101,8 \text{ dB(A)}$. Eine immissionsrelevante Ton- und Impulshaltigkeit konnte auch hier nicht festgestellt werden. Eine Zusammenfassung der Vermessungsberichte zeigt der Anhang 3 des Nachtrages.

Zur Vorgehensweise bei der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist anzumerken, dass durch die Änderung des Anlagentypes keine Verschlechterung der zu erwartenden Geräuschsituation in Bezug auf den geplanten Anlagentyp E70 E4 herbeigeführt werden soll. Um einen fachlich korrekten Vergleich durchzuführen, ist es erforderlich, sowohl eine Berechnung, unter Berücksichtigung der genehmigten Anlagen vom Typ E70 E4, als auch eine Berechnung mit dem Anlagentyp E82 durchzuführen. Hierbei sind jeweils identische Berechnungsbedingungen sowie auch Zuschläge nach dem zur Zeit gültigen und anerkannten Berechnungsverfahren zur Erstellung einer Immissionsprognose auf der sicheren Seite zu beachten. Des Weiteren wurden auch im Hinblick auf die Siedlung am Meilenstein keine möglichen Abschirmeffekte durch zwischenstehende Gebäude berücksichtigt (konservative Betrachtung).

Hinsichtlich der Ermittlung der Zuschläge erfolgt dies nach dem nachstehend aufgeführten Verfahren.

Die TA Lärm sieht unter Punkt A. 2.6 vor, dass die Geräuschimmissionsprognose Aussagen über die Qualität der Prognose enthalten soll.

Bei Windenergieanlagen bestimmen folgende Faktoren die Qualität der Prognose:

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

Dabei sind:

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

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

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

sonst

σ_R = Ungenauigkeit, die im Vermessungsbericht durch
das Messinstitut angegeben

σ_R = 3 dB(A) bei nicht vermessenen WEA

σ_{Schirm} = 1,5 dB(A) als Abschätzung aus VDI 2720

Die Gesamtunsicherheit der Schallimmissionsprognose berechnet sind dann:

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

In einer statistischen Betrachtung ergibt sich die obere Vertrauensbereichsgrenze L_o :

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

mit

L_r = 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 Schallleistungspegels folgende Abschätzung für σ_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:

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

Für die Ermittlung des Zuschlages „K“ wurden folgende Standardabweichungen zugrunde gelegt:

Tabelle 2

Anlagentyp	Nennleistung in kW	Messunsicherheit σ_R in dB(A)	Prognoseunsicherheit σ_{Prog} in dB(A)	Produktionsstandardabweichung σ_P in dB(A)
E70 E4	2 000	0,5	1,5	0,2
E 82	2 000	0,5	1,5	0,4
E 82	1 200	0,5	1,5	1,2
E 82	1 000	0,5	1,5	1,2

Die Standardabweichung für die Messunsicherheit wurde im Rahmen von Ringversuchen ermittelt. Die Unsicherheit für das Prognosemodell ergibt sich der in der DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ angegebenen Abweichung für höherliegende Quellen. Die Produktionsstandardabweichung errechnet sich entweder aus den 3 Vermessungen bzw. leitet sich aus einem Sicherheitszuschlag von 2 dB(A) ab, wenn ein Anlagentyp nur 1- oder 2-fach vermessen ist.

Aus den oben aufgeführten Standardabweichungen berechnen sich folgende Zuschläge bei einer Vertrauenswahrscheinlichkeit von 90 %.

Tabelle 3

Anlagentyp	Nennleistung in kW	K in dB(A)
E70 E4	2 000	2,0
E 82	2 000	2,1
E 82	1 200	2,5
E 82	1 000	2,5

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

Zur besseren Überschaubarkeit sind in den nachstehenden Tabellen nur die Ergebnisse für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste „lauteste“ Nachtstunde aufgeführt. Die Berechnungsergebnisse für die Tageszeit können jedoch in ihrer Gesamtheit den Anhängen 4 und 9 entnommen werden.

Die Immissionsberechnung erfolgte für die nachstehend aufgeführten Immissionspunkte, die auch im Lageplan im Anhang 1 gekennzeichnet sind.

Tabelle 4

IP	Gemarkung	Flur	Parzelle	Straße und Hausnummer	Koordinaten	
					Rechtswert	Hochwert
1.1	Landkern	17	153	Oberer Berg 5	2582620	5562957
1.2	Landkern	13	88/2	Sonnenhang 19	2582209	5562936
2.1	Landkern	3	46/1	Siedlung am Meilenstein 1	2581385	5564295
2.2	Landkern	3	42	Siedlung am Meilenstein 2	2581363	5564362
3	Illerich	12	2	Waldhof	2582511	5564313
4	Illerich	12	23	Rosenhof	2582688	5563971

Die Ausbreitungsberechnung als solches erfolgte nach dem alternativen Verfahren der DIN ISO 9613-2 bei einer Mittenfrequenz von 500 Hz. Dabei wurde davon ausgegangen, dass sowohl der Anlagentyp E70 E4 als auch der Anlagentyp E82 bei Nennleistungsbedingungen kontinuierlich betrieben wird. In der nachstehenden Tabelle sind die jeweiligen Beurteilungspegel für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste „lauteste“ Nachtzeit gegenübergestellt:

Tabelle 5

IP	Bezeichnung	Beurteilungspegel L _r nachts in dB(A)		Immissionsrichtwert nachts in dB(A)
		Anlagentyp E70 E4	Anlagentyp E82	
1.1	Landkern	34,7	36,5	40
1.2	Landkern	36,5	38,6	45
2.1	Siedlung am Meilenstein 1	44,1	46,2	45
2.2	Siedlung am Meilenstein 2	43,3	45,4	45
3	Waldhof	40,9	43,0	45
4	Rosenhof	39,5	41,6	45

Die detaillierten Ausbreitungsberechnungen sowie die farbliche Darstellung der Berechnungsergebnisse können den Anhängen 4 bis 7 entnommen werden.

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, würde bei einem Nennleistungsbetrieb des Anlagentypes Enercon E82 nicht nur eine Verschlechterung der zu erwartenden Geräuschsituation gegenüber dem genehmigten Anlagentyp eintreten, sondern auch Richtwertüberschreitungen im Bereich der Siedlung am Meilenstein auftreten. Von daher ist es erforderlich, in der Nachtzeit die Anlagen teils schalloptimiert zu betreiben.

In einem iterativen Verfahren wurde ermittelt, welche Anlagen in welcher Betriebssituation zum Einsatz kommen können. Dies führte zu folgenden Ergebnissen:

Tabelle 6

Anlagenkennzeichnung	Leistung in der Nachtzeit in kW
WEA1	1 000
WEA2	1 200
WEA3	2 000
WEA4	1 000

Für die o. a. schalloptimierte Betriebssituation für die Nachtzeit erfolgte eine weitere Berechnung, die nachstehend dem Berechnungsergebnis für die E7 E4 gegenübergestellt wurde:

Tabelle 7

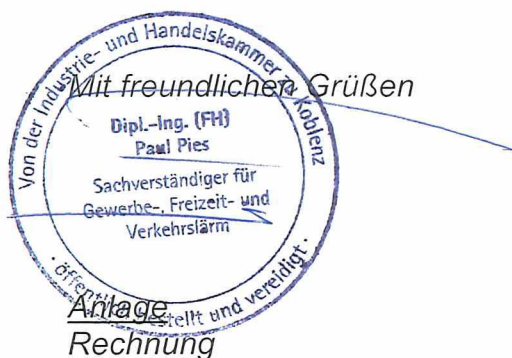
IP	Bezeichnung	Beurteilungspegel L_r nachts in dB(A)		Immissionsrichtwert nachts in dB(A)
		Anlagentyp E70 E4	Anlagentyp E82	
1.1	Landkern	34,7	34,3	40
1.2	Landkern	36,5	36,1	45
2.1	Siedlung am Meilenstein 1	44,1	43,5	45
2.2	Siedlung am Meilenstein 2	43,3	42,6	45
3	Waldhof	40,9	40,7	45
4	Rosenhof	39,5	39,2	45

