

# GERÄUSCHIMMISSIONSGUTACHTEN

für den Betrieb von

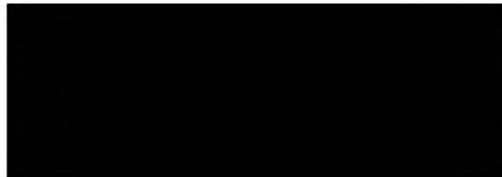
EINER WINDENERGIEANLAGE

**TYP GE WIND ENERGY 2.75-120 (2,75 MW) MIT 139 M NABENHÖHE**

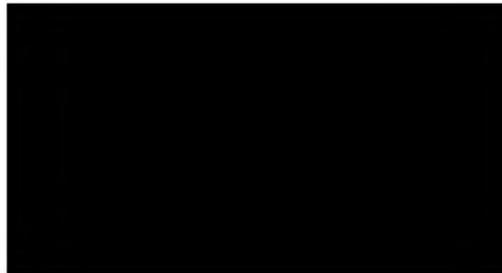
am Standort

**56759 KALENBORN**

**AUFTRAGGEBER:**



**AUFTRAGNEHMER:**



**BERICHTSNUMMER:**

PK 2013001-SLG-D

**DATUM:**

08.02.2017

---

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Aufgabenstellung.....	4
2	Kartengrundlagen.....	5
3	Standortbeschreibung.....	5
4	Daten der emittierenden Windenergieanlagen.....	7
5	Infraschall.....	11
6	Randbedingungen und Berechnungsverfahren.....	15
7	Immissionsrichtwerte und Immissionspunkte.....	18
8	Betrachtung von gewerblichen Vorbelastungen.....	20
9	Ermittlung der Geräuschemissionen.....	24
10	Beurteilung.....	33
11	Quellenverzeichnis.....	36
12	Anlagen zum Geräuschemissionsgutachten I WEA GE Wind Energy 2.75-120.....	38

---

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Für die Prognoseberechnung erforderlichen Daten der berücksichtigten WEA .....	10
Tabelle 2: Wahrnehmungs-und Hörschwellen im Infraschall gem. DIN 45680 /10/.....	11
Tabelle 3: Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm.....	18
Tabelle 4: Betrachtete Immissionspunkte mit Lagebeschreibung.....	19
Tabelle 5: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung.....	25
Tabelle 6: Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung .....	28
Tabelle 7: Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung.....	30

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Messung der Infraschallpegel in 250 m Entfernung einer Nordex N54.....	12
Abbildung 2: Ergebnisse der Immissionsmessung durch Kötter Engineering /12/.....	13
Abbildung 3: Vergleich Infraschall von WEA und Autos im Vergleich .....	14

## 1 Einleitung und Aufgabenstellung

Für den Standort Kalenborn ist die Aufstellung einer Windenergieanlage (WEA) des Typs GE Wind Energy 2.75-120, mit der Bezeichnung „gepl. WEA 1“, geplant. Die geplante Nabenhöhe beträgt 139 m, der Rotordurchmesser misst 120 m und die Nennleistung der Anlage beträgt 2.750 kW. Zur Verminderung der Schallemissionen sind die Rotorblätter mit sog. Serrations an der Hinterkante ausgestattet und als weitere Zusatzkomponente sind Vortexgeneratoren an den Rotorblättern vorhanden.

Der Auftraggeber, die [REDACTED] beauftragte das Ingenieurbüro PLANkon mit der Erstellung einer Geräuschimmissionsprognose für die geplante Windenergieanlage. Die hier vorgenommene Begutachtung erfolgt im Rahmen des BImSchG-Genehmigungsverfahrens.

### Anmerkung:

**Das vorliegende vierte Ersatzgutachten mit der Berichtsnummer PK 2013001-SLG-D ersetzt das zuletzt für den Standort Kalenborn erstellte Schallgutachten PK 2013001-SLG-C vom 14.12.2016.** Die Erstellung der vorliegenden Revision des Gutachtens erfolgte aufgrund von Nachforderungen und Hinweisen der SGD Nord vom 30.01.2017 (Az. 23/01/5.1/2016/0144 Sfr/Df) erforderlich. **Gegenüber dem Gutachten PK 2013001-SLG-C vom 14.12.2016 erfolgte keine Neuberechnung der Geräuschimmissionsprognose**, die vorgenommenen Änderungen besitzen allesamt redaktionellen Charakter. Zur besseren Übersicht werden jedoch alle Ergebnisse erneut dargestellt.

Eine Voraussetzung für den Betrieb von Windenergieanlagen ist die genehmigungsfähige Höhe der durch den Anlagenbetrieb verursachten Schallimmissionen an den für die Untersuchung relevanten Immissionspunkten. Die zu beurteilenden Immissionspunkte leiten sich aus ihrer Festschreibung in der Bauleitplanung ab. Die Einstufung der Immissionspunkte erfolgte gemäß Flächennutzungsplänen und Bebauungsplänen für die Ortsgemeinden Arbach (Verbandsgemeinde Kelberg, Landkreis Vulkaneifel), Bermel (Verbandsgemeinde Vordereifel, Landkreis Mayen-Koblenz), Ditscheid (Verbandsgemeinde Vordereifel, Landkreis Mayen-Koblenz), Kalenborn (Verbandsgemeinde Kaisersesch, Landkreis Cochem-Zell) und Oberelz (Verbandsgemeinde Kelberg, Landkreis Vulkaneifel).

Im Rahmen dieses Gutachtens erfolgt eine Prognoseberechnung der entstehenden Geräuschimmissionen, die durch den Betrieb der geplanten Windenergieanlage (WEA) hervorgerufen werden, für jeden relevanten Immissionspunkt. Die aus den Geräuschimmissionen entstehenden Umwelteinwirkungen werden hinsichtlich einer dem geltenden BImSchG /3/ entsprechenden Genehmigungsfähigkeit untersucht.

Die geplante Windenergieanlage soll zu jeder Tages- und Nachtzeit betrieben werden können.

## 2 Kartengrundlagen

1. Topographische Karte im Maßstab 1 : 50.000
2. Topografische Karte im Maßstab 1 : 5.000
3. Luftbild im Maßstab 1 : 10.000

## 3 Standortbeschreibung

Die Ortsgemeinde Kalenborn gehört zur Verbandsgemeinde Kaisersesch im Landkreis Cochem-Zell und liegt in Rheinland-Pfalz. Der Auftraggeber plant hier eine Windenergieanlage vom Typ GE Wind Energy 2.75-120 mit 139 m Nabenhöhe, mit der Bezeichnung „gepl. WEA 1“. Die Koordinaten der geplanten WEA wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt. Zur Verminderung der Schallemissionen sind die Rotorblätter mit sog. Serrations an der Hinterkante ausgestattet und als weitere Zusatzkomponente sind Vortexgeneratoren an den Rotorblättern vorhanden.

Südöstlich der Planung wurden drei Anlagen des Typs GE Wind Energy GE 2.5-120 (WEA 01, 02 und 03) im November 2015 genehmigt und inzwischen errichtet. Des Weiteren fließen zwei südlich der Ortschaft Eppenbergl gelegene WEA vom Typ Enercon E-40/5.40 (WEA 04 und 05) in die Prognose mit ein.

Ebenso fließen eine südwestlich des geplanten WEA-Standortes zwischen Lirstal und Eppenbergl vorhandene WEA vom Typ REpower MD70 (WEA 06) sowie zwei südlich der BAB 48 bestehende WEA vom Typ Fuhrländer FL800 (WEA 07 und 08), als Vorbelastung in die Prognose ein.

Die Angaben (Standort-Koordinaten, WEA-Typen, Betriebsmodi und anzusetzende Sicherheitszuschläge) zu den als Vorbelastung berücksichtigten Windenergieanlagen (WEA 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07 und 08) wurden den von den Landkreisen Cochem-Zell und Vulkaneifel bestätigten Anlagen B mit Stand Dezember 2016 entnommen und stellen daher den aktuellen Stand hinsichtlich zu berücksichtigender Vorbelastung im Umfeld des Planungsstandortes Kalenborn dar.

Anz.	Typ	Nabenhöhe [m]	Rotordurchmesser [m]	Nennleistung [kW]	Status
1	GE Wind Energy 2.75- 120	139,0	120	2.750	geplant (gepl. WEA 1)
3	GE Wind Energy 2.5-120	139,0	120,0	2.500	Bestand (WEA 01 bis 03)
2	Enercon E-40/5.40	65,0	40,3	500	Bestand (WEA 04, 05)
1	REpower MD70	90,0	70,0	1.500	Bestand (WEA 06)
2	Fuhrländer FL800	82,0	52,7	800	Bestand (WEA 07, 08)

Gem. Merkblatt der SGD Nord /16/ sind bei Betrachtung der Vor- und Gesamtbelastung an einem Standort alle Anlagen, für die die TA Lärm gilt, zu berücksichtigen. Darüber hinaus ist grundsätzlich zu beschreiben, ob weitere Vorbelastungen im Einwirkungsbereich der geplanten Anlage, bzw. im vorliegenden Fall aufgrund der Vorbelastungen am Standort Kalenborn, im erweiterten Einwirkungsbereich der Zusatzbelastung, vorhanden sind. Der erweiterte Einwirkungsbereich gem. Merkblatt der SGD Nord /16/ ist aufgrund der am Standort Kalenborn vorhandenen Vorbelastungen (vgl. Kap. 4 und 8) anzuwenden und umfasst, in Anlehnung an das Windenergie-Handbuch /15/, die Flächen, in denen die von der Zusatzbelastung ausgehenden Geräusche um einen Wert von mind. 15 dB(A) unter dem für die Fläche maßgebenden Immissionsrichtwert liegt.

Zur Berücksichtigung möglicher Vorbelastungen im Nachtzeitraum durch landwirtschaftliche Betriebe und andere, im Nachtzeitraum möglicherweise Schall emittierende Gewerbebetriebe im Umfeld des geplanten WEA-Standortes, werden neun Immissionspunkte in den Ortsgemeinden Kalenborn (IP Q, IP R, IP S und IP T), Oberelz (IP U und IP V) sowie Ditscheid (IP W, IP X und IP Y) berücksichtigt. Näheres zur Auswahl dieser Immissionsorte ist Kap. 8 zu entnehmen. Für diese, in der Vor- und Zusatzbelastung in der vorliegenden Geräuschimmissionsprognose angesetzten, Vorbelastungen durch vorhandene Betriebe gilt nach ausführlicher Recherche durch PLANKon und gemäß der in Kap. 8 dargelegten Bewertung zwar nicht die TA Lärm; zur Berücksichtigung des „worst case“ hinsichtlich Schallimmissionen in der Nachtzeit wird für diese neun betrachteten Immissionsorte jedoch jeweils die Ausschöpfung des nächtlichen Richtwertes von 45,4 dB(A) bzw. 40,4 dB(A), je nach geltendem Richtwert nach TA Lärm, angenommen und in der Vor- und Zusatzbelastung auf die durch vorhandene und geplante WEA erzeugten Immissionspegel aufaddiert (s. Kap. 9 bzw. Berechnungsergebnisse und Tabellen im Anhang).

Weitere vorhandene Anlagen oder gewerbliche Betriebe, die im Nachtzeitraum Lärm emittieren und als Vorbelastung gem. TA Lärm in die Geräuschimmissionsprognose einzubeziehen sind, sind im erweiterten Einwirkungsbereich der Zusatzbelastung durch die „gepl. WEA 1“ nicht vorhanden und auch aufgrund der bauleitplanerischen Ausweisung nicht vorgesehen (Näheres hierzu s. Kap. 8).

Das Gebiet um den Standort stellt sich im Nahbereich als landwirtschaftlich genutzter Einwirkungsbereich dar. Im weiteren Umkreis der geplanten WEA befinden sich großflächige Waldstücke, die sich mit landwirtschaftlichen Flächen abwechseln. Der geplante Windpark befindet sich auf einer Anhöhe zwischen den Ortschaften Bermel im Nordosten, Arbach im Westen, Ditscheid im Norden, Oberelz im Südwesten und Kalenborn im Süden. Die Anlage besitzt zur Außenbebauung der nächstgelegenen Ortschaften eine Entfernung von mehr als 800 m.

Als Immissionspunkte werden die als Wohnhäuser im Außenbereich und an den Ortsrändern gekennzeichneten Gebäude berücksichtigt. Die Koordinaten der Immissionspunkte wurden mit Hilfe der Topografischen Karte im Maßstab 1 : 5.000 des Landesamtes für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz ermittelt.

## 4 Daten der emittierenden Windenergieanlagen

### 1.) schallreduzierter Betrieb der geplanten WEA 1 GE Wind Energy 2.75-120, nachts

Für die geplante WEA vom Typ GE Wind Energy 2.75-120 mit 139 m Nabenhöhe, ausgestattet mit Serrations und Vortexgeneratoren, liegt eine Vermessung bei schallreduziertem Betrieb im Betriebsmodus NRO 101 inkl. Nabenhöhen-Umrechnung auf die geplante Nabenhöhe von 139 m vor. Gemäß dem Messbericht durch die Fa. Windtest Grevenbroich GmbH vom 12.05.2015 (Auszug aus Messbericht SE14009B3N1, s. Anhang) ergibt sich bei einfacher Vermessung ein maximaler Schalleistungspegel von 100,8 dB(A) bei 7,13 m/s. Mögliche Tonhaltigkeiten sind über diesen Wert hinaus nicht zu berücksichtigen.

Es wurde aufgrund von Forderungen der zuständigen Genehmigungsbehörde und gem. Vorgaben für das Land Rheinland-Pfalz /16/ eine Sicherheitsbetrachtung der verwendeten Emissionspegel unter Berücksichtigung der Ungenauigkeiten des Berechnungsmodells durchgeführt. Es werden Unsicherheiten für Messwerte, die Serienstreuung und die Ausbreitungsberechnung angesetzt. Zur Berechnung der Gesamtunsicherheit ( $U_{ges}$ ) werden die Einzelunsicherheiten quadriert und aufsummiert. Aus der Summe wird die Wurzel gezogen. Für die o.g. Punkte ergeben sich Unsicherheiten für den schallreduzierten Betrieb im Betriebsmodus NRO 101 der geplanten WEA GE Wind Energy 2.75-120 bei der schalltechnischen Vermessung von 0,5 dB(A) (U1), in der Prognoseberechnung von 1,5 dB(A) (U2) und für die Standardabweichung des Messwertes für den prognostizierten Schalleistungspegel von 1,2 dB(A) (U3). Die Serienstreuung in Höhe von 1,2 dB(A) ist gem. /16/ anzusetzen, da bislang noch keine drei FGW-konformen Vermessungen im schallreduzierten Betriebsmodus NRO 101 vorliegen. Das Ergebnis wird zur Würdigung einer 10 %-igen Irrtumswahrscheinlichkeit mit dem Faktor 1,28 multipliziert. Daraus ergibt sich ein Sicherheitszuschlag von 2,5 dB(A).

$$U_{ges} = 1,28 * (U1^2 + U2^2 + U3^2)^{0,5} = 1,28 * (0,5^2 + 1,5^2 + 1,2^2)^{0,5} = 2,5 \text{ dB(A)}$$

### 2.) Volllastbetrieb der geplanten WEA 1 GE Wind Energy 2.75-120, tags

Für die geplante WEA vom Typ GE Wind Energy 2.75-120 mit 139 m Nabenhöhe, ausgestattet mit Serrations und Vortexgeneratoren, liegen drei Vermessungen bei Volllast-Betrieb inkl. Nabenhöhen-Umrechnung auf die geplante Nabenhöhe von 139 m vor. Gemäß Zusammenfassung der drei Messberichte durch die Fa. Windtest Grevenbroich GmbH vom 14.12.2015 (Auszug aus Messbericht SE15068KB1, s. Anhang) ergibt sich bei dreifacher Vermessung ein maximaler Mittelwert der Schalleistungspegel von 105,7 dB(A) für den Messwert im BIN 6. Mögliche Tonhaltigkeiten sind über diesen Wert hinaus nicht zu berücksichtigen.

Es wurde aufgrund von Forderungen der zuständigen Genehmigungsbehörde und gem. Vorgaben für das Land Rheinland-Pfalz /16/ eine Sicherheitsbetrachtung der verwendeten Emissionspegel unter Berücksichtigung der Ungenauigkeiten des Berechnungsmodells durchgeführt. Es werden Unsicherheiten für Messwerte, die Serienstreuung und die Ausbreitungsberechnung angesetzt. Zur Berechnung der Gesamtunsicherheit ( $U_{ges}$ ) werden die Einzelunsicherheiten quadriert und aufsummiert. Aus der Summe wird die Wurzel gezogen. Für die o.g. Punkte ergeben sich Unsicherheiten für den Volllast-Betrieb der geplanten WEA GE Wind Energy 2.75-120 bei der schalltechnischen Vermessung von 0,5 dB(A) (U1), in der Prognoseberechnung von 1,5 dB(A) (U2) und für die

Standardabweichung des Messwertes für den prognostizierten Schallleistungspegel von 0,6 dB(A) (U3). Das Ergebnis wird zur Würdigung einer 10 %-igen Irrtumswahrscheinlichkeit mit dem Faktor 1,28 multipliziert. Daraus ergibt sich ein Sicherheitszuschlag von 2,2 dB(A).

$$U_{\text{ges}} = 1,28 * (U1^2 + U2^2 + U3^2)^{0,5} = 1,28 * (0,5^2 + 1,5^2 + 0,6^2)^{0,5} = 2,2 \text{ dB(A)}$$

**Da in der vorliegenden Prognose aufgrund der nachts (22:00 bis 06:00 Uhr) gem. TA Lärm /2/ um 15 dB(A) niedrigeren Richtwerte im Sinne des „worst case“ für den Nachtzeitraum erstellt wurde (vgl. Kap. 9), fließt der tagsüber anzusetzende Volllast-Betrieb der geplanten WEA nicht in die Prognose ein.** Ausgenommen hiervon sind die im Anhang enthaltenen zusätzlichen Berechnungen für den Fall, dass der für den Immissionspunkt IP S anzusetzende Richtwert im Zuge einer möglichen Umwandlung in eine gemischte Baufläche von aktuell 40 dB(A) auf 45 dB(A) zu erhöhen wäre (s. Hinweise in Kap. 9, S. 28 und 33).

### 3.) Genehmigte Pegel der drei vorh. WEA GE 2.5-120 (WEA 01 bis 03), tags und nachts

Die in der Berechnung angesetzten Schallleistungspegel der drei WEA vom Typ GE Wind Energy 2.5-120 stellen die vom Landkreis Cochem-Zell genannten genehmigten Pegel dar. Laut Herrn Arenz handelt es sich bei den genehmigten Pegeln um einen Emissionspegel von 105,4 dB(A) „zuzüglich eines zulässigen Toleranzbereichs für die Serienstreuung und die Unsicherheit der Vermessung“ (E-Mail Herr Arenz vom 18.12.2015). Auf Anfrage bei Herrn Arenz (Telefonat vom 07.01.2016) wurde mitgeteilt, dass ein Zuschlag von 2,5 dB(A) emissionsseitig auf den Schallleistungspegel aufzuschlagen sei. Die Angaben zu den drei Anlagen WEA 01 bis 03 sind auch der durch den Landkreis Cochem-Zell bestätigten Anlage B mit Stand Dezember 2016 zu entnehmen.

### 4.) Volllastbetrieb der zwei vorhandenen WEA Enercon E-40/5.40 (WEA 04 und 05), tags und nachts

Für die vorhandenen WEA vom Typ Enercon E-40/5.40 mit 65 m Nabenhöhe liegt eine Schallvermessung bei Volllast-Betrieb durch die Fa. Kötter vom 03.03.1998 vor (Auszug aus Messbericht 23554-2.002, s. Anhang). Der gemessene Schallleistungspegel beträgt 100,8 dB(A) bei einer Beurteilungssituation von  $v(10) = 10 \text{ m/s}$ . Mögliche Tonhaltigkeiten sind über diesen Wert hinaus nicht zu berücksichtigen.

Es wurde aufgrund von Forderungen der zuständigen Genehmigungsbehörde des Landes Rheinland-Pfalz /16/ eine Sicherheitsbetrachtung der verwendeten Emissionspegel unter Berücksichtigung der Ungenauigkeiten des Berechnungsmodells durchgeführt. Unter Verwendung der oben dargestellten Berechnungsformel ergibt sich bei Einsetzen einer Serienstreuung von 1,2 dB(A) ein Sicherheitszuschlag von 2,5 dB(A). Nach Vorgabe aus dem Windenergiehandbuch /15/ und den Berechnungsvorgaben für Rheinland-Pfalz /16/ ist für nicht dreifach-vermessenen WEA-Typen ein Wert von 1,2 dB(A) zur Berücksichtigung der Serienstreuung anzusetzen. Die Angaben zu den drei Anlagen WEA 04 und 05 sind auch der durch den Landkreis Cochem-Zell bestätigten Anlage B mit Stand Dezember 2016 zu entnehmen.

#### 5.) Volllastbetrieb der vorhandenen WEA REpower MD70 (WEA 06), tags und nachts

Für die vorhandene WEA vom Typ REpower MD70 mit 90 m Nabenhöhe liegt eine vierfache Schallvermessung bei Volllast-Betrieb durch die Fa. Kötter vom 01.10.2003 vor (Auszug aus Messbericht D-1.1-VW.SM.10-A, s. Anhang). Gemäß Zusammenfassung der Messberichte ergibt sich bei vierfacher Vermessung ein maximaler Mittelwert der Schalleistungspegel von 102,0 dB(A) bei einer Beurteilungssituation von  $v(10) = 8,5$  m/s. Mögliche Tonhaltigkeiten sind über diesen Wert hinaus nicht zu berücksichtigen.

Es wurde aufgrund von Forderungen der SGD Nord als zuständige Genehmigungsbehörde des Landes Rheinland-Pfalz /16/ eine Sicherheitsbetrachtung der verwendeten Emissionspegel unter Berücksichtigung der Ungenauigkeiten des Berechnungsmodells durchgeführt. Unter Verwendung der oben dargestellten Berechnungsformel ergibt sich bei Einsetzen der aus der Zusammenfassung der Vermessungen übernommenen Serienstreuung von 0,7 dB(A) ein Sicherheitszuschlag von 2,2 dB(A). Die Angaben zu der Anlage WEA 06 sind auch der durch den Landkreis Vulkaneifel bestätigten Anlage B mit Stand Dezember 2016 zu entnehmen.

#### 6.) Volllastbetrieb der vorhandenen WEA Fuhrländer FL800 (WEA 07 und 08), tags und nachts

Für die vorhandenen WEA vom Typ Fuhrländer FL800 mit 82 m Nabenhöhe liegt keine Schallvermessung vor. Die Herstellerangabe des Schalleistungspegels für den Betrieb bei Volllast beträgt für den WEA-Typ Fuhrländer FL800 102,1 dB(A) (s. Herstellerangabe im Anhang). Mögliche Tonhaltigkeiten sind laut Herstellerangabe über diesen Wert hinaus nicht zu berücksichtigen. Des Weiteren bestätigt der Hersteller, dass die beiden vorhandenen WEA vom Typ Fuhrländer FL800 unter der Typenbezeichnung FL750 geplant und errichtet wurden, später aber mit der Bezeichnung FL800 vertrieben wurden. Die WEA-Typen seien jedoch von den Bauteilen und Schalleistungspegeln her identisch (s. Schreiben des Herstellers im Anhang).

Die Herstellerangabe des Schalleistungspegels der Fuhrländer FL800 stellt eine Herstellerangabe dar, die im Zuge der Planung der drei am Standort Kalenborn genehmigten WEA GE 2.5-120 (WEA 01 bis 03) erstellten Schallimmissionsgutachten durch das Ingenieurbüro Pies vom 12.05.2015 /17/ übernommen wurde.

Es wurde aufgrund von Forderungen der zuständigen Genehmigungsbehörde des Landes Rheinland-Pfalz /16/ eine Sicherheitsbetrachtung der verwendeten Emissionspegel unter Berücksichtigung der Ungenauigkeiten des Berechnungsmodells durchgeführt. Unter Verwendung der oben dargestellten Berechnungsformel ergibt sich bei Einsetzen der aus der Zusammenfassung der Vermessungen übernommenen Serienstreuung von 3 dB(A) ein Sicherheitszuschlag von 4,6 dB(A). Nach Vorgabe aus dem Windenergiehandbuch /15/ ist für unvermessene WEA-Typen ein Wert von 3,0 dB(A) zur Berücksichtigung der Serienstreuung anzusetzen. Die Angaben zu den Anlagen WEA 07 und 08 sind auch der durch den Landkreis Vulkaneifel bestätigten Anlage B mit Stand Dezember 2016 zu entnehmen.

Die wichtigsten, für die Prognoseberechnung erforderlichen Daten der untersuchten Windenergieanlagen folgen im Überblick:

Tabelle 1: Für die Prognoseberechnung erforderlichen Daten der berücksichtigten WEA

Parameter	gepl. WEA 1, nachts	gepl. WEA 1, tags	3 vorh. WEA (WEA 01 bis 03)
<b>WEA - Typ</b>	GE Wind Energy 2.75-120	GE Wind Energy 2.75-120	GE Wind Energy 2.5-120
<b>Nennleistung</b>	2.750 kW	2.750 kW	2.500 kW
<b>Rotordurchmesser</b>	120 m	120 m	120 m
<b>Nabenhöhe</b>	139 m	139 m	139 m
<b>Vermessung Schall</b>	Windtest Grevenbroich	Windtest Grevenbroich	genehmigter Pegel
<b>max. Schallpegel</b>	100,8 dB(A)	105,7 dB(A)	105,4 dB(A)
<b>Tonhaltigkeit <math>K_T</math></b>	0,0 dB(A)	0,0 dB(A)	0,0 dB(A)
<b>Impulshaltigkeit <math>K_I</math></b>	0,0 dB(A)	0,0 dB(A)	0,0 dB(A)
<b>Zuschlag</b>	2,5 dB(A)	2,2 dB(A)	2,5 dB(A)
<b>Summe</b>	103,3 dB(A)	107,9 dB(A)	107,9 dB(A)

Parameter	2 vorh. WEA (WEA 04 und 05)	1 vorh. WEA (WEA 06)	3 vorh. WEA (WEA 07 und 08)
<b>WEA - Typ</b>	Enercon E-40/5.40	REpower MD70	Fuhrländer FL800
<b>Nennleistung</b>	500 kW	1.500 kW	800 kW
<b>Rotordurchmesser</b>	40,3 m	70 m	52,7 m
<b>Nabenhöhe</b>	65 m	90 m	82 m
<b>Vermessung Schall</b>	Fa. Kötter	Fa. Kötter	Herstellerangabe
<b>max. Schallpegel</b>	100,8 dB(A)	102,0 dB(A)	102,1 dB(A)
<b>Tonhaltigkeit <math>K_T</math></b>	0,0 dB(A)	0,0 dB(A)	0,0 dB(A)
<b>Impulshaltigkeit <math>K_I</math></b>	0,0 dB(A)	0,0 dB(A)	0,0 dB(A)
<b>Zuschlag</b>	2,5 dB(A)	2,2 dB(A)	4,6 dB(A)
<b>Summe</b>	103,3 dB(A)	104,2 dB(A)	106,7 dB(A)

## 5 Infraschall

Als Infraschall wird der Bereich des Lärmspektrums unterhalb einer Frequenz von 20 Hz definiert /8/. Es gibt verschiedene natürliche Quellen und künstliche Quellen, welche Infraschall verursachen können. Zu den natürlichen Quellen gehören zum Beispiel Vulkaneruptionen, Meeresbrandung, starker Wind, Gewitter etc. Zu den künstlichen Quellen zählen zum Beispiel Verkehrsmittel (Auto, Bus, Bahn, Flugzeug), Pumpen, Kompressoren, Sprengungen etc.

Es ist in der Regel feststellbar, dass auch im Lärmspektrum der Windenergieanlagen Infraschall vorkommt /8/ /9/. Schall in diesem Frequenzbereich kann gesundheitsgefährdend für Menschen sein, wenn dieser „gehört“ bzw. wahrgenommen werden kann. Bei sehr hohen Schalleistungspegeln kann Infraschall wahrgenommen werden. Es kann bei den Betroffenen zu Ohrendruck, Konzentrationsschwierigkeiten, Unsicherheits- und Angstgefühlen führen /9/. Liegt der Pegel allerdings unterhalb der Wahrnehmungs- bzw. Hörschwelle, konnten in Studien bis jetzt keine Herz-Kreislauf- Probleme oder andere Symptome an Menschen nachgewiesen werden /8/. Es ist also für die Beurteilung, ob ein relevanter, gesundheitsgefährdender Infraschall auftritt, entscheidend mit welchen Pegeln (Schallstärke) diese Frequenzen auftreten. Gemäß der DIN 45680 und des Entwurfs der DIN 45680 von 2011 wurden in der folgenden Tabelle die Wahrnehmungs- und Hörschwellen im Infraschall - Frequenzbereich aufgeführt.

**Tabelle 2: Wahrnehmungs- und Hörschwellen im Infraschall gem. DIN 45680 /10/**

<b>Frequenz</b>	<b>8 Hz</b>	<b>10 Hz</b>	<b>12,5 Hz</b>	<b>16 Hz</b>	<b>20 Hz</b>
<b>Hörschwelle</b>	103 dB	95 dB	87 dB	79 dB	71 dB
<b>Wahrnehmungsschwelle</b>	100 dB	92 dB	84 dB	76 dB	68,5 dB

Aus der Tabelle wird der physiologische Zusammenhang wie folgt ersichtlich: Je tiefer die Frequenz, desto höher muss der Schalldruckpegel sein, damit der Mensch etwas wahrnimmt und ggf. negative Wirkungen entstehen. Um also Schall im Frequenzbereich von 8 Hz wahrzunehmen, muss der Schalleistungspegel schon bei 100 dB liegen.

In einer Studie des bayrischen Landesamtes für Naturschutz wurden der Infraschallpegel einer 1 MW Anlage (Nordex N54) in 200 und 250 m Entfernung gemessen. /8/ /11/. In der nachfolgenden Grafik wird deutlich, dass die gemessenen Infraschallpegel alle deutlich unter der Wahrnehmungsschwelle liegen (vgl. Abb. 1). Die Messungen haben außerdem ergeben, dass bei hohen Windgeschwindigkeiten der durch den Wind verursachte Infraschall deutlich stärker ist, als der ausschließlich von der Windenergieanlage erzeugte Infraschall /11/ /8/.

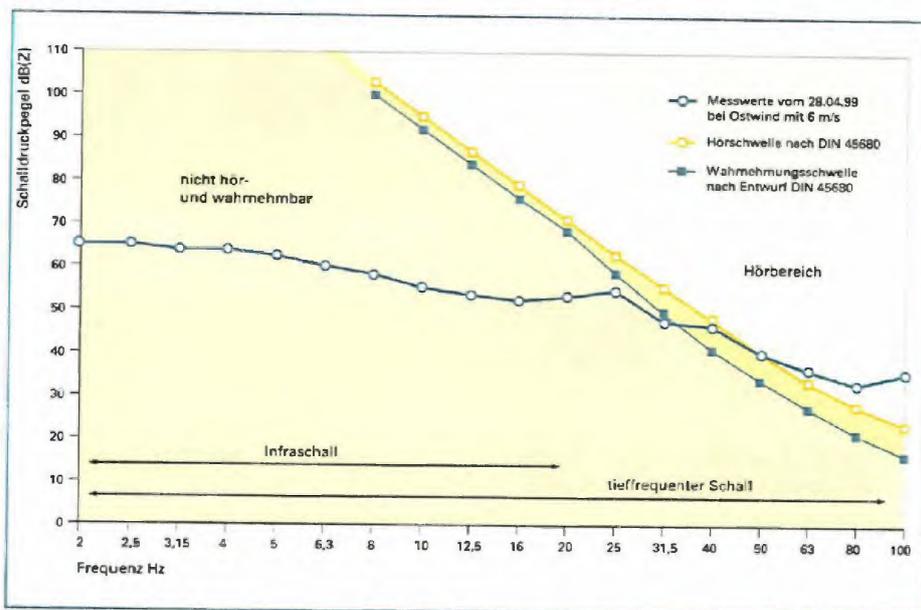
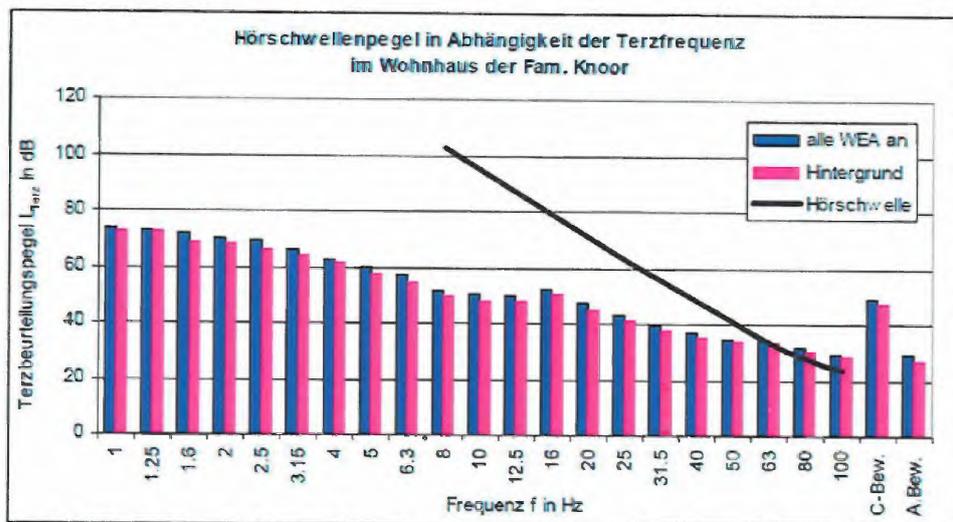


Abbildung 1: Messung der Infraschallpegel in 250 m Entfernung einer Nordex N54, LfU Bayern 2014 /8/

Da neu geplante Windenergieanlagen in der Regel meist nicht weniger als 500 m von den nächstgelegenen Wohnbebauungen entfernt liegen, kann davon ausgegangen werden, dass der Infraschallpegel in 500 m Entfernung gemäß der Gesetzmäßigkeit (doppelte Entfernung = Verringerung des Pegels um 6 dB(A)) ist und somit keinen relevanten Einfluss auf nächstgelegene Wohnbebauung ausüben würden.

In einer weiteren Studie wurden Daten aus 48 Windenergieanlagen unterschiedlicher Leistungsklassen (80 kW bis 3,6 MW) hinsichtlich tieffrequenter Geräusche untersucht /14/. Es wurde festgestellt, dass die größeren WEA (2,3 MW bis 3,6 MW) einen etwas höheren tieffrequenten Anteil als kleinere WEA (< 2,0 MW) aufweisen. Aber auch diese Studie kommt zu dem Ergebnis, dass der gemessene Infraschall bei allen Anlagen weit unter dem normalen Hörempfinden liegt und somit keine relevante Rolle spielt /14/.

Zu dem gleichen Ergebnis kommt die Fa. Kötter Engineering. Es wurden Immissionsmessungen außerhalb und innerhalb eines Wohnhauses vorgenommen, um den Einfluss der Geräuschimmissionen eines Windparks mit WEA des Typs Südwind S77 zu überprüfen. In 600 m Entfernung der nächstgelegenen WEA konnte vor dem Wohnhaus bei Frequenzen unterhalb von 10 Hz und in den Räumen des Hauses kein nennenswerter Unterschied zwischen Hintergrundgeräusch und Betriebsgeräusch der WEA gemessen werden. Es wird hierbei deutlich, dass auch ohne, dass der Windpark in Betrieb ist, ein gewisser infrafrequenter Anteil gemessen wurde, welcher sich auch durch den Betrieb der Windenergieanlage nicht relevant erhöht (vgl. Abb. 2). In der Grafik wird auch deutlich, dass die infrafrequenten Schallpegel alle deutlich unter der Hörschwelle liegen /12/.



**Abbildung 2: Ergebnisse der Immissionsmessung durch Kötter Engineering /12/**

Auch wenn nicht jeder WEA-Typ bezüglich der tieffrequenten Geräuschanteile vermessen wurde, gibt es nach derzeitigem Kenntnisstand keinen Anlass zur Annahme, dass es sich bei der aktuell geplanten Anlage (GE Wind Energy 2.75-120) grundsätzlich anders verhält als bei den eben vorgestellten Untersuchungsergebnissen. Es werden somit auch nicht von den im hier vorliegenden Gutachten betrachteten Windenergieanlagen relevante oder gesundheitsschädigende Schallemissionen durch tieffrequente Geräuschanteile erwartet.

Ein verbreitete Annahme bei dem Thema Infrasschall und Windenergieanlagen ist, dass die tieffrequenten Anteile des Schalls mit zunehmender Entfernung nicht oder kaum vermindert werden und somit auf eine sehr große Distanz noch in voller Stärke vorhanden sind. Es ist physikalisch korrekt, dass der tieffrequente Schall im Vergleich zu hochfrequenten Geräuschen aufgrund der großen Wellenlänge (z.B. bei 10 Hz ist die Wellenlänge 34 m) weniger bis kaum vom Boden, der Luft oder Hindernisse und Bewuchs gedämpft wird /9/. Trotzdem nimmt auch der langwellige tieffrequente Schall gemäß der geometrischen Gesetzmäßigkeiten auf große Entfernung hin ab: Wie schon erwähnt, nimmt mit einer Verdopplung der Entfernung auch der langwellige tieffrequente Schallpegel gesetzmäßig um 6 dB ab /8/. Es liegt also eine Abnahme der Stärke des Infrasschalls mit zunehmender Entfernung vor, auch wenn sie wegen der geringeren Dämpfung geringer ist als bei den hochfrequenten Schallanteilen. An dieser Stelle kann zusätzlich noch angemerkt werden, dass das hier angewendete alternative Schallausbreitungsmodell gem. DIN ISO 9613-2 /6/ die verschiedenen Dämpfungsarten weniger stark berücksichtigt. So werden bei den Berechnungen der Schallausbreitung mit Ansatz der Pegel in Oktavbändern (spektrale Berechnung) gem. DIN ISO 9613-2 aufgrund der höheren sich ergebenden Dämpfungen immer niedrigere Immissionspegel errechnet als bei dem im vorliegenden Gutachten angewendeten alternativen Verfahren. Insofern wurde hier konservativer gerechnet als von der DIN ISO 9613-2 her möglich.

Neben Windenergieanlagen ist im täglichen Umfeld eine Vielzahl von natürlichen oder künstlichen Quellen für Infrasschall verantwortlich, deren Schallpegel teilweise sogar deutlich höher sein können als die von Windenergieanlagen erzeugten. Es ist also unumgänglich, dass Menschen täglich, unabhängig von Windkraftanlagen, in Kontakt mit Infrasschall durch verschiedene natürliche oder künstliche Quellen (zum Beispiel Auto fahren, starker Wind) kommen. In dem Fall des Autofahrens wird Infrasschall durch die Motoren und je nach

Geschwindigkeit auch durch den Fahrtwind erzeugt und wirkt unmittelbar während der Fahrt auf die Insassen ein. Die nachfolgende Abbildung 3 zeigt den Infraschall von Windenergieanlagen und durch Autos im Vergleich:

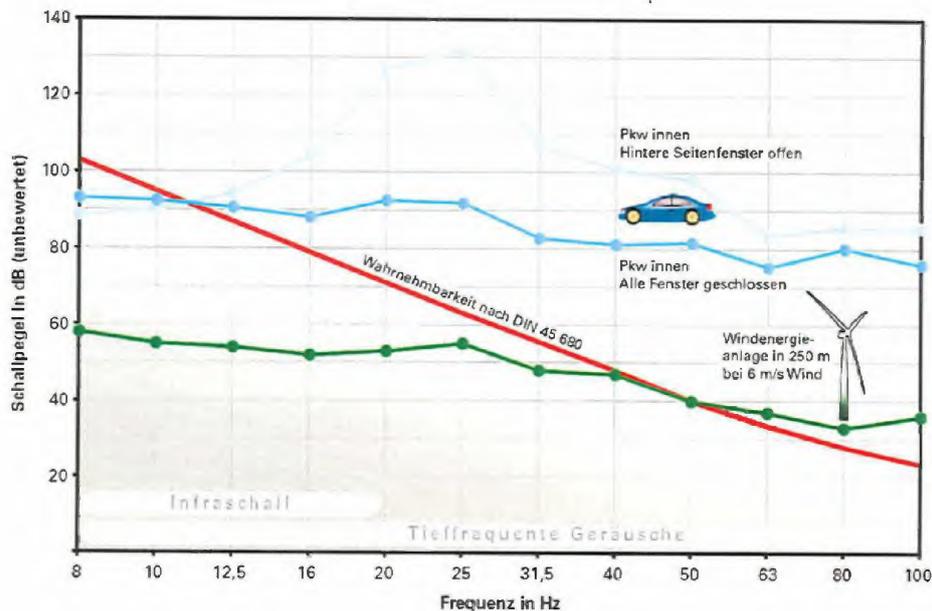


Abbildung 3: Vergleich Infraschall von WEA und Autos im Vergleich, Quelle: LUBW /13/ (Darstellung) & LGA Baden-Württemberg und LfU Bayern (Daten) /8/

In der Grafik wird ersichtlich, dass die tieffrequenten Geräusche beim Autofahren aufgrund der höheren Schallpegel schon bei viel geringeren Frequenzen im Bereich des Infraschalls wahrnehmbar sind als bei Windenergieanlagen. Es ist jedoch auch nicht bekannt, dass trotz der hohen Infraschallpegel beim Kraftverkehr gemäß der dargelegten Annahmen (hoher Infraschall = Gesundheitsschädigung) PKW- und LKW-Fahrer, insbesondere natürlich die Berufskraftfahrer, durch dauerhafte unmittelbare Einwirkung ohne einen mindernden Abstand durch das Einwirken von Infraschall erkrankt oder dauerhaft geschädigt worden sind.

Dass Infraschall von Windenergieanlagen erzeugt wird, ist unzweifelhaft und ist nicht zu bestreiten. Dass Infraschall in sehr hohen Schallstärken gesundheitsschädlich wirkt, steht ebenso außer Frage. Allerdings kann aufgrund der beschriebenen Fakten nicht davon ausgegangen werden, dass durch die in diesem Gutachten betrachtete WEA des Typs GE Wind Energy 2.75-120 relevanter und gesundheitsschädigender Infraschall erzeugt wird, zudem der nächstgelegene Immissionspunkt mehr als 800 m vom geplanten Windpark entfernt ist. Wenn davon ausgegangen wird, dass in 250 m Entfernung bei ungünstigen Mitwindbedingungen höchstens 65 dB bei einer Frequenz von 8 Hz gemessen wurden /11/, würde sich die Schallstärke des infrafrequenten Anteils in 800 m Entfernung gemäß der geometrischen Ausbreitung nochmal um mind. 6 dB verringern und läge so mit ca. 59 dB bei Weitem nicht im hör- oder wahrnehmbaren Bereich /10/.

## 6 Randbedingungen und Berechnungsverfahren

Windenergieanlagen erzeugen abhängig von der Windgeschwindigkeit zwei Arten von Geräuschen. Zum einen entstehen Maschinengeräusche durch Generator und Getriebe mit einem anlagenabhängigen Frequenzspektrum, zum anderen entstehen aerodynamische Geräusche infolge der Luftverwirbelungen an den Rotorblättern, die ein breitbandiges Frequenzspektrum aufweisen.

Schallimmissionspegel werden als A-bewertete Schallpegel in der Einheit Dezibel dB(A) angegeben. Die A-Bewertung berücksichtigt das vom menschlichen Gehör subjektiv wahrnehmbare Frequenzspektrum und Lärmempfinden. Die Schallemissionen der Windenergieanlagen liegen ebenfalls als A-bewertete Schalleistungspegel vor.

Aus den Frequenzspektren der Windenergieanlagen heraustretende Einzeltöne, die abhängig von ihrer Frequenz über weitere Entfernungen hörbar bleiben (Tonhaltigkeiten) und im Hörempfinden als besonders störend gelten, werden durch einen Tonhaltigkeitszuschlag  $k_T$  berücksichtigt.

Die Beurteilungssituation ist bei einer Windgeschwindigkeit von 10 m/s in 10 m Höhe über Grund gegeben, dies entspricht  $v(10) = 10$  m/s. Es wird in dieser Situation davon ausgegangen, dass bei flachem Gelände für umliegende, von Bewuchs gesäumte Immissionspunkte die ungünstigste Beurteilungssituation entsteht, da dann nahezu die Nennleistung der Windenergieanlagen erreicht ist und die WEA i.d.R. den max. Schallpegel emittieren. Die windinduzierten Hintergrundgeräusche an den Immissionspunkten können sich dann im Bereich um ca. 45 dB(A) bewegen.

Die Berechnung der Schallausbreitung wird nach DIN ISO 9613-2 /6/ vorgenommen. Die Berechnungen werden mit dem Programm „WINDPRO, Modul: DECIBEL“ der Fa. EMD durchgeführt. Die Ergebnisprotokolle sind im Anhang zu finden.

In der Regel wird, aufgrund der vorliegenden vermessenen Schallpegel als A-bewertete Schallpegel, die Berechnung mit einem A-bewerteten Emissionspegel der WEA durchgeführt. Für die Abschätzung der resultierenden Dämpfung der Schallausbreitung werden die Dämpfungswerte bei 500 Hz angesetzt.

Der Schallpegel  $L_{AT}$  an einem Immissionsort im Abstand  $d$  vom Mittelpunkt einer Schallquelle wird für eine Mitwindwetterlage nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{AT}(DW) = L_{WA} + D_C - A$$

In der Formel bedeuten :

$L_{AT}$ : Beurteilungspegel am Immissionsort

$L_{WA}$ : Schalleistungspegel einer Punktschallquelle in dB bezogen auf Bezugsschalleistung von einem Picowatt an einem Punkt in dB(A)

$D_C$ : Richtwirkungskorrektur für die Quelle ohne Richtwirkung (0dB), aber unter Berücksichtigung der Reflexion am Boden  $D_\Omega$ :

$$D_\Omega = 10 \lg\left(1 + \frac{d_p^2 + (h_s - h_r)^2}{d_p^2 + (h_s + h_r)^2}\right)$$

Mit :

$h_s$  : Höhe der Quelle über dem Grund (Nabenhöhe)

$h_r$  : Höhe des Immissionspunktes über dem Grund (Nabenhöhe)

$d_p$  : Abstand zwischen Schallquelle und Empfänger, projiziert auf die Bodenebene. Der Abstand bestimmt sich aus den x - und y - Koordinaten der Quelle (Index s) und des Immissionspunktes (Index r)

$$d_p = \sqrt{(x_s - x_r)^2 + (y_s - y_r)^2}$$

A : Dämpfung zwischen der Punktschallquelle (WKA-Gondel) und dem Immissionspunkt, die während der Schallausbreitung vorhanden ist. Sie bestimmt sich aus den folgenden Dämpfungsarten :

$$A = A_{\text{div}} + A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

$A_{\text{div}}$  : Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung

$$A_{\text{div}} = 20 \lg(d / 1\text{m}) + 11 \text{ dB}$$

d : Abstand zwischen Quelle und Immissionspunkt

$A_{\text{atm}}$  : Dämpfung durch Luftabsorption

$$A_{\text{atm}} = \alpha_{500} d / 1000$$

$\alpha_{500}$ : Absorptionskoeffizient der Luft, hier 1,9 dB/km für 500 Hz bei 10° C und 70 % relative Luftfeuchte

Der Wert  $\alpha_{500}$  bezieht sich auf die günstigsten Schallausbreitungsbedingungen (Temperatur von 10° und relativer Luftfeuchte von 70 %)

$A_{\text{gr}}$  : Bodendämpfung

$$A_{\text{gr}} = 4,8 - (2h_m / d) \times (17 + (300/d)) \geq 0$$

$h_m$  : mittlere Höhe (in Meter) des Schallausbreitungsweges über der Boden

$$h_m = (h_s + h_r) / 2$$

$h_s$  : Quellhöhe (Nabenhöhe);  $h_r$  : Aufpunkthöhe, hier 5 m

$A_{\text{bar}}$  : Dämpfung aufgrund der Abschirmung (Schallschutzmaßnahmen), hier  $A_{\text{bar}} = 0$

$A_{\text{misc}}$  : Dämpfung aufgrund verschiedener weiterer Effekte (Bewuchs, Bebauung etc.) In der Regel gehen diese Effekte nicht in die Prognose ein; hier  $A_{\text{misc}} = 0$

In der Praxis dämpfen Bebauung und Bewuchs den Schall, d.h.  $A_{\text{misc}} > 0$ , insofern ist die hier vorgenommene Prognoserechnung konservativ angesetzt.

Bei mehreren Schallquellen werden die Schallpegel  $L_{ATi}$  am Immissionsort für jede Quelle getrennt ermittelt und energetisch addiert. Gem. der TA-Lärm ist der aus allen Schallquellen resultierende Schalleistungspegel  $L_{AT}$  bei Berücksichtigung von eventuell erforderlichen Zuschlägen nach der im folgenden aufgeführten Gleichung zu ermitteln :

$$L_{AT}(LT) = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_{ATi} - C_{\text{met}} + K_H + K_{ij})} \right)$$

$L_{AT}$  : Beurteilungspegel am Immissionsort

- $L_{ATI}$ : Schallimmissionspegel einer Emissionsquelle  $i$  an dem Immissionspunkt  
 $i$ : Index für alle Geräuschquellen von 1-n  
 $C_{met}$ : Meteorologische Korrektur (hier (bei 0: konservativster) Ansatz  $C_0 = 0,0$ )  
 $K_{Ti}$ : Zuschlag für die Tonhaltigkeit einer Emissionsquelle  $i$   
 $K_{Ii}$ : Zuschlag für die Impulshaltigkeit einer Emissionsquelle  $i$

Für die Entstehung von tonhaltigen Geräuschen bei Windenergieanlagen können Anlagenteile wie Getriebe, Generatoren, Azimutgetriebe und eventuelle Hydraulikanlagen verantwortlich sein. Die Hersteller bemühen sich durch konstruktive Maßnahmen Tonhaltigkeiten in den Geräuschemissionen bei Windenergieanlagen zu vermeiden, bzw. zu minimieren. Genauere Daten dazu sind in der Regel dem Messbericht zu entnehmen.

Treten aus den Anlagengeräuschen Einzeltöne deutlich hervor, ist gem. TA-Lärm /2/ erforderlichenfalls ein Zuschlag  $K_T$  anzusetzen. In Abhängigkeit von der Auffälligkeit des Tones ist ein Zuschlag  $K_T$  von 3 oder 6 dB(A) anzusetzen. Tritt die Tonhaltigkeit nur im Nahbereich der Windenergieanlage auf, so spricht man von einer Tonhaltigkeit  $K_{TN}$ . Bei Entfernungen ab 300 m ergeben sich aus Tonhaltigkeiten  $K_{TN}$  folgende Tonhaltigkeiten  $K_T$ :

$$K_T = 0 \text{ dB für } 0 \text{ dB} \leq K_{TN} \leq 2 \text{ dB}$$

$$K_T = 3 \text{ für } 2 < K_{TN} \leq 4$$

$$K_T = 6 \text{ für } K_{TN} > 4$$

## 7 Immissionsrichtwerte und Immissionspunkte

Für die Beurteilung von Industrie- und Gewerbegeräuschen sind in der DIN VDI 2058 /1/ und in der TA Lärm /2/ Immissionsrichtwerte sowohl für den Beurteilungspegel, als auch für Maximalpegel einzelner Geräuscheignisse genannt. Sie sind nach Einwirkungsarten entsprechend der baulichen Nutzung ihrer Umgebung, sowie nach Tag und Nacht unterteilt (s. Tabelle unten). Die Beurteilungspegel beziehen sich auf die Zeiträume tags von 6:00 bis 22:00 Uhr und nachts von 22:00 bis 6:00 Uhr. Somit werden auch die Einflüsse der Ortsüblichkeiten und des Zeitpunktes des Auftretens der Geräusche berücksichtigt. Im vorliegenden Fall ist die lauteste Nachtstunde maßgeblich.

Tabelle 3: Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm

Art der baulichen Nutzung	Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
	Tags	Nachts
Industriegebiete	70	70
Gewerbegebiete	65	50
Kerngebiete, Dorf- und Mischgebiete	60	45
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
Reine Wohngebiete	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Es werden insgesamt 25 Punkte in der näheren Umgebung zu den geplanten Windenergieanlagen als Immissionspunkte untersucht. Bei den Immissionspunkten handelt es sich größtenteils um die nächstgelegene Wohnbebauung, welche in eingeschossiger Bauweise mit ausgebautem Dachgeschoß ausgebildet ist. Neben vorhandenen Wohnhäusern wurden auch die dem geplanten WEA-Standort nächstgelegenen Ecken, bzw. im Falle von IP S der durch Schallimmissionen durch WEA und den nächstgelegenen Hof an der Hauptstr. 37 in Kalenborn am stärksten beeinflusste Punkt, in den Flächennutzungsplänen (FNP) ausgewiesener Wohnbauflächen berücksichtigt. Hinzu kommen ein Schützenhaus und ein Wochenendhaus im Außenbereich südlich der Ortschaft Bermel. Die Einstufung der Immissionspunkte erfolgte nach der Einstufung der Gebiete in den Flächennutzungs- bzw. Bebauungsplänen und nach Rücksprache mit den örtlichen Bauämtern. Die korrekte Zuordnung der Immissionsrichtwerte ist den durch die zuständigen Verbandsgemeinden Kelberg (Ortsgemeinden Arbach und Oberelz), Vordereifel (Ortsgemeinden Bermel und Ditscheid) und Kaisersesch (Ortsgemeinde Kalenborn) bestätigten Anlagen A mit Stand Dezember 2016 zu entnehmen. Die Höhe des Aufpunktes wird mit 5 m über Gelände angesetzt. Die Immissionspunkte wurden im Zuge von Ortsbegehungen im Januar 2014 sowie im April und November 2016 besichtigt.

Die Bezeichnungen und Lagebeschreibungen sowie zulässigen Richtwerte für die untersuchten Immissionspunkte sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

**Tabelle 4: Betrachtete Immissionspunkte mit Lagebeschreibung**

<b>Immissionspunkt</b>	<b>Lagebeschreibung</b>	<b>Richtwert Tag/Nacht in dB(A)</b>
IP A	Whs. Seifenweg 14, Bermel	55/40
IP B	Whs. Seifenweg 7, Bermel	55/40
IP C	Whs. Ringstraße 14, Bermel	55/40
IP D	Whs. Ringstraße 15, Bermel	55/40
IP E	Unbebautes Grundstück WA, Kalenborn	55/40
IP F	Schützenhaus Außenbereich Bermel	60/45
IP G	Whs. Büchelweg 2, Kalenborn	60/45
IP H	Whs. Bachstraße 7, Oberelz	60/45
IP I	Unbebautes Grundstück Sonnenhang, Oberelz	55/40
IP J	Whs. Schulstraße 11, Arbach	60/45
IP K	Whs. Zum Steinbüchel 6, Ditscheid	60/45
IP L	Whs. Waldstraße 2, Ditscheid	55/40
IP M	Whs. Nr. 2, Ditscheider Mühle an der K5, Außenbereich Ditscheid	60/45
IP N	Whs. Nr. 1, Haus Gerhards an der K5, Außenbereich Ditscheid	60/45
IP O	Wochenendhaus, Bermel	60/45
IP P	Whs. Hauptstr. 22, Ditscheid	60/45
IP Q	Whs. Hauptstr. 37, Kalenborn	60/45
IP R	Whs. Burgstr. 8, Kalenborn	60/45
IP S	Unbebautes Grundstück WA 2, Kalenborn	55/40
IP T	Whs. Zur Dicken Eiche 4, Kalenborn	60/45
IP U	Whs. Hauptstr. 1, Oberelz	60/45
IP V	Whs. Hauptstr. 23, Oberelz	60/45
IP W	Whs. Brunnenstr. 6, Ditscheid	55/40
IP X	Whs. Bergstr. 4, Ditscheid	60/45
IP Y	Whs. Waldstr. 5, Ditscheid	55/40

Bei der Ortsbegehung wurde kein Immissionspunkt gesichtet, bei dem Reflexionen in relevantem Maße möglich sind. Es ist also davon auszugehen, dass bei den in der Umgebung befindlichen Immissionspunkten keine Reflexionseffekte in relevantem Maße stattfinden.

## 8 Betrachtung von gewerblichen Vorbelastungen

Im erweiterten Einwirkungsbereich der Zusatzbelastung durch die „gepl. WEA 1“ befinden sich, mit Ausnahme der unten genannten möglichen Schallemissionen, keine Gewerbebetriebe, deren nächtliche Emissionen an einzelnen Immissionspunkten zu berücksichtigen sind. Der erweiterte Einwirkungsbereich gem. Merkblatt der SGD Nord /16/ ist aufgrund der am Standort Kalenborn vorhandenen Vorbelastungen (vgl. Kap. 4 und s.u.) anzuwenden und umfasst, in Anlehnung an das Windenergie-Handbuch /15/, die Flächen, in denen die von der Zusatzbelastung ausgehenden Geräusche um einen Wert von mind. 15 dB(A) unter dem für die Fläche maßgebenden Immissionsrichtwert liegt.

Im Zuge der von PLANKon durchgeführten Ortsbegehungen im Jahr 2014 sowie im April und November 2016 wurden keine Betriebe festgestellt, für die die TA Lärm gilt. Betriebe, die im nächtlichen Zeitraum von 22:00 – 06:00 Uhr möglicherweise Geräuschemissionen verursachen bzw. rechtlich dazu in der Lage sind, sind allerdings vorhanden. Mittels Inaugenscheinnahme vor Ort und ausführlicher Recherche wurden bei Betrachtung der aktuellen Nutzung keine Betriebe festgestellt, von denen in relevantem Maße Schallemissionen ausgehen; im Folgenden wird jedoch von einer „worst case“-Situation hinsichtlich nächtlicher Schallimmissionen durch die vorhandenen Betriebe ausgegangen.

In den Bereichen der Ortsgemeinden Bermel, Ditscheid, Oberelz und Kalenborn, die sich im erweiterten Einwirkungsbereich der geplanten Zusatzbelastung befinden, sind keine landwirtschaftlichen Betriebe vorhanden, für welche die TA Lärm gilt. Gemäß 1 c) TA Lärm sind nach BImSchG /3/ nicht genehmigungsbedürftige landwirtschaftliche Betriebe nicht Teil des Anwendungsbereiches der TA Lärm. Genehmigungsbedürftige landwirtschaftliche Betriebe nach Anlage 1, Punkt 7.1, der 4. BImSchV /4/ sind im erweiterten Einwirkungsbereich der Zusatzbelastung nicht vorhanden. Sollte nach Errichtung der geplanten WEA die Ansiedlung genehmigungsbedürftiger landwirtschaftlicher Betriebe nach BImSchG bzw. eine entsprechende Erweiterung bereits vorhandener Betriebe beantragt werden, wären die Immissionen der hier geplanten Zusatzbelastung, welche dann Bestandsschutz hätte, als Vorbelastung zu berücksichtigen.

Ebenso sind weitere mögliche Schallemissionen (s.u.) als Vorbelastungen auszuschließen, da sie nicht als Vorbelastungen nach TA Lärm Punkt 1 und 2.4 zu erachten sind.

Obgleich den obigen Ausführungen zufolge keine Vorbelastungen vorliegen, für welche die TA Lärm gilt, werden zur Berücksichtigung des „worst case“ hinsichtlich Schallimmissionen in der Nachtzeit insgesamt fünf landwirtschaftliche Betriebe und eine KfZ-Werkstatt in der vorliegenden Geräuschimmissionsprognose als mögliche Schallemissionen mit maximal möglichen Emissionen, d.h. unter Ansatz ausgeschöpfter Richtwerte an den nächstgelegenen maßgeblichen Immissionspunkten, berücksichtigt. Wie oben bereits erwähnt gilt für diese, in der Vor- und Zusatzbelastung in der vorliegenden Geräuschimmissionsprognose angesetzten, Vorbelastungen zwar nicht die TA Lärm, jedoch wurde zur Berücksichtigung des „worst case“ hinsichtlich Schallimmissionen in der Nachtzeit die maximal mögliche Schallbelastung durch die vorhandenen Betriebe angenommen.

Zur Berücksichtigung möglicher Vorbelastungen im Umfeld des geplanten WEA-Standortes durch landwirtschaftliche Betriebe und eine KfZ-Werkstatt, welche im Nachtzeitraum

möglicherweise Schall emittieren könnten, werden neun zusätzliche Immissionspunkte in den Ortsgemeinden Kalenborn (IP Q, IP R, IP S und IP T), Obereiz (IP U und IP V) sowie Ditscheid (IP W, IP X und IP Y) berücksichtigt.

Im Rahmen der Schallimmissionsprognose ist nicht nur die aktuelle Nutzung vor Ort ausschlaggebend für die Berücksichtigung von schalltechnischen Vorbelastungen, sondern auch die aus rechtlicher Sicht mögliche Nutzung. Dies bedeutet im konkreten Falle, dass vorhandene Betriebe grundsätzlich rechtlichen Anspruch darauf haben, den zur Nachtzeit geltenden Richtwert nach TA Lärm auszuschöpfen. Für die Immissionspunkte IP M, IP Q, IP R, IP T, IP U, IP V und IP X mit dem nächtlichen Richtwert von 45 dB(A) nach TA Lärm aufgrund der Lage im Außenbereich oder Dorf-/Mischgebiet bedeutet dies, dass zusätzlich zu den durch die vorhandenen und die geplante WEA ausgehenden Schallimmissionen, durch die dort jeweils vorhandenen landwirtschaftlichen Betriebe ein maximaler Schallimmissionspegel von 45,4 dB(A) in der Vorbelastung im Nachtzeitraum zulässig ist (aufgrund der Rundung nach DIN 1333 und der Beurteilung nach TA Lärm auf Grundlage ganzzahliger Werte wird 45,4 dB(A) auf 45 dB(A) gerundet). Für die Immissionspunkte IP I, IP S, IP W und IP Y mit dem nächtlichen Richtwert von 40 dB(A) nach TA Lärm aufgrund der Lage in allgemeinem Wohngebieten bzw. Wohnbauflächen bedeutet dies, dass die Vorbelastung den nachts geltenden Richtwert mit einem maximalen Schallimmissionspegel von 40,4 dB(A) ausschöpfen darf.

Im Falle der Immissionspunkte IP M, IP Q, IP U, IP V, IP X und IP Y wurde das Wohnhaus des jeweiligen Betreibers des landwirtschaftlichen Betriebes, bzw. im Falle des IP Y des Inhabers der vorhandenen KFZ-Werkstatt, selbst als Immissionspunkt gewählt. Zwar dürften die Immissionspegel an den Betreiberwohnhäusern, je nach Ermessen der Genehmigungsbehörde, evtl. im Rahmen der „Eigenbeschallung“ durch den Betreiber auch oberhalb des Richtwertes nach TA Lärm liegen, da eine Zimmervermietung an den Immissionsorten IP M, IP Q, IP U, IP V, IP X und IP Y an Dritte jedoch grundsätzlich nicht auszuschließen ist, wird im Sinne des „worst case“ der den Richtwert jeweils ausschöpfende Immissionspegel in einer separaten Berechnung aufaddiert (s. Berechnungstabellen im Anhang bzw. Kap. 9 und 10).

