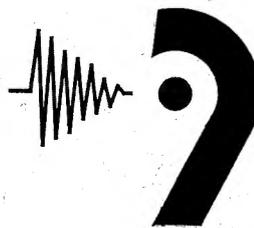


**Schalltechnische Immissionsprognose**  
**zur Errichtung von 4 Windenergieanlagen bei Horn**

**Schalltechn. Ingenieurbüro**  
**für Gewerbe-, Freizeit-**  
**und Verkehrslärm**



**Paul Pies**

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

*Büro 1 + 2: Boppard-Buchholz:*

*1 Buchenstraße 13 56154 Boppard-Buchholz*

*2 Birkenstraße 34 56154 Boppard-Buchholz*

*Tel: 06742 / 921133*  
*Fax: 06742 / 921135*  
*E-Mail: pies@schallschutz-pies.de*

*Tel: 06742 / 2299*  
*Fax: 06742 / 3742*  
*E-Mail: info@schallschutz-pies.de*

**Schalltechnische Immissionsprognose  
zur Errichtung von 4 Windenergieanlagen bei Horn**

AUFTRAGGEBER:



AUFTRAG VOM:

Februar 2006

AUFTRAG – NR.:

12011 / 0306

BEARBEITER:



SEITENZAHL:

23

ANHÄNGE:

10



## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Aufgabenstellung.....	3
2. Grundlagen.....	3
2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse .....	3
2.2 Anlagenbeschreibung.....	4
2.3 Nutzungszeiten.....	5
2.4 Verwendete Unterlagen.....	5
2.4.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen .....	5
2.4.2 Richtlinien, Normen und Erlasse .....	5
2.4.3 Eigene Unterlagen.....	6
2.5 Anforderungen.....	6
2.6 Berechnungsgrundlagen .....	8
2.6.1 Berechnung der Geräuschemissionen.....	8
2.6.2 Bestimmung der Qualität einer Immissionsprognose .....	11
2.7 Beurteilungsgrundlagen.....	13
2.8 Ausgangsdaten.....	14
2.8.1 Emissionsdaten der Windenergieanlagen .....	14
2.8.2 Standardabweichungen.....	16
2.8.3 Ermittlung der Sicherheitszuschläge im Sinne der Qualität der Prognose.....	16
3. Immissionsberechnung und Beurteilung.....	17
3.1 Ermittlung und Beurteilung der Zusatzbelastung.....	18
3.2 Ermittlung und Beurteilung der Vorbelastung.....	19
3.3 Ermittlung und Beurteilung der Gesamtbelastung .....	20
4. Zusammenfassung .....	21



## 1. Aufgabenstellung

Die Firma [REDACTED] beabsichtigt, nördlich der Ortsgemeinde Horn 4 Windenergieanlagen der Firma Vestas zu errichten und zu betreiben. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens sind die zu erwartenden Geräuschemissionen an den angrenzenden Wohnhäusern nach den Kriterien der TA Lärm zu ermitteln und zu beurteilen. In diesem Zusammenhang sind ggf. auch bestehende Windenergieanlagen als Vorbelastung mit zu berücksichtigen.

Sollte die Untersuchung ergeben, dass Überschreitungen des Immissionsrichtwertes durch das Planungsvorhaben nicht auszuschließen sind, so werden schallmindernde Maßnahmen aufgezeigt.

## 2. Grundlagen

### 2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Die 4 geplanten Windenergieanlagen sollen nördlich der Ortsgemeinde Horn auf der dortigen Anhöhe errichtet werden. Zwischen dem geplanten Standort und der Ortslage Horn stehen bereits 3 Windenergieanlagen eines Fremdbetreibers. Weiterhin sind bei der Untersuchung die Ortslage Riegenroth im Osten und die Ortsgemeinde Bubach im Norden mit zu berücksichtigen. Ebenfalls relevant sind zwei ehemalige Mühlen mit Wohnhäusern sowie ein Wochenendhausgebiet. Die Ortsgemeinde Laubach im Westen weist einen so großen Abstand auf, dass diese für die Untersuchung nicht relevant ist. Gleiches gilt für bestehende Windanlagen nördlich von Laubach in bezug auf die og. Ortsgemeinden.

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

## 2.2 Anlagenbeschreibung

Geplant ist es, die 3 Windenergieanlagen der Firma Vestas vom Typ V90 zu errichten. In der nachstehenden Tabelle sind die geplanten, als auch die bestehenden Anlagen mit ihren technischen Daten und Standortkoordinaten aufgeführt.

Tabelle 1

Kennzeichnung	Anlagentyp	Nennleistung in kW	Nabenhöhe in m	Rotordurchmesser in m	Gauss/Krüger Koordinaten	
					Rechtswert	Hochwert
WEA1	V90 (Planung)	2 000	105	90	3396098	5548140
WEA2	V90 (Planung)	2 000	105	90	3396205	5547700
WEA3	V90 (Planung)	2 000	105	90	3396458	5547518
WEA4	V90 (Planung)	2 000	105	90	3395760	5547720
WEA A	MD70	1 500	85	70	3396039	5547245
WEA B	MD70	1 500	85	70	3396192	5547142
WEA C	FL1000	1 000	70	54	3396048	5547018

Die mit WEA A bis WEA C gekennzeichnete Anlagen sind die bestehenden Windenergieanlagen.

Die Standorte der Windenergieanlagen können ebenfalls dem Lageplan im Anhang 1 entnommen werden.



## 2.3 Nutzungszeiten

Die geplanten Windenergieanlagen sollen kontinuierlich über die gesamte Tages- und Nachtzeit betrieben werden. Somit ist aus schalltechnischer Sicht vor allem die ungünstigste Nutzungssituation zur Nachtzeit von 22.00 bis 06.00 Uhr und hier die „lauteste Stunde“ zu berücksichtigen.

## 2.4 Verwendete Unterlagen

### 2.4.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen

- Topografische Karte, Maßstab 1 : 25 000
- Befliegungspläne mit Höhenlinien, Maßstab 1 : 5 000
- Standortkoordinaten der geplanten WEA

### 2.4.2 Richtlinien, Normen und Erlasse

- Technische Richtlinie für Windenergieanlagen  
Herausgeber: Fördergesellschaft für Windenergie e.V.
- DIN ISO 9613-2  
„Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“
- TA Lärm  
„Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“



### 2.4.3 Eigene Unterlagen

- Tagungsunterlagen Kötter Consult Engineers
- Auszug aus den Messberichten und Datenblätter der Anlagen
- Schreiben: Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ der Immissionsschutzbehörden und Messinstitute, Juni 1998
- TA Lärm  
„Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“  
Kommentar, Verfasser Klaus Hansmann

### 2.5 Anforderungen

Nach Rücksprache mit der Verbandsgemeindeverwaltung Simmern besteht für ein Wohngebiet am westlichen Ortsrand von Horn ein rechtskräftiger Bebauungsplan mit der Einstufung allgemeines Wohngebiet. Das Wohngebiet im Südosten von Horn ist nach einem rechtskräftigen Bebauungsplan als Mischgebiet bzw. Dorfgebiet (MI/MD) eingestuft. Für die restliche Ortslage gilt ein Flächennutzungsplan wobei aufgrund der örtlichen Gegebenheiten von der Einstufung vergleichbar eines Mischgebietes (MI) auszugehen ist.

Hinsichtlich der Ortslage Riegenroth bestehen für die nächstgelegene Wohnbebauung in Richtung Planungsvorhaben ebenfalls Bebauungspläne. So ist die erste Bauzeile am Ortsrand als Mischgebiet (MI) und die anschließenden Wohnhäuser als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen.

Ebenfalls sind für die Ortsgemeinden Bubach rechtskräftige Bebauungspläne vorhanden. Nach diesen ist ein Neubaugebiet unmittelbar am südlichen Ortsrand von Bubach als Mischgebiet (MI) bzw. Dorfgebiet (MD) eingestuft. Im nördlichen Bereich von Bubach für ein dort befindliches Wohngebiet gilt die Einstufung allgemeines Wohngebiet (WA). Die weitere Ortslage von Bubach sowie auch von Riegenroth ist aufgrund der gegebenen Struktur als Mischgebiet (MI) einzustufen. Hinsichtlich der beiden im Außenbereich befindlichen ehemaligen Mühlen sowie ein einzelstehendes Wohnhaus an der Straße zwischen Riegenroth und Bubach ist nach Aussage der Verbandsgemeindeverwaltung von der Einstufung vergleichbar eines Mischgebietes (MI) bzw. Dorfgebietes (MD) auszugehen. Dies wird auch durch ein Gerichtsurteil des OVG in Münster unterstützt, nach welchem "privilegiertes Wohnen" im Außenbereich allenfalls als Mischgebiet (MI) bzw. Dorfgebiet (MD) anzusehen ist. Für ein Wochenendhausgebiet zwischen den Ortslagen Riegenroth und Bubach soll die Einstufung vergleichbar eines allgemeinen Wohngebietes (WA) angesetzt werden.

Für die oben genannten Nutzungseinstufungen gibt die TA Lärm folgende Immissionsrichtwerte an:

Mischgebiet (MI) / Dorfgebiet (MD)

tags	60 dB(A)
nachts	45 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet (WA)

tags	55 dB(A)
nachts	40 dB(A)



Diese sollen 0,5 m vor dem, vom Lärm, am stärksten betroffenen Wohnungsfenster eingehalten werden. Ferner soll vermieden werden, dass einzelne Pegelspitzen den Tagesimmissionsrichtwert um mehr als 30 dB(A) und den Nachtimmissionsrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreiten.

## 2.6 Berechnungsgrundlagen

### 2.6.1 Berechnung der Geräuschemissionen

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

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

Dabei ist:

- $L_W$  - Schalleistungspegel einer Punktschallquelle in Dezibel (A)
- $D_c$  - Richtwirkungskorrektur in Dezibel
- $A_{div}$  - die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung (siehe 7.1 der DIN ISO 9613-2);
- $A_{atm}$  - die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption (siehe 7.2 der DIN ISO 9613-2);
- $A_{gr}$  - die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts (siehe 7.3 der DIN ISO 9613-2);
- $A_{bar}$  - die Dämpfung aufgrund von Abschirmung (siehe 7.4 der DIN ISO 9613-2)
- $A_{misc}$  - die Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (siehe Anhang A der DIN ISO 9613-2)



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

Sind mehrere Punktschallquellen vorhanden, so wird der jeweilige äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel nach obiger Gleichung oktavmäßig bzw. mit einer Mittenfrequenz berechnet und dann die einzelnen Werte energetisch addiert.

Aus dem äquivalenten A-bewerteten Dauerschalldruckpegel bei Mitwind  $L_{AT}$  (DW) errechnet sich unter Berücksichtigung der nachstehenden Beziehung der A-bewertete Langzeitmittelungspegel  $L_{AT}(LT)$ :

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

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

Die Immissionsberechnung erfolgte durch das Rechenprogramm "SOUNDPLAN", Version 6, entwickelt vom Ingenieurbüro Braunstein und Berndt, Stuttgart, auf einem Personal-Computer (PC).

Die Berechnung mit "SOUNDPLAN" steht mit dem og. Berechnungsverfahren im Einklang.

Das Programm beruht auf einem Sektorverfahren. Ausgehend von den jeweiligen Immissionsorten werden Suchstrahlen ausgesandt, der Abstandswinkel der Suchstrahlen kann frei gewählt werden.



Mittels Suchroutinen wird überprüft, ob sich in den jeweiligen Sektoren Linienschallquellen, Beugungskanten und Reflexionskanten befinden. Die Schnittpunkte werden gespeichert, so dass anhand der Schnittgeometrie eine genaue Berechnung des zugehörigen Teilschallpegels erfolgen kann. Bei der Existenz reflektierender Flächen wird sowohl der Schallweg des reflektierenden Schalls als auch der Schallweg über das Hindernis hinweg verfolgt.

Die eingegebenen Koordinaten können über ein Plotbild kontrolliert werden.

Dies sind beispielsweise:

- Straßenachsen,
- Beugungskanten (Lärmschutzwände und -wälle, Einschnittsböschungen, Gebäude, Geländeerhebungen etc.),
- reflektierende Flächen,
- Bewuchs etc.

Mit dem oben beschriebenen Rechenprogramm "SOUNDPLAN" ist auch die Erstellung von Rasterlärmkarten (RLK) möglich.

Zur Erstellung dieser Karten sind sowohl die Vorgehensweise als auch der Rechenformalismus die gleichen wie zuvor beschrieben.