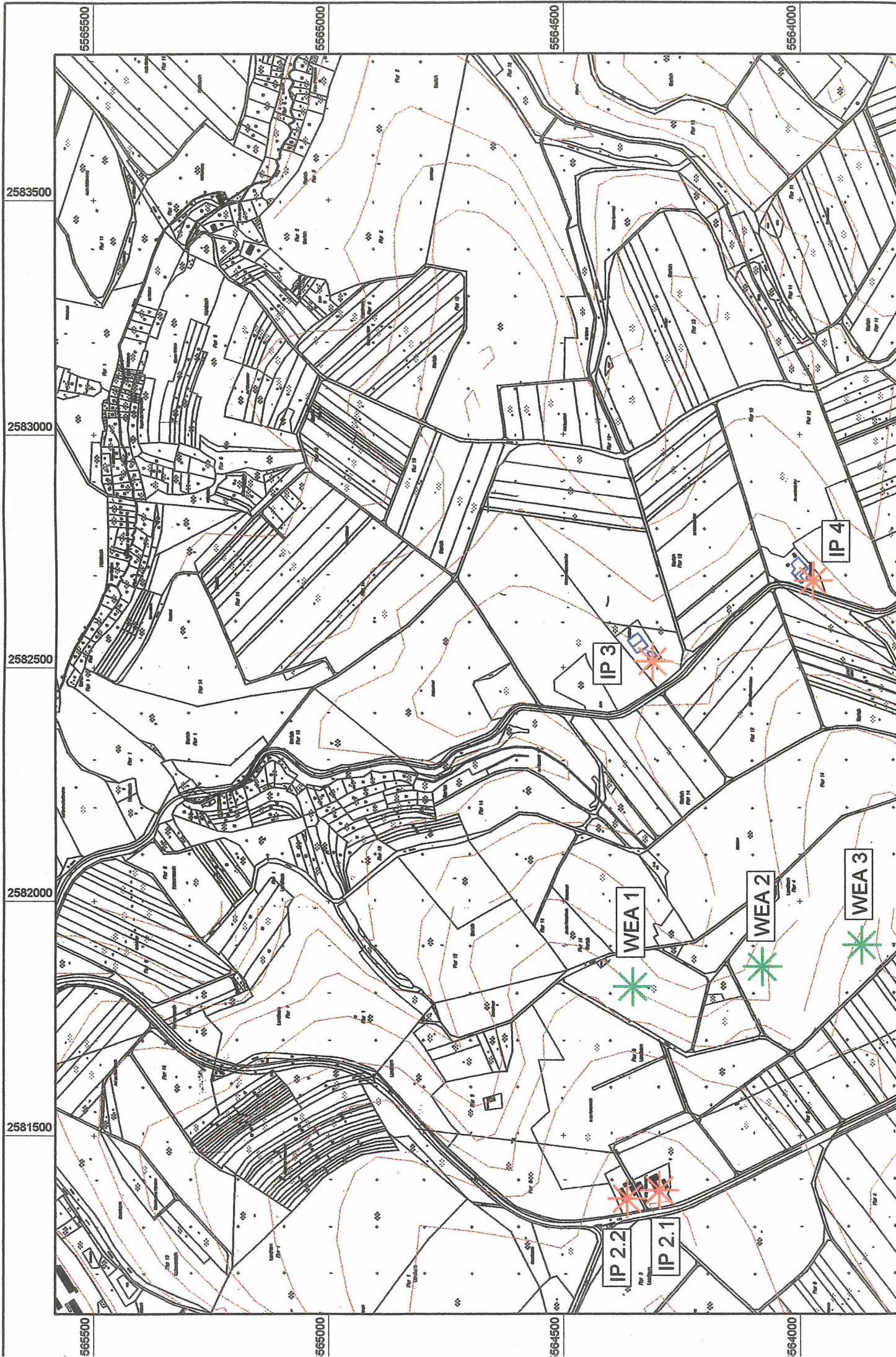
Die Berechnungsergebnisse hierzu können den Anhängen 8 und 9 entnommen werden.

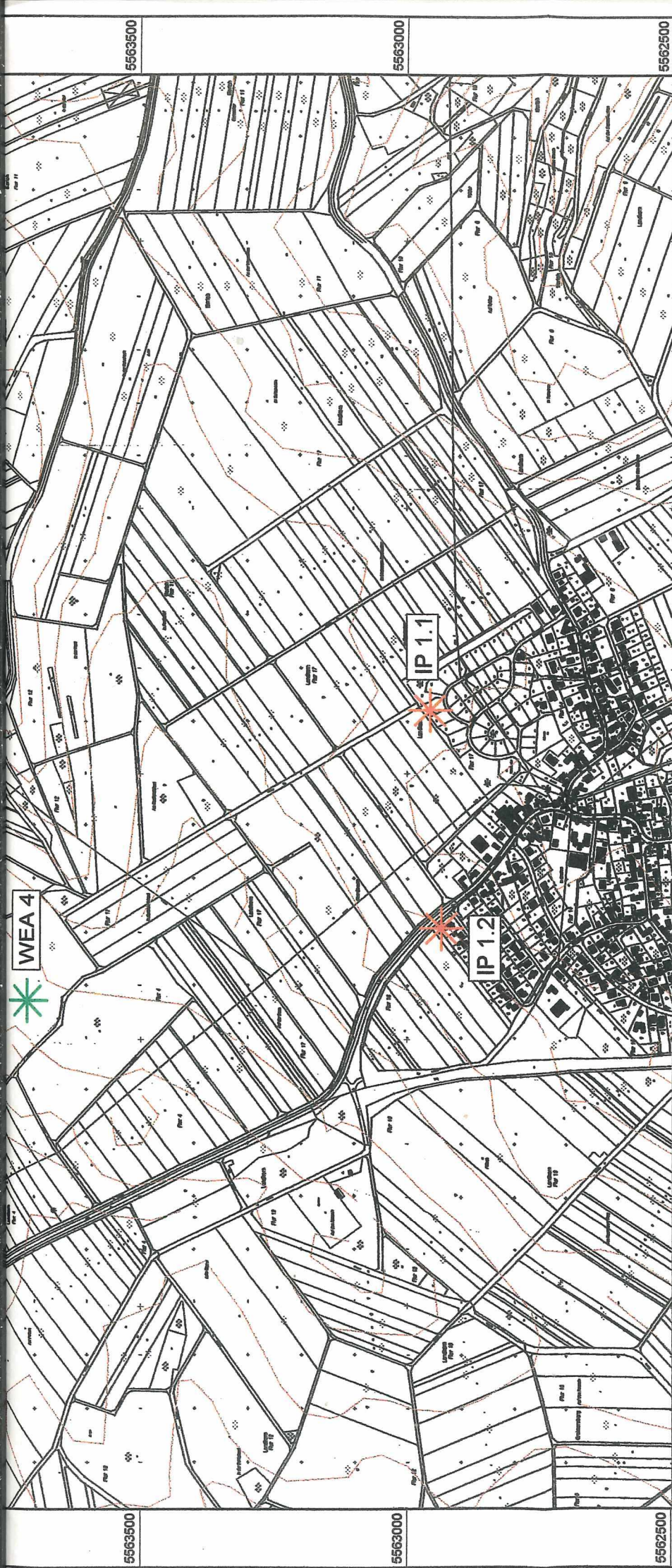
Wie der Vergleich der Berechnungsergebnisse für den schalloptimierten Betrieb des Anlagentypes E70 E4 mit den Berechnungsergebnissen des genehmigten Anlagentypes E70 E4 zeigt, ist keine Verschlechterung der zu erwartenden Geräuschsituation bei Änderung des Anlagentypes im schalloptimierten Betrieb festzustellen.

Die Berechnungsergebnisse hierzu können den Anhängen 8 und 9 entnommen werden. Somit könnte unter der Bedingung, dass durch die Änderung des Anlagentypes eine Verschlechterung der Geräuschsituation eintreten soll, bei Berücksichtigung der o. a. Betriebssituation zur Nachtzeit eine Änderung des Anlagentypes aus schalltechnischer Sicht vorgenommen werden.

