Schalltechnische Immissionsprognose

zur geplanten Errichtung von 10 Windenergieanlagen

bei Neuerkirch

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

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

2 Birkenstraße 34 56154 Boppard-Buchholz

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

Schalltechnische Immissionsprognose zur geplanten Errichtung von 10 Windenergieanlagen bei Neuerkirch

AUFTRAGGEBER:	[redacted]
AUFTRAG VOM:	Mai 2008
AUFTRAG – NR.:	13063 / 0708
BEARBEITER:	[redacted]
SEITENZAHL:	22
ANHÄNGE:	8

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1.	Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen	3
2.1	Beschreibung der örtlichen Verhältnisse	3
2.2	Anlagenbeschreibung	3
2.3	Nutzungszeiten	4
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	5
2.5	Anforderungen	6
2.6	Berechnungsgrundlagen	8
2.6.1	Berechnung der Geräuschimmissionen	8
2.6.2	Qualität der Prognose	11
2.7	Beurteilungsgrundlagen	13
2.8	Ausgangsdaten	15
2.8.1	Emissionsdaten der geplanten Windenergieanlagen	15
2.8.2	Emissionsdaten der bestehenden Windenergieanlagen	15
2.8.3	Standardabweichungen	16
2.8.4	Ermittlung des Zuschlages	16
3.	Immissionsberechnung und Beurteilung	17
3.1	Immissionsberechnung und Beurteilung der Zusatzbelastung (geplante Windenergieanlagen [redacted]	18
3.2	Immissionsberechnung und Beurteilung der Vorbelastung (bestehende Windenergieanlagen)	19
3.3	Immissionsberechnung und Beurteilung der Gesamtbelastung (Überlagerung aller Windenergieanlagen)	20
4.	Qualität der Prognose	21
5.	Zusammenfassung	21

1. Aufgabenstellung

Die [redacted] plant, nordöstlich der Ortslage Neuerkirch die Errichtung von 10 Windenergieanlagen. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens ist durch eine Immissionsprognose zu prüfen, ob die Anforderungen der TA Lärm eingehalten werden können. Hierbei sind auch bestehende Windenergieanlagen im Bereich der Ortslage Külz als Vorbelastung mit zu beachten.

2. Grundlagen

2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Die geplanten Standorte erstrecken sich nordöstlich bzw. östlich der Ortsgemeinde Neuerkirch. Weitere Ortschaften wie Külz, Niederkumbd, Klosterkumbd, Alterkülz, sowie einzelne im Außenbereich stehende Wohnhäuser befinden sich im Umfeld zum geplanten Standort. Die 4 bestehenden Anlagen stehen südlich des Planungsvorhabens auf der Gemarkung Külz.

Einen Überblick über die örtlichen Gegebenheiten vermittelt auch der Lageplan im Anhang 1 des Gutachtens.

2.2 Anlagenbeschreibung

Geplant ist es, 10 Windenergieanlagen der Firma Enercon vom Typ E82 zu errichten. In der nachstehenden Tabelle sind die geplanten 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
WEA N1	E82	2 000	138,38	82	3392336	5544983
WEA N2	E82	2 000	138,38	82	3392245	5544654
WEA N3	E82	2 000	138,38	82	3392276	5544343
WEA N4	E82	2 000	138,38	82	3392494	5544234
WEA N5	E82	2 000	138,38	82	3392868	5544690
WEA N6	E82	2 000	138,38	82	3392950	5544429
WEA N7	E82	2 000	138,38	82	3393249	5544372
WEA N8	E82	2 000	108,38	82	3393330	5543949
WEA N9	E82	2 000	108,38	82	3393355	5543665
WEA N10	E82	2 000	108,38	82	3393417	5543400

Bei den bestehenden Anlagen handelt es sich ebenfalls um Anlagen der Firma Enercon, jedoch vom Typ E70. In der nachstehenden Tabelle sind die entsprechenden Daten aufgeführt:

Tabelle 2

Kennzeichnung	Anlagentyp	Nennleistung in kW	Nabenhöhe in m	Rotordurchmesser in m	Gauss/Krüger Koordinaten	
					Rechtswert	Hochwert
WEA K1	E70	2 000	98	71	3393429	5542644
WEA K2	E70	2 000	98	71	3393601	5542434
WEA K3	E70	2 000	98	71	3393476	5542218
WEA K4	E70	2 000	98	71	3393366	5541944

Die Standorte der geplanten als auch bestehenden Anlagen können dem Lageplan im Anhang 1 zum Gutachten 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
- deutsche Grundkarte, Maßstab 1 : 5 000
- Standortkoordinaten der geplanten WEA/Standortkoordinaten der bestehenden WEA

2.4.2 Richtlinien, Normen und Erlasse

- Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Revision 18
  Stand 102 2008 Teil 1
  „Bestimmung der Schallemissionskennwerte"
  Herausgeber: Fördergesellschaft für Windenergie e.V.
- DIN EN 614-11 Windenergieanlagen, Teil 11
  „Schallmessverfahren"
- DIN ISO 9613-2
  „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien"
- TA Lärm
  „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm"

2.4.3 Eigene Unterlagen

- Tagungsunterlagen Kötter Consult Engineers
- 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 in Simmern gibt es für ein Wohngebiet am Ortsrand von Neuerkirch einen rechtskräftigen Bebauungsplan, der diesen Bereich als Dorfgebiet (MD) kennzeichnet. Ebenfalls gibt es für ein etwas weiter südlich gelegenes Neubaugebiet einen Bebauungsplan, der das Wohngebiet als allgemeines Wohngebiet (WA) ausweist. An dieses Gebiet unmittelbar südlich angrenzend auf der Gemarkung von Külz ist eine zum Teil zur Zeit unbebaute Fläche und die nächstgelegene Wohnbebauung an der Gartenstraße durch einen Flächennutzungsplan erfasst, der diesen Bereich als Wohnbaufläche (W) kennzeichnet. Aufgrund der gegebenen Nutzung bzw. zu erwartenden Nutzung soll von einem allgemeinen Wohngebiet (WA) gemäß den Angaben der Behörde ausgegangen werden. Die weitere Ortslage von Külz und Neuerkirch ist überwiegend als gemischte Baufläche (M) gemäß dem Flächennutzungsplan erfasst. Diesbezüglich gilt nach Angaben der Verbandsgemeindeverwaltung die Einstufung Mischgebiet (MI) bzw. Dorfgebiet (MD). Dies gilt auch für den Ortsteil Külz-Gass. Auch in der Ortsgemeinde Niederkumbd sind Teile durch einen rechtskräftigen Bebauungsplan überplant. Für die Wohnbebauung an der Straße „Auf der Posswies“ gilt die Einstufung allgemeines Wohngebiet (WA). Die hieran in westlicher Richtung anschließende Wohnbebauung ist nach dem rechtskräftigen Bebauungsplan als Mischgebiet (MI) bzw. Dorfgebiet (MD) eingestuft.

Die weiteren Wohnhäuser in Richtung Planungsvorhaben sind gemäß Flächennutzungsplan als gemischte Baufläche gekennzeichnet, wobei nach Angaben der Verwaltung von einem Mischgebiet (MI) bzw. Dorfgebiet (MD) auszugehen ist.

Der Ortsteil von Klosterkumbd Sankt Georgenhausen ist nach dem gültigen Flächennutzungsplan als gemischte Baufläche gekennzeichnet. Auch hier ist von der Einstufung vergleichbar eines Mischgebietes (MI) auszugehen (Angaben der Verwaltung). Gleiches gilt für den in Richtung Planungsvorhaben vorgelagerten Ortsteil Kloster. Lediglich ein Wohngebiet am Laubacher Weg am nördlichen Bereich von Kosterkumbd ist im Flächennutzungsplan als Wohnbaufläche gekennzeichnet. Hier ist nach Angaben der Verbandsgemeindeverwaltung die Einstufung allgemeines Wohngebiet (WA) anzusetzen. Ein vorgelagertes Forsthaus, die Binnenberger Mühle und die Osterkülzmühle befinden sich im unüberplanten Außenbereich. Diesbezüglich ist gemäß der gültigen Rechtssprechung allenfalls von der Einstufung vergleichbar einem Mischgebiet (MI) bzw. Dorfgebiet (MD) auszugehen.

Die nächstgelegene Wohnbebauung der Ortsgemeinde Alterkülz entlang des Mühlenweges und der Hauptstraße sind nach Angaben der Verbandsgemeindeverwaltung Kastellaun durch einen Flächennutzungsplan erfasst. Dieser weist diesen Bereich als gemischte Baufläche aus. Nach Rücksprache mit der Ortsgemeinde soll aufgrund der gegebenen Nutzungsstruktur von der Einstufung vergleichbar Mischgebiet (MI) ausgegangen werden. Für ein weiter entfernt liegendes Wohngebiet an der Straße „Im Faller" besteht ein rechtskräftiger Bebauungsplan der diesen Bereich als Mischgebiet (MI) bzw. Dorfgebiet (MD) kennzeichnet.

Die TA Lärm gibt für o. g. Nutzungseinstufungen folgende Immissionsrichtwerte an:

Mischgebiet (MI) bzw. Dorfgebiet (MD):	
tags	60 dB(A)
nachts	45 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet (WA):	
tags	55 dB(A)
nachts	40 dB(A)

Die og. Immissionsrichtwerte sollen 0,5 m vor dem, vom Lärm am stärksten betroffenen Fenster eines schutzbedürftigen Raumes eingehalten werden. Ferner soll vermieden werden, dass einzelne Pegelspitzen den Tagesimmissionsrichtwert um mehr als 30 dB(A) und den Nachtimmissionsrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreiten.

2.6 Berechnungsgrundlagen

2.6.1 Berechnung der Geräuschimmissionen

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

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

Dabei ist:

L_W - Schallleistungspegel einer Punktschallquelle in Dezibel (A)

D_c - Richtwirkungskorrektur in Dezibel

A_{div} - die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung (siehe 7.1 der DIN ISO 9613-2);

A_{atm} - die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption (siehe 7.2 der DIN ISO 9613-2);

A_{gr} - die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts (siehe 7.3 der DIN ISO 9613-2);

A_{bar} - die Dämpfung aufgrund von Abschirmung (siehe 7.4 der DIN ISO 9613-2)

A_{misc} - die Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (siehe Anhang A der DIN ISO 9613-2)

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

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

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

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

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

2.6.2 Qualität der Prognose

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

Bei Windenergieanlagen bestimmen folgende Faktoren die Qualität der Prognose:

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

Dabei sind:

σ_{Prog}	=	1,5 dB(A)
σ_P	=	1,2 dB(A)
σ_R	=	0,5 dB(A), 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

Die Gesamtunsicherheit der Schallimmissionsprognose berechnet sind dann:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma^2_R + \sigma^2_p + \sigma^2_{prog}}$$

In einer statistischen Betrachtung ergibt sich die obere Vertrauensbereichsgrenze L_o:

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

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:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{n=1}^{n}(L_{W_i} - \overline{L_W})^2}$$

mit

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

Für die Gesamtunsicherheit der Prognoserechnung ergibt sich dann:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma^2_R + S^2 + \sigma^2_{prog}}$$

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 geplanten Windenergieanlagen

Für den Anlagentyp ENERCON E82 liegen 3 Vermessungsberichte gemäß den gültigen Richtlinien vor. Hiernach beträgt der mittlere immissionsrelevante Schallleistungspegel L_W = 103,8 dB(A), unter Referenzbedingungen (bei 95 %-iger Nennleistung). Immissionsrelevante Zuschläge für Impuls- und Tonhaltigkeit wurden nicht festgestellt.

Ein Auszug aus dem Vermessungsbericht kann dem Anhang 2 entnommen werden.

2.8.2 Emissionsdaten der bestehenden Windenergieanlagen

Der Anlagentyp Enercon E70 ist ebenfalls 3-fach vermessen. Der immissionsrelevante Schallleistungspegel beträgt L_W = 101,8 dB(A).

Auch dieser Anlagentyp weist keine immissionsrelevante Impuls- und Tonhaltigkeit im Sinne der gültigen Richtlinien auf.

Eine Zusammenfassung der 3 Vermessungen ist dem Anhang 2 zum Gutachten zu entnehmen.

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.

2.8.3 Standardabweichungen

Zur Ermittlung entsprechender Zuschläge zur Erstellung einer Immissionsprognose auf der sicheren Seite wurden folgende Standardabweichungen berücksichtigt. So beträgt die Standardabweichung für die Messunsicherheit σ_R = 0,5 dB(A).
Dieser Wert wurde im Rahmen von Ringversuchen ermittelt.

Die Standardabweichung für das Prognosemodell σ_{Prog} beträgt 1,5 dB(A) und wird aus der angegebenen Unsicherheit für höherliegende Quellen gemäß der DIN ISO 9613-2 abgeleitet. Aus den 3 Vermessungen des Anlagentyps E82 errechnet sich eine Produktionsstandardabweichung von σ_P = 0,4 dB(A). Für den Anlagentyp E70 ergibt sich eine Produktionsstandardabweichung von σ_P = 0,2 dB(A).

2.8.4 Ermittlung des Zuschlages

Aus den in Abschnitt 2.8.3 aufgeführten Standardabweichungen errechnen sich bei einer Vertrauenswahrscheinlichkeit von 90 % folgende Zuschläge für die beiden Anlagentypen:

E82 K = 2,1 dB(A)
E70 K = 2,0 dB(A)

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

3. Immissionsberechnung und Beurteilung

Die Immissionsberechnung erfolgte anhand eines digitalen Berechnungsmodells. Dieses berücksichtigt alle für die Schallausbreitung wichtigen topografischen Gegebenheiten. Die Eingabedaten können dem Plotplan im Anhang 1 zum Gutachten entnommen werden. Die Berechnung wurde für die folgenden aus schalltechnischer Sicht ungünstigst gelegenen Aufpunkten durchgeführt (s. auch Kennzeichnung Lageplan Anhang 1).

Tabelle 3

Kennzeichnung	Bezeichnung	Nutzungseinstufung
1	Binnenberger Mühle	MI/MD
2	Forsthaus	MI/MD
3	Kloster	MI/MD
4	Klosterkumbd, Laubacher Weg	WA
5	Sankt Georgenhausen	MI/MD
6	Niederkumbd, Brühlstraße	MI/MD
7	Niederkumbd „Auf der Posswies“	WA
8	Külz-Gass	MI/MD
9	Külz, Gartenstraße	WA
10	Neuerkirch, Bergwies	WA
11	Neuerkirch, Buchenweg	MI/MD
12	Osterkülzmühle	MI/MD
13	Alterkülz, Mühlenweg	MI/MD

Die Wahl der Immissionspunkte erfolgte vor dem Hintergrund, dass davon auszugehen ist, wenn an diesen Immissionspunkten die jeweils geltenden Anforderungen der TA Lärm eingehalten, diese auch an allen weiteren Wohnhäusern bzw. möglichen Wohnhäusern unterschritten werden.