Für die Rasterlärmkarten werden zusätzlich nur das zu untersuchende Gebiet, die Rastergröße und die zu berücksichtigende Immissionshöhe definiert. Die Ausgabe der Rasterlärmkarten besteht aus Plotbildern, in denen die Flächen des Untersuchungsgebietes gestaffelt nach Immissionspegelklassen (Isolinien) farblich dargestellt werden.



## 2.6.2 Bestimmung der Qualität einer Immissionsprognose

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

Dabei sind:

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

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

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

sonst

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

Die Gesamtunsicherheit der Schallimmissionsprognose berechnet sind dann:

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



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

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

mit

$$L_r = \text{Beurteilungspegel}$$

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

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

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

$$\sigma_P = s$$

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

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

mit

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

Für die Gesamtunsicherheit der Prognoserechnung ergibt sich dann:

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

## 2.7 Beurteilungsgrundlagen

Nach der 6. Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 erfolgt die Beurteilung eines Geräusches bei nicht genehmigungsbedürftigen bzw. genehmigungsbedürftigen Anlagen anhand eines sog. Beurteilungspegels. Dieser berücksichtigt die auftretenden Schallpegel, die Einwirkzeit, die Tageszeit des Auftretens und besondere Geräuschmerkmale (z.B. Töne).

Das Einwirken des vorhandenen Geräusches auf den Menschen wird dem Einwirken eines konstanten Geräusches während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt.

Zur Bestimmung des Beurteilungspegels wird die tatsächliche Geräuscheinwirkung (Wirkpegel) während des Tages auf einen Bezugszeitraum von 16 Stunden (06.00 bis 22.00 Uhr) und zur Nachtzeit (22.00 bis 06.00 Uhr) auf eine volle Stunde („lauteste Nachtstunde“ z.B. 01.00 bis 02.00 Uhr) bezogen.

Treten in einem Geräusch Einzeltöne und Informationshaltigkeit deutlich hörbar hervor, dann sind in den Zeitabschnitten, in denen die Einzeltöne bzw. Informationshaltigkeiten auftreten, dem maßgebenden Wirkpegel von 3 dB(A) bzw. 6 dB(A) hinzuzurechnen.

Die nach dem oben beschriebenen Verfahren ermittelten Beurteilungspegel sollen bestimmte Immissionsrichtwerte, die in der TA Lärm, Abschnitt 6.1 festgelegt sind, nicht überschreiten.

Zur Berücksichtigung der erhöhten Störwirkung von Geräuschen wird ein Zuschlag von 6 dB(A) für folgende Teilzeiten berücksichtigt:

An Werktagen	06.00 – 07.00 Uhr
	20.00 – 22.00 Uhr
An Sonn- und Feiertagen	06.00 – 09.00 Uhr
	13.00 – 15.00 Uhr
	20.00 – 22.00 Uhr

Die Berücksichtigung des Zuschlages von 6 dB(A) gilt nur für Wohn-, Kleinsiedlungs- und Kurgebiete; jedoch nicht für Kern-, Dorf-, Misch-, Gewerbe- und Industriegebiete.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte, wie sie in Abschnitt 6.1 der TA Lärm aufgeführt sind, am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

## 2.8 Ausgangsdaten

### 2.8.1 Emissionsdaten der Windenergieanlagen

Die geplante Windenergieanlage der Firma Vestas vom Typ V90 ist einfach gemäß der FGW-Richtlinie durch das Deutsche Windenergie-Institut vermessen. Nach dieser Vermessung beträgt der Schallleistungspegel unter Referenzbedingungen (95 %-ige Anlagennennleistung) 104,4 dB(A). Von der Firma Vestas wird im leistungsoptimierten Modus ein Schallleistungspegel von  $L_W = 105,6$  dB(A) garantiert.



Weiterhin wird garantiert, dass der Anlagentyp keine immissionsrelevanten Ton- und Impulshaltigkeit aufweist.

Für den bestehenden Anlagentyp der Firma Fuhrländer FL1000 liegt eine Vermessung vor. Hiernach wurde bei einer Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe und 10 m/s eine Schalleistung von  $L_W = 102,1 \text{ dB(A)}$  festgestellt. Hinsichtlich der Tonhaltigkeit wurde kein Einzelton festgestellt. Zur Impulshaltigkeit sind keine Angaben im Messbericht aufgeführt.

Auch der Anlagentyp MD70 ist bereits einfach gemäß der FGW-Richtlinie vermessen. Hier konnte unter Referenzbedingungen ein Schalleistungspegel von  $L_W = 103,1 \text{ dB(A)}$  festgestellt werden. Ein immissionsrelevanter Tonzuschlag bzw. Impulzzuschlag ist nach dem Messbericht nicht zu beachten.

Den Anhängen 2 bis 4 zum Gutachten sind Auszüge bzw. Zusammenfassungen der Messberichte sowie Datenblätter der Herstellerfirmen beigelegt.

Zur Tonhaltigkeit sei angemerkt, dass entsprechend dem Stand der Technik Geräuschemissionen von Windenergieanlagen nicht einzeltonhaltig sein sollten.

Bezüglich tieffrequenter Geräusche bzw. Infraschall sind in Anlehnung an Veröffentlichungen bei den vorliegenden Abständen bisher noch keine messbaren gesundheitsschädlichen Anteile festgestellt worden.



## 2.8.2 Standardabweichungen

Die Ermittlung der Qualität der Prognose erfolgt nach dem Verfahren, wie dies im Abschnitt 2.6.2 beschrieben ist. Für die Messunsicherheit wurde eine Standardabweichung von  $\sigma_R = 0,5 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt. Dieser Wert konnte im Rahmen von Ringversuchen ermittelt werden. Die Standardabweichung für die Prognoseunsicherheit beträgt  $\sigma_{\text{Prog}} = 1,5 \text{ dB(A)}$  und wird aus dem Schwankungsbereich für höherliegende Quellen entsprechend der DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ abgeleitet. Für die Serienstreuung wurde für die Anlagentypen V90, MD70 und FL1000 eine Produktionsstandardabweichung von  $\sigma_P = 1,2 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt. Dieser Wert ergibt sich aus einem Sicherheitszuschlag von  $2 \text{ dB(A)}$  bei 95 %-iger Vertrauenswahrscheinlichkeit, da og. Anlagentypen noch nicht 3-fach gemäß FGW-Richtlinie vermessen sind.

## 2.8.3 Ermittlung der Sicherheitszuschläge im Sinne der Qualität der Prognose

Aus dem in dem vorhergehenden Abschnitt aufgeführten Standardabweichungen berechnen sich bei 90 %-iger Vertrauenswahrscheinlichkeit für die einzelnen Anlagentypen folgende Zuschläge:

V 90:	2,5 dB(A)
FL 1 000:	2,5 dB(A)
MD 70:	2,5 dB(A)



### 3. Immissionsberechnung und Beurteilung

Zur Ermittlung der Geräuschimmissionen wurde mittels PC und der Software „SOUNDPLAN“ ein digitales Geländemodell erstellt. Dieses berücksichtigt alle für die Schallausbreitung wichtigen topografischen Gegebenheiten. Die Immissionsberechnung wurde für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigst gelegene Wohnbebauung bzw. mögliche Wohnbebauung der angrenzenden Ortschaften und Aussiedlerhöfe (Obergeschosse etc.) durchgeführt. Als Auswahlkriterium der Immissionspunkte wurde der Abstand zu den Planungsvorhaben und die Nutzungseinstufung mit den entsprechenden Immissionsrichtwerten herangezogen. Die Immissionspunkte sind nachstehend aufgeführt und im Anhang 1 des Gutachtens gekennzeichnet.

Tabelle 2

IP	Bezeichnung IP	Nutzungseinstufung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
			Tag	Nacht
1	Horn; Wohnhaus am Klingelborn 11	WA	55	40
2	Horn; Wohnhaus Laubacher Straße 1	MI/MD	60	45
3	Horn; Im Pfuhlacker 6	MI/MD	60	45
4	Breitenbachsmühle	MI/MD	60	45
5	Riegenroth; Im Südhang 21	MI	60	45
6	Riegenroth; Im Südhang 12	WA	55	40
7	Klumpenmühle	MI/MD	60	45
8	Wochenendhäuser	WA	55	40
9	Einzelhaus im Außenbereich	MI/MD	60	45
10	Bubach; Kappesäcker 9	MI	60	45
11	Bubach; Raiffeisenstraße 6	WA	55	40

Die Immissionsprognose wurde nach der DIN ISO 9613-2 „alternatives Verfahren“ mit einer Mittenfrequenz von 500 Hz durchgeführt.

Die gesamte Untersuchung wurde unterteilt in die Abschnitte „Ermittlung der Zusatzbelastung“, „Vorbelastung“ und „Gesamtbelastung“.

### 3.1 Ermittlung und Beurteilung der Zusatzbelastung

Bei der Ermittlung der Zusatzbelastung gemäß der TA Lärm wurden nur die 4 geplanten Windenergieanlagen der Firma Vestas vom Typ V90 berücksichtigt. Unter Beachtung eines Zuschlages von 6 dB(A) für die Tageszeit mit erhöhter Empfindlichkeit an Sonn- und Feiertagen von 06.00 bis 09.00 Uhr, 13.00 bis 15.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr für die Nutzungseinstufung allgemeines Wohngebiet ergeben sich folgende Beurteilungspegel beim kontinuierlichen Betrieb der Windenergieanlagen:

Tabelle 3

IP	Bezeichnung IP	Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Horn; Wohnhaus am Klingelborn 11	41	37	55	40
2	Horn; Wohnhaus Laubacher Straße 1	39	39	60	45
3	Horn; Im Pfuhlacker 6	37	37	60	45
4	Breitenbachs Mühle	36	36	60	45
5	Riegenroth; Im Südhang 21	33	33	60	45
6	Riegenroth; Im Südhang 12	37	33	55	40
7	Klumpenmühle	36	36	60	45
8	Wochenendhäuser	43	40	55	40
9	Einzelhaus im Außenbereich	42	42	60	45
10	Bubach; Kappesäcker 9	38	38	60	45
11	Bubach; Raiffeisenstraße 6	39	35	55	40

\* gilt an Sonn- und Feiertagen

Die detaillierte Ausbreitungsberechnung kann dem Anhang 5 entnommen werden.

Für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste Nutzungszeit zur „lautesten“ Nachtstunde wurde für einen größeren Untersuchungsbereich eine flächenhafte Berechnung für das 2. Obergeschoss durchgeführt. Die Berechnungsergebnisse hierzu sind farblich in den Rasterlärmkarten im Anhang 6 mit Isolinien im 2 dB-Abstand wiedergegeben.

Wie die Berechnung für die geplanten Windenergieanlagen verdeutlicht, wird zur Tageszeit der jeweilige Richtwert deutlich unterschritten. Zur Nachtzeit werden die Richtwerte ebenfalls eingehalten, bzw. unterschritten. Da jedoch zur Nachtzeit das Irrelevanzkriterium der TA Lärm (Unterschreitung um  $\geq 6$  dB(A)) an einzelnen Immissionspunkten nicht erfüllt wird ist eine Betrachtung der gewerblichen Geräuschvorbelastung durchzuführen. Hierbei sind die drei bestehenden Windenergieanlagen zu berücksichtigen.

### 3.2 Ermittlung und Beurteilung der Vorbelastung

Davon ausgehend, dass auch die bestehenden Windenergieanlagen kontinuierlich unter Nennleistung betrieben werden, berechnen sich folgende Beurteilungspegel:

Tabelle 4

IP	Bezeichnung IP	Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Horn; Wohnhaus am Klingelborn 11	42	39	55	40
2	Horn; Wohnhaus Laubacher Straße 1	42	42	60	45
3	Horn; Im Pfuhlacker 6	40	40	60	45
4	Breitenbachs Mühle	31	31	60	45
5	Riegenroth; Im Südhang 21	28	28	60	45
6	Riegenroth; Im Südhang 12	31	28	55	40
7	Klumpenmühle	30	30	60	45



IP	Bezeichnung IP	Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
8	Wochenendhäuser	35	32	55	40
9	Einzelhaus im Außenbereich	31	31	60	45
10	Bubach; Kappesäcker 9	29	29	60	45
11	Bubach; Raiffeisenstraße 6	30	26	55	40

\* gilt an Sonn- und Feiertagen

Die detaillierte Ausbreitungsberechnung kann dem Anhang 7 und die flächenhafte Berechnung dem Anhang 8 entnommen werden.