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







Maßstab 1:10000



Lageplan



Legende

-  Schallquelle
-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Höhenlinie
-  Immissionsort

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

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 15 Seiten Textteil, 15 15 Seiten Anhang A, 12 12 Seiten Anhang B, 5 Seiten Anhang C und 2 Seiten Anhang D

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

Müller-BBM GmbH
Niederlassung Gelsenkirchen
45899 Gelsenkirchen, FRB 3275
Geschäftsführer:
Bernd Grözingen,
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., Strassmannplatz 4, D-24103 Kiel)

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

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	Enercon GmbH Dreikamp 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
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)	
Rotorblatthersteller:	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)	Generatorenennendrehzahl:	6 - 19 U/min (Betrieb I)

Prüfbericht zur Leistungskurve: Enercon GmbH: Berechnete Leistungskurve vom Januar 2005

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schallleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	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	103,4 dB(A)	[2]
Tonzuschlag für den Nahbereich K_{TN}	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_{IN}	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-Schallleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8$ m/s												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P, Terz}$	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
$L_{WA,P, Terz}$	94,9	95,0	93,9	91,6	89,3	85,2	80,9	75,8	72,4	73,4	71,2	73,5

Oktav-Schallleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8$ m/s								
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA,P, Oktav}$	84,2	91,6	94,4	97,7	99,4	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 Schallimmissionsprognosen).

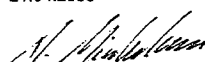
Bemerkungen:

[1] In dieser Windklasse wurden keine Daten ermittelt

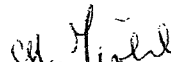
[2] Der Schallleistungspegel bei 95%iger Nennleistung wurde bei Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen am Messtag, der verwendeten Leistungskurve und der vermessenen Nabenhöhe bei einer stand. Windgeschwindigkeit von 7,7 m/s festgestellt.

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

Datum: 21.04.2006


 Dipl.-Ing. (FH) D. Hinkelmann

MÜLLER-BBM GMBH
 NIEDERLASSUNG GELSENKIRCHEN
 AM BUGAPARK 1
 45899 GELSENKIRCHEN
 TELEFON (0209) 9 93 0 0 0


 Dipl.-Ing. (FH) M. Köhl

Akkreditiertes Prüflaboratorium
 nach ISO/IEC 17025



DAP-PL-2465.10



M65 333/1 hkm/khl
 21. April 2006

Anhang D Seite 2



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 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	Generatormennndrehzahl:	6 – 19 U/min									
Berechnete Kennlinie Rev. 1.0, Januar 2005, Nennleistung 2.000 kW; Enercon E-82												
	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen								
	Normierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung										
Schallleistungs-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)								
Terz-Schallleistungspegel für $v_s = 7.7\text{ ms}^{-1}$ in dB(A) entsprechend dem maximalen Schallleistungspegel												
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
Oktav-Schallleistungspegel für $v_s = 7.7\text{ ms}^{-1}$ in dB(A) entsprechend dem maximalen Schallleistungspegel												
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

Bonifortiusstraße 400 · 48403 Rheine
Tel. 059 71 - 97 10 0 Fax 059 71 - 97 10 43

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	Turmbauart:	Rohrturm, Fertigteilbeton
	HW: 58.40.371	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)	Generatorkennzahl:	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)
Tonzuschlag für den Nahbereich K_{TN}	7,7 ms^{-1}	1.900 kW	104,1 dB(A)	(1)
	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	
Impulszuschlag für den Nahbereich K_{IN}	10 ms^{-1}	—	—	(2)
	7,7 ms^{-1}	1.900 kW	0 dB	(1)
	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)

Terz-Schalleistungspegel 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)

Oktav-Schalleistungspegel 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

Auszug aus dem Prüfbericht
 Stamblatt "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 207267-01.03

zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ E-82

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	Enercon GmbH	Nennleistung (Generator):	2.000 kW, reduziert 1.200 kW
Seriennummer:	82167	Rotordurchmesser:	82 m
WEA-Standort (ca.):	46399 Bochoft-Hemden	Nabenhöhe über Grund:	98 m
Standortkoordinaten:	RW: 25.39.535 HW: 57.50.305	Turmbauart:	Rohr, Fertigteilbeton
		Leistungsregelung:	Pitch
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Ergänzende 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 - 17 U/min (reduziert)	Generatornennndrehzahl:	6 - 17 U/min (reduziert)

Prüfbericht zur Leistungskurve: Leistungskennlinien für den nennleistungsreduzierten Betrieb $P_{N,red}$ = 1.200 kW vom 07.05.2007

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Normierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schallleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	6 ms^{-1}	864 kW	101,8 dB(A)	
	7 ms^{-1}	1.080 kW	101,8 dB(A)	
	8 ms^{-1}	1.156 kW	101,3 dB(A)	
	9 ms^{-1}	1.200 kW	100,7 dB(A)	
	10 ms^{-1}	—	—	(2)
	7,7 ms^{-1}	1.140 kW	101,5 dB(A)	(1)
Tonzuschlag für den Nahbereich K_{TN}	6 ms^{-1}	864 kW	0 dB bei Hz	
	7 ms^{-1}	1.080 kW	0 dB bei Hz	
	8 ms^{-1}	1.156 kW	0 dB bei Hz	
	9 ms^{-1}	1.200 kW	0 dB bei Hz	
	10 ms^{-1}	—	—	(2)
	7,7 ms^{-1}	1.140 kW	0 dB bei Hz	(1)
Impulszuschlag für den Nahbereich K_{IN}	6 ms^{-1}	864 kW	0 dB	
	7 ms^{-1}	1.080 kW	0 dB	
	8 ms^{-1}	1.156 kW	0 dB	
	9 ms^{-1}	1.200 kW	0 dB	
	10 ms^{-1}	—	—	(2)
	7,7 ms^{-1}	1.140 kW	0 dB	(1)

Terz-Schallleistungspegel für $v_s = 6 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A) entsprechend dem maximalen Schallleistungspegel

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P,max}$	77,9	80,7	85,6	88,7	90,3	91,0	91,4	91,9	92,6	92,1	90,9	88,7
Frequenz	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000	6.300	8.000	10.000
$L_{WA,P,max}$	89,6	88,2	87,3	85,6	84,0	82,1	78,9	74,5	69,7	65,5*	63,0**	61,0**

Oktav-Schallleistungspegel für $v_s = 6 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A) entsprechend dem maximalen Schallleistungspegel

Frequenz	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
$L_{WA,P,max}$	87,3	94,9	96,8	95,5	93,3	88,9	80,6	68,3*

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 20.02.2008.

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

Bemerkungen:

(1) Die normierte Windgeschwindigkeit von $v_s = 7,7 \text{ ms}^{-1}$ entspricht 95 % der Nennleistung.

(2) Witterungsbedingt keine Werte 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

Datum: 11.07.2008

- Rheine -

i. V. Dipl.-Ing. Oliver Bunk

i. V. Dipl.-Ing. Frank Henkemeier

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., Strassmannplatz 4, D-26103 Kiel)

Auszug aus dem Prüfbericht M68 330/1
 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Enercon E-82

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	Enercon GmbH Dreikamp 5 26605 Aurich	Nennleistung (Generator):	1000 kW (reduziert)
Seriennummer:	R201A	Rotordurchmesser:	82 m
WEA-Standort (ca.):	RW: 34.81.104 HW: 58.48.374	Nabenhöhe über Grund:	108 m
		Turmbauart:	Rohrturm
		Material:	Stahl
		Leistungsregelung:	pitch
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)	
Rotorblatthersteller:	Enercon GmbH	Getriebehersteller:	---
Typenbezeichnung Blatt:	82-1	Typenbezeichnung Getriebe:	---
Blatteinstellwinkel:	variabel	Generatorhersteller:	Enercon GmbH
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	E-82
Rotordrehzahlbereich:	6 - 16 min ⁻¹ (reduziert)	Generatordrehzahl:	6 - 16 min ⁻¹ (reduziert)

Prüfbericht zur Leistungskurve: Enercon GmbH: Berechnete nennleistungsreduzierte Kennlinie E-82 vom August 2005

	Referenzpunkt		Schallemissions- Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schallemissions-Pegel $L_{WA,P}$	6 m/s	1048 kW	98,7 dB(A)	[1]
	7 m/s	1048 kW	98,6 dB(A)	[1]
	8 m/s	1048 kW	98,3 dB(A)	[1]
	9 m/s	--- kW	--- dB(A)	[2]
	10 m/s	--- kW	--- dB(A)	[2]
Tonzusatz für den Nahbereich K_{TN}	6 m/s	1048 kW	--- dB	[1]
	7 m/s	1048 kW	--- dB	[1]
	8 m/s	1048 kW	--- dB	[1]
	9 m/s	--- kW	--- dB	[2]
	10 m/s	--- kW	--- dB	[2]
Impulzzusatz für den Nahbereich K_{IN}	6 m/s	1048 kW	--- dB	[1]
	7 m/s	1048 kW	--- dB	[1]
	8 m/s	1048 kW	--- dB	[1]
	9 m/s	--- kW	--- dB	[2]
	10 m/s	--- kW	--- dB	[2]