Im Falle des Immissionspunktes IP I, wurde das nächstgelegene Wohnhaus zum landwirtschaftlichen Betrieb „Hof Hauptstr. 23“ (s. IP V) mit Richtwert-Einstufung für die Lage in allgemeinem Wohngebiet gewählt.

Im Falle des Immissionspunktes IP V, in den Berechnungstabellen im Anhang als „Hof Hauptstr. 23“ bezeichneter landwirtschaftlicher Betrieb Schäfer in Obereiz, wurde das Wohnhaus des Betreibers als nächstgelegener Immissionspunkt gewählt.

Im Falle des Immissionspunktes IP M, in den Berechnungstabellen im Anhang als „Hof Ditscheider Mühle“ bezeichneter landwirtschaftlicher Betrieb im Außenbereich von Ditscheid, wurde das Wohnhaus des Betreibers als nächstgelegener Immissionspunkt gewählt.

Im Falle des Immissionspunktes IP Q, in den Berechnungstabellen im Anhang als „Hof Hauptstr. 37“ bezeichneter landwirtschaftlicher Nebenerwerbs-Betrieb Michael Michels in Kalenborn, wurde das Wohnhaus des Betreibers als nächstgelegener Immissionspunkt gewählt.

Im Falle des Immissionspunktes IP R, in den Berechnungstabellen im Anhang als „Hof Burgstr. 8“ bezeichneter landwirtschaftlicher Nebenerwerbs-Betrieb M Ulrich Michels in Kalenborn, wurde das Wohnhaus des Betreibers als nächstgelegener Immissionspunkt gewählt.

Im Falle des Immissionspunktes IP S, wurde das nächstgelegene Wohnhaus zum landwirtschaftlichen Betrieb „Hof Hauptstr. 37“ (s. IP Q) mit Richtwert-Einstufung für die Lage in allgemeinem Wohngebiet, aufgrund der FNP-Ausweisung als Wohnbaufläche, gewählt. **Aufgrund der bauleitplanerischen Situation ist es denkbar, dass die Einstufung für IP S sich in nächster Zeit ändern könnte, ein Verfahren zur Änderung des FNP für Kalenborn ist jedoch aktuell noch nicht eingeleitet worden. Näheres hierzu siehe weiter unten.**

Im Falle des Immissionspunktes IP T, wurde das nächstgelegene Wohnhaus zum landwirtschaftlichen Nebenerwerbs-Betrieb Andreas Schüller „Hof Zur Dicken Eiche 6“ mit Richtwert-Einstufung für die Lage in Dorf-/Mischgebiet gewählt. Dabei handelt es sich um das nächstgelegene Wohnhaus zur landwirtschaftlichen Betriebsstätte mit der Anschrift Zur Dicken Eiche 6, das Wohnhaus des Betreibers selbst liegt weiter entfernt als das als IP T berücksichtigte Wohnhaus.

Im Falle des Immissionspunktes IP U, in den Berechnungstabellen im Anhang als „Hof Hauptstr. 1“ bezeichneter landwirtschaftlicher Betrieb Theisen in Oberelz, wurde das Wohnhaus des Betreibers als nächstgelegener Immissionspunkt gewählt.

Im Falle des Immissionspunktes IP W, wurde das nächstgelegene Wohnhaus zum landwirtschaftlichen Betrieb „Hof Bergstr. 4“ (s. IP X) mit Richtwert-Einstufung für die Lage in allgemeinem Wohngebiet, aufgrund der FNP-Ausweisung als Wohnbaufläche, gewählt.

Im Falle des Immissionspunktes IP W, in den Berechnungstabellen im Anhang als „Hof Bergstr.“ bezeichneter landwirtschaftlicher Betrieb in Ditscheid, wurde das Wohnhaus des Betreibers als nächstgelegener Immissionspunkt gewählt.

Im Falle des Immissionspunktes IP Y, in den Berechnungstabellen im Anhang als „Kfz-Werkstatt Waldstr. 5“ bezeichneter Kfz-Meisterbetrieb Kraus in Ditscheid, wurde das Wohnhaus des Inhabers der Werkstatt als nächstgelegener Immissionspunkt gewählt.

Als im Nachtzeitraum zu berücksichtigende Schallquellen auszuschließen sind die Kläranlagen Oberelz, ca. 469 m nordwestlich der „gepl. WEA 1“ (vgl. SR K im Schattenwurfgutachten PK 2013001-STG-B vom 01.12.2016), und Mimbachtal, mind. 1,6 km nordöstlich der WEA-Planung und nordöstlich von Bermel. Beide Kläranlagen sind nicht nach BImSchG, sondern nach Wasserrecht genehmigt und sind nicht als Vorbelastungen nach TA Lärm Punkt 1 und 2.4 zu erachten.

Laut Auskunft des Abteilungsleiters der Verbandsgemeindewerke Kaisersesch (Herr Loscheider, Telefonat vom 01.12.2016) sind in einem Betriebsgebäude der Kläranlage Oberelz Arbeitsplätze für die Anlagensteuerung/ -überwachung und für Laborarbeiten vorhanden. Da die Anlagensteuerung fernüberwacht ist, sind diese Arbeitsplätze allerdings nur zeitweise, gem. Auskunft von Herrn Loscheider im Intervall von etwa zwei Tagen für einige Stunden tagsüber, besetzt. Möglichkeiten zur Übernachtung oder Ruheräume sind weder in Zukunft vorgesehen noch aktuell vorhanden. Die Berücksichtigung des Betriebsgebäudes der Kläranlage Oberelz als Immissionspunkt ist demnach nachts nicht erforderlich. Im Nachtzeitraum wird dort zudem ein Immissionspegel von 45 dB(A) deutlich unterschritten, wie den dargestellten Isophonen der Übersichtskarte zur Gesamtbelastung zu entnehmen ist (s. Anhang). Der wasserrechtlichen Genehmigung sind keine Schalleistungspegel vorhandener Lüftungsanlagen oder des Mischwerkes zu entnehmen; ein Schallgutachten liegt ebenfalls nicht vor. Laut Herrn Loscheider seien bei Betrieb der vorhandenen Anlagen schon auf dem Feldweg vor dem Betriebsgebäude subjektiv kaum

Geräusche wahrnehmbar. Dies kann durch die eigene Ortsbegehung bestätigt werden. Insofern ist keine relevante Schallemission durch die Kläranlage Oberelz vorhanden.

Hinsichtlich der Kläranlage Mimbachtal wurde Auskunft durch Herrn Atzor vom Abwasserwerk Vordereifel erteilt (Telefonat Herr Atzor, 05.12.2016). Diese Kläranlage sei 1986 in Betrieb gegangen und 2015 saniert worden. Damals wurde eine wasserrechtliche Genehmigung erteilt, welcher kein Schallgutachten oder Angaben zu Schalleistungspegeln vorhandener Anlagen beilag. Laut Herrn Atzor befindet sich ein Teil der Anlagen im betonierten Keller der Kläranlage, sodass bereits eine starke Schalldämmung vorliegt. Die im Freien installierten Anlagenteile wie Räumbrücke oder Rücklaufschlammumpwerk führen zu keinen nennenswerten Lärmemissionen.

Die Durchsicht der Flächennutzungspläne (FNP) und zum Teil vorhandenen Bebauungspläne der umliegenden Ortschaften im erweiterten Einwirkungsbereich der Zusatzbelastung lässt darauf schließen, dass die Ansiedlung von Gewerbebetrieben im erweiterten Einwirkungsbereich der geplanten Anlage „gepl. WEA 1“ aus Sicht der Bauleitplanung nicht vorgesehen ist. Sollte es theoretisch nach Genehmigung der geplanten WEA, trotz der in den jeweiligen Flächennutzungsplänen vorgesehenen Entwicklung, zur Ausweisung eines Bebauungsplanes für die Ansiedlung von Gewerbebetrieben im erweiterten Einwirkungsbereich der Zusatzbelastung kommen, so wäre in einem solchen B-Plan der Betrieb der „gepl. WEA 1“ zu berücksichtigen, da für die geplante WEA nach deren Genehmigung und Errichtung Bestandsschutz besteht. Die existierenden, rechtskräftigen Bebauungspläne weisen keine Gewerbegebiete aus. Für die im weiteren Umfeld des geplanten WEA-Standortes liegenden Ortsgemeinden Bernel (B-Pläne „In der Stroth“ und „In den Pöschchen“) und Ditscheid (B-Pläne „Obersten Acker“ und „Im Schlehpesch“) und Oberelz (B-Plan „Auf dem Breitenstück“) existieren nur Bebauungspläne mit Ausweisungen allgemeiner Wohngebiete bzw. von Dorf-/Mischgebieten (Kalenborn: B-Plan „Auf'm Alten Garten“, Arbach: B-Plan „Im Pesch II“).

Laut Auskunft von der Verbandsgemeinde Kaisersesch (Herr Weiler, Telefonate vom 25.04. und 29.11.2016), handelt es sich bei der zurzeit unbebauten, im FNP als Sondergebiet ausgewiesenen Fläche nordöstlich von Kalenborn um eine ehemals als Ferienhausgebiet vorgesehene Fläche im Bereich „Mühlenberg“. Ein Immissionspunkt zur Berücksichtigung der Schutzwürdigkeit eines Ferienhausgebietes ist dort allerdings nicht anzusetzen, da im Rahmen der nächsten Fortschreibung des Flächennutzungsplanes für Kalenborn eine Umwandlung des aktuell noch ausgewiesenen Sondergebietes in eine Fläche für die landwirtschaftliche Nutzung erfolgen wird, gem. Einzelbeschluss der Verbandsgemeinde Kaisersesch vom 01.10.2013 (Herr Weiler telefon., 29.11.2016). Aufgrund der Umwandlung in Flächen für die Landwirtschaft ist auch in dem momentan noch im FNP dargestellten Sondergebiet keine Ansiedlung von Gewerbebetrieben vorgesehen.

Darüber hinaus ist anzumerken, dass der Ortsgemeinderat Kalenborn im Mai letzten Jahres (s. Niederschrift der 1. Sitzung des Ortsgemeinderates Kalenborn und Anlage 2, vom 09.05.2016) den Beschluss gefasst hat, die im FNP im Bereich der Kirche ausgewiesenen noch nicht erschlossenen Wohnbauflächen in gemischte Bauflächen umzuwandeln. In dem aktuell noch als Wohnbaufläche ausgewiesenen Gebiet befindet sich der im vorliegenden Gutachten, mit einem nächtlichen Richtwert von 40 dB(A) für die Lage in allgemeinem Wohngebiet berücksichtigte, Immissionspunkt IP S (Unbebautes Grundstück WA\_2, Kalenborn). Zwar hat die Ortsgemeinde Kalenborn bei der Verbandsgemeinde Kaisersesch die FNP-Änderung zur Umwandlung in eine gemischte Baufläche beantragt, theoretisch wäre jedoch eine Ablehnung durch die Verbandsgemeinde denkbar, sodass diese zukünftig angestrebte FNP-Änderung nicht mit der gleichen rechtlichen Verbindlichkeit berücksichtigt

werden kann, wie die o.g. Umwandlung eines Sondergebietes in eine Fläche für die Landwirtschaft.

Zur vorsorglichen Berücksichtigung dieser geplanten Änderungen sind dem vorliegenden Gutachten auch Berechnungen beigelegt, die aufzeigen, welcher Betriebsmodus der „gepl. WEA 1“ nachts möglich wäre, würde die Umwandlung der genannten Wohnbaufläche westlich der Kalenborner Hauptstraße im Bereich der Kirche in einem gemischte Baufläche umgesetzt, was eine Einstufung des IP S mit einem nächtlichen Immissionsrichtwert in Höhe von 45 dB(A) für die Lage in Dorf-/Mischgebiet ermöglichen würde (s. Kap. 9).

## 9 Ermittlung der Geräuschimmissionen

Grundlage für die Berechnung der Geräuschimmissionen sind die Schalleistungspegel der Windenergieanlagen gem. Kap. 4, die angenommenen max. möglichen Vorbelastungen (d.h. ausgeschöpfte Richtwerte) durch vorhandene Betriebe in den Ortsgemeinden Kalenborn, Oberelz und Ditscheid gem. Kap. 8 sowie die Randbedingungen und Berechnungsgrundlagen gem. Kap. 6.

Die Berechnungen erfolgen mit dem Programmsystem DECIBEL. Das Programmsystem führt die Schallausbreitungsrechnungen auf der Grundlage der DIN ISO 9613-2 /6/ durch. Die Berechnungen ermöglichen eine Analyse des Einflusses jeder Emissionsquelle auf die Geräuschimmission an jedem Immissionsort.

### Anmerkung:

Da die **Addition der an den Immissionspunkten IP I, IP M, IP Q, IP R, IP S, IP T, IP U, IP V, IP W, IP X und IP Y angenommenen max. möglichen Vorbelastungen (d.h. ausgeschöpfte Richtwerte)** in der Berechnungssoftware WindPro nicht möglich ist, **erfolgt diese im Anschluss an die WindPro-Berechnung separat** (s. Anhang) und ist in den Berechnungsausdrucken aus WindPro, inkl. der Kartendarstellungen mit Isophonen, noch nicht enthalten! Die Pegeladditionen von Einzelpegeln zur Berücksichtigung der max. möglichen Vorbelastungen an den Immissionspunkten IP I, IP M, IP Q, IP R, IP S, IP T, IP U, IP V, IP W, IP X, IP Y sind dem Anhang zu entnehmen.

Berechnet werden die Zustände im Nachtzeitraum, da am Tage 15 dB(A) höhere Richtwerte möglich sind und dann die WEA mit ihren Schallpegeln in der Regel keinen relevanten Beitrag mehr leisten.

**Bei den Berechnungen der Zusatz- und Gesamtbelastung ist zu beachten, dass die „gepl. WEA 1“ nachts schallreduziert im Betriebsmodus NRO 101 zu betreiben ist (vgl. Berechnungsergebnisse im Anhang).**

Berechnet wurden drei verschiedene Zustände, bedingt durch die vorhandene Vorbelastung. Die acht vorhandenen (WEA 01 bis 08) und die als mögliche Schallemittenten berücksichtigten Betriebe an den Immissionspunkten IP I, IP M, IP Q, IP R, IP S, IP T, IP U, IP V, IP W, IP X und IP Y (Vorbelastung) und die geplante Anlage mit der Bezeichnung „gepl. WEA 1“ (Zusatzbelastung) wurden jeweils getrennt betrachtet. Weiterhin wurden Immissionen durch die Gesamtbelastung der insgesamt neun WEA und als mögliche Schallemittenten berücksichtigten Betriebe berechnet.

Berechnet wurde die Vorbelastung durch acht bestehende WEA sowie die als Schallemittlen berücksichtigten Betriebe an den Immissionspunkten IP I, IP M, IP O, IP R, IP S, IP T, IP U, IP V, IP W, IP X und IP Y. In den Berechnungsausdrücken im Anhang sind die Berechnungsergebnisse dokumentiert. Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen, inkl. der Immissionen zur Berücksichtigung der Vorbelastungen, sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Tabelle 5: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung

Immissionspunkt	Berechn. Schallpegel $L_s$ in dB(A) $V(10)=10$ m/s	erf. Richtwert in dB(A)	Schallpegel $L_s$ gerundet gem. TA Lärm in dB(A)	Reserve zum Richtwert in dB(A)
IP A	34,1	40	34	6
IP B	34,3	40	34	6
IP C	35,4	40	35	5
IP D	35,2	40	35	5
IP E	39,4	40	39	1
IP F	35,1	45	35	10
IP G	40,3	45	40	5
IP H	30,6	45	31	14
<b>IP I</b>	<b>40,9<sup>*)</sup></b>	<b>40</b>	<b>41</b>	<b>-1</b>
IP J	26,5	45	27	18
IP K	26,5	45	27	18
IP L	25,9	40	26	14
<b>IP M</b>	<b>45,7<sup>*)</sup></b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>-1</b>
IP N	32,9	45	33	12
IP O	40,7	45	41	4
IP P	26,8	45	27	18
<b>IP Q</b>	<b>46,3<sup>*)</sup></b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>-1</b>
<b>IP R</b>	<b>46,0<sup>*)</sup></b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>-1</b>
<b>IP S</b>	<b>42,7<sup>*)</sup></b>	<b>40</b>	<b>43</b>	<b>-3</b>
<b>IP T</b>	<b>46,2<sup>*)</sup></b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>-1</b>
<b>IP U</b>	<b>45,5<sup>*)</sup></b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>-1</b>
<b>IP V</b>	<b>45,6<sup>*)</sup></b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>-1</b>
<b>IP W</b>	<b>40,5<sup>*)</sup></b>	<b>40</b>	<b>41</b>	<b>-1</b>
IP X	45,4 <sup>*)</sup>	45	45	0
<b>IP Y</b>	<b>40,5<sup>*)</sup></b>	<b>40</b>	<b>41</b>	<b>-1</b>

<sup>\*)</sup> Zur Berücksichtigung vorhandener Betriebe als mögl. Schallemittenten erfolgt an den Immissionspunkten IP I, IP M, IP Q, IP R, IP S, IP T, IP U, IP V, IP W, IP X und IP Y mittels Pegeladdition des jeweils ausgeschöpften Richtwertes die Annahme maximal möglicher Vorbelastungen. Da diese Pegeladditionen in der Berechnungssoftware WindPro nicht möglich sind, erfolgen diese im Anschluss an die WindPro-Berechnung separat (s. Anhang).

Als Immissionspunkte mit den höchsten Immissionspegeln von 46 dB(A) ergeben sich in der Berechnung der Vorbelastung die Immissionspunkte IP M, IP Q, IP R und IP T bis IP V. Die hier und an den Immissionspunkten IP I, IP W und IP Y auftretenden Überschreitungen des Richtwertes um 1 dB(A) sind nach 3.2.1 Abs. 3 TA Lärm aufgrund der hohen schalltechnischen Vorbelastung, welche im Wesentlichen von der im Sinne des „worst case“ angenommenen Ausschöpfung der jeweils geltenden Richtwerte durch die als mögliche Schallemittenten berücksichtigten Betriebe herrührt, zulässig.

Die am Immissionspunkt IP S (Unbebautes Grundstück WA\_2) in Kalenborn in der Vorbelastungs-Situation ermittelte, nach TA Lärm als unzulässig zu bewertende Überschreitung des Richtwertes um 3 dB(A) lässt sich durch den von den vorhandenen Windenergieanlagen verursachten Immissionspegel in Höhe von 39 dB(A) (vgl. Berechnungsausdrucke der Vorbelastung aus der Software WindPro, s. Anhang) in Verbindung mit der angenommenen Ausschöpfung des Richtwertes für ein allgemeines Wohngebiet durch den ca. 29 m weiter östlich gelegenen landwirtschaftlichen Betrieb an der Hauptstr. 37 erklären. Zum einen ist unklar, ob die „worst case“-Annahme der nächtlichen Richtwert-Ausschöpfung durch den Nebenerwerbs-Hof Michels (IP Q, Hauptstr. 37, Kalenborn) realistisch ist. An dieser Stelle sei auch noch einmal ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich bei dem landwirtschaftlichen Betrieb an der Hauptstr. 37 um keinen nach BImSchG /3/ in Verbindung mit der 4. BImSchV /4/ genehmigungsbedürftige Betrieb handelt und damit um keine Vorbelastung, für welche die TA Lärm gilt; d.h. ließe man die in der vorliegenden Geräuschimmissionsprognose am IP S angenommene maximale Schallimmission des Hofes an der Hauptstraße 37 in Kalenborn außer Acht, erhielte man einen genehmigungsfähigen Immissionspegel. Es ist außerdem darauf hinzuweisen, dass die westlich der Kalenborner Hauptstraße gem. FNP ausgewiesene Wohnbaufläche, in der IP S liegt, nicht soweit randlich bebaut werden kann, sodass sich der Abstand zwischen IP Q (Hauptstr. 37, Kalenborn) und IP S (Unbebautes Grundstück WA\_2, Kalenborn) im Falle einer späteren Bebauung vergrößern wird.

Plausibel erscheint angesichts der in der Vorbelastung bereits auftretenden hohen Richtwert-Überschreitung (eine Erhöhung des Schallimmissionspegels um 3 dB(A) stellt eine Verdopplung der Schallenergie dar) am IP S vielmehr, dass der durch die Ortsgemeinde Kalenborn beantragte Umwandlung der momentan ausgewiesenen Wohnbaufläche in eine gemischte Baufläche durch die Verbandsgemeinde Kaisersesch zugestimmt wird, eine Ablehnung des Antrages ist rein theoretisch allerdings noch möglich (vgl. Kap. 8). An dieser Stelle soll keinesfalls die, aufgrund der vorgenommenen „worst case“-Betrachtung eventuell vorliegende, unzulässige Richtwert-Überschreitung, „wegdiskutiert“ werden; wie mit dieser Thematik umzugehen ist, wird die örtliche Bauleitplanung entscheiden.

Mit Ausnahme der zulässigen Überschreitungen an den Immissionspunkten IP I, IP M, IP Q bis IP W und IP Y sowie der unzulässigen Überschreitung am IP S (s.o.) werden die geltenden Richtwerte durch die Vorbelastung aus acht vorhandenen WEA und die maximal möglichen Immissionen durch die als mögl. Schallemittenten angenommenen vorhandenen Betriebe an den untersuchten Immissionspunkten eingehalten.

#### **Hinweis:**

Für den Fall, dass eine Umwandlung der im FNP für Kalenborn ausgewiesenen Wohnbaufläche westlich der Hauptstraße im Bereich der Kirche in eine gemischte Baufläche

---

erfolgt, würde sich der am Immissionspunkt IP S geltende nächtliche Immissionsrichtwert von 40 dB(A) auf 45 dB(A) erhöhen. Eine nach 3.2.1 Abs. 3 TA Lärm zulässige Richtwert-Überschreitung um 1 dB(A) ergäbe sich am IP S bei Einstufung als Dorf-/Mischgebiet für den betrachteten Fall dass die geplante Anlage („gepl. WEA 1“) nachts bei Vollast betrieben würde.

**Entsprechende Berechnungen mit einem angesetzten Richtwert für die Lage in Dorf-/Mischgebiet in Höhe von 45 dB(A) für den Immissionsort IP S, unter der Annahme, dass eine Umwandlung des momentan als Wohnbaufläche ausgewiesenen Gebietes westlich der Kalenborner Hauptstraße im Bereich der Kirche in eine gemischte Baufläche erfolgen würde, sind dem Anhang zu entnehmen. Für den Fall, dass nach Genehmigung der „gepl. WEA 1“ eine entsprechende Änderung des FNP Kalenborn erfolgt, wäre diesen Berechnungsergebnissen zufolge auch der Betrieb der geplanten WEA bei Vollast auch nachts möglich.**

Berechnet wurde die Zusatzbelastung durch eine geplante WEA vom Typ GE Wind Energy 2.75-120 („gepl. WEA 1“) bei Kalenborn, welche nachts (22:00 bis 06:00 Uhr) im schallreduzierten betreib NRO 101 zu betreiben ist. In den Berechnungsausdrucken im Anhang sind die Berechnungsergebnisse dokumentiert. Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

**Tabelle 6: Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung**

<b>Immissionspunkt</b>	<b>Berechn. Schallpegel <math>L_s</math> in dB(A) <math>V(10)=10</math> m/s</b>	<b>erf. Richtwert in dB(A)</b>	<b>Schallpegel <math>L_s</math> gerundet gem. TA Lärm in dB(A)</b>	<b>Reserve zum Richtwert in dB(A)</b>
IP A	31,6	40	32	8
IP B	31,7	40	32	8
IP C	32,8	40	33	7
IP D	32,8	40	33	7
IP E	25,2	40	25	15
IP F	32,1	45	32	13
IP G	26,9	45	27	18
IP H	21,9	45	22	23
IP I	21,2	40	21	19
IP J	22,7	45	23	22
IP K	22,8	45	23	22
IP L	21,9	40	22	18
IP M	33,6	45	34	11
IP N	31,0	45	31	14
IP O	34,1	45	34	11
IP P	23,0	45	23	22
IP Q	24,5	45	25	20
IP R	23,2	45	23	22
IP S	24,5	40	25	15
IP T	22,4	45	22	23
IP U	22,0	45	22	23
IP V	20,6	45	21	24
IP W	21,1	40	21	19
IP X	21,3	45	21	24
IP Y	21,7	40	22	18

---

Als Immissionspunkte mit den höchsten Immissionspegeln von jeweils 34 dB(A) ergeben sich in der Berechnung der Zusatzbelastung die Immissionspunkte IP M (Whs. Nr. 2, Ditscheider Mühle an der K5, Außenbereich Ditscheid) und IP O (Wochenendhaus, Bermel).

An den Immissionspunkten IP C und IP D, Wohnhäuser an der Ringstraße in Bermel, treten mit Abständen von jeweils 7 dB(A) zu den Richtwerten die geringsten Abstände zum jeweils geltenden Richtwert auf.

An allen Immissionspunkten werden die geltenden Richtwerte durch die geplante Anlage „gepl. WEA 1“ eingehalten.

Auf die Immissionspunkte IP E, IP G bis IP L und IP P bis IP Y übt die geplante Anlage mit der Bezeichnung „gepl. WEA 1“ keinen immissionsrelevanten Einfluss mehr aus, da die zulässigen Richtwerte an diesen Immissionspunkten durch die in der Zusatzbelastung entstehenden Immissionspegel um mind. 15 dB(A) unterschritten werden und sich diese Immissionspunkte damit nicht mehr im erweiterten Einwirkungsbereich der geplanten WEA befinden.

Berechnet wurde die Gesamtbelastung aus insgesamt neun WEA („gepl. WEA 1“ und acht vorhandene WEA) sowie die als Schallemitenten berücksichtigten Betriebe an den Immissionspunkten IP I, IP M, IP O, IP R, IP S, IP T, IP U, IP V, IP W, IP X und IP Y. In den Berechnungsausdrücken im Anhang sind die Berechnungsergebnisse dokumentiert. Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen, inkl. der Immissionen zur Berücksichtigung der Vorbelastungen, sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Tabelle 7: Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung

Immissionspunkt	Berechn. Schallpegel $L_s$ in dB(A) $V(10)=10$ m/s	erf. Richtwert in dB(A)	Schallpegel $L_s$ gerundet gem. TA Lärm in dB(A)	Reserve zum Richtwert in dB(A)
IP A	36,0	40	36	4
IP B	36,2	40	36	4
IP C	37,3	40	37	3
IP D	37,2	40	37	3
IP E	39,6	40	40	0
IP F	36,8	45	37	8
IP G	40,5	45	41	4
IP H	31,1	45	31	14
<b>IP I</b>	<b>41,0<sup>*)</sup></b>	<b>40</b>	<b>41</b>	<b>-1</b>
IP J	28,0	45	28	17
IP K	28,1	45	28	17
IP L	27,3	40	27	13
<b>IP M</b>	<b>46,0<sup>*)</sup></b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>-1</b>
IP N	35,1	45	35	10
IP O	41,6	45	42	3
IP P	28,3	45	28	17
<b>IP Q</b>	<b>46,3<sup>*)</sup></b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>-1</b>
<b>IP R</b>	<b>46,1<sup>*)</sup></b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>-1</b>
<b>IP S</b>	<b>42,7<sup>*)</sup></b>	<b>40</b>	<b>43</b>	<b>-3</b>
<b>IP T</b>	<b>46,3<sup>*)</sup></b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>-1</b>
<b>IP U</b>	<b>45,5<sup>*)</sup></b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>-1</b>
<b>IP V</b>	<b>45,6<sup>*)</sup></b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>-1</b>
<b>IP W</b>	<b>40,6<sup>*)</sup></b>	<b>40</b>	<b>41</b>	<b>-1</b>
<b>IP X</b>	<b>45,5<sup>*)</sup></b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>-1</b>
<b>IP Y</b>	<b>40,6<sup>*)</sup></b>	<b>40</b>	<b>41</b>	<b>-1</b>

<sup>\*)</sup>Zur Berücksichtigung vorhandener Betriebe als mögl. Schallemitenten erfolgt an den Immissionspunkten IP I, IP M, IP Q, IP R, IP S, IP T, IP U, IP V, IP W, IP X und IP Y mittels Pegeladdition des jeweils ausgeschöpften Richtwertes die Annahme maximal möglicher Vorbelastungen. Da diese Pegeladditionen in der Berechnungssoftware WindPro nicht möglich sind, erfolgen diese im Anschluss an die WindPro-Berechnung separat (s. Anhang).

Als Immissionspunkte mit den höchsten Immissionspegeln von 46 dB(A) ergeben sich in der Berechnung der Vorbelastung die Immissionspunkte IP M, IP Q, IP R, IP T bis IP V und IP X. Die hier und an den Immissionspunkten IP I, IP W und IP Y auftretenden Überschreitungen des Richtwertes um 1 dB(A) sind nach 3.2.1 Abs. 3 TA Lärm aufgrund der hohen schalltechnischen Vorbelastung, welche in den meisten Fällen von der im Sinne des „worst case“ angenommenen Ausschöpfung des jeweils geltenden Richtwertes durch die als mögliche Schallemitenten berücksichtigten Betriebe herrührt, zulässig. Auf die Immissionspunkte IP I und IP Q bis IP Y übt die Zusatzbelastung durch die „gepl. WEA 1“ keinen immissionsrelevanten Einfluss aus, da sich diese Immissionsorte, mit in der Zusatzbelastung vorliegenden Unterschreitungen des jeweils geltenden Richtwertes um mind. 15 dB(A) (s.o.), nicht mehr im erweiterten Einwirkungsbereich der Zusatzbelastung befinden, sodass die mittels „worst case“-Annahmen ermittelten zulässigen Richtwert-Überschreitungen in der Gesamtbelastung an IP I und IP Q bis IP Y auf den Einfluss der möglichen Vorbelastungen zurückzuführen ist. Die für den Immissionspunkt IP M (Whs. Nr. 2, Ditscheider Mühle an der K5, Außenbereich Ditscheid) prognostizierte zulässige Richtwert-Überschreitung in der Gesamtbelastung setzt sich aus den Immissionen durch die vorhandenen und die geplante WEA sowie die angesetzten maximal möglichen Immissionen durch den landwirtschaftlichen Betrieb am Wohnhaus Ditscheider Mühle zusammen.

Die am Immissionspunkt IP S (Unbebautes Grundstück WA\_2) in Kalenborn in der Gesamtbelastung ermittelte, nach TA Lärm als unzulässig zu bewertende Überschreitung des Richtwertes um 3 dB(A) lässt sich durch den von den vorhandenen Windenergieanlagen verursachten Immissionspegel in Höhe von 39 dB(A) (vgl. Berechnungsausdrucke der Vorbelastung aus der Software WindPro, s. Anhang) in Verbindung mit der angenommenen Ausschöpfung des Richtwertes für ein allgemeines Wohngebiet durch den ca. 29 m weiter östlich gelegenen landwirtschaftlichen Betrieb an der Hauptstr. 37 erklären. Die Zusatzbelastung durch die „gepl. WEA 1“ beeinflusst den Immissionspunkt IP S nicht immissionsrelevant, da sich dieser aufgrund der Richtwert-Überschreitung in der Zusatzbelastung um 15 dB(A) außerhalb des erweiterten Einwirkungsbereiches der Zusatzbelastung befindet. Damit ist die bereits in der Vorbelastung vorliegende hohe Richtwert-Überschreitung am IP S gänzlich auf den Einfluss der Vorbelastung zurückzuführen. Zum einen ist unklar, ob die „worst case“-Annahme der nächtlichen Richtwert-Ausschöpfung durch den Nebenerwerbs-Hof Michels (IP Q, Hauptstr. 37, Kalenborn) realistisch ist. An dieser Stelle sei auch noch einmal ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich bei dem landwirtschaftlichen Betrieb an der Hauptstr. 37 um keinen nach BImSchG /3/ in Verbindung mit der 4. BImSchV /4/ genehmigungsbedürftige Betrieb handelt und damit um keine Vorbelastung, für welche die TA Lärm gilt. Lässt man die in der vorliegenden Geräuschimmissionsprognose am IP S angenommene maximale Schallimmission des Hofes an der Hauptstraße 37 in Kalenborn außer Acht, erhält man in der Gesamtbelastung einen genehmigungsfähigen Immissionspegel. Es ist außerdem darauf hinzuweisen, dass die westlich der Kalenborner Hauptstraße gem. FNP ausgewiesene Wohnbaufläche, in der IP S liegt, nicht soweit randlich bebaut werden würde, sodass sich der Abstand zwischen IP Q (Hauptstr. 37, Kalenborn) und IP S (Unbebautes Grundstück WA\_2, Kalenborn) im Falle einer späteren Bebauung vergrößern wird.

Plausibel erscheint angesichts der in der Vorbelastung bereits auftretenden hohen Richtwert-Überschreitung am IP S vielmehr, dass der durch die Ortsgemeinde Kalenborn beantragte Umwandlung der momentan ausgewiesenen Wohnbaufläche in eine gemischte Baufläche durch die Verbandsgemeinde Kaisersesch zugestimmt wird, eine Ablehnung des Antrages ist rein theoretisch allerdings möglich (vgl. Kap. 8). An dieser Stelle soll keinesfalls die, aufgrund der vorgenommenen „worst case“-Betrachtung eventuell vorliegende, unzulässige Richtwert-Überschreitung, „wegdiskutiert“ werden; wie mit dieser Thematik umzugehen ist, wird die örtliche Bauleitplanung entscheiden.

Mit Ausnahme der zulässigen Überschreitungen an den Immissionspunkten IP I, IP M, IP Q, IP R und IP T bis IP Y sowie der unzulässigen Überschreitung am IP S (s.o.) werden die geltenden Richtwerte durch die Gesamtbelastung aus vorhandenen WEA, den maximal möglichen Immissionen durch die als mögl. Schallemitenten angenommenen vorhandenen Betriebe und die geplante WEA mit der Bezeichnung „gepl. WEA 1“ an allen den untersuchten Immissionspunkten eingehalten.

**Hinweis:**

Für den Fall, dass eine Umwandlung der im FNP für Kalenborn ausgewiesenen Wohnbaufläche westlich der Hauptstraße im Bereich der Kirche in eine gemischte Baufläche erfolgt, würde sich der am Immissionspunkt IP S geltende nächtliche Immissionsrichtwert von 40 dB(A) auf 45 dB(A) erhöhen. In diesem Fall ergäbe sich am IP S bei Einstufung als Dorf-/Mischgebiet in der Vor- und Gesamtbelastung unter Annahme der maximalen Schallimmission, d.h. Richtwert-Ausschöpfung durch den nahegelegenen landwirtschaftlichen Betrieb an der Hauptstraße 37 (IP Q) eine nach 3.2.1 Abs. 3 TA Lärm zulässige Richtwert-Überschreitung um 1 dB(A).

**Entsprechende Berechnungen mit einem angesetzten Richtwert für die Lage in Dorf-/Mischgebiet in Höhe von 45 dB(A) für den Immissionsort IP S, unter der Annahme, dass eine Umwandlung des momentan als Wohnbaufläche ausgewiesenen Gebietes westlich der Kalenborner Hauptstraße im Bereich der Kirche in eine gemischte Baufläche erfolgen würde, sind dem Anhang zu entnehmen. Für den Fall, dass nach Genehmigung der „gepl. WEA 1“ eine entsprechende Änderung des FNP Kalenborn erfolgt, wäre diesen Berechnungsergebnissen zufolge der Betrieb der geplanten WEA bei Vollast auch nachts möglich.**

## 10 Beurteilung

Folgende Vorschriften werden zur Beurteilung herangezogen:

- BImSchG /3/ mit allen ergänzenden und relevanten Verordnungen
- TA Lärm /2/

Die Begutachtung erfolgt im Rahmen des BImSchG-Genehmigungsverfahrens. In den Berechnungsausdrücken sind verschiedene Belastungszustände aus schalltechnischer Sicht dokumentiert. Bewertet werden die Ergebnisse für die verschiedenen Immissionspunkte gemäß den relevanten Belastungszuständen für die Belastung nachts (22-6 Uhr). Aufgrund der um 15 dB(A) höheren Richtwerte tags sind am Tage (6-22 Uhr) generell höhere Emissionswerte möglich.

In allen Berechnungen ist einen Zuschlag zum Emissionspegel in Höhe von 2,2 dB(A) bis 4,6 dB(A) zur Würdigung von Unsicherheiten bei einer 90 %-igen Eintrittswahrscheinlichkeit enthalten, gem. gültiger Vorgehensweise für das Land Rheinland-Pfalz /16/ und den Vorgaben nach Windenergiehandbuch /15/, siehe auch Kap. 4. Die Sicherheitszuschläge, welche für die vorhandenen WEA anzusetzen sind, wurden durch die zuständigen Landkreise in der jeweiligen Anlage B mit Stand Dezember 2016 bestätigt.

Als Immissionspunkte mit den höchsten Immissionspegeln von jeweils 34 dB(A) ergeben sich in der Berechnung der Zusatzbelastung die Immissionspunkte IP M (Whs. Nr. 2, Ditscheider Mühle an der K5, Außenbereich Ditscheid) und IP O (Wochenendhaus, Bermel).

An allen Immissionspunkten werden die geltenden Richtwerte durch die geplante Anlage „gepl. WEA 1“ eingehalten, wobei ein Abstand von mind. 7 dB(A) zum jeweils geltenden Richtwert besteht.

Auf die Immissionspunkte IP E, IP G bis IP L und IP P bis IP Y übt die geplante WEA keinen Einfluss mehr aus, da die zulässigen Richtwerte an diesen Immissionspunkten in der Zusatzbelastung um mind. 15 dB(A) unterschritten werden und sich diese Immissionspunkte damit nicht mehr im erweiterten Einwirkungsbereich der geplanten WEA befinden. Der erweiterte Einwirkungsbereich ist gem. Merkblatt der SGD Nord /16/ aufgrund der am Standort Kalenborn vorhandenen Vorbelastungen (vgl. Kap. 4 und 8) anzuwenden und umfasst, in Anlehnung an das Windenergie-Handbuch /15/, die Flächen, in denen die von der Zusatzbelastung ausgehenden Geräusche um einen Wert von mind. 15 dB(A) unter dem für die Fläche maßgebenden Immissionsrichtwert liegt.

Als Immissionspunkte mit den höchsten Immissionspegeln von 46 dB(A) ergeben sich in der Berechnung der Vorbelastung die Immissionspunkte IP M, IP Q, IP R, IP T bis IP V und IP X. Die hier und an den Immissionspunkten IP I, IP W und IP Y auftretenden Überschreitungen des Richtwertes um 1 dB(A) sind nach 3.2.1 Abs. 3 TA Lärm aufgrund der hohen schalltechnischen Vorbelastung, welche in den meisten Fällen von der im Sinne des „worst case“ angenommenen Ausschöpfung des jeweils geltenden Richtwertes durch die als mögliche Schallemittenten berücksichtigten Betriebe herrührt, zulässig. Die mittels „worst case“-Annahmen ermittelten zulässigen Richtwert-Überschreitungen in der Gesamtbelastung an IP I und IP Q bis IP Y sind auf den Einfluss der im Sinne des „worst case“ als maximal mögliche Vorbelastungen angesetzten Betriebe in den Ortsgemeinden Kalenborn, Oberelz und Ditscheid zurückzuführen. Die für den Immissionspunkt IP M (Whs. Nr. 2, Ditscheider Mühle an der K5, Außenbereich Ditscheid) prognostizierte zulässige Richtwert-Überschreitung in der Gesamtbelastung setzt sich aus den Immissionen durch die

vorhandenen und die geplante WEA sowie die angesetzten maximal möglichen Immissionen durch den landwirtschaftlichen Betrieb am Wohnhaus Ditscheider Mühle zusammen.

Die am Immissionspunkt IP S (Unbebautes Grundstück WA\_2) in Kalenborn in der Gesamtbelastung ermittelte, nach TA Lärm als unzulässig zu bewertende Überschreitung des Richtwertes um 3 dB(A) entsteht durch den von den vorhandenen Windenergieanlagen verursachten Immissionspegel in Höhe von 39 dB(A) (vgl. Berechnungsausdrucke der Vorbelastung aus der Software WindPro, s. Anhang) in Verbindung mit der angenommenen Ausschöpfung des Richtwertes für ein allgemeines Wohngebiet durch den ca. 29 m weiter östlich gelegenen landwirtschaftlichen Betrieb an der Hauptstr. 37. Die Zusatzbelastung durch die „gepl. WEA 1“ beeinflusst den Immissionspunkt IP S nicht immissionsrelevant, da sich dieser außerhalb des erweiterten Einwirkungsbereiches der Zusatzbelastung befindet. Damit ist die bereits in der Vorbelastung vorliegende hohe Richtwert-Überschreitung am IP S gänzlich auf den Einfluss der Vorbelastung zurückzuführen.

Zum einen ist unklar, ob die „worst case“-Annahme der nächtlichen Richtwert-Ausschöpfung durch den Nebenerwerbs-Hof Michels (IP Q, Hauptstr. 37, Kalenborn) realistisch ist. An dieser Stelle sei auch noch einmal ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich bei dem landwirtschaftlichen Betrieb an der Hauptstr. 37 um keinen nach BImSchG /3/ in Verbindung mit der 4. BImSchV /4/ genehmigungsbedürftige Betrieb handelt und damit um keine Vorbelastung, für welche die TA Lärm gilt. Lässt man die in der vorliegenden Geräuschimmissionsprognose am IP S angenommene maximale Schallimmission des Hofes an der Hauptstraße 37 in Kalenborn außer Acht, erhält man in der Gesamtbelastung einen genehmigungsfähigen Immissionspegel. Es ist außerdem darauf hinzuweisen, dass die westlich der Kalenborner Hauptstraße gem. FNP ausgewiesene Wohnbaufläche, in der IP S liegt, nicht soweit randlich bebaut werden würde, sodass sich der Abstand zwischen IP Q (Hauptstr. 37, Kalenborn) und IP S (Unbebautes Grundstück WA\_2, Kalenborn) im Falle einer späteren Bebauung vergrößern wird.

Plausibel erscheint angesichts der in der Vorbelastung bereits auftretenden hohen Richtwert-Überschreitung am IP S vielmehr, dass der durch die Ortsgemeinde Kalenborn beantragte Umwandlung der momentan ausgewiesenen Wohnbaufläche in eine gemischte Baufläche durch die Verbandsgemeinde Kaisersesch zugestimmt wird, eine Ablehnung des Antrages ist rein theoretisch allerdings möglich (vgl. Kap. 8). An dieser Stelle soll keinesfalls die, aufgrund der vorgenommenen „worst case“-Betrachtung eventuell vorliegende, unzulässige Richtwert-Überschreitung, „wegdiskutiert“ werden. Wie mit dieser Thematik umzugehen ist, wird die örtliche Bauleitplanung entscheiden.

Mit Ausnahme der zulässigen Überschreitungen an den Immissionspunkten IP I, IP M, IP Q, IP R und IP T bis IP Y sowie der unzulässigen Überschreitung am IP S durch die Vorbelastung (s.o.) werden die geltenden Richtwerte durch die Gesamtbelastung aus vorhandenen WEA, den maximal möglichen Immissionen durch die als mögl. Schallemitenten angenommenen vorhandenen Betriebe und die geplante WEA mit der Bezeichnung „gepl. WEA 1“ an allen den untersuchten Immissionspunkten eingehalten.

#### **Hinweis:**

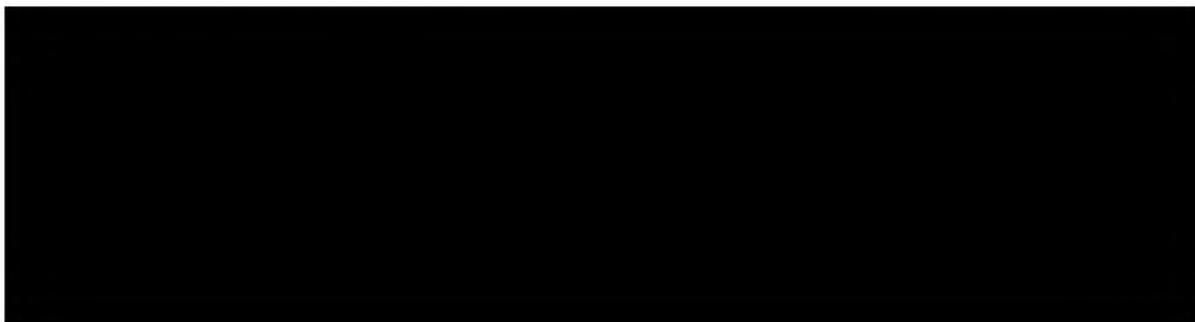
Für den Fall, dass eine Umwandlung der im FNP für Kalenborn ausgewiesenen Wohnbaufläche westlich der Hauptstraße im Bereich der Kirche in eine gemischte Baufläche erfolgt, wird sich der am Immissionspunkt IP S geltende nächtliche Immissionsrichtwert von 40 dB(A) auf 45 dB(A) erhöhen. In diesem Fall ergibt sich am IP S bei Einstufung als Dorf-/Mischgebiet in der Vor- und Gesamtbelastung unter Annahme der maximalen Schallimmission, d.h. Richtwert-Ausschöpfung durch den nahegelegenen landwirtschaftlichen Betrieb an der Hauptstraße 37 (IP Q) eine nach 3.2.1 Abs. 3 TA Lärm noch zulässige Richtwert-Überschreitung um 1 dB(A).

**Entsprechende Berechnungen mit einem angesetzten Richtwert für die Lage in Dorf-/Mischgebiet in Höhe von 45 dB(A) für den Immissionsort IP S, unter der Annahme, dass eine Umwandlung des momentan als Wohnbaufläche ausgewiesenen Gebietes westlich der Kalenborner Hauptstraße im Bereich der Kirche in eine gemischte Baufläche erfolgen würde, sind dem Anhang zu entnehmen. Für den Fall, dass nach Genehmigung der „gepl. WEA 1“ eine entsprechende Änderung des FNP Kalenborn erfolgt, wäre diesen Berechnungsergebnissen zufolge der Betrieb der geplanten WEA bei Volllast auch nachts möglich.**

Die geplante Anlage mit der Bezeichnung „gepl. WEA 1“ vom Typ GE Wind Energy 2.75-120 mit 139 m Nabenhöhe ist nachts im schallreduzierten Betriebsmodus NR 101 zu betreiben, während tagsüber aufgrund der nach TA Lärm um 15 dB(A) erhöhten Richtwerte der Betrieb bei Volllast möglich ist.

Aus schalltechnischer Sicht bestehen bei Errichtung der geplanten WEA („gepl. WEA 1“) bei Anwendung des schallreduzierten Betriebsmodus NRO 101 nachts (22:00 bis 06:00 Uhr) keine Bedenken.

Oldenburg, den 08. Februar 2017



## 11 Quellenverzeichnis

- /1/ VDI 2058/1: Beurteilung von Arbeitslärm in der Nachbarschaft.-  
Fassung vom Februar 1999
- /2/ TA Lärm: Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm),  
Fassung vom August 1998
- /3/ BImSchG: Bundesimmissionsschutzgesetz  
Fassung vom September 2002, letzte Änderung Juni 2005
- /4/ 4. BImSchV: Vierte Verordnung zur Durchführung des  
Bundesimmissionsschutzgesetzes  
Fassung vom Juni 2005
- /5/ DIN 18005: Schallschutz im Städtebau  
Teil 1: Berechnungsverfahren  
Fassung vom Juli 2002
- /6/ DIN ISO 9613/2: „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien  
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“  
Deutsche Fassung ISO 9613-2 vom Oktober 1999
- /7/ LAI Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) : Hinweise zum  
Schallimmissionsschutz zur Beurteilung von WEA im  
Genehmigungsverfahren bei Windenergieanlagen.
- /8/ LfU Bayrisches Landesamt für Umwelt (LfU) 2014: „Windkraftanlagen-  
beeinträchtigt Infraschall die Gesundheit?“ , Aktualisierung im März  
2014, Augsburg
- /9/ Kötter Kötter Engineering Mai 2007: “Tieffrequente Geräusche in der  
Windenergieanlagentechnik“ in Lärmbekämpfung Bd. 2, Nr.3 Mai
- /10/ DIN 45680 DIN 45680: “Messung und Bewertung tieffrequenter Geräusch-  
immissionen in der Nachbarschaft“ von 1992 und Entwurf der DIN  
45680 (Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen)  
vom August 2011
- /11/ Hammler, & Fichtner 2000: „Langzeit-Geräuschimmissionsmessungen an der 1-MW-  
Windenergieanlage Nordex N54“ Bayrisches Landesamt für Umwelt  
(LfU) 2000
- /12/ Kötter Kötter Consulting Engineers: Schalltechnischer Bericht Nr.27257-  
1.006:-über die Ermittlung und Beurteilung der anlagenbezogenen  
Geräuschimmissionen der Windenergieanlagen im Windpark Hohen  
Pritz vom 26.05.2010

- 
- /13/ LUBW Landesamt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) „Physikalische Grundlagen und Messung von tieffrequentem Schall und Infraschall“, 18. Umwelttoxikologisches Kolloquium Oktober 2012
- /14/ Möller, H und Pedersen, C.S. 2010: Tieffrequenter Lärm von großen Windenergieanlagen, Abteilung für Akustik, Institut für Elektronische Systeme, Aalborg Universität
- /15/ Agatz, Monika Windenergie-Handbuch, 12. Ausgabe Dezember 2015
- /16/ SGD Nord Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord (SGD Nord) des Landes Rheinland-Pfalz: Merkblatt für Vorhaben zur Errichtung von Windenergieanlagen hinsichtlich immissionsschutzrechtlicher und arbeitsschutzrechtlicher Anforderungen an die Antragsunterlagen in Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG (mit Anlagen A und B), Oktober 2014
- /17/ Ing.büro Pies Schalltechnische Immissionsprognose zur geplanten Errichtung von 3 Windenergieanlagen bei Kalenborn, Auftrag-Nr. 16929 / 0515 / 1, 12.05.2015

## 12 Anlagen zum Geräuschimmissionsgutachten 1 WEA GE Wind Energy 2.75-120

- 1 Blatt Übersichtskarte
- 1 Blatt Übersichts-Lageplan (Immissionspunkte, vorh. und gepl. WEA)

### Anmerkung:

Da die Überschriften der im Anhang enthaltenen Detail-Kartenansichten nach Hinweis durch die SGD Nord (Schreiben vom 30.01.20167, Az. 23/01/5.1/2016/0144 Sfr/DI) teilweise sehr klein gedruckt und schlecht leserlich dargestellt sind, wurden bei Bedarf entsprechende Textfelder mittels PDF-Editor eingefügt.

- 15 Blatt Vorbelastung durch 8 vorh. WEA (WEA 01 bis 08): Berechnungsprotokolle inkl. Eingabedaten und Isophonendarstellung (1 Blatt Übersicht und 6 Blatt Detailansichten)
- 11 Blatt Pegeladdition von Einzelpegeln zur Berücksichtigung der max. möglichen Vorbelastungen an den Immissionspunkten IP I, IP M, IP Q, IP R, IP S, IP T, IP U, IP V, IP W, IP X, IP Y: Vorbelastung
- 13 Blatt Zusatzbelastung durch eine geplante WEA (gepl. WEA 1): Berechnungsprotokolle inkl. Eingabedaten und Isophonendarstellung (1 Blatt Übersicht und 6 Blatt Detailansichten)
- 16 Blatt Gesamtbelastung durch 9 WEA insgesamt: Berechnungsprotokolle inkl. Eingabedaten und Isophonendarstellung (1 Blatt Übersicht und 6 Blatt Detailansichten)
- 11 Blatt Pegeladdition von Einzelpegeln zur Berücksichtigung der max. möglichen Vorbelastungen an den Immissionspunkten IP I, IP M, IP Q, IP R, IP S, IP T, IP U, IP V, IP W, IP X, IP Y: Gesamtbelastung

### Anmerkung:

Da die **Addition der an den Immissionspunkten IP I, IP M, IP Q, IP R, IP S, IP T, IP U, IP V, IP W, IP X und IP Y angenommenen max. möglichen Vorbelastungen zunehmenden (d.h. ausgeschöpfte Richtwerte)** in der Berechnungssoftware WindPro nicht möglich ist, **erfolgt diese im Anschluss an die WindPro-Berechnung separat** (s. Anhang) und ist in den Berechnungsausdrucken aus WindPro, inkl. der Kartendarstellungen mit Isophonen, noch nicht enthalten!

- 7 Blatt Auszug aus dem Messbericht zur Vermessung des WEA-Typs GE Wind Energy 2.75-120 im schallreduzierten Betriebsmodus NRO 101, ausgestattet mit Serrations und Vortexgeneratoren, inkl. Nabenhöhen-Umrechnung für 139 m Nabenhöhe, Fa. Windtest Grevenbroich GmbH, SE14009B3N1 vom 12.05.2015
- 5 Blatt Auszug aus der Zusammenfassung der dreifachen schalltechnischen Vermessung des WEA-Typs GE Wind Energy 2.75-120, ausgestattet mit Serrations und Vortexgeneratoren, inkl. Nabenhöhen-Umrechnung für 139 m Nabenhöhe, Fa. Windtest Grevenbroich GmbH, SE15068KB1 vom 14.12.2015

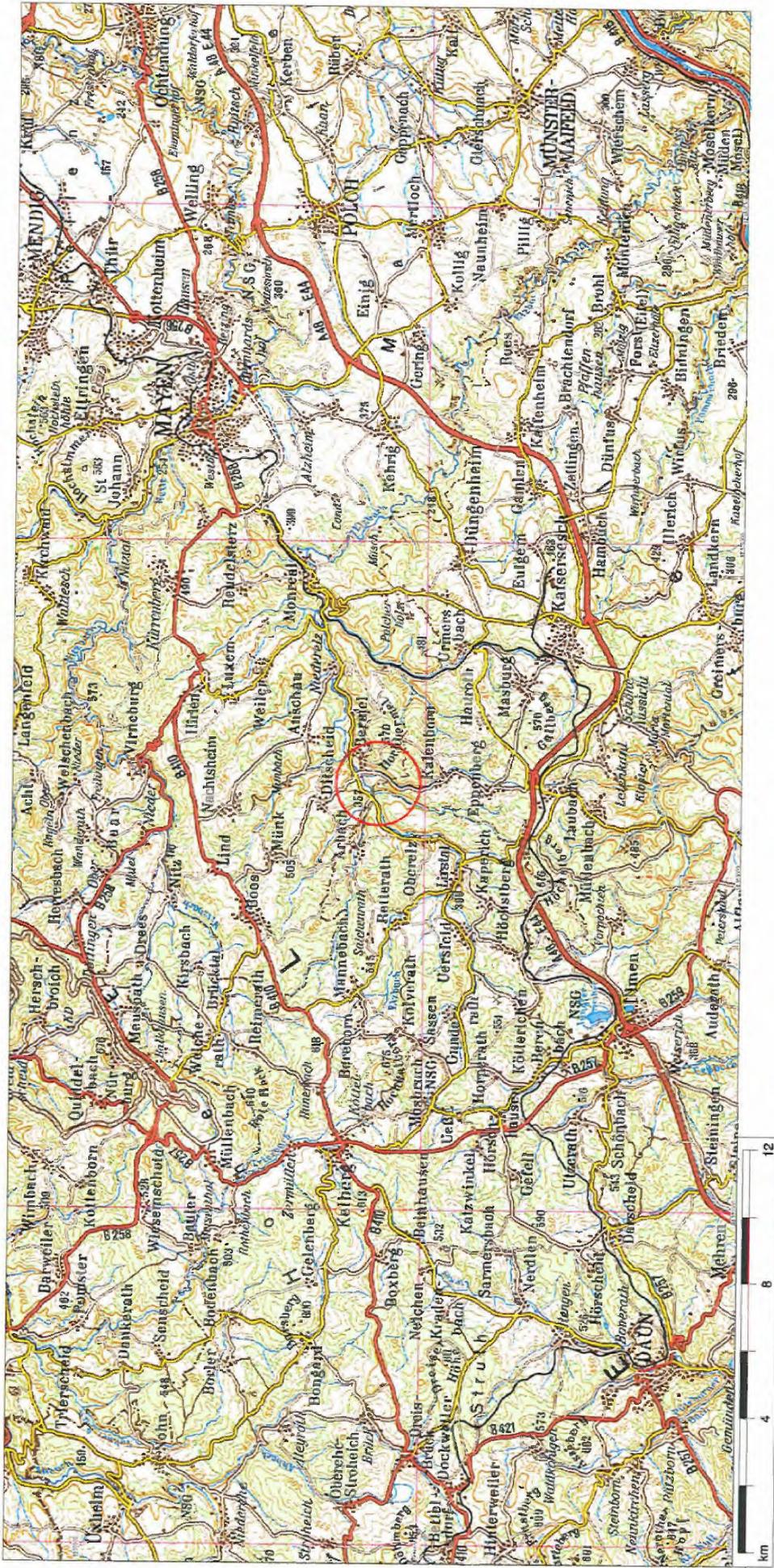
- 1 Blatt Herstellerangabe des Schalleistungspegels der WEA vom Typ Fuhrländer FL800, Fa. Fuhrländer, 26.11.2003
- 1 Blatt Bestätigung des Herstellers, dass die Anlagentypen Fuhrländer FL750 und FK800 identisch sind, Fa. Fuhrländer, 18.05.2011; nach Freigabe durch die Fa. juwi Wind GmbH entnommen aus dem Schallgutachten des Ingenieurbüros Pies /17/
- 2 Blatt Auszug aus einfacher Vermessung des WEA-Typs Enercon-E40/5.40 mit 65 m Nabenhöhe, Fa. Kötter vom 03.03.1998
- 1 Blatt Auszug aus der Zusammenfassung der vierfachen schalltechnischen Vermessung des WEA-Typs REpower MD70 mit 90 m Nabenhöhe, Fa. Kötter, D-I.1-VW.SM.10-A vom 01.10.2003

**Ergänzend zu den zur Bewertung heranzuziehenden Berechnungsergebnissen (s.o.) wurde, unter der Voraussetzung das eine Umwandlung des aktuell als allgemeines Wohngebiet mit 40 dB(A) nächtlichem Richtwert nach TA Lärm eingestuftem Immissionspunkt IP S in einen Immissionspunkt mit Lage in gemischter Baufläche gem. FNP Kalenborn und damit der Ansatz eines nächtlichen Richtwertes von 45 dB(A) möglich wird, sind entsprechende Berechnungsergebnisse angehängt:**

- 11 Blatt Pegeladdition von Einzelpegeln zur Berücksichtigung der max. möglichen Vorbelastungen an den Immissionspunkten IP I, IP M, IP Q, IP R, IP S, IP T, IP U, IP V, IP W, IP X, IP Y: Vorbelastung, mit Annahme eines Richtwertes von 45 dB(A) für IP S und nächtlichem Betrieb der geplanten Anlage „gepl. WEA 1“ bei Vollast
- 13 Blatt Zusatzbelastung durch eine geplante WEA (gepl. WEA I): Berechnungsprotokolle inkl. Eingabedaten und Isophonendarstellung (1 Blatt Übersicht und 6 Blatt Detailansichten), mit Annahme eines Richtwertes von 45 dB(A) für IP S und nächtlichem Betrieb der geplanten Anlage „gepl. WEA 1“ bei Vollast
- 16 Blatt Gesamtbelastung durch 9 WEA insgesamt: Berechnungsprotokolle inkl. Eingabedaten und Isophonendarstellung (1 Blatt Übersicht und 6 Blatt Detailansichten) mit Annahme eines Richtwertes von 45 dB(A) für IP S und nächtlichem Betrieb der geplanten Anlage „gepl. WEA 1“ bei Vollast
- 11 Blatt Pegeladdition von Einzelpegeln zur Berücksichtigung der max. möglichen Vorbelastungen an den Immissionspunkten IP I, IP M, IP Q, IP R, IP S, IP T, IP U, IP V, IP W, IP X, IP Y: Gesamtbelastung mit Annahme eines Richtwertes von 45 dB(A) für IP S und nächtlichem Betrieb der geplanten Anlage „gepl. WEA 1“ bei Vollast

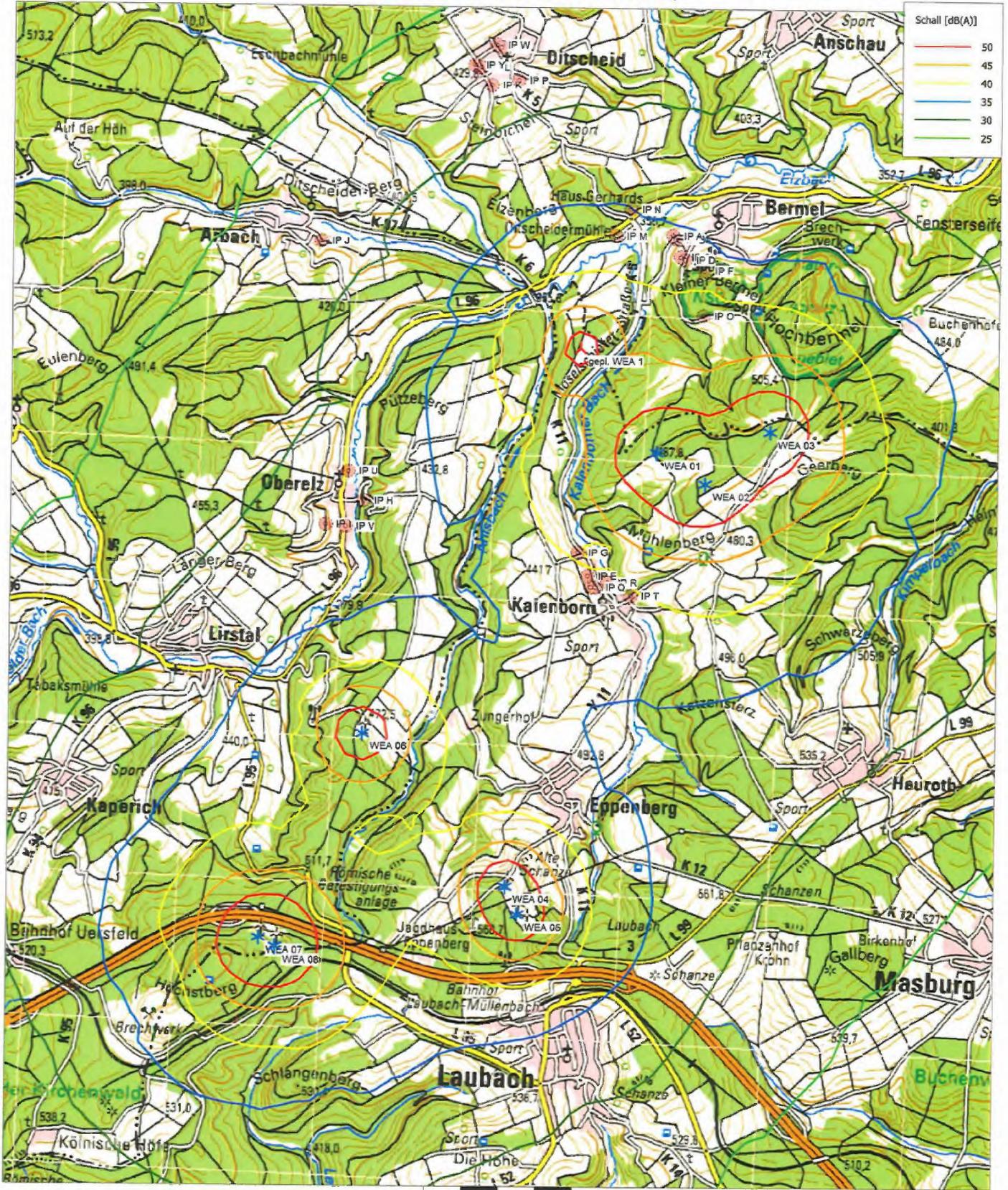
**Anmerkung:**

Da die Addition der an den Immissionspunkten IP I, IP M, IP Q, IP R, IP S, IP T, IP U, IP V, IP W, IP X und IP Y angenommenen max. möglichen Vorbelastungen zunehmenden (d.h. ausgeschöpfte Richtwerte) in der Berechnungssoftware WindPro nicht möglich ist, erfolgt diese im Anschluss an die WindPro-Berechnung separat (s. Anhang) und ist in den Berechnungsausdrucken aus WindPro, inkl. der Kartendarstellungen mit Isophonen, noch nicht enthalten!



### DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: Gesamtbelastung durch 8 vorh./genehm. WEA und 1 gepl. WEA GE 2.75-120 (schallreduz. Mode NRO 101)



▲ Neue WEA     
 ★ Existierende WEA     
 ● Schall-Immissionsort  
 Karte: TK50t, Maßstab 1:25.000, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32 Ost: 2.362.197 Nord: 5.569.485  
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Vorbelastung durch 8 vorh. WEA (3 x GE 2.5-120, 2 x Enercon E-40/5.40, 2 x Fuhrländer FL800, 1 x REpower MD70)  
Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

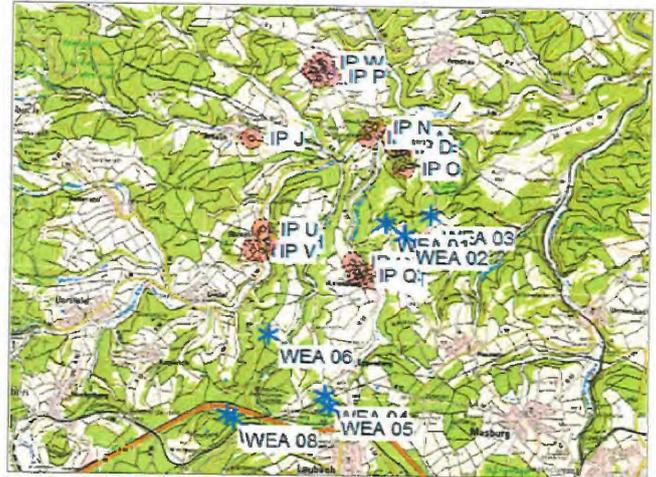
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2  
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

- Industriegebiet: 70 dB(A)
- Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
- Reines Wohngebiet: 35 dB(A)
- Gewerbegebiet: 50 dB(A)
- Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
- Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in  
Germany UTM ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:125.000  
\* Existierende WEA    ■ Schall-Immissionsort

### WEA

WEA	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Aktueller Hersteller	Typ	Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windgeschw. [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzel-töne
											Quelle	Name			
WEA 01	2.363.233	5.570.470	492,2	GE 2.5/120 - WEA 01	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	139,0	USER	genehmigter Pegel WP Kalenborn	(95%)	107,9	Nein
WEA 02	2.363.564	5.570.259	511,2	GE 2.5/120 - WEA 02	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	139,0	USER	genehmigter Pegel WP Kalenborn	(95%)	107,9	Nein
WEA 03	2.364.001	5.570.618	510,7	GE 2.5/120 - WEA 03	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	139,0	USER	genehmigter Pegel WP Kalenborn	(95%)	107,9	Nein
WEA 04	2.362.237	5.567.481	561,6	Enercon E-40/5.40 - ...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	USER	1fach-Verm. Vollast 65m NH + 2,5 dB(A)	10,0	103,3	Nein
WEA 05	2.362.322	5.567.290	563,0	Enercon E-40/5.40 - ...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	USER	1fach-Verm. Vollast 65m NH + 2,5 dB(A)	10,0	103,3	Nein
WEA 06	2.361.258	5.568.527	476,5	Repower MD70 - WE...	Ja	REPOWER	MD 70-1.500	1.500	70,0	90,0	USER	4 fach-Verm. Vollast 90m NH + 2,2 dB	(95%)	104,2	Nein
WEA 07	2.360.572	5.567.121	561,7	Fuhrländer FL800 - ...	Nein	FUHLÄNDER	FL 800/52,7-800/200	800	52,7	82,0	USER	102,1 dB(A) Herstellerangabe + 4,6 dB(A)	(95%)	106,7	Nein
WEA 08	2.360.682	5.567.061	546,3	Fuhrländer FL800 - ...	Nein	FUHLÄNDER	FL 800/52,7-800/200	800	52,7	82,0	USER	102,1 dB(A) Herstellerangabe + 4,6 dB(A)	(95%)	106,7	Nein

### Berechnungsergebnisse

#### Beurteilungspegel

##### Schall-Immissionsort

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Aufpunkthöhe [m]	Anforderungen Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Anforderungen erfüllt? Schall
IP A	Whs. Seifenweg 14, Bernel	2.363.333	5.571.960	391,9	5,0	40,0	34,1	Ja
IP B	Whs. Seifenweg 7, Bernel	2.363.350	5.571.939	395,8	5,0	40,0	34,3	Ja
IP C	Whs. Ringstraße 14, Bernel	2.363.384	5.571.815	414,1	5,0	40,0	35,4	Ja
IP D	Whs. Ringstraße 15, Bernel	2.363.414	5.571.793	420,4	5,0	40,0	35,2	Ja
IP E	Unbebautes Grundstück WA, Kalenborn	2.362.773	5.569.616	428,5	5,0	40,0	39,4	Ja
IP F	Schützenhaus Außenbereich Bernel	2.363.547	5.571.722	457,7	5,0	45,0	35,1	Ja
IP G	Whs. Büchelweg 2, Kalenborn	2.362.706	5.569.779	427,9	5,0	45,0	40,3	Ja
IP H	Whs. Bachstraße 7, Oberelz	2.361.252	5.570.122	382,5	5,0	45,0	30,6	Ja
IP I	Unbebautes Grundstück Sonnenhang, Oberelz	2.360.996	5.569.960	402,5	5,0	40,0	31,4	Ja
IP J	Whs. Schulstraße 11, Arbach	2.360.947	5.571.905	386,8	5,0	45,0	26,5	Ja
IP K	Whs. Zum Steinbüchel 6, Ditscheid	2.362.091	5.572.979	430,2	5,0	45,0	26,5	Ja
IP L	Whs. Waldstraße 2, Ditscheid	2.362.018	5.573.099	435,5	5,0	40,0	25,9	Ja
IP M	Whs. Nr. 2, Ditscheider Mühle an der K5, Außenbereich Ditscheid	2.362.944	5.571.956	349,4	5,0	45,0	33,8	Ja
IP N	Whs. Nr. 1, Haus Gerhards an der K5, Außenbereich Ditscheid	2.363.045	5.572.138	358,9	5,0	45,0	32,9	Ja
IP Q	Wochenendhaus, Bernel	2.363.543	5.571.415	457,7	5,0	45,0	40,7	Ja
IP P	Whs. Hauptstr. 22, Ditscheid	2.362.273	5.573.016	427,6	5,0	45,0	26,8	Ja
IP Q	Whs. Hauptstr. 37, Kalenborn	2.362.826	5.569.542	423,0	5,0	45,0	38,8	Ja
IP R	Whs. Burgstr. 8, Kalenborn	2.362.909	5.569.573	416,6	5,0	45,0	37,4	Ja
IP S	Unbebautes Grundstück WA_2, Kalenborn	2.362.797	5.569.540	426,2	5,0	40,0	38,8	Ja
IP T	Whs. Zur Dicken Eiche 4, Kalenborn	2.363.068	5.569.482	430,0	5,0	45,0	38,7	Ja
IP U	Whs. Hauptstr. 1, Oberelz	2.361.146	5.570.326	369,4	5,0	45,0	30,1	Ja
IP V	Whs. Hauptstr. 23, Oberelz	2.361.131	5.569.947	382,5	5,0	45,0	31,2	Ja
IP W	Whs. Brunnenstr. 6, Ditscheid	2.362.123	5.573.255	439,3	5,0	40,0	25,4	Ja
IP X	Whs. Bergstr. 4, Ditscheid	2.362.153	5.573.239	438,4	5,0	45,0	25,6	Ja
IP Y	Whs. Waldstr. 5, Ditscheid	2.361.977	5.573.117	437,9	5,0	40,0	25,7	Ja

#### Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA							
	WEA 01	WEA 02	WEA 03	WEA 04	WEA 05	WEA 06	WEA 07	WEA 08
IP A	1493	1717	1499	4611	4778	4011	5571	5570
IP B	1473	1693	1472	4594	4761	4002	5561	5559
IP C	1353	1566	1346	4482	4647	3915	5471	5467
IP D	1335	1541	1313	4469	4633	3913	5468	5463

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

**Kalenborn**

Lizenzierter Anwender:

**Ingenieurbüro PLANKon**

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Berechnet:

09.12.2016 16:36/3.0.654

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Vorbelastung durch 8 vorh. WEA (3 x GE 2.5-120, 2 x Enercon E-40/5.40, 2 x Fuhrländer FL800, 1 x REpower MD70)

...(Fortsetzung von letzter Seite)

	WEA							
Schall-Immissionsort	WEA 01	WEA 02	WEA 03	WEA 04	WEA 05	WEA 06	WEA 07	WEA 08
IP E	971	1020	1586	2201	2369	1865	3326	3301
IP F	1291	1463	1194	4439	4598	3930	5479	5471
IP G	869	984	1543	2345	2518	1914	3408	3388
IP H	2011	2316	2793	2819	3027	1595	3077	3114
IP I	2294	2585	3076	2772	2981	1457	2871	2916
IP J	2699	3091	3314	4608	4815	3392	4798	4851
IP K	2756	3092	3036	5499	5693	4528	6051	6083
IP L	2896	3234	3176	5622	5817	4635	6150	6184
IP M	1513	1806	1705	4530	4707	3821	5385	5392
IP N	1679	1949	1796	4727	4902	4029	5594	5600
IP O	994	1156	919	4145	4302	3683	5221	5210
IP P	2721	3044	2955	5535	5726	4602	6135	6164
IP Q	1014	1029	1594	2143	2307	1868	3308	3279
IP R	954	949	1512	2197	2357	1954	3387	3357
IP S	1028	1052	1616	2133	2299	1842	3286	3258
IP T	1002	922	1470	2166	2315	2046	3436	3399
IP U	2092	2419	2870	3047	3255	1802	3256	3297
IP V	2166	2453	2948	2702	2911	1425	2880	2920
IP W	2998	3324	3237	5775	5968	4806	6327	6359
IP X	2972	3297	3207	5758	5951	4796	6319	6350
IP Y	2930	3269	3216	5642	5837	4646	6158	6193

**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**

Berechnung: Vorbelastung durch 8 vorh. WEA (3 x GE 2.5-120, 2 x Enercon E-40/5.40, 2 x Fuhrlander FL800, 1 x REpower MD70) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

**Annahmen**

Berechneter L(DW) = LWA,ref + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet  
(Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = Domega)

LWA,ref:	Schalldruckpegel an WEA
K:	Einzelöne
Dc:	Richtwirkungskorrektur
Adiv:	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm:	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr:	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar:	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
Amisc:	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
Cmet:	Meteorologische Korrektur

**Berechnungsergebnisse****Schall-Immissionsort: IP A Whs. Seifenweg 14, Bermel**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 01	1.493	1.512	79,7	Ja	<b>30,46</b>	107,9	3,01	74,59	2,87	2,99	0,00	0,00	80,45	0,00
WEA 02	1.717	1.735	69,4	Ja	<b>28,40</b>	107,9	3,01	75,79	3,30	3,43	0,00	0,00	82,51	0,00
WEA 03	1.499	1.521	57,7	Nein	<b>28,58</b>	107,9	3,01	74,64	2,89	4,80	0,00	0,00	82,33	0,00
WEA 04	4.611	4.617	54,7	Nein	<b>8,45</b>	103,3	3,01	84,29	8,77	4,80	0,00	0,00	97,86	0,00
WEA 05	4.778	4.784	51,8	Nein	<b>7,83</b>	103,3	3,01	84,60	9,09	4,80	0,00	0,00	98,49	0,00
WEA 06	4.011	4.015	62,0	Ja	<b>12,24</b>	104,2	3,01	83,07	7,63	4,27	0,00	0,00	94,97	0,00
WEA 07	5.571	5.577	75,3	Ja	<b>8,85</b>	106,7	3,01	85,93	10,60	4,34	0,00	0,00	100,86	0,00
WEA 08	5.570	5.575	69,9	Ja	<b>8,82</b>	106,7	3,01	85,93	10,59	4,37	0,00	0,00	100,89	0,00
Summe	34,10													

**Schall-Immissionsort: IP B Whs. Seifenweg 7, Bermel**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 01	1.473	1.491	78,9	Ja	<b>30,63</b>	107,9	3,01	74,47	2,83	2,98	0,00	0,00	80,28	0,00
WEA 02	1.693	1.711	69,5	Ja	<b>28,58</b>	107,9	3,01	75,67	3,25	3,41	0,00	0,00	82,32	0,00
WEA 03	1.472	1.493	57,9	Nein	<b>28,79</b>	107,9	3,01	74,48	2,84	4,80	0,00	0,00	82,12	0,00
WEA 04	4.594	4.600	55,1	Nein	<b>8,52</b>	103,3	3,01	84,25	8,74	4,80	0,00	0,00	97,79	0,00
WEA 05	4.761	4.766	52,4	Nein	<b>7,89</b>	103,3	3,01	84,56	9,06	4,80	0,00	0,00	98,42	0,00
WEA 06	4.002	4.005	63,5	Ja	<b>12,29</b>	104,2	3,01	83,05	7,61	4,26	0,00	0,00	94,92	0,00
WEA 07	5.561	5.566	77,5	Ja	<b>8,90</b>	106,7	3,01	85,91	10,58	4,32	0,00	0,00	100,81	0,00
WEA 08	5.559	5.564	71,8	Ja	<b>8,87</b>	106,7	3,01	85,91	10,57	4,36	0,00	0,00	100,84	0,00
Summe	34,28													

**Schall-Immissionsort: IP C Whs. Ringstraße 14, Bermel**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 01	1.353	1.369	80,6	Ja	<b>31,80</b>	107,9	3,01	73,73	2,60	2,77	0,00	0,00	79,10	0,00
WEA 02	1.566	1.583	73,5	Ja	<b>29,71</b>	107,9	3,01	74,99	3,01	3,20	0,00	0,00	81,20	0,00
WEA 03	1.346	1.366	63,1	Nein	<b>29,80</b>	107,9	3,01	73,71	2,60	4,80	0,00	0,00	81,10	0,00
WEA 04	4.482	4.487	60,4	Ja	<b>9,40</b>	103,3	3,01	84,04	8,53	4,34	0,00	0,00	96,91	0,00
WEA 05	4.647	4.652	57,4	Nein	<b>8,32</b>	103,3	3,01	84,35	8,84	4,80	0,00	0,00	97,99	0,00
WEA 06	3.915	3.917	69,3	Ja	<b>12,71</b>	104,2	3,01	82,86	7,44	4,20	0,00	0,00	94,50	0,00
WEA 07	5.471	5.476	83,6	Ja	<b>9,26</b>	106,7	3,01	85,77	10,40	4,28	0,00	0,00	100,45	0,00
WEA 08	5.467	5.472	78,1	Ja	<b>9,24</b>	106,7	3,01	85,76	10,40	4,31	0,00	0,00	100,47	0,00
Summe	35,39													

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung durch 8 vorh. WEA (3 x GE 2.5-120, 2 x Enercon E-40/5.40, 2 x Fuhrlander FL800, 1 x REpower MD70) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: IP D Whs. Ringstraße 15, Bermal

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 01	1.335	1.350	80,2	Ja	<b>31,98</b>	107,9	3,01	73,61	2,57	2,76	0,00	0,00	78,93	0,00
WEA 02	1.541	1.557	74,8	Nein	<b>28,30</b>	107,9	3,01	74,85	2,96	4,80	0,00	0,00	82,60	0,00
WEA 03	1.313	1.332	63,6	Nein	<b>30,09</b>	107,9	3,01	73,49	2,53	4,80	0,00	0,00	80,82	0,00
WEA 04	4.469	4.474	61,9	Nein	<b>9,00</b>	103,3	3,01	84,01	8,50	4,80	0,00	0,00	97,31	0,00
WEA 05	4.633	4.637	58,6	Nein	<b>8,37</b>	103,3	3,01	84,33	8,81	4,80	0,00	0,00	97,94	0,00
WEA 06	3.913	3.916	69,7	Ja	<b>12,72</b>	104,2	3,01	82,86	7,44	4,19	0,00	0,00	94,49	0,00
WEA 07	5.468	5.472	84,5	Ja	<b>9,28</b>	106,7	3,01	85,76	10,40	4,27	0,00	0,00	100,43	0,00
WEA 08	5.464	5.467	79,4	Ja	<b>9,26</b>	106,7	3,01	85,76	10,39	4,30	0,00	0,00	100,45	0,00
Summe	35,22													

### Schall-Immissionsort: IP E Unbebautes Grundstück WA, Kalborn

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 01	971	991	82,2	Ja	<b>36,18</b>	107,9	3,00	70,92	1,88	1,93	0,00	0,00	74,73	0,00
WEA 02	1.020	1.043	71,6	Ja	<b>35,13</b>	107,9	3,00	71,36	1,98	2,43	0,00	0,00	75,77	0,00
WEA 03	1.586	1.600	56,6	Ja	<b>29,20</b>	107,9	3,01	75,08	3,04	3,58	0,00	0,00	81,71	0,00
WEA 04	2.201	2.209	40,7	Ja	<b>20,06</b>	103,3	3,01	77,88	4,20	4,17	0,00	0,00	86,25	0,00
WEA 05	2.369	2.377	37,5	Ja	<b>19,02</b>	103,3	3,01	78,52	4,52	4,26	0,00	0,00	87,29	0,00
WEA 06	1.865	1.870	53,2	Nein	<b>22,42</b>	104,2	3,01	76,44	3,55	4,80	0,00	0,00	84,79	0,00
WEA 07	3.326	3.333	62,7	Nein	<b>17,12</b>	106,7	3,01	81,46	6,33	4,80	0,00	0,00	92,59	0,00
WEA 08	3.301	3.307	55,1	Nein	<b>17,24</b>	106,7	3,01	81,39	6,28	4,80	0,00	0,00	92,47	0,00
Summe	39,39													

### Schall-Immissionsort: IP F Schützenhaus Außenbereich Bermal

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 01	1.291	1.302	86,6	Nein	<b>30,34</b>	107,9	3,01	73,29	2,47	4,80	0,00	0,00	80,56	0,00
WEA 02	1.463	1.475	90,3	Nein	<b>28,93</b>	107,9	3,01	74,38	2,80	4,80	0,00	0,00	81,98	0,00
WEA 03	1.194	1.208	72,1	Nein	<b>31,17</b>	107,9	3,01	72,64	2,30	4,80	0,00	0,00	79,74	0,00
WEA 04	4.439	4.442	73,4	Nein	<b>9,12</b>	103,3	3,01	83,95	8,44	4,80	0,00	0,00	97,19	0,00
WEA 05	4.598	4.601	69,6	Nein	<b>8,51</b>	103,3	3,01	84,26	8,74	4,80	0,00	0,00	97,80	0,00
WEA 06	3.931	3.932	75,9	Nein	<b>12,05</b>	104,2	3,01	82,89	7,47	4,80	0,00	0,00	95,16	0,00
WEA 07	5.479	5.482	97,8	Nein	<b>8,71</b>	106,7	3,01	85,78	10,42	4,80	0,00	0,00	101,00	0,00
WEA 08	5.471	5.474	91,3	Nein	<b>8,74</b>	106,7	3,01	85,77	10,40	4,80	0,00	0,00	100,97	0,00
Summe	35,08													

### Schall-Immissionsort: IP G Whs. Büchelweg 2, Kalborn

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 01	869	892	83,1	Ja	<b>37,63</b>	107,9	3,00	70,01	1,69	1,57	0,00	0,00	73,27	0,00
WEA 02	983	1.007	73,3	Ja	<b>35,64</b>	107,9	3,00	71,06	1,91	2,28	0,00	0,00	75,26	0,00
WEA 03	1.543	1.559	58,5	Ja	<b>29,58</b>	107,9	3,01	74,86	2,96	3,51	0,00	0,00	81,33	0,00
WEA 04	2.345	2.353	41,7	Ja	<b>19,21</b>	103,3	3,01	78,43	4,47	4,19	0,00	0,00	87,10	0,00
WEA 05	2.518	2.526	38,1	Ja	<b>18,18</b>	103,3	3,01	79,05	4,80	4,28	0,00	0,00	88,13	0,00
WEA 06	1.914	1.919	54,3	Nein	<b>22,10</b>	104,2	3,01	76,66	3,65	4,80	0,00	0,00	85,11	0,00
WEA 07	3.408	3.415	64,4	Nein	<b>16,75</b>	106,7	3,01	81,67	6,49	4,80	0,00	0,00	92,96	0,00
WEA 08	3.389	3.394	59,8	Nein	<b>16,85</b>	106,7	3,01	81,61	6,45	4,80	0,00	0,00	92,86	0,00
Summe	40,33													

### Schall-Immissionsort: IP H Whs. Bachstraße 7, Obereitz

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 01	2.011	2.026	78,0	Nein	<b>25,13</b>	107,9	3,01	77,13	3,85	4,80	0,00	0,00	85,78	0,00
WEA 02	2.316	2.331	78,3	Nein	<b>23,33</b>	107,9	3,01	78,35	4,43	4,80	0,00	0,00	87,58	0,00
WEA 03	2.793	2.806	66,3	Nein	<b>20,82</b>	107,9	3,01	79,96	5,33	4,80	0,00	0,00	90,09	0,00

(Fortsetzung nächste Seite)...

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung durch 8 vorh. WEA (3 x GE 2.5-120, 2 x Enercon E-40/5.40, 2 x Fuhrländer FL800, 1 x REpower MD70) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 04	2.819	2.829	40,2	Nein	<b>16,10</b>	103,3	3,01	80,03	5,37	4,80	0,00	0,00	90,21	0,00
WEA 05	3.027	3.037	34,3	Nein	<b>15,09</b>	103,3	3,01	80,65	5,77	4,80	0,00	0,00	91,22	0,00
WEA 06	1.595	1.605	52,6	Nein	<b>24,25</b>	104,2	3,01	75,11	3,05	4,80	0,00	0,00	82,96	0,00
WEA 07	3.077	3.088	76,8	Ja	<b>19,10</b>	106,7	3,01	80,79	5,87	3,95	0,00	0,00	90,61	0,00
WEA 08	3.114	3.123	59,5	Nein	<b>18,08</b>	106,7	3,01	80,89	5,93	4,80	0,00	0,00	91,63	0,00
Summe	30,59													

### Schall-Immissionsort: IP I Unbebautes Grundstück Sonnenhang, Obereiz

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 01	2.294	2.305	91,5	Ja	<b>24,84</b>	107,9	3,01	78,25	4,38	3,44	0,00	0,00	86,07	0,00
WEA 02	2.585	2.596	92,0	Ja	<b>23,10</b>	107,9	3,01	79,29	4,93	3,59	0,00	0,00	87,81	0,00
WEA 03	3.076	3.085	80,1	Ja	<b>20,35</b>	107,9	3,01	80,79	5,86	3,91	0,00	0,00	90,56	0,00
WEA 04	2.772	2.781	58,5	Ja	<b>17,06</b>	103,3	3,01	79,88	5,28	4,08	0,00	0,00	89,25	0,00
WEA 05	2.981	2.989	52,0	Ja	<b>15,91</b>	103,3	3,01	80,51	5,68	4,20	0,00	0,00	90,40	0,00
WEA 06	1.457	1.465	64,7	Ja	<b>26,82</b>	104,2	3,01	74,32	2,78	3,28	0,00	0,00	80,39	0,00
WEA 07	2.871	2.880	90,4	Ja	<b>20,32</b>	106,7	3,01	80,19	5,47	3,73	0,00	0,00	89,39	0,00
WEA 08	2.916	2.925	74,1	Ja	<b>19,90</b>	106,7	3,01	80,32	5,56	3,93	0,00	0,00	89,81	0,00
Summe	31,44													

### Schall-Immissionsort: IP J Whs. Schulstraße 11, Arbach

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 01	2.699	2.709	105,3	Ja	<b>22,63</b>	107,9	3,01	79,66	5,15	3,47	0,00	0,00	88,28	0,00
WEA 02	3.091	3.102	103,6	Ja	<b>20,52</b>	107,9	3,01	80,83	5,89	3,66	0,00	0,00	90,39	0,00
WEA 03	3.314	3.324	108,7	Ja	<b>19,48</b>	107,9	3,01	81,43	6,32	3,68	0,00	0,00	91,43	0,00
WEA 04	4.608	4.614	66,2	Nein	<b>8,46</b>	103,3	3,01	84,28	8,77	4,80	0,00	0,00	97,85	0,00
WEA 05	4.815	4.821	62,2	Nein	<b>7,69</b>	103,3	3,01	84,66	9,16	4,80	0,00	0,00	98,62	0,00
WEA 06	3.392	3.396	69,6	Nein	<b>14,34</b>	104,2	3,01	81,62	6,45	4,80	0,00	0,00	92,87	0,00
WEA 07	4.798	4.805	88,2	Nein	<b>11,15</b>	106,7	3,01	84,63	9,13	4,80	0,00	0,00	98,56	0,00
WEA 08	4.851	4.857	80,0	Nein	<b>10,96</b>	106,7	3,01	84,73	9,23	4,80	0,00	0,00	98,75	0,00
Summe	26,54													

### Schall-Immissionsort: IP K Whs. Zum Steinbüchel 6, Ditscheid

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 01	2.756	2.763	120,2	Ja	<b>22,52</b>	107,9	3,01	79,83	5,25	3,31	0,00	0,00	88,39	0,00
WEA 02	3.093	3.100	118,9	Ja	<b>20,70</b>	107,9	3,01	80,83	5,89	3,49	0,00	0,00	90,21	0,00
WEA 03	3.036	3.044	122,1	Ja	<b>21,03</b>	107,9	3,01	80,67	5,78	3,43	0,00	0,00	89,88	0,00
WEA 04	5.499	5.503	93,6	Ja	<b>5,82</b>	103,3	3,01	85,81	10,45	4,22	0,00	0,00	100,49	0,00
WEA 05	5.693	5.696	87,5	Ja	<b>5,10</b>	103,3	3,01	86,11	10,82	4,28	0,00	0,00	101,21	0,00
WEA 06	4.529	4.530	77,8	Ja	<b>10,27</b>	104,2	3,01	84,12	8,61	4,21	0,00	0,00	96,94	0,00
WEA 07	6.051	6.055	114,7	Ja	<b>7,41</b>	106,7	3,01	86,64	11,50	4,15	0,00	0,00	102,30	0,00
WEA 08	6.083	6.086	97,8	Ja	<b>7,21</b>	106,7	3,01	86,69	11,56	4,25	0,00	0,00	102,50	0,00
Summe	26,55													

### Schall-Immissionsort: IP L Whs. Waldstraße 2, Ditscheid

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 01	2.896	2.903	121,8	Ja	<b>21,77</b>	107,9	3,01	80,26	5,52	3,37	0,00	0,00	89,14	0,00
WEA 02	3.234	3.241	121,1	Ja	<b>20,02</b>	107,9	3,01	81,21	6,16	3,52	0,00	0,00	90,89	0,00
WEA 03	3.176	3.183	124,1	Ja	<b>20,34</b>	107,9	3,01	81,06	6,05	3,47	0,00	0,00	90,57	0,00
WEA 04	5.622	5.626	98,4	Ja	<b>5,42</b>	103,3	3,01	86,00	10,69	4,20	0,00	0,00	100,89	0,00
WEA 05	5.817	5.820	92,5	Ja	<b>4,70</b>	103,3	3,01	86,30	11,06	4,26	0,00	0,00	101,62	0,00
WEA 06	4.635	4.637	82,0	Ja	<b>9,88</b>	104,2	3,01	84,32	8,81	4,20	0,00	0,00	97,33	0,00
WEA 07	6.150	6.154	121,5	Ja	<b>7,11</b>	106,7	3,01	86,78	11,69	4,13	0,00	0,00	102,60	0,00
WEA 08	6.184	6.187	104,5	Ja	<b>6,90</b>	106,7	3,01	86,83	11,76	4,22	0,00	0,00	102,81	0,00
Summe	25,86													

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung durch 8 vorh. WEA (3 x GE 2.5-120, 2 x Enercon E-40/5.40, 2 x Fuhrlander FL800, 1 x REpower MD70) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: IP M Whs. Nr. 2, Ditscheider Mühle an der K5, Außenbereich Ditscheid

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 01	1.513	1.538	82,9	Ja	<b>30,30</b>	107,9	3,01	74,74	2,92	2,95	0,00	0,00	80,61	0,00
WEA 02	1.806	1.830	73,0	Ja	<b>27,75</b>	107,9	3,01	76,25	3,48	3,43	0,00	0,00	83,16	0,00
WEA 03	1.705	1.730	71,7	Ja	<b>28,48</b>	107,9	3,01	75,76	3,29	3,38	0,00	0,00	82,43	0,00
WEA 04	4.530	4.538	47,3	Nein	<b>8,75</b>	103,3	3,01	84,14	8,62	4,80	0,00	0,00	97,56	0,00
WEA 05	4.707	4.715	42,2	Nein	<b>8,08</b>	103,3	3,01	84,47	8,96	4,80	0,00	0,00	98,23	0,00
WEA 06	3.821	3.827	54,3	Nein	<b>12,48</b>	104,2	3,01	82,66	7,27	4,80	0,00	0,00	94,73	0,00
WEA 07	5.385	5.393	64,0	Nein	<b>9,03</b>	106,7	3,01	85,64	10,25	4,80	0,00	0,00	100,68	0,00
WEA 08	5.392	5.399	56,2	Nein	<b>9,01</b>	106,7	3,01	85,65	10,26	4,80	0,00	0,00	100,70	0,00
Summe	33,84													

### Schall-Immissionsort: IP N Whs. Nr. 1, Haus Gerhards an der K5, Außenbereich Ditscheid

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 01	1.679	1.700	91,4	Ja	<b>29,12</b>	107,9	3,01	75,61	3,23	2,95	0,00	0,00	81,79	0,00
WEA 02	1.949	1.970	80,8	Ja	<b>26,88</b>	107,9	3,01	76,89	3,74	3,39	0,00	0,00	84,03	0,00
WEA 03	1.796	1.818	67,6	Ja	<b>27,74</b>	107,9	3,01	76,19	3,45	3,52	0,00	0,00	83,17	0,00
WEA 04	4.727	4.734	52,6	Ja	<b>8,39</b>	103,3	3,01	84,50	8,99	4,42	0,00	0,00	97,92	0,00
WEA 05	4.902	4.909	47,8	Nein	<b>7,36</b>	103,3	3,01	84,82	9,33	4,80	0,00	0,00	98,95	0,00
WEA 06	4.029	4.034	61,0	Ja	<b>12,15</b>	104,2	3,01	83,12	7,67	4,28	0,00	0,00	95,06	0,00
WEA 07	5.594	5.601	71,1	Ja	<b>8,74</b>	106,7	3,01	85,96	10,64	4,37	0,00	0,00	100,97	0,00
WEA 08	5.600	5.607	61,6	Ja	<b>8,66</b>	106,7	3,01	85,97	10,65	4,43	0,00	0,00	101,05	0,00
Summe	32,88													

### Schall-Immissionsort: IP O Wochenendhaus, Bermal

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 01	994	1.008	89,3	Ja	<b>36,18</b>	107,9	3,00	71,07	1,92	1,74	0,00	0,00	74,72	0,00
WEA 02	1.156	1.171	92,5	Ja	<b>34,24</b>	107,9	3,01	72,37	2,22	2,07	0,00	0,00	76,67	0,00
WEA 03	919	938	80,6	Ja	<b>36,86</b>	107,9	3,00	70,44	1,78	1,82	0,00	0,00	74,04	0,00
WEA 04	4.145	4.148	71,2	Ja	<b>10,86</b>	103,3	3,01	83,36	7,88	4,21	0,00	0,00	95,45	0,00
WEA 05	4.302	4.305	67,7	Ja	<b>10,19</b>	103,3	3,01	83,68	8,18	4,26	0,00	0,00	96,12	0,00
WEA 06	3.683	3.684	74,1	Ja	<b>13,77</b>	104,2	3,01	82,33	7,00	4,11	0,00	0,00	93,44	0,00
WEA 07	5.222	5.225	93,0	Ja	<b>10,23</b>	106,7	3,01	85,36	9,93	4,19	0,00	0,00	99,48	0,00
WEA 08	5.210	5.212	86,9	Ja	<b>10,23</b>	106,7	3,01	85,34	9,90	4,23	0,00	0,00	99,48	0,00
Summe	40,69													

### Schall-Immissionsort: IP P Whs. Hauptstr. 22, Ditscheid

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 01	2.721	2.728	121,4	Ja	<b>22,73</b>	107,9	3,01	79,72	5,18	3,28	0,00	0,00	88,18	0,00
WEA 02	3.044	3.052	119,6	Ja	<b>20,96</b>	107,9	3,01	80,69	5,80	3,46	0,00	0,00	89,95	0,00
WEA 03	2.956	2.964	119,3	Ja	<b>21,42</b>	107,9	3,01	80,44	5,63	3,42	0,00	0,00	89,49	0,00
WEA 04	5.535	5.538	87,1	Nein	<b>5,12</b>	103,3	3,01	85,87	10,52	4,80	0,00	0,00	101,19	0,00
WEA 05	5.726	5.729	82,8	Nein	<b>4,46</b>	103,3	3,01	86,16	10,89	4,80	0,00	0,00	101,85	0,00
WEA 06	4.602	4.604	74,2	Nein	<b>9,40</b>	104,2	3,01	84,26	8,75	4,80	0,00	0,00	97,81	0,00
WEA 07	6.135	6.139	106,4	Nein	<b>6,48</b>	106,7	3,01	86,76	11,66	4,80	0,00	0,00	103,23	0,00
WEA 08	6.164	6.167	89,8	Nein	<b>6,39</b>	106,7	3,01	86,80	11,72	4,80	0,00	0,00	103,32	0,00
Summe	26,76													

### Schall-Immissionsort: IP Q Whs. Hauptstr. 37, Kalenborn

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 01	1.014	1.034	76,4	Ja	<b>35,41</b>	107,9	3,00	71,29	1,96	2,24	0,00	0,00	75,50	0,00
WEA 02	1.029	1.053	62,6	Ja	<b>34,71</b>	107,9	3,00	71,45	2,00	2,74	0,00	0,00	76,19	0,00
WEA 03	1.593	1.609	49,7	Nein	<b>27,92</b>	107,9	3,01	75,13	3,06	4,80	0,00	0,00	82,99	0,00

(Fortsetzung nächste Seite)...

**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**

Berechnung: Vorbelastung durch 8 vorh. WEA (3 x GE 2.5-120, 2 x Enercon E-40/5.40, 2 x Fuhrlander FL800, 1 x REpower MD70) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 04	2.143	2.152	37,6	Nein	<b>19,76</b>	103,3	3,01	77,66	4,09	4,80	0,00	0,00	86,55	0,00
WEA 05	2.307	2.316	34,4	Nein	<b>18,81</b>	103,3	3,01	78,30	4,40	4,80	0,00	0,00	87,50	0,00
WEA 06	1.868	1.873	50,1	Nein	<b>22,40</b>	104,2	3,01	76,45	3,56	4,80	0,00	0,00	84,81	0,00
WEA 07	3.308	3.315	57,3	Nein	<b>17,20</b>	106,7	3,01	81,41	6,30	4,80	0,00	0,00	92,51	0,00
WEA 08	3.279	3.285	47,2	Nein	<b>17,34</b>	106,7	3,01	81,33	6,24	4,80	0,00	0,00	92,37	0,00
Summe	38,75													

**Schall-Immissionsort: IP R Whs. Burgstr. 8, Kalenborn**

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 01	954	977	65,2	Nein	<b>33,45</b>	107,9	3,00	70,80	1,86	4,80	0,00	0,00	77,45	0,00
WEA 02	949	976	52,0	Nein	<b>33,46</b>	107,9	3,00	70,79	1,85	4,80	0,00	0,00	77,44	0,00
WEA 03	1.512	1.529	41,8	Nein	<b>28,52</b>	107,9	3,01	74,69	2,90	4,80	0,00	0,00	82,39	0,00
WEA 04	2.197	2.207	37,7	Nein	<b>19,44</b>	103,3	3,01	77,87	4,19	4,80	0,00	0,00	86,87	0,00
WEA 05	2.357	2.366	34,3	Nein	<b>18,53</b>	103,3	3,01	78,48	4,50	4,80	0,00	0,00	87,78	0,00
WEA 06	1.954	1.960	47,6	Nein	<b>21,84</b>	104,2	3,01	76,84	3,72	4,80	0,00	0,00	85,37	0,00
WEA 07	3.387	3.394	54,5	Nein	<b>16,85</b>	106,7	3,01	81,62	6,45	4,80	0,00	0,00	92,86	0,00
WEA 08	3.357	3.363	43,2	Nein	<b>16,98</b>	106,7	3,01	81,54	6,39	4,80	0,00	0,00	92,73	0,00
Summe	37,45													

**Schall-Immissionsort: IP S Unbebautes Grundstück WA\_2, Kalenborn**

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 01	1.027	1.047	79,7	Ja	<b>35,35</b>	107,9	3,00	71,40	1,99	2,17	0,00	0,00	75,55	0,00
WEA 02	1.052	1.074	66,6	Ja	<b>34,59</b>	107,9	3,00	71,62	2,04	2,66	0,00	0,00	76,32	0,00
WEA 03	1.616	1.631	52,8	Ja	<b>28,87</b>	107,9	3,01	75,25	3,10	3,69	0,00	0,00	82,04	0,00
WEA 04	2.134	2.142	38,2	Nein	<b>19,82</b>	103,3	3,01	77,62	4,07	4,80	0,00	0,00	86,49	0,00
WEA 05	2.299	2.308	35,1	Nein	<b>18,86</b>	103,3	3,01	78,26	4,38	4,80	0,00	0,00	87,45	0,00
WEA 06	1.842	1.847	51,6	Nein	<b>22,57</b>	104,2	3,01	76,33	3,51	4,80	0,00	0,00	84,64	0,00
WEA 07	3.286	3.293	59,0	Nein	<b>17,30</b>	106,7	3,01	81,35	6,26	4,80	0,00	0,00	92,41	0,00
WEA 08	3.258	3.264	49,8	Nein	<b>17,43</b>	106,7	3,01	81,28	6,20	4,80	0,00	0,00	92,28	0,00
Summe	38,77													

**Schall-Immissionsort: IP T Whs. Zur Dicken Eiche 4, Kalenborn**

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 01	1.002	1.021	62,2	Nein	<b>32,98</b>	107,9	3,00	71,18	1,94	4,80	0,00	0,00	77,92	0,00
WEA 02	922	947	59,9	Ja	<b>35,97</b>	107,9	3,00	70,53	1,80	2,61	0,00	0,00	74,94	0,00
WEA 03	1.470	1.486	53,5	Ja	<b>30,08</b>	107,9	3,01	74,44	2,82	3,56	0,00	0,00	80,82	0,00
WEA 04	2.166	2.175	44,5	Ja	<b>20,33</b>	103,3	3,01	77,75	4,13	4,10	0,00	0,00	85,98	0,00
WEA 05	2.315	2.323	41,7	Ja	<b>19,39</b>	103,3	3,01	78,32	4,41	4,18	0,00	0,00	86,92	0,00
WEA 06	2.046	2.051	49,9	Ja	<b>22,11</b>	104,2	3,01	77,24	3,90	3,97	0,00	0,00	85,10	0,00
WEA 07	3.436	3.442	57,2	Ja	<b>17,20</b>	106,7	3,01	81,74	6,54	4,23	0,00	0,00	92,51	0,00
WEA 08	3.399	3.404	46,1	Ja	<b>17,26</b>	106,7	3,01	81,64	6,47	4,34	0,00	0,00	92,45	0,00
Summe	38,71													

**Schall-Immissionsort: IP U Whs. Hauptstr. 1, Obereiz**

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 01	2.092	2.108	76,3	Nein	<b>24,63</b>	107,9	3,01	77,48	4,00	4,80	0,00	0,00	86,28	0,00
WEA 02	2.419	2.435	76,0	Nein	<b>22,75</b>	107,9	3,01	78,73	4,63	4,80	0,00	0,00	88,15	0,00
WEA 03	2.870	2.883	67,3	Nein	<b>20,43</b>	107,9	3,01	80,20	5,48	4,80	0,00	0,00	90,48	0,00
WEA 04	3.047	3.057	42,0	Nein	<b>14,99</b>	103,3	3,01	80,71	5,81	4,80	0,00	0,00	91,32	0,00
WEA 05	3.256	3.265	36,1	Nein	<b>14,03</b>	103,3	3,01	81,28	6,20	4,80	0,00	0,00	92,28	0,00
WEA 06	1.802	1.812	59,0	Ja	<b>23,92</b>	104,2	3,01	76,17	3,44	3,68	0,00	0,00	83,29	0,00
WEA 07	3.256	3.267	79,0	Ja	<b>18,25</b>	106,7	3,01	81,28	6,21	3,97	0,00	0,00	91,46	0,00
WEA 08	3.298	3.307	62,6	Ja	<b>17,88</b>	106,7	3,01	81,39	6,28	4,15	0,00	0,00	91,83	0,00
Summe	30,09													

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung durch 8 vorh. WEA (3 x GE 2.5-120, 2 x Enercon E-40/5.40, 2 x Fuhrlander FL800, 1 x REpower MD70) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: IP V Whs. Hauptstr. 23, Oberelz

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 01	2.166	2.180	77,5	Nein	<b>24,20</b>	107,9	3,01	77,77	4,14	4,80	0,00	0,00	86,71	0,00
WEA 02	2.453	2.467	79,3	Nein	<b>22,58</b>	107,9	3,01	78,84	4,69	4,80	0,00	0,00	88,33	0,00
WEA 03	2.948	2.959	66,2	Nein	<b>20,06</b>	107,9	3,01	80,42	5,62	4,80	0,00	0,00	90,85	0,00
WEA 04	2.702	2.713	46,4	Nein	<b>16,69</b>	103,3	3,01	79,67	5,15	4,80	0,00	0,00	89,62	0,00
WEA 05	2.911	2.921	39,9	Nein	<b>15,65</b>	103,3	3,01	80,31	5,55	4,80	0,00	0,00	90,66	0,00
WEA 06	1.425	1.437	56,0	Ja	<b>26,87</b>	104,2	3,01	74,15	2,73	3,46	0,00	0,00	80,33	0,00
WEA 07	2.880	2.892	76,7	Ja	<b>20,10</b>	106,7	3,01	80,22	5,49	3,89	0,00	0,00	89,61	0,00
WEA 08	2.920	2.930	59,6	Ja	<b>19,70</b>	106,7	3,01	80,34	5,57	4,10	0,00	0,00	90,01	0,00
Summe	31,18													

### Schall-Immissionsort: IP W Whs. Brunnenstr. 6, Ditscheid

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 01	2.998	3.004	124,7	Ja	<b>21,27</b>	107,9	3,01	80,55	5,71	3,38	0,00	0,00	89,64	0,00
WEA 02	3.324	3.331	124,2	Ja	<b>19,61</b>	107,9	3,01	81,45	6,33	3,53	0,00	0,00	91,30	0,00
WEA 03	3.237	3.244	123,9	Ja	<b>20,03</b>	107,9	3,01	81,22	6,16	3,49	0,00	0,00	90,88	0,00
WEA 04	5.775	5.778	97,3	Ja	<b>4,87</b>	103,3	3,01	86,24	10,98	4,23	0,00	0,00	101,44	0,00
WEA 05	5.968	5.971	91,3	Ja	<b>4,17</b>	103,3	3,01	86,52	11,34	4,28	0,00	0,00	102,14	0,00
WEA 06	4.806	4.808	82,1	Ja	<b>9,22</b>	104,2	3,01	84,64	9,13	4,22	0,00	0,00	97,99	0,00
WEA 07	6.327	6.330	120,8	Ja	<b>6,51</b>	106,7	3,01	87,03	12,03	4,15	0,00	0,00	103,20	0,00
WEA 08	6.359	6.362	104,0	Ja	<b>6,31</b>	106,7	3,01	87,07	12,09	4,24	0,00	0,00	103,40	0,00
Summe	25,43													

### Schall-Immissionsort: IP X Whs. Bergstr. 4, Ditscheid

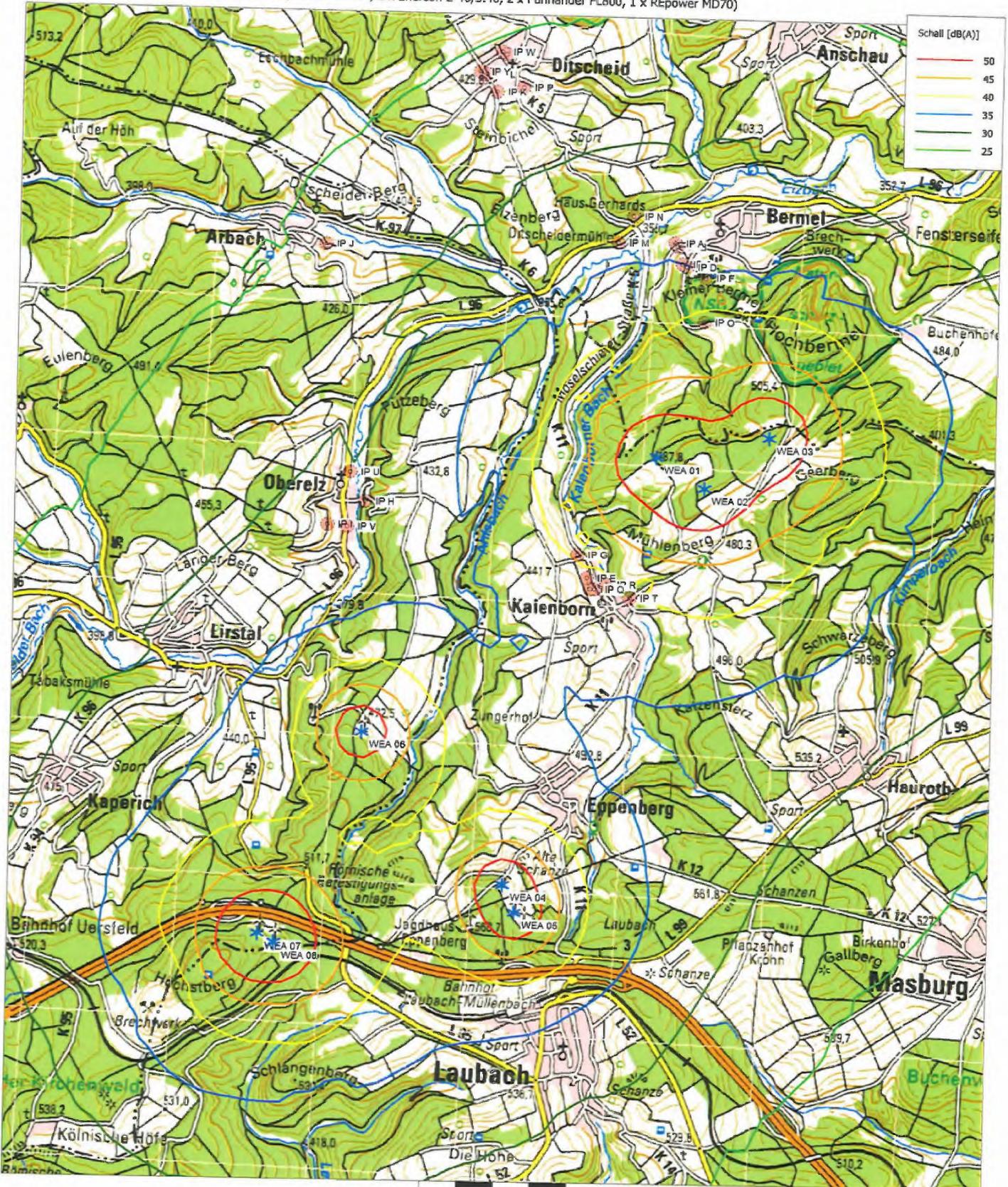
WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 01	2.972	2.978	124,6	Ja	<b>21,40</b>	107,9	3,01	80,48	5,66	3,37	0,00	0,00	89,50	0,00
WEA 02	3.297	3.303	124,1	Ja	<b>19,74</b>	107,9	3,01	81,38	6,28	3,52	0,00	0,00	91,17	0,00
WEA 03	3.207	3.213	123,0	Ja	<b>20,17</b>	107,9	3,01	81,14	6,11	3,49	0,00	0,00	90,74	0,00
WEA 04	5.758	5.761	95,6	Ja	<b>4,92</b>	103,3	3,01	86,21	10,95	4,23	0,00	0,00	101,39	0,00
WEA 05	5.951	5.954	89,9	Ja	<b>4,22</b>	103,3	3,01	86,50	11,31	4,29	0,00	0,00	102,09	0,00
WEA 06	4.796	4.798	81,0	Ja	<b>9,25</b>	104,2	3,01	84,62	9,12	4,22	0,00	0,00	97,96	0,00
WEA 07	6.319	6.322	118,7	Ja	<b>6,52</b>	106,7	3,01	87,02	12,01	4,16	0,00	0,00	103,19	0,00
WEA 08	6.350	6.353	101,9	Ja	<b>6,33</b>	106,7	3,01	87,06	12,07	4,25	0,00	0,00	103,38	0,00
Summe	25,56													

### Schall-Immissionsort: IP Y Whs. Waldstr. 5, Ditscheid

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 01	2.930	2.936	122,7	Ja	<b>21,61</b>	107,9	3,01	80,35	5,58	3,37	0,00	0,00	89,30	0,00
WEA 02	3.269	3.275	122,1	Ja	<b>19,86</b>	107,9	3,01	81,31	6,22	3,53	0,00	0,00	91,05	0,00
WEA 03	3.216	3.222	125,2	Ja	<b>20,15</b>	107,9	3,01	81,16	6,12	3,47	0,00	0,00	90,76	0,00
WEA 04	5.642	5.645	101,4	Ja	<b>5,37</b>	103,3	3,01	86,03	10,72	4,19	0,00	0,00	100,94	0,00
WEA 05	5.837	5.840	95,3	Ja	<b>4,64</b>	103,3	3,01	86,33	11,10	4,24	0,00	0,00	101,67	0,00
WEA 06	4.646	4.647	83,5	Ja	<b>9,85</b>	104,2	3,01	84,34	8,83	4,19	0,00	0,00	97,36	0,00
WEA 07	6.158	6.161	124,5	Ja	<b>7,10</b>	106,7	3,01	86,79	11,71	4,11	0,00	0,00	102,61	0,00
WEA 08	6.193	6.195	107,3	Ja	<b>6,89</b>	106,7	3,01	86,84	11,77	4,21	0,00	0,00	102,82	0,00
Summe	25,70													

**DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

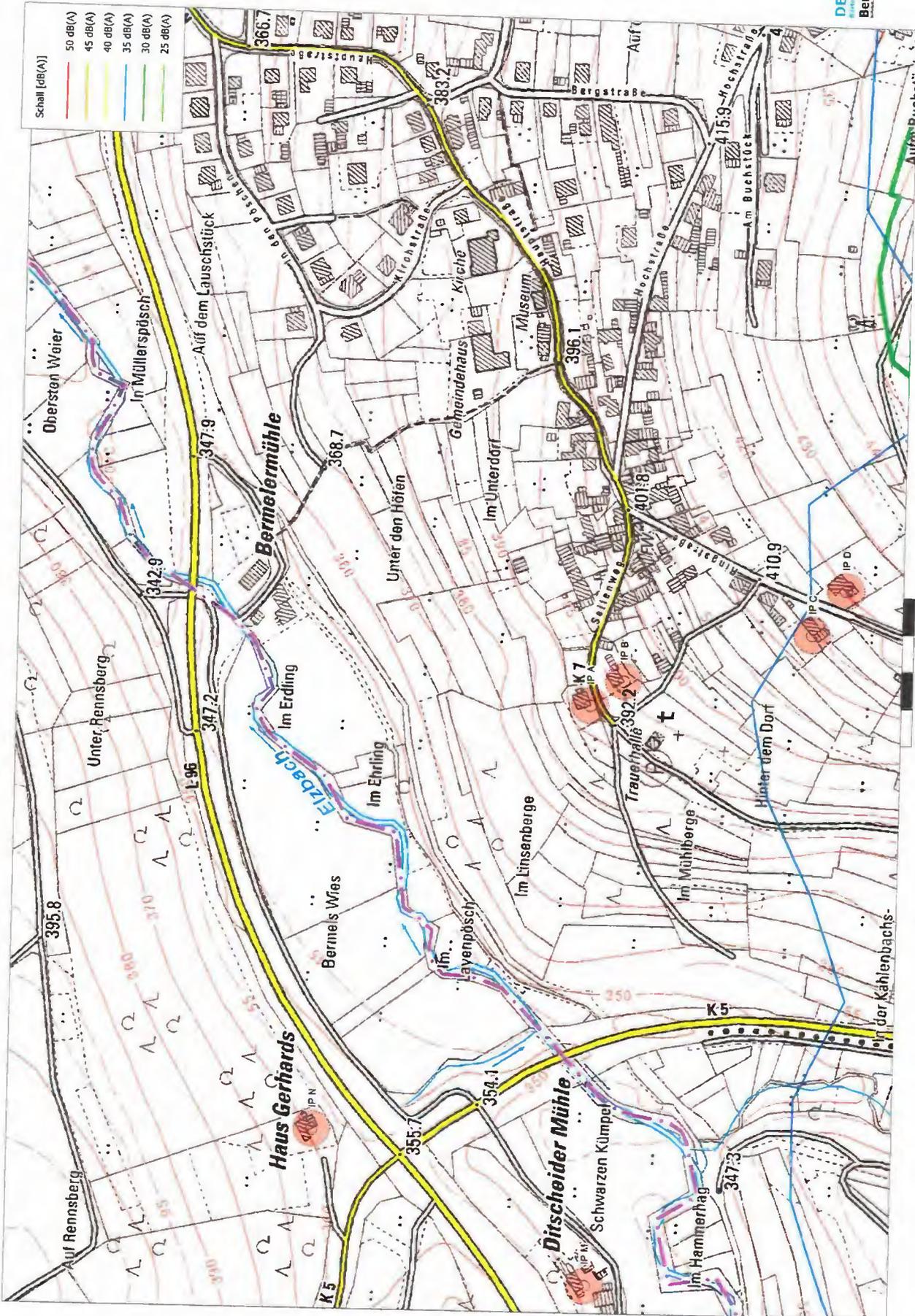
Berechnung: Vorbelastung durch 8 vorh. WEA (3 x GE 2.5-120, 2 x Enercon E-40/5.40, 2 x Fuhrlander FL800, 1 x REpower MD70)



\* Existierende WEA

■ Schall-Immissionsort

Karte: TK50t, Maßstab 1:25.000, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32 Ost: 2.362.197 Nord: 5.569.485  
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt



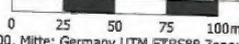
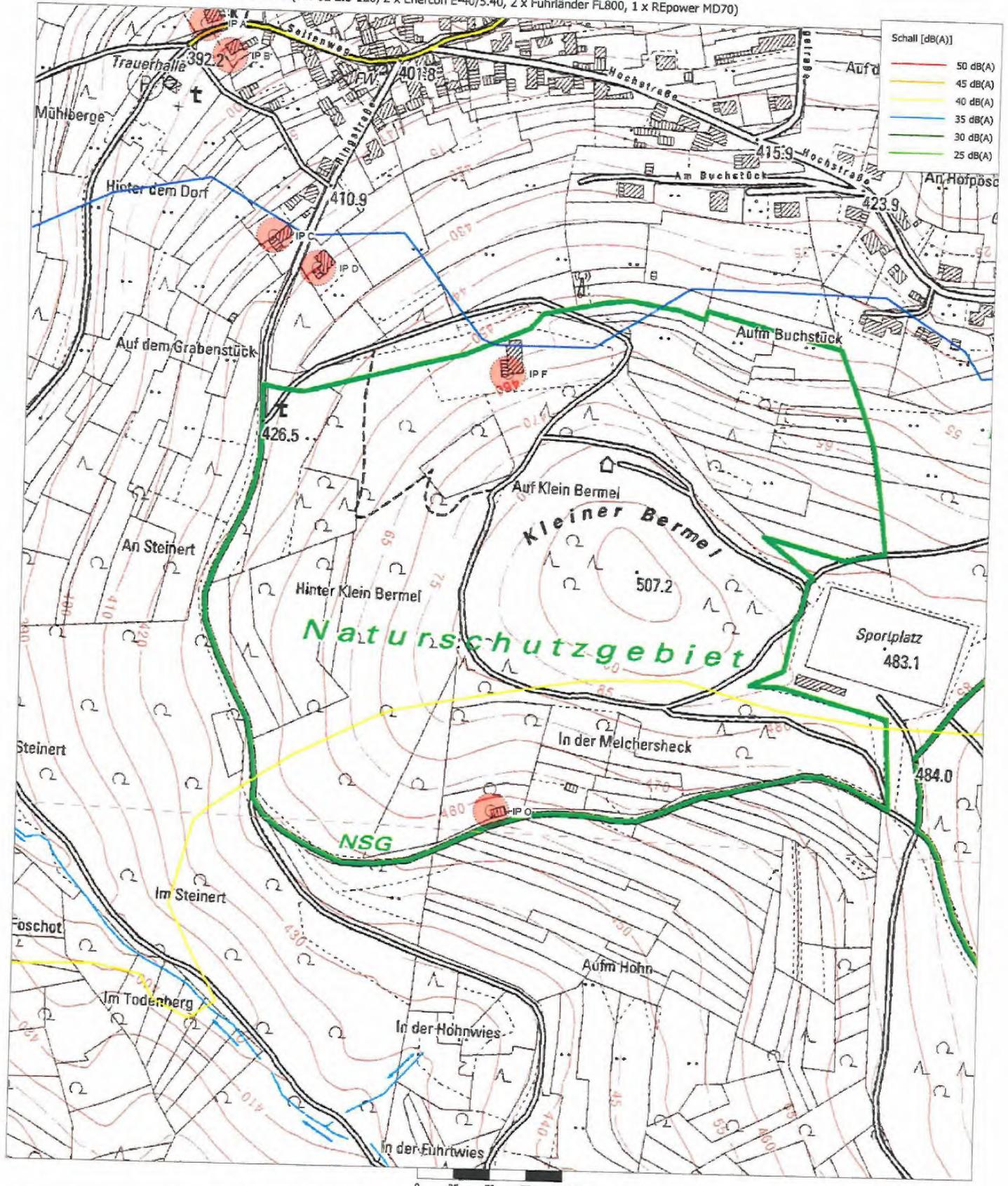
Karte: TKSt Kalenborn, Maßstab 1:2.500, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32 Ost: 2.363.360 Nord: 5.572.047  
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

\* Existierende WEA  
 Schall-Immissionsort

Vorbelastung durch 8 vorh. WEA (3 x GE 2.5-120, 2 x Enercon E-40/5.40, 2 x Fuhrlander FL800, 1 x Repower MD70)

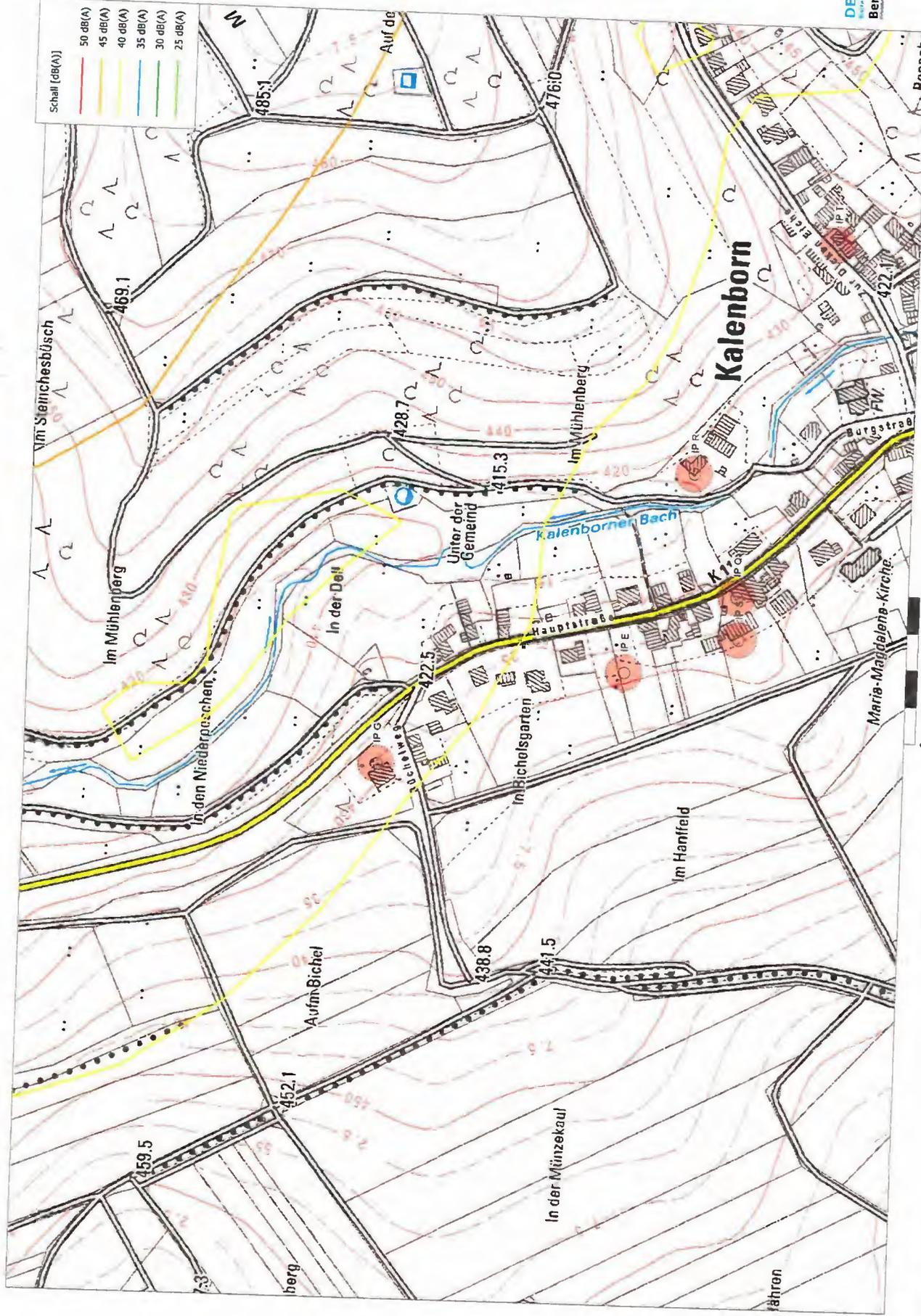
**DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Berechnung: Vorbelastung durch 8 vorh. WEA (3 x GE 2.5-120, 2 x Enercon E-40/5.40, 2 x Fuhrländer FL800, 1 x REpower MD70)