### 3.3 Ermittlung und Beurteilung der Gesamtbelastung

In der Summe von Zusatz- und Vorbelastung ergibt sich für die umliegenden Ortschaften und Wohnhäuser im Außenbereich folgende Gesamtbelastung im Sinne der TA Lärm:

Tabelle 5

IP	Bezeichnung IP	Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Horn; Wohnhaus am Klingelborn 11	45	41	55	40
2	Horn; Wohnhaus Laubacher Straße 1	44	44	60	45
3	Horn; Im Pfuhlacker 6	42	42	60	45
4	Breitenbachs Mühle	37	37	60	45
5	Riegenroth; Im Südhang 21	34	34	60	45
6	Riegenroth; Im Südhang 12	38	34	55	40
7	Klumpenmühle	37	37	60	45
8	Wochenendhäuser	44	40	55	40
9	Einzelhaus im Außenbereich	42	42	60	45
10	Bubach; Kappesäcker 9	39	39	60	45
11	Bubach; Raiffeisenstraße 6	39	36	55	40

\* gilt an Sonn- und Feiertagen

Die detaillierte Ausbreitungsberechnung und die Rasterlärmkarte ist dem Anhang 9 und 10 beigelegt.



Wie die Berechnungsergebnisse für die Gesamtbetrachtung unter Berücksichtigung der Zuschläge zeigen, wird mit Ausnahme im allgemeinen Wohngebiet (WA) von Horn (IP 1) die jeweils geltenden Immissionsrichtwerte zur Tages- und Nachtzeit eingehalten. Im allgemeinen Wohngebiet von Horn ist unter Betrachtung der Zuschläge ein Beurteilungspegel zur Nachtzeit von 41 dB(A) festzustellen. Das heißt, der Nachtimmissionsrichtwert von 40 dB(A) wird um 1 dB(A) überschritten.

Wie die Berechnungsergebnisse für die Vorbelastung und Zusatzbelastung zeigen, ist anzumerken, dass im allgemeinen Wohngebiet im wesentlichen die Geräuschsituation durch die 3 bestehenden Windenergieanlagen bestimmt wird. Um im allgemeinen Wohngebiet den Wert von 40 dB(A) einzuhalten, müssten die Anlagen mit der Kennzeichnung WEA2 bis WEA4 schalloptimiert mit einer Schalleistung von  $L_w = 102,5$  dB(A) betrieben werden.

Zur Überschreitung von 1 dB(A) ist anzumerken, dass entsprechend Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm eine Überschreitung um 1 dB(A) aufgrund der Vorbelastung zulässig ist wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese sich nicht erhöht. Es ist zu prüfen, ob dies durch einen öffentlich rechtlichen Vertrag zwischen Anlagenbetreiber und der Überwachungsbehörde sichergestellt werden kann.

#### 4. Zusammenfassung

Die Firma [REDACTED] beabsichtigt, nördlich der Ortsgemeinde Horn 4 Windenergieanlagen der Firma Vestas vom Typ V90 mit einer Nennleistung von 2 MW zu errichten und zu betreiben.



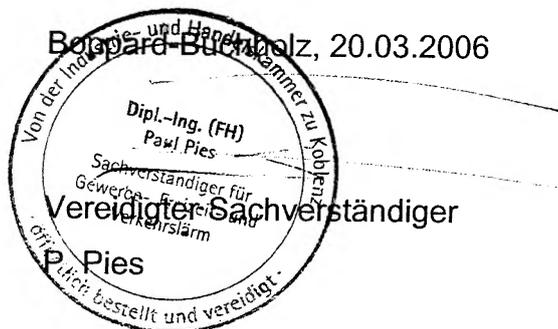
Im Rahmen der Genehmigung ist durch eine schalltechnische Immissionsprognose zu prüfen, ob die geltenden Immissionsrichtwerte an den nächstgelegenen Wohnhäusern eingehalten werden können. Hierbei sind gegebenenfalls auch 3 bestehende Windenergieanlagen zwischen den geplanten Standorten und der Ortslage Horn mit zu berücksichtigen.

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

Die Untersuchung wurde entsprechend der TA Lärm untergliedert nach Zusatzbelastung, Vorbelastung und Gesamtbelastung. Hierbei wurden auch die jeweiligen Zuschläge zur Berücksichtigung der Qualität der Prognose in die Berechnung eingestellt um in Sinne der geltenden Rechtssprechung eine Prognose auf der sicheren Seite zu erstellen. Die schalltechnische Untersuchung ergab in der Gesamtbetrachtung (Vor- und Zusatzbelastung), dass mit Ausnahme im allgemeinen Wohngebiet von Horn (IP.1) an allen weiteren nächstgelegenen Wohnhäuser die jeweils geltenden Immissionsrichtwerte zur Tages- und Nachtzeit eingehalten werden. Im allgemeinen Wohngebiet von Horn ergab die Berechnung unter Berücksichtigung der Sicherheitszuschläge ein Wert von 41 dB(A). D.h. der Richtwert wird um 1 dB(A) überschritten. Hierzu sei angemerkt, dass die Geräuschsituation im Wohngebiet im wesentlichen durch die bereits bestehenden Windenergieanlagen bestimmt wird. Um den Nachtimmissionsrichtwert einzuhalten müssten die geplanten Anlagen mit der Kennzeichnung WEA 2 bis WEA 4 im schalloptimierten Betrieb mit einer Schalleistung von  $L_W \leq 102,5$  dB(A) betrieben werden.



Zur Überschreitung von 1 dB(A) sei angemerkt, dass im Sinne der TA Lärm unter Abschnitt 3.2.1 eine solche zulässig ist, wenn sich diese aufgrund der Vorbelastung ergibt und wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass die Überschreitung sich nicht erhöht. Dies kann gg. durch einen öffentlich rechtlichen Vertrag zwischen Anlagenbetreiber und der Überwachungsbehörde sichergestellt werden.



5549500

3395000

3395000

3395000

3395000

5549000

5548500

5548000

5547500

5547000

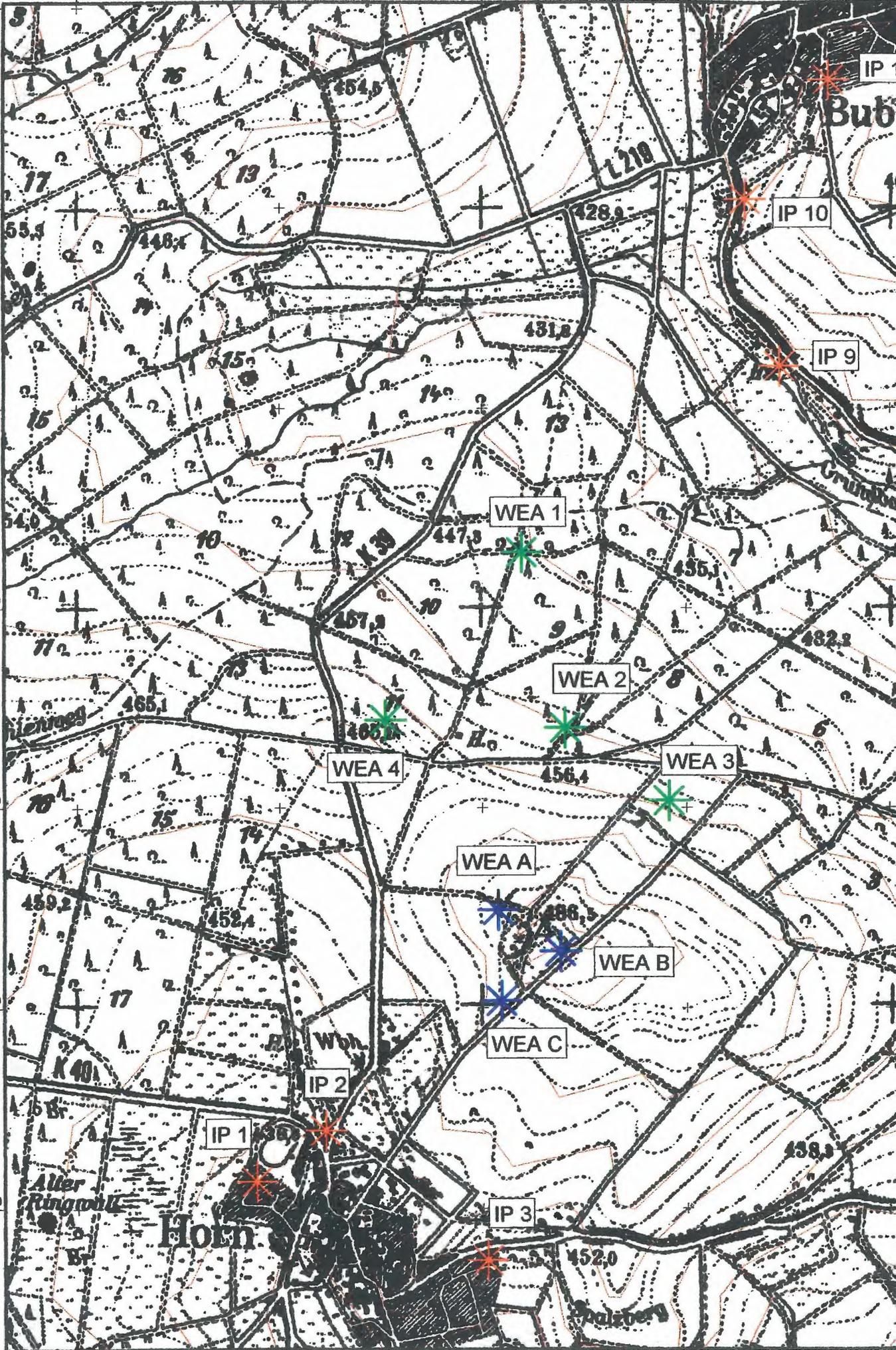
5546500

3395000

3395000

3395000

3395000



Anhang 1

Ingenieurbüro Paul Pies

Birkenstraße 34  
56154 Boppard - Buchholz

Fon : 06742/2299

Fax : 06742/3742

e-mail :



Legende

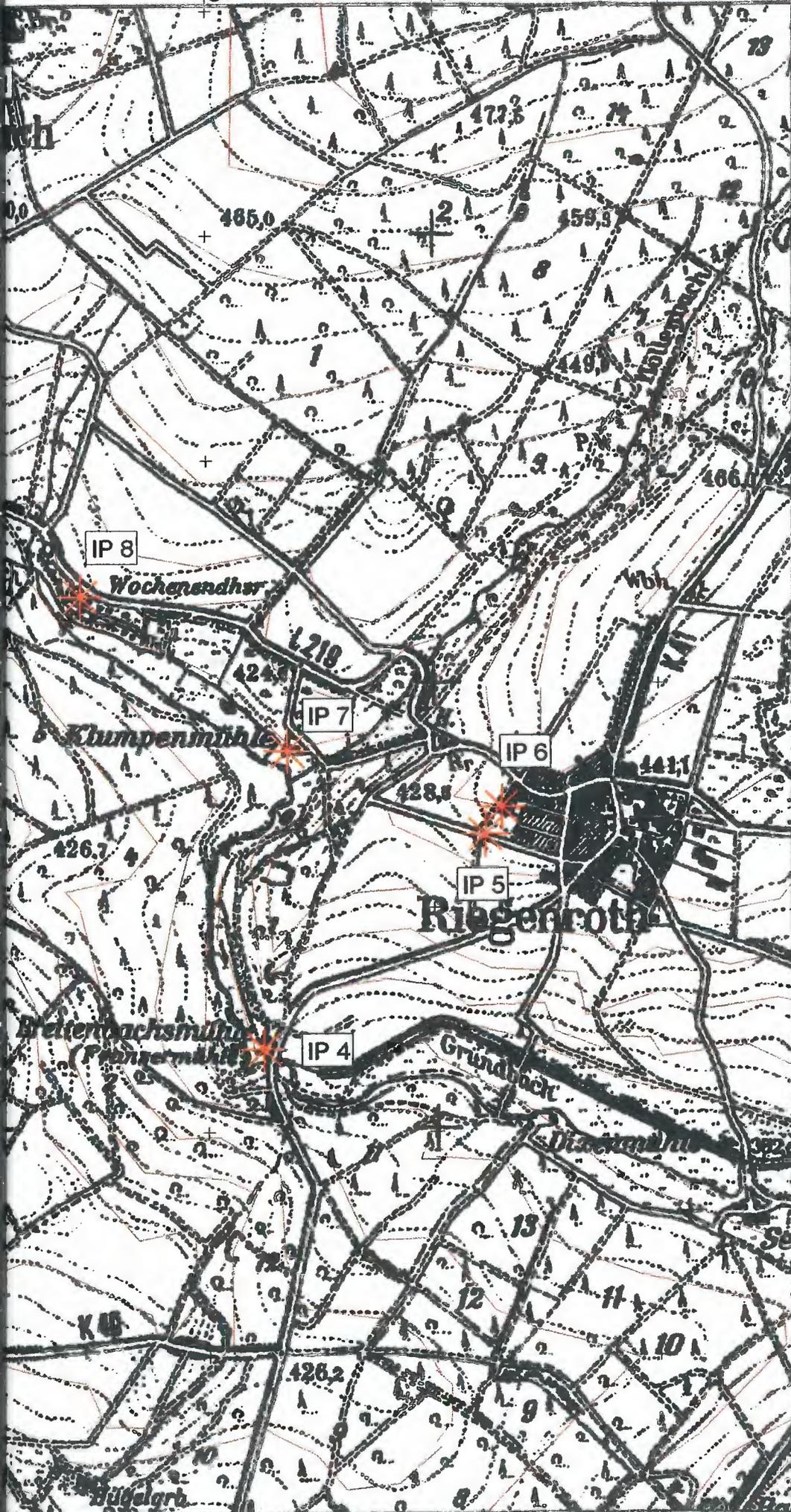
-  WEA Bestand
-  WEA Planung
-  Höhenlinie
-  Immissionsort



Maßstab 1:12500



Lageplan



	VESTAS-Windenergieanlage V90-2.0MW			
Datum: 2004-04-02	Class: 1	Int. Bericht Nr.: Gewährleistung Schalleistungspegel	Seiten: 1 / 1	

## **Gewährleistung der Schalleistungspegel für die Betriebsmodi der V90-2.0 MW**

VESTAS gewährleistet während der Gewährleistungszeit,

dass die Vestas Windenergieanlage **V90-2.0MW**

- im **schallreduzierten Modus** einen Schalleistungspegel von **102,5 dB(A)**
- im **leistungsoptimierten Modus** einen Schalleistungspegel von **105,6 dB(A)**

in 10m Höhe bei 10m/s nicht überschreiten wird und keine immissionsrelevanten Auffälligkeiten, wie Ton- und Impulshaltigkeit aufweist.