Terz-Schallemissionspegel Referenzpunkt $v_{10} = 6 \text{ m/s}$

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P, \text{Terz}}$	72,7	75,8	77,7	79,7	81,2	81,6	82,5	83,9	84,9	86,3	87,7	87,9
$L_{WA,P, \text{Terz}}$	88,6	89,1	89,9	89,4	87,0	85,0	82,8	80,4	76,2	68,7	61,4	65,3

Oktaf-Schallemissionspegel Referenzpunkt $v_{10} = 6 \text{ m/s}$

Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA,P, \text{Oktaf}}$	80,6	85,7	88,6	92,1	94,0	92,3	85,3	70,9

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 2.4.2007.
 Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht M68 330/1 vom 22.6.2007 (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen:

[1] Gemessener Wert, da keine Korrelation der gemessenen Daten mit der Leistungskennlinie möglich war.

[2] In dieser Windklasse wurden keine Daten erfasst.

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

MÜLLER-BBM GMBH
 NIEDERLASSUNG GELSENKIRCHEN
 AM BUGAPARK 1
 45899 GELSENKIRCHEN
 TELEFON (0209) 9 83 08 - Q

Berichtsdatum: 22.06.2007

D. Hinkelmann
 Dipl.-Ing. (FH) D. Hinkelmann

M. Köhl
 Dipl.-Ing. (FH) M. Köhl

Accredited Test Laboratory
 according to ISO/IEC 17025



P:\hkm\6816833001_PBe_3d_68330.doc;26.06.2007

M68 330/1 khl/hkm
 22. Juni 2007

Anhang E Seite 2

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	Anlagenbezeichnung	E-70 E4
	Dreerkamp 5	Nennleistung	2000 kW
	26605 Aurich	Nabenhöhe	98 m
		Rotordurchmesser	71 m

Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.					
	1	2	3	4	5	6
Seriennummer	701496	701858	701496			
Standort	Ostermarsch	Ahaus-Wüllen	Schwaförden			
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					$L_{WA,P,95\% P_{nenn}}$
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	
1	$L_{WA,P}^{[3]}$	99,3 dB(A)	100,4 dB(A)	101,5 dB(A)	102,0 dB(A)	---	102,0 dB(A)
2	$L_{WA,P}^{[4]}$	99,0 dB(A)	---	101,4 dB(A)	101,9 dB(A)	---	101,9 dB(A)
3	$L_{WA,P}^{[5]}$	---	100,6 dB(A)	101,3 dB(A)	101,6 dB(A)	---	101,6 dB(A)
Mittelwert L_{W}		99,2 dB(A)	100,5 dB(A)	101,4 dB(A)	101,8 dB(A)	---	101,8 dB(A)
Standardabweichung s		0,2 dB(A)	0,2 dB(A)	0,1 dB(A)	0,2 dB(A)	---	0,2 dB(A)
K nach [2] $\sigma_R = 0,5$ dB(A) [6]		1,3 dB(A)	1,1 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_{TN}	---	---	---	---	---
2	K_{TN}	---	---	---	---	---
3	K_{TN}	---	---	---	---	---
Mittelwert K_{TN}		---	---	---	---	---

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

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

Seite 2/2

Schallemissionsparameter: Terz-/ Oktavschalleistungspegel für eine Nabenhöhe von 98 m

Terz-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) in dB(A); Referenzpunkt $v_{10L,WA,Pmax} = 9,1 \text{ m/s in } 10 \text{ m ü.G. [7]}$												
Frequenz	50	63	80,0	100,0	125,0	160,0	200,0	250,0	315,0	400,0	500,0	630,0
$L_{WA,P}$	75,2	78,7	81,8	84,1	87,3	89,6	89,6	91,4	92,0	92,1	91,9	91,7
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	90,8	90,7	89,9	87,9	85,6	82,7	80,6	78,4	76,7	73,8	71,6	69,0

Oktav-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) in dB(A); Referenzpunkt $v_{10L,WA,Pmax} = 9,1 \text{ m/s in } 10 \text{ m ü.G. [7]}$									
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
$L_{WA,P}$	84,1	92,3	95,9	96,7	95,3	90,7	83,6	76,7	

Die Angaben ersetzen nicht die u. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen:

- [1] Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 16, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel
- [2] IEC 61400-14 TS ed. 1, Declaration of Sound Power Level und Tonality Values of Wind Turbines, 2005-03
- [3] Die Schalleistungspegel wurden aus dem Bericht 392SEA03/03 der Firma Wind-Consult GmbH für die Nabenhöhe von 98 m entnommen
- [4] Die Schalleistungspegel wurden aus dem Bericht 28277-1.004 der Firma Kötter Consulting Engineers für die Nabenhöhe von 98 m entnommen
- [5] Die Schalleistungspegel wurden aus dem Bericht M62 910/2 der Firma Müller-BBM GmbH für die Nabenhöhe von 98 m entnommen
- [6] Die Messunsicherheit σ_R wurde im Rahmen des vom LUA NRW durchgeführten Ringversuches zu $\sigma_R = 0,5 \text{ dB(A)}$ festgestellt
- [7] Die angegebene standardisierte Windgeschwindigkeit bei Erreichen von 95%iger Nennleistung ist ein arithmetischer Mittelwert der Angaben aus [3] bis [5]