\* Existierende WEA  
● Schall-Immissionsort

Karte: TKSt Kalenborn, Maßstab 1:2.500, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32 Ost: 2.363.549 Nord: 5.571.568  
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt



Karte: TKS1 Kalenborn, Maßstab 1:2.500, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32, Ost: 2.362.780 Nord: 5.569.720  
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lauflaster Wert bis 95% Nennleistung  
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

\* Existierende WEA  
 ● Schall-Immissionsort

**DECIREL** -  
 Ingenieurbüro  
 Blumenstraße 26  
 DE-26121 Oldenburg  
 0441 390 34 - 0

Berechnung:  
 09.12.2016 16:36/30.654

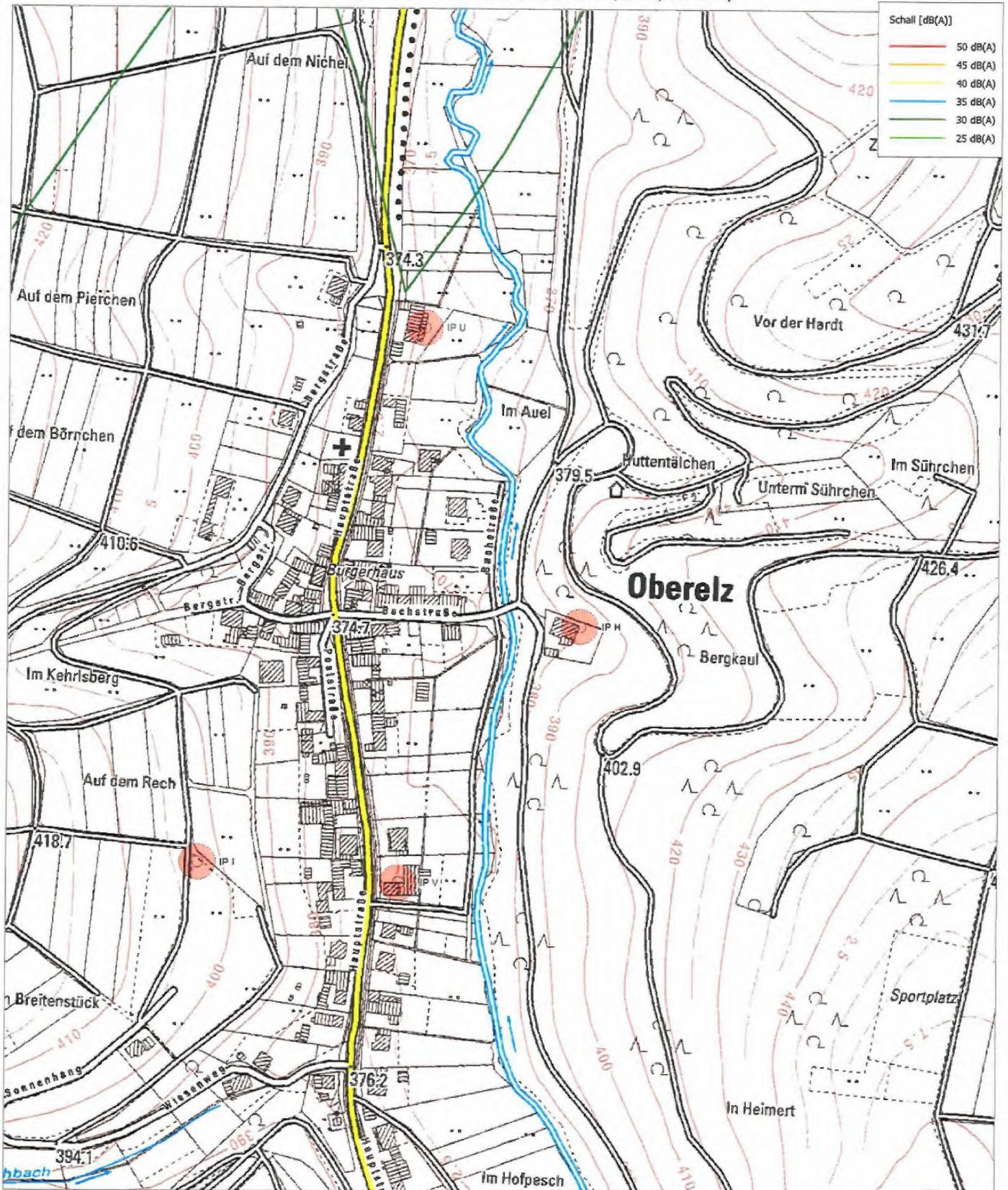






**DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Berechnung: Vorbelastung durch 8 vorh. WEA (3 x GE 2.5-120, 2 x Enercon E-40/5.40, 2 x Fuhrlander FL800, 1 x REpower MD70)

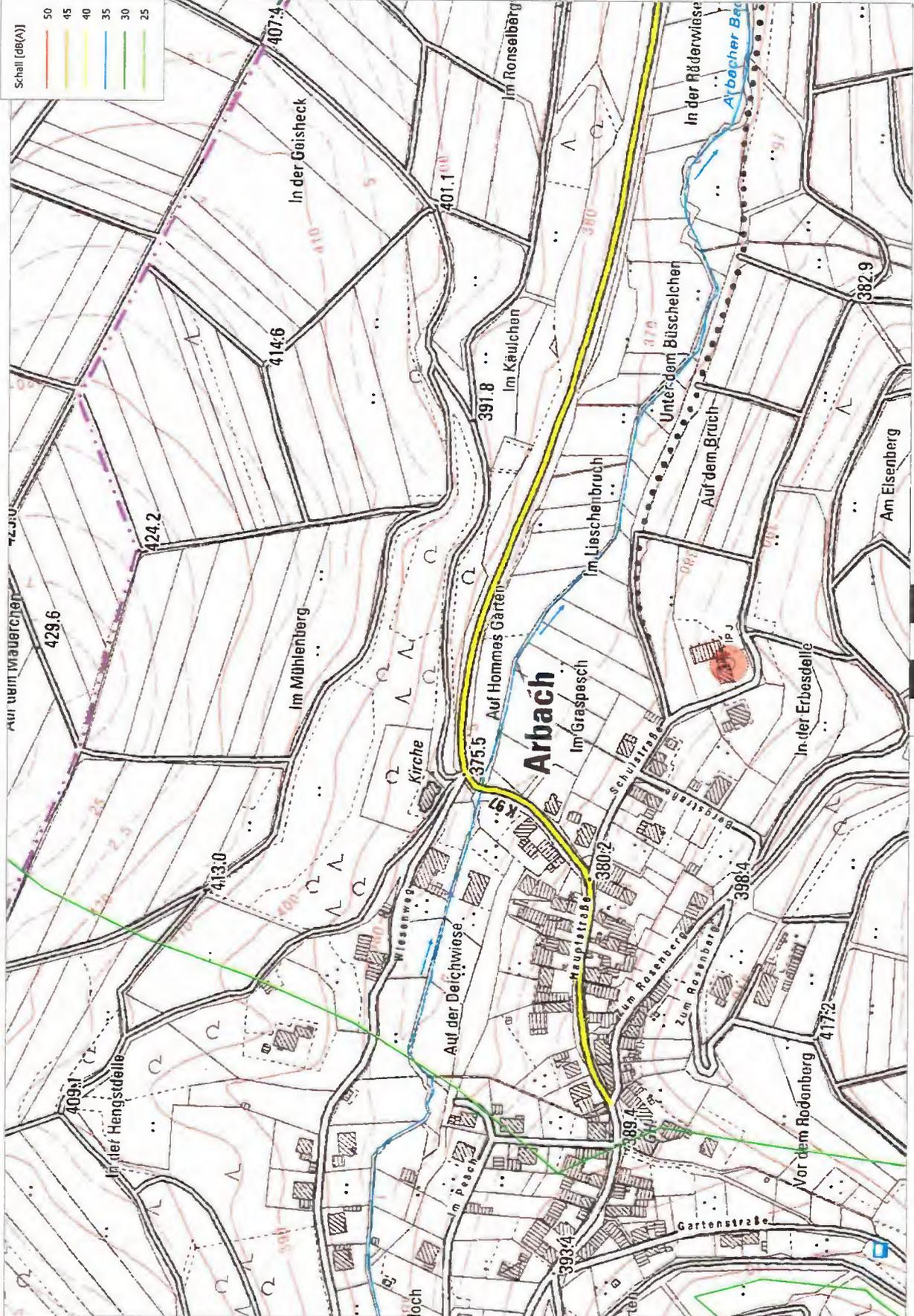


Karte: TKSt Kalenborn, Maßstab 1:2.500, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32 Ost: 2.361.201 Nord: 5.570.140

\* Existierende WEA

● Schall-Immissionsort

Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland. Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt



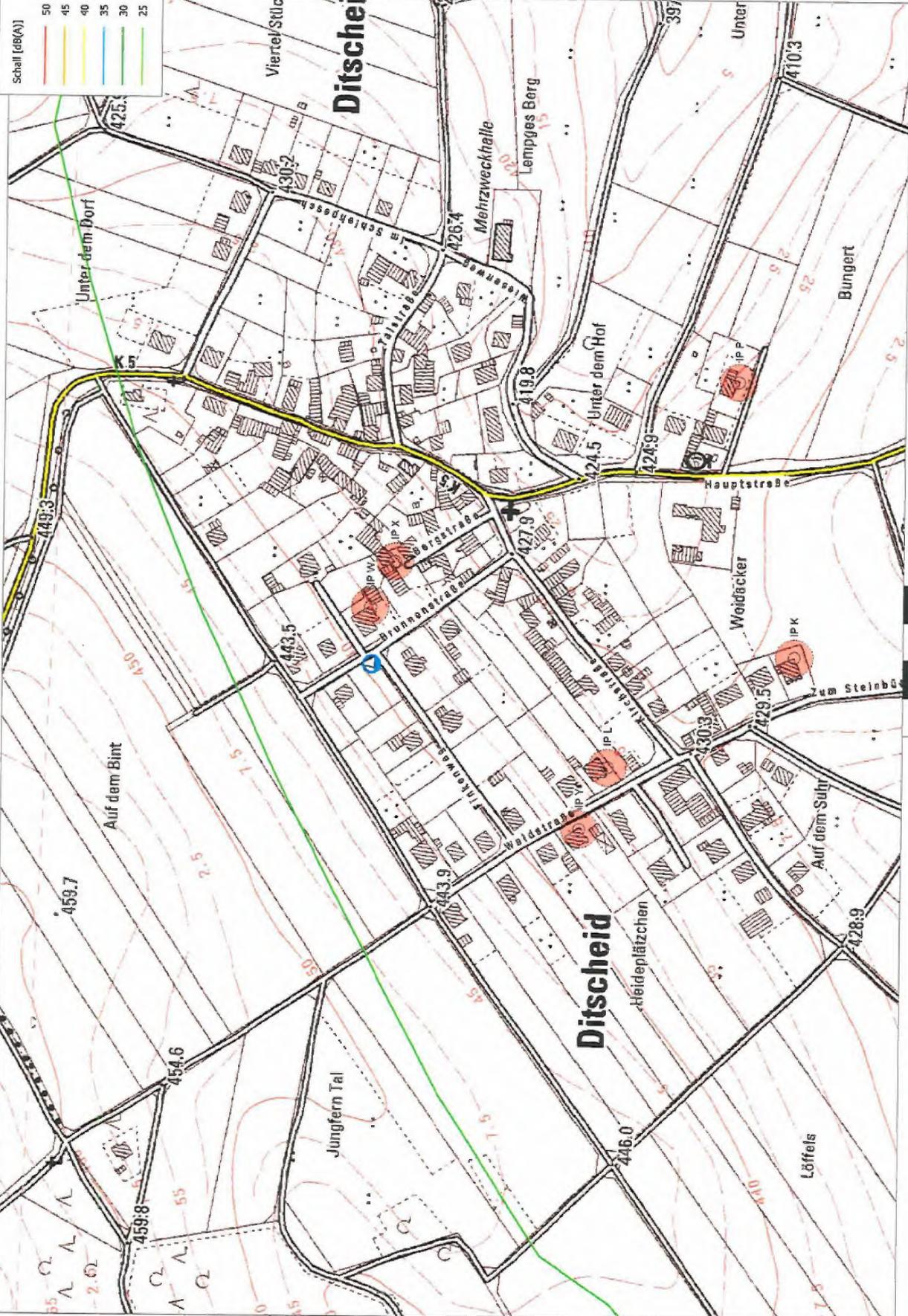
Schall [dB(A)]
50
45
40
35
30
25

Karte: TKST Kalenborn, Maßstab 1:2.500, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32 Ost: 2.360.950 Nord: 5.572.080  
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautster Wert bis 95% Nennleistung  
 Höhe über Meeresspiegel vom aktivem Höhenlinien-Objekt

\* Existierende WEA  
 ● Schall-Immissionsort

0 25 50 75 100m

Projekt:  
Kalenborn



Karte: T101 Kalenborn, Maßstab 1:2.500, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32 Ost 2.362.090 Nord: 5.573.200  
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

\* Existierende WEA  
Schall-Immissionsort

**DECIBEL** -  
Karte Lautster Wert bis 95% Nennleistung  
Berechnung:  
www.decibel.de

Lautster Wert:  
**Ingenieurbüro PLANKON**  
Blumenstraße 26  
DE-26121 Oldenburg  
0441 390 34 - 0

Berechnung:  
09.12.2016 17:09/3.0.654  
09.12.2016 17:09 / 1

vorbelastung durch 8 vorh. WEA (3 x GE 2.5-120, 2 x Enercon E-40/5.40, 2 x Fuhrländer FL800, 1 x Rëpower MD70)

www.pro-3d.com / 3D International AG, Tel. +49 36 35 49 44, www.com.de, info@pro-3d.com



# Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb

Windpark Kalenborn

**Vorbelastung:** 8 WEA

Hilfswerte

IP I (Unbebautes Grundstück  
Sonnenhang,

Immissionspunkt: Oberelz)

Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	24,8	304,79
2	WEA 02	107,9	23,1	204,17
3	WEA 03	107,9	20,4	108,39
4	WEA 04	103,3	17,1	50,82
5	WEA 05	103,3	15,9	38,99
6	WEA 06	104,2	26,8	480,84
7	WEA 07	106,7	20,3	107,65
8	WEA 08	106,7	19,9	97,72
9	Hof Hauptstr. 23	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	40,4	10964,78
10				

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
40,9

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

**Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb**

Windpark Kalenborn

**Vorbelastung:** 8 WEA

Hilfswerte

IP M (Whs. Nr. 2,  
Ditscheider Mühle  
an der K5 ,  
Außenbereich

Immissionspunkt: Ditscheid)

Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	30,3	1071,52
2	WEA 02	107,9	27,8	595,66
3	WEA 03	107,9	28,5	704,69
4	WEA 04	103,3	8,8	7,50
5	WEA 05	103,3	8,1	6,43
6	WEA 06	104,2	12,5	17,70
7	WEA 07	106,7	9,0	8,00
8	WEA 08	106,7	9,0	7,96
9	Hof Ditscheider Mühle	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	45,4	34673,69
10				

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
45,7

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

## Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb

Windpark Kalenborn

**Vorbelastung:** 8 WEA  
 IP Q (Whs.  
 Hauptstr. 37,  
 Immissionspunkt: Kalenborn)  
 Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Hilfswerte

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	35,4	3475,36
2	WEA 02	107,9	34,7	2958,01
3	WEA 03	107,9	27,9	619,44
4	WEA 04	103,3	19,8	94,62
5	WEA 05	103,3	18,8	76,03
6	WEA 06	104,2	22,4	173,78
7	WEA 07	106,7	17,2	52,48
8	WEA 08	106,7	17,3	54,20
9	Hof Hauptstr. 37	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	45,4	34673,69
10				

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
46,3

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

## Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb

Windpark Kalenborn

**Vorbelastung:** 8 WEA  
 IP R (Whs.  
 Burgstr. 8,  
 Immissionspunkt: Kalenborn)  
 Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Hilfswerte

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	33,5	2213,09
2	WEA 02	107,9	33,5	2218,20
3	WEA 03	107,9	28,5	711,21
4	WEA 04	103,3	19,4	87,90
5	WEA 05	103,3	18,5	71,29
6	WEA 06	104,2	21,8	152,76
7	WEA 07	106,7	16,9	48,42
8	WEA 08	106,7	17,0	49,89
9	Hof Burgstr. 8	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	45,4	34673,69
10				

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
46,0

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

## Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb

Windpark Kalenborn

**Vorbelastung:** 8 WEA

Hilfswerte

IP S (Unbebautes Grundstück WA\_2, Kalenborn)

Immissionspunkt: Kalenborn  
Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	35,4	3427,68
2	WEA 02	107,9	34,6	2877,40
3	WEA 03	107,9	28,9	770,90
4	WEA 04	103,3	19,8	95,94
5	WEA 05	103,3	18,9	76,91
6	WEA 06	104,2	22,6	180,72
7	WEA 07	106,7	17,3	53,70
8	WEA 08	106,7	17,4	55,34
9	Hof Hauptstr. 37	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	40,4	10964,78
10				

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
42,7

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

## Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb

Windpark Kalenborn

**Vorbelastung:** 8 WEA

IP T (Whs. Zur  
Dicken Eiche 4,

Immissionspunkt: Kalenborn)

Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Hilfswerte

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	33,0	1986,09
2	WEA 02	107,9	36,0	3953,67
3	WEA 03	107,9	30,1	1018,59
4	WEA 04	103,3	20,3	107,89
5	WEA 05	103,3	19,4	86,90
6	WEA 06	104,2	22,1	162,55
7	WEA 07	106,7	17,2	52,48
8	WEA 08	106,7	17,3	53,21
9	Hof Zur Dicken Eiche 6	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	45,4	34673,69
10				

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
46,2

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

## Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb

Windpark Kalenborn

**Vorbelastung:** 8 WEA  
 IP U (Whs.  
 Hauptstr. 1,  
 Immissionspunkt: Oberelz)

Hilfswerte

Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	24,6	290,40
2	WEA 02	107,9	22,8	188,36
3	WEA 03	107,9	20,4	110,41
4	WEA 04	103,3	15,0	31,55
5	WEA 05	103,3	14,0	25,29
6	WEA 06	104,2	23,9	246,60
7	WEA 07	106,7	18,3	66,83
8	WEA 08	106,7	17,9	61,38
9	Hof Hauptstr. 1	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	45,4	34673,69
10				

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
45,5

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

## Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb

Windpark Kalenborn

**Vorbelastung:** 8 WEA  
 IP V (Whs.  
 Hauptstr. 23,  
 Oberelz)  
 Immissionspunkt:  
 Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Hilfswerte

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	24,2	263,03
2	WEA 02	107,9	22,6	181,13
3	WEA 03	107,9	20,1	101,39
4	WEA 04	103,3	16,7	46,67
5	WEA 05	103,3	15,7	36,73
6	WEA 06	104,2	26,9	486,41
7	WEA 07	106,7	20,1	102,33
8	WEA 08	106,7	19,7	93,33
9	Hof Hauptstr. 23	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	45,4	34673,69
10				

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
45,6

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

## Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb

Windpark Kalenborn

**Vorbelastung:** 8 WEA  
 IP W (Whs. Brunnenstr. 6, Ditscheid)  
 Immissionspunkt:  
 Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Hilfswerte

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	21,3	133,97
2	WEA 02	107,9	19,6	91,41
3	WEA 03	107,9	20,0	100,69
4	WEA 04	103,3	4,9	3,07
5	WEA 05	103,3	4,2	2,61
6	WEA 06	104,2	9,2	8,36
7	WEA 07	106,7	6,5	4,48
8	WEA 08	106,7	6,3	4,28
9	Hof Bergstr. 4	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	40,4	10964,78
10				

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
40,5

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

## Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb

Windpark Kalenborn

**Vorbelastung:** 8 WEA  
IP X (Whs.  
Bergstr. 4,  
Ditscheid)

Hilfswerte

Immissionspunkt: Ditscheid)  
Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	21,4	138,04
2	WEA 02	107,9	19,7	94,19
3	WEA 03	107,9	20,2	103,99
4	WEA 04	103,3	4,9	3,10
5	WEA 05	103,3	4,2	2,64
6	WEA 06	104,2	9,3	8,41
7	WEA 07	106,7	6,5	4,49
8	WEA 08	106,7	6,3	4,30
9	Hof Bergstr. 4	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	45,4	34673,69
10				

Summe aus Teilpegeln
Lr
45,4

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

**Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb**

Windpark Kalenborn

**Vorbelastung:** 8 WEA  
IP Y (Whs.  
Waldstr. 5,  
Immissionspunkt: Ditscheid)

Hilfswerte

Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	21,6	144,88
2	WEA 02	107,9	19,9	96,83
3	WEA 03	107,9	20,2	103,51
4	WEA 04	103,3	5,4	3,44
5	WEA 05	103,3	4,6	2,91
6	WEA 06	104,2	9,9	9,66
7	WEA 07	106,7	7,1	5,13
8	WEA 08	106,7	6,9	4,89
9	KfZ-Werkstatt Waldstr. 5	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	40,4	10964,78
10				

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
40,5

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Zusatzbelastung durch 1 gepl. GE 2.75-120 mit 139 m NH (schallreduz. Mode NRO 101)

Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

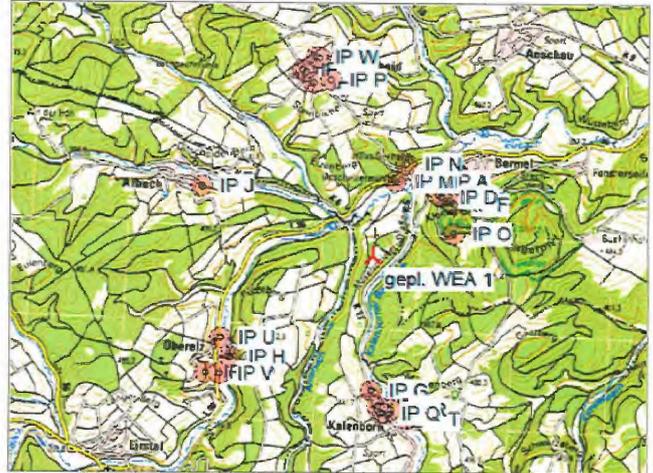
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2  
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

- Industriegebiet: 70 dB(A)
- Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
- Reines Wohngebiet: 35 dB(A)
- Gewerbegebiet: 50 dB(A)
- Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
- Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in  
Germany UTM ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:75.000  
▲ Neue WEA      ■ Schall-Immissionsort

## WEA

X(Ost)	Y(Nord)	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell Hersteller	Typ	Nennleistung [kW]	Rotor- durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte Quelle Name	Windgeschw. [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzel- töne
1	2.362.715	5.571.185	407,1 GE 2.75 - gepl. WEA 1	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.75-120-2.750	2.750	120,0	139,0 USER 1fach-verm. schallred. Mode NRO 101: 100,8 dB(A) + 2,5 dB Zuschlag	(95%)	103,3	Nein

## Berechnungsergebnisse

### Beurteilungspegel

#### Schall-Immissionsort

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Aufpunkthöhe [m]	Anforderungen Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Anforderungen erfüllt? Schall
A	Whs. Seifenweg 14, Bermel	2.363.333	5.571.960	391,9	5,0	40,0	31,6	Ja
B	Whs. Seifenweg 7, Bermel	2.363.350	5.571.939	395,8	5,0	40,0	31,7	Ja
C	Whs. Ringstraße 14, Bermel	2.363.384	5.571.815	414,1	5,0	40,0	32,8	Ja
D	Whs. Ringstraße 15, Bermel	2.363.414	5.571.793	420,4	5,0	40,0	32,8	Ja
E	Unbebautes Grundstück WA, Kalenborn	2.362.773	5.569.616	428,5	5,0	40,0	25,2	Ja
F	Schützenhaus Außenbereich Bermel	2.363.547	5.571.722	457,7	5,0	45,0	32,1	Ja
G	Whs. Büchelweg 2, Kalenborn	2.362.706	5.569.779	427,9	5,0	45,0	26,9	Ja
H	Whs. Bachstraße 7, Oberelz	2.361.252	5.570.122	382,5	5,0	45,0	21,9	Ja
I	Unbebautes Grundstück Sonnenhang, Oberelz	2.360.996	5.569.960	402,5	5,0	40,0	21,2	Ja
J	Whs. Schulstraße 11, Arbach	2.360.947	5.571.905	386,8	5,0	45,0	22,7	Ja
K	Whs. Zum Steinbüchel 6, Ditscheid	2.362.091	5.572.979	430,2	5,0	45,0	22,8	Ja
L	Whs. Waldstraße 2, Ditscheid	2.362.018	5.573.099	435,5	5,0	40,0	21,9	Ja
M	Whs. Nr. 2, Ditscheider Mühle an der KS, Außenbereich Ditscheid	2.362.944	5.571.956	349,4	5,0	45,0	33,6	Ja
N	Whs. Nr. 1, Haus Gerhards an der KS, Außenbereich Ditscheid	2.363.045	5.572.138	358,9	5,0	45,0	31,0	Ja
O	Wochenendhaus, Bermel	2.363.543	5.571.415	457,7	5,0	45,0	34,1	Ja
P	Whs. Hauptstr. 22, Ditscheid	2.362.273	5.573.016	427,6	5,0	45,0	23,0	Ja
Q	Whs. Hauptstr. 37, Kalenborn	2.362.826	5.569.542	423,0	5,0	45,0	24,5	Ja
R	Whs. Burgstr. 8, Kalenborn	2.362.909	5.569.573	416,6	5,0	45,0	23,2	Ja
S	Unbebautes Grundstück WA_2, Kalenborn	2.362.797	5.569.540	426,2	5,0	40,0	24,5	Ja
T	Whs. Zur Dicken Eiche 4, Kalenborn	2.363.068	5.569.482	430,0	5,0	45,0	22,4	Ja
U	Whs. Hauptstr. 1, Oberelz	2.361.146	5.570.326	369,4	5,0	45,0	22,0	Ja
V	Whs. Hauptstr. 23, Oberelz	2.361.131	5.569.947	382,5	5,0	45,0	20,6	Ja
W	Whs. Brunnenstr. 6, Ditscheid	2.362.123	5.573.255	439,3	5,0	40,0	21,1	Ja
X	Whs. Bergstr. 4, Ditscheid	2.362.153	5.573.239	438,4	5,0	45,0	21,3	Ja
Y	Whs. Waldstr. 5, Ditscheid	2.361.977	5.573.117	437,9	5,0	40,0	21,7	Ja

### Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA
1	
A	991
B	985
C	918
D	926
E	1571
F	990
G	1406
H	1808

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

**Kalenborn**

Lizenzierter Anwender:

**Ingenieurbüro PLANKON**  
Blumenstrasse 26  
DE-26121 Oldenburg  
0441 390 34 - 0

Berechnet:

09.12.2016 16:36/3.0.654

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Zusatzbelastung durch 1 gepl. GE 2.75-120 mit 139 m NH (schallreduz. Mode NRO 101)

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Schall-Immissionsort	WEA
I	2111
J	1909
K	1899
L	2037
M	804
N	1009
O	859
P	1883
Q	1647
R	1624
S	1647
T	1740
U	1789
V	2011
W	2153
X	2129
Y	2068

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Zusatzbelastung durch 1 gepl. GE 2.75-120 mit 139 m NH (schallreduz. Mode NRO 101) **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s  
**Annahmen**

Berechneter L(DW) = LWA<sub>ref</sub> + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet  
 (Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = Domega)

LWA <sub>ref</sub> :	Schalldruckpegel an WEA
K:	Einzelöne
Dc:	Richtwirkungskorrektur
Adiv:	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm:	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr:	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar:	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
Amisc:	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
Cmet:	Meteorologische Korrektur

### Berechnungsergebnisse

#### Schall-Immissionsort: A Whs. Seifenweg 14, Barmel

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	991	1.002	88,3	Ja	<b>31,63</b>	103,3	3,00	71,02	1,90	1,75	0,00	0,00	74,68	0,00
Summe		31,63												

#### Schall-Immissionsort: B Whs. Seifenweg 7, Barmel

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	985	996	88,5	Ja	<b>31,72</b>	103,3	3,00	70,96	1,89	1,73	0,00	0,00	74,58	0,00
Summe		31,72												

#### Schall-Immissionsort: C Whs. Ringstraße 14, Barmel

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	918	927	92,0	Ja	<b>32,84</b>	103,3	3,00	70,34	1,76	1,36	0,00	0,00	73,46	0,00
Summe		32,84												

#### Schall-Immissionsort: D Whs. Ringstraße 15, Barmel

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	926	934	92,6	Ja	<b>32,76</b>	103,3	3,00	70,41	1,77	1,36	0,00	0,00	73,54	0,00
Summe		32,76												

#### Schall-Immissionsort: E Unbebautes Grundstück WA, Kalenborn

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.571	1.575	76,8	Ja	<b>25,25</b>	103,3	3,01	74,94	2,99	3,12	0,00	0,00	81,06	0,00
Summe		25,25												

#### Schall-Immissionsort: F Schützenhaus Außenbereich Barmel

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	990	994	98,5	Ja	<b>32,10</b>	103,3	3,00	70,95	1,89	1,37	0,00	0,00	74,21	0,00
Summe		32,10												

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Zusatzbelastung durch 1 gepl. GE 2.75-120 mit 139 m NH (schallreduz. Mode NRO 101) **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: G Whs. Büchelweg 2, Kalenborn

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.406	1.411	84,1	Ja	<b>26,89</b>	103,3	3,01	73,99	2,68	2,75	0,00	0,00	79,42	0,00
Summe		26,89												

### Schall-Immissionsort: H Whs. Bachstraße 7, Oberelz

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.808	1.815	58,4	Nein	<b>21,88</b>	103,3	3,01	76,18	3,45	4,80	0,00	0,00	84,43	0,00
Summe		21,88												

### Schall-Immissionsort: I Unbebautes Grundstück Sonnenhang, Oberelz

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	2.111	2.115	72,4	Ja	<b>21,16</b>	103,3	3,01	77,51	4,02	3,63	0,00	0,00	85,15	0,00
Summe		21,16												

### Schall-Immissionsort: J Whs. Schulstraße 11, Arbach

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.909	1.915	81,8	Ja	<b>22,69</b>	103,3	3,01	76,64	3,64	3,33	0,00	0,00	83,62	0,00
Summe		22,69												

### Schall-Immissionsort: K Whs. Zum Steinbüchel 6, Ditscheid

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.899	1.902	85,1	Ja	<b>22,85</b>	103,3	3,01	76,58	3,61	3,26	0,00	0,00	83,46	0,00
Summe		22,85												

### Schall-Immissionsort: L Whs. Waldstraße 2, Ditscheid

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	2.037	2.040	85,9	Ja	<b>21,89</b>	103,3	3,01	77,19	3,88	3,36	0,00	0,00	84,42	0,00
Summe		21,89												

### Schall-Immissionsort: M Whs. Nr. 2, Ditscheider Mühle an der K5, Außenbereich Ditscheid

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	804	826	71,3	Ja	<b>33,59</b>	103,3	3,00	69,34	1,57	1,80	0,00	0,00	72,72	0,00
Summe		33,59												

### Schall-Immissionsort: N Whs. Nr. 1, Haus Gerhards an der K5, Außenbereich Ditscheid

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.009	1.025	79,9	Ja	<b>31,04</b>	103,3	3,00	71,22	1,95	2,10	0,00	0,00	75,27	0,00
Summe		31,04												

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Zusatzbelastung durch 1 gepl. GE 2.75-120 mit 139 m NH (schallreduz. Mode NRO 101) **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: O Wochenendhaus, Bernel

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	859	863	99,2	Ja	<b>34,12</b>	103,3	3,00	69,72	1,64	0,81	0,00	0,00	72,18	0,00
Summe		34,12												

### Schall-Immissionsort: P Whs. Hauptstr. 22, Ditscheid

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.883	1.887	86,7	Ja	<b>22,99</b>	103,3	3,01	76,51	3,58	3,22	0,00	0,00	83,32	0,00
Summe		22,99												

### Schall-Immissionsort: Q Whs. Hauptstr. 37, Kalenborn

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.647	1.651	69,6	Ja	<b>24,46</b>	103,3	3,01	75,36	3,14	3,35	0,00	0,00	81,85	0,00
Summe		24,46												

### Schall-Immissionsort: R Whs. Burgstr. 8, Kalenborn

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.624	1.629	60,4	Nein	<b>23,18</b>	103,3	3,01	75,24	3,09	4,80	0,00	0,00	83,13	0,00
Summe		23,18												

### Schall-Immissionsort: S Unbebautes Grundstück WA\_2, Kalenborn

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.647	1.651	72,8	Ja	<b>24,53</b>	103,3	3,01	75,36	3,14	3,29	0,00	0,00	81,78	0,00
Summe		24,53												

### Schall-Immissionsort: T Whs. Zur Dicken Eiche 4, Kalenborn

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.740	1.743	51,0	Nein	<b>22,37</b>	103,3	3,01	75,83	3,31	4,80	0,00	0,00	83,94	0,00
Summe		22,37												

### Schall-Immissionsort: U Whs. Hauptstr. 1, Oberelz

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.789	1.797	54,2	Nein	<b>22,00</b>	103,3	3,01	76,09	3,41	4,80	0,00	0,00	84,31	0,00
Summe		22,00												

### Schall-Immissionsort: V Whs. Hauptstr. 23, Oberelz

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	2.011	2.017	61,1	Nein	<b>20,58</b>	103,3	3,01	77,09	3,83	4,80	0,00	0,00	85,73	0,00
Summe		20,58												

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Zusatzbelastung durch 1 gepl. GE 2.75-120 mit 139 m NH (schallreduz. Mode NRO 101) **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: W Whs. Brunnenstr. 6, Ditscheid

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
1	2.153	2.155	87,3	Ja	<b>21,13</b>	103,3	3,01	77,67	4,09	3,41	0,00	0,00	85,18	0,00	
Summe		21,13													

### Schall-Immissionsort: X Whs. Bergstr. 4, Ditscheid

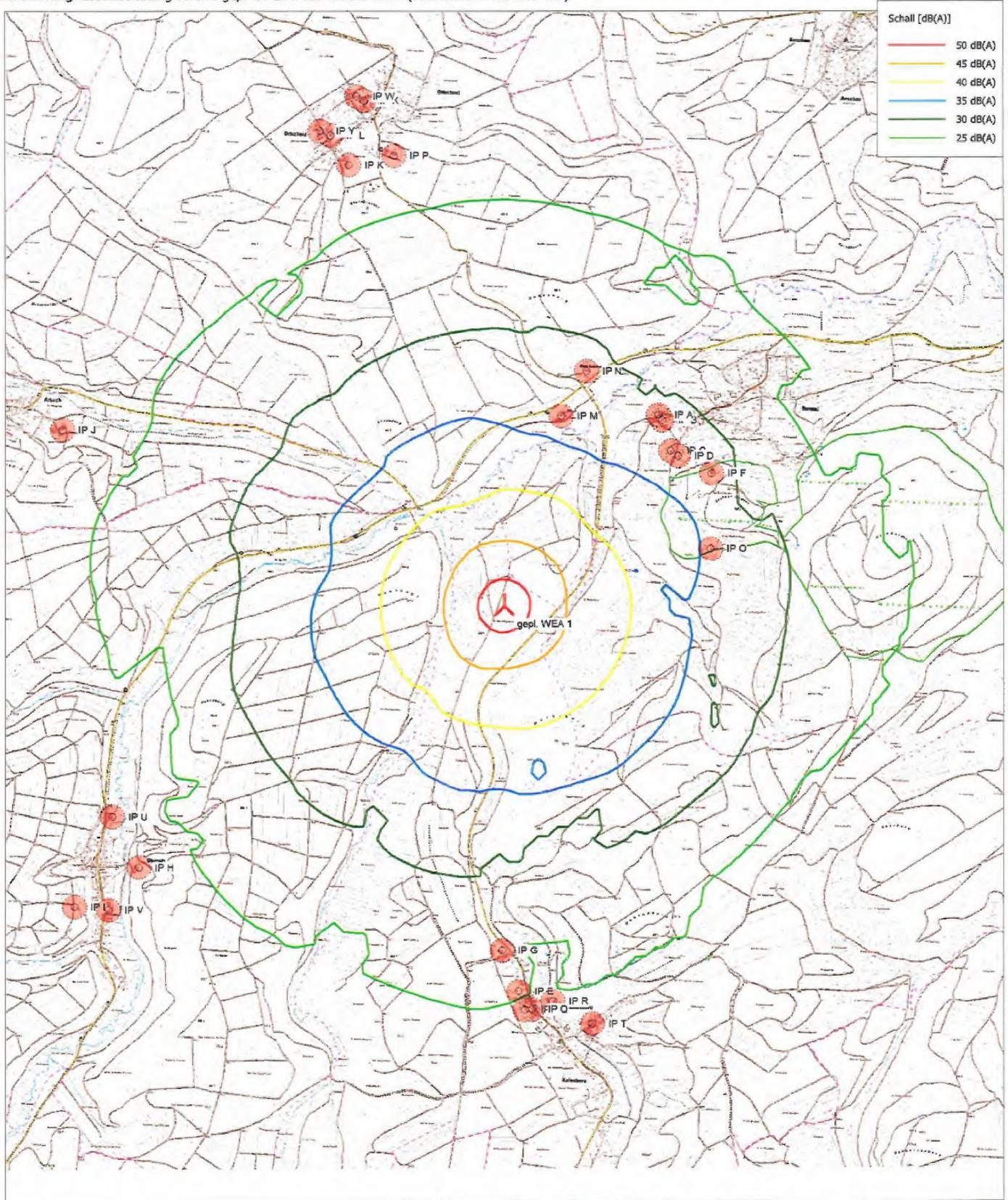
WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
1	2.129	2.132	87,5	Ja	<b>21,29</b>	103,3	3,01	77,57	4,05	3,39	0,00	0,00	85,02	0,00	
Summe		21,29													

### Schall-Immissionsort: Y Whs. Waldstr. 5, Ditscheid

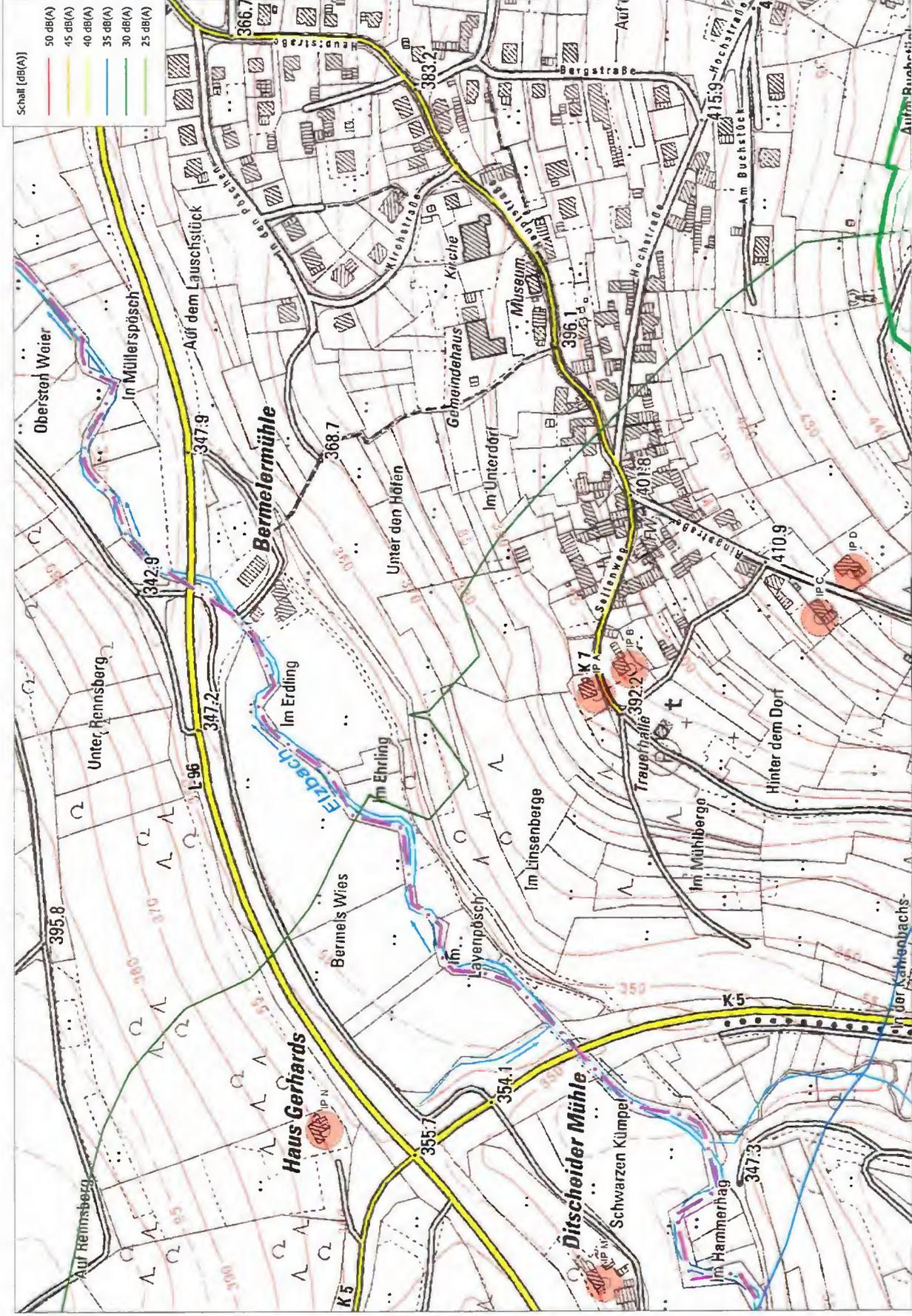
WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
1	2.068	2.070	87,0	Ja	<b>21,69</b>	103,3	3,01	77,32	3,93	3,36	0,00	0,00	84,61	0,00	
Summe		21,69													

### DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: Zusatzbelastung durch 1 gepl. GE 2.75-120 mit 139 m NH (schallreduz. Mode NRO 101)



0 250 500 750 1000m  
Karte: TKSt Kalenborn, Maßstab 1:15.000, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32 Ost: 2.362.715 Nord: 5.571.185  
▲ Neue WEA    ■ Schall-Immissionsort  
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt



Karte: TKSt Kalenborn, Maßstab 1:2.500, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32, Ost: 2.363.360 Nord: 5.572.047  
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

Neue WEA  
 Schall-Immissionsort

**DECIBEL**  
 Schall-Immissionsort: Kalenborn  
 Berechnung:  
 Datum: 09.12.2016 16:36:30.654

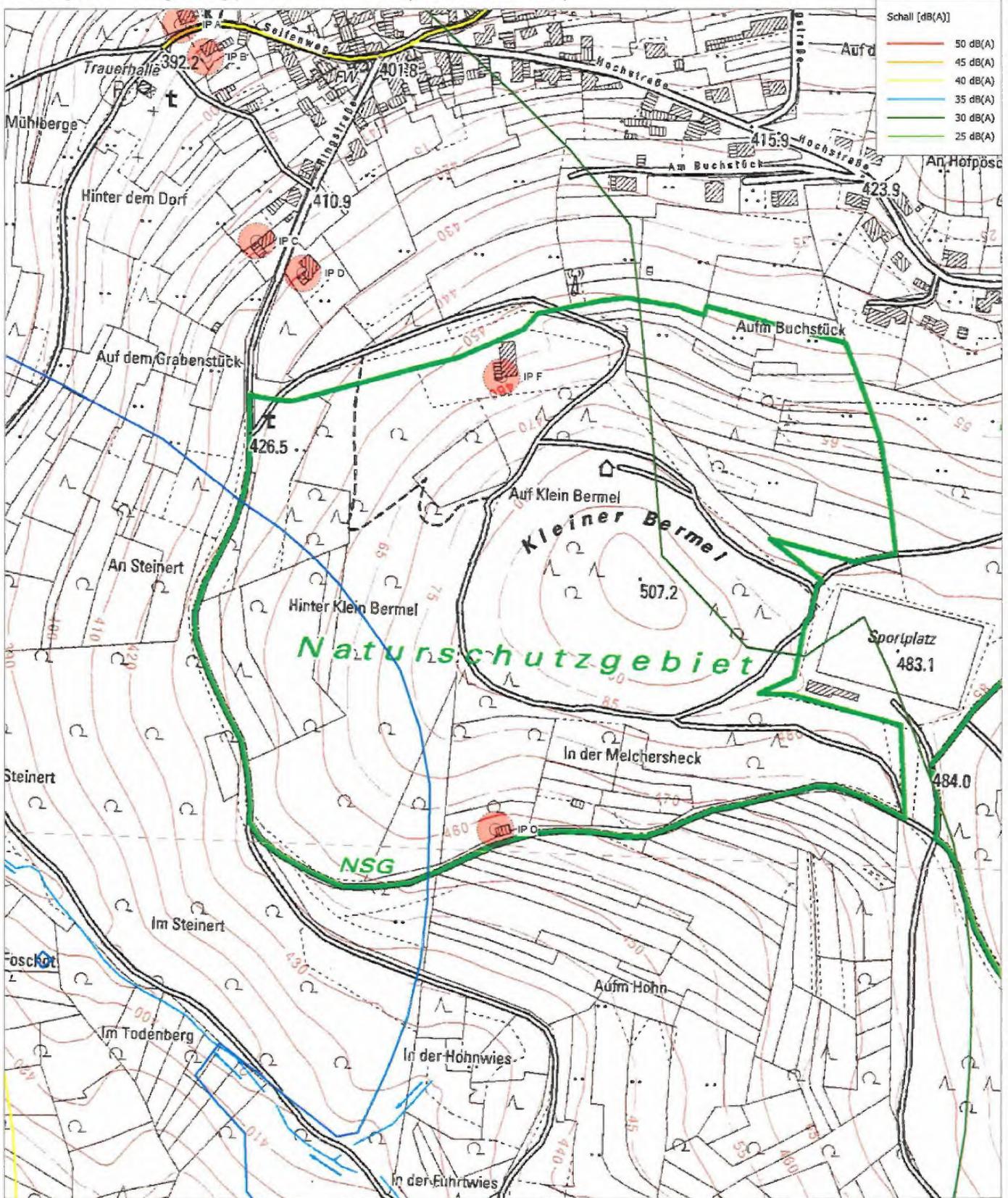
Umschwerfungsstelle:  
 Ingenieurbüro PLANKON  
 Blumenstraße 26  
 DE-26121 Oldenburg  
 0441 390 34 - 0

Berechnung:  
 09.12.2016 16:36:30.654

Zusatzbelastung durch 1 gepl. GE 2,75-120 mit 139 m NH (schallreduz. Mode NRO 101)

**DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Berechnung: Zusatzbelastung durch 1 gepl. GE 2.75-120 mit 139 m NH (schallreduz. Mode NRO 101)



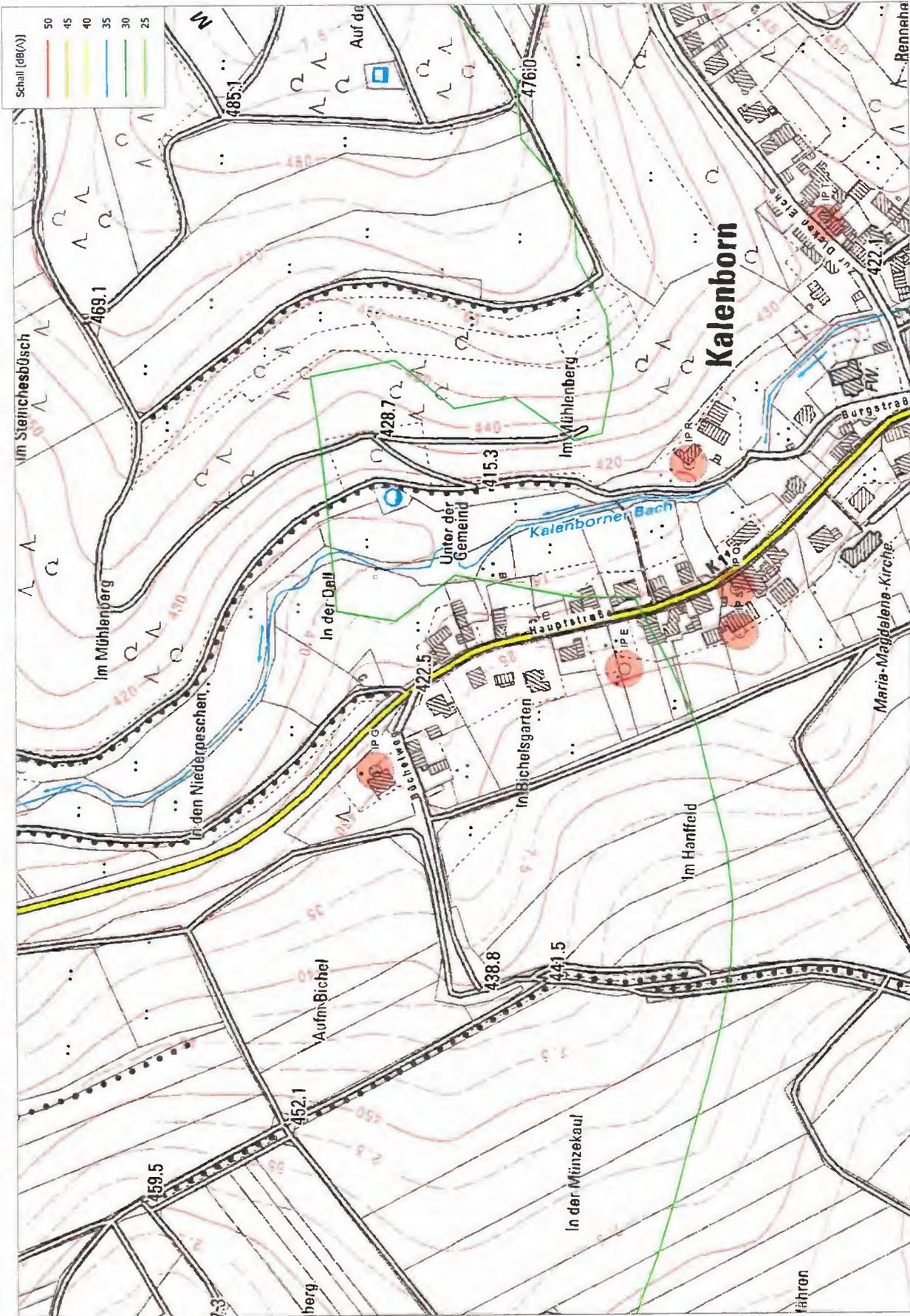
0 25 50 75 100m

Karte: TKSt Kalenborn, Maßstab 1:2.500, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32 Ost: 2.363.549 Nord: 5.571.568

▲ Neue WEA

■ Schall-Immissionsort

Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland. Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt



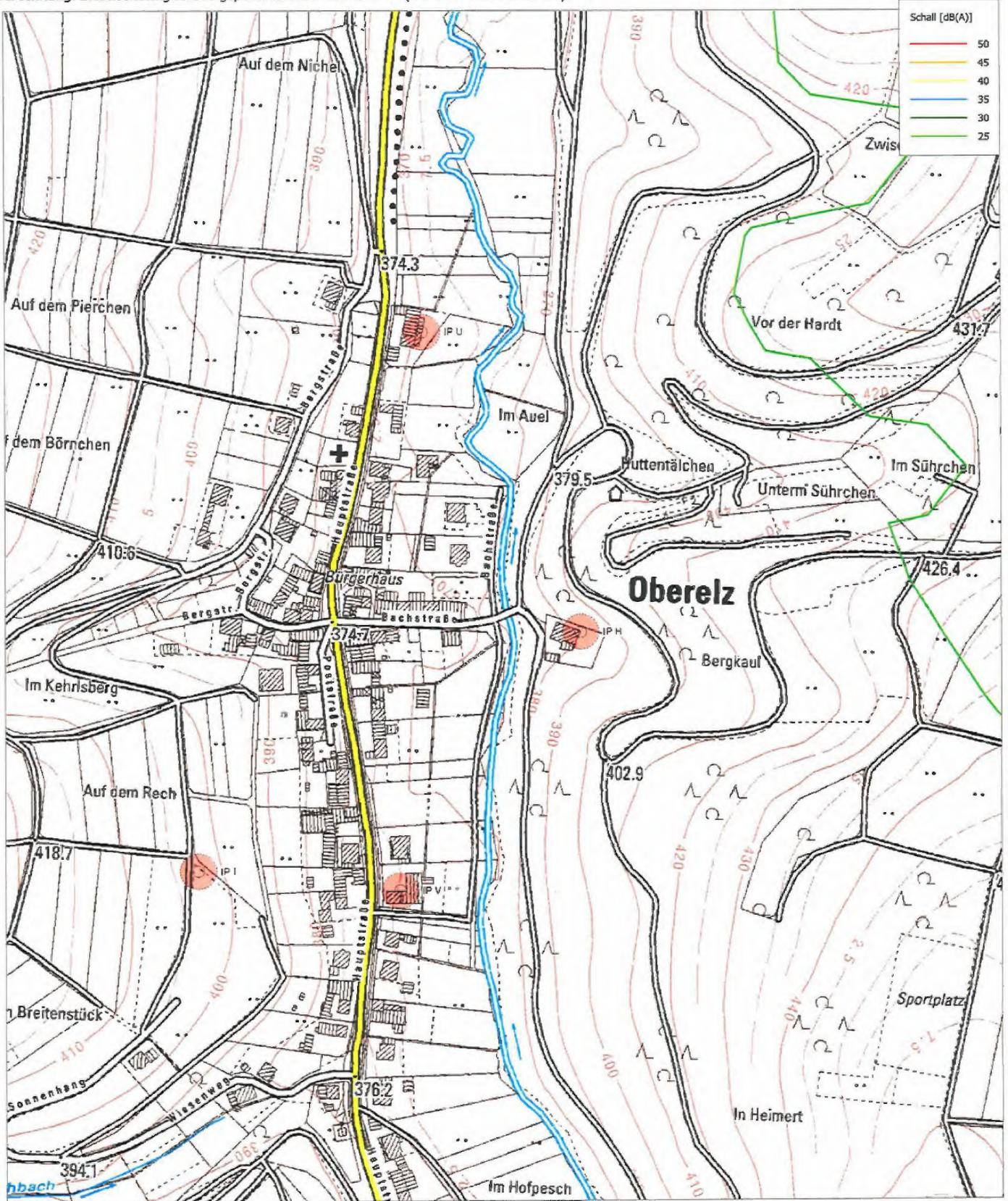
Karte: TKST Kalenborn , Maßstab 1:2.500, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32 Ost: 2.362.780 Nord: 5.569.720  
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613.2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

• Neue WEA  
• Schall-Immissionsort

Zusatzbelastung durch 1. gepl. GE 2.75-120 mit 139 m NH (schallreduz. Mode NRO 101)

**DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Berechnung: Zusatzbelastung durch 1 gepl. GE 2.75-120 mit 139 m NH (schallreduz. Mode NRO 101)

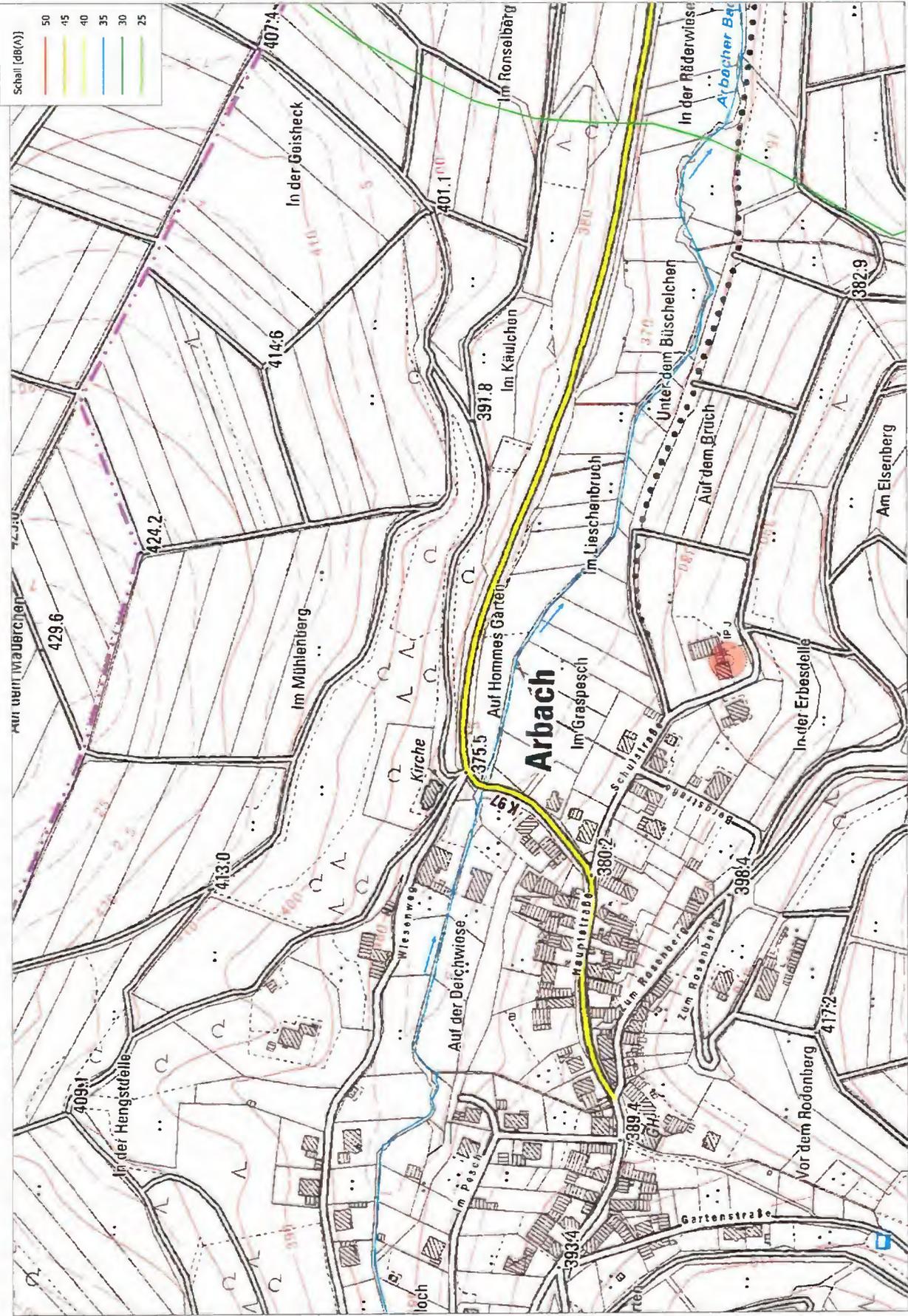


Karte: TKSt Kalenborn, Maßstab 1:2.500, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32 Ost: 2.361.201 Nord: 5.570.140

▲ Neue WEA

■ Schall-Immissionsort

Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt



Schall [dB(A)]
50
45
40
35
30
25

Karte: TK51 Kalenborn, Maßstab 1:2.500, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32, Ost: 2.350.950 Nord: 5.572.080  
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windschv.: Lautester Wert bis 95% Neemleistung  
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

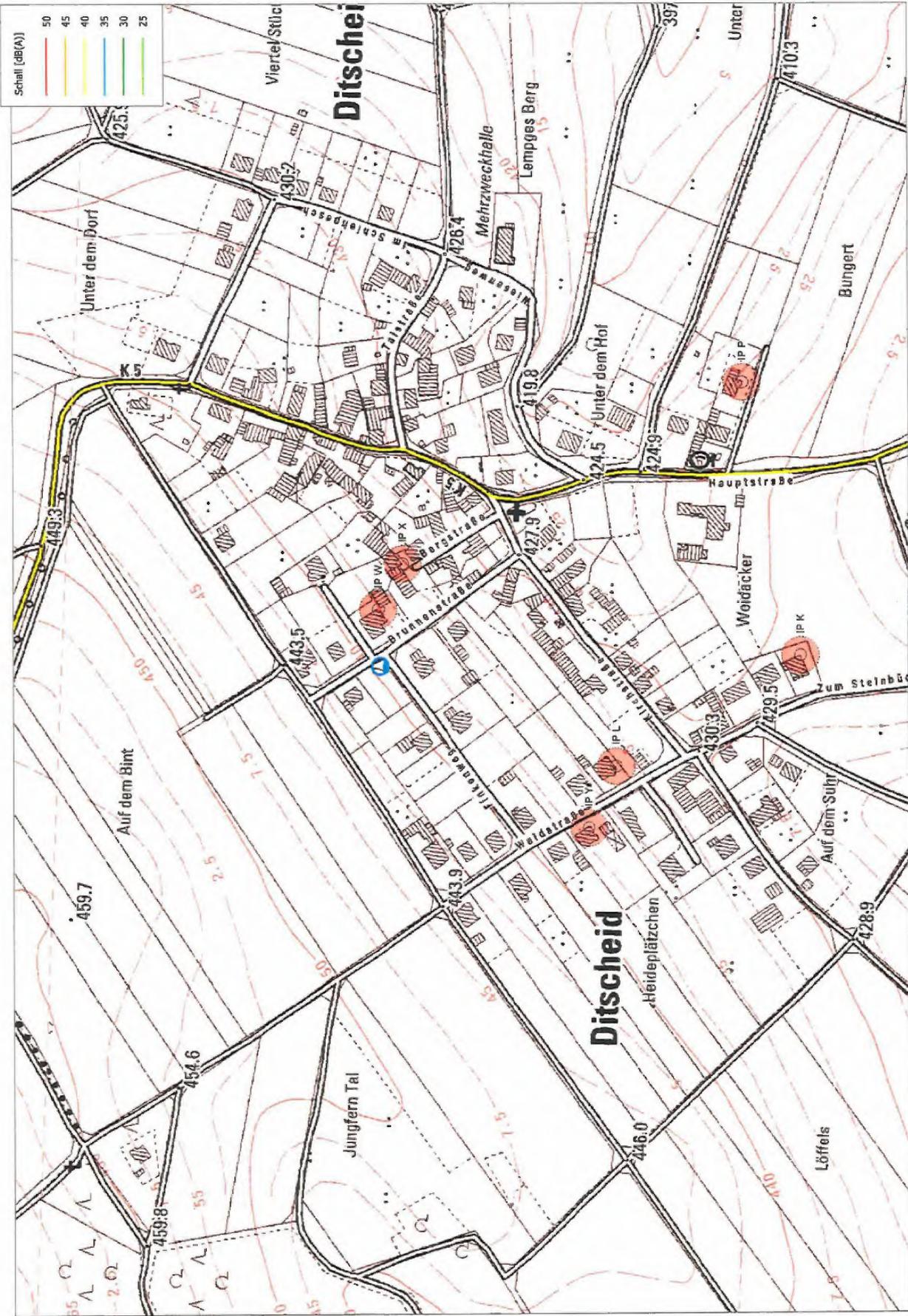


Neue WEA

Schall-Immissionsort

DECIBEL -  
 Schall-Immissionsberechnung  
 Berechnung:  
 Ingenieurbüro PLANKON  
 Blumenstraße 26  
 DE-26121 Oldenburg  
 0441 390 34 - 0