Deutsches Windenergie - Institut



# **Bericht über Geräuschmessungen an einer Windenergieanlage des Typs *Vestas V 90 2.0 MW***

DEWI AM 03 07 09 – 04, vom 12.02.2004

**Standort: WEA Nr. 5,  
Windpark Høvsøre, bei Bøvlingbjerg (Dänemark)**

**Messdatum: 19.11.2003**

**Standard: Technische Richtlinie (FGW), Rev. 15**

**Bearbeiter:**

Dipl.-Ing. (FH) M. Meyer  
Deutsches Windenergie – Institut GmbH  
Ebertstr. 96  
D – 26382 Wilhelmshaven

**Auftraggeber:**

Niels Christian Møller Nielsen  
Vestas Wind Systems A/S  
Smed Sørensens Vej 5  
DK-6950 Ringkøbing  
Dänemark

## 10 Zusammenfassung

Im Auftrag von Vestas Wind Systems A/S, Ringkøbing, Dänemark, wurden vom Deutschen Windenergie-Institut (DEWI) Geräuschmessungen an einer Windenergieanlage (WEA) vom Typ Vestas V 90 2.0 MW durchgeführt. Die vermessene WEA (Anlage Nr. 5) befindet sich im Windpark Høvsøre bei Bøvlingbjerg (Dänemark). Die Messung und Auswertung wurde gemäß Technischer Richtlinie, Teil 1 /1/ durchgeführt.

Die für die ganzzahligen Werte der standardisierten Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe ermittelten Werte des Schalleistungspegels, des Tonzuschlags und des Impulzzuschlags werden wie folgt zusammengefasst:

Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	6 m/s	7 m/s			7.8 m/s (95 % P <sub>norm</sub> )
Elektrische Wirkleistung / kW	1057 kW	1531 kW			1900 kW
Schalleistungspegel / dB(A)	104.2 dB(A)	105.1 dB(A)			104.7 dB(A)
Messunsicherheit / dB(A)	0.69	0.97			1.14
Tonzuschlag (K <sub>TN</sub> )	0 dB	0 dB			0 dB
Impulzzuschlag (K <sub>IN</sub> )	0 dB	0 dB			0 dB

Tabelle 7: Zusammenfassung der Messergebnisse

Es wird versichert, dass die vorliegenden Ermittlungen unparteiisch, gemäß dem Stand von Wissenschaft und Technik und nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt wurden.

Wilhelmshaven, den 12.02.2004



Dr. Helmut Klug  
-stellvertretender Institutsleiter -



Matthias Meyer, Dipl.-Ing. (FH)

03. MAI 2001

**TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH**  
**Abteilung Immissionsschutz**



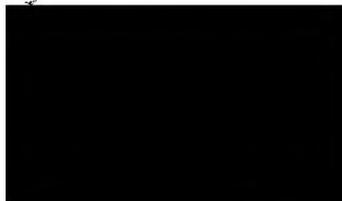
Unternehmensgruppe TÜV Rheinland/Berlin-Brandenburg

Immissionsschutz / Lärmschutz  
 Akkreditierung der Zentralstelle  
 der Länder für Sicherheitstechnik

**ZLS**

DAR-Reg.-Nr.: ZLS - P - 14891

TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH - 51101 Köln



Bearbeiter  
 Unsere Zeichen

933

Telefon  
 Fax  
 EMail  
 Köln,

++49 2 21 / 8 06 - 24 35  
 ++49 2 21 / 8 06 - 17 25  
 Laerm@de.tuv.com  
 2. Mai 2001

**Schalleistungspegel der Windenergieanlage Fuhrländer Typ FL 1000**



der nach DIN EN 61400-11 ermittelte Schalleistungspegel  $L_{WA}$  der Windenergieanlage Fuhrländer FL 1000 beträgt  $L_{WA} = 101,2$  dB(A) bei einer Windgeschwindigkeit von  $v_{10} = 8$  m/s in 10 m Höhe. Der Vertrauensbereich des Mittelwertes beträgt  $\pm 0,5$  dB(A).

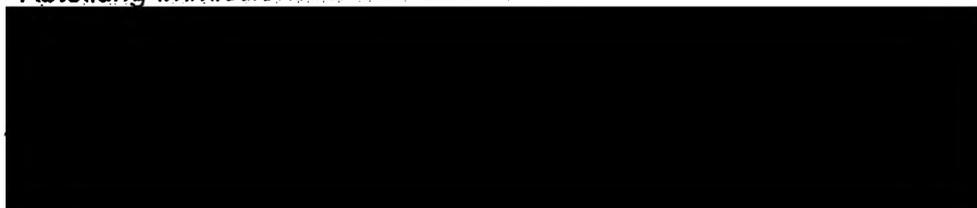
Der bei Nennleistung (1000 kW) ermittelte Schalleistungspegel  $L_{WA}$  der Windenergieanlage Fuhrländer FL 1000 beträgt  $L_{WA} = 102,1$  dB(A) bei einer Windgeschwindigkeit von  $v_{10} = 9$  m/s in 10 m Höhe. Der Vertrauensbereich des Mittelwertes beträgt  $\pm 0,5$  dB(A).

Die Windenergieanlage Fuhrländer FL 1000 besitzt keine ausgeprägte Richtcharakteristik.

Eine Tonhaltigkeit der Windenergieanlage Fuhrländer FL 1000 nach DIN 45 681 konnte nicht festgestellt werden.

Mit freundlichen Grüßen

Abteilung Immissionsschutz / Lärmschutz



Ergebnissezusammenfassung, nach FGW 1-Part 1, der Geräuschemissionsmessung an der WEA

**WINDTEST**  
Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH



Jacobs MD70 bei Riepsdorf in Ostholstein,  
WEA Nummer 21

Bericht WT 1715/01 vom 2001-3-26

**Technische Daten der WEA:**

Anlagenbezeichnung: Jacobs MD70  
 WEA-Seriennummer:  
 Hersteller: Jacobs Energie  
 Nennleistung: 1.500 kW  
 Nabenhöhe über Fundament: 65,0 m  
 Nabenhöhe über Grund: 65,0 m  
 Leistungsregelung: pitch  
 Turmausführung: konischer Rohrturm  
 Rotordurchmesser: 70,0 m  
 Achsneigung: 5°  
 Anordnung zum Turm (Luv/lee): luvseitig  
 Anzahl der Rotorblätter: 3  
 Rotorblatttyp: NOI 34  
 Rotorblattseriennummern:  
 Rotorblatthersteller: NOI  
 Rotordrehzahlbereich: 10,5 - 19 min<sup>-1</sup>  
 Getriebehersteller: Eickhoff  
 Getriebetypenbezeichnung:  
 Getrieberseriennummer:  
 Generatorhersteller:  
 Generatortypenbezeichnung:  
 Generatorseriennummer:  
 Generatorrehzahlbereich: 1000-1800 min<sup>-1</sup>  
 Generatormennleistung: 1.500 kW

**Messgeometrie:**

Messentfernung R<sub>0</sub>: 77,4 m  
 Fundamenthöhe h<sub>F</sub>: 0 m  
 Mikrophonhöhe h<sub>A</sub>: 0 m  
 Rotationsebene ⇒ Turmmittelpkt. d: 3,14 m

**Messbedingungen:**

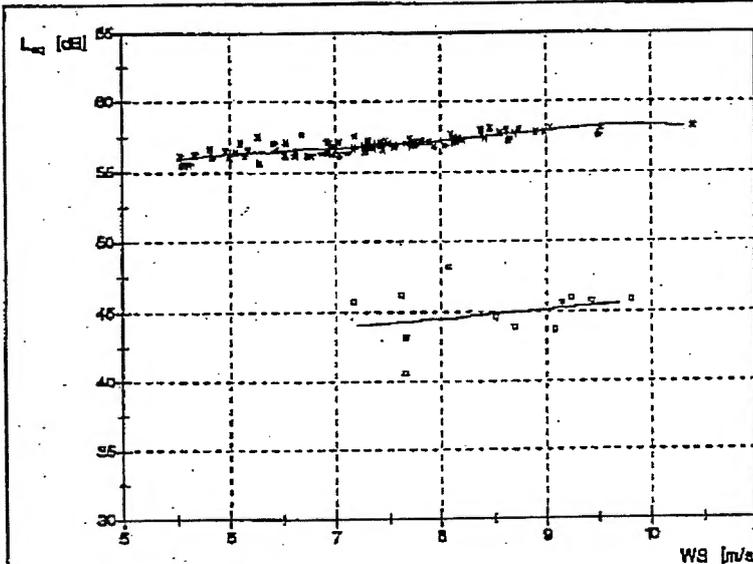
Messzeitraum: 2001-3-12 14:00–17:30 Uhr  
 Windgeschwindigkeit in 10m Höhe,  
 1-min Mittel, WG<sub>10m</sub>: 5,5 – 10,4 m/s  
 Windrichtung WR: W, 260°  
 Elektr. Wirkleistung P<sub>Wet</sub> (1-s Wert): 130 - kW  
 Luftdruck p<sub>Luft</sub>: 1001 hPa  
 Lufttemperatur T<sub>Luft</sub>: 8 °C  
 Luftfeuchte: 80 %rel.

**Leistungskurve:**

Aus Bericht: Prüfer: Windtest KWK GmbH  
 Messzeitraum: 2000-04-24/05-31

WG (m/s)	Leist. (kW)	WG (m/s)	Leist. (kW)	WG (m/s)	Leist. (kW)
5,49	120,90	9,45	712,78	13,41	1399,44
5,96	159,48	10,03	817,07	14,04	1417,48
6,51	226,47	10,52	935,39	14,61	1436,09
7,03	285,08	10,98	1058,13	15,01	1433,44
7,45	350,71	11,44	1132,82	15,59	1433,76
7,98	437,29	12,01	1262,42	15,96	1435,48
8,52	534,93	12,52	1305,61	16,41	1441,34
9,00	634,53	12,98	1333,52	16,90	1441,77

**Bestimmung des Schalleistungspegels:**



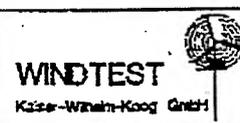
WS [m/s]	L <sub>w</sub> [dB]	L <sub>w</sub> [dB]
4.0	56.3	45.1
7.0	56.7	45.0
8.0	57.2	45.6
9.0	57.1	46.1
10.0	58.3	46.7

Table 1: results L<sub>w</sub> = f(WS)

order	coefficient a	coefficient b
0	-9.10225E-01	3.963238E-01
1	3.707283E-01	4.903722E-01
2	-1.132723E-01	0.000000E+00
3	3.342614E-01	0.000000E+00
4	-1.782154E-01	0.000000E+00

Table 2: regression parameters

k = 127



Jacobs MD70 15 MW  
 Regression of L<sub>w</sub> over Wind Speed

Proj. Report: WEA 21  
 Measurement: 2001-03-12  
 Standard: FGW/EG  
 Data base: 1 Hz sampling  
 Engineer: R. Brown MSc.