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 08 - 0



Datum: 04.02.2006

A. Hinkelmann

Dipl.-Ing. (FH) D. Hinkelmann

M. Köhl

Dipl.-Ing. (FH) M. Köhl

Akkreditiertes Prüflaboratorium
 nach ISO/IEC 17025



DAP-PL-2465.10

M62 910/3 khl/hkm
 6. Februar 2006

Anhang Seite 11

Ausbreitungsberechnung Zusatzbelastung E70

Name	Quellentyp	Lw dB(A)	K 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 IP1.1 Landkern		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LrT 38,3 dB(A)		LrN 34,7 dB(A)					
WEA 01 (E70 E4)	Punkt	101,8	2,0	3,0	1613,6	75,1	3,9	0,0	3,1		24,7	28,3	24,7
WEA 02 (E70 E4)	Punkt	101,8	2,0	3,0	1360,6	73,7	3,8	0,0	2,6		26,7	30,3	26,7
WEA 03 (E70 E4)	Punkt	101,8	2,0	3,0	1164,1	72,3	3,4	0,0	2,2		28,8	32,5	28,8
WEA 04 (E70 E4)	Punkt	101,8	2,0	3,0	942,8	70,5	2,9	0,0	1,8		31,6	35,2	31,6
Name IP1.2 Landkern		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 36,5 dB(A)		LrN 36,5 dB(A)					
WEA 01 (E70 E4)	Punkt	101,8	2,0	3,0	1473,3	74,4	3,9	0,0	2,8		25,8	25,8	25,8
WEA 02 (E70 E4)	Punkt	101,8	2,0	3,0	1200,8	72,6	3,8	0,0	2,3		28,1	28,1	28,1
WEA 03 (E70 E4)	Punkt	101,8	2,0	3,0	987,6	70,9	3,2	0,0	1,9		30,8	30,8	30,8
WEA 04 (E70 E4)	Punkt	101,8	2,0	3,0	799,4	69,0	2,7	0,0	1,5		33,5	33,5	33,5
Name IP2.1 Siedlung Meilenstein		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 44,1 dB(A)		LrN 44,1 dB(A)					
WEA 01 (E70 E4)	Punkt	101,8	2,0	3,0	441,5	63,9	1,2	0,0	0,8		40,9	40,9	40,9
WEA 02 (E70 E4)	Punkt	101,8	2,0	3,0	526,2	65,4	1,5	0,0	1,0		38,8	38,8	38,8
WEA 03 (E70 E4)	Punkt	101,8	2,0	3,0	680,0	67,6	2,0	0,0	1,3		35,9	35,9	35,9
WEA 04 (E70 E4)	Punkt	101,8	2,0	3,0	904,9	70,1	2,7	0,0	1,7		32,2	32,2	32,2
Name IP2.2 Siedlung Meilenstein		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 43,3 dB(A)		LrN 43,3 dB(A)					
WEA 01 (E70 E4)	Punkt	101,8	2,0	3,0	455,3	64,2	1,3	0,0	0,9		40,4	40,4	40,4
WEA 02 (E70 E4)	Punkt	101,8	2,0	3,0	572,7	66,2	1,8	0,0	1,1		37,7	37,7	37,7
WEA 03 (E70 E4)	Punkt	101,8	2,0	3,0	737,7	68,3	2,2	0,0	1,4		34,8	34,8	34,8
WEA 04 (E70 E4)	Punkt	101,8	2,0	3,0	963,0	70,7	2,8	0,0	1,9		31,4	31,4	31,4
Name IP3 Waldhof		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 40,9 dB(A)		LrN 40,9 dB(A)					
WEA 01 (E70 E4)	Punkt	101,8	2,0	3,0	708,1	68,0	2,0	0,0	1,4		35,5	35,5	35,5
WEA 02 (E70 E4)	Punkt	101,8	2,0	3,0	702,4	67,9	2,2	0,0	1,4		35,4	35,4	35,4
WEA 03 (E70 E4)	Punkt	101,8	2,0	3,0	762,0	68,6	2,4	0,0	1,5		34,3	34,3	34,3
WEA 04 (E70 E4)	Punkt	101,8	2,0	3,0	752,3	68,5	2,6	0,0	1,4		34,3	34,3	34,3
Name IP4 Rosenhof		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 39,5 dB(A)		LrN 39,5 dB(A)					
WEA 01 (E70 E4)	Punkt	101,8	2,0	3,0	958,1	70,6	2,9	0,0	1,8		31,4	31,4	31,4
WEA 02 (E70 E4)	Punkt	101,8	2,0	3,0	843,3	69,5	3,0	0,0	1,6		32,7	32,7	32,7
WEA 03 (E70 E4)	Punkt	101,8	2,0	3,0	799,4	69,0	2,9	0,0	1,5		33,3	33,3	33,3
WEA 04 (E70 E4)	Punkt	101,8	2,0	3,0	680,2	67,6	2,4	0,0	1,3		35,5	35,5	35,5

Ausbreitungsberechnung Zusatzbelastung E70

Legende

Name		Name der Quelle
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
K	dB	Zuschlag für Qualität der Prognose
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
s	m	Entfernung Emissionsort-IO
Adiv	dB	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

5565500 5565000 5564500 5564000

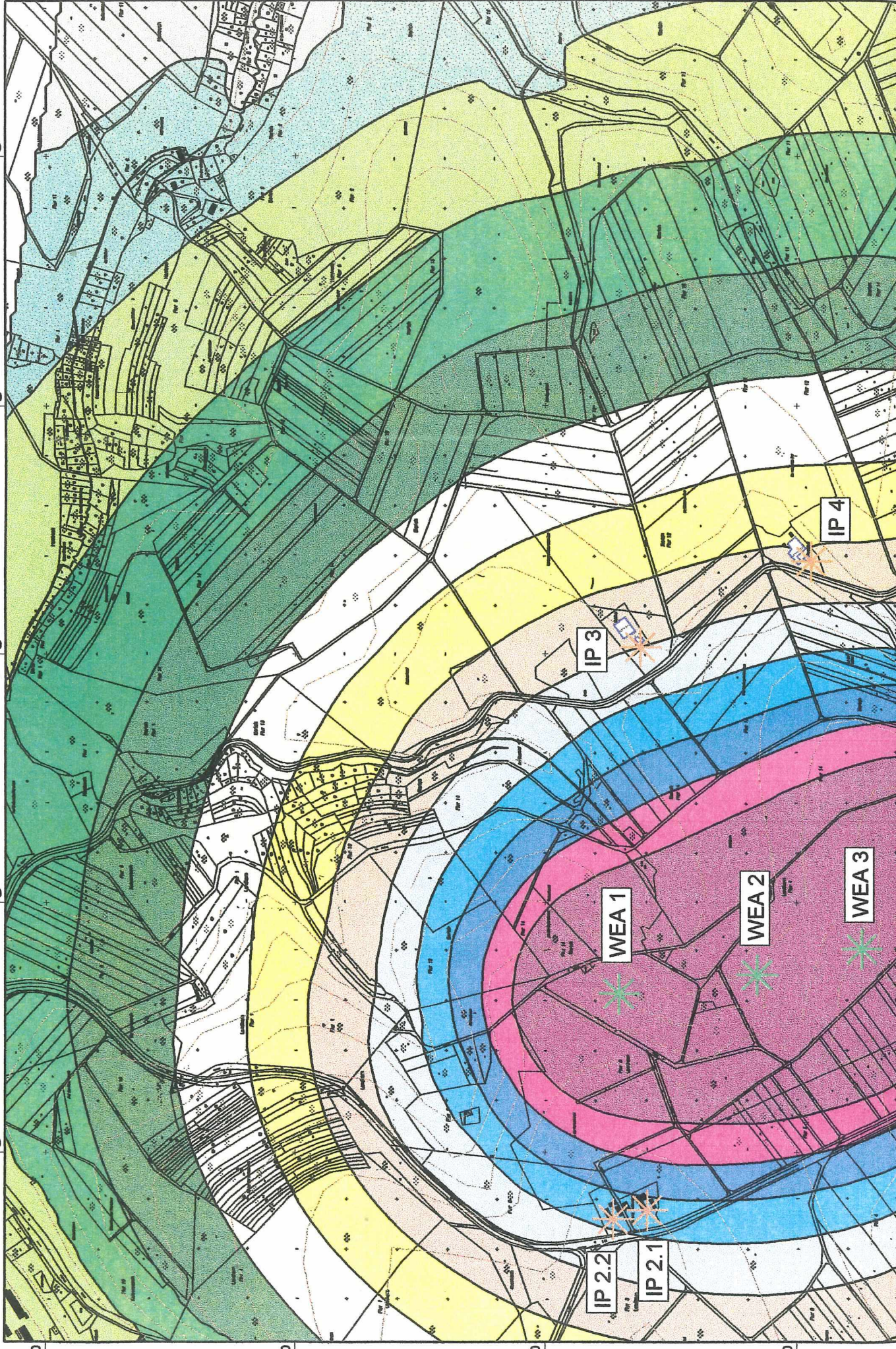
2583500

2583000

2582500

2582000

2581500



5565500 5565000 5564500 5564000



Maßstab 1:10000



**Geräuschsituation
nachts
2.Obergeschoß
E70 Nennleistung**

Legende

-  Schallquelle
-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Höhenlinie
-  Immissionsort

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

Ingenieurbüro Paul Pies

Birkenstraße 34
56154 Boppard - Buchholz

Fon : 06742/2299

Fax : 06742/3742

e-mail :