Die Ermittlung der zu erwartenden Geräuschimmissionen wurden nach der DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ nach dem alternativen Verfahren mit einer Mittenfrequenz von 500 Hz durchgeführt. Als Beurteilungskriterien werden die Anforderungen der TA Lärm herangezogen. Gemäß der TA Lärm wurde aufgrund einer vorliegenden Geräuschvorbelastung durch weitere Anlagen die Untersuchung untergliedert in:

- Ermittlung der Zusatzbelastung (geplante Windenergieanlagen der [redacted])
- Vorbelastung (bestehende Windenergieanlagen und geplante Anlagen (Fremdplaner))
- Gesamtbelastung (Addition von allen geplanten und bestehenden Windenergieanlagen)

3.1 Immissionsberechnung und Beurteilung der Zusatzbelastung (geplante Windenergieanlagen [redacted])

Werden die geplanten 10 Windenergieanlagen unter Nennleistungsbedingungen kontinuierlich betrieben, so berechnen sich folgende Beurteilungspegel:

40 dB(A) WKA Alterkülz u. Spesenroth

Tabelle 4

IP	Bezeichnung IP	Beurteilungspegel L_r in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Binnenberger Mühle	40	40	60	45
2	Forsthaus	42	42	60	45
3	Kloster	38	38	60	45
4	Klosterkumbd, Laubacher Weg	38	34	55	40
5	Sankt Georgenhausen	35	35	60	45
6	Niederkumbd, Brühlstraße	33	33	60	45
7	Niederkumbd „Auf der Posswies“	35	31	55	40
8	Külz-Gass	33	33	60	45
9	Külz, Gartenstraße	41	37	55	40

IP	Bezeichnung IP	Beurteilungspegel L_r in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
10	Neuerkirch, Bergwies	42	38	55	40
11	Neuerkirch, Buchenweg	41	41	60	45
12	Osterkülzmühle	45	45	60	45
13	Alterkülz, Mühlenweg	35	35	60	45

WEA 2 WHA Alterkülz 1500m entfernt

Die detaillierte Ausbreitungsberechnung kann dem Anhang 3 zum Gutachten entnommen werden.

Für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste lauteste Nachtstunde erfolgte noch eine flächenhafte Berechnung, dessen Ergebnis der Rasterlärmkarte im Anhang 4 des Gutachtens zu entnehmen ist.

Die Berechnung verdeutlicht, dass durch das Planungsvorhaben an allen Immissionspunkten die geltenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm eingehalten werden. Jedoch wird teilweise zur Nachtzeit das sogenannte „Irrelevanzkriterium" der TA Lärm (Unterschreitung der Richtwerte um ≥ 6 dB(A)) nicht erfüllt. Zur Tageszeit ist dieses Kriterium an allen Aufpunkten erfüllt. Somit ist die Betrachtung der Geräuschvorbelastung für die Nachtzeit durchzuführen. Hier zeigte eine Ortsbegehung, dass als Geräuschvorbelastung nur die bestehenden 4 Windenergieanlagen zu berücksichtigen sind. 2

3.2 Immissionsberechnung und Beurteilung der Vorbelastung (bestehende Windenergieanlagen)

Davon ausgehend, dass die 4 Windenergieanlagen unter Nennleistungsbedingungen betrieben werden, berechnen sich folgende Beurteilungspegel:

Tabelle 5

IP	Bezeichnung IP	Beurteilungspegel L_r in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Binnenberger Mühle	20	20	60	45
2	Forsthaus	25	25	60	45
3	Kloster	26	26	60	45
4	Klosterkumbd, Laubacher Weg	27	24	55	40
5	Sankt Georgenhausen	26	26	60	45
6	Niederkumbd, Brühlstraße	31	31	60	45
7	Niederkumbd „Auf der Posswies“	35	31	55	40
8	Külz-Gass	39	39	60	45
9	Külz, Gartenstraße	39	35	55	40
10	Neuerkirch, Bergwies	38	34	55	40
11	Neuerkirch, Buchenweg	30	30	60	45
12	Osterkülzmühle	23	23	60	45
13	Alterkülz, Mühlenweg	20	20	60	45

Die Ausbreitungsberechnungen zeigen die Anhänge 5 und 6 zum Gutachten.

3.3 Immissionsberechnung und Beurteilung der Gesamtbelastung (Überlagerung aller Windenergieanlagen)

In der Überlagerung aller Windenergieanlagen ergeben sich folgende Beurteilungspegel:

Tabelle 6

IP	Bezeichnung IP	Beurteilungspegel L_r in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Binnenberger Mühle	40	40	60	45
2	Forsthaus	42	42	60	45
3	Kloster	39	39	60	45
4	Klosterkumbd, Laubacher Weg	38	35	55	40
5	Sankt Georgenhausen	35	35	60	45
6	Niederkumbd, Brühlstraße	35	35	60	45
7	Niederkumbd „Auf der Posswies“	38	34	55	40
8	Külz-Gass	40	40	60	45
9	Külz, Gartenstraße	43	39	55	40
10	Neuerkirch, Bergwies	43	40	55	40
11	Neuerkirch, Buchenweg	41	41	60	45
12	Osterkülzmühle	45	45	60	45
13	Alterkülz, Mühlenweg	35	35	60	45

Die Ausbreitungsberechnung für die Gesamtbelastung zeigen der Plotausdruck im Anhang 7 und die flächenhafte Berechnung der Rasterlärmkarte im Anhang 8 des Gutachtens.

Wie die Berechnungsergebnisse für die Gesamtbelastung zeigen, wird an allen aus schalltechnischer Sicht ungünstigst gelegenen Wohnhäusern die jeweiligen Anforderungen der TA Lärm erfüllt.

Somit ist im Sinne der TA Lärm die Errichtung und Inbetriebnahme der geplanten 10 Windenergieanlagen vom Typ Enercon E82 mit einer Nennleistung von 2 000 kW umsetzbar.

4. Qualität der Prognose

Bei der Immissionsprognose wurden entsprechende Sicherheitszuschläge, die nach zurzeit gültigen Berechnungsverfahren ermittelt wurden, eingestellt. Zudem erfolgte die Ausbreitungsberechnung nach dem alternativen Verfahren der DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien", sodass im Sinne der zur Zeit gültigen Rechtsprechung eine Immissionsprognose auf der sicheren Seite erstellt wurde.

5. Zusammenfassung

Die [redacted] beabsichtigt, nordöstlich bzw. östlich der Ortsgemeinde Neuerkirch 10 Windenergieanlagen der Firma Enercon vom Typ E82 zu errichten und zu betreiben. In einer schalltechnischen Immissionsprognose ist die Unbedenklichkeit des Vorhabens zu prüfen.

Grundlage hierzu sind die Kriterien der TA Lärm. Bei der Untersuchung sind auch 4 bestehende Windenergieanlagen der Firma Enercon vom Typ E70 mit zu berücksichtigen.

Die Untersuchung wurde für die nächstgelegene Wohnbebauung der angrenzenden Ortschaften durchgeführt (siehe Kennzeichnung Lageplan Anhang 1). Werden an diesen Immissionspunkten die Anforderungen der TA Lärm erfüllt, ist davon auszugehen, dass auch an allen weiteren vorhandenen Wohnhäusern diese eingehalten werden.

Bei der Untersuchung wurden entsprechende Zuschläge beachtet um das nach der gültigen Rechtssprechung erforderliche Kriterium der Erstellung einer Immissionsprognose auf der sicheren Seite zu erfüllen.

Die Untersuchung zeigte unter Berücksichtigung der geplanten neuen, als auch bestehenden Windenergieanlagen, dass die geltenden Immissionsrichtwerte eingehalten werden.

Somit ist im Sinne der TA Lärm das Planungsvorhaben aus schalltechnischer Sicht umsetzbar.

Boppard-Buchholz, 31.07.2008

[redacted]

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:	
Bearbeitet von:	[redacted]
Berichtsdatum:	21. April 2006
Prüfdatum:	24. März 2006
Berichtsumfang:	Insgesamt 53 Seiten davon 19 Seiten Textteil, 15 Seiten Anhang A, 12 Seiten Anhang B, 5 Seiten Anhang C und 2 Seiten Anhang D

\\Sgdc01\prj\person\hkm\65\65333\01_PBe_3d_65333.doc : 21. 04. 2006

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., Stresemannplatz 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 Dreekamp 5 26605 Aurich	Nennleistung (Generator):	2.000 kW
		Rotordurchmesser:	82 m
		Nabenhöhe über Grund:	98 m
Seriennummer:	82001	Turmbauart:	Rohrturm
WEA-Standort (ca.):	RW: 25.92.266	Material:	Fertigteilbeton
	HW: 59.14.847	Leistungsregelung:	pitch
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		**Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)**	
Rotorblatthersteller:	Enercon GmbH	Getriebehersteller:	---
Typenbezeichnung Blatt:	82 - 1	Typenbezeichnung Getriebe:	---
Blattverstellwinkel:	variabel	Generatorhersteller:	Enercon GmbH
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	E-82
Rotordrehzahlbereich:	6 - 19 U/min (Betrieb !)	Generatornenndrehzahl:	6 - 19 U/min (Betrieb !)

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	— kW	— dB(A)	[1]
	10 m/s	— kW	— dB(A)	[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	— dB	
	7 m/s	1617,4 kW	— dB	
	8 m/s	1939,6 kW	— dB	
	9 m/s	— kW	— dB	[1]
	10 m/s	— kW	— dB	[1]
	7,7 m/s	*1900,0 kW*	*— dB*	[2]
Impulszuschlag für den Nahbereich K_{IN}	6 m/s	1029,7 kW	— dB	
	7 m/s	1617,4 kW	— dB	
	8 m/s	1939,6 kW	— dB	
	9 m/s	— kW	— dB	[1]
	10 m/s	— kW	— dB	[1]
	7,7 m/s	*1900,0 kW*	— dB	[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

MÜLLER-BBM GMBH
NIEDERLASSUNG GELSENKIRCHEN
AM BUGAPARK 1
45899 GELSENKIRCHEN
TELEFON (0209) 9 23 [redacted]

Datum: 21.04.2006

[redacted]

Schallemission FGW 2007 Konformitätssiegel

Akkreditiertes Prüflaboratorium
nach ISO/IEC 17025

Deutscher Akkreditierungsrat DAR

DAP-PL-2465.10

I:\Sgdc01\prj\person\hkm\65\65333\01_PBe_3d_65333.doc 21. 04. 2006

KÖTTER CONSULTING ENGINEERS

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)	Generatornenndrehzahl:	6 - 19 U/min (Betrieb I)

Leistungskurve: Nr.: berechnete Kennlinie Rev. 1.0, Januar 2005, Enercon E-82

	Referenzpunkt: Normierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Referenzpunkt: Elektrische Wirkleistung	Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
Schallleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	6 ms^{-1}	1.055 kW	100,9 dB(A)	
	7 ms^{-1}	1.687 kW	103,6 dB(A)	
	8 ms^{-1}	1.961 kW	104,1 dB(A)	(2)
	9 ms^{-1}	2.000 kW	103,7 dB(A)	
	10 ms^{-1}	–	–	(2)
	7,7 ms^{-1}	*1.900 kW*	*104,1 dB(A)*	*(1)*
Tonzuschlag für den Nahbereich K_{TN}	6 ms^{-1}	1.055 kW	0 dB	
	7 ms^{-1}	1.687 kW	0 dB	
	8 ms^{-1}	1.961 kW	0 dB	(2)
	9 ms^{-1}	2.000 kW	0 dB	
	10 ms^{-1}	–	–	(2)
	7,7 ms^{-1}	*1.900 kW*	*0 dB*	*(1)*
Impulszuschlag für den Nahbereich K_{IN}	6 ms^{-1}	1.055 kW	0 dB	
	7 ms^{-1}	1.687 kW	0 dB	
	8 ms^{-1}	1.961 kW	0 dB	(2)
	9 ms^{-1}	2.000 kW	0 dB	
	10 ms^{-1}	–	–	(2)
	7,7 ms^{-1}	*1.900 kW*	*0 dB*	*(1)*

Terz-Schallleistungspegel für v_s = 7,7 ms^{-1} in dB(A) entsprechend dem maximalen Schallleistungspegel

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P,max}$	77,4	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-Schallleistungspegel für v_s = 7,7 ms^{-1} in dB(A) entsprechend dem maximalen Schallleistungspegel

Frequenz	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
$L_{WA,P,max}$	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 -

[redacted]

Datum: 28.04.2008

KÖTTER CONSULTING ENGINEERS
Bonifatiusstraße 400 · 48432 Rheine
Tel. 0 59 71 / 97 10 0 · Fax 0 59 71 / 97 10 43

KÖTTER CONSULTING ENGINEERS

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	Turmbauart:	Fertigteilbeton
	HW: 58.18.445	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	Generatornenndrehzahl:	6 – 19 U/min

Berechnete Kennlinie Rev. 1.0, Januar 2005, Nennleistung 2.000 kW; Enercon E-82

	Referenzpunkt: Normierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Referenzpunkt: Elektrische Wirkleistung	Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
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 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 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 = 8,6 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 -

[redacted]

Datum: 19.04.2007

KÖTTER CONSULTING ENGINEERS
Bonifatiusstraße 400 · 48432 Rheine
Tel. 0 59 71 / 97 10 0 · Fax 0 59 71 / 97 10 43

MÜLLER-BBM

Bestimmung der Schallleistungspegel 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**
	Dreekamp 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	701658	701496			
Standort	Ostermarsch	Ahaus-Wüllen	Schwaförden			
vermess. Nabenhöhe (m)	65	113	98			
Messinstitut	Wind-Consult	Kötter C.E.	Müller-BBM			
Prüfbericht	392SEA3/01	26277-1.004	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)

Schallleistungspegel

Messung	Schallleistungspegel	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe 6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	$L_{WA,P,99\%\ Prenn}$
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] σ_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}		---	---	---	---	---	

Impulszuschlag

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}		---	---	---	---	---	

P:\hkm\62\62910\03_Ber_3rd_62910.doc:15. 02. 2006

MÜLLER-BBM

Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

entsprechend Anhang D von [1]

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

Terz-Schallleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) in dB(A); Referenzpunkt $v_{10L\,WA,Pmax}$ = 9,1 m/s in 10 m ü.G. [7]

Fequenz	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
Fequenz	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-Schallleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) in dB(A); Referenzpunkt $v_{10LWA,Pmax}$ = 9,1 m/s in 10 m ü.G. [7]

Fequenz	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 Schallleistungspegel wurden aus dem Bericht 392SEA03/03 der Firma Wind-Consult GmbH für die Nabenhöhe von 98 m entnommen

[4] Die Schallleistungspegel wurden aus dem Bericht 26277-1.004 der Firma Kötter Consulting Engineers für die Nabenhöhe von 98 m entnommen

[5] Die Schallleistungspegel 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 σ_R= 0.5 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

Schallemission FGW 2007 Konformitätssiegel

[redacted]