Bericht WT 1715/01 vom 2001-03-26

**Impulshaltigkeit nach FGW-Richtlinie/DIN 45645 T1 für Referenzbedingungen:**

BIN [m/s]	BIN – Grenzen [m/s]	BIN – Mitte	Mittelungs- pegel $L_{Aeq}$ [dB]	Taktmaxi- malpegel $L_{AFM}$ [dB]	Berechneter Impulszuschlag $K_M$ [dB]	Impulszuschlag nach FGW-Richtlinie [dB]
6	5,5 - 6,5	6,04	56,7	57,7	1,0	0
7	6,5 - 7,5	6,97	56,5	57,6	1,2	0
8	7,5 - 8,5	7,98	57,2	58,5	1,2	0
9	8,5 - 9,5	8,82	57,7	58,9	1,2	0
10	9,5 - 10,5	10,02	58,2	59,4	1,3	0

**Terzanalyse für Referenzbedingungen (für 10 m/s in 10 m Höhe entspr. 1402 kW):**

25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
63,2	76,2	75,6	77,8	82,1	84,0	87,1	89,1	94,1	89,2	90,5	93,3	93,4	91,9	92,6

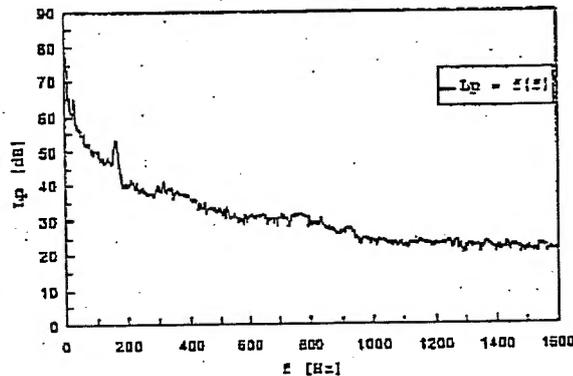
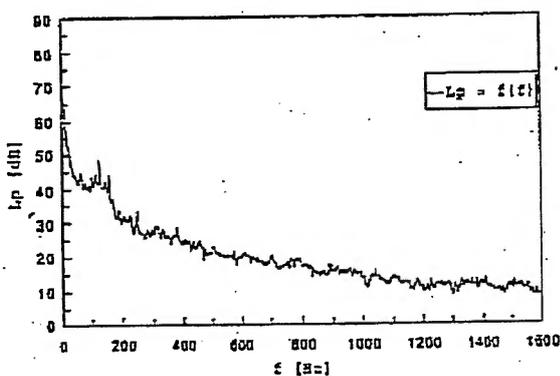
800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
93,7	90,5	90,2	90,5	89,5	88,4	85,8	84,7	83,5	81,8	78,7	77,9

**Oktavanalyse für Referenzbedingungen (für 10 m/s in 10 m Höhe entspr. 1402 kW):**

31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
78,9	86,6	95,8	96,0	97,4	96,4	94,2	89,4	84,5

**Bestimmung der Tonhaltigkeit nach FGW-Richtlinie / EDIN 45681 für Referenzbedingungen**

Repräsentative FFT - Spektren (links 6 m/s in 10 m Höhe und rechts 10 m/s in 10 m Höhe):



Ergebnistabelle

Bereich $WG_{10m}$ [m/s]	BIN – Mittel $WG_{10m}$ [m/s]	Anzahl der Spektren [ ]	Tonfrequenz $f_f$ [Hz]	Pegeldifferenz $\Delta L$ [dB]	Tonzuschlag nach FGW - Richtlinie [dB]
5,5 - 6,5	6	12	104-126	-4,78	0
9,5 - 10,5	10	12	156-164	2,17	2

Bearbeiter:

R. Brown M.Sc.

geprüft:

Dipl.-Ing. J. Clausen

## WEA Horn Ausbreitungsberechnung Zusatzbelastung

Name	Quellentyp	Lw dB(A)	Zuschlag 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 IP 01 (Horn)		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LrT 40,7 dB(A)		LrN 37,0 dB(A)					
WEA 1 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1707,5	75,6	3,9	0,0	3,3		28,3	31,9	28,3
WEA 2 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1370,7	73,7	3,7	0,0	2,6		31,0	34,7	31,0
WEA 3 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1397,3	73,9	3,8	0,0	2,7		30,8	34,4	30,8
WEA 4 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1201,4	72,6	3,4	0,0	2,3		32,9	36,5	32,9
Name IP 02 (Horn)		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 38,8 dB(A)		LrN 36,8 dB(A)					
WEA 1 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1528,6	74,7	3,8	0,0	2,9		29,7	29,7	29,7
WEA 2 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1172,6	72,4	3,6	0,0	2,3		32,9	32,9	32,9
WEA 3 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1186,8	72,5	3,6	0,0	2,3		32,7	32,7	32,7
WEA 4 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1042,2	71,4	3,2	0,0	2,0		34,6	34,6	34,6
Name IP 03 (Horn)		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 36,8 dB(A)		LrN 36,8 dB(A)					
WEA 1 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1772,7	76,0	4,1	0,0	3,4		27,7	27,7	27,7
WEA 2 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1346,0	73,6	3,9	0,0	2,6		31,0	31,0	31,0
WEA 3 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1235,1	72,8	3,8	0,0	2,4		32,2	32,2	32,2
WEA 4 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1375,6	73,8	3,7	0,0	2,6		31,0	31,0	31,0
Name IP 04 (Breitenbachsmühle)		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 35,8 dB(A)		LrN 35,8 dB(A)					
WEA 1 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1805,4	76,1	3,9	0,0	3,5		27,6	27,6	27,6
WEA 2 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1516,3	74,6	3,8	0,0	2,9		29,8	29,8	29,8
WEA 3 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1222,1	72,7	3,4	0,0	2,4		32,7	32,7	32,7
WEA 4 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1944,8	76,8	4,1	0,0	3,7		26,5	26,5	26,5
Name IP 05 (Riegenroth)		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 33,1 dB(A)		LrN 33,1 dB(A)					
WEA 1 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	2071,7	77,3	3,6	0,0	4,0		26,2	26,2	26,2
WEA 2 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1910,2	76,6	3,6	0,0	3,7		27,2	27,2	27,2
WEA 3 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1664,3	75,4	3,3	0,0	3,2		29,2	29,2	29,2
WEA 4 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	2355,1	78,4	3,8	0,0	4,5		24,3	24,3	24,3
Name IP 06 (Riegenroth)		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LrT 36,5 dB(A)		LrN 32,9 dB(A)					
WEA 1 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	2094,3	77,4	3,6	0,0	4,0		26,1	29,7	26,1
WEA 2 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1946,3	76,8	3,6	0,0	3,7		27,0	30,7	27,0
WEA 3 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1706,7	75,6	3,3	0,0	3,3		28,9	32,5	28,9
WEA 4 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	2390,9	78,6	3,8	0,0	4,6		24,1	27,8	24,1
Name IP 07 (Klumpenmühle)		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 36,2 dB(A)		LrN 36,2 dB(A)					
WEA 1 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1610,8	75,1	3,6	0,0	3,1		29,3	29,3	29,3
WEA 2 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1486,5	74,4	3,5	0,0	2,9		30,3	30,3	30,3
WEA 3 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1272,4	73,1	3,2	0,0	2,4		32,4	32,4	32,4
WEA 4 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1927,2	76,7	3,8	0,0	3,7		26,9	26,9	26,9
Name IP 08 (Wochenendhäuser)		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LrT 43,3 dB(A)		LrN 39,6 dB(A)					
WEA 1 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1132,4	72,1	2,9	0,0	2,2		34,0	37,6	34,0
WEA 2 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1139,9	72,1	3,0	0,0	2,2		33,8	37,4	33,8
WEA 3 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1032,0	71,3	2,7	0,0	2,0		35,2	38,8	35,2
WEA 4 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1544,4	74,8	3,5	0,0	3,0		29,9	33,5	29,9
Name IP 09 (Einzelhaus)		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 41,5 dB(A)		LrN 41,5 dB(A)					
WEA 1 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	792,8	69,0	2,2	0,0	1,5		38,4	38,4	38,4
WEA 2 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1053,4	71,4	2,9	0,0	2,0		34,8	34,8	34,8
WEA 3 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1128,6	72,0	2,9	0,0	2,2		34,0	34,0	34,0
WEA 4 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1318,8	73,4	3,3	0,0	2,5		31,9	31,9	31,9

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

## WEA Horn Ausbreitungsberechnung Zusatzbelastung

Name	Quelltyp	Lw dB(A)	Zuschlag 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 IP 10 (Bubach)		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 38,2 dB(A)		LrN 38,2 dB(A)	
---------------------	--	------------------	--	--------------------	--	----------------	--	----------------	--

WEA 1 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1042,7	71,4	2,6	0,0	2,0		35,1	35,1	35,1
WEA 2 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1397,8	73,9	3,1	0,0	2,7		31,4	31,4	31,4
WEA 3 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1520,8	74,6	3,2	0,0	2,9		30,3	30,3	30,3
WEA 4 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1578,1	75,0	3,4	0,0	3,0		29,7	29,7	29,7

Name IP 11 (Bubach)		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LrT 38,7 dB(A)		LrN 35,0 dB(A)	
---------------------	--	------------------	--	--------------------	--	----------------	--	----------------	--

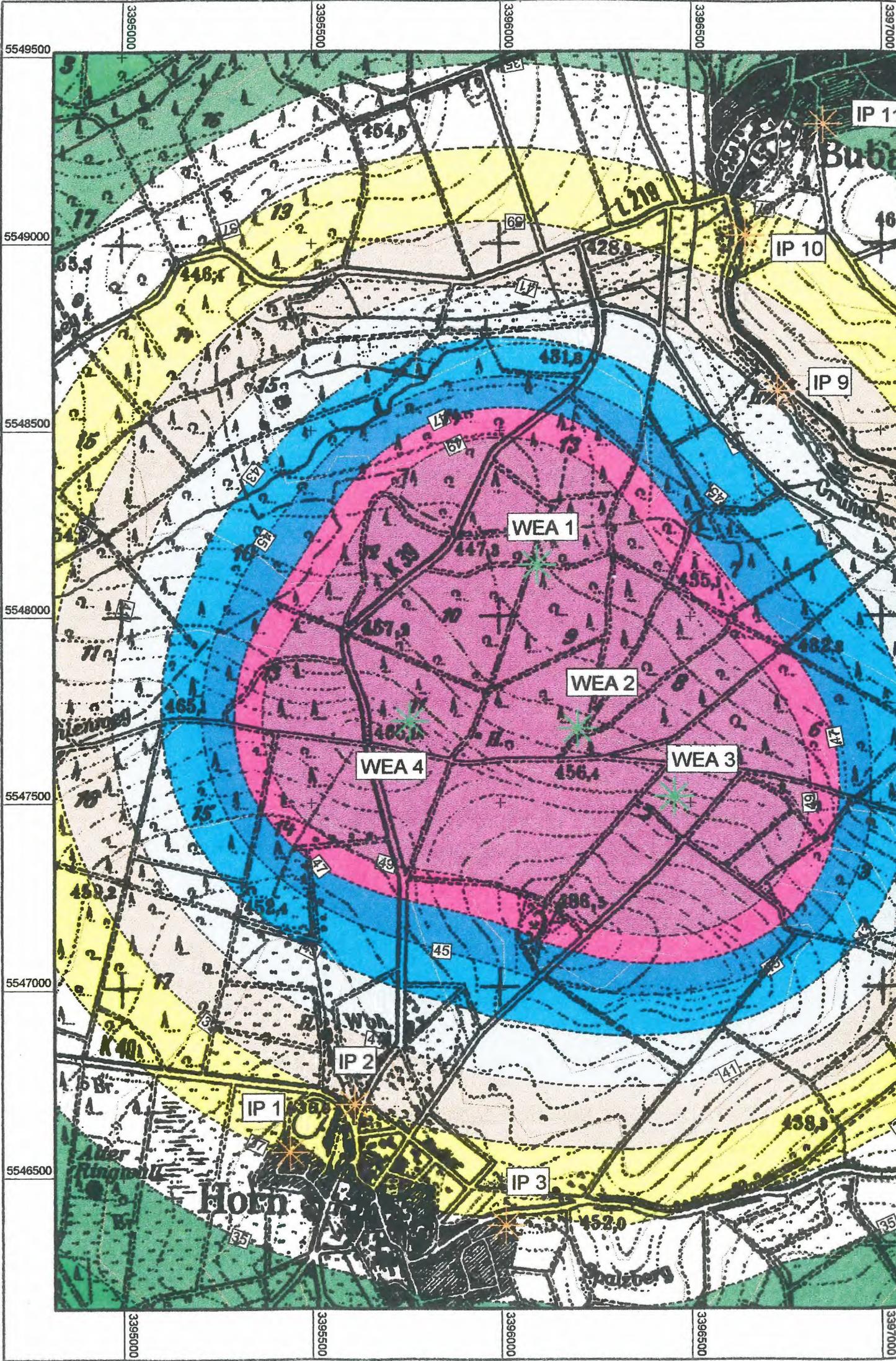
WEA 1 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1399,8	73,9	3,1	0,0	2,7		31,4	35,0	31,4
WEA 2 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1744,3	75,8	3,4	0,0	3,4		28,5	32,1	28,5
WEA 3 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1845,3	76,3	3,5	0,0	3,6		27,8	31,4	27,8
WEA 4 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1936,3	76,7	3,6	0,0	3,7		27,1	30,7	27,1