wons@schallschutz-pies.de

2583500

2583000

2582500

2582000

2581500

5563500

5563000

5562500

5562000

5563500

5563000

5562500

5562000

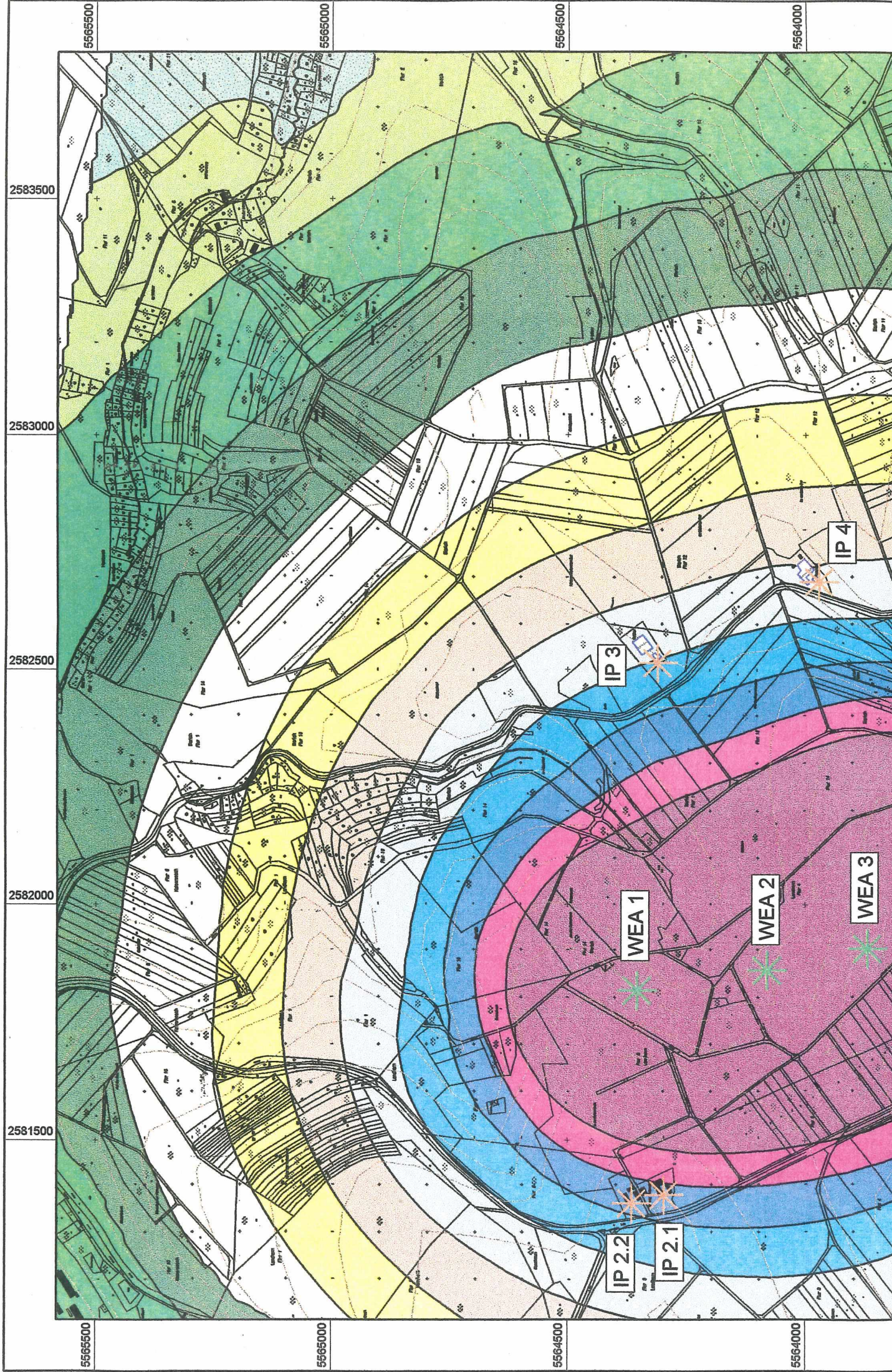
Ausbreitungsberechnung Zusatzbelastung E82

Name	Quelltyp	Lw dB(A)	K 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 IP1.1 Landkern		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LrT 40,4 dB(A)		LrN 36,8 dB(A)					
WEA 01 (E82)	Punkt	103,8	2,1	3,0	1613,6	75,1	3,9	0,0	3,1		26,8	30,4	26,8
WEA 02 (E82)	Punkt	103,8	2,1	3,0	1360,6	73,7	3,8	0,0	2,6		28,8	32,4	28,8
WEA 03 (E82)	Punkt	103,8	2,1	3,0	1164,1	72,3	3,4	0,0	2,2		30,9	34,6	30,9
WEA 04 (E82)	Punkt	103,8	2,1	3,0	942,8	70,5	2,9	0,0	1,8		33,7	37,3	33,7
Name IP1.2 Landkern		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 38,6 dB(A)		LrN 38,6 dB(A)					
WEA 01 (E82)	Punkt	103,8	2,1	3,0	1473,3	74,4	3,9	0,0	2,8		27,9	27,9	27,9
WEA 02 (E82)	Punkt	103,8	2,1	3,0	1200,8	72,6	3,8	0,0	2,3		30,2	30,2	30,2
WEA 03 (E82)	Punkt	103,8	2,1	3,0	987,6	70,9	3,2	0,0	1,9		32,9	32,9	32,9
WEA 04 (E82)	Punkt	103,8	2,1	3,0	799,4	69,0	2,7	0,0	1,5		35,6	35,6	35,6
Name IP2.1 Siedlung Meilenstein		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 46,2 dB(A)		LrN 46,2 dB(A)					
WEA 01 (E82)	Punkt	103,8	2,1	3,0	441,5	63,9	1,2	0,0	0,8		43,0	43,0	43,0
WEA 02 (E82)	Punkt	103,8	2,1	3,0	526,2	65,4	1,5	0,0	1,0		40,9	40,9	40,9
WEA 03 (E82)	Punkt	103,8	2,1	3,0	680,0	67,6	2,0	0,0	1,3		38,0	38,0	38,0
WEA 04 (E82)	Punkt	103,8	2,1	3,0	904,9	70,1	2,7	0,0	1,7		34,3	34,3	34,3
Name IP2.2 Siedlung Meilenstein		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 45,4 dB(A)		LrN 45,4 dB(A)					
WEA 01 (E82)	Punkt	103,8	2,1	3,0	455,3	64,2	1,3	0,0	0,9		42,5	42,5	42,5
WEA 02 (E82)	Punkt	103,8	2,1	3,0	572,7	66,2	1,8	0,0	1,1		39,8	39,8	39,8
WEA 03 (E82)	Punkt	103,8	2,1	3,0	737,7	68,3	2,2	0,0	1,4		36,9	36,9	36,9
WEA 04 (E82)	Punkt	103,8	2,1	3,0	963,0	70,7	2,8	0,0	1,9		33,5	33,5	33,5
Name IP3 Waldhof		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 43,0 dB(A)		LrN 43,0 dB(A)					
WEA 01 (E82)	Punkt	103,8	2,1	3,0	708,1	68,0	2,0	0,0	1,4		37,6	37,6	37,6
WEA 02 (E82)	Punkt	103,8	2,1	3,0	702,4	67,9	2,2	0,0	1,4		37,5	37,5	37,5
WEA 03 (E82)	Punkt	103,8	2,1	3,0	762,0	68,6	2,4	0,0	1,5		36,4	36,4	36,4
WEA 04 (E82)	Punkt	103,8	2,1	3,0	752,3	68,5	2,6	0,0	1,4		36,4	36,4	36,4
Name IP4 Rosenhof		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 41,6 dB(A)		LrN 41,6 dB(A)					
WEA 01 (E82)	Punkt	103,8	2,1	3,0	958,1	70,6	2,9	0,0	1,8		33,5	33,5	33,5
WEA 02 (E82)	Punkt	103,8	2,1	3,0	843,3	69,5	3,0	0,0	1,6		34,8	34,8	34,8
WEA 03 (E82)	Punkt	103,8	2,1	3,0	799,4	69,0	2,9	0,0	1,5		35,4	35,4	35,4
WEA 04 (E82)	Punkt	103,8	2,1	3,0	680,2	67,6	2,4	0,0	1,3		37,6	37,6	37,6

Ausbreitungsberechnung Zusatzbelastung E82

Legende

Name		Name der Quelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
K	dB	Zuschlag für Qualität der Prognose
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
s	m	Entfernung Emissionsort-IO
Adiv	dB	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