Datum: 04.02.2006

Akkreditiertes Prüflaboratorium
nach ISO/IEC 17025

Deutscher Akkreditierungs Rat
DAR
DAP-PL-2465.10

P:\hkm\62\62910\03_Ber_3d_62910.doc 15. 02. 2006

WEA Neuerkirch
Ausbreitungsberechnung Zusatzbelastung

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 IP 01 Binnenbergermühle	IRW Tag 60 dB(A)				IRW Nacht 45 dB(A)				LrT 39,9 dB(A)			LrN 39,9 dB(A)	
WEA N01	Punkt	103,8	2,1	3,0	777,1	68,8	2,1	0,0	1,5		36,5	36,5	36,5
WEA N02	Punkt	103,8	2,1	3,0	1103,5	71,8	2,9	0,0	2,1		32,1	32,1	32,1
WEA N03	Punkt	103,8	2,1	3,0	1407,8	74,0	3,5	0,0	2,7		28,7	28,7	28,7
WEA N04	Punkt	103,8	2,1	3,0	1525,1	74,7	3,7	1,0	2,9		26,5	26,5	26,5
WEA N05	Punkt	103,8	2,1	3,0	1198,9	72,6	3,3	0,0	2,3		30,7	30,7	30,7
WEA N06	Punkt	103,8	2,1	3,0	1465,9	74,3	3,7	1,1	2,8		27,0	27,0	27,0
WEA N07	Punkt	103,8	2,1	3,0	1662,4	75,4	3,9	0,9	3,2		25,5	25,5	25,5
WEA N08	Punkt	103,8	2,1	3,0	2059,7	77,3	4,4	0,4	4,0		22,9	22,9	22,9
WEA N09	Punkt	103,8	2,1	3,0	2321,6	78,3	4,4	0,3	4,5		21,4	21,4	21,4
WEA N10	Punkt	103,8	2,1	3,0	2586,5	79,2	4,5	0,3	5,0		19,9	19,9	19,9
Name IP 02 Forsthaus	IRW Tag 60 dB(A)				IRW Nacht 45 dB(A)				LrT 41,3 dB(A)			LrN 41,3 dB(A)	
WEA N01	Punkt	103,8	2,1	3,0	1501,2	74,5	3,4	0,0	2,9		28,1	28,1	28,1
WEA N02	Punkt	103,8	2,1	3,0	1616,4	75,2	3,5	0,0	3,1		27,2	27,2	27,2
WEA N03	Punkt	103,8	2,1	3,0	1668,6	75,4	3,5	0,0	3,2		26,7	26,7	26,7
WEA N04	Punkt	103,8	2,1	3,0	1515,0	74,6	3,4	0,0	2,9		28,0	28,0	28,0
WEA N05	Punkt	103,8	2,1	3,0	1004,9	71,0	2,3	0,0	1,9		33,6	33,6	33,6
WEA N06	Punkt	103,8	2,1	3,0	1026,7	71,2	2,4	0,0	2,0		33,3	33,3	33,3
WEA N07	Punkt	103,8	2,1	3,0	822,0	69,3	1,9	0,0	1,6		36,2	36,2	36,2
WEA N08	Punkt	103,8	2,1	3,0	1110,5	71,9	3,2	0,0	2,1		31,7	31,7	31,7
WEA N09	Punkt	103,8	2,1	3,0	1359,7	73,7	3,5	0,0	2,6		29,1	29,1	29,1
WEA N10	Punkt	103,8	2,1	3,0	1592,6	75,0	3,7	0,0	3,1		27,1	27,1	27,1
Name IP 03 Kloster	IRW Tag 60 dB(A)				IRW Nacht 45 dB(A)				LrT 37,9 dB(A)			LrN 37,9 dB(A)	
WEA N01	Punkt	103,8	2,1	3,0	2103,9	77,5	3,8	0,0	4,0		23,6	23,6	23,6
WEA N02	Punkt	103,8	2,1	3,0	2157,0	77,7	3,8	0,0	4,2		23,3	23,3	23,3
WEA N03	Punkt	103,8	2,1	3,0	2136,8	77,6	3,8	0,0	4,1		23,4	23,4	23,4
WEA N04	Punkt	103,8	2,1	3,0	1937,1	76,7	3,7	0,0	3,7		24,7	24,7	24,7
WEA N05	Punkt	103,8	2,1	3,0	1540,1	74,7	3,2	0,0	3,0		28,0	28,0	28,0
WEA N06	Punkt	103,8	2,1	3,0	1461,8	74,3	3,1	0,0	2,8		28,7	28,7	28,7
WEA N07	Punkt	103,8	2,1	3,0	1174,5	72,4	2,7	0,0	2,3		31,6	31,6	31,6
WEA N08	Punkt	103,8	2,1	3,0	1241,4	72,9	3,3	0,0	2,4		30,3	30,3	30,3
WEA N09	Punkt	103,8	2,1	3,0	1387,3	73,8	3,5	0,0	2,7		28,9	28,9	28,9
WEA N10	Punkt	103,8	2,1	3,0	1533,7	74,7	3,6	0,0	3,0		27,6	27,6	27,6
Name IP 04 Klosterkumbd	IRW Tag 55 dB(A)				IRW Nacht 40 dB(A)				LrT 37,3 dB(A)			LrN 33,7 dB(A)	
WEA N01	Punkt	103,8	2,1	3,0	2613,0	79,3	4,0	0,0	5,0		20,5	24,2	20,5
WEA N02	Punkt	103,8	2,1	3,0	2696,5	79,6	4,0	0,0	5,2		20,1	23,8	20,1
WEA N03	Punkt	103,8	2,1	3,0	2694,9	79,6	4,0	0,0	5,2		20,1	23,8	20,1
WEA N04	Punkt	103,8	2,1	3,0	2500,6	79,0	3,9	0,0	4,8		21,2	24,9	21,2
WEA N05	Punkt	103,8	2,1	3,0	2074,8	77,3	3,6	0,0	4,0		24,0	27,6	24,0
WEA N06	Punkt	103,8	2,1	3,0	2018,6	77,1	3,5	0,0	3,9		24,4	28,0	24,4
WEA N07	Punkt	103,8	2,1	3,0	1736,4	75,8	3,3	0,0	3,3		26,5	30,1	26,5
WEA N08	Punkt	103,8	2,1	3,0	1800,4	76,1	3,7	0,0	3,5		25,6	29,3	25,6
WEA N09	Punkt	103,8	2,1	3,0	1923,6	76,7	3,8	0,0	3,7		24,7	28,4	24,7
WEA N10	Punkt	103,8	2,1	3,0	2038,6	77,2	3,8	0,0	3,9		24,0	27,6	24,0
Name IP 05 St. Georgenhausen	IRW Tag 60 dB(A)				IRW Nacht 45 dB(A)				LrT 34,3 dB(A)			LrN 34,3 dB(A)	
WEA N01	Punkt	103,8	2,1	3,0	2740,2	79,7	4,1	0,0	5,3		19,8	19,8	19,8
WEA N02	Punkt	103,8	2,1	3,0	2753,5	79,8	4,0	0,0	5,3		19,8	19,8	19,8

WEA Neuerkirch
Ausbreitungsberechnung Zusatzbelastung

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)
WEA N03	Punkt	103,8	2,1	3,0	2686,8	79,6	4,0	0,0	5,2		20,1	20,1	20,1
WEA N04	Punkt	103,8	2,1	3,0	2465,3	78,8	4,0	0,0	4,7		21,4	21,4	21,4
WEA N05	Punkt	103,8	2,1	3,0	2152,5	77,7	3,7	0,0	4,1		23,4	23,4	23,4
WEA N06	Punkt	103,8	2,1	3,0	2025,9	77,1	3,6	0,0	3,9		24,3	24,3	24,3
WEA N07	Punkt	103,8	2,1	3,0	1722,9	75,7	3,4	0,0	3,3		26,5	26,5	26,5
WEA N08	Punkt	103,8	2,1	3,0	1646,4	75,3	3,7	0,0	3,2		26,7	26,7	26,7
WEA N09	Punkt	103,8	2,1	3,0	1687,0	75,5	3,7	0,0	3,2		26,4	26,4	26,4
WEA N10	Punkt	103,8	2,1	3,0	1731,7	75,8	3,8	0,0	3,3		26,1	26,1	26,1
Name IP 06 Niederkumbd		IRW Tag	60	dB(A)	IRW Nacht	45	dB(A)	LrT 33,0	dB(A)	LrN 33,0	dB(A)		
WEA N01	Punkt	103,8	2,1	3,0	3261,3	81,3	4,2	0,0	6,3		17,2	17,2	17,2
WEA N02	Punkt	103,8	2,1	3,0	3155,6	81,0	4,1	0,0	6,1		17,7	17,7	17,7
WEA N03	Punkt	103,8	2,1	3,0	2980,5	80,5	4,1	0,0	5,7		18,6	18,6	18,6
WEA N04	Punkt	103,8	2,1	3,0	2737,3	79,7	4,0	0,0	5,3		19,9	19,9	19,9
WEA N05	Punkt	103,8	2,1	3,0	2663,0	79,5	3,9	0,0	5,1		20,4	20,4	20,4
WEA N06	Punkt	103,8	2,1	3,0	2442,4	78,7	3,8	0,0	4,7		21,7	21,7	21,7
WEA N07	Punkt	103,8	2,1	3,0	2167,6	77,7	3,7	0,0	4,2		23,3	23,3	23,3
WEA N08	Punkt	103,8	2,1	3,0	1863,4	76,4	3,8	0,0	3,6		25,1	25,1	25,1
WEA N09	Punkt	103,8	2,1	3,0	1719,9	75,7	3,7	0,0	3,3		26,2	26,2	26,2
WEA N10	Punkt	103,8	2,1	3,0	1582,7	75,0	3,7	0,0	3,0		27,2	27,2	27,2
Name IP 07 Niederkumbd		IRW Tag	55	dB(A)	IRW Nacht	40	dB(A)	LrT 34,6	dB(A)	LrN 30,9	dB(A)		
WEA N01	Punkt	103,8	2,1	3,0	3632,7	82,2	4,3	0,0	7,0		15,4	19,0	15,4
WEA N02	Punkt	103,8	2,1	3,0	3498,2	81,9	4,2	0,0	6,7		16,1	19,7	16,1
WEA N03	Punkt	103,8	2,1	3,0	3297,3	81,4	4,2	0,0	6,3		17,0	20,6	17,0
WEA N04	Punkt	103,8	2,1	3,0	3055,3	80,7	4,1	0,0	5,9		18,2	21,8	18,2
WEA N05	Punkt	103,8	2,1	3,0	3044,6	80,7	4,1	0,0	5,9		18,3	22,0	18,3
WEA N06	Punkt	103,8	2,1	3,0	2808,5	80,0	4,0	0,0	5,4		19,6	23,2	19,6
WEA N07	Punkt	103,8	2,1	3,0	2550,3	79,1	3,9	0,0	4,9		21,0	24,6	21,0
WEA N08	Punkt	103,8	2,1	3,0	2207,3	77,9	4,0	0,0	4,2		22,8	26,4	22,8
WEA N09	Punkt	103,8	2,1	3,0	2023,1	77,1	4,0	0,0	3,9		23,9	27,5	23,9
WEA N10	Punkt	103,8	2,1	3,0	1839,6	76,3	3,9	0,0	3,5		25,2	28,8	25,2
Name IP 08 Külz Gass		IRW Tag	60	dB(A)	IRW Nacht	45	dB(A)	LrT 32,5	dB(A)	LrN 32,5	dB(A)		
WEA N01	Punkt	103,8	2,1	3,0	3114,6	80,9	4,1	0,0	6,0		18,0	18,0	18,0
WEA N02	Punkt	103,8	2,1	3,0	2802,3	79,9	3,9	0,0	5,4		19,7	19,7	19,7
WEA N03	Punkt	103,8	2,1	3,0	2490,6	78,9	3,7	0,0	4,8		21,5	21,5	21,5
WEA N04	Punkt	103,8	2,1	3,0	2355,6	78,4	3,7	0,0	4,5		22,2	22,2	22,2
WEA N05	Punkt	103,8	2,1	3,0	2809,3	80,0	3,9	0,0	5,4		19,6	19,6	19,6
WEA N06	Punkt	103,8	2,1	3,0	2556,8	79,1	3,8	0,0	4,9		21,1	21,1	21,1
WEA N07	Punkt	103,8	2,1	3,0	2548,2	79,1	3,9	0,0	4,9		21,0	21,0	21,0
WEA N08	Punkt	103,8	2,1	3,0	2158,3	77,7	4,0	0,0	4,2		23,1	23,1	23,1
WEA N09	Punkt	103,8	2,1	3,0	1898,3	76,6	3,9	0,0	3,7		24,8	24,8	24,8
WEA N10	Punkt	103,8	2,1	3,0	1679,6	75,5	3,7	0,0	3,2		26,4	26,4	26,4
Name IP 09 Külz		IRW Tag	55	dB(A)	IRW Nacht	40	dB(A)	LrT 40,2	dB(A)	LrN 36,5	dB(A)		
WEA N01	Punkt	103,8	2,1	3,0	2331,5	78,3	3,9	0,0	4,5		22,2	25,8	22,2
WEA N02	Punkt	103,8	2,1	3,0	2007,5	77,0	3,5	0,0	3,9		24,5	28,1	24,5
WEA N03	Punkt	103,8	2,1	3,0	1696,1	75,6	3,2	0,0	3,3		26,8	30,4	26,8
WEA N04	Punkt	103,8	2,1	3,0	1592,8	75,0	3,2	0,0	3,1		27,6	31,2	27,6
WEA N05	Punkt	103,8	2,1	3,0	2106,0	77,5	3,7	0,0	4,1		23,7	27,3	23,7