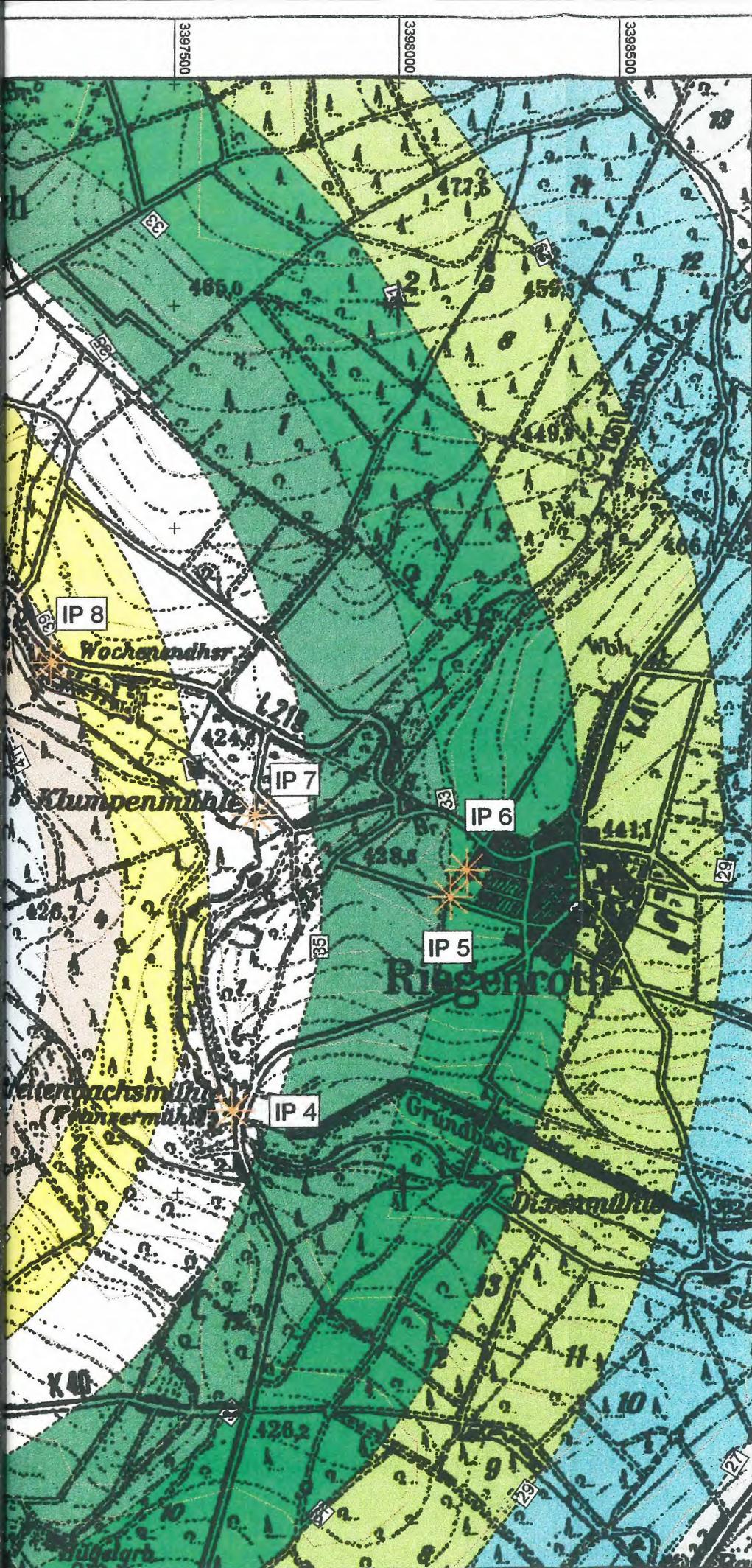
# WEA Horn

## Ausbreitungsberechnung Zusatzbelastung

### Legende

Name		Name der Quelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
Zuschlag	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





## Anhang 6

Ingenieurbüro Paul Pies

Birkenstraße 34  
56154 Boppard - Buchholz

Fon : 06742/2299

Fax : 06742/3742

e-mail : [REDACTED]

### Skala in dB(A)

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

### Legende

-  WEA
-  Höhenlinie
-  Immissionsort



Maßstab 1:12500

0 50 100 200 300 400 m

Zusatzbelastung  
nachts  
2. Obergeschoß

## WEA Horn Ausbreitungsberechnung Vorbelastung

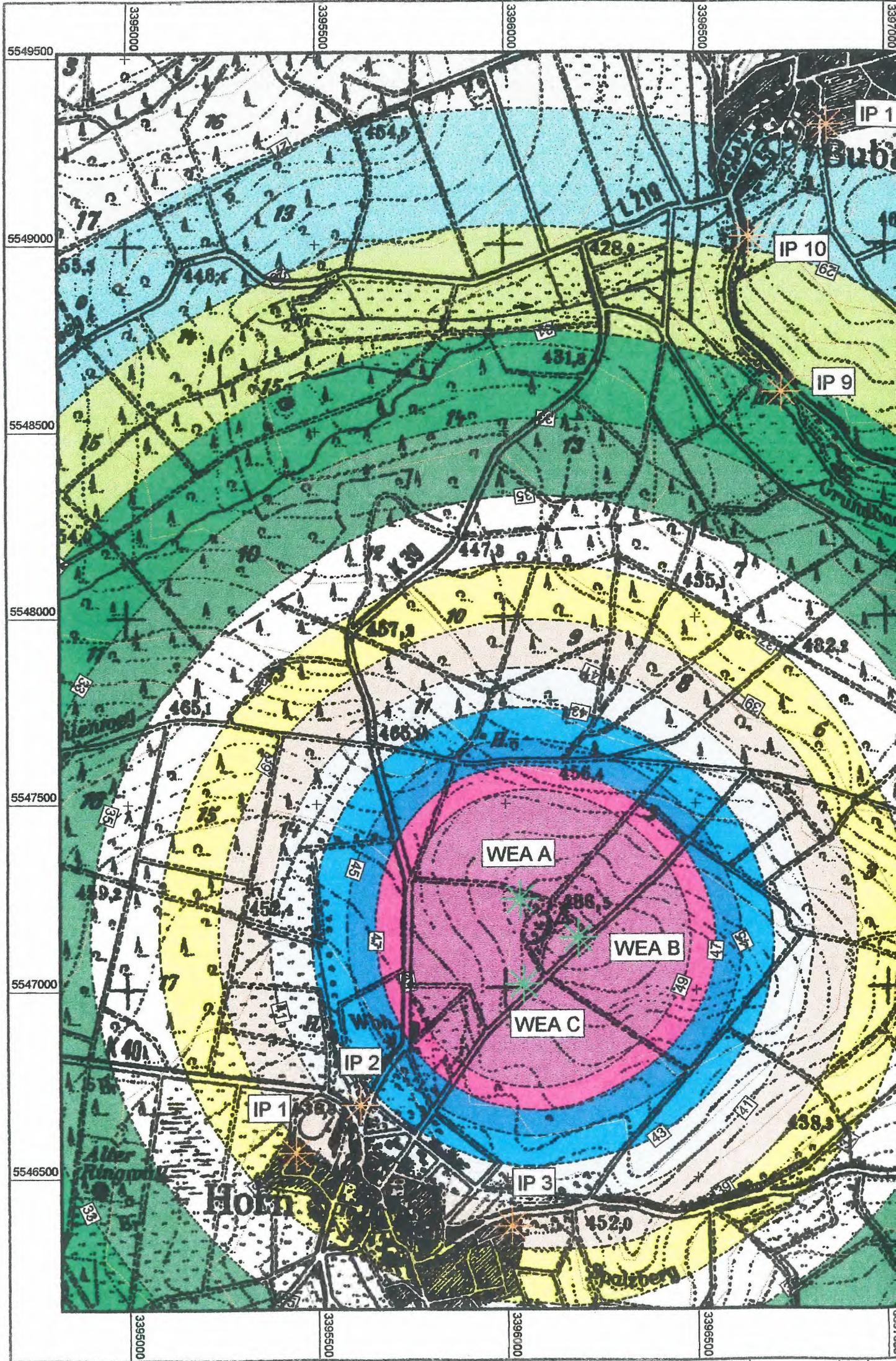
Name	Quelltyp	Lw dB(A)	Zuschlag dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Ls dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
Name IP 01 (Horn)		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LrT 42,3 dB(A)		LrN 38,7 dB(A)					
WEA A (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	911,1	70,2	2,9	0,0	1,8		33,7	37,4	33,7
WEA B (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	954,0	70,6	3,0	0,0	1,8		33,2	36,8	33,2
WEA C (Bestand)	Punkt	102,1	2,5	3,0	762,1	68,6	2,9	0,0	1,5		34,6	38,2	34,6
Name IP 02 (Horn)		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 42,0 dB(A)		LrN 42,0 dB(A)					
WEA A (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	706,0	68,0	2,5	0,0	1,4		36,8	36,8	36,8
WEA B (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	743,1	68,4	2,6	0,0	1,4		36,1	36,1	36,1
WEA C (Bestand)	Punkt	102,1	2,5	3,0	551,2	65,8	2,3	0,0	1,1		38,4	38,4	38,4
Name IP 03 (Horn)		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 39,9 dB(A)		LrN 39,9 dB(A)					
WEA A (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	880,3	69,9	3,2	0,0	1,7		33,9	33,9	33,9
WEA B (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	799,6	69,0	2,9	0,0	1,5		35,1	35,1	35,1
WEA C (Bestand)	Punkt	102,1	2,5	3,0	653,7	67,3	2,9	0,0	1,3		36,2	36,2	36,2
Name IP 04 (Breitenbachsmühle)		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 31,4 dB(A)		LrN 31,4 dB(A)					
WEA A (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	1593,1	75,0	4,1	0,0	3,1		26,4	26,4	26,4
WEA B (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	1440,8	74,2	3,9	0,0	2,8		27,8	27,8	27,8
WEA C (Bestand)	Punkt	102,1	2,5	3,0	1590,3	75,0	4,3	0,0	3,1		25,2	25,2	25,2
Name IP 05 (Riegenroth)		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 27,9 dB(A)		LrN 27,9 dB(A)					
WEA A (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	2118,0	77,5	3,8	0,0	4,1		23,2	23,2	23,2
WEA B (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	1993,0	77,0	3,7	0,0	3,8		24,1	24,1	24,1
WEA C (Bestand)	Punkt	102,1	2,5	3,0	2165,0	77,7	4,0	0,0	4,2		21,7	21,7	21,7
Name IP 06 (Riegenroth)		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LrT 31,2 dB(A)		LrN 27,6 dB(A)					
WEA A (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	2166,3	77,7	3,8	0,0	4,2		22,9	26,6	22,9
WEA B (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	2044,5	77,2	3,7	0,0	3,9		23,8	27,4	23,8
WEA C (Bestand)	Punkt	102,1	2,5	3,0	2218,4	77,9	4,0	0,0	4,3		21,4	25,0	21,4
Name IP 07 (Klumpenmühle)		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 30,0 dB(A)		LrN 30,0 dB(A)					
WEA A (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	1753,1	75,9	3,9	0,0	3,4		25,5	25,5	25,5
WEA B (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	1652,8	75,4	3,8	0,0	3,2		26,3	26,3	26,3
WEA C (Bestand)	Punkt	102,1	2,5	3,0	1834,7	76,3	4,2	0,0	3,5		23,6	23,6	23,6
Name IP 08 (Wochenendhäuser)		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LrT 35,2 dB(A)		LrN 31,6 dB(A)					
WEA A (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	1525,6	74,7	3,7	0,0	2,9		27,4	31,0	27,4
WEA B (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	1482,2	74,4	3,6	0,0	2,9		27,8	31,4	27,8
WEA C (Bestand)	Punkt	102,1	2,5	3,0	1669,1	75,4	4,1	0,0	3,2		24,9	28,5	24,9
Name IP 09 (Einzelhaus)		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 31,2 dB(A)		LrN 31,2 dB(A)					
WEA A (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	1531,2	74,7	3,6	0,0	2,9		27,3	27,3	27,3
WEA B (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	1565,1	74,9	3,6	0,0	3,0		27,1	27,1	27,1
WEA C (Bestand)	Punkt	102,1	2,5	3,0	1730,9	75,8	4,1	0,0	3,3		24,5	24,5	24,5
Name IP 10 (Bubach)		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 28,7 dB(A)		LrN 28,7 dB(A)					
WEA A (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	1881,6	76,5	3,7	0,0	3,6		24,8	24,8	24,8
WEA B (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	1938,4	76,7	3,7	0,0	3,7		24,5	24,5	24,5
WEA C (Bestand)	Punkt	102,1	2,5	3,0	2093,6	77,4	4,0	0,0	4,0		22,2	22,2	22,2
Name IP 11 (Bubach)		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LrT 30,2 dB(A)		LrN 26,6 dB(A)					
WEA A (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	2228,5	78,0	3,8	0,0	4,3		22,6	26,2	22,6
WEA B (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	2276,1	78,1	3,8	0,0	4,4		22,3	25,9	22,3
WEA C (Bestand)	Punkt	102,1	2,5	3,0	2437,1	78,7	4,1	0,0	4,7		20,1	23,8	20,1