Berechnung:  
 09.12.2016 16:36/3.0.654



**DECIBEL -**  
Schallberechnung für 95% Nennleistung  
**Berechnung:**  
www.decibel.de

Hersteller / Hersteller:  
**Ingenieurbüro PLANON**  
Blumenstraße 26  
DE-26121 Oldenburg  
0441 390 34 - 0

Rechenzeit:  
09.12.2016 16:36/3.0.654

Karte: TKS Kalenborn, Maßstab 1:2.500, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32 OS: 2.362.090 Nord: 5.573.200  
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Laufer Wert bis 95% Nennleistung  
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

Neue WEA  
Schall-Immissionsort

Zusatzbelastung durch 1 gepl. GE 2.75-120 mit 139 m NH (schallreduz. Mode NRO 101)

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Gesamtbelastung durch 8 vorh./genehm. WEA und 1 gepl. WEA GE 2.75-120 (schallreduz. Mode NRO 101)  
Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

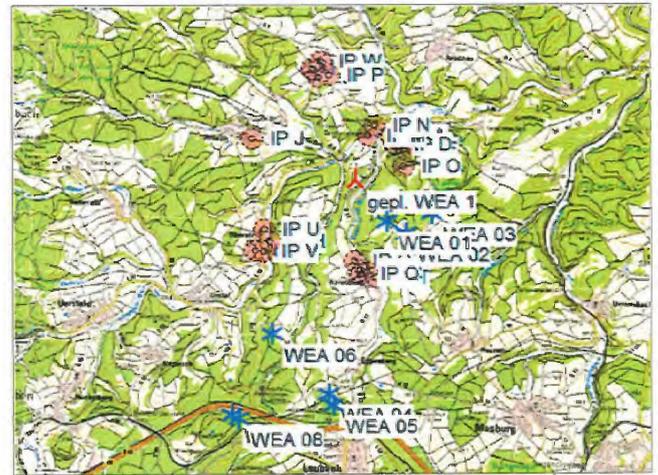
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2  
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, CD: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

- Industriegebiet: 70 dB(A)
- Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
- Reines Wohngebiet: 35 dB(A)
- Gewerbegebiet: 50 dB(A)
- Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
- Kur- und Ferengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in  
Germany UTM ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:125.000  
▲ Neue WEA    ★ Existierende WEA    ■ Schall-Immissionsort

## WEA

X(Ost)	Y(Nord)	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung [kW]	Rotor- durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte Quelle Name	Windgeschw. [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzel- töne
gepl. WEA 1	2.362.715	5.571.185	407,1 GE 2.75 - gepl. WEA 1	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.75-120-2.750	2.750	120,0	139,0	USER 1fach-vern. schallred. Mode NRO 101: 100,8 dB(A) + 2,5 dB Zuschlag	(95%) 103,3	Nein	
WEA 01	2.363.233	5.570.470	492,2 GE 2.5/120 - WEA 01	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	139,0	USER genehmigter Pegel WP Kalenborn	(95%) 107,9	Nein	
WEA 02	2.363.964	5.570.259	511,2 GE 2.5/120 - WEA 02	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	139,0	USER genehmigter Pegel WP Kalenborn	(95%) 107,9	Nein	
WEA 03	2.364.001	5.570.818	510,7 GE 2.5/120 - WEA 03	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	139,0	USER genehmigter Pegel WP Kalenborn	(95%) 107,9	Nein	
WEA 04	2.362.237	5.567.481	361,6 Enercon E-40/5,40 - WE...	Nein	ENERCON	E-40/5,40-500	500	40,3	65,0	USER 1fach-Verm. Volllast 65m NH + 2,5 dB(A)	10,0	103,3	Nein
WEA 05	2.362.322	5.567.290	563,0 Enercon E-40/5,40 - WE...	Nein	ENERCON	E-40/5,40-500	500	40,3	65,0	USER 1fach-Verm. Volllast 65m NH + 2,5 dB(A)	10,0	103,3	Nein
WEA 06	2.361.258	5.568.527	476,5 Repower MD70 - WEA 06	Ja	Repower	MD 70-1.500	1.500	70,0	90,0	USER 4 fach-Verm. Volllast 90m NH + 2,2 dB	(95%) 104,2	Nein	
WEA 07	2.360.572	5.567.121	561,7 Fuhrlander FL800 - WEA...	Nein	FUHLRÄNDER	FL 800/52,7-800/200	800	52,7	82,0	USER 102,1 dB(A) Herstellerangabe + 4,6 dB(A)	(95%) 106,7	Nein	
WEA 08	2.360.682	5.567.061	546,3 Fuhrlander FL800 - WEA...	Nein	FUHLRÄNDER	FL 800/52,7-800/200	800	52,7	82,0	USER 102,1 dB(A) Herstellerangabe + 4,6 dB(A)	(95%) 106,7	Nein	

## Berechnungsergebnisse

### Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr. Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Aufpunkthöhe [m]	Anforderungen		Anforderungen erfüllt?
					Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]	
IP A Whs. Seifenweg 14, Bermal	2.363.333	5.571.960	391,9	5,0	40,0	36,0	Ja
IP B Whs. Seifenweg 7, Bermal	2.363.350	5.571.939	395,8	5,0	40,0	36,2	Ja
IP C Whs. Ringstraße 14, Bermal	2.363.384	5.571.815	414,1	5,0	40,0	37,3	Ja
IP D Whs. Ringstraße 15, Bermal	2.363.414	5.571.793	420,4	5,0	40,0	37,2	Ja
IP E Unbebautes Grundstück WA, Kalenborn	2.362.773	5.569.616	428,5	5,0	40,0	39,6	Ja
IP F Schützenhaus Außenbereich Bermal	2.363.547	5.571.722	457,7	5,0	45,0	36,8	Ja
IP G Whs. Büchelweg 2, Kalenborn	2.362.706	5.569.779	427,9	5,0	45,0	40,5	Ja
IP H Whs. Bachstraße 7, Oberelz	2.361.252	5.570.122	382,5	5,0	45,0	31,1	Ja
IP I Unbebautes Grundstück Sonnenhang, Oberelz	2.360.996	5.569.960	402,5	5,0	40,0	31,8	Ja
IP J Whs. Schulstraße 11, Arbach	2.360.947	5.571.905	386,8	5,0	45,0	28,0	Ja
IP K Whs. Zum Steinbüchel 6, Ditscheid	2.362.091	5.572.979	430,2	5,0	45,0	28,1	Ja
IP L Whs. Waldstraße 2, Ditscheid	2.362.018	5.573.099	435,5	5,0	40,0	27,3	Ja
IP M Whs. Nr. 2, Ditscheider Mühle an der KS , Außenbereich Ditscheid	2.362.944	5.571.956	349,4	5,0	45,0	36,7	Ja
IP N Whs. Nr. 1, Haus Gerhards an der KS, Außenbereich Ditscheid	2.363.045	5.572.138	358,9	5,0	45,0	35,1	Ja
IP O Wochenendhaus, Bermal	2.363.543	5.571.415	457,7	5,0	45,0	41,6	Ja
IP P Whs. Hauptstr. 22, Ditscheid	2.362.273	5.573.016	427,6	5,0	45,0	28,3	Ja
IP Q Whs. Hauptstr. 37, Kalenborn	2.362.826	5.569.542	423,0	5,0	45,0	38,9	Ja
IP R Whs. Burgstr. 8, Kalenborn	2.362.909	5.569.573	416,6	5,0	45,0	37,6	Ja
IP S Unbebautes Grundstück WA_2, Kalenborn	2.362.797	5.569.540	426,2	5,0	40,0	38,9	Ja
IP T Whs. Zur Dicken Eiche 4, Kalenborn	2.363.068	5.569.482	430,0	5,0	45,0	38,8	Ja
IP U Whs. Hauptstr. 1, Oberelz	2.361.146	5.570.326	369,4	5,0	45,0	30,7	Ja
IP V Whs. Hauptstr. 23, Oberelz	2.361.131	5.569.947	382,5	5,0	45,0	31,5	Ja
IP W Whs. Brunnenstr. 6, Ditscheid	2.362.123	5.573.255	439,3	5,0	40,0	26,8	Ja
IP X Whs. Bergstr. 4, Ditscheid	2.362.153	5.573.239	438,4	5,0	45,0	26,9	Ja
IP Y Whs. Waldstr. 5, Ditscheid	2.361.977	5.573.117	437,9	5,0	40,0	27,2	Ja

### Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA								
	gepl. WEA 1	WEA 01	WEA 02	WEA 03	WEA 04	WEA 05	WEA 06	WEA 07	WEA 08
IP A	991	1493	1717	1499	4611	4778	4011	5571	5570
IP B	985	1473	1693	1472	4594	4761	4002	5561	5559
IP C	918	1353	1566	1346	4482	4647	3915	5471	5467
IP D	926	1335	1541	1313	4469	4633	3913	5468	5463

(Fortsetzung nächste Seite)...

**DECIBEL - Hauptergebnis****Berechnung:** Gesamtbelastung durch 8 vorh./genehm. WEA und 1 gepl. WEA GE 2.75-120 (schallreduz. Mode NRO 101)

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Schall-Immissionsort	WEA								
	gepl.	WEA 1	WEA 01	WEA 02	WEA 03	WEA 04	WEA 05	WEA 06	WEA 07
IP E	1571	971	1020	1586	2201	2369	1865	3326	3301
IP F	990	1291	1463	1194	4439	4598	3930	5479	5471
IP G	1406	869	984	1543	2345	2518	1914	3408	3388
IP H	1808	2011	2316	2793	2819	3027	1595	3077	3114
IP I	2111	2294	2585	3076	2772	2981	1457	2871	2916
IP J	1909	2699	3091	3314	4608	4815	3392	4798	4851
IP K	1899	2756	3092	3036	5499	5693	4528	6051	6083
IP L	2037	2896	3234	3176	5622	5817	4635	6150	6184
IP M	804	1513	1806	1705	4530	4707	3821	5385	5392
IP N	1009	1679	1949	1796	4727	4902	4029	5594	5600
IP O	859	994	1156	919	4145	4302	3683	5221	5210
IP P	1883	2721	3044	2955	5535	5726	4602	6135	6164
IP Q	1647	1014	1029	1594	2143	2307	1868	3308	3279
IP R	1624	954	949	1512	2197	2357	1954	3387	3357
IP S	1647	1028	1052	1616	2133	2299	1842	3286	3258
IP T	1740	1002	922	1470	2166	2315	2046	3436	3399
IP U	1789	2092	2419	2870	3047	3255	1802	3256	3297
IP V	2011	2166	2453	2948	2702	2911	1425	2880	2920
IP W	2153	2998	3324	3237	5775	5968	4806	6327	6359
IP X	2129	2972	3297	3207	5758	5951	4796	6319	6350
IP Y	2068	2930	3269	3216	5642	5837	4646	6158	6193

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Gesamtbelastung durch 8 vorh./genehm. WEA und 1 gepl. WEA GE 2.75-120 (schallreduz. Mode NRO 101) **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

### Annahmen

Berechneter L(DW) = LWA<sub>ref</sub> + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet  
(Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = Omega)

LWA <sub>ref</sub> :	Schalldruckpegel an WEA
K:	Einzeltöne
Dc:	Richtwirkungskorrektur
Adiv:	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm:	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr:	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar:	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
Amisc:	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
Cmet:	Meteorologische Korrektur

### Berechnungsergebnisse

#### Schall-Immissionsort: IP A Whs. Seifenweg 14, Bermal

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	991	1.002	88,3	Ja	<b>31,63</b>	103,3	3,00	71,02	1,90	1,75	0,00	0,00	74,68	0,00
WEA 01	1.493	1.512	79,7	Ja	<b>30,46</b>	107,9	3,01	74,59	2,87	2,99	0,00	0,00	80,45	0,00
WEA 02	1.717	1.735	69,4	Ja	<b>28,40</b>	107,9	3,01	75,79	3,30	3,43	0,00	0,00	82,51	0,00
WEA 03	1.499	1.521	57,7	Nein	<b>28,58</b>	107,9	3,01	74,64	2,89	4,80	0,00	0,00	82,33	0,00
WEA 04	4.611	4.617	54,7	Nein	<b>8,45</b>	103,3	3,01	84,29	8,77	4,80	0,00	0,00	97,86	0,00
WEA 05	4.778	4.784	51,8	Nein	<b>7,83</b>	103,3	3,01	84,60	9,09	4,80	0,00	0,00	98,49	0,00
WEA 06	4.011	4.015	62,0	Ja	<b>12,24</b>	104,2	3,01	83,07	7,63	4,27	0,00	0,00	94,97	0,00
WEA 07	5.571	5.577	75,3	Ja	<b>8,85</b>	106,7	3,01	85,93	10,60	4,34	0,00	0,00	100,86	0,00
WEA 08	5.570	5.575	69,9	Ja	<b>8,82</b>	106,7	3,01	85,93	10,59	4,37	0,00	0,00	100,89	0,00

Summe 36,04

#### Schall-Immissionsort: IP B Whs. Seifenweg 7, Bermal

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	985	996	88,5	Ja	<b>31,72</b>	103,3	3,00	70,96	1,89	1,73	0,00	0,00	74,58	0,00
WEA 01	1.473	1.491	78,9	Ja	<b>30,63</b>	107,9	3,01	74,47	2,83	2,98	0,00	0,00	80,28	0,00
WEA 02	1.693	1.711	69,5	Ja	<b>28,58</b>	107,9	3,01	75,67	3,25	3,41	0,00	0,00	82,32	0,00
WEA 03	1.472	1.493	57,9	Nein	<b>28,79</b>	107,9	3,01	74,48	2,84	4,80	0,00	0,00	82,12	0,00
WEA 04	4.594	4.600	55,1	Nein	<b>8,52</b>	103,3	3,01	84,25	8,74	4,80	0,00	0,00	97,79	0,00
WEA 05	4.761	4.766	52,4	Nein	<b>7,89</b>	103,3	3,01	84,56	9,06	4,80	0,00	0,00	98,42	0,00
WEA 06	4.002	4.005	63,5	Ja	<b>12,29</b>	104,2	3,01	83,05	7,61	4,26	0,00	0,00	94,92	0,00
WEA 07	5.561	5.566	77,5	Ja	<b>8,90</b>	106,7	3,01	85,91	10,58	4,32	0,00	0,00	100,81	0,00
WEA 08	5.559	5.564	71,8	Ja	<b>8,87</b>	106,7	3,01	85,91	10,57	4,36	0,00	0,00	100,84	0,00

Summe 36,20

#### Schall-Immissionsort: IP C Whs. Ringstraße 14, Bermal

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	918	927	92,0	Ja	<b>32,84</b>	103,3	3,00	70,34	1,76	1,36	0,00	0,00	73,46	0,00
WEA 01	1.353	1.369	80,6	Ja	<b>31,80</b>	107,9	3,01	73,73	2,60	2,77	0,00	0,00	79,10	0,00
WEA 02	1.566	1.583	73,5	Ja	<b>29,71</b>	107,9	3,01	74,99	3,01	3,20	0,00	0,00	81,20	0,00
WEA 03	1.346	1.366	63,1	Nein	<b>29,80</b>	107,9	3,01	73,71	2,60	4,80	0,00	0,00	81,10	0,00
WEA 04	4.482	4.487	60,4	Ja	<b>9,40</b>	103,3	3,01	84,04	8,53	4,34	0,00	0,00	96,91	0,00
WEA 05	4.647	4.652	57,4	Nein	<b>8,32</b>	103,3	3,01	84,35	8,84	4,80	0,00	0,00	97,99	0,00
WEA 06	3.915	3.917	69,3	Ja	<b>12,71</b>	104,2	3,01	82,86	7,44	4,20	0,00	0,00	94,50	0,00
WEA 07	5.471	5.476	83,6	Ja	<b>9,26</b>	106,7	3,01	85,77	10,40	4,28	0,00	0,00	100,45	0,00
WEA 08	5.467	5.472	78,1	Ja	<b>9,24</b>	106,7	3,01	85,76	10,40	4,31	0,00	0,00	100,47	0,00

Summe 37,31

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung durch 8 vorh./genehm. WEA und 1 gepl. WEA GE 2.75-120 (schallreduz. Mode NRO 101) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: IP D Whs. Ringstraße 15, Bernel

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
gepl. WEA 1	926	934	92,6	Ja	<b>32,76</b>	103,3	3,00	70,41	1,77	1,36	0,00	0,00	73,54	0,00	
WEA 01	1.335	1.350	80,1	Ja	<b>31,97</b>	107,9	3,01	73,61	2,57	2,76	0,00	0,00	78,93	0,00	
WEA 02	1.541	1.557	74,8	Nein	<b>28,30</b>	107,9	3,01	74,85	2,96	4,80	0,00	0,00	82,60	0,00	
WEA 03	1.313	1.332	63,6	Nein	<b>30,09</b>	107,9	3,01	73,49	2,53	4,80	0,00	0,00	80,82	0,00	
WEA 04	4.469	4.474	61,9	Nein	<b>9,00</b>	103,3	3,01	84,01	8,50	4,80	0,00	0,00	97,31	0,00	
WEA 05	4.633	4.637	58,6	Nein	<b>8,37</b>	103,3	3,01	84,33	8,81	4,80	0,00	0,00	97,94	0,00	
WEA 06	3.913	3.916	69,7	Ja	<b>12,72</b>	104,2	3,01	82,86	7,44	4,19	0,00	0,00	94,49	0,00	
WEA 07	5.468	5.472	84,5	Ja	<b>9,28</b>	106,7	3,01	85,76	10,40	4,27	0,00	0,00	100,43	0,00	
WEA 08	5.464	5.467	79,4	Ja	<b>9,26</b>	106,7	3,01	85,76	10,39	4,30	0,00	0,00	100,45	0,00	

Summe 37,17

### Schall-Immissionsort: IP E Unbebautes Grundstück WA, Kalenborn

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
gepl. WEA 1	1.571	1.575	76,8	Ja	<b>25,25</b>	103,3	3,01	74,94	2,99	3,12	0,00	0,00	81,06	0,00	
WEA 01	971	991	82,2	Ja	<b>36,18</b>	107,9	3,00	70,92	1,88	1,93	0,00	0,00	74,73	0,00	
WEA 02	1.020	1.043	71,6	Ja	<b>35,13</b>	107,9	3,00	71,36	1,98	2,43	0,00	0,00	75,77	0,00	
WEA 03	1.586	1.600	56,6	Ja	<b>29,20</b>	107,9	3,01	75,08	3,04	3,58	0,00	0,00	81,71	0,00	
WEA 04	2.201	2.209	40,7	Ja	<b>20,06</b>	103,3	3,01	77,88	4,20	4,17	0,00	0,00	86,25	0,00	
WEA 05	2.369	2.377	37,5	Ja	<b>19,02</b>	103,3	3,01	78,52	4,52	4,26	0,00	0,00	87,29	0,00	
WEA 06	1.865	1.870	53,2	Nein	<b>22,42</b>	104,2	3,01	76,44	3,55	4,80	0,00	0,00	84,79	0,00	
WEA 07	3.326	3.333	62,7	Nein	<b>17,12</b>	106,7	3,01	81,46	6,33	4,80	0,00	0,00	92,59	0,00	
WEA 08	3.301	3.307	55,1	Nein	<b>17,24</b>	106,7	3,01	81,39	6,28	4,80	0,00	0,00	92,47	0,00	

Summe 39,56

### Schall-Immissionsort: IP F Schützenhaus Außenbereich Bernel

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
gepl. WEA 1	990	994	98,5	Ja	<b>32,10</b>	103,3	3,00	70,95	1,89	1,37	0,00	0,00	74,21	0,00	
WEA 01	1.291	1.302	86,6	Nein	<b>30,34</b>	107,9	3,01	73,29	2,47	4,80	0,00	0,00	80,56	0,00	
WEA 02	1.463	1.475	90,3	Nein	<b>28,93</b>	107,9	3,01	74,38	2,80	4,80	0,00	0,00	81,98	0,00	
WEA 03	1.194	1.208	72,2	Nein	<b>31,17</b>	107,9	3,01	72,64	2,30	4,80	0,00	0,00	79,74	0,00	
WEA 04	4.439	4.442	73,4	Nein	<b>9,12</b>	103,3	3,01	83,95	8,44	4,80	0,00	0,00	97,19	0,00	
WEA 05	4.598	4.601	69,6	Nein	<b>8,51</b>	103,3	3,01	84,26	8,74	4,80	0,00	0,00	97,80	0,00	
WEA 06	3.931	3.932	75,9	Nein	<b>12,05</b>	104,2	3,01	82,89	7,47	4,80	0,00	0,00	95,16	0,00	
WEA 07	5.479	5.482	97,8	Nein	<b>8,71</b>	106,7	3,01	85,78	10,42	4,80	0,00	0,00	101,00	0,00	
WEA 08	5.471	5.474	91,3	Nein	<b>8,74</b>	106,7	3,01	85,77	10,40	4,80	0,00	0,00	100,97	0,00	

Summe 36,85

### Schall-Immissionsort: IP G Whs. Büchelweg 2, Kalenborn

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
gepl. WEA 1	1.406	1.411	84,1	Ja	<b>26,89</b>	103,3	3,01	73,99	2,68	2,75	0,00	0,00	79,42	0,00	
WEA 01	869	892	83,1	Ja	<b>37,63</b>	107,9	3,00	70,01	1,69	1,57	0,00	0,00	73,27	0,00	
WEA 02	983	1.007	73,3	Ja	<b>35,64</b>	107,9	3,00	71,06	1,91	2,28	0,00	0,00	75,26	0,00	
WEA 03	1.543	1.559	58,5	Ja	<b>29,58</b>	107,9	3,01	74,86	2,96	3,51	0,00	0,00	81,33	0,00	
WEA 04	2.345	2.353	41,7	Ja	<b>19,21</b>	103,3	3,01	78,43	4,47	4,19	0,00	0,00	87,10	0,00	
WEA 05	2.518	2.526	38,1	Ja	<b>18,18</b>	103,3	3,01	79,05	4,80	4,28	0,00	0,00	88,13	0,00	
WEA 06	1.914	1.919	54,3	Nein	<b>22,10</b>	104,2	3,01	76,66	3,65	4,80	0,00	0,00	85,11	0,00	
WEA 07	3.408	3.415	64,4	Nein	<b>16,75</b>	106,7	3,01	81,67	6,49	4,80	0,00	0,00	92,96	0,00	
WEA 08	3.389	3.394	59,8	Nein	<b>16,85</b>	106,7	3,01	81,61	6,45	4,80	0,00	0,00	92,86	0,00	

Summe 40,52

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung durch 8 vorh./genehm. WEA und 1 gepl. WEA GE 2.75-120 (schallreduz. Mode NRO 101) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: IP H Whs. Bachstraße 7, Oberelz

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
gepl. WEA 1	1.808	1.815	58,4	Nein	<b>21,88</b>	103,3	3,01	76,18	3,45	4,80	0,00	0,00	84,43	0,00	
WEA 01	2.011	2.026	78,0	Nein	<b>25,13</b>	107,9	3,01	77,13	3,85	4,80	0,00	0,00	85,78	0,00	
WEA 02	2.316	2.331	78,3	Nein	<b>23,33</b>	107,9	3,01	78,35	4,43	4,80	0,00	0,00	87,58	0,00	
WEA 03	2.793	2.806	66,3	Nein	<b>20,82</b>	107,9	3,01	79,96	5,33	4,80	0,00	0,00	90,09	0,00	
WEA 04	2.819	2.829	40,2	Nein	<b>16,10</b>	103,3	3,01	80,03	5,37	4,80	0,00	0,00	90,21	0,00	
WEA 05	3.027	3.037	34,3	Nein	<b>15,09</b>	103,3	3,01	80,65	5,77	4,80	0,00	0,00	91,22	0,00	
WEA 06	1.595	1.605	52,6	Nein	<b>24,25</b>	104,2	3,01	75,11	3,05	4,80	0,00	0,00	82,96	0,00	
WEA 07	3.077	3.088	76,8	Ja	<b>19,10</b>	106,7	3,01	80,79	5,87	3,95	0,00	0,00	90,61	0,00	
WEA 08	3.114	3.123	59,5	Nein	<b>18,08</b>	106,7	3,01	80,89	5,93	4,80	0,00	0,00	91,63	0,00	
Summe	31,14														

### Schall-Immissionsort: IP I Unbebautes Grundstück Sonnenhang, Oberelz

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
gepl. WEA 1	2.111	2.115	72,4	Ja	<b>21,16</b>	103,3	3,01	77,51	4,02	3,63	0,00	0,00	85,15	0,00	
WEA 01	2.294	2.305	91,5	Ja	<b>24,84</b>	107,9	3,01	78,25	4,38	3,44	0,00	0,00	86,07	0,00	
WEA 02	2.585	2.596	92,0	Ja	<b>23,10</b>	107,9	3,01	79,29	4,93	3,59	0,00	0,00	87,81	0,00	
WEA 03	3.076	3.085	80,1	Ja	<b>20,35</b>	107,9	3,01	80,79	5,86	3,91	0,00	0,00	90,56	0,00	
WEA 04	2.772	2.781	58,5	Ja	<b>17,06</b>	103,3	3,01	79,88	5,28	4,08	0,00	0,00	89,25	0,00	
WEA 05	2.981	2.989	52,0	Ja	<b>15,91</b>	103,3	3,01	80,51	5,68	4,20	0,00	0,00	90,40	0,00	
WEA 06	1.457	1.465	64,7	Ja	<b>26,82</b>	104,2	3,01	74,32	2,78	3,28	0,00	0,00	80,39	0,00	
WEA 07	2.871	2.880	90,4	Ja	<b>20,32</b>	106,7	3,01	80,19	5,47	3,73	0,00	0,00	89,39	0,00	
WEA 08	2.916	2.925	74,1	Ja	<b>19,90</b>	106,7	3,01	80,32	5,56	3,93	0,00	0,00	89,81	0,00	
Summe	31,83														

### Schall-Immissionsort: IP J Whs. Schulstraße 11, Arbach

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
gepl. WEA 1	1.909	1.915	81,8	Ja	<b>22,69</b>	103,3	3,01	76,64	3,64	3,33	0,00	0,00	83,62	0,00	
WEA 01	2.699	2.709	105,3	Ja	<b>22,63</b>	107,9	3,01	79,66	5,15	3,47	0,00	0,00	88,28	0,00	
WEA 02	3.091	3.102	103,6	Ja	<b>20,52</b>	107,9	3,01	80,83	5,89	3,66	0,00	0,00	90,39	0,00	
WEA 03	3.314	3.324	108,7	Ja	<b>19,48</b>	107,9	3,01	81,43	6,32	3,68	0,00	0,00	91,43	0,00	
WEA 04	4.608	4.614	66,2	Nein	<b>8,46</b>	103,3	3,01	84,28	8,77	4,80	0,00	0,00	97,85	0,00	
WEA 05	4.815	4.821	62,2	Nein	<b>7,69</b>	103,3	3,01	84,66	9,16	4,80	0,00	0,00	98,62	0,00	
WEA 06	3.392	3.396	69,6	Nein	<b>14,34</b>	104,2	3,01	81,62	6,45	4,80	0,00	0,00	92,87	0,00	
WEA 07	4.798	4.805	88,2	Nein	<b>11,15</b>	106,7	3,01	84,63	9,13	4,80	0,00	0,00	98,56	0,00	
WEA 08	4.851	4.857	80,0	Nein	<b>10,96</b>	106,7	3,01	84,73	9,23	4,80	0,00	0,00	98,75	0,00	
Summe	28,04														

### Schall-Immissionsort: IP K Whs. Zum Steinbüchel 6, Ditscheid

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
gepl. WEA 1	1.899	1.902	85,1	Ja	<b>22,85</b>	103,3	3,01	76,58	3,61	3,26	0,00	0,00	83,46	0,00	
WEA 01	2.756	2.763	120,2	Ja	<b>22,52</b>	107,9	3,01	79,83	5,25	3,31	0,00	0,00	88,39	0,00	
WEA 02	3.093	3.100	118,9	Ja	<b>20,70</b>	107,9	3,01	80,83	5,89	3,49	0,00	0,00	90,21	0,00	
WEA 03	3.036	3.044	122,1	Ja	<b>21,03</b>	107,9	3,01	80,67	5,78	3,43	0,00	0,00	89,88	0,00	
WEA 04	5.499	5.503	93,6	Ja	<b>5,82</b>	103,3	3,01	85,81	10,45	4,22	0,00	0,00	100,49	0,00	
WEA 05	5.693	5.696	87,5	Ja	<b>5,10</b>	103,3	3,01	86,11	10,82	4,28	0,00	0,00	101,21	0,00	
WEA 06	4.529	4.530	77,8	Ja	<b>10,27</b>	104,2	3,01	84,12	8,61	4,21	0,00	0,00	96,94	0,00	
WEA 07	6.051	6.055	114,7	Ja	<b>7,41</b>	106,7	3,01	86,64	11,50	4,15	0,00	0,00	102,30	0,00	
WEA 08	6.083	6.086	97,8	Ja	<b>7,21</b>	106,7	3,01	86,69	11,56	4,25	0,00	0,00	102,50	0,00	
Summe	28,09														

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung durch 8 vorh./genehm. WEA und 1 gepl. WEA GE 2.75-120 (schallreduz. Mode NRO 101) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: IP L Whs. Waldstraße 2, Ditscheid

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	2.037	2.040	85,9	Ja	<b>21,89</b>	103,3	3,01	77,19	3,88	3,36	0,00	0,00	84,42	0,00
WEA 01	2.896	2.903	121,8	Ja	<b>21,77</b>	107,9	3,01	80,26	5,52	3,37	0,00	0,00	89,14	0,00
WEA 02	3.234	3.241	121,1	Ja	<b>20,02</b>	107,9	3,01	81,21	6,16	3,52	0,00	0,00	90,89	0,00
WEA 03	3.176	3.183	124,1	Ja	<b>20,34</b>	107,9	3,01	81,06	6,05	3,47	0,00	0,00	90,57	0,00
WEA 04	5.622	5.626	98,4	Ja	<b>5,42</b>	103,3	3,01	86,00	10,69	4,20	0,00	0,00	100,89	0,00
WEA 05	5.817	5.820	92,5	Ja	<b>4,70</b>	103,3	3,01	86,30	11,06	4,26	0,00	0,00	101,62	0,00
WEA 06	4.635	4.637	82,0	Ja	<b>9,88</b>	104,2	3,01	84,32	8,81	4,20	0,00	0,00	97,33	0,00
WEA 07	6.150	6.154	121,5	Ja	<b>7,11</b>	106,7	3,01	86,78	11,69	4,13	0,00	0,00	102,60	0,00
WEA 08	6.184	6.187	104,5	Ja	<b>6,90</b>	106,7	3,01	86,83	11,76	4,22	0,00	0,00	102,81	0,00
Summe	27,32													

### Schall-Immissionsort: IP M Whs. Nr. 2, Ditscheider Mühle an der K5, Außenbereich Ditscheid

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	804	826	71,3	Ja	<b>33,59</b>	103,3	3,00	69,34	1,57	1,80	0,00	0,00	72,72	0,00
WEA 01	1.513	1.538	82,9	Ja	<b>30,30</b>	107,9	3,01	74,74	2,92	2,95	0,00	0,00	80,61	0,00
WEA 02	1.806	1.830	73,0	Ja	<b>27,75</b>	107,9	3,01	76,25	3,48	3,43	0,00	0,00	83,16	0,00
WEA 03	1.705	1.730	71,7	Ja	<b>28,48</b>	107,9	3,01	75,76	3,29	3,38	0,00	0,00	82,43	0,00
WEA 04	4.530	4.538	47,3	Nein	<b>8,75</b>	103,3	3,01	84,14	8,62	4,80	0,00	0,00	97,56	0,00
WEA 05	4.707	4.715	42,2	Nein	<b>8,08</b>	103,3	3,01	84,47	8,96	4,80	0,00	0,00	98,23	0,00
WEA 06	3.821	3.827	54,3	Nein	<b>12,48</b>	104,2	3,01	82,66	7,27	4,80	0,00	0,00	94,73	0,00
WEA 07	5.385	5.393	64,0	Nein	<b>9,03</b>	106,7	3,01	85,64	10,25	4,80	0,00	0,00	100,68	0,00
WEA 08	5.392	5.399	56,2	Nein	<b>9,01</b>	106,7	3,01	85,65	10,26	4,80	0,00	0,00	100,70	0,00
Summe	36,72													

### Schall-Immissionsort: IP N Whs. Nr. 1, Haus Gerhards an der K5, Außenbereich Ditscheid

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	1.009	1.025	79,9	Ja	<b>31,04</b>	103,3	3,00	71,22	1,95	2,10	0,00	0,00	75,27	0,00
WEA 01	1.679	1.700	91,4	Ja	<b>29,12</b>	107,9	3,01	75,61	3,23	2,95	0,00	0,00	81,79	0,00
WEA 02	1.949	1.970	80,8	Ja	<b>26,88</b>	107,9	3,01	76,89	3,74	3,39	0,00	0,00	84,03	0,00
WEA 03	1.796	1.818	67,6	Ja	<b>27,74</b>	107,9	3,01	76,19	3,45	3,52	0,00	0,00	83,17	0,00
WEA 04	4.727	4.734	52,6	Ja	<b>8,39</b>	103,3	3,01	84,50	8,99	4,42	0,00	0,00	97,92	0,00
WEA 05	4.902	4.909	47,8	Nein	<b>7,36</b>	103,3	3,01	84,82	9,33	4,80	0,00	0,00	98,95	0,00
WEA 06	4.029	4.034	61,0	Ja	<b>12,15</b>	104,2	3,01	83,12	7,67	4,28	0,00	0,00	95,06	0,00
WEA 07	5.594	5.601	71,1	Ja	<b>8,74</b>	106,7	3,01	85,96	10,64	4,37	0,00	0,00	100,97	0,00
WEA 08	5.600	5.607	61,6	Ja	<b>8,66</b>	106,7	3,01	85,97	10,65	4,43	0,00	0,00	101,05	0,00
Summe	35,07													

### Schall-Immissionsort: IP O Wochenendhaus, Bernel

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	859	863	99,1	Ja	<b>34,12</b>	103,3	3,00	69,72	1,64	0,82	0,00	0,00	72,18	0,00
WEA 01	994	1.008	89,3	Ja	<b>36,18</b>	107,9	3,00	71,07	1,92	1,74	0,00	0,00	74,72	0,00
WEA 02	1.156	1.171	92,4	Ja	<b>34,24</b>	107,9	3,01	72,37	2,22	2,08	0,00	0,00	76,67	0,00
WEA 03	919	938	80,6	Ja	<b>36,86</b>	107,9	3,00	70,44	1,78	1,82	0,00	0,00	74,04	0,00
WEA 04	4.145	4.148	71,2	Ja	<b>10,86</b>	103,3	3,01	83,36	7,88	4,21	0,00	0,00	95,45	0,00
WEA 05	4.302	4.305	67,7	Ja	<b>10,19</b>	103,3	3,01	83,68	8,18	4,26	0,00	0,00	96,12	0,00
WEA 06	3.683	3.684	74,1	Ja	<b>13,77</b>	104,2	3,01	82,33	7,00	4,11	0,00	0,00	93,44	0,00
WEA 07	5.222	5.225	93,0	Ja	<b>10,23</b>	106,7	3,01	85,36	9,93	4,19	0,00	0,00	99,48	0,00
WEA 08	5.210	5.212	86,9	Ja	<b>10,23</b>	106,7	3,01	85,34	9,90	4,23	0,00	0,00	99,48	0,00
Summe	41,55													

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung durch 8 vorh./genehm. WEA und 1 gepl. WEA GE 2.75-120 (schallreduz. Mode NRO 101) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: IP P Whs. Hauptstr. 22, Ditscheid

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	1.883	1.887	86,7	Ja	<b>22,99</b>	103,3	3,01	76,51	3,58	3,22	0,00	0,00	83,32	0,00
WEA 01	2.721	2.728	121,4	Ja	<b>22,73</b>	107,9	3,01	79,72	5,18	3,28	0,00	0,00	88,18	0,00
WEA 02	3.044	3.052	119,6	Ja	<b>20,96</b>	107,9	3,01	80,69	5,80	3,46	0,00	0,00	89,95	0,00
WEA 03	2.956	2.964	119,3	Ja	<b>21,42</b>	107,9	3,01	80,44	5,63	3,42	0,00	0,00	89,49	0,00
WEA 04	5.535	5.538	87,1	Nein	<b>5,12</b>	103,3	3,01	85,87	10,52	4,80	0,00	0,00	101,19	0,00
WEA 05	5.726	5.729	82,8	Nein	<b>4,46</b>	103,3	3,01	86,16	10,89	4,80	0,00	0,00	101,85	0,00
WEA 06	4.602	4.604	74,2	Nein	<b>9,40</b>	104,2	3,01	84,26	8,75	4,80	0,00	0,00	97,81	0,00
WEA 07	6.135	6.139	106,4	Nein	<b>6,48</b>	106,7	3,01	86,76	11,66	4,80	0,00	0,00	103,23	0,00
WEA 08	6.164	6.167	89,8	Nein	<b>6,39</b>	106,7	3,01	86,80	11,72	4,80	0,00	0,00	103,32	0,00
Summe	28,28													

### Schall-Immissionsort: IP Q Whs. Hauptstr. 37, Kalenborn

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	1.647	1.651	69,6	Ja	<b>24,46</b>	103,3	3,01	75,36	3,14	3,35	0,00	0,00	81,85	0,00
WEA 01	1.014	1.034	76,4	Ja	<b>35,41</b>	107,9	3,00	71,29	1,96	2,24	0,00	0,00	75,50	0,00
WEA 02	1.029	1.053	62,6	Ja	<b>34,71</b>	107,9	3,00	71,45	2,00	2,74	0,00	0,00	76,19	0,00
WEA 03	1.593	1.609	49,7	Nein	<b>27,92</b>	107,9	3,01	75,13	3,06	4,80	0,00	0,00	82,99	0,00
WEA 04	2.143	2.152	37,6	Nein	<b>19,76</b>	103,3	3,01	77,66	4,09	4,80	0,00	0,00	86,55	0,00
WEA 05	2.307	2.316	34,4	Nein	<b>18,81</b>	103,3	3,01	78,30	4,40	4,80	0,00	0,00	87,50	0,00
WEA 06	1.868	1.873	50,1	Nein	<b>22,40</b>	104,2	3,01	76,45	3,56	4,80	0,00	0,00	84,81	0,00
WEA 07	3.308	3.315	57,3	Nein	<b>17,20</b>	106,7	3,01	81,41	6,30	4,80	0,00	0,00	92,51	0,00
WEA 08	3.279	3.285	47,2	Nein	<b>17,34</b>	106,7	3,01	81,33	6,24	4,80	0,00	0,00	92,37	0,00
Summe	38,91													

### Schall-Immissionsort: IP R Whs. Burgstr. 8, Kalenborn

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	1.624	1.629	60,4	Nein	<b>23,18</b>	103,3	3,01	75,24	3,09	4,80	0,00	0,00	83,13	0,00
WEA 01	954	977	65,2	Nein	<b>33,45</b>	107,9	3,00	70,80	1,86	4,80	0,00	0,00	77,45	0,00
WEA 02	949	976	52,0	Nein	<b>33,46</b>	107,9	3,00	70,79	1,85	4,80	0,00	0,00	77,44	0,00
WEA 03	1.512	1.529	41,8	Nein	<b>28,52</b>	107,9	3,01	74,69	2,90	4,80	0,00	0,00	82,39	0,00
WEA 04	2.197	2.207	37,7	Nein	<b>19,44</b>	103,3	3,01	77,87	4,19	4,80	0,00	0,00	86,87	0,00
WEA 05	2.357	2.366	34,3	Nein	<b>18,53</b>	103,3	3,01	78,48	4,50	4,80	0,00	0,00	87,78	0,00
WEA 06	1.954	1.960	47,6	Nein	<b>21,84</b>	104,2	3,01	76,84	3,72	4,80	0,00	0,00	85,37	0,00
WEA 07	3.387	3.394	54,5	Nein	<b>16,85</b>	106,7	3,01	81,62	6,45	4,80	0,00	0,00	92,86	0,00
WEA 08	3.357	3.363	43,2	Nein	<b>16,98</b>	106,7	3,01	81,54	6,39	4,80	0,00	0,00	92,73	0,00
Summe	37,61													

### Schall-Immissionsort: IP S Unbebautes Grundstück WA\_2, Kalenborn

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	1.647	1.651	72,8	Ja	<b>24,53</b>	103,3	3,01	75,36	3,14	3,29	0,00	0,00	81,78	0,00
WEA 01	1.027	1.047	79,7	Ja	<b>35,35</b>	107,9	3,00	71,40	1,99	2,17	0,00	0,00	75,55	0,00
WEA 02	1.052	1.074	66,6	Ja	<b>34,59</b>	107,9	3,00	71,62	2,04	2,66	0,00	0,00	76,32	0,00
WEA 03	1.616	1.631	52,9	Ja	<b>28,87</b>	107,9	3,01	75,25	3,10	3,69	0,00	0,00	82,04	0,00
WEA 04	2.134	2.142	38,2	Nein	<b>19,82</b>	103,3	3,01	77,62	4,07	4,80	0,00	0,00	86,49	0,00
WEA 05	2.299	2.308	35,1	Nein	<b>18,86</b>	103,3	3,01	78,26	4,38	4,80	0,00	0,00	87,45	0,00
WEA 06	1.842	1.847	51,6	Nein	<b>22,57</b>	104,2	3,01	76,33	3,51	4,80	0,00	0,00	84,64	0,00
WEA 07	3.286	3.293	59,0	Nein	<b>17,30</b>	106,7	3,01	81,35	6,26	4,80	0,00	0,00	92,41	0,00
WEA 08	3.258	3.264	49,8	Nein	<b>17,43</b>	106,7	3,01	81,28	6,20	4,80	0,00	0,00	92,28	0,00
Summe	38,93													

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung durch 8 vorh./genehm. WEA und 1 gepl. WEA GE 2.75-120 (schallreduz. Mode NRO 101), Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: IP T Whs. Zur Dicken Eiche 4, Kalenborn

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	1.740	1.743	51,0	Nein	<b>22,37</b>	103,3	3,01	75,83	3,31	4,80	0,00	0,00	83,94	0,00
WEA 01	1.002	1.021	62,2	Nein	<b>32,98</b>	107,9	3,00	71,18	1,94	4,80	0,00	0,00	77,92	0,00
WEA 02	922	947	59,9	Ja	<b>35,97</b>	107,9	3,00	70,53	1,80	2,61	0,00	0,00	74,94	0,00
WEA 03	1.470	1.486	53,5	Ja	<b>30,08</b>	107,9	3,01	74,44	2,82	3,56	0,00	0,00	80,82	0,00
WEA 04	2.166	2.175	44,5	Ja	<b>20,33</b>	103,3	3,01	77,75	4,13	4,10	0,00	0,00	85,98	0,00
WEA 05	2.315	2.323	41,7	Ja	<b>19,39</b>	103,3	3,01	78,32	4,41	4,18	0,00	0,00	86,92	0,00
WEA 06	2.046	2.051	49,9	Ja	<b>22,11</b>	104,2	3,01	77,24	3,90	3,97	0,00	0,00	85,10	0,00
WEA 07	3.436	3.442	57,2	Ja	<b>17,20</b>	106,7	3,01	81,74	6,54	4,23	0,00	0,00	92,51	0,00
WEA 08	3.399	3.404	46,1	Ja	<b>17,26</b>	106,7	3,01	81,64	6,47	4,34	0,00	0,00	92,45	0,00
Summe	38,81													

### Schall-Immissionsort: IP U Whs. Hauptstr. 1, Oberelz

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	1.789	1.797	54,2	Nein	<b>22,00</b>	103,3	3,01	76,09	3,41	4,80	0,00	0,00	84,31	0,00
WEA 01	2.092	2.108	76,3	Nein	<b>24,63</b>	107,9	3,01	77,48	4,00	4,80	0,00	0,00	86,28	0,00
WEA 02	2.419	2.435	76,0	Nein	<b>22,75</b>	107,9	3,01	78,73	4,63	4,80	0,00	0,00	88,15	0,00
WEA 03	2.870	2.883	67,3	Nein	<b>20,43</b>	107,9	3,01	80,20	5,48	4,80	0,00	0,00	90,48	0,00
WEA 04	3.047	3.057	42,0	Nein	<b>14,99</b>	103,3	3,01	80,71	5,81	4,80	0,00	0,00	91,32	0,00
WEA 05	3.256	3.265	36,1	Nein	<b>14,03</b>	103,3	3,01	81,28	6,20	4,80	0,00	0,00	92,28	0,00
WEA 06	1.802	1.812	59,0	Ja	<b>23,92</b>	104,2	3,01	76,17	3,44	3,68	0,00	0,00	83,29	0,00
WEA 07	3.256	3.267	79,0	Ja	<b>18,25</b>	106,7	3,01	81,28	6,21	3,97	0,00	0,00	91,46	0,00
WEA 08	3.298	3.307	62,6	Ja	<b>17,88</b>	106,7	3,01	81,39	6,28	4,15	0,00	0,00	91,83	0,00
Summe	30,72													

### Schall-Immissionsort: IP V Whs. Hauptstr. 23, Oberelz

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	2.011	2.017	61,1	Nein	<b>20,58</b>	103,3	3,01	77,09	3,83	4,80	0,00	0,00	85,73	0,00
WEA 01	2.166	2.180	77,5	Nein	<b>24,20</b>	107,9	3,01	77,77	4,14	4,80	0,00	0,00	86,71	0,00
WEA 02	2.453	2.467	79,3	Nein	<b>22,58</b>	107,9	3,01	78,84	4,69	4,80	0,00	0,00	88,33	0,00
WEA 03	2.948	2.959	66,2	Nein	<b>20,06</b>	107,9	3,01	80,42	5,62	4,80	0,00	0,00	90,85	0,00
WEA 04	2.702	2.713	46,4	Nein	<b>16,69</b>	103,3	3,01	79,67	5,15	4,80	0,00	0,00	89,62	0,00
WEA 05	2.911	2.921	39,9	Nein	<b>15,65</b>	103,3	3,01	80,31	5,55	4,80	0,00	0,00	90,66	0,00
WEA 06	1.425	1.437	56,0	Ja	<b>26,87</b>	104,2	3,01	74,15	2,73	3,46	0,00	0,00	80,33	0,00
WEA 07	2.880	2.892	76,7	Ja	<b>20,10</b>	106,7	3,01	80,22	5,49	3,89	0,00	0,00	89,61	0,00
WEA 08	2.920	2.930	59,6	Ja	<b>19,70</b>	106,7	3,01	80,34	5,57	4,10	0,00	0,00	90,01	0,00
Summe	31,54													

### Schall-Immissionsort: IP W Whs. Brunnenstr. 6, Ditscheid

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	2.153	2.155	87,3	Ja	<b>21,13</b>	103,3	3,01	77,67	4,09	3,41	0,00	0,00	85,18	0,00
WEA 01	2.998	3.004	124,7	Ja	<b>21,27</b>	107,9	3,01	80,55	5,71	3,38	0,00	0,00	89,64	0,00
WEA 02	3.324	3.331	124,2	Ja	<b>19,61</b>	107,9	3,01	81,45	6,33	3,53	0,00	0,00	91,30	0,00
WEA 03	3.237	3.244	123,9	Ja	<b>20,03</b>	107,9	3,01	81,22	6,16	3,49	0,00	0,00	90,88	0,00
WEA 04	5.775	5.778	97,3	Ja	<b>4,87</b>	103,3	3,01	86,24	10,98	4,23	0,00	0,00	101,44	0,00
WEA 05	5.968	5.971	91,3	Ja	<b>4,17</b>	103,3	3,01	86,52	11,34	4,28	0,00	0,00	102,14	0,00
WEA 06	4.806	4.808	82,1	Ja	<b>9,22</b>	104,2	3,01	84,64	9,13	4,22	0,00	0,00	97,99	0,00
WEA 07	6.327	6.330	120,8	Ja	<b>6,51</b>	106,7	3,01	87,03	12,03	4,15	0,00	0,00	103,20	0,00
WEA 08	6.359	6.362	104,0	Ja	<b>6,31</b>	106,7	3,01	87,07	12,09	4,24	0,00	0,00	103,40	0,00
Summe	26,80													

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung durch 8 vorh./genehm. WEA und 1 gepl. WEA GE 2.75-120 (schallreduz. Mode NRO 101, Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: IP X Whs. Bergstr. 4, Ditscheid

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	2.129	2.132	87,5	Ja	<b>21,29</b>	103,3	3,01	77,57	4,05	3,39	0,00	0,00	85,02	0,00
WEA 01	2.972	2.978	124,6	Ja	<b>21,40</b>	107,9	3,01	80,48	5,66	3,37	0,00	0,00	89,50	0,00
WEA 02	3.297	3.303	124,1	Ja	<b>19,74</b>	107,9	3,01	81,38	6,28	3,52	0,00	0,00	91,17	0,00
WEA 03	3.207	3.213	123,0	Ja	<b>20,17</b>	107,9	3,01	81,14	6,11	3,49	0,00	0,00	90,74	0,00
WEA 04	5.758	5.761	95,6	Ja	<b>4,92</b>	103,3	3,01	86,21	10,95	4,23	0,00	0,00	101,39	0,00
WEA 05	5.951	5.954	89,9	Ja	<b>4,22</b>	103,3	3,01	86,50	11,31	4,29	0,00	0,00	102,09	0,00
WEA 06	4.796	4.798	81,0	Ja	<b>9,25</b>	104,2	3,01	84,62	9,12	4,22	0,00	0,00	97,96	0,00
WEA 07	6.319	6.322	118,7	Ja	<b>6,52</b>	106,7	3,01	87,02	12,01	4,16	0,00	0,00	103,19	0,00
WEA 08	6.350	6.353	101,9	Ja	<b>6,33</b>	106,7	3,01	87,06	12,07	4,25	0,00	0,00	103,38	0,00

Summe 26,94

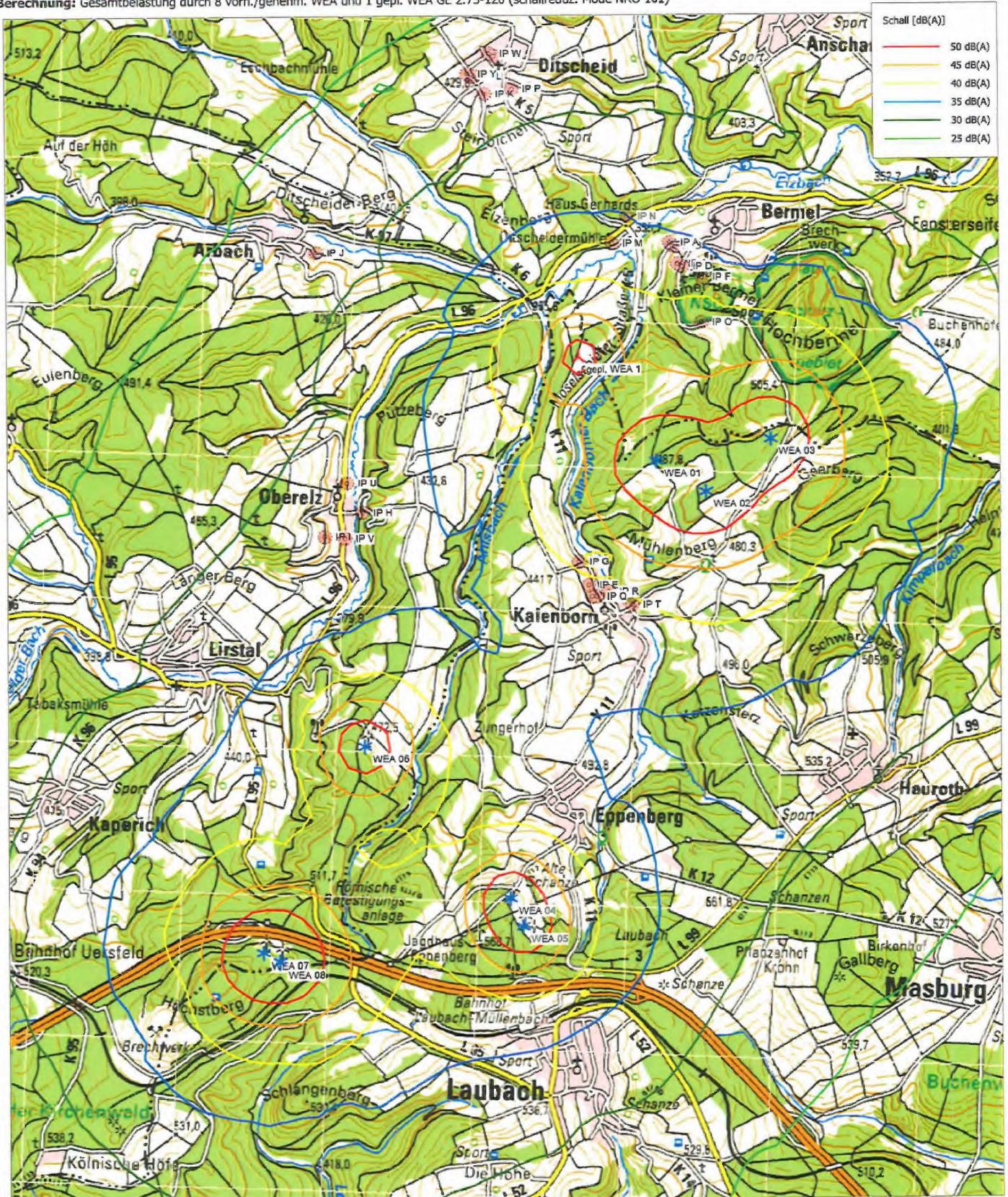
### Schall-Immissionsort: IP Y Whs. Waldstr. 5, Ditscheid

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	2.068	2.070	87,0	Ja	<b>21,69</b>	103,3	3,01	77,32	3,93	3,36	0,00	0,00	84,61	0,00
WEA 01	2.930	2.936	122,7	Ja	<b>21,61</b>	107,9	3,01	80,35	5,58	3,37	0,00	0,00	89,30	0,00
WEA 02	3.269	3.275	122,1	Ja	<b>19,86</b>	107,9	3,01	81,31	6,22	3,53	0,00	0,00	91,05	0,00
WEA 03	3.216	3.222	125,2	Ja	<b>20,15</b>	107,9	3,01	81,16	6,12	3,47	0,00	0,00	90,76	0,00
WEA 04	5.642	5.645	101,4	Ja	<b>5,37</b>	103,3	3,01	86,03	10,72	4,19	0,00	0,00	100,94	0,00
WEA 05	5.837	5.840	95,3	Ja	<b>4,64</b>	103,3	3,01	86,33	11,10	4,24	0,00	0,00	101,67	0,00
WEA 06	4.646	4.647	83,5	Ja	<b>9,85</b>	104,2	3,01	84,34	8,83	4,19	0,00	0,00	97,36	0,00
WEA 07	6.158	6.161	124,5	Ja	<b>7,10</b>	106,7	3,01	86,79	11,71	4,11	0,00	0,00	102,61	0,00
WEA 08	6.193	6.195	107,3	Ja	<b>6,89</b>	106,7	3,01	86,84	11,77	4,21	0,00	0,00	102,82	0,00

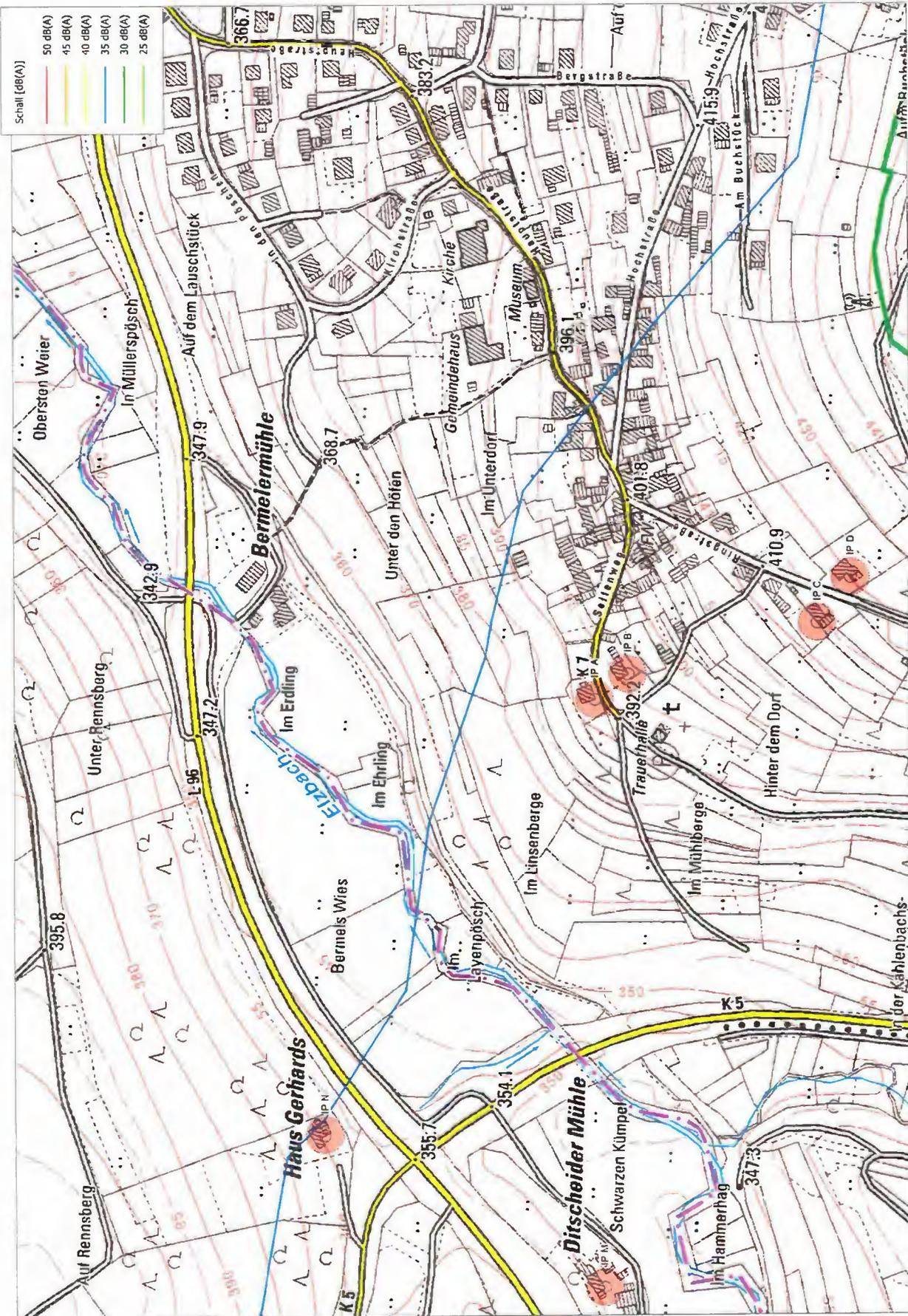
Summe 27,15

**DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Berechnung: Gesamtbelastung durch 8 vorh./genehm. WEA und 1 gepl. WEA GE 2.75-120 (schallreduz. Mode NRO 101)



▲ Neue WEA     
 ★ Existierende WEA     
 ■ Schall-Immissionsort  
 Karte: TK50t, Maßstab 1:25.000, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32 Ost: 2.362.197 Nord: 5.569.485  
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt



**DECIBEL**  
 Schall- und Vibrationsmessung  
 Berechnung:  
 09.12.2016 17:09/3.0.654

Verantwortliche Person:  
**Ingenieurbüro PLANKON**  
 Blumenstraße 26  
 DE-26121 Oldenburg  
 0441 390 34 - 0