2583500

2583000

2582500

2582000

2581500

5565500

5565000

5564500

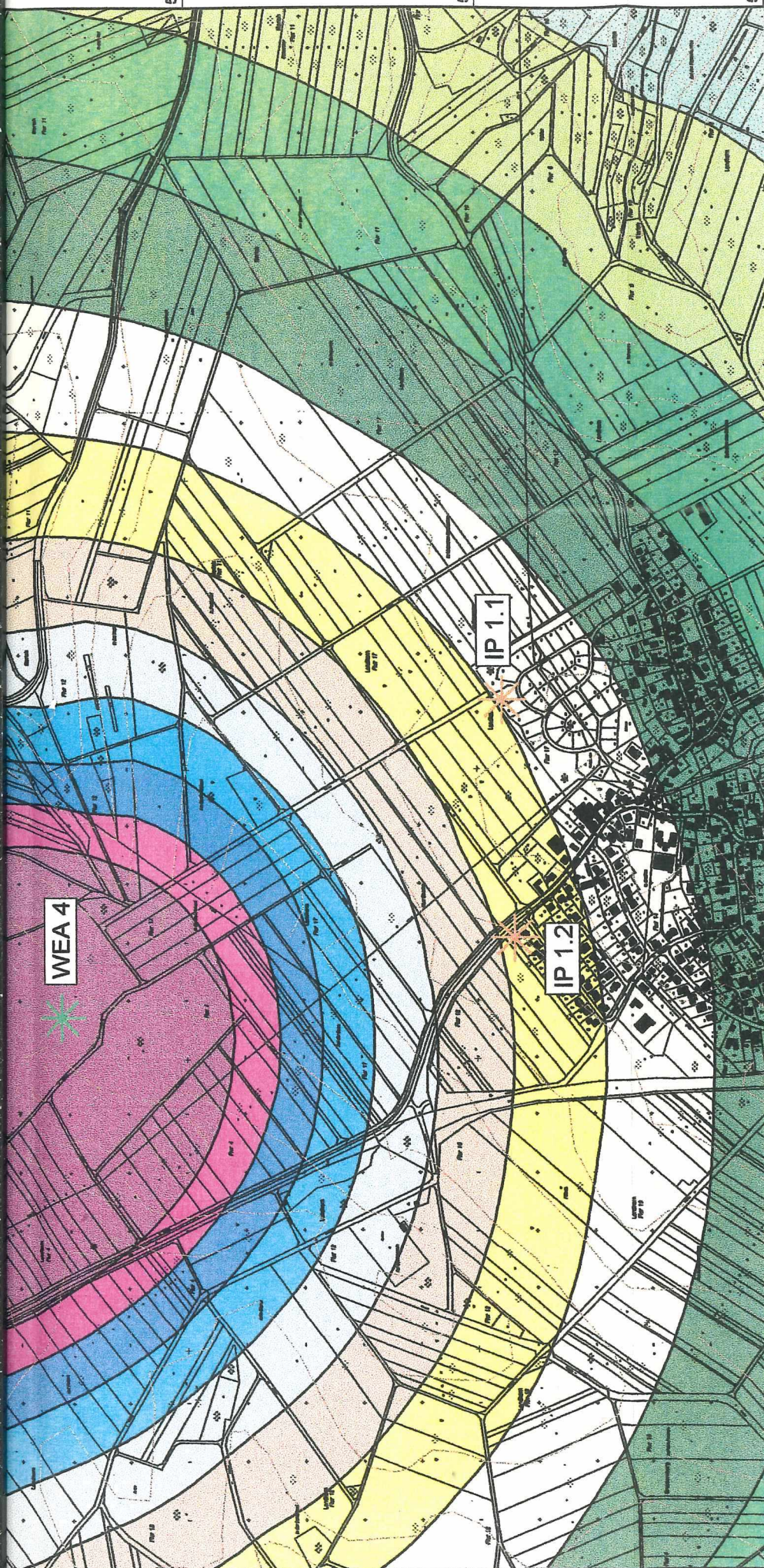
5564000

5565500

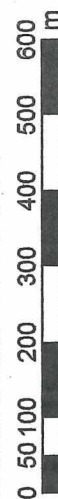
5565000

5564500

5564000



Maßstab 1:10000



Geräuschsituation
nachts
2.Obergeschoß
E82 Nennleistung

Legende

- Schallquelle
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Höhenlinie
- Immissionsort

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 <

Ingenieurbüro Paul Pies

Birkenstraße 34
56154 Boppard - Buchholz

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

2583500

2583000

2582500

2582000

2581500

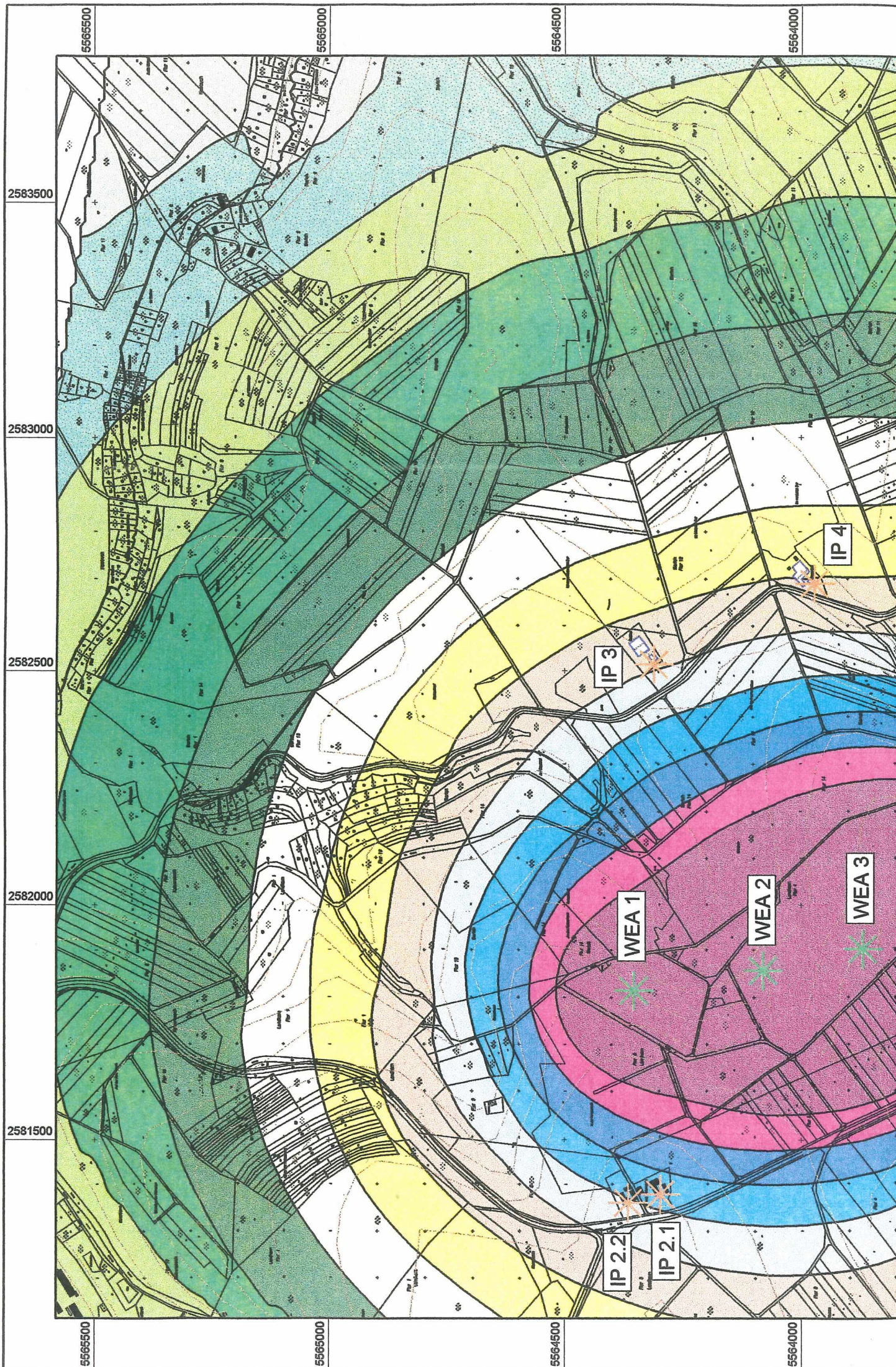
Ausbreitungsberechnung Zusatzbelastung E82 schalloptimierter Betrieb