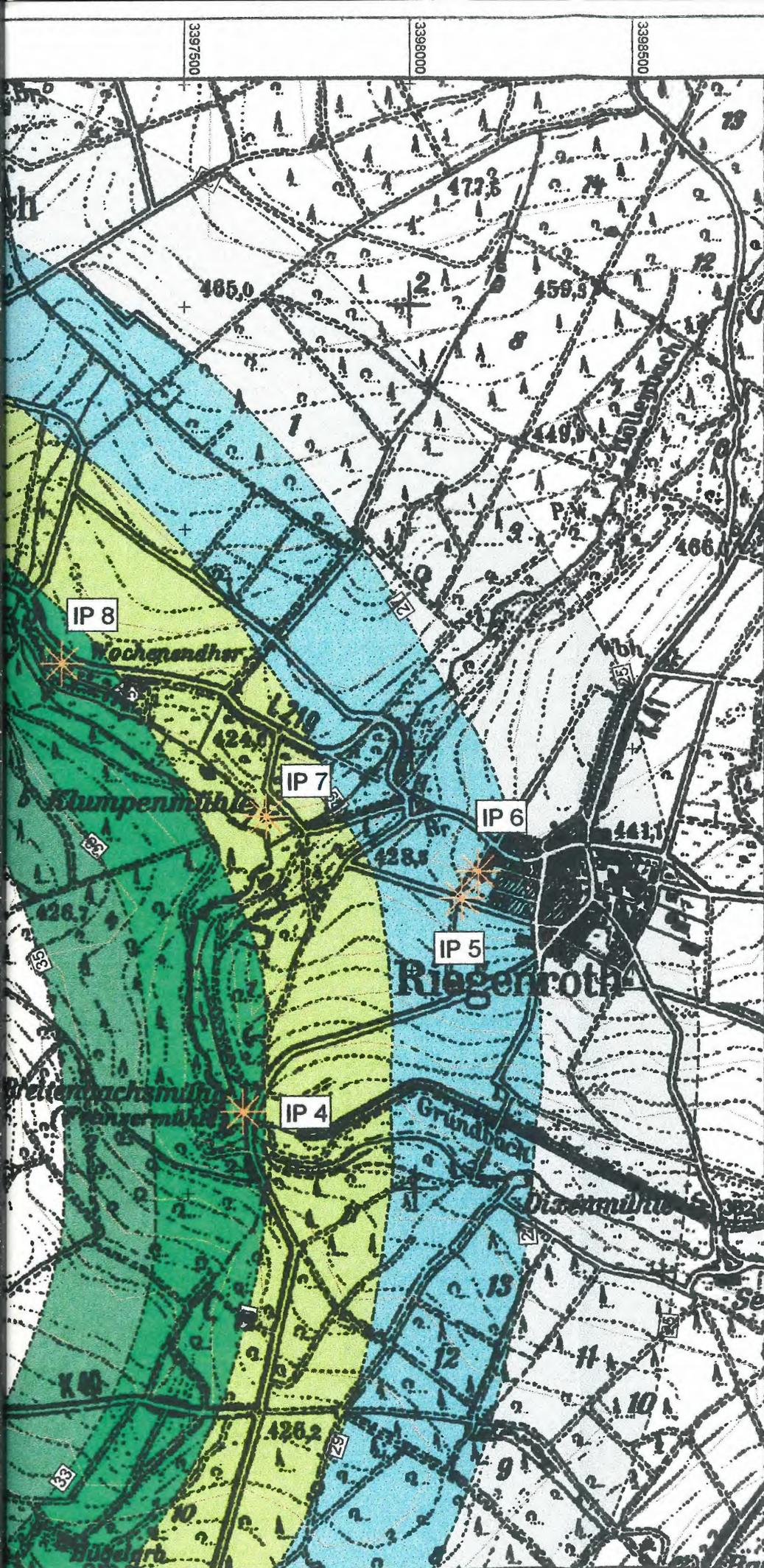
Ing.-Büro Paul Pies Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

## WEA Horn Ausbreitungsberechnung Vorbelastung

### Legende

Name		Name der Quelle
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
Zuschlag	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





## Anhang 8

Ingenieurbüro Paul Pies

Birkenstraße 34  
56154 Boppard - Buchholz

Fon : 06742/2299

Fax : 06742/3742

e-mail : [REDACTED]

### Skala in dB(A)

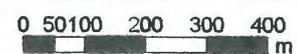
	<= 25
25 <	<= 27
27 <	<= 29
29 <	<= 31
31 <	<= 33
33 <	<= 35
35 <	<= 37
37 <	<= 39
39 <	<= 41
41 <	<= 43
43 <	<= 45
45 <	<= 47
47 <	<= 49
49 <	

### Legende

- WEA
- Höhenlinie
- Immissionsort



Maßstab 1:12500



Vorbelastung  
nachts  
2. Obergeschoß

## WEA Horn Ausbreitungsberechnung Gesamtbelastung

Name	Quelltyp	Lw dB(A)	Zuschlag 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 IP 01 (Horn) IRW Tag 55 dB(A) IRW Nacht 40 dB(A) LrT 44,6 dB(A) LrN 40,9 dB(A)</b>													
WEA 1 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1707,5	75,6	3,9	0,0	3,3		28,3	31,9	28,3
WEA 2 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1370,7	73,7	3,7	0,0	2,6		31,0	34,7	31,0
WEA 3 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1397,3	73,9	3,8	0,0	2,7		30,8	34,4	30,8
WEA 4 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1201,4	72,6	3,4	0,0	2,3		32,9	36,5	32,9
WEA A (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	911,1	70,2	2,9	0,0	1,8		33,7	37,4	33,7
WEA B (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	954,0	70,6	3,0	0,0	1,8		33,2	36,8	33,2
WEA C (Bestand)	Punkt	102,1	2,5	3,0	762,1	68,6	2,9	0,0	1,5		34,6	38,2	34,6
<b>Name IP 02 (Horn) IRW Tag 60 dB(A) IRW Nacht 45 dB(A) LrT 43,7 dB(A) LrN 43,7 dB(A)</b>													
WEA 1 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1528,6	74,7	3,8	0,0	2,9		29,7	29,7	29,7
WEA 2 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1172,6	72,4	3,6	0,0	2,3		32,9	32,9	32,9
WEA 3 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1186,8	72,5	3,6	0,0	2,3		32,7	32,7	32,7
WEA 4 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1042,2	71,4	3,2	0,0	2,0		34,6	34,6	34,6
WEA A (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	706,0	68,0	2,5	0,0	1,4		36,8	36,8	36,8
WEA B (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	743,1	68,4	2,6	0,0	1,4		36,1	36,1	36,1
WEA C (Bestand)	Punkt	102,1	2,5	3,0	551,2	65,8	2,3	0,0	1,1		38,4	38,4	38,4
<b>Name IP 03 (Horn) IRW Tag 60 dB(A) IRW Nacht 45 dB(A) LrT 41,6 dB(A) LrN 41,6 dB(A)</b>													
WEA 1 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1772,7	76,0	4,1	0,0	3,4		27,7	27,7	27,7
WEA 2 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1346,0	73,6	3,9	0,0	2,6		31,0	31,0	31,0
WEA 3 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1235,1	72,8	3,8	0,0	2,4		32,2	32,2	32,2
WEA 4 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1375,6	73,8	3,7	0,0	2,6		31,0	31,0	31,0
WEA A (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	880,3	69,9	3,2	0,0	1,7		33,9	33,9	33,9
WEA B (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	799,6	69,0	2,9	0,0	1,5		35,1	35,1	35,1
WEA C (Bestand)	Punkt	102,1	2,5	3,0	653,7	67,3	2,9	0,0	1,3		36,2	36,2	36,2
<b>Name IP 04 (Breitenbachsmühle) IRW Tag 60 dB(A) IRW Nacht 45 dB(A) LrT 37,2 dB(A) LrN 37,2 dB(A)</b>													
WEA 1 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1805,4	76,1	3,9	0,0	3,5		27,6	27,6	27,6
WEA 2 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1516,3	74,6	3,8	0,0	2,9		29,8	29,8	29,8
WEA 3 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1222,1	72,7	3,4	0,0	2,4		32,7	32,7	32,7
WEA 4 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1944,8	76,8	4,1	0,0	3,7		26,5	26,5	26,5
WEA A (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	1593,1	75,0	4,1	0,0	3,1		26,4	26,4	26,4
WEA B (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	1440,8	74,2	3,9	0,0	2,8		27,8	27,8	27,8
WEA C (Bestand)	Punkt	102,1	2,5	3,0	1590,3	75,0	4,3	0,0	3,1		25,2	25,2	25,2
<b>Name IP 05 (Riegenroth) IRW Tag 60 dB(A) IRW Nacht 45 dB(A) LrT 34,2 dB(A) LrN 34,2 dB(A)</b>													
WEA 1 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	2071,7	77,3	3,6	0,0	4,0		26,2	26,2	26,2
WEA 2 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1910,2	76,6	3,6	0,0	3,7		27,2	27,2	27,2
WEA 3 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1664,3	75,4	3,3	0,0	3,2		29,2	29,2	29,2
WEA 4 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	2355,1	78,4	3,8	0,0	4,5		24,3	24,3	24,3
WEA A (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	2118,0	77,5	3,8	0,0	4,1		23,2	23,2	23,2
WEA B (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	1993,0	77,0	3,7	0,0	3,8		24,1	24,1	24,1
WEA C (Bestand)	Punkt	102,1	2,5	3,0	2165,0	77,7	4,0	0,0	4,2		21,7	21,7	21,7
<b>Name IP 06 (Riegenroth) IRW Tag 55 dB(A) IRW Nacht 40 dB(A) LrT 37,6 dB(A) LrN 34,0 dB(A)</b>													
WEA 1 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	2094,3	77,4	3,6	0,0	4,0		26,1	29,7	26,1
WEA 2 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1946,3	76,8	3,6	0,0	3,7		27,0	30,7	27,0
WEA 3 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1706,7	75,6	3,3	0,0	3,3		28,9	32,5	28,9
WEA 4 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	2390,9	78,6	3,8	0,0	4,6		24,1	27,8	24,1
WEA A (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	2166,3	77,7	3,8	0,0	4,2		22,9	26,6	22,9