WEA Neuerkirch
Ausbreitungsberechnung Zusatzbelastung

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)
WEA N06	Punkt	103,8	2,1	3,0	1880,0	76,5	3,5	0,0	3,6		25,3	28,9	25,3
WEA N07	Punkt	103,8	2,1	3,0	1944,3	76,8	3,6	0,0	3,7		24,8	28,4	24,8
WEA N08	Punkt	103,8	2,1	3,0	1627,1	75,2	3,7	0,0	3,1		26,9	30,5	26,9
WEA N09	Punkt	103,8	2,1	3,0	1429,8	74,1	3,5	0,0	2,8		28,6	32,2	28,6
WEA N10	Punkt	103,8	2,1	3,0	1307,4	73,3	3,4	0,0	2,5		29,6	33,3	29,6
Name IP 10 Neuerkirch		IRW Tag	55	dB(A)	IRW Nacht	40	dB(A)	LrT	41,5	dB(A)	LrN	37,9	dB(A)
WEA N01	Punkt	103,8	2,1	3,0	2120,1	77,5	3,8	0,0	4,1		23,5	27,1	23,5
WEA N02	Punkt	103,8	2,1	3,0	1795,7	76,1	3,4	0,0	3,5		26,0	29,6	26,0
WEA N03	Punkt	103,8	2,1	3,0	1484,8	74,4	3,1	0,0	2,9		28,5	32,2	28,5
WEA N04	Punkt	103,8	2,1	3,0	1385,6	73,8	3,0	0,0	2,7		29,4	33,0	29,4
WEA N05	Punkt	103,8	2,1	3,0	1907,8	76,6	3,6	0,0	3,7		25,0	28,6	25,0
WEA N06	Punkt	103,8	2,1	3,0	1689,1	75,5	3,4	0,0	3,3		26,7	30,3	26,7
WEA N07	Punkt	103,8	2,1	3,0	1770,6	76,0	3,5	0,0	3,4		26,1	29,7	26,1
WEA N08	Punkt	103,8	2,1	3,0	1478,3	74,4	3,5	0,0	2,8		28,2	31,8	28,2
WEA N09	Punkt	103,8	2,1	3,0	1305,1	73,3	3,4	0,0	2,5		29,7	33,3	29,7
WEA N10	Punkt	103,8	2,1	3,0	1217,9	72,7	3,3	0,0	2,3		30,5	34,2	30,5
Name IP 11 Neuerkirch		IRW Tag	60	dB(A)	IRW Nacht	45	dB(A)	LrT	40,1	dB(A)	LrN	40,1	dB(A)
WEA N01	Punkt	103,8	2,1	3,0	1663,5	75,4	3,6	0,0	3,2		26,7	26,7	26,7
WEA N02	Punkt	103,8	2,1	3,0	1328,7	73,5	3,0	0,0	2,6		29,9	29,9	29,9
WEA N03	Punkt	103,8	2,1	3,0	1029,8	71,2	2,4	0,0	2,0		33,3	33,3	33,3
WEA N04	Punkt	103,8	2,1	3,0	997,1	71,0	2,5	0,0	1,9		33,5	33,5	33,5
WEA N05	Punkt	103,8	2,1	3,0	1572,0	74,9	3,5	0,0	3,0		27,5	27,5	27,5
WEA N06	Punkt	103,8	2,1	3,0	1406,5	74,0	3,2	0,0	2,7		29,0	29,0	29,0
WEA N07	Punkt	103,8	2,1	3,0	1572,0	74,9	3,5	0,0	3,0		27,5	27,5	27,5
WEA N08	Punkt	103,8	2,1	3,0	1403,7	73,9	3,5	0,0	2,7		28,7	28,7	28,7
WEA N09	Punkt	103,8	2,1	3,0	1332,2	73,5	3,4	0,0	2,6		29,5	29,5	29,5
WEA N10	Punkt	103,8	2,1	3,0	1357,0	73,6	3,3	0,0	2,6		29,3	29,3	29,3
Name IP 12 Osterkülzmühle		IRW Tag	60	dB(A)	IRW Nacht	45	dB(A)	LrT	44,3	dB(A)	LrN	44,3	dB(A)
WEA N01	Punkt	103,8	2,1	3,0	835,5	69,4	1,7	0,0	1,6		36,1	36,1	36,1
WEA N02	Punkt	103,8	2,1	3,0	636,4	67,1	0,6	0,0	1,2		40,0	40,0	40,0
WEA N03	Punkt	103,8	2,1	3,0	683,5	67,7	1,4	0,0	1,3		38,5	38,5	38,5
WEA N04	Punkt	103,8	2,1	3,0	917,6	70,2	2,5	0,0	1,8		34,4	34,4	34,4
WEA N05	Punkt	103,8	2,1	3,0	1242,2	72,9	3,3	0,0	2,4		30,4	30,4	30,4
WEA N06	Punkt	103,8	2,1	3,0	1319,2	73,4	3,4	0,0	2,5		29,6	29,6	29,6
WEA N07	Punkt	103,8	2,1	3,0	1618,0	75,2	3,8	0,0	3,1		26,8	26,8	26,8
WEA N08	Punkt	103,8	2,1	3,0	1786,8	76,0	4,2	0,6	3,4		24,7	24,7	24,7
WEA N09	Punkt	103,8	2,1	3,0	1922,1	76,7	4,2	0,6	3,7		23,8	23,8	23,8
WEA N10	Punkt	103,8	2,1	3,0	2108,2	77,5	4,2	0,6	4,1		22,6	22,6	22,6
Name IP 13 Alterkülz		IRW Tag	60	dB(A)	IRW Nacht	45	dB(A)	LrT	34,5	dB(A)	LrN	34,5	dB(A)
WEA N01	Punkt	103,8	2,1	3,0	1732,7	75,8	3,1	0,0	3,3		26,7	26,7	26,7
WEA N02	Punkt	103,8	2,1	3,0	1586,7	75,0	2,8	0,0	3,1		28,0	28,0	28,0
WEA N03	Punkt	103,8	2,1	3,0	1620,9	75,2	3,0	0,0	3,1		27,6	27,6	27,6
WEA N04	Punkt	103,8	2,1	3,0	1850,2	76,3	3,3	0,0	3,6		25,7	25,7	25,7
WEA N05	Punkt	103,8	2,1	3,0	2207,7	77,9	3,6	0,0	4,2		23,2	23,2	23,2
WEA N06	Punkt	103,8	2,1	3,0	2284,8	78,2	3,7	0,0	4,4		22,7	22,7	22,7
WEA N07	Punkt	103,8	2,1	3,0	2584,4	79,2	3,9	0,0	5,0		20,8	20,8	20,8
WEA N08	Punkt	103,8	2,1	3,0	2719,3	79,7	4,1	0,0	5,2		19,9	19,9	19,9

WEA Neuerkirch
Ausbreitungsberechnung Zusatzbelastung

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)
WEA N09	Punkt	103,8	2,1	3,0	2816,7	80,0	4,1	0,0	5,4		19,4	19,4	19,4
WEA N10	Punkt	103,8	2,1	3,0	2965,4	80,4	4,1	0,0	5,7		18,6	18,6	18,6

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

WEA Neuerkirch
Ausbreitungsberechnung Vorbelastung

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 IP 01 Binnenbergermühle	IRW Tag 60 dB(A)	IRW Nacht 45 dB(A)								LrT 19,1 dB(A)		LrN 19,1 dB(A)	
WEA K01	Punkt	101,8	2,0	3,0	3289,3	81,3	4,6	0,2	6,3		14,4	14,4	14,4
WEA K02	Punkt	101,8	2,0	3,0	3546,0	82,0	4,6	0,2	6,8		13,2	13,2	13,2
WEA K03	Punkt	101,8	2,0	3,0	3707,1	82,4	4,6	0,2	7,1		12,5	12,5	12,5
WEA K04	Punkt	101,8	2,0	3,0	3937,6	82,9	4,6	0,2	7,6		11,6	11,6	11,6
Name IP 02 Forsthaus	IRW Tag 60 dB(A)	IRW Nacht 45 dB(A)								LrT 24,3 dB(A)		LrN 24,3 dB(A)	
WEA K01	Punkt	101,8	2,0	3,0	2327,2	78,3	4,1	0,0	4,5		19,9	19,9	19,9
WEA K02	Punkt	101,8	2,0	3,0	2512,7	79,0	4,2	0,0	4,8		18,8	18,8	18,8
WEA K03	Punkt	101,8	2,0	3,0	2740,9	79,8	4,3	0,0	5,3		17,5	17,5	17,5
WEA K04	Punkt	101,8	2,0	3,0	3027,7	80,6	4,3	0,0	5,8		16,1	16,1	16,1
Name IP 03 Kloster	IRW Tag 60 dB(A)	IRW Nacht 45 dB(A)								LrT 25,4 dB(A)		LrN 25,4 dB(A)	
WEA K01	Punkt	101,8	2,0	3,0	2162,4	77,7	4,1	0,0	4,2		20,9	20,9	20,9
WEA K02	Punkt	101,8	2,0	3,0	2286,7	78,2	4,1	0,0	4,4		20,1	20,1	20,1
WEA K03	Punkt	101,8	2,0	3,0	2532,6	79,1	4,2	0,0	4,9		18,7	18,7	18,7
WEA K04	Punkt	101,8	2,0	3,0	2827,7	80,0	4,3	0,0	5,4		17,1	17,1	17,1
Name IP 04 Klosterkumbd	IRW Tag 55 dB(A)	IRW Nacht 40 dB(A)								LrT 26,9 dB(A)		LrN 23,2 dB(A)	
WEA K01	Punkt	101,8	2,0	3,0	2595,9	79,3	4,1	0,0	5,0		18,4	22,0	18,4
WEA K02	Punkt	101,8	2,0	3,0	2679,8	79,6	4,1	0,0	5,2		18,0	21,6	18,0
WEA K03	Punkt	101,8	2,0	3,0	2929,0	80,3	4,2	0,0	5,6		16,6	20,2	16,6
WEA K04	Punkt	101,8	2,0	3,0	3221,6	81,2	4,3	0,0	6,2		15,2	18,8	15,2
Name IP 05 St. Georgenhausen	IRW Tag 60 dB(A)	IRW Nacht 45 dB(A)								LrT 25,7 dB(A)		LrN 25,7 dB(A)	
WEA K01	Punkt	101,8	2,0	3,0	2173,2	77,7	4,1	0,0	4,2		20,8	20,8	20,8
WEA K02	Punkt	101,8	2,0	3,0	2218,3	77,9	4,1	0,0	4,3		20,6	20,6	20,6
WEA K03	Punkt	101,8	2,0	3,0	2465,4	78,8	4,2	0,0	4,7		19,1	19,1	19,1
WEA K04	Punkt	101,8	2,0	3,0	2751,5	79,8	4,2	0,0	5,3		17,5	17,5	17,5
Name IP 06 Niederkumbd	IRW Tag 60 dB(A)	IRW Nacht 45 dB(A)								LrT 30,5 dB(A)		LrN 30,5 dB(A)	
WEA K01	Punkt	101,8	2,0	3,0	1581,0	75,0	3,8	0,0	3,0		25,0	25,0	25,0
WEA K02	Punkt	101,8	2,0	3,0	1489,0	74,5	3,7	0,0	2,9		25,8	25,8	25,8
WEA K03	Punkt	101,8	2,0	3,0	1697,1	75,6	3,9	0,0	3,3		24,1	24,1	24,1
WEA K04	Punkt	101,8	2,0	3,0	1935,5	76,7	4,0	0,0	3,7		22,4	22,4	22,4
Name IP 07 Niederkumbd	IRW Tag 55 dB(A)	IRW Nacht 40 dB(A)								LrT 34,3 dB(A)		LrN 30,7 dB(A)	
WEA K01	Punkt	101,8	2,0	3,0	1638,4	75,3	3,9	0,0	3,2		24,5	28,1	24,5
WEA K02	Punkt	101,8	2,0	3,0	1474,1	74,4	3,7	0,0	2,8		25,9	29,6	25,9
WEA K03	Punkt	101,8	2,0	3,0	1632,6	75,2	3,9	0,0	3,1		24,6	28,2	24,6
WEA K04	Punkt	101,8	2,0	3,0	1817,9	76,2	4,0	0,0	3,5		23,2	26,8	23,2
Name IP 08 Külz Gass	IRW Tag 60 dB(A)	IRW Nacht 45 dB(A)								LrT 38,7 dB(A)		LrN 38,7 dB(A)	
WEA K01	Punkt	101,8	2,0	3,0	1062,5	71,5	3,1	0,0	2,0		30,1	30,1	30,1
WEA K02	Punkt	101,8	2,0	3,0	1068,9	71,6	3,0	0,0	2,1		30,2	30,2	30,2
WEA K03	Punkt	101,8	2,0	3,0	861,2	69,7	2,6	0,0	1,7		32,9	32,9	32,9
WEA K04	Punkt	101,8	2,0	3,0	691,9	67,8	2,3	0,0	1,3		35,4	35,4	35,4
Name IP 09 Külz	IRW Tag 55 dB(A)	IRW Nacht 40 dB(A)								LrT 38,2 dB(A)		LrN 34,6 dB(A)	
WEA K01	Punkt	101,8	2,0	3,0	1087,2	71,7	3,2	0,0	2,1		29,8	33,4	29,8
WEA K02	Punkt	101,8	2,0	3,0	1278,0	73,1	3,6	0,0	2,5		27,7	31,3	27,7
WEA K03	Punkt	101,8	2,0	3,0	1215,9	72,7	3,4	0,0	2,3		28,3	32,0	28,3
WEA K04	Punkt	101,8	2,0	3,0	1249,1	72,9	3,3	0,0	2,4		28,2	31,8	28,2
Name IP 10 Neuerkirch	IRW Tag 55 dB(A)	IRW Nacht 40 dB(A)								LrT 37,3 dB(A)		LrN 33,7 dB(A)	

WEA Neuerkirch
Ausbreitungsberechnung Vorbelastung

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)
WEA K01	Punkt	101,8	2,0	3,0	1130,1	72,1	3,3	0,0	2,2		29,3	32,9	29,3
WEA K02	Punkt	101,8	2,0	3,0	1350,6	73,6	3,6	0,0	2,6		27,0	30,6	27,0
WEA K03	Punkt	101,8	2,0	3,0	1325,1	73,4	3,6	0,0	2,5		27,2	30,9	27,2
WEA K04	Punkt	101,8	2,0	3,0	1396,3	73,9	3,5	0,0	2,7		26,8	30,4	26,8
Name IP 11 Neuerkirch		IRW Tag	60	dB(A)	IRW Nacht	45	dB(A)	LrT	29,9	dB(A)	LrN	29,9	dB(A)
WEA K01	Punkt	101,8	2,0	3,0	1538,9	74,7	3,7	0,0	3,0		25,5	25,5	25,5
WEA K02	Punkt	101,8	2,0	3,0	1790,8	76,1	3,9	0,0	3,4		23,4	23,4	23,4
WEA K03	Punkt	101,8	2,0	3,0	1811,4	76,2	3,9	0,0	3,5		23,3	23,3	23,3
WEA K04	Punkt	101,8	2,0	3,0	1918,4	76,7	3,8	0,0	3,7		22,6	22,6	22,6
Name IP 12 Osterkülzmühle		IRW Tag	60	dB(A)	IRW Nacht	45	dB(A)	LrT	22,4	dB(A)	LrN	22,4	dB(A)
WEA K01	Punkt	101,8	2,0	3,0	2604,5	79,3	4,3	0,5	5,0		17,7	17,7	17,7
WEA K02	Punkt	101,8	2,0	3,0	2875,0	80,2	4,4	0,4	5,5		16,3	16,3	16,3
WEA K03	Punkt	101,8	2,0	3,0	2958,2	80,4	4,4	0,4	5,7		15,9	15,9	15,9
WEA K04	Punkt	101,8	2,0	3,0	3116,4	80,9	4,3	0,4	6,0		15,2	15,2	15,2
Name IP 13 Alterkülz		IRW Tag	60	dB(A)	IRW Nacht	45	dB(A)	LrT	19,7	dB(A)	LrN	19,7	dB(A)
WEA K01	Punkt	101,8	2,0	3,0	3335,2	81,5	4,2	0,0	6,4		14,7	14,7	14,7
WEA K02	Punkt	101,8	2,0	3,0	3596,3	82,1	4,3	0,0	6,9		13,5	13,5	13,5
WEA K03	Punkt	101,8	2,0	3,0	3628,4	82,2	4,3	0,0	7,0		13,4	13,4	13,4
WEA K04	Punkt	101,8	2,0	3,0	3728,2	82,4	4,2	0,0	7,2		13,0	13,0	13,0