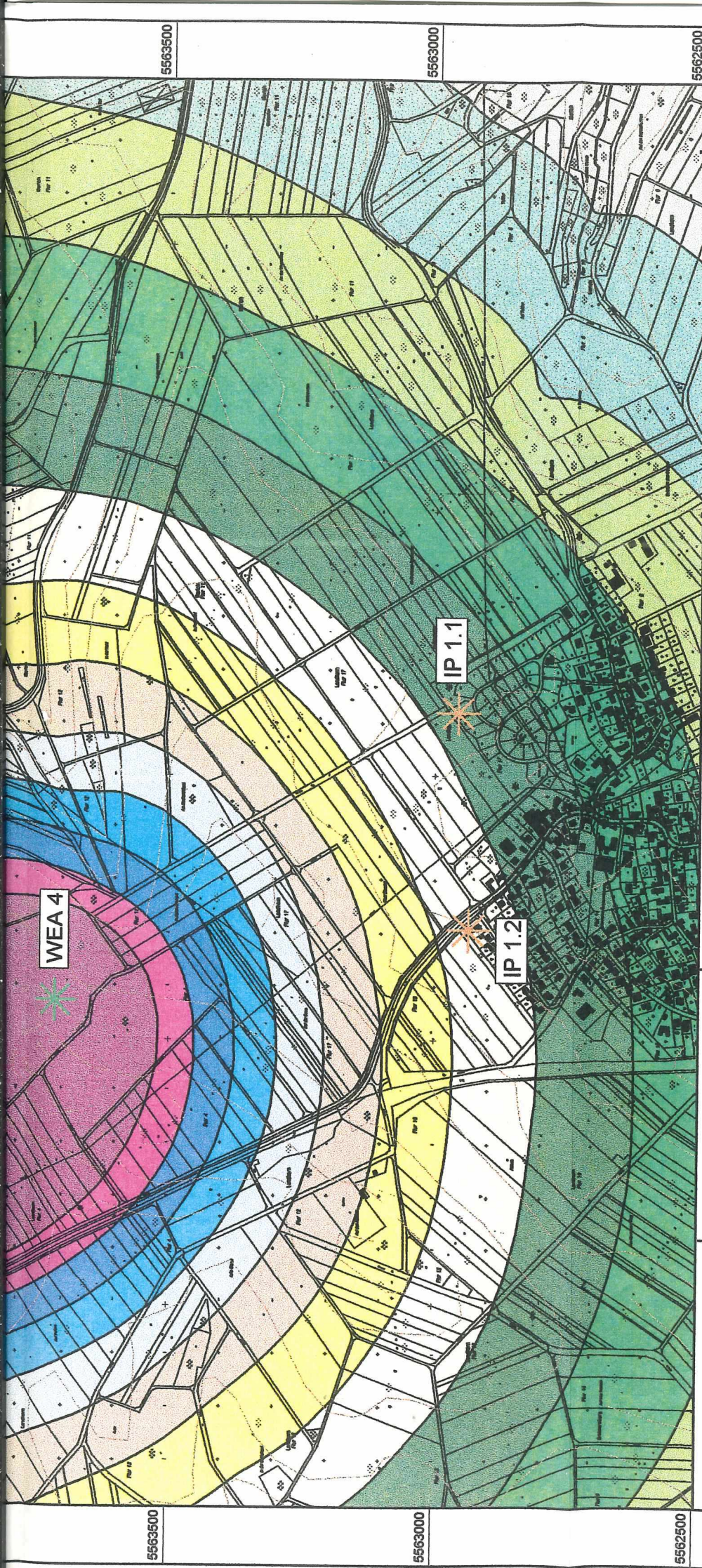
Name	Quellentyp	Lw dB(A)	K dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Ls dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
Name IP1.1 Landkern		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LrT 38,0 dB(A)		LrN 34,3 dB(A)					
WEA 01 (E82)	Punkt	98,7	2,5	3,0	1613,6	75,1	3,9	0,0	3,1		22,1	25,7	22,1
WEA 02 (E82)	Punkt	101,8	2,5	3,0	1360,6	73,7	3,8	0,0	2,6		27,2	30,8	27,2
WEA 03 (E82)	Punkt	103,8	2,1	3,0	1164,1	72,3	3,4	0,0	2,2		30,9	34,6	30,9
WEA 04 (E82)	Punkt	98,7	2,5	3,0	942,8	70,5	2,9	0,0	1,8		29,0	32,6	29,0
Name IP1.2 Landkern		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 36,1 dB(A)		LrN 36,1 dB(A)					
WEA 01 (E82)	Punkt	98,7	2,5	3,0	1473,3	74,4	3,9	0,0	2,8		23,2	23,2	23,2
WEA 02 (E82)	Punkt	101,8	2,5	3,0	1200,8	72,6	3,8	0,0	2,3		28,6	28,6	28,6
WEA 03 (E82)	Punkt	103,8	2,1	3,0	987,6	70,9	3,2	0,0	1,9		32,9	32,9	32,9
WEA 04 (E82)	Punkt	98,7	2,5	3,0	799,4	69,0	2,7	0,0	1,5		30,9	30,9	30,9
Name IP2.1 Siedlung Meilenstein		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 43,5 dB(A)		LrN 43,5 dB(A)					
WEA 01 (E82)	Punkt	98,7	2,5	3,0	441,5	63,9	1,2	0,0	0,8		38,3	38,3	38,3
WEA 02 (E82)	Punkt	101,8	2,5	3,0	526,2	65,4	1,5	0,0	1,0		39,3	39,3	39,3
WEA 03 (E82)	Punkt	103,8	2,1	3,0	680,0	67,6	2,0	0,0	1,3		38,0	38,0	38,0
WEA 04 (E82)	Punkt	98,7	2,5	3,0	904,9	70,1	2,7	0,0	1,7		29,6	29,6	29,6
Name IP2.2 Siedlung Meilenstein		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 42,6 dB(A)		LrN 42,6 dB(A)					
WEA 01 (E82)	Punkt	98,7	2,5	3,0	455,3	64,2	1,3	0,0	0,9		37,8	37,8	37,8
WEA 02 (E82)	Punkt	101,8	2,5	3,0	572,7	66,2	1,8	0,0	1,1		38,2	38,2	38,2
WEA 03 (E82)	Punkt	103,8	2,1	3,0	737,7	68,3	2,2	0,0	1,4		36,9	36,9	36,9
WEA 04 (E82)	Punkt	98,7	2,5	3,0	963,0	70,7	2,8	0,0	1,9		28,8	28,8	28,8
Name IP3 Waldhof		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 40,7 dB(A)		LrN 40,7 dB(A)					
WEA 01 (E82)	Punkt	98,7	2,5	3,0	708,1	68,0	2,0	0,0	1,4		32,9	32,9	32,9
WEA 02 (E82)	Punkt	101,8	2,5	3,0	702,4	67,9	2,2	0,0	1,4		35,9	35,9	35,9
WEA 03 (E82)	Punkt	103,8	2,1	3,0	762,0	68,6	2,4	0,0	1,5		36,4	36,4	36,4
WEA 04 (E82)	Punkt	98,7	2,5	3,0	752,3	68,5	2,6	0,0	1,4		31,7	31,7	31,7
Name IP4 Rosenhof		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 39,2 dB(A)		LrN 39,2 dB(A)					
WEA 01 (E82)	Punkt	98,7	2,5	3,0	958,1	70,6	2,9	0,0	1,8		28,8	28,8	28,8
WEA 02 (E82)	Punkt	101,8	2,5	3,0	843,3	69,5	3,0	0,0	1,6		33,2	33,2	33,2
WEA 03 (E82)	Punkt	103,8	2,1	3,0	799,4	69,0	2,9	0,0	1,5		35,4	35,4	35,4
WEA 04 (E82)	Punkt	98,7	2,5	3,0	680,2	67,6	2,4	0,0	1,3		32,9	32,9	32,9

Ausbreitungsberechnung Zusatzbelastung E82 schalloptimierter Betrieb

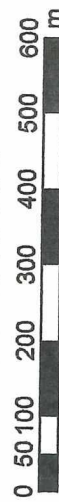
Legende

Name		Name der Quelle
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
K	dB	Zuschlag für Qualität der Prognose
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
s	m	Entfernung Emissionsort-IO
Adiv	dB	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 1:10000



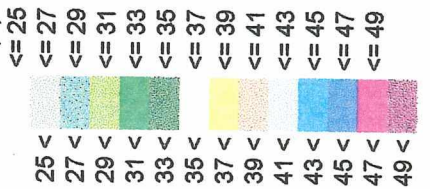
Geräuschsituation
nachts

2.Obergeschoß
E82 schalloptimiert

Legende

- Schallquelle
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Höhenlinie
- Immissionsort

Skala in dB(A)



Ingenieurbüro Paul Pies

Birkenstraße 34
56154 Boppard - Buchholz

Fon : 06742/2299

Fax : 06742/3742

e-mail :
wons@schallschutz-pies.de