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

## WEA Horn

### Ausbreitungsberechnung Gesamtbelastung

Name	Quellentyp	Lw dB(A)	Zuschlag 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 B (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	2044,5	77,2	3,7	0,0	3,9		23,8	27,4	23,8
WEA C (Bestand)	Punkt	102,1	2,5	3,0	2218,4	77,9	4,0	0,0	4,3		21,4	25,0	21,4
Name IP 07 (Klumpenmühle)		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 37,1 dB(A)		LrN 37,1 dB(A)					
WEA 1 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1610,8	75,1	3,6	0,0	3,1		29,3	29,3	29,3
WEA 2 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1486,5	74,4	3,5	0,0	2,9		30,3	30,3	30,3
WEA 3 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1272,4	73,1	3,2	0,0	2,4		32,4	32,4	32,4
WEA 4 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1927,2	76,7	3,8	0,0	3,7		26,9	26,9	26,9
WEA A (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	1753,1	75,9	3,9	0,0	3,4		25,5	25,5	25,5
WEA B (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	1652,8	75,4	3,8	0,0	3,2		26,3	26,3	26,3
WEA C (Bestand)	Punkt	102,1	2,5	3,0	1834,7	76,3	4,2	0,0	3,5		23,6	23,6	23,6
Name IP 08 (Wochenendhäuser)		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LrT 43,9 dB(A)		LrN 40,3 dB(A)					
WEA 1 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1132,4	72,1	2,9	0,0	2,2		34,0	37,6	34,0
WEA 2 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1139,9	72,1	3,0	0,0	2,2		33,8	37,4	33,8
WEA 3 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1032,0	71,3	2,7	0,0	2,0		35,2	38,8	35,2
WEA 4 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1544,4	74,8	3,5	0,0	3,0		29,9	33,5	29,9
WEA A (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	1525,6	74,7	3,7	0,0	2,9		27,4	31,0	27,4
WEA B (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	1482,2	74,4	3,6	0,0	2,9		27,8	31,4	27,8
WEA C (Bestand)	Punkt	102,1	2,5	3,0	1669,1	75,4	4,1	0,0	3,2		24,9	28,5	24,9
Name IP 09 (Einzelhaus)		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 41,8 dB(A)		LrN 41,8 dB(A)					
WEA 1 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	792,8	69,0	2,2	0,0	1,5		38,4	38,4	38,4
WEA 2 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1053,4	71,4	2,9	0,0	2,0		34,8	34,8	34,8
WEA 3 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1128,6	72,0	2,9	0,0	2,2		34,0	34,0	34,0
WEA 4 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1318,8	73,4	3,3	0,0	2,5		31,9	31,9	31,9
WEA A (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	1531,2	74,7	3,6	0,0	2,9		27,3	27,3	27,3
WEA B (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	1565,1	74,9	3,6	0,0	3,0		27,1	27,1	27,1
WEA C (Bestand)	Punkt	102,1	2,5	3,0	1730,9	75,8	4,1	0,0	3,3		24,5	24,5	24,5
Name IP 10 (Bubach)		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 38,7 dB(A)		LrN 38,7 dB(A)					
WEA 1 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1042,7	71,4	2,6	0,0	2,0		35,1	35,1	35,1
WEA 2 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1397,8	73,9	3,1	0,0	2,7		31,4	31,4	31,4
WEA 3 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1520,8	74,6	3,2	0,0	2,9		30,3	30,3	30,3
WEA 4 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1578,1	75,0	3,4	0,0	3,0		29,7	29,7	29,7
WEA A (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	1881,6	76,5	3,7	0,0	3,6		24,8	24,8	24,8
WEA B (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	1938,4	76,7	3,7	0,0	3,7		24,5	24,5	24,5
WEA C (Bestand)	Punkt	102,1	2,5	3,0	2093,6	77,4	4,0	0,0	4,0		22,2	22,2	22,2
Name IP 11 (Bubach)		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LrT 39,2 dB(A)		LrN 35,6 dB(A)					
WEA 1 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1399,8	73,9	3,1	0,0	2,7		31,4	35,0	31,4
WEA 2 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1744,3	75,8	3,4	0,0	3,4		28,5	32,1	28,5
WEA 3 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1845,3	76,3	3,5	0,0	3,6		27,8	31,4	27,8
WEA 4 (Planung)	Punkt	105,6	2,5	3,0	1936,3	76,7	3,6	0,0	3,7		27,1	30,7	27,1
WEA A (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	2228,5	78,0	3,8	0,0	4,3		22,6	26,2	22,6
WEA B (Bestand)	Punkt	103,1	2,5	3,0	2276,1	78,1	3,8	0,0	4,4		22,3	25,9	22,3
WEA C (Bestand)	Punkt	102,1	2,5	3,0	2437,1	78,7	4,1	0,0	4,7		20,1	23,8	20,1

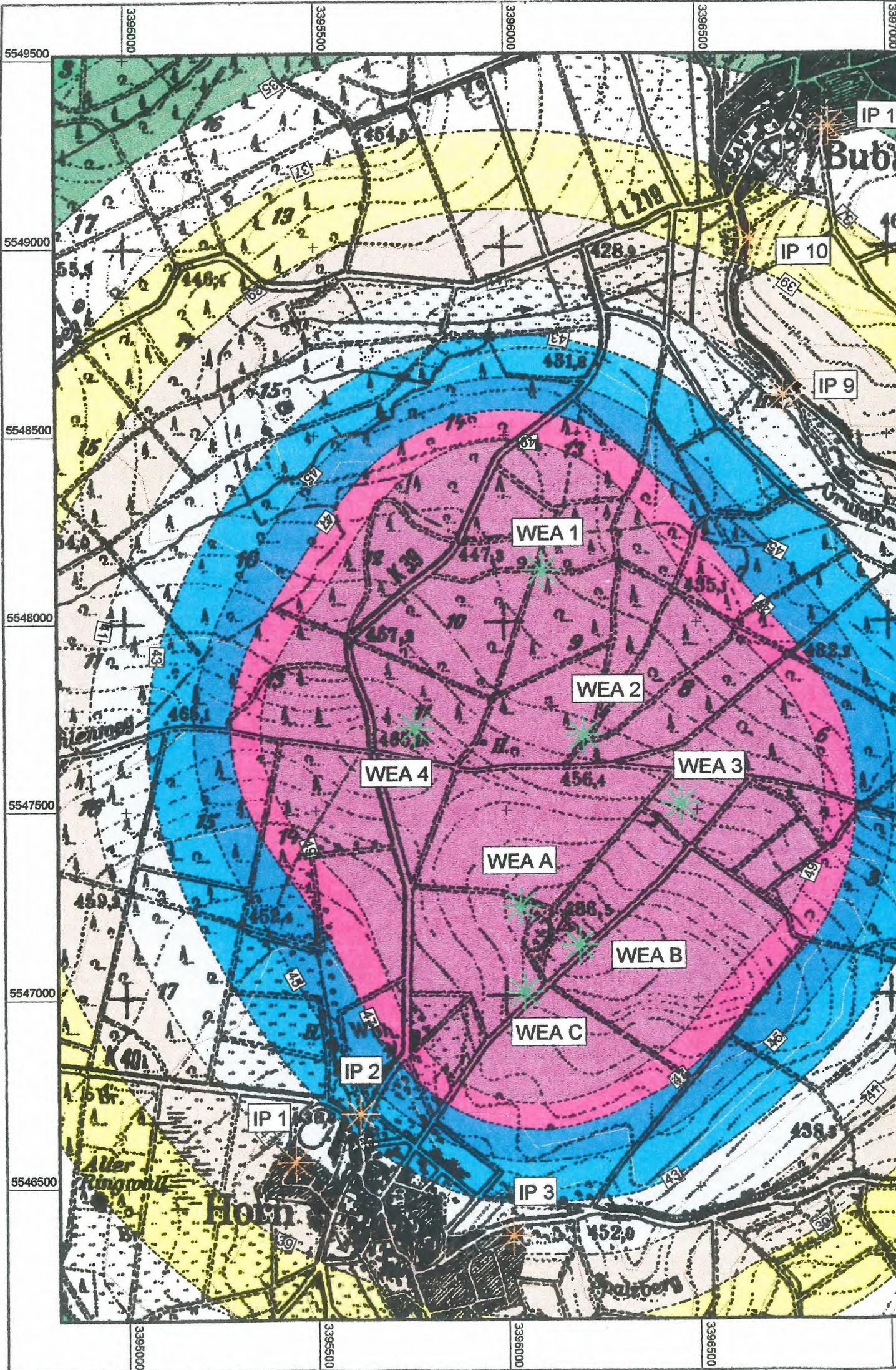
Ing.-Büro Paul Pies Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

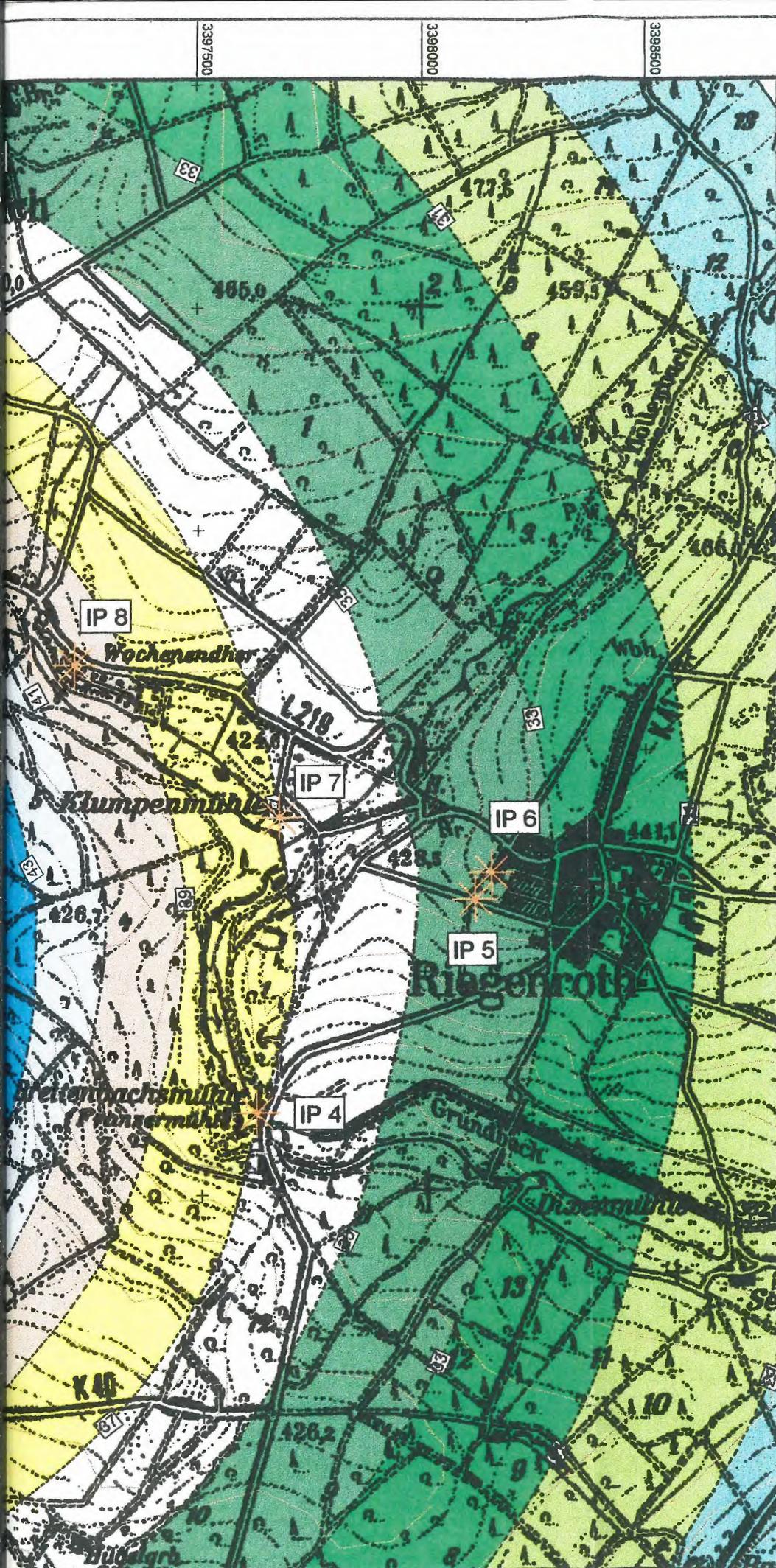
# WEA Horn

## Ausbreitungsberechnung Gesamtbelastung

### Legende

Name		Name der Quelle
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
Zuschlag	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





## Anhang 10

Ingenieurbüro Paul Pies

Birkenstraße 34  
56154 Boppard - Buchholz

Fon : 06742/2299

Fax : 06742/3742

e-mail : [REDACTED]

### Skala in dB(A)

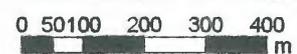
	<= 25
25 <	<= 27
27 <	<= 29
29 <	<= 31
31 <	<= 33
33 <	<= 35
35 <	<= 37
37 <	<= 39
39 <	<= 41
41 <	<= 43
43 <	<= 45
45 <	<= 47
47 <	<= 49

### Legende

-  WEA
-  Höhenlinie
-  Immissionsort



Maßstab 1:12500



Gesamtbelastung  
nachts  
2. Obergeschoß