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

WEA Neuerkirch
Ausbreitungsberechnung Gesamtbelastung

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 IP 01 Binnenbergermühle		IRW Tag	60	dB(A)	IRW Nacht	45	dB(A)	LrT	39,9	dB(A)		LrN 39,9	dB(A)
WEA K01	Punkt	101,8	2,0	3,0	3289,3	81,3	4,6	0,2	6,3		14,4	14,4	14,4
WEA K02	Punkt	101,8	2,0	3,0	3546,0	82,0	4,6	0,2	6,8		13,2	13,2	13,2
WEA K03	Punkt	101,8	2,0	3,0	3707,1	82,4	4,6	0,2	7,1		12,5	12,5	12,5
WEA K04	Punkt	101,8	2,0	3,0	3937,6	82,9	4,6	0,2	7,6		11,6	11,6	11,6
WEA N01	Punkt	103,8	2,1	3,0	777,1	68,8	2,1	0,0	1,5		36,5	36,5	36,5
WEA N02	Punkt	103,8	2,1	3,0	1103,5	71,8	2,9	0,0	2,1		32,1	32,1	32,1
WEA N03	Punkt	103,8	2,1	3,0	1407,8	74,0	3,5	0,0	2,7		28,7	28,7	28,7
WEA N04	Punkt	103,8	2,1	3,0	1525,1	74,7	3,7	1,0	2,9		26,5	26,5	26,5
WEA N05	Punkt	103,8	2,1	3,0	1198,9	72,6	3,3	0,0	2,3		30,7	30,7	30,7
WEA N06	Punkt	103,8	2,1	3,0	1465,9	74,3	3,7	1,1	2,8		27,0	27,0	27,0
WEA N07	Punkt	103,8	2,1	3,0	1662,4	75,4	3,9	0,9	3,2		25,5	25,5	25,5
WEA N08	Punkt	103,8	2,1	3,0	2059,7	77,3	4,4	0,4	4,0		22,9	22,9	22,9
WEA N09	Punkt	103,8	2,1	3,0	2321,6	78,3	4,4	0,3	4,5		21,4	21,4	21,4
WEA N10	Punkt	103,8	2,1	3,0	2586,5	79,2	4,5	0,3	5,0		19,9	19,9	19,9
Name IP 02 Forsthaus		IRW Tag	60	dB(A)	IRW Nacht	45	dB(A)	LrT	41,4	dB(A)		LrN 41,4	dB(A)
WEA K01	Punkt	101,8	2,0	3,0	2327,2	78,3	4,1	0,0	4,5		19,9	19,9	19,9
WEA K02	Punkt	101,8	2,0	3,0	2512,7	79,0	4,2	0,0	4,8		18,8	18,8	18,8
WEA K03	Punkt	101,8	2,0	3,0	2740,9	79,8	4,3	0,0	5,3		17,5	17,5	17,5
WEA K04	Punkt	101,8	2,0	3,0	3027,7	80,6	4,3	0,0	5,8		16,1	16,1	16,1
WEA N01	Punkt	103,8	2,1	3,0	1501,2	74,5	3,4	0,0	2,9		28,1	28,1	28,1
WEA N02	Punkt	103,8	2,1	3,0	1616,4	75,2	3,5	0,0	3,1		27,2	27,2	27,2
WEA N03	Punkt	103,8	2,1	3,0	1668,6	75,4	3,5	0,0	3,2		26,7	26,7	26,7
WEA N04	Punkt	103,8	2,1	3,0	1515,0	74,6	3,4	0,0	2,9		28,0	28,0	28,0
WEA N05	Punkt	103,8	2,1	3,0	1004,9	71,0	2,3	0,0	1,9		33,6	33,6	33,6
WEA N06	Punkt	103,8	2,1	3,0	1026,7	71,2	2,4	0,0	2,0		33,3	33,3	33,3
WEA N07	Punkt	103,8	2,1	3,0	822,0	69,3	1,9	0,0	1,6		36,2	36,2	36,2
WEA N08	Punkt	103,8	2,1	3,0	1110,5	71,9	3,2	0,0	2,1		31,7	31,7	31,7
WEA N09	Punkt	103,8	2,1	3,0	1359,7	73,7	3,5	0,0	2,6		29,1	29,1	29,1
WEA N10	Punkt	103,8	2,1	3,0	1592,6	75,0	3,7	0,0	3,1		27,1	27,1	27,1
Name IP 03 Kloster		IRW Tag	60	dB(A)	IRW Nacht	45	dB(A)	LrT	38,2	dB(A)		LrN 38,2	dB(A)
WEA K01	Punkt	101,8	2,0	3,0	2162,4	77,7	4,1	0,0	4,2		20,9	20,9	20,9
WEA K02	Punkt	101,8	2,0	3,0	2286,7	78,2	4,1	0,0	4,4		20,1	20,1	20,1
WEA K03	Punkt	101,8	2,0	3,0	2532,6	79,1	4,2	0,0	4,9		18,7	18,7	18,7
WEA K04	Punkt	101,8	2,0	3,0	2827,7	80,0	4,3	0,0	5,4		17,1	17,1	17,1
WEA N01	Punkt	103,8	2,1	3,0	2103,9	77,5	3,8	0,0	4,0		23,6	23,6	23,6
WEA N02	Punkt	103,8	2,1	3,0	2157,0	77,7	3,8	0,0	4,2		23,3	23,3	23,3
WEA N03	Punkt	103,8	2,1	3,0	2136,8	77,6	3,8	0,0	4,1		23,4	23,4	23,4
WEA N04	Punkt	103,8	2,1	3,0	1937,1	76,7	3,7	0,0	3,7		24,7	24,7	24,7
WEA N05	Punkt	103,8	2,1	3,0	1540,1	74,7	3,2	0,0	3,0		28,0	28,0	28,0
WEA N06	Punkt	103,8	2,1	3,0	1461,8	74,3	3,1	0,0	2,8		28,7	28,7	28,7
WEA N07	Punkt	103,8	2,1	3,0	1174,5	72,4	2,7	0,0	2,3		31,6	31,6	31,6
WEA N08	Punkt	103,8	2,1	3,0	1241,4	72,9	3,3	0,0	2,4		30,3	30,3	30,3
WEA N09	Punkt	103,8	2,1	3,0	1387,3	73,8	3,5	0,0	2,7		28,9	28,9	28,9
WEA N10	Punkt	103,8	2,1	3,0	1533,7	74,7	3,6	0,0	3,0		27,6	27,6	27,6
Name IP 04 Klosterkumbd		IRW Tag	55	dB(A)	IRW Nacht	40	dB(A)	LrT	37,7	dB(A)		LrN 34,1	dB(A)
WEA K01	Punkt	101,8	2,0	3,0	2595,9	79,3	4,1	0,0	5,0		18,4	22,0	18,4

WEA Neuerkirch
Ausbreitungsberechnung Gesamtbelastung

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)
WEA K02	Punkt	101,8	2,0	3,0	2679,8	79,6	4,1	0,0	5,2		18,0	21,6	18,0
WEA K03	Punkt	101,8	2,0	3,0	2929,0	80,3	4,2	0,0	5,6		16,6	20,2	16,6
WEA K04	Punkt	101,8	2,0	3,0	3221,6	81,2	4,3	0,0	6,2		15,2	18,8	15,2
WEA N01	Punkt	103,8	2,1	3,0	2613,0	79,3	4,0	0,0	5,0		20,5	24,2	20,5
WEA N02	Punkt	103,8	2,1	3,0	2696,5	79,6	4,0	0,0	5,2		20,1	23,8	20,1
WEA N03	Punkt	103,8	2,1	3,0	2694,9	79,6	4,0	0,0	5,2		20,1	23,8	20,1
WEA N04	Punkt	103,8	2,1	3,0	2500,6	79,0	3,9	0,0	4,8		21,2	24,9	21,2
WEA N05	Punkt	103,8	2,1	3,0	2074,8	77,3	3,6	0,0	4,0		24,0	27,6	24,0
WEA N06	Punkt	103,8	2,1	3,0	2018,6	77,1	3,5	0,0	3,9		24,4	28,0	24,4
WEA N07	Punkt	103,8	2,1	3,0	1736,4	75,8	3,3	0,0	3,3		26,5	30,1	26,5
WEA N08	Punkt	103,8	2,1	3,0	1800,4	76,1	3,7	0,0	3,5		25,6	29,3	25,6
WEA N09	Punkt	103,8	2,1	3,0	1923,6	76,7	3,8	0,0	3,7		24,7	28,4	24,7
WEA N10	Punkt	103,8	2,1	3,0	2038,6	77,2	3,8	0,0	3,9		24,0	27,6	24,0
Name IP 05 St. Georgenhausen		IRW Tag	60	dB(A)	IRW Nacht	45	dB(A)	LrT	34,8	dB(A)	LrN	34,8	dB(A)
WEA K01	Punkt	101,8	2,0	3,0	2173,2	77,7	4,1	0,0	4,2		20,8	20,8	20,8
WEA K02	Punkt	101,8	2,0	3,0	2218,3	77,9	4,1	0,0	4,3		20,6	20,6	20,6
WEA K03	Punkt	101,8	2,0	3,0	2465,4	78,8	4,2	0,0	4,7		19,1	19,1	19,1
WEA K04	Punkt	101,8	2,0	3,0	2751,5	79,8	4,2	0,0	5,3		17,5	17,5	17,5
WEA N01	Punkt	103,8	2,1	3,0	2740,2	79,7	4,1	0,0	5,3		19,8	19,8	19,8
WEA N02	Punkt	103,8	2,1	3,0	2753,5	79,8	4,0	0,0	5,3		19,8	19,8	19,8
WEA N03	Punkt	103,8	2,1	3,0	2686,8	79,6	4,0	0,0	5,2		20,1	20,1	20,1
WEA N04	Punkt	103,8	2,1	3,0	2465,3	78,8	4,0	0,0	4,7		21,4	21,4	21,4
WEA N05	Punkt	103,8	2,1	3,0	2152,5	77,7	3,7	0,0	4,1		23,4	23,4	23,4
WEA N06	Punkt	103,8	2,1	3,0	2025,9	77,1	3,6	0,0	3,9		24,3	24,3	24,3
WEA N07	Punkt	103,8	2,1	3,0	1722,9	75,7	3,4	0,0	3,3		26,5	26,5	26,5
WEA N08	Punkt	103,8	2,1	3,0	1646,4	75,3	3,7	0,0	3,2		26,7	26,7	26,7
WEA N09	Punkt	103,8	2,1	3,0	1687,0	75,5	3,7	0,0	3,2		26,4	26,4	26,4
WEA N10	Punkt	103,8	2,1	3,0	1731,7	75,8	3,8	0,0	3,3		26,1	26,1	26,1
Name IP 06 Niederkumbd		IRW Tag	60	dB(A)	IRW Nacht	45	dB(A)	LrT	35,0	dB(A)	LrN	35,0	dB(A)
WEA K01	Punkt	101,8	2,0	3,0	1581,0	75,0	3,8	0,0	3,0		25,0	25,0	25,0
WEA K02	Punkt	101,8	2,0	3,0	1489,0	74,5	3,7	0,0	2,9		25,8	25,8	25,8
WEA K03	Punkt	101,8	2,0	3,0	1697,1	75,6	3,9	0,0	3,3		24,1	24,1	24,1
WEA K04	Punkt	101,8	2,0	3,0	1935,5	76,7	4,0	0,0	3,7		22,4	22,4	22,4
WEA N01	Punkt	103,8	2,1	3,0	3261,3	81,3	4,2	0,0	6,3		17,2	17,2	17,2
WEA N02	Punkt	103,8	2,1	3,0	3155,6	81,0	4,1	0,0	6,1		17,7	17,7	17,7
WEA N03	Punkt	103,8	2,1	3,0	2980,5	80,5	4,1	0,0	5,7		18,6	18,6	18,6
WEA N04	Punkt	103,8	2,1	3,0	2737,3	79,7	4,0	0,0	5,3		19,9	19,9	19,9
WEA N05	Punkt	103,8	2,1	3,0	2663,0	79,5	3,9	0,0	5,1		20,4	20,4	20,4
WEA N06	Punkt	103,8	2,1	3,0	2442,4	78,7	3,8	0,0	4,7		21,7	21,7	21,7
WEA N07	Punkt	103,8	2,1	3,0	2167,6	77,7	3,7	0,0	4,2		23,3	23,3	23,3
WEA N08	Punkt	103,8	2,1	3,0	1863,4	76,4	3,8	0,0	3,6		25,1	25,1	25,1
WEA N09	Punkt	103,8	2,1	3,0	1719,9	75,7	3,7	0,0	3,3		26,2	26,2	26,2
WEA N10	Punkt	103,8	2,1	3,0	1582,7	75,0	3,7	0,0	3,0		27,2	27,2	27,2
Name IP 07 Niederkumbd		IRW Tag	55	dB(A)	IRW Nacht	40	dB(A)	LrT	37,4	dB(A)	LrN	33,8	dB(A)
WEA K01	Punkt	101,8	2,0	3,0	1638,4	75,3	3,9	0,0	3,2		24,5	28,1	24,5
WEA K02	Punkt	101,8	2,0	3,0	1474,1	74,4	3,7	0,0	2,8		25,9	29,6	25,9
WEA K03	Punkt	101,8	2,0	3,0	1632,6	75,2	3,9	0,0	3,1		24,6	28,2	24,6