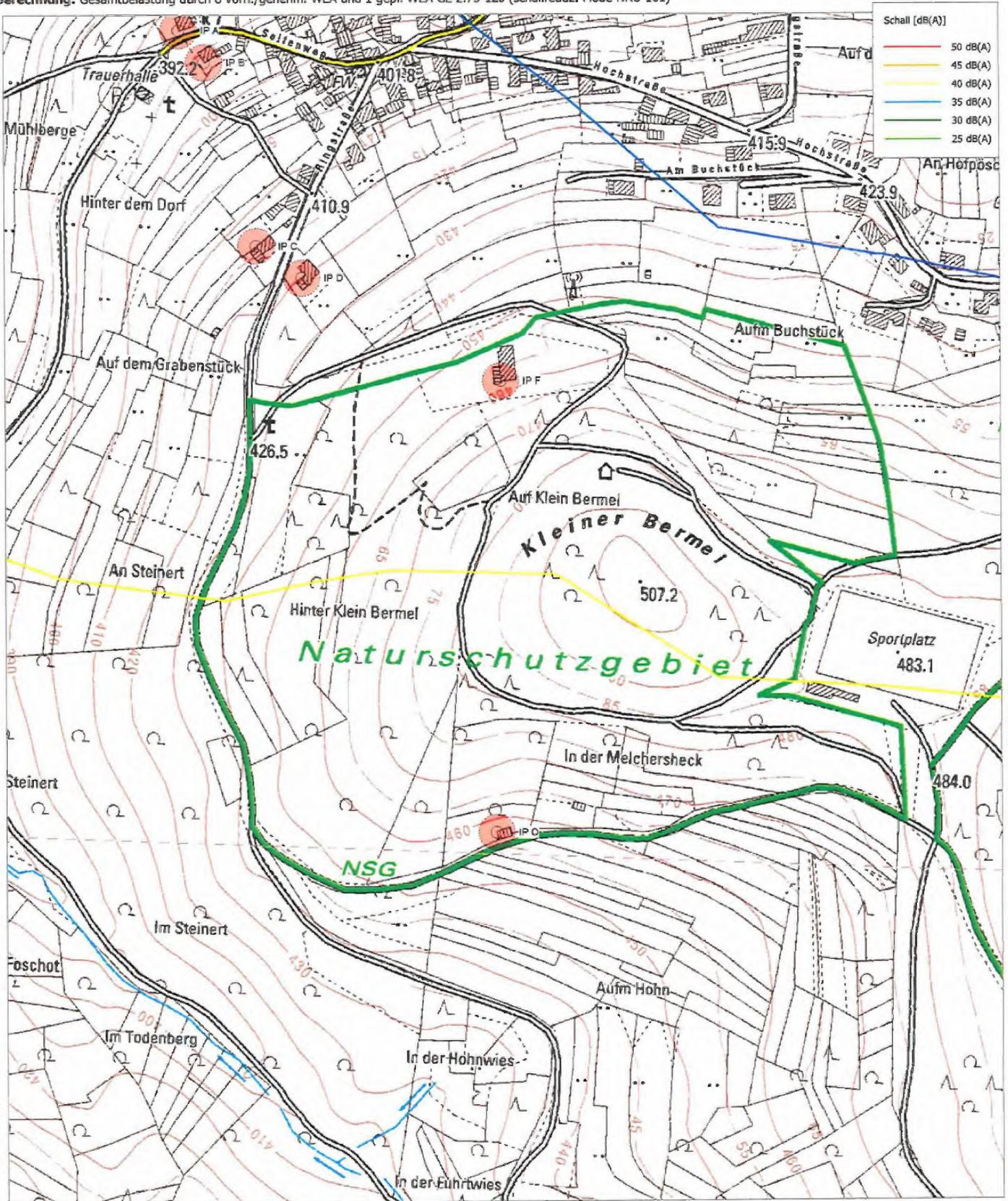
Karte: TK51 Kalenborn, Maßstab 1:2.500, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32 Ost: 2.363.360 Nord: 5.572.047  
 Schall-Immissionsort: ●  
 Schallberechnungsmodell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Linearer Wert bis 95% Nennleistung  
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien Objekt

▲ Neue WEA  
 \* Existierende WEA

Gesamtbelastung durch 8 vorh./genehm. WEA und 1 gepl. WEA GE 2.75-120 (schallreduz. Mode NRO 101)

**DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Berechnung: Gesamtbelastung durch 8 vorh./genehm. WEA und 1 gepl. WEA GE 2.75-120 (schallreduz. Mode NRO 101)



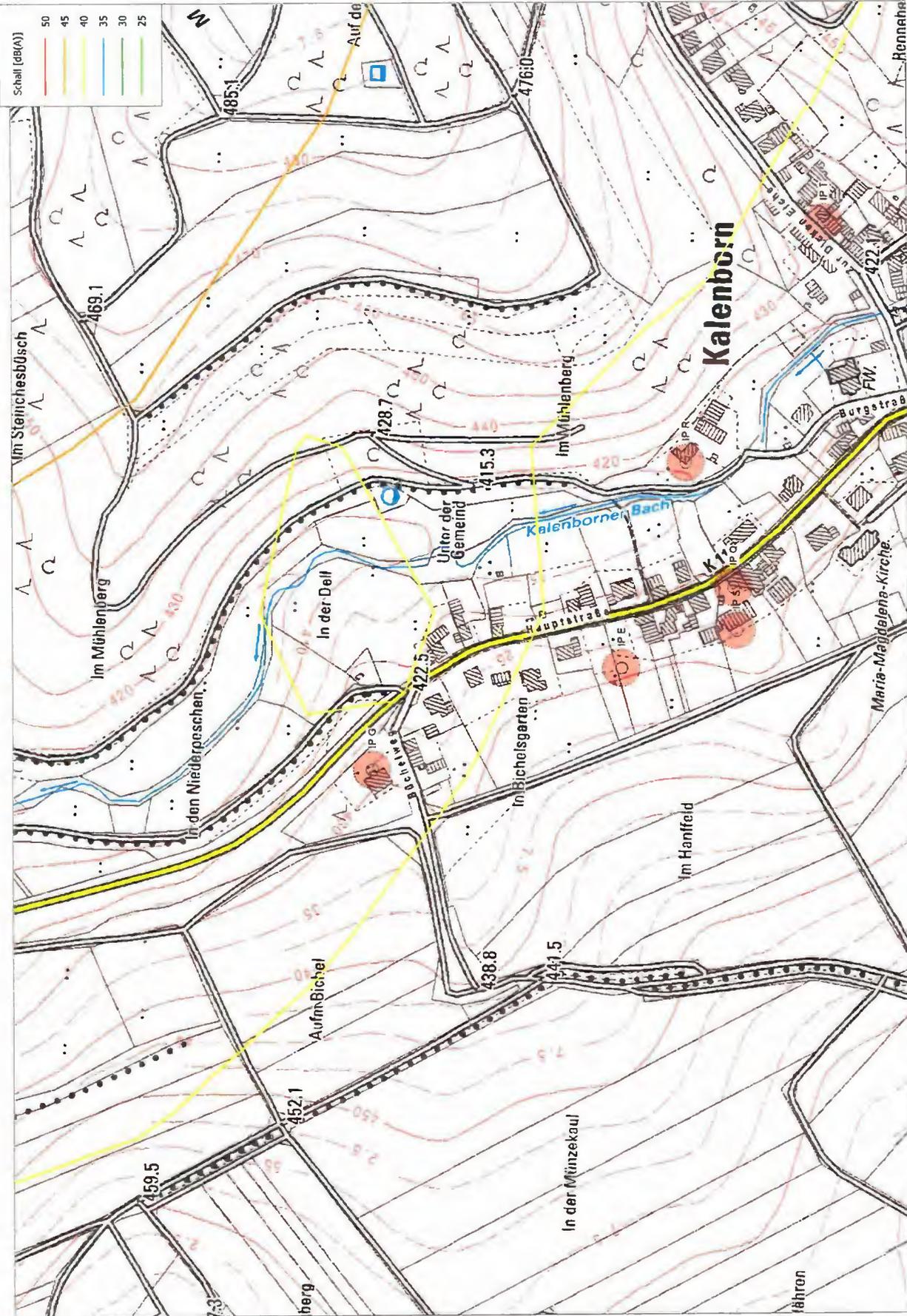
Karte: TKSt Kalenborn, Maßstab 1:2.500, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32 Ost: 2.363.549 Nord: 5.571.568

▲ Neue WEA

★ Existierende WEA

■ Schall-Immissionsort

Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt



Karte: TKST Kalenborn, Maßstab 1:2.500, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32 Ost: 2.362.780 Nord: 5.569.720  
 Schall-Immissionsort  
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

▲ Neue WEA  
 \* Existierende WEA

**DECIBEL**  
 Schall-Immissionsort: Kalenborn  
 Berechnung:  
 09.12.2016 17:09/3.0.654

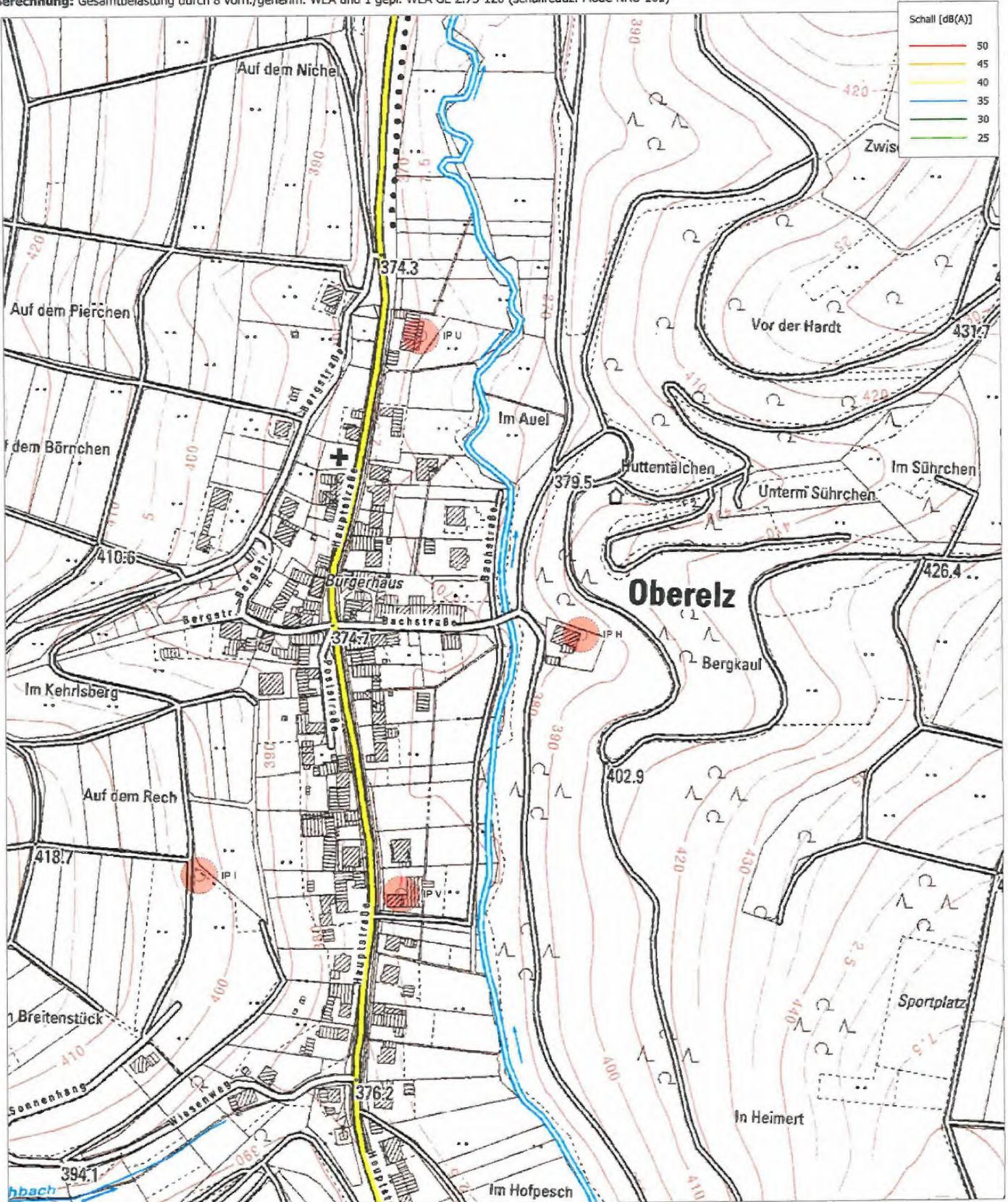
Lizenznehmer/Anwender:  
**Ingenieurbüro PLANKON**  
 Blumenstraße 26  
 DE-26121 Oldenburg  
 0471 390 34 - 0

Berechnung:  
 09.12.2016 17:09/3.0.654  
 12.12.2016 12:13/1

Gesamtbelastung durch 8 vorh./genehm. WEA und 1 gepl. WEA GE 2.75-120 (schallreduz. Mode NRO 101)

### DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: Gesamtbelastung durch 8 vorh./genehm. WEA und 1 gepl. WEA GE 2.75-120 (schallreduz. Mode NRO 101)



Karte: TKSt Kalenborn, Maßstab 1:2.500, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32 Ost: 2.361.201 Nord: 5.570.140

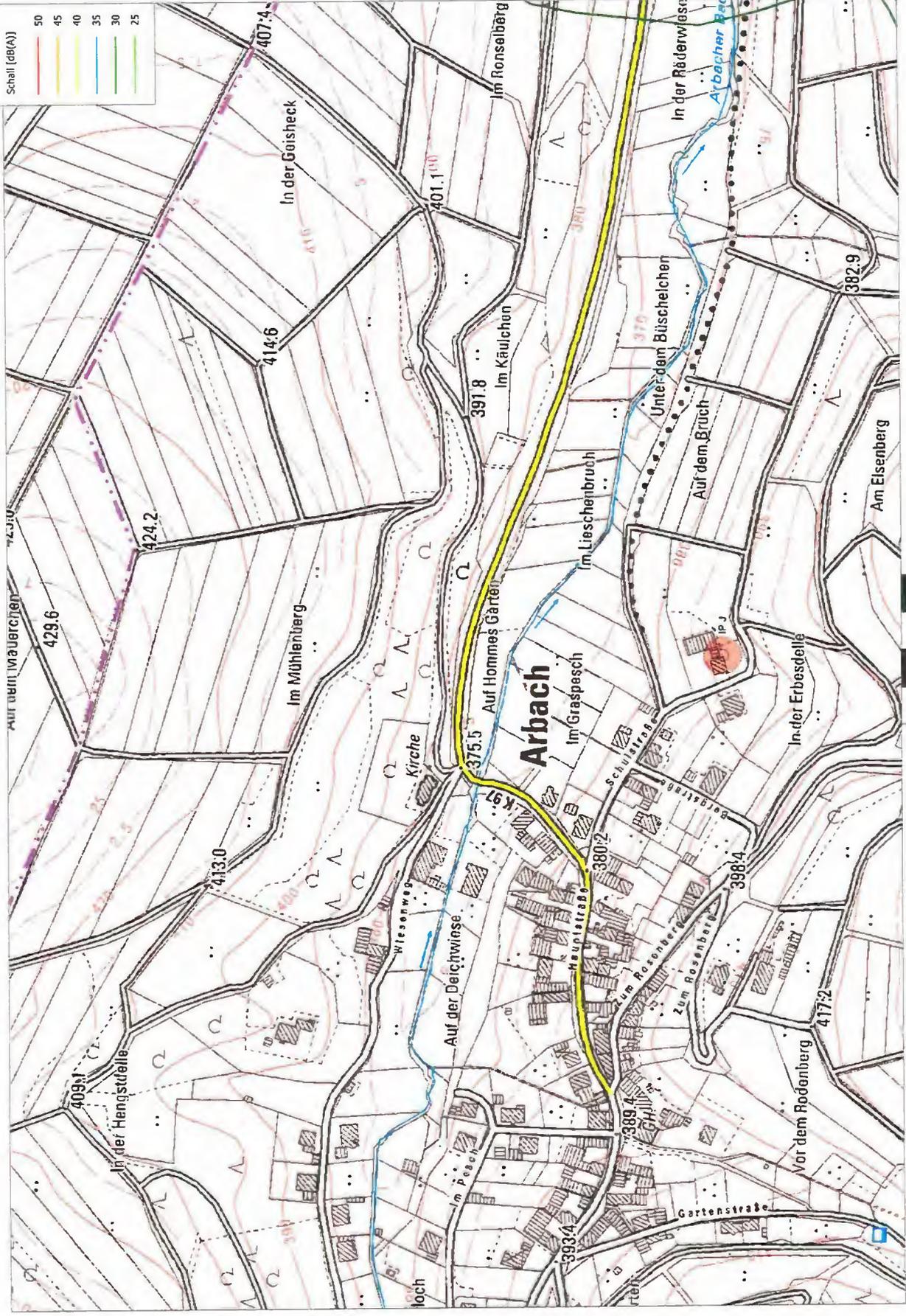
★ Existierende WEA

■ Schall-Immissionsort

Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

▲ Neue WEA



Schall (dB(A))
50
45
40
35
30
25

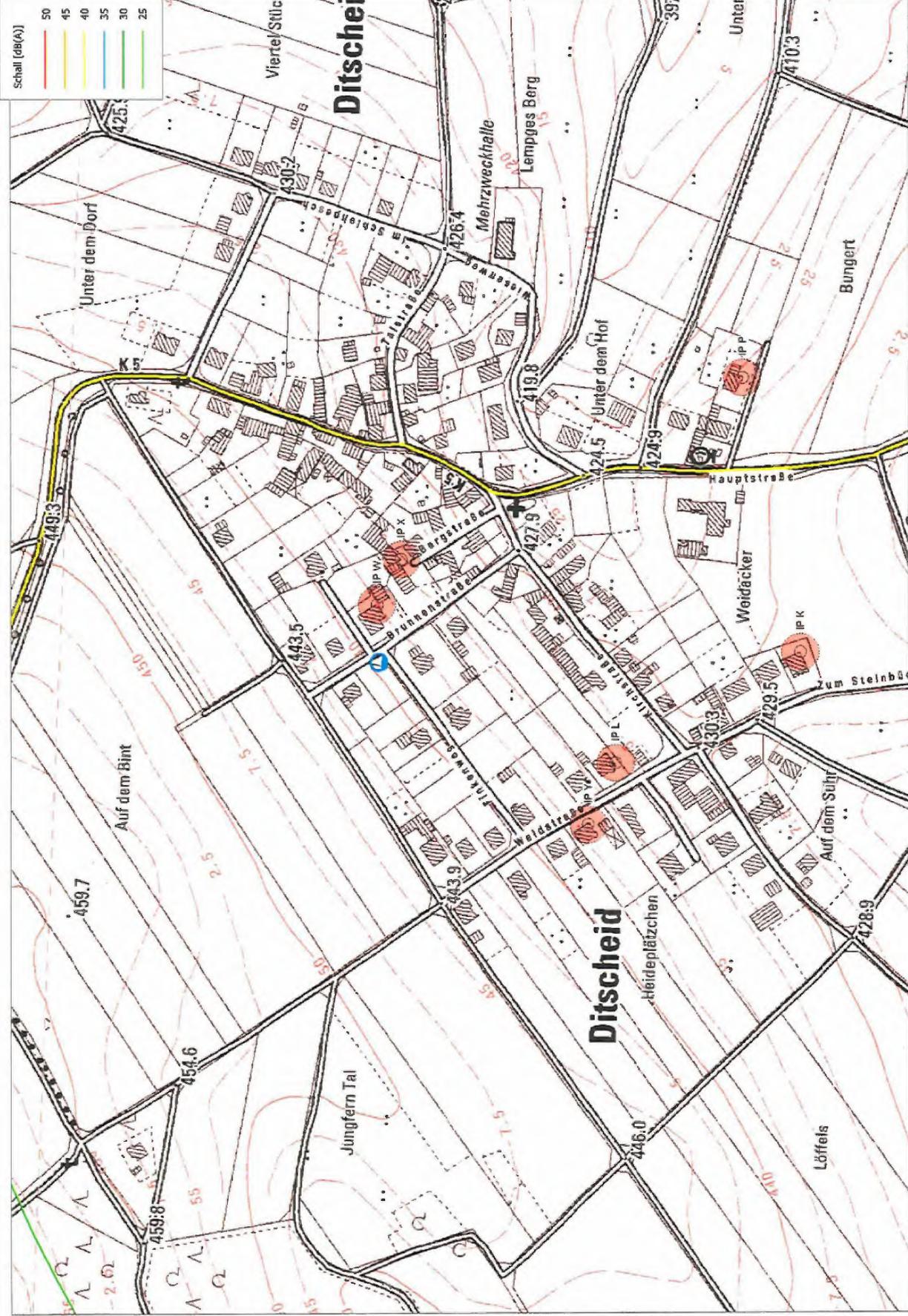
**DECIBEL**  
 Akustische Umweltplanung  
 Berechnung:  
 09.12.2016 17:09:30.654

Maßstab 1:2.500, Mittel: Germany UTM ETRS89 Zone: 32 Ost: 2.360.950 Nord: 5.572.080  
 Schallimmissionsort:  
 Schallberechnungsmodell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

Maßstab 1:2.500, Mittel: Germany UTM ETRS89 Zone: 32 Ost: 2.360.950 Nord: 5.572.080  
 Schallimmissionsort:  
 Schallberechnungsmodell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

Neue WEA  
 \* Existierende WEA

Gesamtbelastung durch 8 vorh./genehm. WEA und 1 gepl. WEA GE 2.75-120 (schallreduz. Mode NRO 101)



**DECIBEL**  
 -  
 Berechnung:  
 09.12.2016 17:09/3.0.654

Umschlagnummer:  
**Ingenieurbüro PLANKON**  
 Blumenstraße 26  
 DE-26121 Oldenburg  
 0441 390 34 - 0  
 E-Mail: info@plankon.de  
 www.plankon.de

Karte: TK57 Kalenborn, Maßstab 1:2.500, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32, Ost: 2.362.090 Nord: 5.573.200  
 Schall-Immissionsort  
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Laulester Wert bis 95% Nennleistung  
 Höhe über Meeresspiegel vom aktivem Höhenlinien-Objekt

x Neue WEA  
\* Existierende WEA

Gesamtbelastung durch 8 vorh./genehm. WEA und 1 gepl. WEA GE 2.75-120 (schallreduz. Mode NRO 101)

## Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb

Windpark Kalenborn

**Gesamtbelastung:** 9 WEA

Hilfswerte

IP I (Unbebautes Grundstück  
Sonnenhang,  
Obereiz)

Immissionspunkt:

Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	24,8	304,79
2	WEA 02	107,9	23,1	204,17
3	WEA 03	107,9	20,4	108,39
4	WEA 04	103,3	17,1	50,82
5	WEA 05	103,3	15,9	38,99
6	WEA 06	104,2	26,8	480,84
7	WEA 07	106,7	20,3	107,65
8	WEA 08	106,7	19,9	97,72
9	Hof Hauptstr. 23	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	<b>40,4</b>	10964,78
10	gepl. WEA 1	103,3	21,2	130,62

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
<b>41,0</b>

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

## Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb

Windpark Kalenborn

**Gesamtbelastung:** 9 WEA

Hilfswerte

IP M (Whs. Nr. 2,  
Ditscheider Mühle  
an der K5 ,  
Außenbereich  
(Ditscheid))

Immissionspunkt:  
Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	30,3	1071,52
2	WEA 02	107,9	27,8	595,66
3	WEA 03	107,9	28,5	704,69
4	WEA 04	103,3	8,8	7,50
5	WEA 05	103,3	8,1	6,43
6	WEA 06	104,2	12,5	17,70
7	WEA 07	106,7	9,0	8,00
8	WEA 08	106,7	9,0	7,96
9	Hof Ditscheider Mühle	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	45,4	34673,69
10	gepl. WEA 1	103,3	33,6	2285,60

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
46,0

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

## Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb

Windpark Kalenborn

**Gesamtbelastung:** 9 WEA  
 IP Q (Whs.  
 Hauptstr. 37,  
 Immissionspunkt: Kalenborn)  
 Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Hilfswerte

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel Lp,j	
1	WEA 01	107,9	35,4	3475,36
2	WEA 02	107,9	34,7	2958,01
3	WEA 03	107,9	27,9	619,44
4	WEA 04	103,3	19,8	94,62
5	WEA 05	103,3	18,8	76,03
6	WEA 06	104,2	22,4	173,78
7	WEA 07	106,7	17,2	52,48
8	WEA 08	106,7	17,3	54,20
9	Hof Hauptstr. 37	Annahme, IRW* Ausschöpfung	<b>45,4</b>	34673,69
10	gepl. WEA 1	103,3	24,5	279,25

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
<b>46,3</b>

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

## Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb

Windpark Kalenborn

**Gesamtbelastung:** 9 WEA

Hilfswerte

IP R (Whs. Burgstr.  
Immissionspunkt: 8, Kalenborn)  
Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel Lp,j	
1	WEA 01	107,9	33,5	2213,09
2	WEA 02	107,9	33,5	2218,20
3	WEA 03	107,9	28,5	711,21
4	WEA 04	103,3	19,4	87,90
5	WEA 05	103,3	18,5	71,29
6	WEA 06	104,2	21,8	152,76
7	WEA 07	106,7	16,9	48,42
8	WEA 08	106,7	17,0	49,89
9	Hof Burgstr. 8	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	<b>45,4</b>	34673,69
10	gepl. WEA 1	103,3	23,2	207,97

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
46,1

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

## Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb

Windpark Kalenborn

**Gesamtbelastung:** 9 WEA

Hilfswerte

IP S (Unbebautes Grundstück Misch-

geb. Kalenborn)

Immissionspunkt: Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	35,4	3427,68
2	WEA 02	107,9	34,6	2877,40
3	WEA 03	107,9	28,9	770,90
4	WEA 04	103,3	19,8	95,94
5	WEA 05	103,3	18,9	76,91
6	WEA 06	104,2	22,6	180,72
7	WEA 07	106,7	17,3	53,70
8	WEA 08	106,7	17,4	55,34
9	Hof Hauptstr. 37	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	<b>45,4</b>	10964,78
10	gepl. WEA 1	103,3	24,5	283,79

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
<b>42,7</b>

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

## Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb

Windpark Kalenborn

**Gesamtbelastung:** 9 WEA

Hilfswerte

IP T (Whs. Zur  
Dicken Eiche 4,  
Kalenborn)

Immissionspunkt:  
Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	33,0	1986,09
2	WEA 02	107,9	36,0	3953,67
3	WEA 03	107,9	30,1	1018,59
4	WEA 04	103,3	20,3	107,89
5	WEA 05	103,3	19,4	86,90
6	WEA 06	104,2	22,1	162,55
7	WEA 07	106,7	17,2	52,48
8	WEA 08	106,7	17,3	53,21
9	Hof Zur Dicken Eiche 6	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	45,4	34673,69
10	gepl. WEA 1	103,3	22,4	172,58

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
46,3

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

## Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb

Windpark Kalenborn

**Gesamtbelastung:** 9 WEA

Hilfswerte

IP U (Whs.  
Hauptstr. 1,

Immissionspunkt: Oberelz)

Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	24,6	290,40
2	WEA 02	107,9	22,8	188,36
3	WEA 03	107,9	20,4	110,41
4	WEA 04	103,3	15,0	31,55
5	WEA 05	103,3	14,0	25,29
6	WEA 06	104,2	23,9	246,60
7	WEA 07	106,7	18,3	66,83
8	WEA 08	106,7	17,9	61,38
9	Hof Hauptstr. 1	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	<b>45,4</b>	34673,69
10	gepl. WEA 1	103,3	22,0	158,49

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
<b>45,5</b>

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

**Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb**

Windpark Kalenborn

**Gesamtbelastung:** 9 WEA  
 IP V (Whs.  
 Hauptstr. 23,  
 Immissionspunkt: Oberelz)

Hilfswerte

Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	24,2	263,03
2	WEA 02	107,9	22,6	181,13
3	WEA 03	107,9	20,1	101,39
4	WEA 04	103,3	16,7	46,67
5	WEA 05	103,3	15,7	36,73
6	WEA 06	104,2	26,9	486,41
7	WEA 07	106,7	20,1	102,33
8	WEA 08	106,7	19,7	93,33
9	Hof Hauptstr. 23	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	45,4	34673,69
10	gepl. WEA 1	103,3	20,6	114,29

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
45,6

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

**Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb**

Windpark Kalenborn

**Gesamtbelastung:** 9 WEA  
 IP W (Whs.  
 Brunnenstr. 6,  
 Immissionspunkt: Ditscheid)  
 Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Hilfswerte

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	21,3	133,97
2	WEA 02	107,9	19,6	91,41
3	WEA 03	107,9	20,0	100,69
4	WEA 04	103,3	4,9	3,07
5	WEA 05	103,3	4,2	2,61
6	WEA 06	104,2	9,2	8,36
7	WEA 07	106,7	6,5	4,48
8	WEA 08	106,7	6,3	4,28
9	Hof Bergstr. 4	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	<b>40,4</b>	10964,78
10	gepl. WEA 1	103,3	21,1	129,72

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
<b>40,6</b>

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

## Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb

Windpark Kalenborn

**Gesamtbelastung:** 9 WEA

Hilfswerte

IP X (Whs. Bergstr.

Immissionspunkt: 4, Ditscheid)

Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	21,4	138,04
2	WEA 02	107,9	19,7	94,19
3	WEA 03	107,9	20,2	103,99
4	WEA 04	103,3	4,9	3,10
5	WEA 05	103,3	4,2	2,64
6	WEA 06	104,2	9,3	8,41
7	WEA 07	106,7	6,5	4,49
8	WEA 08	106,7	6,3	4,30
9	Hof Bergstr. 4	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	<b>45,4</b>	34673,69
10	gepl. WEA 1	103,3	21,3	134,59

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
<b>45,5</b>

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

## Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb

Windpark Kalenborn

**Gesamtbelastung:** 9 WEA

Hilfswerte

IP Y (Whs. Waldstr.

Immissionspunkt: 5, Ditscheid)

Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	21,6	144,88
2	WEA 02	107,9	19,9	96,83
3	WEA 03	107,9	20,2	103,51
4	WEA 04	103,3	5,4	3,44
5	WEA 05	103,3	4,6	2,91
6	WEA 06	104,2	9,9	9,66
7	WEA 07	106,7	7,1	5,13
8	WEA 08	106,7	6,9	4,89
9	KfZ-Werkstatt Waldstr. 5	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	<b>40,4</b>	10964,78
10	gepl. WEA 1	103,3	21,7	147,57

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
<b>40,6</b>

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm



**windtest**

**Schalltechnisches Gutachten gemäß  
FGW TR1 zur GE Windenergieanlage  
2.5/2.75-120 Ser.-Nr.: 28123238  
am Standort Wieringermeer / Niederlande**

**- Betriebsmodus NRO 101 -**

**Messung 2014-07-03**

**Vollständiger Bericht**

**2015-05-12**

**SE14009B3N1**

Frimmersdorfer Str. 73a D-41517 Grevenbroich · Phone +49(0)2181 2278-0 · Fax +49(0)2181 2278-11 · [info@windtest-nrw.de](mailto:info@windtest-nrw.de) · [www.windtest-nrw.de](http://www.windtest-nrw.de)

Geschäftsführerin / Managing Director: Dipl.-Geol. Monika Krämer · Handelsregister/Commercial Register: Amtsgericht Mönchengladbach HRB 7758  
USt.-IdNr./VAT No.: DE 183895079 · Steuer-Nr./Tax-ID: 114/5777/0301  
Bankverbindungen/Bankaccount: Sparkasse Neuss: BLZ 305 500 00, Kto.-Nr. 800 272 04 · IBAN DE: 7430550000080027204 · BIC: WELA DE 33



**DAKS**  
Deutsche  
Akreditierungsstelle  
DIN EN ISO 9001

Zwischen den Regressionsgleichungen Schalldruckpegel Betrieb ( $L_{Aeq,BG}$ ) und Schalldruckpegel Hintergrund ( $L_{Aeq,HG}$ ) über der standardisierten Windgeschwindigkeit wurde der Störabstand bestimmt und anschließend der fremdgeräuschkorrigierte Schalldruckpegel ( $L_{Aeq,c}$ ) für den Betrieb der WEA berechnet.

$$L_{Aeq,c} = 10 \lg [10^{(0,1 * L_{Aeq,BG})} - 10^{(0,1 * L_{Aeq,HG})}]$$

Aus dem fremdgeräuschkorrigierten Schalldruckpegel  $L_{Aeq,c}$  wurde für die standardisierten Windgeschwindigkeiten von 6 m/s bis 10 m/s in 10 m Höhe der Schalleistungspegel  $L_{WA}$  der WEA berechnet.

$$L_{WA} = L_{Aeq,c} - 6 \text{ dB} + 10 \cdot \log \left( 4\pi \cdot \frac{R_i^2}{1 \text{ m}^2} \right) \quad \text{dB}$$

$$R_i = \sqrt{(R_o + N_A)^2 + (H - h_A)^2}$$

$$R_o = 142 \text{ m}, N_A = 4,17 \text{ m}, H = 85 \text{ m}, h_A = 0 \text{ m}$$

Damit ergaben sich für die WEA 2.5/2.75-120 in der vorliegenden Konfiguration die in der Tab. 4 und 5 dargestellten immissionsrelevanten Schalleistungspegel.

Tab. 4: Immissionsrelevanter Schalleistungspegel 2.5/2.75-120, Betriebsmodus NRO 101

Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe ( $v_{p10}$ )	BIN 6	BIN 7	7,60 m/s <sup>1)</sup>	BIN 8	BIN 9 <sup>2)</sup>	BIN 10 <sup>2)</sup>
	5,5–6,5 m/s	6,5–7,5 m/s		7,5–8,5 m/s	8,5–9,5 m/s	9,5–10,5 m/s
Gesamtgeräusch $L_{Aeq,BG}$ [dB]	51,4	51,8	51,9	51,9	51,8	51,7
Fremdgeräusch $L_{Aeq,HG}$ [dB]	42,3	43,1	43,3	43,4	43,4	43,4
Abstand $\Delta L$ [dB]	9,1	8,7	8,6	8,5	8,4	8,3
Betriebsgeräusch $L_{Aeq,c}$ [dB]	50,9	51,2	51,3	51,3	51,1	51,1
Schalleistungspegel $L_{WA}$ [dB]	100,4	100,7	100,8	100,8	100,6	100,6
Elektrische Leistung P [kW]	1535	1941	2081	2138	2183	2190

1) 95 % Nennleistung

2) Gemäß [1] nicht ausreichend Anzahl von Messwerten,  $L_{WA}$  abgeschätzt

**Anmerkung 1:** Aus den dargestellten Messwerten oberhalb 95 % der Nennleistung (Abb. 7) wird ersichtlich, dass für diesen Anlagentyp bei noch höheren Windgeschwindigkeiten nicht mit einer weiteren Erhöhung der Schallemissionswerte zu rechnen ist.

### 3.5 Impulshaltigkeit

Vom Gutachter wurden keine impulsartigen Auffälligkeiten festgestellt (subjektive Beurteilung nach [1]). Somit wurde hier keine detaillierte Auswertung nach DIN 45645-1 [4] vorgenommen.

### 3.6 Pegel von Einzelereignissen

Einzelereignisse wie das Anfahren oder Abschalten der Anlage, Quietschen der Bremsen oder Fahren des Azimut, die den Mittelungspegel um mehr als 10 dB überschritten, wurden bei der Messung nicht festgestellt.

### 3.7 Tonhaltigkeitsanalyse

Die Tonhaltigkeitsauswertung ist gemäß Technischer Richtlinie [1] nach IEC 61400-11 [2] durchzuführen und nach DIN 45681 [3] mit einem Tonzuschlag  $K_{TN}$  zu bewerten.

#### 3.7.1 Verfahren der Tonhaltigkeitsanalyse

Das aufgezeichnete Geräusch (Hintergrund und Betrieb) wird zur Bestimmung der Frequenzzusammensetzung mit 40 kHz unter Verwendung eines Antialiasing-Filters mit einer Grenzfrequenz von 20 kHz digitalisiert und einer Fastfourieranalyse (FFT) unterzogen.

Je Windgeschwindigkeitsklasse (BIN) werden für das Betriebsgeräusch und das Hintergrundgeräusch jeweils zwölf Aufnahmen mit einer Länge von je 10 sek. der FFT zu Grunde gelegt. Die Frequenzauflösung beträgt 2 Hz. Für die FFT wurde ein Hanning Fenster verwendet.

Nach energetischer Mittelung der zwölf Differenzpegel  $\Delta L$  und Berücksichtigung des Audibilitätsmaßes ( $L_a$ ) wird ein Tonhaltigkeitszuschlag ( $K_{TN}$ ) für den Nahbereich der Windenergieanlage nach [3] je BIN vergeben.

#### 3.7.2 Ergebnisse der Tonhaltigkeitsanalyse

Das von der 2.5/2.75-120 analysierte Betriebsgeräusch weist im Spektrum zeitweise tonale Komponenten bei 110 Hz und 1600 Hz auf, die nach dem genannten Verfahren mit einem Tonhaltigkeitszuschlag  $K_{TN}$  für den Nahbereich der WEA zu bewerten sind. Die Ergebnisse der Analyse in den jeweiligen BINs sind in den Tabellen 5 und 6 aufgeführt. Die Spektren sind im Anhang 5 dargestellt.

Tab. 5: Bestimmung des Tonhaltigkeitszuschlags um 110 Hz:

Spektrum Nr.	BIN 6 <sup>2)</sup>		BIN 7		BIN 8 <sup>1)</sup>		BIN 9 <sup>3)</sup>		BIN 10 <sup>3)</sup>	
	$f_T$ [Hz]	$\Delta L_{i,k}$ [dB]	$f_T$ [Hz]	$\Delta L_{i,k}$ [dB]	$f_T$ [Hz]	$\Delta L_{i,k}$ [dB]	$f_T$ [Hz]	$\Delta L_{i,k}$ [dB]	$f_T$ [Hz]	$\Delta L_{i,k}$ [dB]
1	--	--	110	-4,26	110	-1,12	--	--	--	--
2	--	--	108	-4,31	110	-0,94	--	--	--	--
3	--	--	108	-5,73	110	-2,69	--	--	--	--
4	--	--	110	-6,71	110	-2,17	--	--	--	--
5	--	--	110	-4,81	110	-0,48	--	--	--	--
6	--	--	110	-5,56	110	-2,35	--	--	--	--
7	--	--	110	-2,93	110	-0,33	--	--	--	--
8	--	--	108	-5,36	110	-0,13	--	--	--	--
9	--	--	108	-2,69	110	-0,63	--	--	--	--
10	--	--	108	-3,01	110	-0,13	--	--	--	--
11	--	--	116	2,69	110	-1,76	--	--	--	--
12	--	--	110	2,14	110	-1,53	--	--	--	--
Energ. Mittel $\Delta L_k$ [dB]		--		-2,24		-1,11		--		--
Tonalität $\Delta L_{a,k}$ [dB]		--		-0,23		0,90		--		--
$K_{TN}$ [dB]		0		0		1		--		--

Tab. 6: Bestimmung des Tonhaltigkeitszuschlags um 1600 Hz:

Spektrum Nr.	BIN 6 <sup>2)</sup>		BIN 7		BIN 8 <sup>1)</sup>		BIN 9 <sup>3)</sup>		BIN 10 <sup>3)</sup>	
	$f_T$ [Hz]	$\Delta L_{i,k}$ [dB]	$f_T$ [Hz]	$\Delta L_{i,k}$ [dB]	$f_T$ [Hz]	$\Delta L_{i,k}$ [dB]	$f_T$ [Hz]	$\Delta L_{i,k}$ [dB]	$f_T$ [Hz]	$\Delta L_{i,k}$ [dB]
1	--	--	1614	-2,94	1636	-4,96	--	--	--	--
2	--	--	1610	-3,56	1628	-19,08	--	--	--	--
3	--	--	1614	-2,90	1616	-3,81	--	--	--	--
4	--	--	1616	-2,51	1628	-7,70	--	--	--	--
5	--	--	1624	-3,28	1640	-3,74	--	--	--	--
6	--	--	1614	-0,42	1622	-4,78	--	--	--	--
7	--	--	1628	-2,37	1622	-3,14	--	--	--	--
8	--	--	1610	-3,72	1628	-3,63	--	--	--	--
9	--	--	1616	-4,98	1638	-2,19	--	--	--	--
10	--	--	1614	-5,10	1632	-2,52	--	--	--	--
11	--	--	1614	-7,08	1618	-4,34	--	--	--	--
12	--	--	1620	-3,75	1618	-3,63	--	--	--	--
Energ. Mittel $\Delta L_k$ [dB]		--		-3,27		-4,21		--		--
Tonalität $\Delta L_{a,k}$ [dB]		--		0,02		-0,91		--		--
$K_{TN}$ [dB]		0		1		0		--		--

1) 95 % Nennleistung bei 7,60 m/s

2) Keine nennenswerten Töne nach [2] mit  $\Delta L_{a,k} > -3,0$  dB

3) Nicht ausreichende Anzahl an Messwerten

## 4 Umrechnung des Schalleistungspegels auf andere Nabenhöhen

### 4.1 Grundlagen

Die Umrechnung wird gemäß Technischer Richtlinie [1], Anhang C durchgeführt.

Dabei wird zunächst unter Anwendung eines logarithmischen Höhenprofils diejenige Windgeschwindigkeit  $v_{10,i}$  berechnet, welche bei der vermessenen WEA (hier also in  $h_{N, \text{vermessen}} = 85 \text{ m}$ ) dieselbe Leistung hervorruft, wie diejenige WEA mit der neuen Nabenhöhe bei der gewählten Windgeschwindigkeit  $v_{10, \text{ref}}$  in 10 m Höhe:

$$v_{10,i} = v_{10, \text{ref}} \cdot \frac{\ln(h_{N, \text{neu}} / z_0)}{\ln(h_{N, \text{vermessen}} / z_0)}$$

Es wird von einer Referenzrauhigkeitslänge von  $z_0 = 0,05 \text{ m}$  ausgegangen.

Für diese Windgeschwindigkeiten erfolgt dann die Berechnung der Gesamt- und Hintergrundgeräusche anhand der für die vermessene WEA ermittelten Regressionsgleichungen (s. Kap. 3.4). Aus diesen Werten werden dann analog zu den Berechnungen für die vermessene WEA die fremdgeräuschkorrigierten Schalldruckpegel und die Schalleistungspegel bestimmt.

Hinweis: Es kann keine Aussage über merkliche Änderung der Tonhaltigkeit oder Impulshaltigkeit bei der neuen Nabenhöhe getroffen werden, da keine Messergebnisse vorliegen.

### 4.2 Schalleistungspegel bei den neuen Nabenhöhen

Für die vermessene WEA mit einer Nabenhöhe von  $h_{N, \text{vermessen}} = 85 \text{ m}$  ergeben sich für neue Nabenhöhen folgende Schalleistungspegel:

Tab. 7: Schalleistungspegel bei neuen Nabenhöhen

Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe ( $v_{p10}$ )	BIN 6 5,5–6,5 m/s	BIN 7 6,5–7,5 m/s	BIN 8 7,5–8,5 m/s	BIN 9 <sup>2)</sup> 8,5–9,5 m/s	BIN 10 <sup>2)</sup> 9,5–10,5 m/s	100,8 dB <sup>1)</sup>
$L_{WA} \text{ [dB]}, H_{\text{neu}} = 110 \text{ m}$	100,5	100,8	100,8	100,6	100,8	7,35 m/s
$L_{WA} \text{ [dB]}, H_{\text{neu}} = 120 \text{ m}$	100,5	100,8	100,8	100,6	100,9	7,26 m/s
$L_{WA} \text{ [dB]}, H_{\text{neu}} = 139 \text{ m}$	100,5	100,8	100,7	100,6	101,1	7,13 m/s

1) 95% Nennleistung werden erreicht bei der angegebenen Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe

2) Gemäß [1] nicht ausreichende Anzahl von Messwerten,  $L_{WA}$  abgeschätzt (siehe auch Kapitel 3.4)

Anmerkung: Der Schalleistungspegel  $L_{WA}$  bei 95% Nennleistung ändert sich definitionsgemäß nicht, es verschiebt sich lediglich die Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe, bei der 95% Nennleistung erreicht werden.



## 7 Zusammenfassung

Im Auftrag der GE Wind Energy GmbH wurde von der Firma windtest grevenbroich gmbh die Geräuschabstrahlung der WEA 2.5/2.75-120 mit einer Nabenhöhe von  $H = 85$  m inkl. Fundament nach Technischer Richtlinie für Windenergieanlagen der FGW [1] untersucht.

Grundlage für den Messaufbau ist dabei die IEC 61400-11 [2]. Für die Bestimmung der Tonhaltigkeitszuschläge im Nahfeld der WEA ist die IEC 61400-11 bzw. die DIN 45681 [3] die Grundlage.

Die Messung wurde 2014-07-03 in Wieringermeer / Niederlande an der WEA 2.75-120 mit der Ser.-Nr. 28123238 mit Serrations im Betriebsmodus NRO 101 durchgeführt (der Turm der WEA mit 85 m Nabenhöhe ist nicht für den deutschen Markt vorgesehen und ist keine Standardausführung).

Eine ausgeprägte Richtungscharakteristik des Anlagengeräusches ist bei dieser Windenergieanlage nicht festgestellt worden. Einzelereignisse, die den Mittelungspegel im Betrieb der WEA um mehr als 10 dB überschreiten, traten nicht auf.

Bezüglich des Schalleistungspegels  $L_{WA}$  wurde für diese Messung eine typische Messunsicherheit von  $U_C = 0,7$  dB ermittelt.

Die Tonhaltigkeitsanalyse nach IEC 61400-11 [2] für das in 142 m Entfernung gemessene Anlagengeräusch ergab nach DIN 45681 [3] einen Tonhaltigkeitszuschlag für die hier analysierten BINs, wobei die Tonhaltigkeiten aber nur schwach wahrnehmbar waren.

Das Anlagengeräusch ist insgesamt als unauffällig einzustufen.

Nach Auswertung der gemessenen Werte in den einzelnen BINs ergeben sich für die WEA 2.75-120 die in Tab. 12 aufgeführten Werte.

Tab. 12: Messergebnisse für die WEA 2.5/2.75-120, Betriebsmodus NRO 101

Windgeschwindigkeit [m/s] in 10 m Höhe ( $v_{p10}$ )	BIN 6 5,5–6,5	BIN 7 6,5–7,5	7,60 <sup>1)</sup>	BIN 8 7,5–8,5	BIN 9 <sup>2)</sup> 8,5–9,5	BIN 10 <sup>2)</sup> 9,5–10,5
Schalleistungspegel $L_{WA}$ [dB]	100,4	100,7	100,8	100,8	100,6	100,6
Tonzuschlag $K_{TN}$ [dB]	0	1	1 <sup>3)</sup>	1	--	--
Impulshaltigkeit $K_{IN}$ [dB]	0	0	0 <sup>3)</sup>	0	--	--
Generator Drehzahl $N_{Gen}$ [ $\text{min}^{-1}$ ]	1410	1410	1410	1410	1420	1420
Pitchwinkel $\psi$ [°]	2,0	4,0	4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5
Elektrische Leistung $P$ [kW]	1535	1941	2081	2138	2183	2190

1) 95 % Nennleistung

2) Gemäß [1] nicht ausreichende Anzahl an Messwerten,  $L_{WA}$  abgeschätzt

3) Übernahme des Wertes aus BIN 8, da der 95 %-Punkt innerhalb dieser BIN-Grenzen liegt

*Es wird versichert, dass das Gutachten gemäß dem Stand der Technik, unparteiisch und nach bestem Wissen und Gewissen erstellt wurde.*

Die in diesem Bericht aufgeführten Ergebnisse beziehen sich nur auf diese Anlage (vgl. Herstellerbescheinigung im Anhang).

Grevenbroich, 2015-05-12

Dipl.-Ing. David Rode  
Gruppenleiter



## Herstellerbescheinigung

Quelle: GE Wind Energy GmbH

### Herstellerbescheinigung, Kurzfassung für akustische Nachmessungen Manufacturer's certificate, Short version for control measurements of acoustic noise

<b>1. Allgemeine Informationen – General informations</b>	
Anlagenhersteller – turbine manufacturer :	GE Power&Water
Spezifische Anlagenbezeichnung – specific turbine type name :	2.75-120
Seriennummer der vermessenen WEA – serial number of tested WT :	28123236, wind farm turbine #PT1
Standort der vermessenen WEA – location of tested WT :	Wieringermeer, The Netherlands
Koordinaten des Standortes – coordinates of turbine location :	52°49'2.49"N 5° 5'2.64"E
Rotorachse – rotor axis :	horizontal – horizontal <input checked="" type="checkbox"/> vertikal – vertical <input type="checkbox"/>
Nennleistung – rated power :	2.78 MW
Leistungsregelung – power control :	pitch <input checked="" type="checkbox"/> stall <input type="checkbox"/>
Nabenhöhe über Grund – hub height above ground :	85 m
Nabenhöhe über Fundamentflansch – hub height above top of foundation flange :	85 m
Nennwindgeschwindigkeit – rated wind speed :	12.5 m/s
Ein- / Abschaltwindgeschwindigkeit – cut-in / cut outwind speed :	3 / 25 m/s
<b>2. Rotor – Rotor</b>	
Durchmesser – rotor diameter :	120 m
Anzahl der Blätter – number of blades :	3
Nabenart – kind of hub :	pendelnd – teetered <input type="checkbox"/> starr – rigid <input checked="" type="checkbox"/>
Anordnung zum Turm – position relative to tower :	luv – upwind <input checked="" type="checkbox"/> lee – downwind <input type="checkbox"/>
Drehzahlbereich / Drehzahlstufen – rot. speed range / stages of rot. speed :	7,8 – 12,5 rpm
Rotorblatteinstellwinkel – rotor blade pitch setting :	variable
Konuswinkel – cone angle :	4°
Achsneigung – tilt angle :	4°
Horizontaler Abstand Rotormittelpunkt - Turmmittellinie – horiz. distance between centre of rotor and tower centre line :	4170 mm
<b>3. Rotorblatt – Rotor blade</b>	
Hersteller – manufacturer :	LM
Typenbezeichnung – type :	LM 58.7P
Seriennummern der Rotorblätter – serial numbers of rotor blades :	1: 0001-58.7P-13 2:0002-58.7P-13 3: 0003-58.7P-13
Zusatzkomponenten (z.B. stall strips, Vortex-Gen., Turbulatoren) – additional components (e.g. stall strips, vortex gen., trip strips) :	vortex gen/ serrations
<b>4. Getriebe – Gearbox</b>	
Hersteller – manufacturer :	Nanjing
Typenbezeichnung – type :	FDM3C
Seriennummer des Getriebes – serial number of gear box :	FDM3C-1001R1
Ausführung – design :	Multi-stage planetary-helical gearbox (2 planetary / 1 helical)
Übersetzungsverhältnis – gear ratio :	139,136
<b>5. Generator – Generator</b>	
Hersteller – manufacturer :	Indar
Typenbezeichnung – type :	TAR630G4
Seriennummer des Generators – serial number of generator :	2231500000
Anzahl – number of generators :	1
Art – design :	Doubly fed induction
Nennleistung(en) – rated power value(s) :	3125 kW
Drehzahlbereich / Drehzahlstufen – rot. speed range / stages of rot. speed :	1085 - 1740 rpm
<b>6. Turm – Tower</b>	
Ausführung – design :	Gitter – lattice <input type="checkbox"/> Rohr – tubular <input checked="" type="checkbox"/> zylindrisch – cylindrical <input checked="" type="checkbox"/> konisch – conical <input checked="" type="checkbox"/>
Material – material :	steel
Durchmesser - Turmfuß – foot of the tower diameter :	4.3 m
<b>7. Betriebsführung / Regelung – Control system</b>	
Art der Leistungsregelung – kind of power control :	blade pitching
Antrieb der Leistungsregelung – actuation of power control :	electrical
Hersteller der Betriebsführung / Regelung – manufacturer of control system :	GE Power&Water
Typenbezeichnung der Betriebsführung / Regelung – control system type :	2.75-120 Mark VIe
Bezeichnung der verwendeten Steuerungskurve – designation of used control setup :	NO
Messbericht der verwendeten Leistungskurve – designation of power curve report :	2.xDF-120_xxHz_PCD_allComp_NRO_IEC.ENxxx.00.pdf


**GE Wind Energy**  
 GE Wind Energy GmbH  
 Hubertfeld 16  
 48499 Salzbergen, Deutschland  
 Tel. +49 (0) 59 71 - 9 80 - 0  
 Fax +49 (0) 59 71 - 9 80 - 19 99  
 E-Mail: windenergy@germany.ge.com  
 www.ge.com/windenergy

Datum, Stempel und Unterschrift des Herstellers  
Date, manufacturer's stamp and signature

Der Hersteller der Windenergieanlage bestätigt, dass die WEA, deren Schallemission, Leistungskurve und elektrische Eigenschaften in den Prüfberichten abgebildet sind, die o. g. Eigenschaften aufweist. – The manufacturer of the wind turbine (WT) confirms that the WT whose noise level, performance curve and power quality is measured and depicted in the test reports, shows the characteristics given above.

## Bestimmung der Schallemissionswerte der GE Windenergieanlage des Typs 2.75-120 aus mehreren Einzelmessungen gemäß FGW TR 1

(Nabenhöhen: 85 m / 98,3 m / 110 m / 139 m)  
- offener Betriebsmodus ("Normal Operation") -

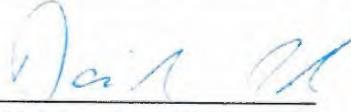
### Kurzbericht SE15068KB1

<b>Auftraggeber:</b>	GE Wind Energy GmbH Holsterfeld 16 48499 Salzbergen Deutschland
----------------------	--

<b>Auftragnehmer:</b>	windtest grevenbroich gmbh Frimmersdorfer Str. 73a 41517 Grevenbroich Deutschland
-----------------------	--

<b>Auftragserteilung:</b>	2015-11-23	<b>Auftragsnummer</b>	15 0001 06
---------------------------	------------	-----------------------	------------

<b>Geprüft:</b>	<b>Bearbeiter:</b>	<b>Bearbeiter:</b>
-----------------	--------------------	--------------------

 B.Sc. Sebastian Schmitter Projektleiter	 B.Eng. Pawel Nicpon Trainee	 Dipl.-Ing. David Rode Gruppenleiter
---	---	---

Grevenbroich, 2015-12-14

Dieser Bericht darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung der windtest grevenbroich gmbh vervielfältigt werden. Er umfasst insgesamt 6 Seiten inkl. der Anlagen.

**Bestimmung von Schallemissionswerten einer Windenergieanlage des Typs 2.75-120 aus mehreren Einzelmessungen gemäß „FGW-Richtlinie, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte“**

Auf der Basis von **mindestens** drei Messungen besteht nach der „Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen“ [1] die Möglichkeit die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß [2] anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

Anlagendaten			
WEA-Hersteller	GE Wind Energy GmbH	Verfügbare Nabenhöhen [m]	85 / 98,3 / 110 / 139
WEA-Typ	2.75-120	Turmbauart	Stahlturm oder Hybrid: Stahlbeton/Stahlrohr, zylindrisch konisch
Nennleistung [kW]	2780	Anzahl der Rotorblätter	3
Leistungsregelung	aktiv (Pitch)	Rotordurchmesser [m]	120

Angaben zur Einzelmessung	Messung 1	Messung 2	Messung 2
Seriennummer	28123238	28130135	28130060
Standort	Wieringermeer PT1	Fürth 3	Rehborn 4
Nabenhöhe [m]	85	139	139
Messinstitut	windtest grevenbroich gmbh	windtest grevenbroich gmbh	windtest grevenbroich gmbh
Prüfbericht	SE14009B6	SE15069B1	SE15068B1
Datum	2015-03-24	2015-12-07	2015-12-14
Getriebetyp	FDM3C	FDM3C	FDM3C
Generatortyp	TAR630G4	TAR630G4	TAR630G4
Rotorblatttyp	LM 58.7P	LM 58.7P	LM 58.7P
Rotorblatt-Zusatzkomponenten	vortex gen. / serrations	vortex gen. / serrations	vortex gen. / serrations

**Schallemissionswerte: Messwerte**

1.– 3. Messung; Prüfbericht Leistungskurve:

Es wurde eine berechnete Leistungskurve vom Hersteller zur Verfügung gestellt.

Schalleistungspegel $L_{WA}$ [dB] für Nabenhöhe 85 m:										
Messung	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe									
	BIN 4	BIN 5	BIN 6	BIN 7	BIN 8	BIN 9	BIN 10	7,58 m/s (95 % $P_{Nenn}$ )		
1 <sup>3)</sup>	–	104,6	106,1	106,0	105,7	105,8	106,0	105,8		
2 <sup>2)</sup>	96,1	103,9	105,1	105,0	104,8	105,0	105,1	104,9		
3 <sup>2)</sup>	100,6	105,6	106,3	105,7	105,7	–	–	105,8		
Mittelwert $L_{WA}$ [dB]	98,4	104,7	105,8	105,6	105,4	105,4	105,6	105,5		
Standardabweichung $s$ [dB]	3,2	0,9	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5		
K nach [2] $\sigma_R=0,5$ dB <sup>1)</sup>	6,5	1,9	1,5	1,3	1,4	1,5	1,6	1,4		
Terz-Schalleistungspegel (Mittelwert aus Messungen) für $v_{10,L_{WA,max}}$ in dB										
Frequenz [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
$L_{WA}$ [dB]	58,97	62,23	67,68	71,54	75,57	79,51	82,33	85,75	89,35	90,96
Frequenz [Hz]	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
$L_{WA}$ [dB]	92,61	94,16	95,22	94,62	94,58	95,60	95,37	95,56	95,64	94,89
Frequenz [Hz]	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000 Hz	10000		
$L_{WA}$ [dB]	93,55	91,40	86,70	81,32	75,08	67,50	62,10	59,42		
Oktav-Schalleistungspegel (Mittelwert aus Messungen) für $v_{10,L_{WA,max}}$ in dB										
Frequenz [Hz]	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
$L_{WA}$ [dB]	73,04	84,48	93,79	98,85	99,81	100,28	98,31	88,19	69,33	

Schalleistungspegel $L_{WA}$ [dB] für Nabenhöhe 98,3 m:										
Messung	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe									
	BIN 4	BIN 5	BIN 6	BIN 7	BIN 8	BIN 9	BIN 10	7,43 m/s (95 % $P_{Nenn}$ )		
1 <sup>2)</sup>	–	104,8	106,1	106,0	105,7	105,8	106,0	105,8		
2 <sup>2)</sup>	97,3	104,2	105,1	104,9	104,9	105,0	105,1	104,9		
3 <sup>2)</sup>	101,0	105,9	106,2	105,7	105,7	–	–	105,8		
Mittelwert $L_{WA}$ [dB]	99,2	105,0	105,8	105,5	105,4	105,4	105,6	105,5		
Standardabweichung $s$ [dB]	2,6	0,9	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,5		
K nach [2] $\sigma_R=0,5$ dB <sup>1)</sup>	5,4	1,9	1,5	1,4	1,3	1,5	1,6	1,4		
Terz-Schalleistungspegel (Mittelwert aus Messungen) für $v_{10,L_{WA,max}}$ in dB										
Frequenz [Hz]	20	25	31,50	40	50	63	80	100	125	160
$L_{WA}$ [dB]	58,94	62,20	67,65	71,51	75,54	79,48	82,29	85,71	89,31	90,93
Frequenz [Hz]	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
$L_{WA}$ [dB]	92,57	94,13	95,18	94,59	94,55	95,57	95,34	95,52	95,61	94,85
Frequenz [Hz]	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000		
$L_{WA}$ [dB]	93,52	91,37	86,67	81,29	75,04	67,47	62,06	59,38		
Oktav-Schalleistungspegel (Mittelwert aus Messungen) für $v_{10,L_{WA,max}}$ in dB										
Frequenz [Hz]	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
$L_{WA}$ [dB]	73,00	84,45	93,75	98,82	99,78	100,25	98,28	88,16	69,29	

Schalleistungspegel $L_{WA}$ [dB] für Nabenhöhe 110 m:										
Messung	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe									
	BIN 4	BIN 5	BIN 6	BIN 7	BIN 8	BIN 9	BIN 10	7,33 m/s (95 % $P_{(Norm)}$ )		
1 <sup>2)</sup>	–	105,0	106,1	106,0	105,7	105,9	105,9	105,9	105,8	
2 <sup>2)</sup>	98,1	104,3	105,1	104,9	104,9	105,0	105,1	105,1	104,9	
3 <sup>2)</sup>	101,3	106,1	106,1	105,7	105,7	–	–	–	105,8	
Mittelwert $L_{WA}$ [dB]	99,7	105,1	105,8	105,5	105,4	105,5	105,5	105,5	105,5	
Standard- abweichung $s$ [dB]	2,3	0,9	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5	
K nach [2] $\sigma_R=0,5$ dB <sup>1)</sup>	4,7	2,0	1,5	1,4	1,3	1,6	1,5	1,5	1,4	
Terz-Schalleistungspegel (Mittelwert aus Messungen) für $v_{10,L_{WA,max}}$ in dB										
Frequenz [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
$L_{WA}$ [dB]	58,91	62,17	67,61	71,48	75,50	79,44	82,26	85,68	89,28	90,90
Frequenz [Hz]	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
$L_{WA}$ [dB]	92,54	94,09	95,15	94,55	94,52	95,53	95,31	95,49	95,58	94,82
Frequenz [Hz]	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000		
$L_{WA}$ [dB]	93,49	91,33	86,63	81,26	75,01	67,43	62,03	59,35		
Oktav-Schalleistungspegel (Mittelwert aus Messungen) für $v_{10,L_{WA,max}}$ in dB										
Frequenz [Hz]	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
$L_{WA}$ [dB]	72,97	84,42	93,72	98,79	99,75	100,22	98,25	88,13	69,26	

Schalleistungspegel $L_{WA}$ [dB] für Nabenhöhe 139 m:										
Messung	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe									
	BIN 4	BIN 5	BIN 6	BIN 7	BIN 8	BIN 9	BIN 10	7,11 m/s (95 % $P_{(Norm)}$ )		
1 <sup>2)</sup>	–	105,4	106,2	105,9	105,7	105,9	105,7	105,7	105,8	
2 <sup>4)</sup>	99,5	104,6	105,1	104,9	104,9	105,0	105,1	105,1	104,9	
3 <sup>4)</sup>	101,9	106,3	105,9	105,7	105,7	–	–	–	105,8	
Mittelwert $L_{WA}$ [dB]	100,7	105,4	105,7	105,5	105,4	105,5	105,4	105,4	105,5	
Standard- abweichung $s$ [dB]	1,7	0,9	0,6	0,5	0,5	0,6	0,4	0,4	0,5	
K nach [2] $\sigma_R=0,5$ dB <sup>1)</sup>	3,6	1,9	1,4	1,4	1,3	1,5	1,3	1,3	1,4	
Terz-Schalleistungspegel (Mittelwert aus Messungen) für $v_{10,L_{WA,max}}$ in dB										
Frequenz [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
$L_{WA}$ [dB]	58,87	62,13	67,58	71,44	75,47	79,41	82,23	85,65	89,25	90,86
Frequenz [Hz]	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
$L_{WA}$ [dB]	92,51	94,06	95,12	94,52	94,48	95,50	95,27	95,46	95,54	94,79
Frequenz [Hz]	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000		
$L_{WA}$ [dB]	93,45	91,30	86,60	81,22	74,98	67,40	62,00	59,32		
Oktav-Schalleistungspegel (Mittelwert aus Messungen) für $v_{10,L_{WA,max}}$ in dB										
Frequenz [Hz]	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
$L_{WA}$ [dB]	72,94	84,38	93,69	98,75	99,71	100,18	98,21	88,09	69,23	

Schallemissionswerte: Zuschläge <sup>5)</sup>																
Tonhaltigkeitszuschlag $K_{TN}$ [dB]:																
Messung	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe															
	BIN 4		BIN 5		BIN 6		BIN 7		BIN 8		BIN 9		BIN 10		95 % $P_{Nenn}$	
	$K_{TN}$ [dB]	$f_T$ [Hz]	$K_{TN}$ [dB]	$f_T$ [Hz]	$K_{TN}$ [dB]	$f_T$ [Hz]	$K_{TN}$ [dB]	$f_T$ [Hz]	$K_{TN}$ [dB]	$f_T$ [Hz]	$K_{TN}$ [dB]	$f_T$ [Hz]	$K_{TN}$ [dB]	$f_T$ [Hz]	$K_{TN}$ [dB]	$f_T$ [Hz]
1 <sup>3)</sup>	--	--	0	--	0	--	0	--	0	--	0	--	0	--	0	--
2 <sup>4)</sup>	0	--	0	--	0	--	0	--	0	--	0	--	0	--	0	--
3 <sup>4)</sup>	0	--	0	--	0	--	0	--	0	--	0	--	0	--	0	--

Impulshaltigkeitszuschlag $K_{IN}$ [dB]:								
Messung	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe							
	BIN 4	BIN 5	BIN 6	BIN 7	BIN 8	BIN 9	BIN 10	95 % $P_{Nenn}$
1 <sup>3)</sup>	--	0	0	0	0	0	0	0
2 <sup>4)</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0
3 <sup>4)</sup>	0	0	0	0	0	--	--	0

## Literatur:

- [1] Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Revision 18, Stand 01.02.2008 Teil1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V.
- [2] IEC 61400-14 TS Ed. 1 (2005-03): Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines

## Bemerkungen:

- 1) Abweichend zu [2]: Nach Empfehlung des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“  $\sigma_R = 0,5$  dB
- 2) Schalleistungspegel bei umgerechneter Nabenhöhe
- 3) Gilt für die vermessene WEA mit einer Nabenhöhe von  $N_h = 85$  m
- 4) Gilt für die vermessene WEA mit einer Nabenhöhe von  $N_h = 139$  m
- 5) Zuschläge für Ton- und Impulshaltigkeit sind nicht auf andere Nabenhöhen übertragbar. Da die WEA von den relevanten technischen Komponenten identisch sind, ist aber davon auszugehen, dass sich die Zuschläge für akustische Auffälligkeiten hinsichtlich unterschiedlicher Nabenhöhen nicht ändern.
- 6) Standardabweichung  $S$  kann nicht berechnet werden da ungenügende Anzahl an Messwerten. Empfehlung des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“  $\sigma_P = S = 1,2$  dB

## Hinweis:

Die Angaben ersetzen nicht die o. g. vollständigen Prüfberichte.