WEA Neuerkirch
Ausbreitungsberechnung Gesamtbelastung

Anhang 7.3

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)
WEA K04	Punkt	101,8	2,0	3,0	1817,9	76,2	4,0	0,0	3,5		23,2	26,8	23,2
WEA N01	Punkt	103,8	2,1	3,0	3632,7	82,2	4,3	0,0	7,0		15,4	19,0	15,4
WEA N02	Punkt	103,8	2,1	3,0	3498,2	81,9	4,2	0,0	6,7		16,1	19,7	16,1
WEA N03	Punkt	103,8	2,1	3,0	3297,3	81,4	4,2	0,0	6,3		17,0	20,6	17,0
WEA N04	Punkt	103,8	2,1	3,0	3055,3	80,7	4,1	0,0	5,9		18,2	21,8	18,2
WEA N05	Punkt	103,8	2,1	3,0	3044,6	80,7	4,1	0,0	5,9		18,3	22,0	18,3
WEA N06	Punkt	103,8	2,1	3,0	2808,5	80,0	4,0	0,0	5,4		19,6	23,2	19,6
WEA N07	Punkt	103,8	2,1	3,0	2550,3	79,1	3,9	0,0	4,9		21,0	24,6	21,0
WEA N08	Punkt	103,8	2,1	3,0	2207,3	77,9	4,0	0,0	4,2		22,8	26,4	22,8
WEA N09	Punkt	103,8	2,1	3,0	2023,1	77,1	4,0	0,0	3,9		23,9	27,5	23,9
WEA N10	Punkt	103,8	2,1	3,0	1839,6	76,3	3,9	0,0	3,5		25,2	28,8	25,2
Name IP 08 Külz Gass		IRW Tag	60	dB(A)	IRW Nacht	45	dB(A)	LrT	39,6	dB(A)	LrN	39,6	dB(A)
WEA K01	Punkt	101,8	2,0	3,0	1062,5	71,5	3,1	0,0	2,0		30,1	30,1	30,1
WEA K02	Punkt	101,8	2,0	3,0	1068,9	71,6	3,0	0,0	2,1		30,2	30,2	30,2
WEA K03	Punkt	101,8	2,0	3,0	861,2	69,7	2,6	0,0	1,7		32,9	32,9	32,9
WEA K04	Punkt	101,8	2,0	3,0	691,9	67,8	2,3	0,0	1,3		35,4	35,4	35,4
WEA N01	Punkt	103,8	2,1	3,0	3114,6	80,9	4,1	0,0	6,0		18,0	18,0	18,0
WEA N02	Punkt	103,8	2,1	3,0	2802,3	79,9	3,9	0,0	5,4		19,7	19,7	19,7
WEA N03	Punkt	103,8	2,1	3,0	2490,6	78,9	3,7	0,0	4,8		21,5	21,5	21,5
WEA N04	Punkt	103,8	2,1	3,0	2355,6	78,4	3,7	0,0	4,5		22,2	22,2	22,2
WEA N05	Punkt	103,8	2,1	3,0	2809,3	80,0	3,9	0,0	5,4		19,6	19,6	19,6
WEA N06	Punkt	103,8	2,1	3,0	2556,8	79,1	3,8	0,0	4,9		21,1	21,1	21,1
WEA N07	Punkt	103,8	2,1	3,0	2548,2	79,1	3,9	0,0	4,9		21,0	21,0	21,0
WEA N08	Punkt	103,8	2,1	3,0	2158,3	77,7	4,0	0,0	4,2		23,1	23,1	23,1
WEA N09	Punkt	103,8	2,1	3,0	1898,3	76,6	3,9	0,0	3,7		24,8	24,8	24,8
WEA N10	Punkt	103,8	2,1	3,0	1679,6	75,5	3,7	0,0	3,2		26,4	26,4	26,4
Name IP 09 Külz		IRW Tag	55	dB(A)	IRW Nacht	40	dB(A)	LrT	42,3	dB(A)	LrN	38,7	dB(A)
WEA K01	Punkt	101,8	2,0	3,0	1087,2	71,7	3,2	0,0	2,1		29,8	33,4	29,8
WEA K02	Punkt	101,8	2,0	3,0	1278,0	73,1	3,6	0,0	2,5		27,7	31,3	27,7
WEA K03	Punkt	101,8	2,0	3,0	1215,9	72,7	3,4	0,0	2,3		28,3	32,0	28,3
WEA K04	Punkt	101,8	2,0	3,0	1249,1	72,9	3,3	0,0	2,4		28,2	31,8	28,2
WEA N01	Punkt	103,8	2,1	3,0	2331,5	78,3	3,9	0,0	4,5		22,2	25,8	22,2
WEA N02	Punkt	103,8	2,1	3,0	2007,5	77,0	3,5	0,0	3,9		24,5	28,1	24,5
WEA N03	Punkt	103,8	2,1	3,0	1696,1	75,6	3,2	0,0	3,3		26,8	30,4	26,8
WEA N04	Punkt	103,8	2,1	3,0	1592,8	75,0	3,2	0,0	3,1		27,6	31,2	27,6
WEA N05	Punkt	103,8	2,1	3,0	2106,0	77,5	3,7	0,0	4,1		23,7	27,3	23,7
WEA N06	Punkt	103,8	2,1	3,0	1880,0	76,5	3,5	0,0	3,6		25,3	28,9	25,3
WEA N07	Punkt	103,8	2,1	3,0	1944,3	76,8	3,6	0,0	3,7		24,8	28,4	24,8
WEA N08	Punkt	103,8	2,1	3,0	1627,1	75,2	3,7	0,0	3,1		26,9	30,5	26,9
WEA N09	Punkt	103,8	2,1	3,0	1429,8	74,1	3,5	0,0	2,8		28,6	32,2	28,6
WEA N10	Punkt	103,8	2,1	3,0	1307,4	73,3	3,4	0,0	2,5		29,6	33,3	29,6
Name IP 10 Neuerkirch		IRW Tag	55	dB(A)	IRW Nacht	40	dB(A)	LrT	42,9	dB(A)	LrN	39,3	dB(A)
WEA K01	Punkt	101,8	2,0	3,0	1130,1	72,1	3,3	0,0	2,2		29,3	32,9	29,3
WEA K02	Punkt	101,8	2,0	3,0	1350,6	73,6	3,6	0,0	2,6		27,0	30,6	27,0
WEA K03	Punkt	101,8	2,0	3,0	1325,1	73,4	3,6	0,0	2,5		27,2	30,9	27,2
WEA K04	Punkt	101,8	2,0	3,0	1396,3	73,9	3,5	0,0	2,7		26,8	30,4	26,8
WEA N01	Punkt	103,8	2,1	3,0	2120,1	77,5	3,8	0,0	4,1		23,5	27,1	23,5

WEA Neuerkirch
Ausbreitungsberechnung Gesamtbelastung

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)
WEA N02	Punkt	103,8	2,1	3,0	1795,7	76,1	3,4	0,0	3,5		26,0	29,6	26,0
WEA N03	Punkt	103,8	2,1	3,0	1484,8	74,4	3,1	0,0	2,9		28,5	32,2	28,5
WEA N04	Punkt	103,8	2,1	3,0	1385,6	73,8	3,0	0,0	2,7		29,4	33,0	29,4
WEA N05	Punkt	103,8	2,1	3,0	1907,8	76,6	3,6	0,0	3,7		25,0	28,6	25,0
WEA N06	Punkt	103,8	2,1	3,0	1689,1	75,5	3,4	0,0	3,3		26,7	30,3	26,7
WEA N07	Punkt	103,8	2,1	3,0	1770,6	76,0	3,5	0,0	3,4		26,1	29,7	26,1
WEA N08	Punkt	103,8	2,1	3,0	1478,3	74,4	3,5	0,0	2,8		28,2	31,8	28,2
WEA N09	Punkt	103,8	2,1	3,0	1305,1	73,3	3,4	0,0	2,5		29,7	33,3	29,7
WEA N10	Punkt	103,8	2,1	3,0	1217,9	72,7	3,3	0,0	2,3		30,5	34,2	30,5
Name IP 11 Neuerkirch		IRW Tag	60	dB(A)	IRW Nacht	45	dB(A)	LrT	40,5	dB(A)	LrN	40,5	dB(A)
WEA K01	Punkt	101,8	2,0	3,0	1538,9	74,7	3,7	0,0	3,0		25,5	25,5	25,5
WEA K02	Punkt	101,8	2,0	3,0	1790,8	76,1	3,9	0,0	3,4		23,4	23,4	23,4
WEA K03	Punkt	101,8	2,0	3,0	1811,4	76,2	3,9	0,0	3,5		23,3	23,3	23,3
WEA K04	Punkt	101,8	2,0	3,0	1918,4	76,7	3,8	0,0	3,7		22,6	22,6	22,6
WEA N01	Punkt	103,8	2,1	3,0	1663,5	75,4	3,6	0,0	3,2		26,7	26,7	26,7
WEA N02	Punkt	103,8	2,1	3,0	1328,7	73,5	3,0	0,0	2,6		29,9	29,9	29,9
WEA N03	Punkt	103,8	2,1	3,0	1029,8	71,2	2,4	0,0	2,0		33,3	33,3	33,3
WEA N04	Punkt	103,8	2,1	3,0	997,1	71,0	2,5	0,0	1,9		33,5	33,5	33,5
WEA N05	Punkt	103,8	2,1	3,0	1572,0	74,9	3,5	0,0	3,0		27,5	27,5	27,5
WEA N06	Punkt	103,8	2,1	3,0	1406,5	74,0	3,2	0,0	2,7		29,0	29,0	29,0
WEA N07	Punkt	103,8	2,1	3,0	1572,0	74,9	3,5	0,0	3,0		27,5	27,5	27,5
WEA N08	Punkt	103,8	2,1	3,0	1403,7	73,9	3,5	0,0	2,7		28,7	28,7	28,7
WEA N09	Punkt	103,8	2,1	3,0	1332,2	73,5	3,4	0,0	2,6		29,5	29,5	29,5
WEA N10	Punkt	103,8	2,1	3,0	1357,0	73,6	3,3	0,0	2,6		29,3	29,3	29,3
Name IP 12 Osterkülzmühle		IRW Tag	60	dB(A)	IRW Nacht	45	dB(A)	LrT	44,3	dB(A)	LrN	44,3	dB(A)
WEA K01	Punkt	101,8	2,0	3,0	2604,5	79,3	4,3	0,5	5,0		17,7	17,7	17,7
WEA K02	Punkt	101,8	2,0	3,0	2875,0	80,2	4,4	0,4	5,5		16,3	16,3	16,3
WEA K03	Punkt	101,8	2,0	3,0	2958,2	80,4	4,4	0,4	5,7		15,9	15,9	15,9
WEA K04	Punkt	101,8	2,0	3,0	3116,4	80,9	4,3	0,4	6,0		15,2	15,2	15,2
WEA N01	Punkt	103,8	2,1	3,0	835,5	69,4	1,7	0,0	1,6		36,1	36,1	36,1
WEA N02	Punkt	103,8	2,1	3,0	636,4	67,1	0,6	0,0	1,2		40,0	40,0	40,0
WEA N03	Punkt	103,8	2,1	3,0	683,5	67,7	1,4	0,0	1,3		38,5	38,5	38,5
WEA N04	Punkt	103,8	2,1	3,0	917,6	70,2	2,5	0,0	1,8		34,4	34,4	34,4
WEA N05	Punkt	103,8	2,1	3,0	1242,2	72,9	3,3	0,0	2,4		30,4	30,4	30,4
WEA N06	Punkt	103,8	2,1	3,0	1319,2	73,4	3,4	0,0	2,5		29,6	29,6	29,6
WEA N07	Punkt	103,8	2,1	3,0	1618,0	75,2	3,8	0,0	3,1		26,8	26,8	26,8
WEA N08	Punkt	103,8	2,1	3,0	1786,8	76,0	4,2	0,6	3,4		24,7	24,7	24,7
WEA N09	Punkt	103,8	2,1	3,0	1922,1	76,7	4,2	0,6	3,7		23,8	23,8	23,8
WEA N10	Punkt	103,8	2,1	3,0	2108,2	77,5	4,2	0,6	4,1		22,6	22,6	22,6
Name IP 13 Alterkülz		IRW Tag	60	dB(A)	IRW Nacht	45	dB(A)	LrT	34,6	dB(A)	LrN	34,6	dB(A)
WEA K01	Punkt	101,8	2,0	3,0	3335,2	81,5	4,2	0,0	6,4		14,7	14,7	14,7
WEA K02	Punkt	101,8	2,0	3,0	3596,3	82,1	4,3	0,0	6,9		13,5	13,5	13,5
WEA K03	Punkt	101,8	2,0	3,0	3628,4	82,2	4,3	0,0	7,0		13,4	13,4	13,4
WEA K04	Punkt	101,8	2,0	3,0	3728,2	82,4	4,2	0,0	7,2		13,0	13,0	13,0
WEA N01	Punkt	103,8	2,1	3,0	1732,7	75,8	3,1	0,0	3,3		26,7	26,7	26,7
WEA N02	Punkt	103,8	2,1	3,0	1586,7	75,0	2,8	0,0	3,1		28,0	28,0	28,0
WEA N03	Punkt	103,8	2,1	3,0	1620,9	75,2	3,0	0,0	3,1		27,6	27,6	27,6

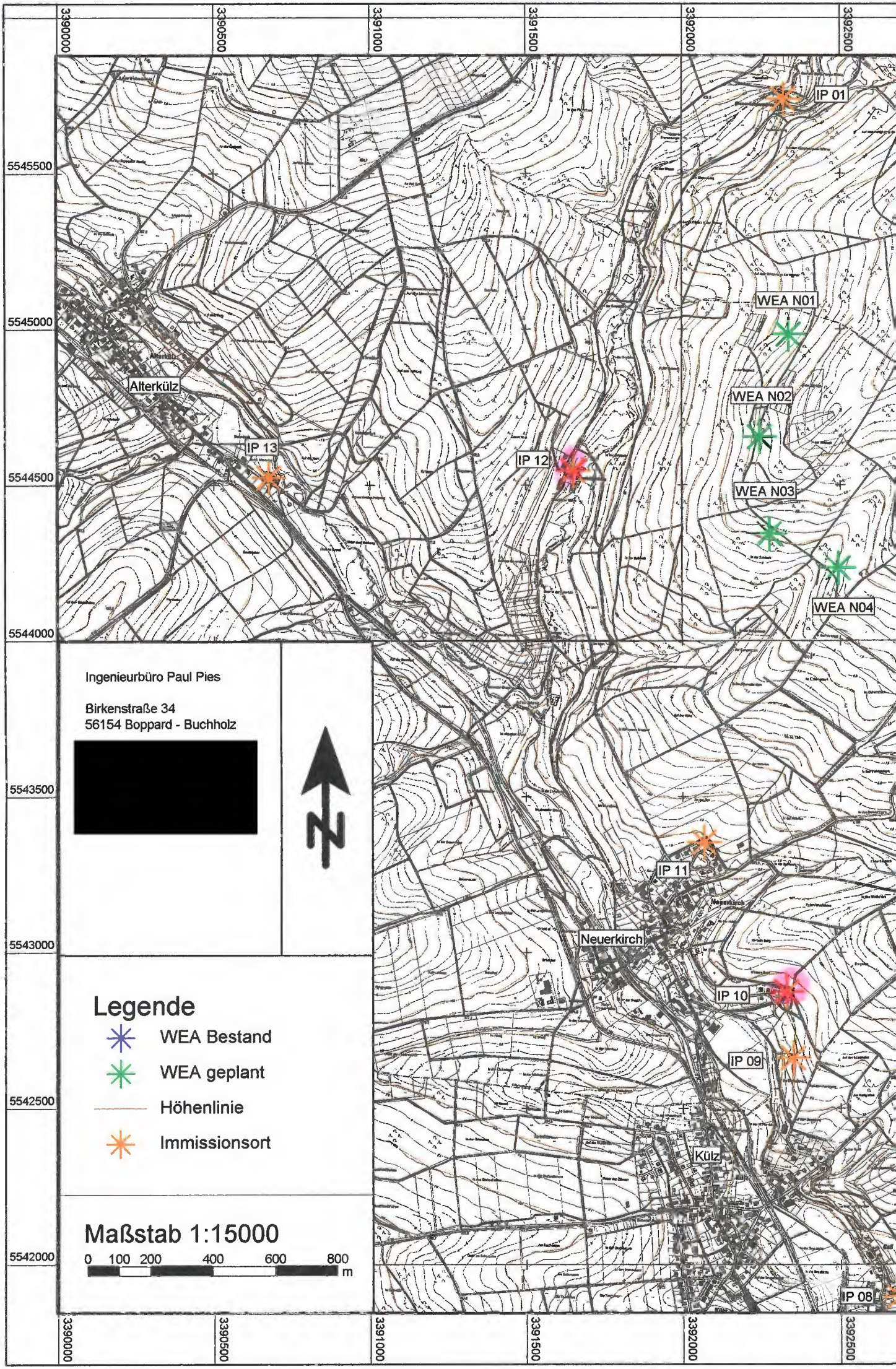
WEA Neuerkirch
Ausbreitungsberechnung Gesamtbelastung