Ausgestellt durch: windtest grevenbroich gmbh  
Frimmersdorfer Str.73a  
41517 Grevenbroich



Datum: 2015-12-14

Dipl.-Ing. David Rode  
Gruppenleiter

B.Eng. Pawel Nicpon  
Trainee

## **Bestätigung**

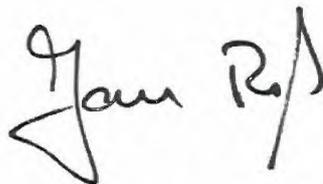
### **Schalleistungspegel Fuhrländer FL-800 48 m Rotordurchmesser**

**Für die Windkraftanlage Fuhrländer FL-800 (800 kW) geben wir  
folgende Schallemissionswerte an:**

**Windgeschwindigkeit bei Nennleistung: 9 m/s  
→ LWA = 102.1 dB(A)  
basierend auf DIN-EN 61400-11**

**Ohne hörbare Ton- bzw. Impulshaltigkeit im Bereich ab 300 m**

Waigandshain, den 26.11.2003



.....  
Dr. Jan Roß  
.....

Fuhrländer AG, Graf-Zeppelin-Straße 11, 56479 Liebenscheid

**juwi Wind GmbH  
Energie-Allee 1  
55286 Wörrstadt**

Ihr Zeichen, Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen, unsere Nachricht vom

Telefax

0 26 64-99 66 33

Telefon, Name

0 26 64-99 66 0

Datum

18.05.2011

### Schalleistungspegel FL750

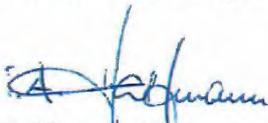
Sehr geehrter Herr Biennek,

hiermit bestätigen wir, dass die Windenergieanlage vom Typ FL750 und die Anlage Typ FL800 einen identischen Schalleistungspegel aufweisen.

Die Windenergieanlage wurde zunächst unter den Bezeichnungen FL750 (bzw. FUH750) geplant und konstruiert, später aber mit der Bezeichnung FL800 vertrieben. Die Leistungsmerkmale sowie die verbauten Komponenten der beiden Anlagentypen sind identisch.

Mit freundlichen Grüßen

**Fuhrländer Aktiengesellschaft**



I.A. Thomas Hälfmann  
Produktmanagement

Die Schalleistungspegel der ENERCON E-40 / 500 kW werden wie folgt angegeben:

Nabenhöhe	<u>gemessener</u> Schalleistungspegel und Tonhaltigkeitszuschlag für 8 m/s in 10 m Höhe <b>KÖTTER</b>	ENERCON Garantie	<u>gemessener</u> Schalleistungspegel und Tonhaltigkeitszuschlag für 10 m/s in 10 m Höhe <b>KÖTTER</b>	ENERCON Garantie
44 m	98,9 dB(A)    0 dB	98,3 dB(A) 0-1 dB	100,2 dB(A)    0 dB	101 dB(A) 0-1 dB
50 m	99,1 dB(A)    0 dB	98,5 dB(A) 0-1 dB	100,4 dB(A)    0 dB	101 dB(A) 0-1 dB
55 m	99,2 dB(A)    0 dB	99,0 dB(A) 0-1 dB	100,5 dB(A)    0 dB	101 dB(A) 0-1 dB
65 m	99,5 dB(A)    0 dB	99,0 dB(A) 0-1 dB	100,8 dB(A)    0 dB	101 dB(A) 0-1 dB

1. Diese Angaben beziehen sich auf die Schalleistungspegelvermessungen der E-40 durch das Ingenieurbüro Kötter Beratende Ingenieure, Rheine entsprechend dem neuesten Meßbericht 23554-2.002 vom 03.03.1998 und gelten für 8 m/s und 10 m/s in 10 m Höhe, wobei eine Meßgenauigkeit von < 2 dB(A) im o.g. Bericht bestätigt wird.
2. Die Schalleistungspegelvermessungen wurden entsprechend dem Entwurf DIN IEC 88/48/CDV ("Klassifikation VDE 0127, Teil 10 - Windenergieanlagen, Teil 10: Schallmeßverfahren - Ausgabe März 1996"), der IEA-Empfehlung ("Recommended Practices For Wind Turbine Testing, 4. Acoustics: Measurements of Noise Emission From Wind Turbines" 3. Ausgabe 1994), sowie dem DIN Entwurf 45681 ("Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen" Ausgabe Januar 1992) durchgeführt.
3. Aufgrund einer geänderten Betriebsweise, sowie im Hinblick auf die angegebene Meßgenauigkeit garantiert die Firma ENERCON geringere Schalleistungspegelwerte, als die vom Ingenieurbüro Kötter zertifizierten.

ENERCON Anlagen gewährleisten mit ihrer variablen Betriebsführung, daß vorgegebene Schallgrenzwerte während der gesamten Lebensdauer der Anlagen eingehalten werden.

4. Die konstruktive Bauweise der ENERCON Anlagen (keine schnelldrehenden Teile - somit kein mechanischer Verschleiß) gewährleistet, daß eine Erhöhung des Maschinengeräusches während der gesamten Anlagenlebensdauer ausgeschlossen werden kann.

## Schalleistungsvermessung Windenergieanlage Typ Enercon E 40



Standort: 26607 Walle / Moordorf  
Meßdatum: in der Nacht vom 19. auf den 20.11.1997  
Anlagenkenndaten: WEA Enercon E 40 "neuer Generatortyp", Nabenhöhe 65m  
Serien-Nr. E40956  
Meßverfahren: - DIN IEC 88/48/GDV, Entwurf (Windenergieanlagen, Teil 10  
Schallmeßverfahren), Ausg. März 1996  
- IEA-Empfehlung, 3. Ausgabe 1994, 4. acoustic measurement of noise  
emission from wind turbines  
- DIN 45681, Entwurf, Ausg. Jan. 1992, Bestimmung der Tonhaltigkeit  
von Geräuschen...  
zugrundegelegte Leistungskurve: Zertifizierte Leistungskurve für die E 40 gemäß Leistungsmessung  
PV-94-0010 vom 20.12.94, Deutsches Windenergie Institut  
Dokumentation: Schalltechnischer Bericht Nr. 23554-2.002 über die Ermittlung der  
Schallemissionen der Windenergieanlage Typ Enercon E40, Nabenhöhe  
65 m, am Standort in 22607 Walle/Moordorf, KÖTTER Beratende  
Ingenieure GmbH

Zusammenfassung der aus o.g. Messung ermittelten immissionsrelevanten Schalleistungspegel und  
Tonhaltigkeit unter Referenzbedingungen (Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe  $v_{10} = 8$  m/s) unter  
Verwendung der Leistungskurve PV-94-0010 bezogen auf meteorologische Standard-  
atmosphäre/Normbedingungen:

Turmhöhe	Nabenhöhe	Schalleistungspegel $L_{WA}$ für $v = 8$ m/s in 10 m Höhe (Referenzbedingungen)	Tonhaltigkeit $K_T$ für Referenzbedingungen
63 m	65 m	99,5 dB(A)	0 dB(A)
53 m	55 m	99,2 dB(A) <sup>1)</sup>	0 dB(A)
48 m	50 m	99,1 dB(A) <sup>1)</sup>	0 dB(A)
42 m	44 m	98,9 dB(A) <sup>1)</sup>	0 dB(A)

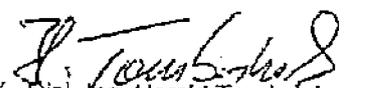
<sup>1)</sup> rechnerische Umrechnung des Schalleistungspegels für akustisch baugleiche Windenergieanlagen unter Berücksichtigung des  
logarithmischen Höhenprofils mit der Rauigkeitslänge  $z_0 = 0,05$  m

Vorstehende Angaben wurden nach bestem Wissen und Gewissen mit größter Sorgfalt erstellt und  
beziehen sich auf die an der o. g. E 40 Windenergieanlage durchgeführte Messung am 19./20.11.1997.

Rheine, 11.02.98 To/ko  
KÖTTER Beratende Ingenieur GmbH



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

  
i. V. Dipl.-Ing. Harald Tombrink

  
i. V. Dipl.-Ing. Christoph Blasius

REpower Dokumenten-Nummer	Rev.
D-1.1-VM.SM.10-A	A
Freigabe	Datum
TR	15.10.2003



**Auszug aus dem Prüfbericht „Geräusche“**

**Bestimmung der Schallemissions-Parameter aus mehreren Einzelmessungen**

Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der "Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen" besteht die Möglichkeit, die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß DIN EN 61400-11 [1] anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

Anlagendaten		1. Messung		2. Messung		3. Messung		4. Messung	
Hersteller	REpower Systems AG	Anlagenbezeichnung		REpower MD 70		Nennleistung		1500 kW	
		Nennleistung		90,0 m		Nabenhöhe		70,0 m	
		Rotordurchmesser							
Seriennummer	70086	70190		70074		70233			
Standort	21734 Oederquardt	23858 Havighorst		39167 Hohendodeleben		24860 Klappholz			
vermessene Nabenhöhe	65 m	65 m		65 m		65 m			
Meßinstitut	KÖTTER Consulting Engineers	KÖTTER Consulting Engineers		KÖTTER Beratende Ingenieure		KÖTTER Consulting Engineers			
Prüfbericht	26259-1.003	27055-1.001 A		24-1/2002		27054-1.001			
Datum	09.09.2003	31.07.2003		03.07.2002		21.07.2003			
Getriebetyp	Renk, Aerogear A60BL130	Eickhoff, G450000X/A CPNHZ-197		Renk, Aerogear A60BL130		Renk, Aerogear A60BL130			
Generatortyp	Loher, JFRA-500	VEM, DASAA 5023-4 UH		Loher, JFRA-500		Winergy, JFRA-500			
Rotorblatttyp	LM 34.0 P_2	LM 34.0 P_2		LM 34.0 P_2		LM 34.0 P_2			

Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Schalleistungspegel L <sub>WA</sub> :				Mittelwert L <sub>WA</sub>	Standardabweichung s	K nach [1] σ <sub>R</sub> = 0,5 dB
	1. Messung	2. Messung	3. Messung	4. Messung			
6 m/s	98,6 dB(A)	98,2 dB(A)	97,0 dB(A)	96,6 dB(A)	97,7 dB(A)	1,0 dB	2,0 dB
7 m/s	101,4 dB(A)	100,8 dB(A)	99,7 dB(A)	99,8 dB(A)	100,5 dB(A)	0,8 dB	1,8 dB
8 m/s	102,8 dB(A)	101,8 dB(A)	101,3 dB(A)	101,3 dB(A)	101,8 dB(A)	0,7 dB	1,6 dB
8,5 m/s <sup>2)</sup>	103,0 dB(A)	101,9 dB(A)	101,5 dB(A)	101,6 dB(A)	102,0 dB(A)	0,7 dB	1,6 dB
<b>Tonzuschlag bei vermessener Nabenhöhe K<sub>TN</sub>:</b>							
	1. Messung <sup>1)</sup>	2. Messung <sup>1)</sup>	3. Messung <sup>1)</sup>	4. Messung <sup>1)</sup>			
6 m/s	0 dB - Hz	0 dB 128 Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz			
7 m/s	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz			
8 m/s	0 dB - Hz	0 dB 711 Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz			
8,5 m/s <sup>2)</sup>	0 dB - Hz	0 dB 709 Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz			
<b>Impulzzuschlag K<sub>IN</sub>:</b>							
	1. Messung <sup>1)</sup>	2. Messung <sup>1)</sup>	3. Messung <sup>1)</sup>	4. Messung <sup>1)</sup>			
6 m/s	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB			
7 m/s	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB			
8 m/s	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB			
8,5 m/s <sup>2)</sup>	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB			

Terz-Schalleistungspegel (Mittel aus 4 Messungen) Referenzpunkt v <sub>10</sub> in dB(A) <sup>2)</sup>													
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800
L <sub>WA</sub>	76,8	80,5	86,7	89,9	86,1	87,1	87,7	88,1	89,2	90,3	89,8	89,9	91,8
Frequenz	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000
L <sub>WA</sub>	91,4	91,3	90,6	90,2	89,1	87,3	85,1	82,7	79,5	75,5	70,7	67,2	62,9

Oktav-Schalleistungspegel (Mittel aus 4 Messungen) Referenzpunkt v <sub>10</sub> in dB(A) <sup>2)</sup>									
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
L <sub>WA</sub>	88,0	92,8	93,2	94,8	96,3	94,8	90,2	81,3	

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

- Bemerkungen: 1) Gilt für die vermessene WEA mit einer Nabenhöhe von h<sub>N</sub> = 65 m  
2) Entspricht 95 % der Nennleistung

Ausgestellt durch: KÖTTER Consulting Engineers  
Bonifatiusstraße 400  
48432 Rheine



Datum: 01.10.2003

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

*[Handwritten Signature]*  
Stempel  
Unterschrift  
*[Handwritten Signature]*

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Vollast-Betrieb der gepl. WEA 1 (nach Umwandlung WA in MD gem. FNP Kalenborn): Zusatzbelastung durch 1 gepl. GE 2.75-120 mit 139 m NH  
Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

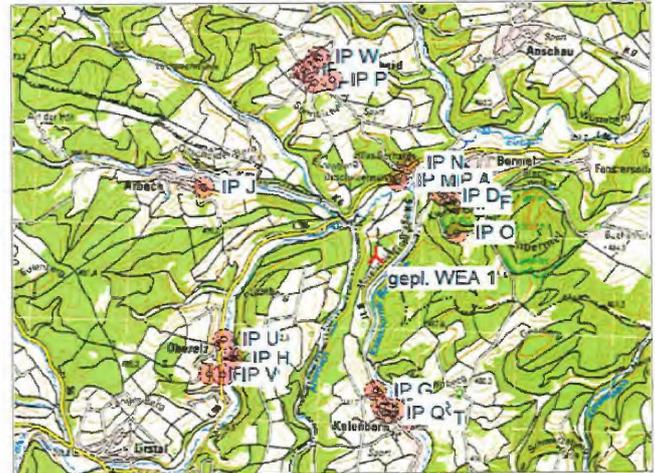
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2  
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

- Industriegebiet: 70 dB(A)
- Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
- Reines Wohngebiet: 35 dB(A)
- Gewerbegebiet: 50 dB(A)
- Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
- Kur- und Ferengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in  
Germany UTM ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:75.000  
▲ Neue WEA  
■ Schall-Immissionsort

### WEA

X(Ost)	Y(Nord)	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windgeschw. [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzel-töne
				Aktuell	Hersteller					Quelle	Name			
gepl. WEA 1	2.362.715	5.571.185	407,1 GE 2.75 - gepl. WEA 1	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.75-120-2.750	2.750	120,0	139,0	USER	Mittelwert 3-fach-vern. + 2,2 dB Zuschlag	(95%)	107,9	Nein

## Berechnungsergebnisse

### Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderungen		Anforderungen erfüllt?
						Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]	
IP A	Whs. Seifenweg 14, Bernel	2.363.333	5.571.960	391,9	5,0	40,0	36,2	Ja
IP B	Whs. Seifenweg 7, Bernel	2.363.350	5.571.939	395,8	5,0	40,0	36,3	Ja
IP C	Whs. Ringstraße 14, Bernel	2.363.384	5.571.815	414,1	5,0	40,0	37,4	Ja
IP D	Whs. Ringstraße 15, Bernel	2.363.414	5.571.793	420,4	5,0	40,0	37,4	Ja
IP E	Unbebautes Grundstück WA, Kalenborn	2.362.773	5.569.616	428,5	5,0	40,0	29,8	Ja
IP F	Schützenhaus Außenbereich Bernel	2.363.547	5.571.722	457,7	5,0	45,0	36,7	Ja
IP G	Whs. Büchelweg 2, Kalenborn	2.362.706	5.569.779	427,9	5,0	45,0	31,5	Ja
IP H	Whs. Bachstraße 7, Obereiz	2.361.252	5.570.122	382,5	5,0	45,0	26,5	Ja
IP I	Unbebautes Grundstück Sonnenhang, Obereiz	2.360.996	5.569.960	402,5	5,0	40,0	25,8	Ja
IP J	Whs. Schulstraße 11, Arbach	2.360.947	5.571.905	386,8	5,0	45,0	27,3	Ja
IP K	Whs. Zum Steinbüchel 6, Ditscheid	2.362.091	5.572.979	430,2	5,0	45,0	27,4	Ja
IP L	Whs. Waldstraße 2, Ditscheid	2.362.018	5.573.099	435,5	5,0	40,0	26,5	Ja
IP M	Whs. Nr. 2, Ditscheider Mühle an der K5, Außenbereich Ditscheid	2.362.944	5.571.956	349,4	5,0	45,0	38,2	Ja
IP N	Whs. Nr. 1, Haus Gerhards an der K5, Außenbereich Ditscheid	2.363.045	5.572.138	358,9	5,0	45,0	35,6	Ja
IP O	Wochenendhaus, Bernel	2.363.543	5.571.415	457,7	5,0	45,0	38,7	Ja
IP P	Whs. Hauptstr. 22, Ditscheid	2.362.273	5.573.016	427,6	5,0	45,0	27,6	Ja
IP Q	Whs. Hauptstr. 37, Kalenborn	2.362.826	5.569.542	423,0	5,0	45,0	29,1	Ja
IP R	Whs. Burgstr. 8, Kalenborn	2.362.909	5.569.573	416,6	5,0	45,0	27,8	Ja
IP S	Unbebautes Grundstück Mischgeb., Kalenborn	2.362.797	5.569.540	426,2	5,0	45,0	29,1	Ja
IP T	Whs. Zur Dicken Eiche 4, Kalenborn	2.363.068	5.569.482	430,0	5,0	45,0	27,0	Ja
IP U	Whs. Hauptstr. 1, Obereiz	2.361.146	5.570.326	369,4	5,0	45,0	26,6	Ja
IP V	Whs. Hauptstr. 23, Obereiz	2.361.131	5.569.947	382,5	5,0	45,0	25,2	Ja
IP W	Whs. Brunnenstr. 6, Ditscheid	2.362.123	5.573.255	439,3	5,0	40,0	25,7	Ja
IP X	Whs. Bergstr. 4, Ditscheid	2.362.153	5.573.239	438,4	5,0	45,0	25,9	Ja
IP Y	Whs. Waldstr. 5, Ditscheid	2.361.977	5.573.117	437,9	5,0	40,0	26,3	Ja

### Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA	gepl. WEA 1
IP A		991
IP B		985
IP C		918
IP D		926
IP E		1571
IP F		990
IP G		1406
IP H		1808
IP I		2111

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

**Kalenborn**

Lizenzierter Anwender:

**Ingenieurbüro PLANKON**  
Blumenstrasse 26  
DE-26121 Oldenburg  
0441 390 34 - 0

Berechnet:

09.12.2016 14:14/3.0.654

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Volllast-Betrieb der gepl. WEA 1 (nach Umwandlung WA in MD gem. FNP Kalenborn): Zusatzbelastung durch 1 gepl. GE 2.75-120 mit 139 m NH

...(Fortsetzung von letzter Seite)

### WEA

Schall-Immissionsort gepl. WEA 1

IP J	1909
IP K	1899
IP L	2037
IP M	804
IP N	1009
IP O	859
IP P	1883
IP Q	1647
IP R	1624
IP S	1647
IP T	1740
IP U	1789
IP V	2011
IP W	2153
IP X	2129
IP Y	2068

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Volllast-Betrieb der gepl. WEA 1 (nach Umwandlung WA in MD gem. FNP Kalenborn): Zusatzbelastung durch 1 gepl. GE 2.75-120 mit 139 m NfH **Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s**

### Annahmen

Berechneter L(DW) = LWA<sub>ref</sub> + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet  
(Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = Domega)

LWA <sub>ref</sub> :	Schalldruckpegel an WEA
K:	Einzelöne
Dc:	Richtwirkungskorrektur
Adiv:	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm:	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr:	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar:	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
Amisc:	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
Cmet:	Meteorologische Korrektur

### Berechnungsergebnisse

#### Schall-Immissionsort: IP A Whs. Seifenweg 14, Bernel

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	991	1.002	88,3	Ja	<b>36,23</b>	107,9	3,00	71,02	1,90	1,75	0,00	0,00	74,68	0,00
Summe	36,23													

#### Schall-Immissionsort: IP B Whs. Seifenweg 7, Bernel

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	985	996	88,5	Ja	<b>36,32</b>	107,9	3,00	70,96	1,89	1,73	0,00	0,00	74,58	0,00
Summe	36,32													

#### Schall-Immissionsort: IP C Whs. Ringstraße 14, Bernel

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	918	927	92,0	Ja	<b>37,44</b>	107,9	3,00	70,34	1,76	1,36	0,00	0,00	73,46	0,00
Summe	37,44													

#### Schall-Immissionsort: IP D Whs. Ringstraße 15, Bernel

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	926	934	92,6	Ja	<b>37,36</b>	107,9	3,00	70,41	1,77	1,36	0,00	0,00	73,54	0,00
Summe	37,36													

#### Schall-Immissionsort: IP E Unbebautes Grundstück WA, Kalenborn

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	1.571	1.575	76,8	Ja	<b>29,85</b>	107,9	3,01	74,94	2,99	3,12	0,00	0,00	81,06	0,00
Summe	29,85													

#### Schall-Immissionsort: IP F Schützenhaus Außenbereich Bernel

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	990	994	98,5	Ja	<b>36,70</b>	107,9	3,00	70,95	1,89	1,37	0,00	0,00	74,21	0,00
Summe	36,70													

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Volllast-Betrieb der gepl. WEA 1 (nach Umwandlung WA in MD gem. FNP Kalenborn); Zusatzbelastung durch 1 gepl. GE 2.75-120 mit 139 m NNSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: IP G Whs. Büchelweg 2, Kalenborn

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	1.406	1.411	84,1	Ja	<b>31,49</b>	107,9	3,01	73,99	2,68	2,75	0,00	0,00	79,42	0,00
Summe	31,49													

### Schall-Immissionsort: IP H Whs. Bachstraße 7, Oberelz

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	1.808	1.815	58,4	Nein	<b>26,48</b>	107,9	3,01	76,18	3,45	4,80	0,00	0,00	84,43	0,00
Summe	26,48													

### Schall-Immissionsort: IP I Unbebautes Grundstück Sonnenhang, Oberelz

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	2.111	2.115	72,4	Ja	<b>25,76</b>	107,9	3,01	77,51	4,02	3,63	0,00	0,00	85,15	0,00
Summe	25,76													

### Schall-Immissionsort: IP J Whs. Schulstraße 11, Arbach

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	1.909	1.915	81,8	Ja	<b>27,29</b>	107,9	3,01	76,64	3,64	3,33	0,00	0,00	83,62	0,00
Summe	27,29													

### Schall-Immissionsort: IP K Whs. Zum Steinbüchel 6, Ditscheid

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	1.899	1.902	85,1	Ja	<b>27,45</b>	107,9	3,01	76,58	3,61	3,26	0,00	0,00	83,46	0,00
Summe	27,45													

### Schall-Immissionsort: IP L Whs. Waldstraße 2, Ditscheid

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	2.037	2.040	85,9	Ja	<b>26,49</b>	107,9	3,01	77,19	3,88	3,36	0,00	0,00	84,42	0,00
Summe	26,49													

### Schall-Immissionsort: IP M Whs. Nr. 2, Ditscheider Mühle an der K5, Außenbereich Ditscheid

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	804	826	71,3	Ja	<b>38,19</b>	107,9	3,00	69,34	1,57	1,80	0,00	0,00	72,72	0,00
Summe	38,19													

### Schall-Immissionsort: IP N Whs. Nr. 1, Haus Gerhards an der K5, Außenbereich Ditscheid

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	1.009	1.025	79,9	Ja	<b>35,64</b>	107,9	3,00	71,22	1,95	2,10	0,00	0,00	75,27	0,00
Summe	35,64													

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Volllast-Betrieb der gepl. WEA 1 (nach Umwandlung WA in MD gem. FNP Kalenborn): Zusatzbelastung durch 1 gepl. GE 2.75-120 mit 139 m NH Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: IP O Wochenendhaus, Bernel

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	859	863	99,2	Ja	<b>38,72</b>	107,9	3,00	69,72	1,64	0,81	0,00	0,00	72,18	0,00
Summe	38,72													

### Schall-Immissionsort: IP P Whs. Hauptstr. 22, Ditscheid

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	1.883	1.887	86,7	Ja	<b>27,59</b>	107,9	3,01	76,51	3,58	3,22	0,00	0,00	83,32	0,00
Summe	27,59													

### Schall-Immissionsort: IP Q Whs. Hauptstr. 37, Kalenborn

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	1.647	1.651	69,6	Ja	<b>29,06</b>	107,9	3,01	75,36	3,14	3,35	0,00	0,00	81,85	0,00
Summe	29,06													

### Schall-Immissionsort: IP R Whs. Burgstr. 8, Kalenborn

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	1.624	1.629	60,4	Nein	<b>27,78</b>	107,9	3,01	75,24	3,09	4,80	0,00	0,00	83,13	0,00
Summe	27,78													

### Schall-Immissionsort: IP S Unbebautes Grundstück Mischgeb., Kalenborn

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	1.647	1.651	72,8	Ja	<b>29,13</b>	107,9	3,01	75,36	3,14	3,29	0,00	0,00	81,78	0,00
Summe	29,13													

### Schall-Immissionsort: IP T Whs. Zur Dicken Eiche 4, Kalenborn

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	1.740	1.743	51,0	Nein	<b>26,97</b>	107,9	3,01	75,83	3,31	4,80	0,00	0,00	83,94	0,00
Summe	26,97													

### Schall-Immissionsort: IP U Whs. Hauptstr. 1, Oberelz

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	1.789	1.797	54,2	Nein	<b>26,60</b>	107,9	3,01	76,09	3,41	4,80	0,00	0,00	84,31	0,00
Summe	26,60													

### Schall-Immissionsort: IP V Whs. Hauptstr. 23, Oberelz

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	2.011	2.017	61,1	Nein	<b>25,18</b>	107,9	3,01	77,09	3,83	4,80	0,00	0,00	85,73	0,00
Summe	25,18													

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vollast-Betrieb der gepl. WEA 1 (nach Umwandlung WA in MD gem. FNP Kalenborn): Zusatzbelastung durch 1 gepl. GE 2.75-120 mit 139 m NH Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: IP W Whs. Brunnenstr. 6, Ditscheid

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	2.153	2.155	87,3	Ja	<b>25,73</b>	107,9	3,01	77,67	4,09	3,41	0,00	0,00	85,18	0,00
Summe	25,73													

### Schall-Immissionsort: IP X Whs. Bergstr. 4, Ditscheid

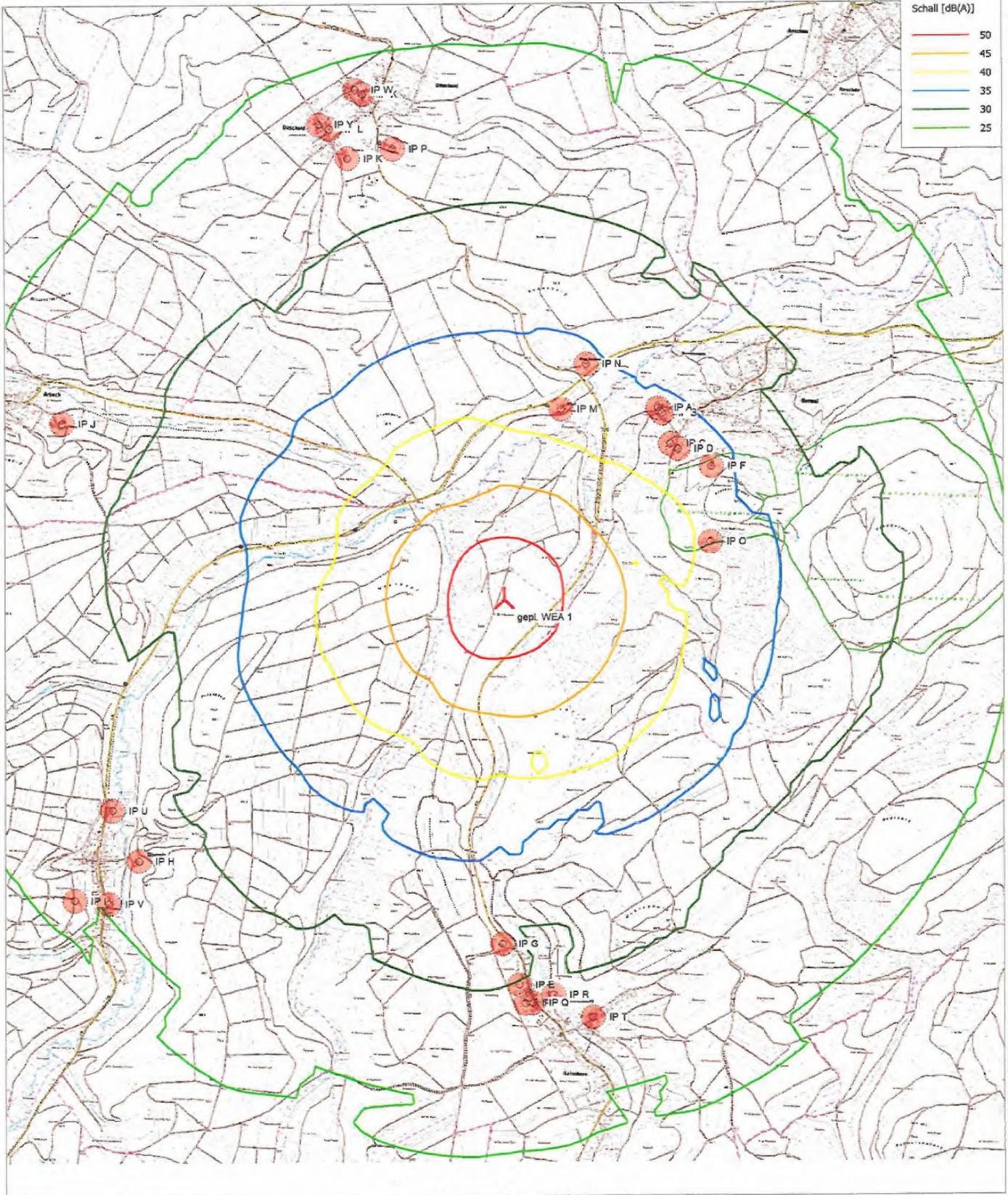
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	2.129	2.132	87,5	Ja	<b>25,89</b>	107,9	3,01	77,57	4,05	3,39	0,00	0,00	85,02	0,00
Summe	25,89													

### Schall-Immissionsort: IP Y Whs. Waldstr. 5, Ditscheid

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	2.068	2.070	87,0	Ja	<b>26,29</b>	107,9	3,01	77,32	3,93	3,36	0,00	0,00	84,61	0,00
Summe	26,29													

**DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Berechnung: Vollast-Betrieb der gepl. WEA 1 (nach Umwandlung WA in MD gem. FNP Kalenborn): Zusatzbelastung durch 1 gepl. GE 2.75-120 mit 139 m NH

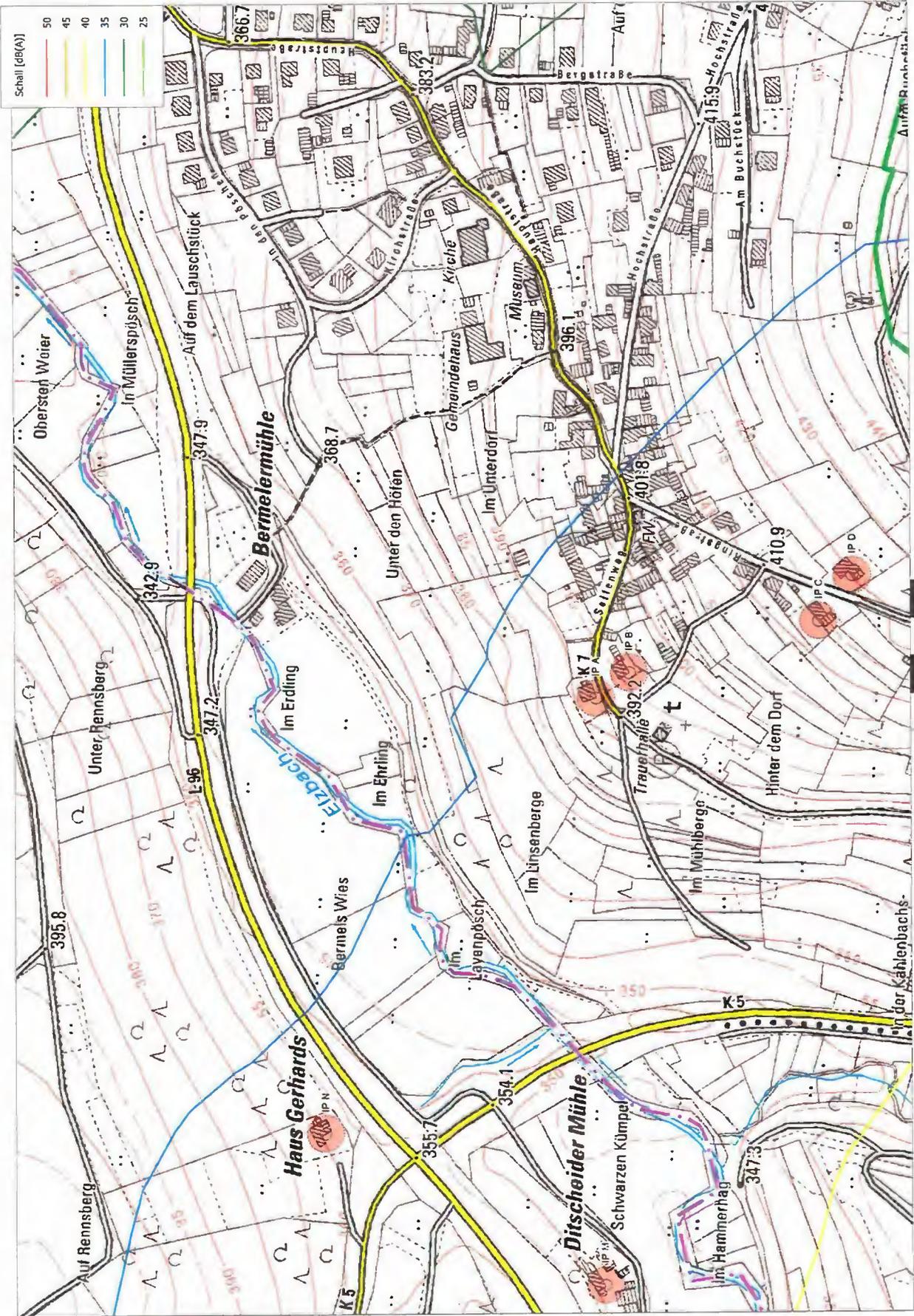


Schall [dB(A)]	
Red line	50
Orange line	45
Yellow line	40
Blue line	35
Green line	30
Light green line	25

▲ Neue WEA

● Schall-Immissionsort

Karte: TKSt Kalenborn, Maßstab 1:15.000, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32 Ost: 2.362.715 Nord: 5.571.185  
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt



Schall [dB(A)]

- 50
- 45
- 40
- 35
- 30
- 25

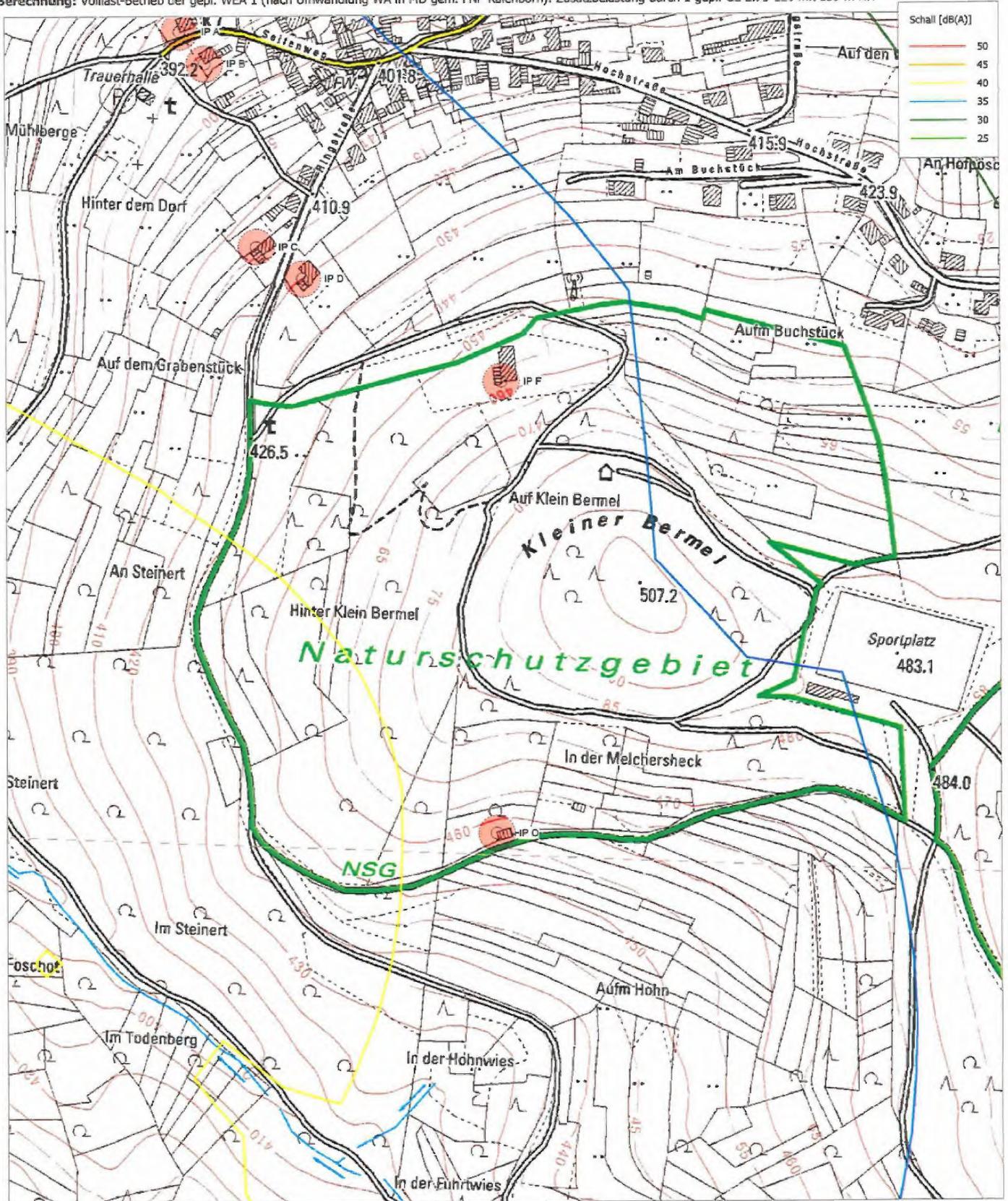
Karte: TK51 Kalenborn, Maßstab 1:2.500, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32 Ost: 2.363.360 Nord: 5.572.047  
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613.2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

Neue WEA Schall-Immissionsort

Volllast-Betrieb der gepl. WEA 1 (nach Umwandlung WA in MD gem. FNP Kalenborn): Zusatzbelastung durch 1 gepl. GE 2.75-120 mit 139 m NH

**DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Berechnung: Volllast-Betrieb der gepl. WEA 1 (nach Umwandlung WA in MD gem. FNP Kalenborn): Zusatzbelastung durch 1 gepl. GE 2.75-120 mit 139 m NH



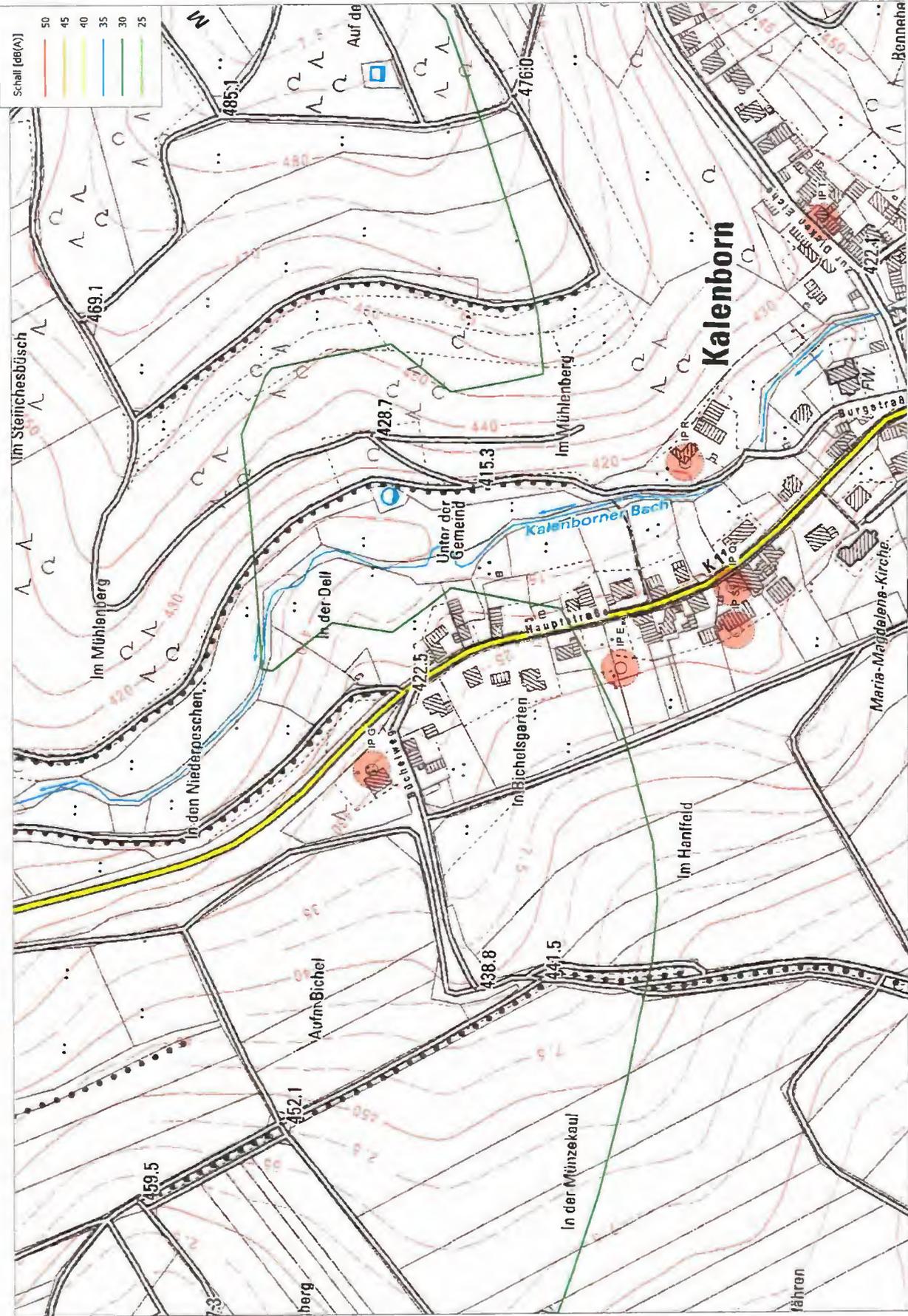
0 25 50 75 100m

Karte: TKSt Kalenborn, Maßstab 1:2.500, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32 Ost: 2.363.549 Nord: 5.571.568

■ Schall-Immissionsort

▲ Neue WEA

Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt



**DECIBEL**  
 RAL 28010  
 Berechnung:  
 09.12.2016 14:48:11

Urauftraggeber:  
**Ingenieurbüro PLANKON**  
 Blumstraße 26  
 DE-26121 Oldenburg  
 0441 390 34 - 0

Karte: TK57 Kalenborn, Maßstab 1:2.500, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32 Ost: 2.362.780 Nord: 5.569.720  
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windschw.: Lauterster Wert bis 95% Nennleistung  
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

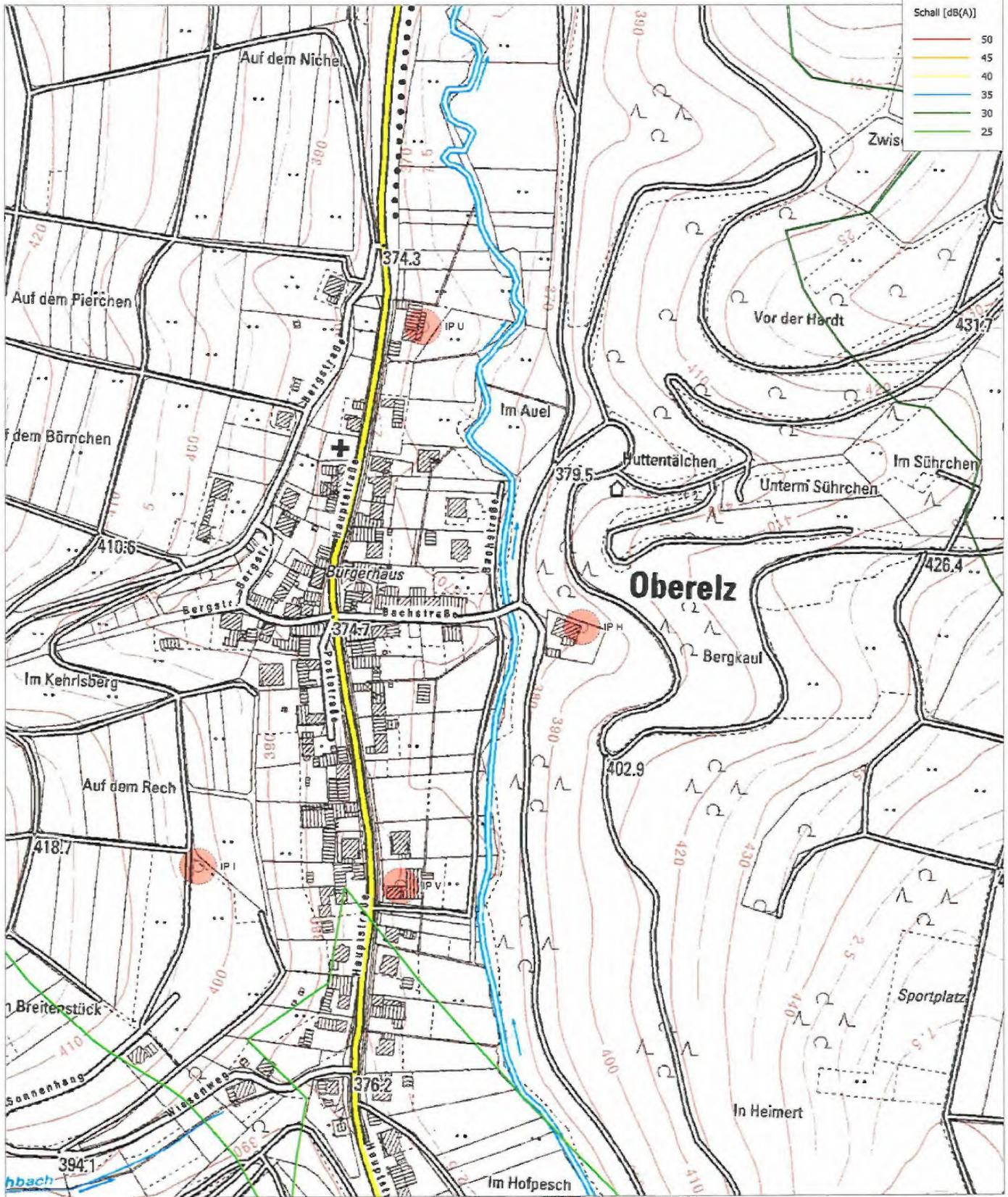
Neue WEA  
 Schall-Immissionsort

09.12.2016 14:48:11  
 windPRO

Vollst-Betrieb der gepl. WEA 1 (nach Umwandlung WA in MD gem. FNP Kalenborn): Zusatzbelastung durch 1 gepl. GE 2.75-120 mit 139 m NH

**DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Berechnung: Volllast-Betrieb der gepl. WEA 1 (nach Umwandlung WA in MD gem. FNP Kalenborn); Zusatzbelastung durch 1 gepl. GE 2.75-120 mit 139 m NH

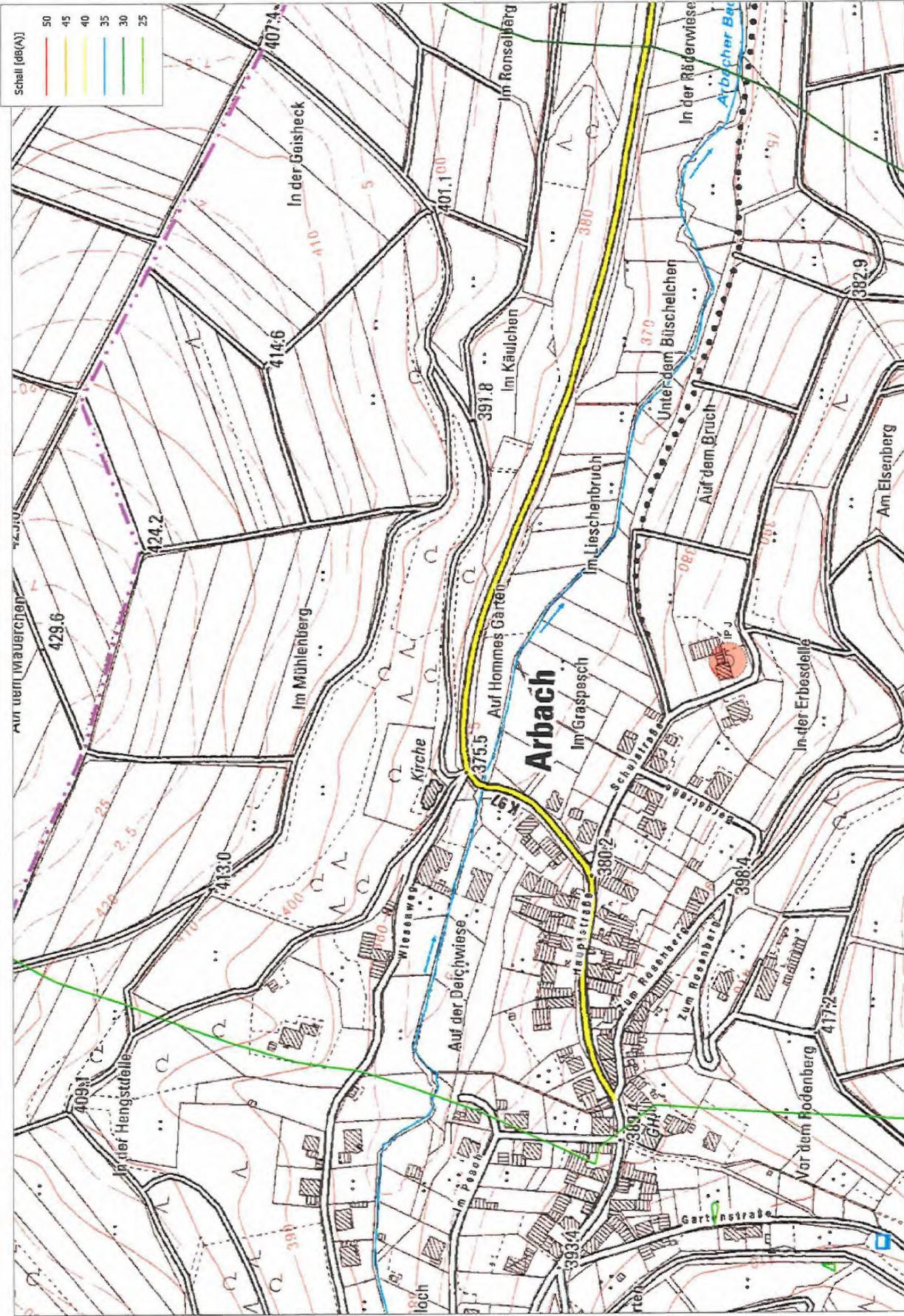


Karte: TKSt Kalenborn, Maßstab 1:2.500, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32 Ost: 2.361.201 Nord: 5.570.140

▲ Neue WEA

■ Schall-Immissionsort

Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt



**DECIBEL**  
www.decibel.de  
 Berechnung:  
www.decibel.de

Karte: TK51 Kalenborn, Maßstab 1:2.500, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32, Ost: 2.360.950, Nord: 5.572.080  
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2, Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

Neue WEA  
 Schall-Immissionsort

Umschweren:  
 Ingenieurbüro PLANKON  
 Blumenstraße 26  
 DE-26121 Oldenburg  
 0441 390 34 - 0  
 Berechnung:  
 09.12.2016 14:14(3.0.654)

Volllast-Betrieb der gepl. WEA 1 (nach Umwandlung WA in MD gem. FNP Kalenborn); Zusatzbelastung durch 1 gepl. GE 2.75-120 mit 139 m NH



**Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb**

Windpark Kalenborn

**Vorbelastung:** 8 WEA

Hilfswerte

IP I (Unbebautes Grundstück  
Sonnenhang,

Immissionspunkt: Oberelz)

Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	24,8	304,79
2	WEA 02	107,9	23,1	204,17
3	WEA 03	107,9	20,4	108,39
4	WEA 04	103,3	17,1	50,82
5	WEA 05	103,3	15,9	38,99
6	WEA 06	104,2	26,8	480,84
7	WEA 07	106,7	20,3	107,65
8	WEA 08	106,7	19,9	97,72
9	Hof Hauptstr. 23	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	40,4	10964,78
10				

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
40,9

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

## Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb

Windpark Kalenborn

**Vorbelastung:** 8 WEA

Hilfswerte

IP M (Whs. Nr. 2,  
Ditscheider Mühle  
an der K5 ,  
Außenbereich  
Ditscheid)

Immissionspunkt:  
Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	30,3	1071,52
2	WEA 02	107,9	27,8	595,66
3	WEA 03	107,9	28,5	704,69
4	WEA 04	103,3	8,8	7,50
5	WEA 05	103,3	8,1	6,43
6	WEA 06	104,2	12,5	17,70
7	WEA 07	106,7	9,0	8,00
8	WEA 08	106,7	9,0	7,96
9	Hof Ditscheider Mühle	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	45,4	34673,69
10				

Summe aus Teilpegeln
Lr
45,7

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

**Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb**

Windpark Kalenborn

**Vorbelastung:** 8 WEA  
 IP Q (Whs.  
 Hauptstr. 37,  
 Immissionspunkt: Kalenborn)

Hilfswerte

Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	35,4	3475,36
2	WEA 02	107,9	34,7	2958,01
3	WEA 03	107,9	27,9	619,44
4	WEA 04	103,3	19,8	94,62
5	WEA 05	103,3	18,8	76,03
6	WEA 06	104,2	22,4	173,78
7	WEA 07	106,7	17,2	52,48
8	WEA 08	106,7	17,3	54,20
9	Hof Hauptstr. 37	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	45,4	34673,69
10				

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
46,3

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

## Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb

Windpark Kalenborn

**Vorbelastung:** 8 WEA

IP R (Whs.  
Burgstr. 8,

Immissionspunkt: Kalenborn)

Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Hilfswerte

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	33,5	2213,09
2	WEA 02	107,9	33,5	2218,20
3	WEA 03	107,9	28,5	711,21
4	WEA 04	103,3	19,4	87,90
5	WEA 05	103,3	18,5	71,29
6	WEA 06	104,2	21,8	152,76
7	WEA 07	106,7	16,9	48,42
8	WEA 08	106,7	17,0	49,89
9	Hof Burgstr. 8	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	45,4	34673,69
10				

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
46,0

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

**Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb**

Windpark Kalenborn

**Vorbelastung:** 8 WEA  
 IP S (Unbebautes Grundstück Mischgeb. Kalenborn)  
 Immissionspunkt:  
 Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Hilfswerte

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	35,4	3427,68
2	WEA 02	107,9	34,6	2877,40
3	WEA 03	107,9	28,9	770,90
4	WEA 04	103,3	19,8	95,94
5	WEA 05	103,3	18,9	76,91
6	WEA 06	104,2	22,6	180,72
7	WEA 07	106,7	17,3	53,70
8	WEA 08	106,7	17,4	55,34
9	Hof Hauptstr. 37	Annahme, IRW*-Ausschöpfung	45,4	10964,78
10				

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
46,3

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

**Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb**

Windpark Kalenborn

**Vorbelastung:** 8 WEA  
 IP T (Whs. Zur  
 Dicken Eiche 4,  
 Immissionspunkt: Kalenborn)  
 Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Hilfswerte

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	33,0	1986,09
2	WEA 02	107,9	36,0	3953,67
3	WEA 03	107,9	30,1	1018,59
4	WEA 04	103,3	20,3	107,89
5	WEA 05	103,3	19,4	86,90
6	WEA 06	104,2	22,1	162,55
7	WEA 07	106,7	17,2	52,48
8	WEA 08	106,7	17,3	53,21
9	Hof Zur Dicken Eiche 6	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	45,4	34673,69
10				

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
46,2

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

## Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb

Windpark Kalenborn

**Vorbelastung:** 8 WEA

IP U (Whs.  
Hauptstr. 1,

Immissionspunkt: Obereiz)

Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Hilfswerte

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	24,6	290,40
2	WEA 02	107,9	22,8	188,36
3	WEA 03	107,9	20,4	110,41
4	WEA 04	103,3	15,0	31,55
5	WEA 05	103,3	14,0	25,29
6	WEA 06	104,2	23,9	246,60
7	WEA 07	106,7	18,3	66,83
8	WEA 08	106,7	17,9	61,38
9	Hof Hauptstr. 1	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	45,4	34673,69
10				

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
45,5

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

**Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb**

Windpark Kalenborn

**Vorbelastung:** 8 WEA

IP V (Whs.  
Hauptstr. 23,  
Oberelz)

Hilfswerte

Immissionspunkt:

Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	24,2	263,03
2	WEA 02	107,9	22,6	181,13
3	WEA 03	107,9	20,1	101,39
4	WEA 04	103,3	16,7	46,67
5	WEA 05	103,3	15,7	36,73
6	WEA 06	104,2	26,9	486,41
7	WEA 07	106,7	20,1	102,33
8	WEA 08	106,7	19,7	93,33
9	Hof Hauptstr. 23	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	45,4	34673,69
10				

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
45,6

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

## Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb

Windpark Kalenborn

**Vorbelastung:** 8 WEA  
IP W (Whs.  
Brunnenstr. 6,  
Immissionspunkt: Ditscheid)

Hilfswerte

Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	21,3	133,97
2	WEA 02	107,9	19,6	91,41
3	WEA 03	107,9	20,0	100,69
4	WEA 04	103,3	4,9	3,07
5	WEA 05	103,3	4,2	2,61
6	WEA 06	104,2	9,2	8,36
7	WEA 07	106,7	6,5	4,48
8	WEA 08	106,7	6,3	4,28
9	Hof Bergstr. 4	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	40,4	10964,78
10				

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
40,5

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

**Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb**

Windpark Kalenborn

**Vorbelastung:** 8 WEA

IP X (Whs.  
Bergstr. 4,

Immissionspunkt: Ditscheid)

Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Hilfswerte

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	21,4	138,04
2	WEA 02	107,9	19,7	94,19
3	WEA 03	107,9	20,2	103,99
4	WEA 04	103,3	4,9	3,10
5	WEA 05	103,3	4,2	2,64
6	WEA 06	104,2	9,3	8,41
7	WEA 07	106,7	6,5	4,49
8	WEA 08	106,7	6,3	4,30
9	Hof Bergstr. 4	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	45,4	34673,69
10				

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
45,4

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

**Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb**

Windpark Kalenborn

**Vorbelastung:** 8 WEA  
IP Y (Whs.  
Waldstr. 5,  
Immissionspunkt: Ditscheid)

Hilfswerte

Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	21,6	144,88
2	WEA 02	107,9	19,9	96,83
3	WEA 03	107,9	20,2	103,51
4	WEA 04	103,3	5,4	3,44
5	WEA 05	103,3	4,6	2,91
6	WEA 06	104,2	9,9	9,66
7	WEA 07	106,7	7,1	5,13
8	WEA 08	106,7	6,9	4,89
9	KfZ-Werkstatt Waldstr. 5	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	40,4	10964,78
10				

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
40,5

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Volllast-Betrieb der gepl. WEA 1 (nach Umwandlung WA in MD gem. FNP Kalenborn): Gesamtbelastung durch 8 vorh./genehm. WEA und 1 gepl. WEA GE 2.75-120  
Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

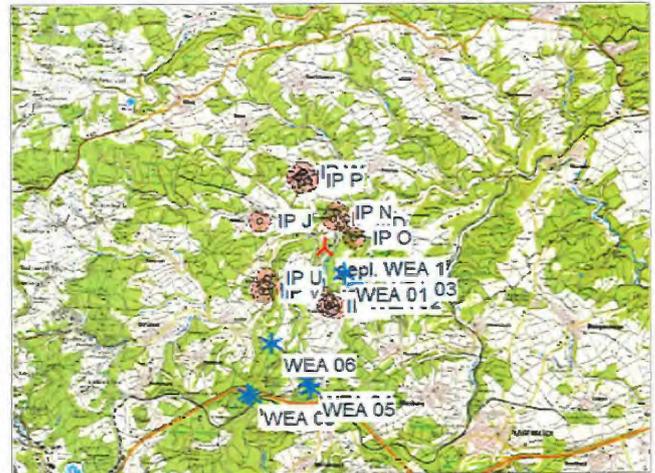
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2  
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