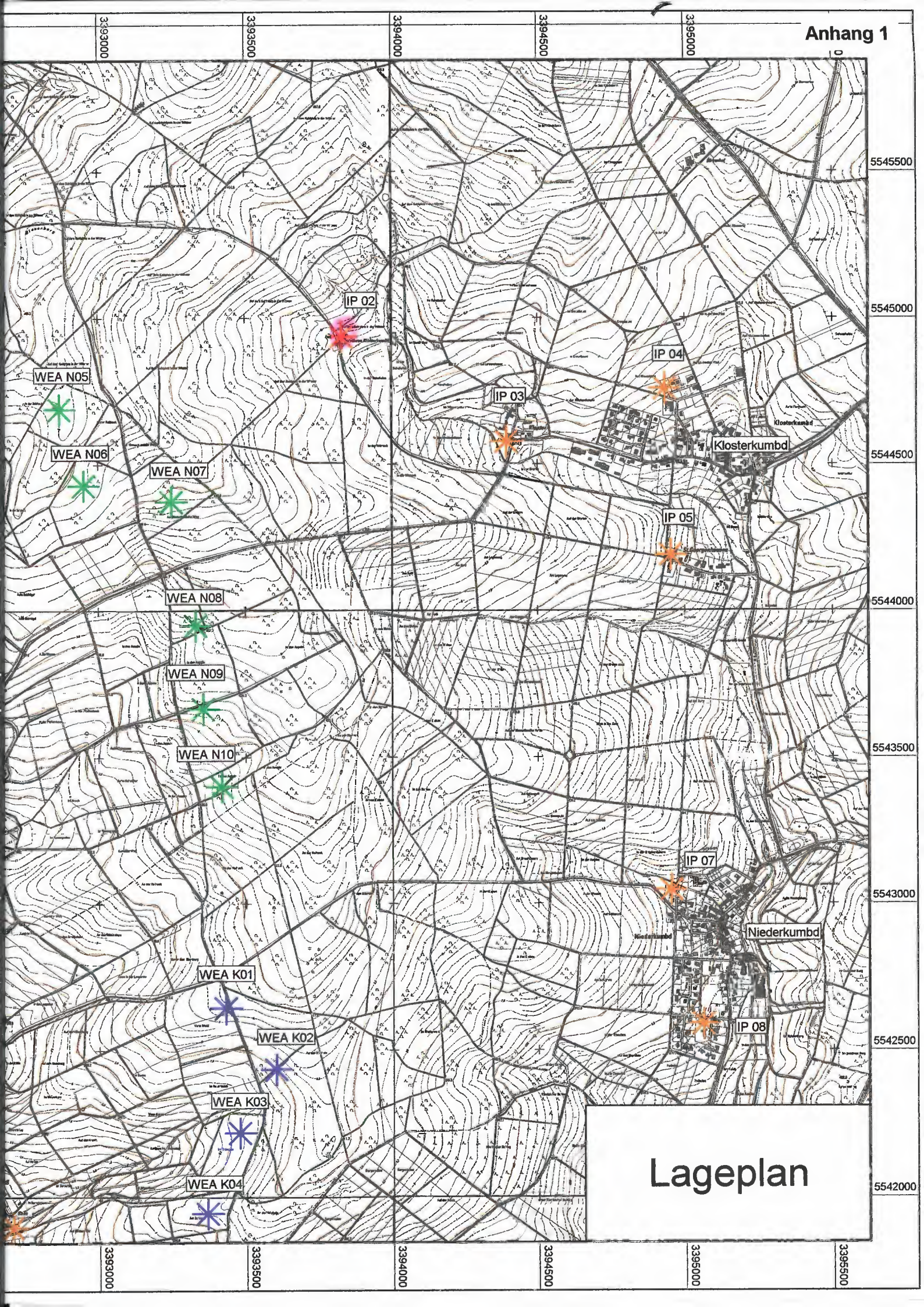
Name	Quelltyp	Lw dB(A)	K dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Ls dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
WEA N04	Punkt	103,8	2,1	3,0	1850,2	76,3	3,3	0,0	3,6		25,7	25,7	25,7
WEA N05	Punkt	103,8	2,1	3,0	2207,7	77,9	3,6	0,0	4,2		23,2	23,2	23,2
WEA N06	Punkt	103,8	2,1	3,0	2284,8	78,2	3,7	0,0	4,4		22,7	22,7	22,7
WEA N07	Punkt	103,8	2,1	3,0	2584,4	79,2	3,9	0,0	5,0		20,8	20,8	20,8
WEA N08	Punkt	103,8	2,1	3,0	2719,3	79,7	4,1	0,0	5,2		19,9	19,9	19,9
WEA N09	Punkt	103,8	2,1	3,0	2816,7	80,0	4,1	0,0	5,4		19,4	19,4	19,4
WEA N10	Punkt	103,8	2,1	3,0	2965,4	80,4	4,1	0,0	5,7		18,6	18,6	18,6

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

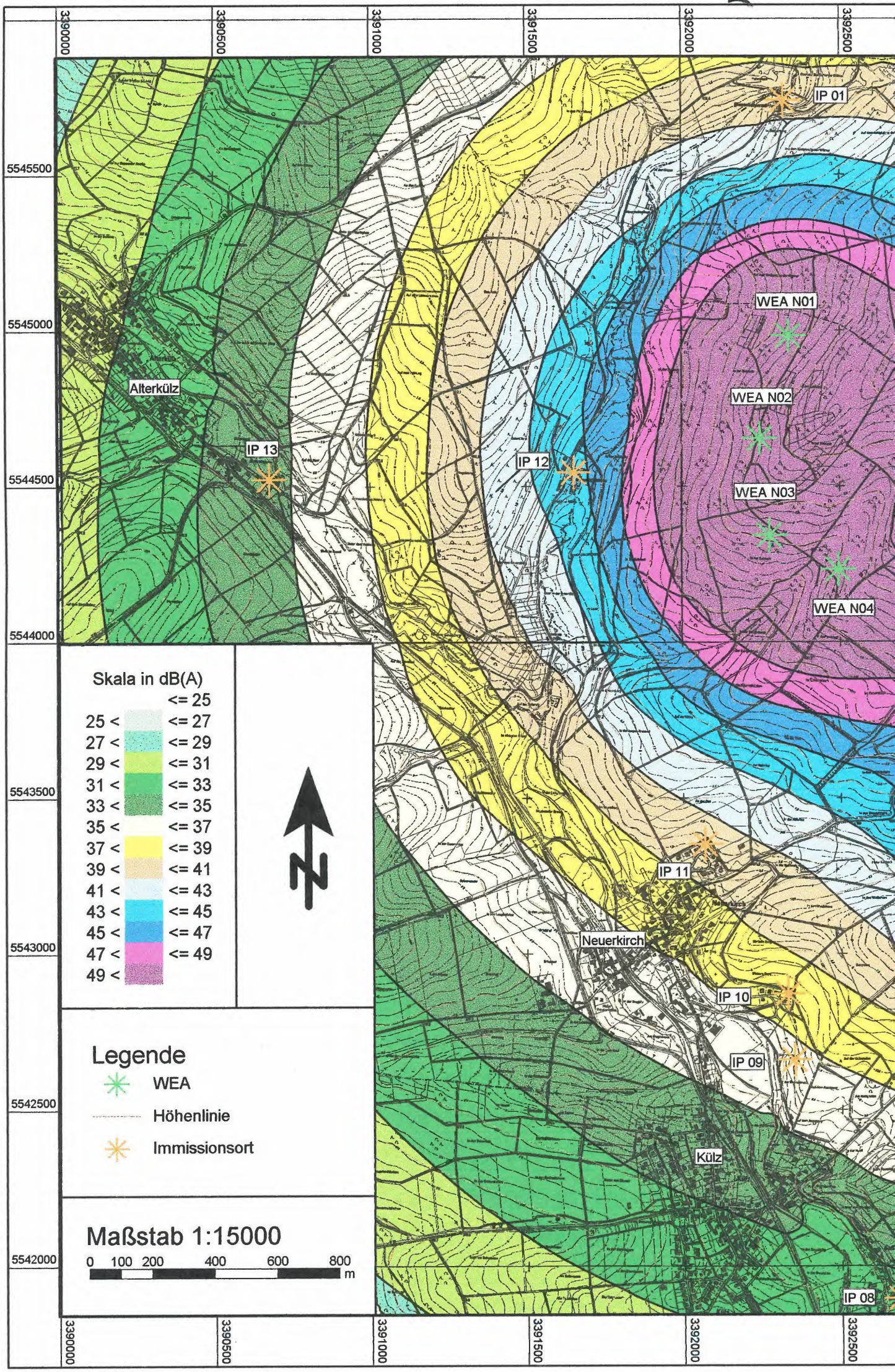
Legende

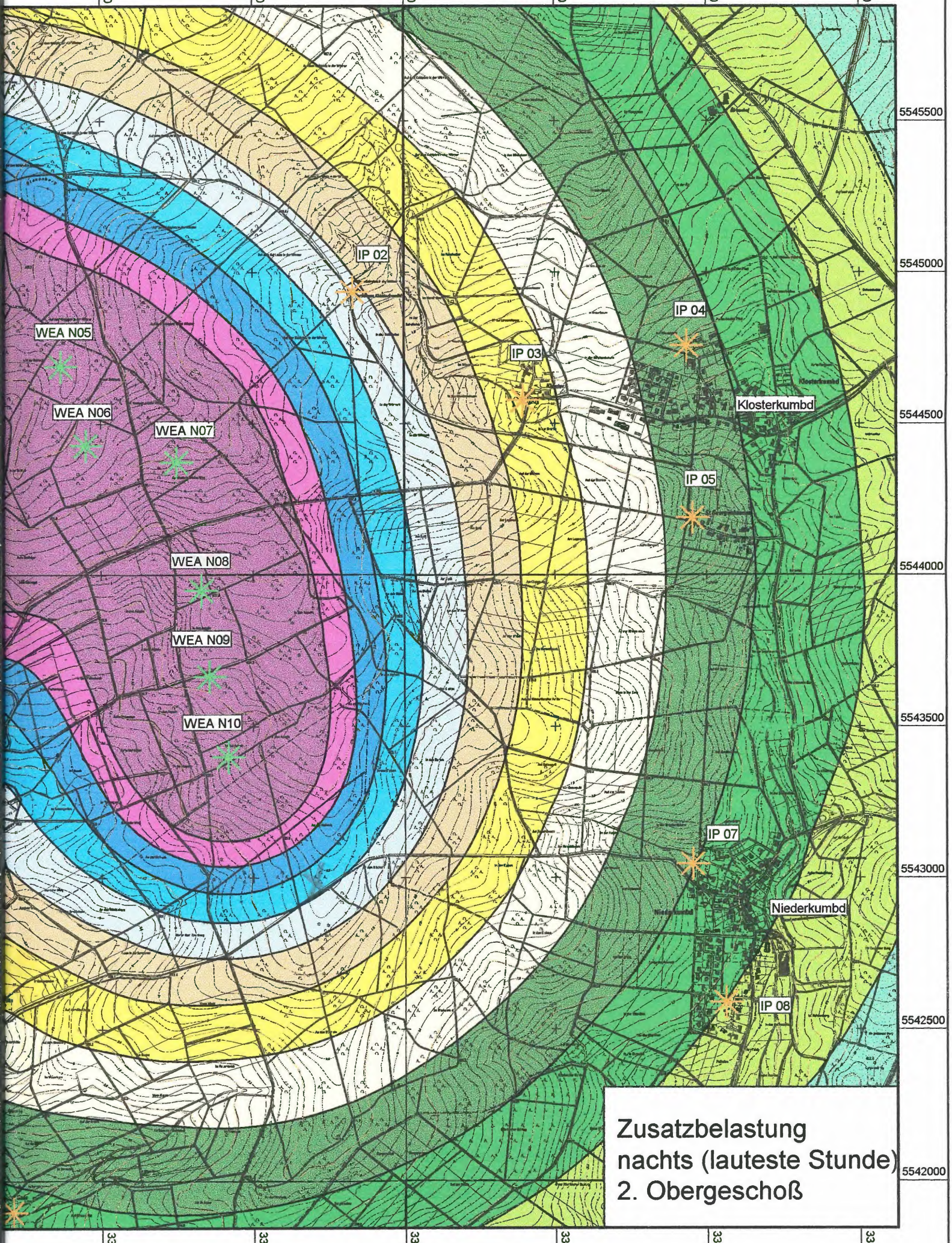
Name		Name der Quelle
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
K	dB	Zuschlag für Qualität der Prognose
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
s	m	Entfernung Emissionsort-IO
Adiv	dB	Mittlere Entfernungsminderung
Agr	dB	Mittlerer Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Einfügedämpfung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


3390000
3390500
3391000
3391500
3392000
3392500
5545500
5545000
5544500
5544000
5543500
5543000
5542500
5542000
IP 01
WEA N01
WEA N02
WEA N03
WEA N04
Alterkülz
IP 13
IP 12
IP 11
Neuerkirch
IP 10
IP 09
Külz
IP 08
Ingenieurbüro Paul Pies
Birkenstraße 34
56154 Boppard - Buchholz
N
Legende
WEA Bestand
WEA geplant
Höhenlinie
Immissionsort
Maßstab 1:15000
0 100 200 400 600 800
m

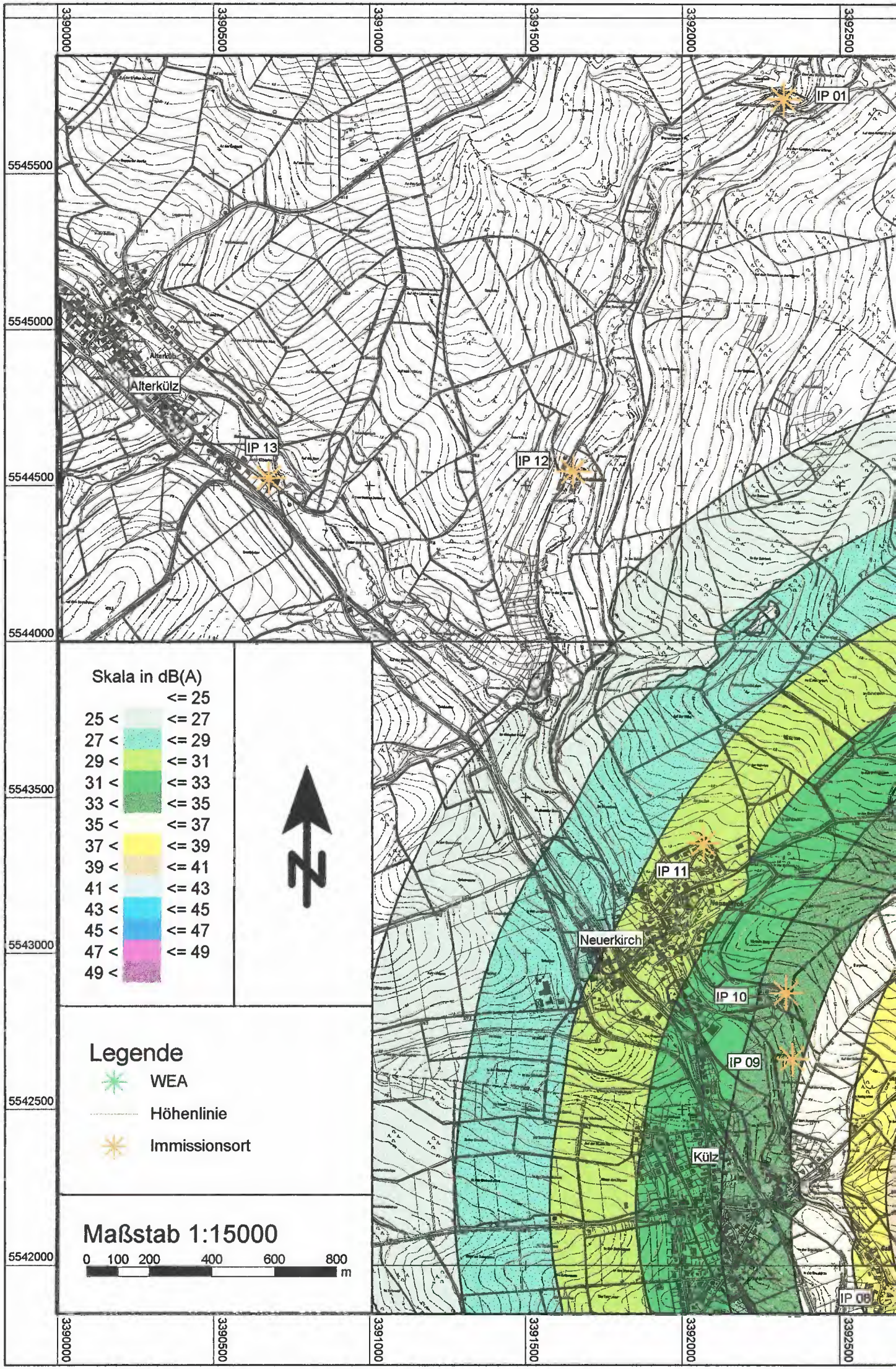

3393000
3393500
3394000
3394500
3395000
3395500
5545500
5545000
5544500
5544000
5543500
5543000
5542500
5542000
WEA N05
WEA N06
WEA N07
WEA N08
WEA N09
WEA N10
WEA K01
WEA K02
WEA K03
WEA K04
IP 02
IP 03
IP 04
IP 05
IP 07
IP 08
Klosterkumbd
Niederkumbd

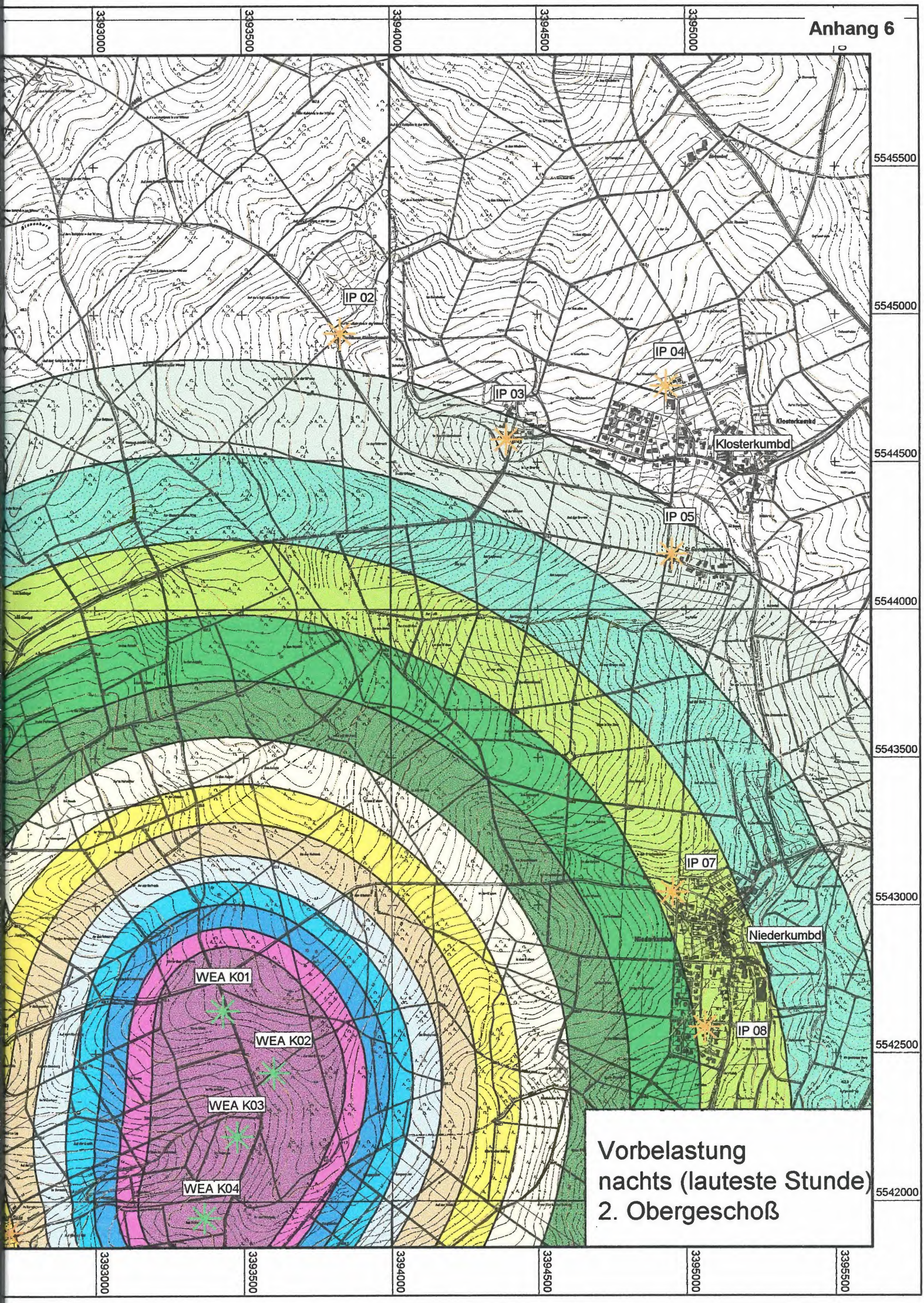
Lageplan

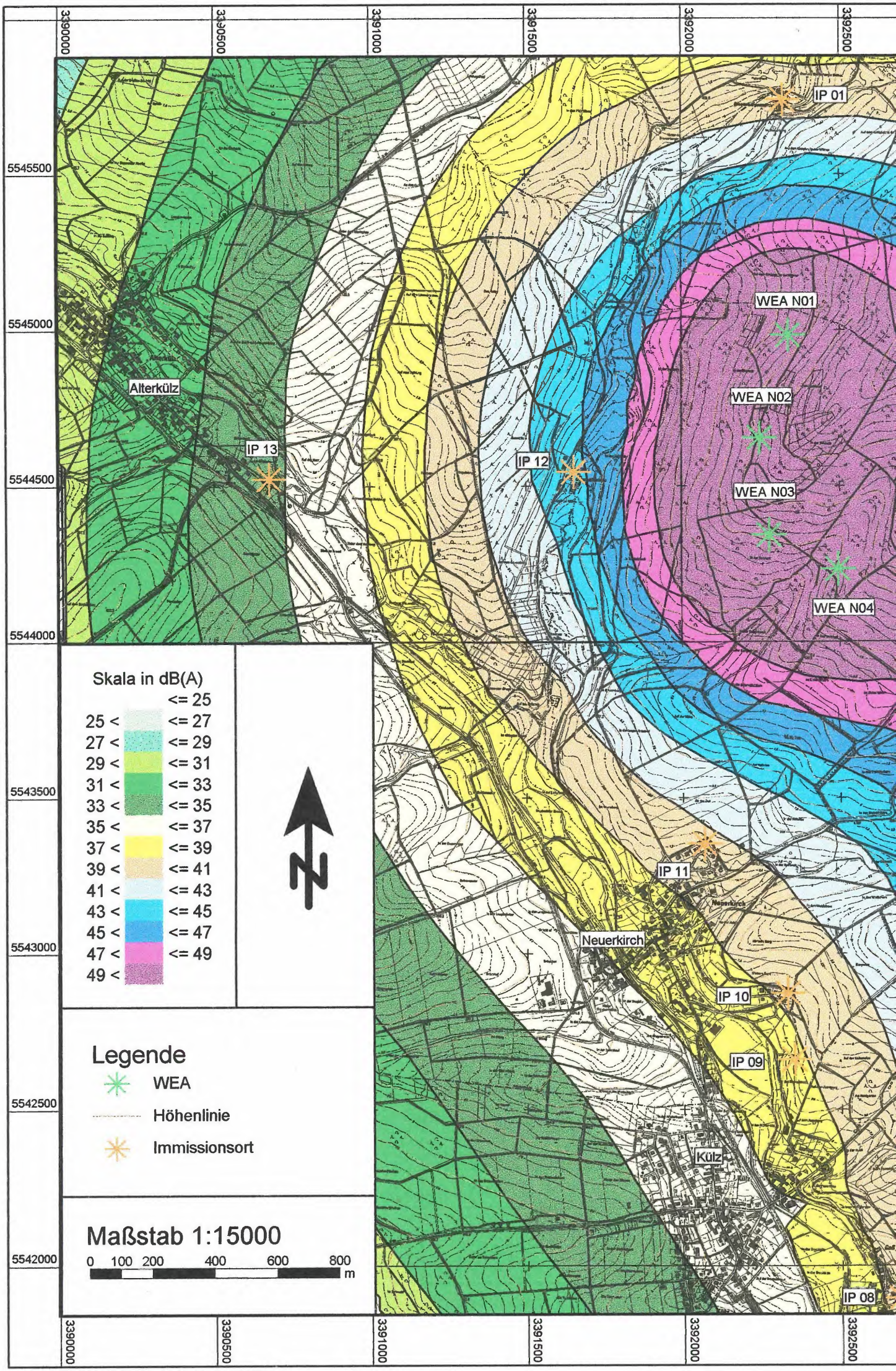

3390000
3390500
3391000
3391500
3392000
3392500
5545500
5545000
5544500
5544000
5543500
5543000
5542500
5542000
IP 01
WEA N01
WEA N02
WEA N03
WEA N04
Alterkülz
IP 13
IP 12
IP 11
Neuerkirch
IP 10
IP 09
Külz
IP 08
Skala in dB(A)
<= 25
25 < <= 27
27 < <= 29
29 < <= 31
31 < <= 33
33 < <= 35
35 < <= 37
37 < <= 39
39 < <= 41
41 < <= 43
43 < <= 45
45 < <= 47
47 < <= 49
49 <
N
Legende
WEA
Höhenlinie
Immissionsort
Maßstab 1:15000
0 100 200 400 600 800
m

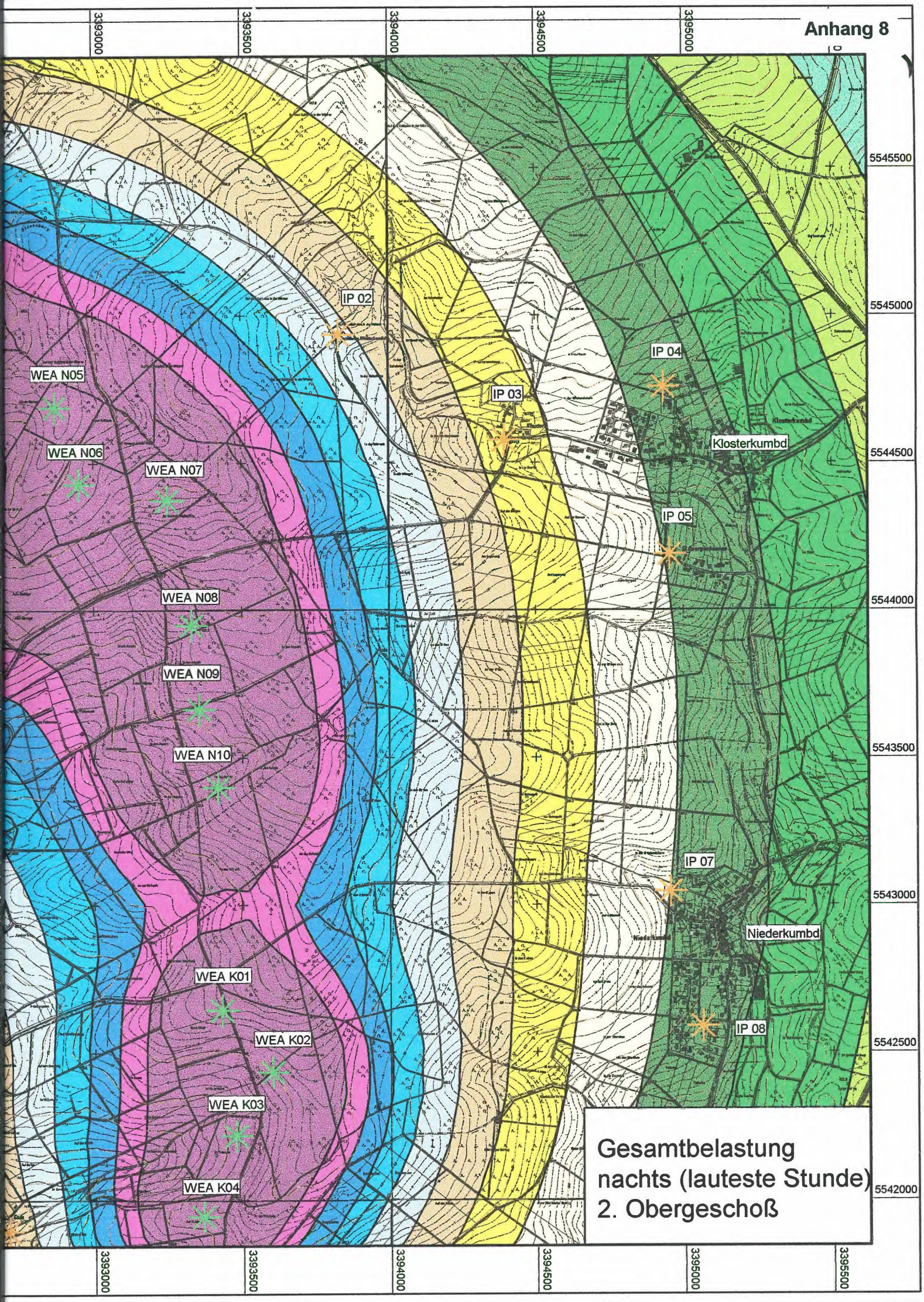


Zusatzbelastung
nachts (lauteste Stunde)
2. Obergeschoß


3390000
3390500
3391000
3391500
3392000
3392500
5545500
5545000
5544500
5544000
5543500
5543000
5542500
5542000
IP 01
Alterkülz
IP 13
IP 12
IP 11
Neuerkirch
IP 10
IP 09
Külz
IP 08
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 <
N
Legende
WEA
Höhenlinie
Immissionsort
Maßstab 1:15000
0 100 200 400 600 800
m


3393000
3393500
3394000
3394500
3395000
3395500
5545500
5545000
5544500
5544000
5543500
5543000
5542500
5542000
IP 02
IP 03
IP 04
IP 05
IP 07
IP 08
Klosterkumbd
Niederkumbd
WEA K01
WEA K02
WEA K03
WEA K04
Vorbelastung
nachts (lauteste Stunde)
2. Obergeschoß


3390000
3390500
3391000
3391500
3392000
3392500
5545500
5545000
5544500
5544000
5543500
5543000
5542500
5542000
IP 01
WEA N01
WEA N02
WEA N03
WEA N04
Alterkülz
IP 13
IP 12
IP 11
Neuerkirch
IP 10
IP 09
Külz
IP 08
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 <
N
Legende
WEA
Höhenlinie
Immissionsort
Maßstab 1:15000
0 100 200 400 600 800
m


3393000
3393500
3394000
3394500
3395000
3395500
5545500
5545000
5544500
5544000
5543500
5543000
5542500
5542000
IP 02
IP 03
IP 04
IP 05
IP 07
IP 08
WEA N05
WEA N06
WEA N07
WEA N08
WEA N09
WEA N10
WEA K01
WEA K02
WEA K03
WEA K04
Klosterkumbd
Niederkumbd
Gesamtbelastung
nachts (lauteste Stunde)
2. Obergeschoß