- Industriegebiet: 70 dB(A)
- Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
- Reines Wohngebiet: 35 dB(A)
- Gewerbegebiet: 50 dB(A)
- Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
- Kur- und Ferengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in  
Germany UTM ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:200.000  
▲ Neue WEA    ★ Existierende WEA    ■ Schall-Immissionsort

## WEA

X(Ost)	Y(Nord)	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windgeschw. [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzel-töne
				Aktuell	Hersteller					Quelle	Name			
gepl. WEA 1	2.362.715	5.571.185	407,1 GE 2.75 - gepl. WEA 1	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.75-120-2.750	2.750	120,0	139,0	USER	Mittelwert 3-fach-vern. + 2,2 dB Zuschlag	(95%)	107,9	Nein
WEA 01	2.363.233	5.570.470	492,2 GE 2.5/120 - WEA 01	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	139,0	USER	genehmigter Pegel WF Kalenborn	(95%)	107,9	Nein
WEA 02	2.363.564	5.570.259	511,2 GE 2.5/120 - WEA 02	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	139,0	USER	genehmigter Pegel WF Kalenborn	(95%)	107,9	Nein
WEA 03	2.364.001	5.570.618	510,7 GE 2.5/120 - WEA 03	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	139,0	USER	genehmigter Pegel WF Kalenborn	(95%)	107,9	Nein
WEA 04	2.362.237	5.567.461	561,6 Enercon E-40/5.40 - ...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	USER	1fach-Vern. Volllast 65m NH + 2,5 dB(A)	10,0	103,3	Nein
WEA 05	2.362.322	5.567.290	563,0 Enercon E-40/5.40 - ...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	USER	1fach-Vern. Volllast 65m NH + 2,5 dB(A)	10,0	103,3	Nein
WEA 06	2.361.258	5.568.527	476,5 Repower MD70 - WE...	Ja	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	90,0	USER	4 fach-Vern. Volllast 90m NH + 2,2 dB	(95%)	104,2	Nein
WEA 07	2.360.572	5.567.121	561,7 Fuhrländer FL800 - W...	Nein	FUHLÄNDER	FL 800/52,7-800/200	800	52,7	82,0	USER	102,1 dB(A) Herstellerangabe + 4,6 dB(A)	(95%)	106,7	Nein
WEA 08	2.360.682	5.567.061	546,3 Fuhrländer FL800 - W...	Nein	FUHLÄNDER	FL 800/52,7-800/200	800	52,7	82,0	USER	102,1 dB(A) Herstellerangabe + 4,6 dB(A)	(95%)	106,7	Nein

## Berechnungsergebnisse

### Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderungen		Beurteilungspegel		Anforderungen erfüllt? Schall
						Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]	Schall [dB(A)]	Schall [dB(A)]	
IP A	Whs. Seifenweg 14, Bernel	2.363.333	5.571.960	391,9	5,0	40,0	38,3	Ja	Ja	
IP B	Whs. Seifenweg 7, Bernel	2.363.350	5.571.939	395,8	5,0	40,0	38,4	Ja	Ja	
IP C	Whs. Ringstraße 14, Bernel	2.363.384	5.571.815	414,1	5,0	40,0	39,5	Ja	Ja	
IP D	Whs. Ringstraße 15, Bernel	2.363.414	5.571.793	420,4	5,0	40,0	39,4	Ja	Ja	
IP E	Unbebautes Grundstück WA, Kalenborn	2.362.773	5.569.616	428,5	5,0	40,0	39,9	Ja	Ja	
IP F	Schützenhaus Außenbereich Bernel	2.363.547	5.571.722	457,7	5,0	45,0	39,0	Ja	Ja	
IP G	Whs. Büchelweg 2, Kalenborn	2.362.706	5.569.779	427,9	5,0	45,0	40,9	Ja	Ja	
IP H	Whs. Bachstraße 7, Oberelz	2.361.252	5.570.122	382,5	5,0	45,0	32,0	Ja	Ja	
IP I	Unbebautes Grundstück Sonnenhang, Oberelz	2.360.996	5.569.960	402,5	5,0	40,0	32,5	Ja	Ja	
IP J	Whs. Schulstraße 11, Arbach	2.360.947	5.571.905	386,8	5,0	45,0	29,9	Ja	Ja	
IP K	Whs. Zum Steinbüchel 6, Ditscheid	2.362.091	5.572.979	430,2	5,0	45,0	30,0	Ja	Ja	
IP L	Whs. Waldstraße 2, Ditscheid	2.362.018	5.573.099	435,5	5,0	40,0	29,2	Ja	Ja	
IP M	Whs. Nr. 2, Ditscheider Mühle an der K5, Außenbereich Ditscheid	2.362.944	5.571.956	349,4	5,0	45,0	39,5	Ja	Ja	
IP N	Whs. Nr. 1, Haus Gerhards an der K5, Außenbereich Ditscheid	2.363.045	5.572.138	358,9	5,0	45,0	37,5	Ja	Ja	
IP O	Wochenendhaus, Bernel	2.363.543	5.571.415	457,7	5,0	45,0	42,8	Ja	Ja	
IP P	Whs. Hauptstr. 22, Ditscheid	2.362.273	5.573.016	427,6	5,0	45,0	30,2	Ja	Ja	
IP Q	Whs. Hauptstr. 37, Kalenborn	2.362.826	5.569.542	423,0	5,0	45,0	39,2	Ja	Ja	
IP R	Whs. Burgstr. 8, Kalenborn	2.362.909	5.569.573	416,6	5,0	45,0	37,9	Ja	Ja	
IP S	Unbebautes Grundstück Mischgeb., Kalenborn	2.362.797	5.569.540	426,2	5,0	45,0	39,2	Ja	Ja	
IP T	Whs. Zur Dicken Eiche 4, Kalenborn	2.363.068	5.569.482	430,0	5,0	45,0	39,0	Ja	Ja	
IP U	Whs. Hauptstr. 1, Oberelz	2.361.146	5.570.326	369,4	5,0	45,0	31,7	Ja	Ja	
IP V	Whs. Hauptstr. 23, Oberelz	2.361.131	5.569.947	382,5	5,0	45,0	32,2	Ja	Ja	
IP W	Whs. Brunnenstr. 6, Ditscheid	2.362.123	5.573.255	439,3	5,0	40,0	28,6	Ja	Ja	
IP X	Whs. Bergstr. 4, Ditscheid	2.362.153	5.573.239	438,4	5,0	45,0	28,7	Ja	Ja	
IP Y	Whs. Waldstr. 5, Ditscheid	2.361.977	5.573.117	437,9	5,0	40,0	29,0	Ja	Ja	

## DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Volllast-Betrieb der gepl. WEA 1 (nach Umwandlung WA in MD gem. FNP Kalenborn): Gesamtbelastung durch 8 vorh./genehm. WEA und 1 gepl. WEA GE 2.75-120

### Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA								
	gepl. WEA 1	WEA 01	WEA 02	WEA 03	WEA 04	WEA 05	WEA 06	WEA 07	WEA 08
IP A	991	1493	1717	1499	4611	4778	4011	5571	5570
IP B	985	1473	1693	1472	4594	4761	4002	5561	5559
IP C	918	1353	1566	1346	4482	4647	3915	5471	5467
IP D	926	1335	1541	1313	4469	4633	3913	5468	5463
IP E	1571	971	1020	1586	2201	2369	1865	3326	3301
IP F	990	1291	1463	1194	4439	4598	3930	5479	5471
IP G	1406	869	984	1543	2345	2518	1914	3408	3388
IP H	1808	2011	2316	2793	2819	3027	1595	3077	3114
IP I	2111	2294	2585	3076	2772	2981	1457	2871	2916
IP J	1909	2699	3091	3314	4608	4815	3392	4798	4851
IP K	1899	2756	3092	3036	5499	5693	4528	6051	6083
IP L	2037	2896	3234	3176	5622	5817	4635	6150	6184
IP M	804	1513	1806	1705	4530	4707	3821	5385	5392
IP N	1009	1679	1949	1796	4727	4902	4029	5594	5600
IP O	859	994	1156	919	4145	4302	3683	5221	5210
IP P	1883	2721	3044	2955	5535	5726	4602	6135	6164
IP Q	1647	1014	1029	1594	2143	2307	1868	3308	3279
IP R	1624	954	949	1512	2197	2357	1954	3387	3357
IP S	1647	1028	1052	1616	2133	2299	1842	3286	3258
IP T	1740	1002	922	1470	2166	2315	2046	3436	3399
IP U	1789	2092	2419	2870	3047	3255	1802	3256	3297
IP V	2011	2166	2453	2948	2702	2911	1425	2880	2920
IP W	2153	2998	3324	3237	5775	5968	4806	6327	6359
IP X	2129	2972	3297	3207	5758	5951	4796	6319	6350
IP Y	2068	2930	3269	3216	5642	5837	4646	6158	6193

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Volllast-Betrieb der gepl. WEA 1 (nach Umwandlung WA in MD gem. FNP Kalenborn): Gesamtbelastung durch 8 vorh./genehm. WEA und 1 gepl. WEA GE 2.75-120 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

### Annahmen

Berechneter L(DW) = LWA<sub>ref</sub> + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet  
 (Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = Omega)

LWA <sub>ref</sub> :	Schalldruckpegel an WEA
K:	Einzelöne
Dc:	Richtwirkungskorrektur
Adiv:	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm:	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr:	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar:	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
Amisc:	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
Cmet:	Meteorologische Korrektur

### Berechnungsergebnisse

#### Schall-Immissionsort: IP A Whs. Seifenweg 14, Bermel

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	991	1.002	88,3	Ja	<b>36,23</b>	107,9	3,00	71,02	1,90	1,75	0,00	0,00	74,68	0,00
WEA 01	1.493	1.512	79,7	Ja	<b>30,46</b>	107,9	3,01	74,59	2,87	2,99	0,00	0,00	80,45	0,00
WEA 02	1.717	1.735	69,4	Ja	<b>28,40</b>	107,9	3,01	75,79	3,30	3,43	0,00	0,00	82,51	0,00
WEA 03	1.499	1.521	57,7	Nein	<b>28,58</b>	107,9	3,01	74,64	2,89	4,80	0,00	0,00	82,33	0,00
WEA 04	4.611	4.617	54,7	Nein	<b>8,45</b>	103,3	3,01	84,29	8,77	4,80	0,00	0,00	97,86	0,00
WEA 05	4.778	4.784	51,8	Nein	<b>7,83</b>	103,3	3,01	84,60	9,09	4,80	0,00	0,00	98,49	0,00
WEA 06	4.011	4.015	62,0	Ja	<b>12,24</b>	104,2	3,01	83,07	7,63	4,27	0,00	0,00	94,97	0,00
WEA 07	5.571	5.577	75,3	Ja	<b>8,85</b>	106,7	3,01	85,93	10,60	4,34	0,00	0,00	100,86	0,00
WEA 08	5.570	5.575	69,9	Ja	<b>8,82</b>	106,7	3,01	85,93	10,59	4,37	0,00	0,00	100,89	0,00
Summe	38,30													

#### Schall-Immissionsort: IP B Whs. Seifenweg 7, Bermel

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	985	996	88,5	Ja	<b>36,32</b>	107,9	3,00	70,96	1,89	1,73	0,00	0,00	74,58	0,00
WEA 01	1.473	1.491	78,9	Ja	<b>30,63</b>	107,9	3,01	74,47	2,83	2,98	0,00	0,00	80,28	0,00
WEA 02	1.693	1.711	69,5	Ja	<b>28,58</b>	107,9	3,01	75,67	3,25	3,41	0,00	0,00	82,32	0,00
WEA 03	1.472	1.493	57,9	Nein	<b>28,79</b>	107,9	3,01	74,48	2,84	4,80	0,00	0,00	82,12	0,00
WEA 04	4.594	4.600	55,1	Nein	<b>8,52</b>	103,3	3,01	84,25	8,74	4,80	0,00	0,00	97,79	0,00
WEA 05	4.761	4.766	52,4	Nein	<b>7,89</b>	103,3	3,01	84,56	9,06	4,80	0,00	0,00	98,42	0,00
WEA 06	4.002	4.005	63,5	Ja	<b>12,29</b>	104,2	3,01	83,05	7,61	4,26	0,00	0,00	94,92	0,00
WEA 07	5.561	5.566	77,5	Ja	<b>8,90</b>	106,7	3,01	85,91	10,58	4,32	0,00	0,00	100,81	0,00
WEA 08	5.559	5.564	71,8	Ja	<b>8,87</b>	106,7	3,01	85,91	10,57	4,36	0,00	0,00	100,84	0,00
Summe	38,43													

#### Schall-Immissionsort: IP C Whs. Ringstraße 14, Bermel

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	918	927	92,0	Ja	<b>37,44</b>	107,9	3,00	70,34	1,76	1,36	0,00	0,00	73,46	0,00
WEA 01	1.353	1.369	80,6	Ja	<b>31,80</b>	107,9	3,01	73,73	2,60	2,77	0,00	0,00	79,10	0,00
WEA 02	1.566	1.583	73,5	Ja	<b>29,71</b>	107,9	3,01	74,99	3,01	3,20	0,00	0,00	81,20	0,00
WEA 03	1.346	1.366	63,1	Nein	<b>29,80</b>	107,9	3,01	73,71	2,60	4,80	0,00	0,00	81,10	0,00
WEA 04	4.482	4.487	60,4	Ja	<b>9,40</b>	103,3	3,01	84,04	8,53	4,34	0,00	0,00	96,91	0,00
WEA 05	4.647	4.652	57,4	Nein	<b>8,32</b>	103,3	3,01	84,35	8,84	4,80	0,00	0,00	97,99	0,00
WEA 06	3.915	3.917	69,3	Ja	<b>12,71</b>	104,2	3,01	82,86	7,44	4,20	0,00	0,00	94,50	0,00
WEA 07	5.471	5.476	83,6	Ja	<b>9,26</b>	106,7	3,01	85,77	10,40	4,28	0,00	0,00	100,45	0,00
WEA 08	5.467	5.472	78,1	Ja	<b>9,24</b>	106,7	3,01	85,76	10,40	4,31	0,00	0,00	100,47	0,00
Summe	39,54													

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Volllast-Betrieb der gepl. WEA 1 (nach Umwandlung WA in MD gen. FNP Kalenborn): Gesamtbelastung durch 8 vorh./genehm. WEA und 1 gepl. WEA GE 2.75-120/Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: IP D Whs. Ringstraße 15, Bernel

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
gepl. WEA 1	926	934	92,6	Ja	<b>37,36</b>	107,9	3,00	70,41	1,77	1,36	0,00	0,00	73,54	0,00	
WEA 01	1.335	1.350	80,1	Ja	<b>31,97</b>	107,9	3,01	73,61	2,57	2,76	0,00	0,00	78,93	0,00	
WEA 02	1.541	1.557	74,8	Nein	<b>28,30</b>	107,9	3,01	74,85	2,96	4,80	0,00	0,00	82,60	0,00	
WEA 03	1.313	1.332	63,6	Nein	<b>30,09</b>	107,9	3,01	73,49	2,53	4,80	0,00	0,00	80,82	0,00	
WEA 04	4.469	4.474	61,9	Nein	<b>9,00</b>	103,3	3,01	84,01	8,50	4,80	0,00	0,00	97,31	0,00	
WEA 05	4.633	4.637	58,6	Nein	<b>8,37</b>	103,3	3,01	84,33	8,81	4,80	0,00	0,00	97,94	0,00	
WEA 06	3.913	3.916	69,7	Ja	<b>12,72</b>	104,2	3,01	82,86	7,44	4,19	0,00	0,00	94,49	0,00	
WEA 07	5.468	5.472	84,5	Ja	<b>9,28</b>	106,7	3,01	85,76	10,40	4,27	0,00	0,00	100,43	0,00	
WEA 08	5.464	5.467	79,4	Ja	<b>9,26</b>	106,7	3,01	85,76	10,39	4,30	0,00	0,00	100,45	0,00	

Summe 39,43

### Schall-Immissionsort: IP E Unbebautes Grundstück WA, Kalenborn

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
gepl. WEA 1	1.571	1.575	76,8	Ja	<b>29,85</b>	107,9	3,01	74,94	2,99	3,12	0,00	0,00	81,06	0,00	
WEA 01	971	991	82,2	Ja	<b>36,18</b>	107,9	3,00	70,92	1,88	1,93	0,00	0,00	74,73	0,00	
WEA 02	1.020	1.043	71,6	Ja	<b>35,13</b>	107,9	3,00	71,36	1,98	2,43	0,00	0,00	75,77	0,00	
WEA 03	1.586	1.600	56,6	Ja	<b>29,20</b>	107,9	3,01	75,08	3,04	3,58	0,00	0,00	81,71	0,00	
WEA 04	2.201	2.209	40,7	Ja	<b>20,06</b>	103,3	3,01	77,88	4,20	4,17	0,00	0,00	86,25	0,00	
WEA 05	2.369	2.377	37,5	Ja	<b>19,02</b>	103,3	3,01	78,52	4,52	4,26	0,00	0,00	87,29	0,00	
WEA 06	1.865	1.870	53,2	Nein	<b>22,42</b>	104,2	3,01	76,44	3,55	4,80	0,00	0,00	84,79	0,00	
WEA 07	3.326	3.333	62,7	Nein	<b>17,12</b>	106,7	3,01	81,46	6,33	4,80	0,00	0,00	92,59	0,00	
WEA 08	3.301	3.307	55,1	Nein	<b>17,24</b>	106,7	3,01	81,39	6,28	4,80	0,00	0,00	92,47	0,00	

Summe 39,85

### Schall-Immissionsort: IP F Schützenhaus Außenbereich Bernel

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
gepl. WEA 1	990	994	98,5	Ja	<b>36,70</b>	107,9	3,00	70,95	1,89	1,37	0,00	0,00	74,21	0,00	
WEA 01	1.291	1.302	86,6	Nein	<b>30,34</b>	107,9	3,01	73,29	2,47	4,80	0,00	0,00	80,56	0,00	
WEA 02	1.463	1.475	90,3	Nein	<b>28,93</b>	107,9	3,01	74,38	2,80	4,80	0,00	0,00	81,98	0,00	
WEA 03	1.194	1.208	72,2	Nein	<b>31,17</b>	107,9	3,01	72,64	2,30	4,80	0,00	0,00	79,74	0,00	
WEA 04	4.439	4.442	73,4	Nein	<b>9,12</b>	103,3	3,01	83,95	8,44	4,80	0,00	0,00	97,19	0,00	
WEA 05	4.598	4.601	69,6	Nein	<b>8,51</b>	103,3	3,01	84,26	8,74	4,80	0,00	0,00	97,80	0,00	
WEA 06	3.931	3.932	75,9	Nein	<b>12,05</b>	104,2	3,01	82,89	7,47	4,80	0,00	0,00	95,16	0,00	
WEA 07	5.479	5.482	97,8	Nein	<b>8,71</b>	106,7	3,01	85,78	10,42	4,80	0,00	0,00	101,00	0,00	
WEA 08	5.471	5.474	91,3	Nein	<b>8,74</b>	106,7	3,01	85,77	10,40	4,80	0,00	0,00	100,97	0,00	

Summe 38,97

### Schall-Immissionsort: IP G Whs. Büchelweg 2, Kalenborn

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
gepl. WEA 1	1.406	1.411	84,1	Ja	<b>31,49</b>	107,9	3,01	73,99	2,68	2,75	0,00	0,00	79,42	0,00	
WEA 01	869	892	83,1	Ja	<b>37,63</b>	107,9	3,00	70,01	1,69	1,57	0,00	0,00	73,27	0,00	
WEA 02	983	1.007	73,3	Ja	<b>35,64</b>	107,9	3,00	71,06	1,91	2,28	0,00	0,00	75,26	0,00	
WEA 03	1.543	1.559	58,5	Ja	<b>29,58</b>	107,9	3,01	74,86	2,96	3,51	0,00	0,00	81,33	0,00	
WEA 04	2.345	2.353	41,7	Ja	<b>19,21</b>	103,3	3,01	78,43	4,47	4,19	0,00	0,00	87,10	0,00	
WEA 05	2.518	2.526	38,1	Ja	<b>18,18</b>	103,3	3,01	79,05	4,80	4,28	0,00	0,00	88,13	0,00	
WEA 06	1.914	1.919	54,3	Nein	<b>22,10</b>	104,2	3,01	76,66	3,65	4,80	0,00	0,00	85,11	0,00	
WEA 07	3.408	3.415	64,4	Nein	<b>16,75</b>	106,7	3,01	81,67	6,49	4,80	0,00	0,00	92,96	0,00	
WEA 08	3.389	3.394	59,8	Nein	<b>16,85</b>	106,7	3,01	81,61	6,45	4,80	0,00	0,00	92,86	0,00	

Summe 40,86

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vollast-Betrieb der gepl. WEA 1 (nach Umwandlung WA in MD gem. FNP Kalenborn): Gesamtbelastung durch 8 vorh./genehm. WEA und 1 gepl. WEA GE 2.75-120/Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: IP H Whs. Bachstraße 7, Oberelz

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	1.808	1.815	58,4	Nein	<b>26,48</b>	107,9	3,01	76,18	3,45	4,80	0,00	0,00	84,43	0,00
WEA 01	2.011	2.026	78,0	Nein	<b>25,13</b>	107,9	3,01	77,13	3,85	4,80	0,00	0,00	85,78	0,00
WEA 02	2.316	2.331	78,3	Nein	<b>23,33</b>	107,9	3,01	78,35	4,43	4,80	0,00	0,00	87,58	0,00
WEA 03	2.793	2.806	66,3	Nein	<b>20,82</b>	107,9	3,01	79,96	5,33	4,80	0,00	0,00	90,09	0,00
WEA 04	2.819	2.829	40,2	Nein	<b>16,10</b>	103,3	3,01	80,03	5,37	4,80	0,00	0,00	90,21	0,00
WEA 05	3.027	3.037	34,3	Nein	<b>15,09</b>	103,3	3,01	80,65	5,77	4,80	0,00	0,00	91,22	0,00
WEA 06	1.595	1.605	52,6	Nein	<b>24,25</b>	104,2	3,01	75,11	3,05	4,80	0,00	0,00	82,96	0,00
WEA 07	3.077	3.088	76,8	Ja	<b>19,10</b>	106,7	3,01	80,79	5,87	3,95	0,00	0,00	90,61	0,00
WEA 08	3.114	3.123	59,5	Nein	<b>18,08</b>	106,7	3,01	80,89	5,93	4,80	0,00	0,00	91,63	0,00

Summe 32,02

### Schall-Immissionsort: IP I Unbebautes Grundstück Sonnenhang, Oberelz

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	2.111	2.115	72,4	Ja	<b>25,76</b>	107,9	3,01	77,51	4,02	3,63	0,00	0,00	85,15	0,00
WEA 01	2.294	2.305	91,5	Ja	<b>24,84</b>	107,9	3,01	78,25	4,38	3,44	0,00	0,00	86,07	0,00
WEA 02	2.585	2.596	92,0	Ja	<b>23,10</b>	107,9	3,01	79,29	4,93	3,59	0,00	0,00	87,81	0,00
WEA 03	3.076	3.085	80,1	Ja	<b>20,35</b>	107,9	3,01	80,79	5,86	3,91	0,00	0,00	90,56	0,00
WEA 04	2.772	2.781	58,5	Ja	<b>17,06</b>	103,3	3,01	79,88	5,28	4,08	0,00	0,00	89,25	0,00
WEA 05	2.981	2.989	52,0	Ja	<b>15,91</b>	103,3	3,01	80,51	5,68	4,20	0,00	0,00	90,40	0,00
WEA 06	1.457	1.465	64,7	Ja	<b>26,82</b>	104,2	3,01	74,32	2,78	3,28	0,00	0,00	80,39	0,00
WEA 07	2.871	2.880	90,4	Ja	<b>20,32</b>	106,7	3,01	80,19	5,47	3,73	0,00	0,00	89,39	0,00
WEA 08	2.916	2.925	74,1	Ja	<b>19,90</b>	106,7	3,01	80,32	5,56	3,93	0,00	0,00	89,81	0,00

Summe 32,48

### Schall-Immissionsort: IP J Whs. Schulstraße 11, Arbach

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	1.909	1.915	81,8	Ja	<b>27,29</b>	107,9	3,01	76,64	3,64	3,33	0,00	0,00	83,62	0,00
WEA 01	2.699	2.709	105,3	Ja	<b>22,63</b>	107,9	3,01	79,66	5,15	3,47	0,00	0,00	88,28	0,00
WEA 02	3.091	3.102	103,6	Ja	<b>20,52</b>	107,9	3,01	80,83	5,89	3,66	0,00	0,00	90,39	0,00
WEA 03	3.314	3.324	108,7	Ja	<b>19,48</b>	107,9	3,01	81,43	6,32	3,68	0,00	0,00	91,43	0,00
WEA 04	4.608	4.614	66,2	Nein	<b>8,46</b>	103,3	3,01	84,28	8,77	4,80	0,00	0,00	97,85	0,00
WEA 05	4.815	4.821	62,2	Nein	<b>7,69</b>	103,3	3,01	84,66	9,16	4,80	0,00	0,00	98,62	0,00
WEA 06	3.392	3.396	69,6	Nein	<b>14,34</b>	104,2	3,01	81,62	6,45	4,80	0,00	0,00	92,87	0,00
WEA 07	4.798	4.805	88,2	Nein	<b>11,15</b>	106,7	3,01	84,63	9,13	4,80	0,00	0,00	98,56	0,00
WEA 08	4.851	4.857	80,0	Nein	<b>10,96</b>	106,7	3,01	84,73	9,23	4,80	0,00	0,00	98,75	0,00

Summe 29,94

### Schall-Immissionsort: IP K Whs. Zum Steinbüchel 6, Ditscheid

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	1.899	1.902	85,1	Ja	<b>27,45</b>	107,9	3,01	76,58	3,61	3,26	0,00	0,00	83,46	0,00
WEA 01	2.756	2.763	120,2	Ja	<b>22,52</b>	107,9	3,01	79,83	5,25	3,31	0,00	0,00	88,39	0,00
WEA 02	3.093	3.100	118,9	Ja	<b>20,70</b>	107,9	3,01	80,83	5,89	3,49	0,00	0,00	90,21	0,00
WEA 03	3.036	3.044	122,1	Ja	<b>21,03</b>	107,9	3,01	80,67	5,78	3,43	0,00	0,00	89,88	0,00
WEA 04	5.499	5.503	93,6	Ja	<b>5,82</b>	103,3	3,01	85,81	10,45	4,22	0,00	0,00	100,49	0,00
WEA 05	5.693	5.696	87,5	Ja	<b>5,10</b>	103,3	3,01	86,11	10,82	4,28	0,00	0,00	101,21	0,00
WEA 06	4.529	4.530	77,8	Ja	<b>10,27</b>	104,2	3,01	84,12	8,61	4,21	0,00	0,00	96,94	0,00
WEA 07	6.051	6.055	114,7	Ja	<b>7,41</b>	106,7	3,01	86,64	11,50	4,15	0,00	0,00	102,30	0,00
WEA 08	6.083	6.086	97,8	Ja	<b>7,21</b>	106,7	3,01	86,69	11,56	4,25	0,00	0,00	102,50	0,00

Summe 30,03

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Volllast-Betrieb der gepl. WEA 1 (nach Umwandlung WA in MD gem. FNP Kalenborn); Gesamtbelastung durch 8 vorh./genehm. WEA und 1 gepl. WEA GE 2.75-120 Schallberechnungs-Modell; ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: IP L Whs. Waldstraße 2, Ditscheid

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	2.037	2.040	85,9	Ja	<b>26,49</b>	107,9	3,01	77,19	3,88	3,36	0,00	0,00	84,42	0,00
WEA 01	2.896	2.903	121,8	Ja	<b>21,77</b>	107,9	3,01	80,26	5,52	3,37	0,00	0,00	89,14	0,00
WEA 02	3.234	3.241	121,1	Ja	<b>20,02</b>	107,9	3,01	81,21	6,16	3,52	0,00	0,00	90,89	0,00
WEA 03	3.176	3.183	124,1	Ja	<b>20,34</b>	107,9	3,01	81,06	6,05	3,47	0,00	0,00	90,57	0,00
WEA 04	5.622	5.626	98,4	Ja	<b>5,42</b>	103,3	3,01	86,00	10,69	4,20	0,00	0,00	100,89	0,00
WEA 05	5.817	5.820	92,5	Ja	<b>4,70</b>	103,3	3,01	86,30	11,06	4,26	0,00	0,00	101,62	0,00
WEA 06	4.635	4.637	82,0	Ja	<b>9,88</b>	104,2	3,01	84,32	8,81	4,20	0,00	0,00	97,33	0,00
WEA 07	6.150	6.154	121,5	Ja	<b>7,11</b>	106,7	3,01	86,78	11,69	4,13	0,00	0,00	102,60	0,00
WEA 08	6.184	6.187	104,5	Ja	<b>6,90</b>	106,7	3,01	86,83	11,76	4,22	0,00	0,00	102,81	0,00

Summe 29,19

### Schall-Immissionsort: IP M Whs. Nr. 2, Ditscheider Mühle an der K5, Außenbereich Ditscheid

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	804	826	71,3	Ja	<b>38,19</b>	107,9	3,00	69,34	1,57	1,80	0,00	0,00	72,72	0,00
WEA 01	1.513	1.538	82,9	Ja	<b>30,30</b>	107,9	3,01	74,74	2,92	2,95	0,00	0,00	80,61	0,00
WEA 02	1.806	1.830	73,0	Ja	<b>27,75</b>	107,9	3,01	76,25	3,48	3,43	0,00	0,00	83,16	0,00
WEA 03	1.705	1.730	71,7	Ja	<b>28,48</b>	107,9	3,01	75,76	3,29	3,38	0,00	0,00	82,43	0,00
WEA 04	4.530	4.538	47,3	Nein	<b>8,75</b>	103,3	3,01	84,14	8,62	4,80	0,00	0,00	97,56	0,00
WEA 05	4.707	4.715	42,2	Nein	<b>8,08</b>	103,3	3,01	84,47	8,96	4,80	0,00	0,00	98,23	0,00
WEA 06	3.821	3.827	54,3	Nein	<b>12,48</b>	104,2	3,01	82,66	7,27	4,80	0,00	0,00	94,73	0,00
WEA 07	5.385	5.393	64,0	Nein	<b>9,03</b>	106,7	3,01	85,64	10,25	4,80	0,00	0,00	100,68	0,00
WEA 08	5.392	5.399	56,2	Nein	<b>9,01</b>	106,7	3,01	85,65	10,26	4,80	0,00	0,00	100,70	0,00

Summe 39,54

### Schall-Immissionsort: IP N Whs. Nr. 1, Haus Gerhards an der K5, Außenbereich Ditscheid

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	1.009	1.025	79,9	Ja	<b>35,64</b>	107,9	3,00	71,22	1,95	2,10	0,00	0,00	75,27	0,00
WEA 01	1.679	1.700	91,4	Ja	<b>29,12</b>	107,9	3,01	75,61	3,23	2,95	0,00	0,00	81,79	0,00
WEA 02	1.949	1.970	80,8	Ja	<b>26,88</b>	107,9	3,01	76,89	3,74	3,39	0,00	0,00	84,03	0,00
WEA 03	1.796	1.818	67,6	Ja	<b>27,74</b>	107,9	3,01	76,19	3,45	3,52	0,00	0,00	83,17	0,00
WEA 04	4.727	4.734	52,6	Ja	<b>8,39</b>	103,3	3,01	84,50	8,99	4,42	0,00	0,00	97,92	0,00
WEA 05	4.902	4.909	47,8	Nein	<b>7,36</b>	103,3	3,01	84,82	9,33	4,80	0,00	0,00	98,95	0,00
WEA 06	4.029	4.034	61,0	Ja	<b>12,15</b>	104,2	3,01	83,12	7,67	4,28	0,00	0,00	95,06	0,00
WEA 07	5.594	5.601	71,1	Ja	<b>8,74</b>	106,7	3,01	85,96	10,64	4,37	0,00	0,00	100,97	0,00
WEA 08	5.600	5.607	61,6	Ja	<b>8,66</b>	106,7	3,01	85,97	10,65	4,43	0,00	0,00	101,05	0,00

Summe 37,48

### Schall-Immissionsort: IP O Wochenendhaus, Barmel

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	859	863	99,1	Ja	<b>38,72</b>	107,9	3,00	69,72	1,64	0,82	0,00	0,00	72,18	0,00
WEA 01	994	1.008	89,3	Ja	<b>36,18</b>	107,9	3,00	71,07	1,92	1,74	0,00	0,00	74,72	0,00
WEA 02	1.156	1.171	92,4	Ja	<b>34,24</b>	107,9	3,01	72,37	2,22	2,08	0,00	0,00	76,67	0,00
WEA 03	919	938	80,6	Ja	<b>36,86</b>	107,9	3,00	70,44	1,78	1,82	0,00	0,00	74,04	0,00
WEA 04	4.145	4.148	71,2	Ja	<b>10,86</b>	103,3	3,01	83,36	7,88	4,21	0,00	0,00	95,45	0,00
WEA 05	4.302	4.305	67,7	Ja	<b>10,19</b>	103,3	3,01	83,68	8,18	4,26	0,00	0,00	96,12	0,00
WEA 06	3.683	3.684	74,1	Ja	<b>13,77</b>	104,2	3,01	82,33	7,00	4,11	0,00	0,00	93,44	0,00
WEA 07	5.222	5.225	93,0	Ja	<b>10,23</b>	106,7	3,01	85,36	9,93	4,19	0,00	0,00	99,48	0,00
WEA 08	5.210	5.212	86,9	Ja	<b>10,23</b>	106,7	3,01	85,34	9,90	4,23	0,00	0,00	99,48	0,00

Summe 42,83

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Volllast-Betrieb der gepl. WEA 1 (nach Umwandlung WA in MD gem. FNP Kalenborn): Gesamtbelastung durch 8 vorh./Jgעה. WEA und 1 gepl. WEA GE 2.75-120Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: IP P Whs. Hauptstr. 22, Ditscheid

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	1.883	1.887	86,7	Ja	<b>27,59</b>	107,9	3,01	76,51	3,58	3,22	0,00	0,00	83,32	0,00
WEA 01	2.721	2.728	121,4	Ja	<b>22,73</b>	107,9	3,01	79,72	5,18	3,28	0,00	0,00	88,18	0,00
WEA 02	3.044	3.052	119,6	Ja	<b>20,96</b>	107,9	3,01	80,69	5,80	3,46	0,00	0,00	89,95	0,00
WEA 03	2.956	2.964	119,3	Ja	<b>21,42</b>	107,9	3,01	80,44	5,63	3,42	0,00	0,00	89,49	0,00
WEA 04	5.535	5.538	87,1	Nein	<b>5,12</b>	103,3	3,01	85,87	10,52	4,80	0,00	0,00	101,19	0,00
WEA 05	5.726	5.729	82,8	Nein	<b>4,46</b>	103,3	3,01	86,16	10,89	4,80	0,00	0,00	101,85	0,00
WEA 06	4.602	4.604	74,2	Nein	<b>9,40</b>	104,2	3,01	84,26	8,75	4,80	0,00	0,00	97,81	0,00
WEA 07	6.135	6.139	106,4	Nein	<b>6,48</b>	106,7	3,01	86,76	11,66	4,80	0,00	0,00	103,23	0,00
WEA 08	6.164	6.167	89,8	Nein	<b>6,39</b>	106,7	3,01	86,80	11,72	4,80	0,00	0,00	103,32	0,00

Summe 30,20

### Schall-Immissionsort: IP Q Whs. Hauptstr. 37, Kalenborn

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	1.647	1.651	69,6	Ja	<b>29,06</b>	107,9	3,01	75,36	3,14	3,35	0,00	0,00	81,85	0,00
WEA 01	1.014	1.034	76,4	Ja	<b>35,41</b>	107,9	3,00	71,29	1,96	2,24	0,00	0,00	75,50	0,00
WEA 02	1.029	1.053	62,6	Ja	<b>34,71</b>	107,9	3,00	71,45	2,00	2,74	0,00	0,00	76,19	0,00
WEA 03	1.593	1.609	49,7	Nein	<b>27,92</b>	107,9	3,01	75,13	3,06	4,80	0,00	0,00	82,99	0,00
WEA 04	2.143	2.152	37,6	Nein	<b>19,76</b>	103,3	3,01	77,66	4,09	4,80	0,00	0,00	86,55	0,00
WEA 05	2.307	2.316	34,4	Nein	<b>18,81</b>	103,3	3,01	78,30	4,40	4,80	0,00	0,00	87,50	0,00
WEA 06	1.868	1.873	50,1	Nein	<b>22,40</b>	104,2	3,01	76,45	3,56	4,80	0,00	0,00	84,81	0,00
WEA 07	3.308	3.315	57,3	Nein	<b>17,20</b>	106,7	3,01	81,41	6,30	4,80	0,00	0,00	92,51	0,00
WEA 08	3.279	3.285	47,2	Nein	<b>17,34</b>	106,7	3,01	81,33	6,24	4,80	0,00	0,00	92,37	0,00

Summe 39,20

### Schall-Immissionsort: IP R Whs. Burgstr. 8, Kalenborn

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	1.624	1.629	60,4	Nein	<b>27,78</b>	107,9	3,01	75,24	3,09	4,80	0,00	0,00	83,13	0,00
WEA 01	954	977	65,2	Nein	<b>33,45</b>	107,9	3,00	70,80	1,86	4,80	0,00	0,00	77,45	0,00
WEA 02	949	976	52,0	Nein	<b>33,46</b>	107,9	3,00	70,79	1,85	4,80	0,00	0,00	77,44	0,00
WEA 03	1.512	1.529	41,8	Nein	<b>28,52</b>	107,9	3,01	74,69	2,90	4,80	0,00	0,00	82,39	0,00
WEA 04	2.197	2.207	37,7	Nein	<b>19,44</b>	103,3	3,01	77,87	4,19	4,80	0,00	0,00	86,87	0,00
WEA 05	2.357	2.366	34,3	Nein	<b>18,53</b>	103,3	3,01	78,48	4,50	4,80	0,00	0,00	87,78	0,00
WEA 06	1.954	1.960	47,6	Nein	<b>21,84</b>	104,2	3,01	76,84	3,72	4,80	0,00	0,00	85,37	0,00
WEA 07	3.387	3.394	54,5	Nein	<b>16,85</b>	106,7	3,01	81,62	6,45	4,80	0,00	0,00	92,86	0,00
WEA 08	3.357	3.363	43,2	Nein	<b>16,98</b>	106,7	3,01	81,54	6,39	4,80	0,00	0,00	92,73	0,00

Summe 37,89

### Schall-Immissionsort: IP S Unbebautes Grundstück Mischgeb., Kalenborn

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	1.647	1.651	72,8	Ja	<b>29,13</b>	107,9	3,01	75,36	3,14	3,29	0,00	0,00	81,78	0,00
WEA 01	1.027	1.047	79,7	Ja	<b>35,35</b>	107,9	3,00	71,40	1,99	2,17	0,00	0,00	75,55	0,00
WEA 02	1.052	1.074	66,6	Ja	<b>34,59</b>	107,9	3,00	71,62	2,04	2,66	0,00	0,00	76,32	0,00
WEA 03	1.616	1.631	52,9	Ja	<b>28,87</b>	107,9	3,01	75,25	3,10	3,69	0,00	0,00	82,04	0,00
WEA 04	2.134	2.142	38,2	Nein	<b>19,82</b>	103,3	3,01	77,62	4,07	4,80	0,00	0,00	86,49	0,00
WEA 05	2.299	2.308	35,1	Nein	<b>18,86</b>	103,3	3,01	78,26	4,38	4,80	0,00	0,00	87,45	0,00
WEA 06	1.842	1.847	51,6	Nein	<b>22,57</b>	104,2	3,01	76,33	3,51	4,80	0,00	0,00	84,64	0,00
WEA 07	3.286	3.293	59,0	Nein	<b>17,30</b>	106,7	3,01	81,35	6,26	4,80	0,00	0,00	92,41	0,00
WEA 08	3.258	3.264	49,8	Nein	<b>17,43</b>	106,7	3,01	81,28	6,20	4,80	0,00	0,00	92,28	0,00

Summe 39,22

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Volllast-Betrieb der gepl. WEA 1 (nach Umwandlung WA in MD gem. FNP Kalenborn); Gesamtbelastung durch 8 vorh./genehm. WEA und 1 gepl. WEA GE 2.75-120Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: IP T Whs. Zur Dicken Eiche 4, Kalenborn

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
gepl. WEA 1	1.740	1.743	51,0	Nein	<b>26,97</b>	107,9	3,01	75,83	3,31	4,80	0,00	0,00	83,94	0,00
WEA 01	1.002	1.021	62,2	Nein	<b>32,98</b>	107,9	3,00	71,18	1,94	4,80	0,00	0,00	77,92	0,00
WEA 02	922	947	59,9	Ja	<b>35,97</b>	107,9	3,00	70,53	1,80	2,61	0,00	0,00	74,94	0,00
WEA 03	1.470	1.486	53,5	Ja	<b>30,08</b>	107,9	3,01	74,44	2,82	3,56	0,00	0,00	80,82	0,00
WEA 04	2.166	2.175	44,5	Ja	<b>20,33</b>	103,3	3,01	77,75	4,13	4,10	0,00	0,00	85,98	0,00
WEA 05	2.315	2.323	41,7	Ja	<b>19,39</b>	103,3	3,01	78,32	4,41	4,18	0,00	0,00	86,92	0,00
WEA 06	2.046	2.051	49,9	Ja	<b>22,11</b>	104,2	3,01	77,24	3,90	3,97	0,00	0,00	85,10	0,00
WEA 07	3.436	3.442	57,2	Ja	<b>17,20</b>	106,7	3,01	81,74	6,54	4,23	0,00	0,00	92,51	0,00
WEA 08	3.399	3.404	46,1	Ja	<b>17,26</b>	106,7	3,01	81,64	6,47	4,34	0,00	0,00	92,45	0,00

Summe 38,99

### Schall-Immissionsort: IP U Whs. Hauptstr. 1, Oberelz

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
gepl. WEA 1	1.789	1.797	54,2	Nein	<b>26,60</b>	107,9	3,01	76,09	3,41	4,80	0,00	0,00	84,31	0,00
WEA 01	2.092	2.108	76,3	Nein	<b>24,63</b>	107,9	3,01	77,48	4,00	4,80	0,00	0,00	86,28	0,00
WEA 02	2.419	2.435	76,0	Nein	<b>22,75</b>	107,9	3,01	78,73	4,63	4,80	0,00	0,00	88,15	0,00
WEA 03	2.870	2.883	67,3	Nein	<b>20,43</b>	107,9	3,01	80,20	5,48	4,80	0,00	0,00	90,48	0,00
WEA 04	3.047	3.057	42,0	Nein	<b>14,99</b>	103,3	3,01	80,71	5,81	4,80	0,00	0,00	91,32	0,00
WEA 05	3.256	3.265	36,1	Nein	<b>14,03</b>	103,3	3,01	81,28	6,20	4,80	0,00	0,00	92,28	0,00
WEA 06	1.802	1.812	59,0	Ja	<b>23,92</b>	104,2	3,01	76,17	3,44	3,68	0,00	0,00	83,29	0,00
WEA 07	3.256	3.267	79,0	Ja	<b>18,25</b>	106,7	3,01	81,28	6,21	3,97	0,00	0,00	91,46	0,00
WEA 08	3.298	3.307	62,6	Ja	<b>17,88</b>	106,7	3,01	81,39	6,28	4,15	0,00	0,00	91,83	0,00

Summe 31,70

### Schall-Immissionsort: IP V Whs. Hauptstr. 23, Oberelz

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
gepl. WEA 1	2.011	2.017	61,1	Nein	<b>25,18</b>	107,9	3,01	77,09	3,83	4,80	0,00	0,00	85,73	0,00
WEA 01	2.166	2.180	77,5	Nein	<b>24,20</b>	107,9	3,01	77,77	4,14	4,80	0,00	0,00	86,71	0,00
WEA 02	2.453	2.467	79,3	Nein	<b>22,58</b>	107,9	3,01	78,84	4,69	4,80	0,00	0,00	88,33	0,00
WEA 03	2.948	2.959	66,2	Nein	<b>20,06</b>	107,9	3,01	80,42	5,62	4,80	0,00	0,00	90,85	0,00
WEA 04	2.702	2.713	46,4	Nein	<b>16,69</b>	103,3	3,01	79,67	5,15	4,80	0,00	0,00	89,62	0,00
WEA 05	2.911	2.921	39,9	Nein	<b>15,65</b>	103,3	3,01	80,31	5,55	4,80	0,00	0,00	90,66	0,00
WEA 06	1.425	1.437	56,0	Ja	<b>26,87</b>	104,2	3,01	74,15	2,73	3,46	0,00	0,00	80,33	0,00
WEA 07	2.880	2.892	76,7	Ja	<b>20,10</b>	106,7	3,01	80,22	5,49	3,89	0,00	0,00	89,61	0,00
WEA 08	2.920	2.930	59,6	Ja	<b>19,70</b>	106,7	3,01	80,34	5,57	4,10	0,00	0,00	90,01	0,00

Summe 32,15

### Schall-Immissionsort: IP W Whs. Brunnenstr. 6, Ditscheid

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
gepl. WEA 1	2.153	2.155	87,3	Ja	<b>25,73</b>	107,9	3,01	77,67	4,09	3,41	0,00	0,00	85,18	0,00
WEA 01	2.998	3.004	124,7	Ja	<b>21,27</b>	107,9	3,01	80,55	5,71	3,38	0,00	0,00	89,64	0,00
WEA 02	3.324	3.331	124,2	Ja	<b>19,61</b>	107,9	3,01	81,45	6,33	3,53	0,00	0,00	91,30	0,00
WEA 03	3.237	3.244	123,9	Ja	<b>20,03</b>	107,9	3,01	81,22	6,16	3,49	0,00	0,00	90,88	0,00
WEA 04	5.775	5.778	97,3	Ja	<b>4,87</b>	103,3	3,01	86,24	10,98	4,23	0,00	0,00	101,44	0,00
WEA 05	5.968	5.971	91,3	Ja	<b>4,17</b>	103,3	3,01	86,52	11,34	4,28	0,00	0,00	102,14	0,00
WEA 06	4.806	4.808	82,1	Ja	<b>9,22</b>	104,2	3,01	84,64	9,13	4,22	0,00	0,00	97,99	0,00
WEA 07	6.327	6.330	120,8	Ja	<b>6,51</b>	106,7	3,01	87,03	12,03	4,15	0,00	0,00	103,20	0,00
WEA 08	6.359	6.362	104,0	Ja	<b>6,31</b>	106,7	3,01	87,07	12,09	4,24	0,00	0,00	103,40	0,00

Summe 28,59

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Volllast-Betrieb der gepl. WEA 1 (nach Umwandlung WA in MD gem. FNP Kalenborn): Gesamtbelastung durch 8 vorh./genehm. WEA und 1 gepl. WEA GE 2.75-120 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: IP X Whs. Bergstr. 4, Ditscheid

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	2.129	2.132	87,5	Ja	<b>25,89</b>	107,9	3,01	77,57	4,05	3,39	0,00	0,00	85,02	0,00
WEA 01	2.972	2.978	124,6	Ja	<b>21,40</b>	107,9	3,01	80,48	5,66	3,37	0,00	0,00	89,50	0,00
WEA 02	3.297	3.303	124,1	Ja	<b>19,74</b>	107,9	3,01	81,38	6,28	3,52	0,00	0,00	91,17	0,00
WEA 03	3.207	3.213	123,0	Ja	<b>20,17</b>	107,9	3,01	81,14	6,11	3,49	0,00	0,00	90,74	0,00
WEA 04	5.758	5.761	95,6	Ja	<b>4,92</b>	103,3	3,01	86,21	10,95	4,23	0,00	0,00	101,39	0,00
WEA 05	5.951	5.954	89,9	Ja	<b>4,22</b>	103,3	3,01	86,50	11,31	4,29	0,00	0,00	102,09	0,00
WEA 06	4.796	4.798	81,0	Ja	<b>9,25</b>	104,2	3,01	84,62	9,12	4,22	0,00	0,00	97,96	0,00
WEA 07	6.319	6.322	118,7	Ja	<b>6,52</b>	106,7	3,01	87,02	12,01	4,16	0,00	0,00	103,19	0,00
WEA 08	6.350	6.353	101,9	Ja	<b>6,33</b>	106,7	3,01	87,06	12,07	4,25	0,00	0,00	103,38	0,00

Summe 28,74

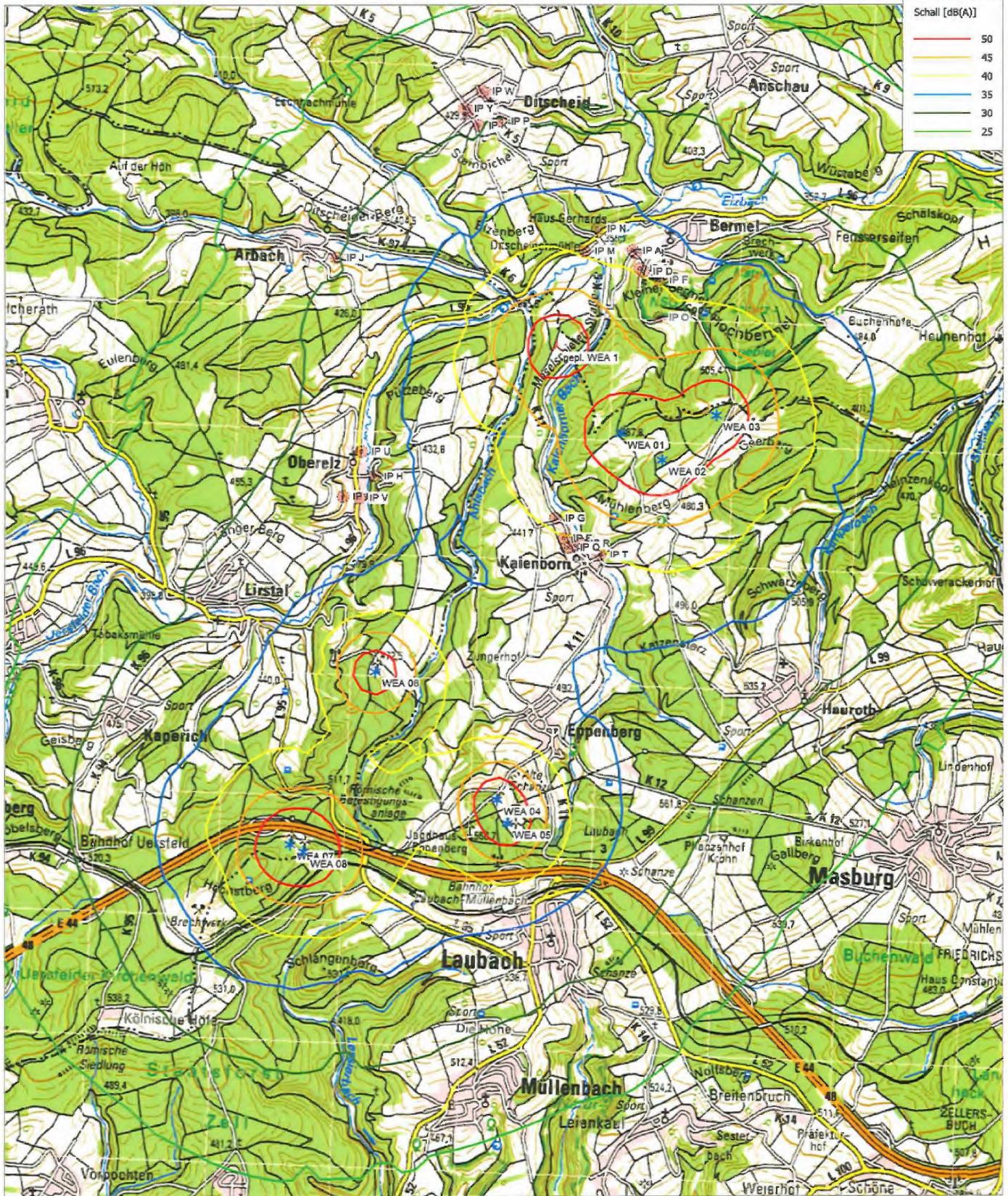
### Schall-Immissionsort: IP Y Whs. Waldstr. 5, Ditscheid

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
gepl. WEA 1	2.068	2.070	87,0	Ja	<b>26,29</b>	107,9	3,01	77,32	3,93	3,36	0,00	0,00	84,61	0,00
WEA 01	2.930	2.936	122,7	Ja	<b>21,61</b>	107,9	3,01	80,35	5,58	3,37	0,00	0,00	89,30	0,00
WEA 02	3.269	3.275	122,1	Ja	<b>19,86</b>	107,9	3,01	81,31	6,22	3,53	0,00	0,00	91,05	0,00
WEA 03	3.216	3.222	125,2	Ja	<b>20,15</b>	107,9	3,01	81,16	6,12	3,47	0,00	0,00	90,76	0,00
WEA 04	5.642	5.645	101,4	Ja	<b>5,37</b>	103,3	3,01	86,03	10,72	4,19	0,00	0,00	100,94	0,00
WEA 05	5.837	5.840	95,3	Ja	<b>4,64</b>	103,3	3,01	86,33	11,10	4,24	0,00	0,00	101,67	0,00
WEA 06	4.646	4.647	83,5	Ja	<b>9,85</b>	104,2	3,01	84,34	8,83	4,19	0,00	0,00	97,36	0,00
WEA 07	6.158	6.161	124,5	Ja	<b>7,10</b>	106,7	3,01	86,79	11,71	4,11	0,00	0,00	102,61	0,00
WEA 08	6.193	6.195	107,3	Ja	<b>6,89</b>	106,7	3,01	86,84	11,77	4,21	0,00	0,00	102,82	0,00

Summe 29,02

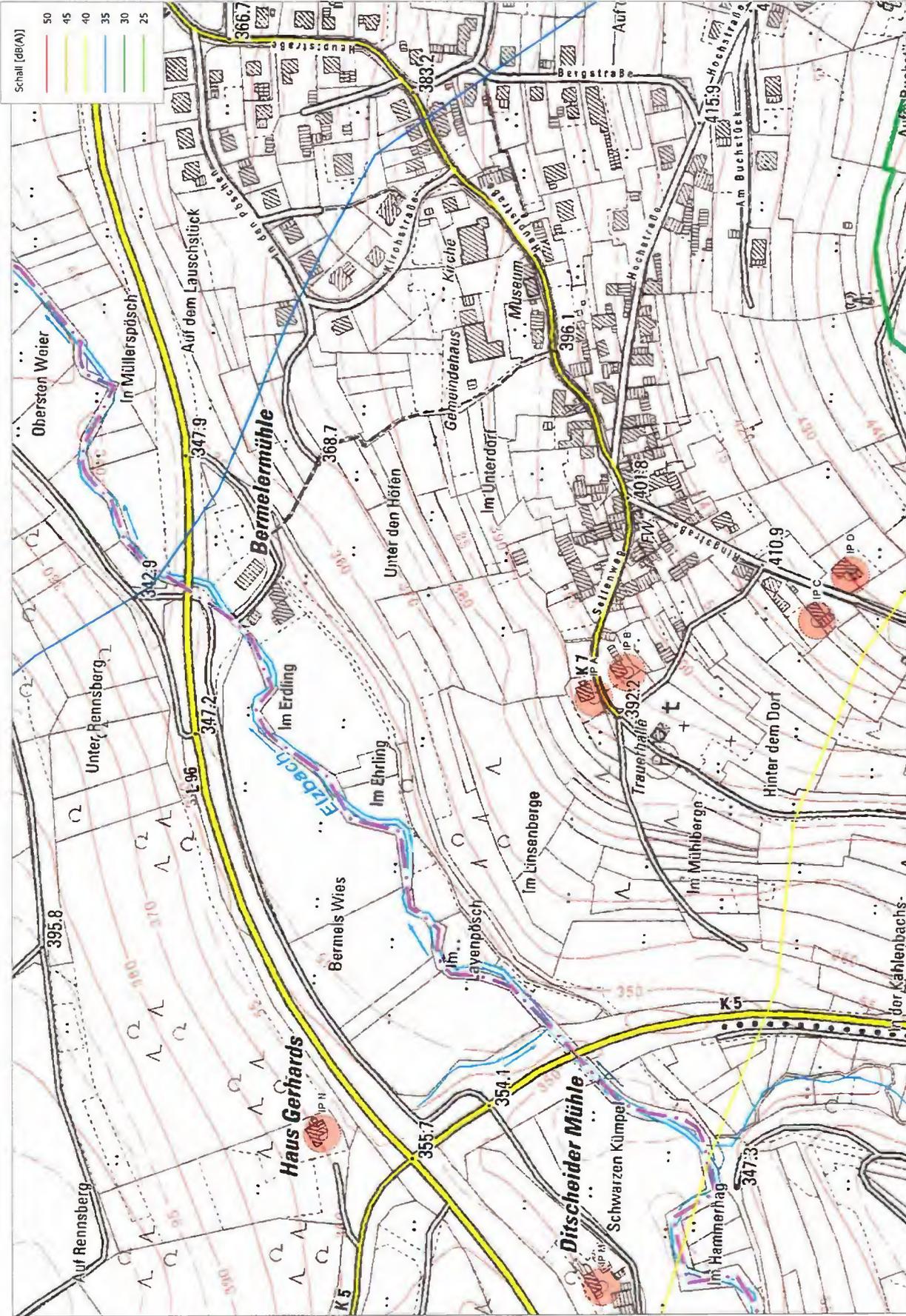
**DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Berechnung: Volllast-Betrieb der gepl. WEA 1 (nach Umwandlung WA in MD gem. FNP Kalenborn): Gesamtbelastung durch 8 vorh./genehm. WEA und 1 gepl. WEA GE 2.75-120



0 500 1000 1500 2000 m  
 Karte: TK50t, Maßstab 1:30.000, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32 Ost: 2.362.287 Nord: 5.569.123  
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

▲ Neue WEA      ★ Existierende WEA      ● Schall-Immissionsort



**DECIBEL -**  
AKUSTIK CONSULTING  
**Berechnung:**  
Dr. rer. oec. Dr. rer. nat. Dr. rer. for. Dr. rer. agr. Dr. rer. med. Dr. rer. vet. Dr. rer. for. Dr. rer. agr. Dr. rer. med. Dr. rer. vet.

Umfeldprojekt:  
**Ingenieurbüro PLANKON**  
 Blumenstraße 26  
 DE-26121 Oldenburg  
 0491 390 34 - 0

Berechnung:  
 09.12.2016 14:20/3.0.654

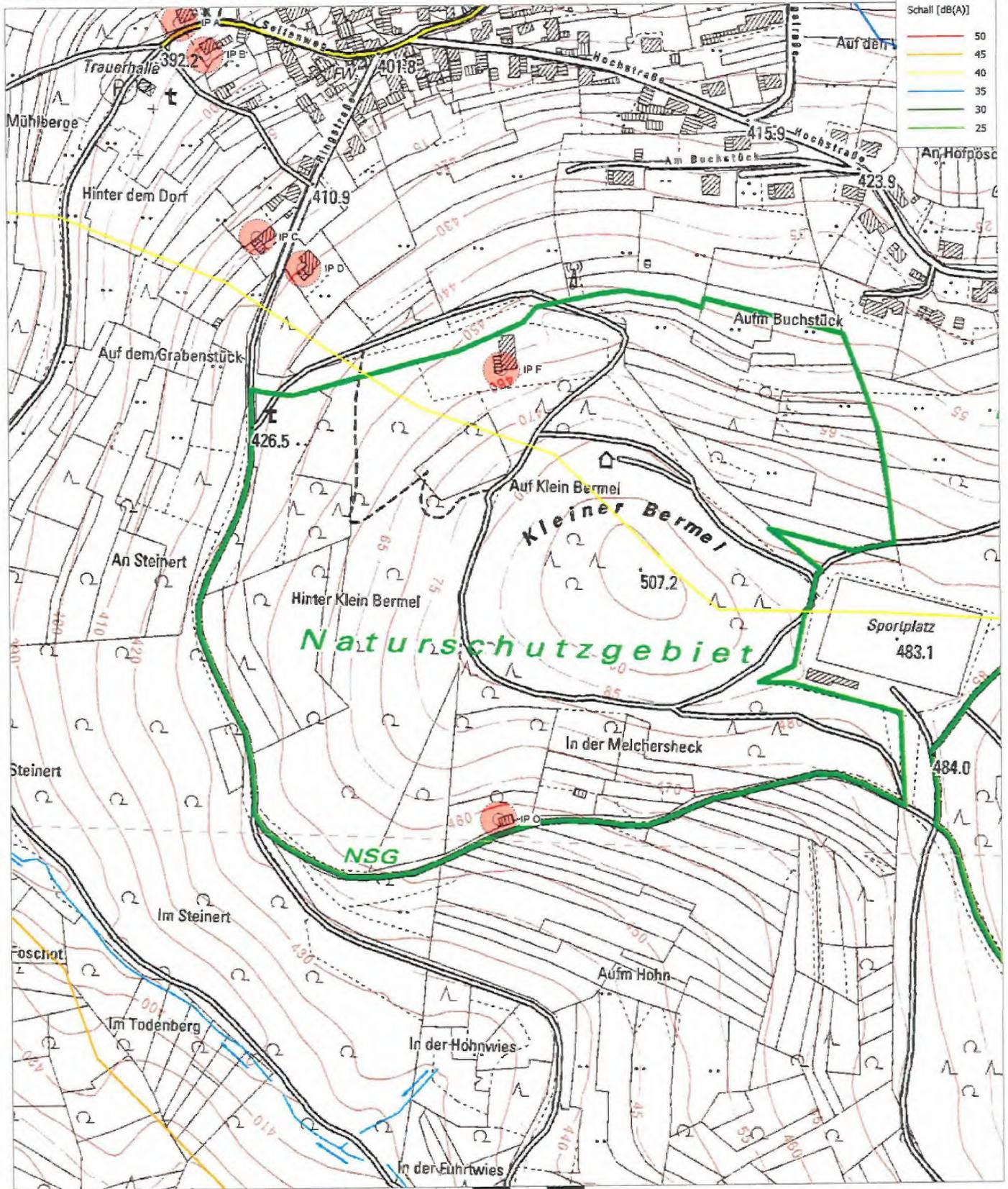
Karte: TK51 Kalenborn, Maßstab 1:2.500, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32, Ost: 2.363.360 Nord: 5.572.047  
 Schall-Immissionsort  
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

Neue WEA  
 \* Existierende WEA

Vollast-Betrieb der gepl. WEA 1 (nach Umwandlung WA in MD gem. FNP Kalenborn); Gesamtbelastung durch 6 vorh./genehm. WEA und 1 gepl. WEA GE 2.75-120

**DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

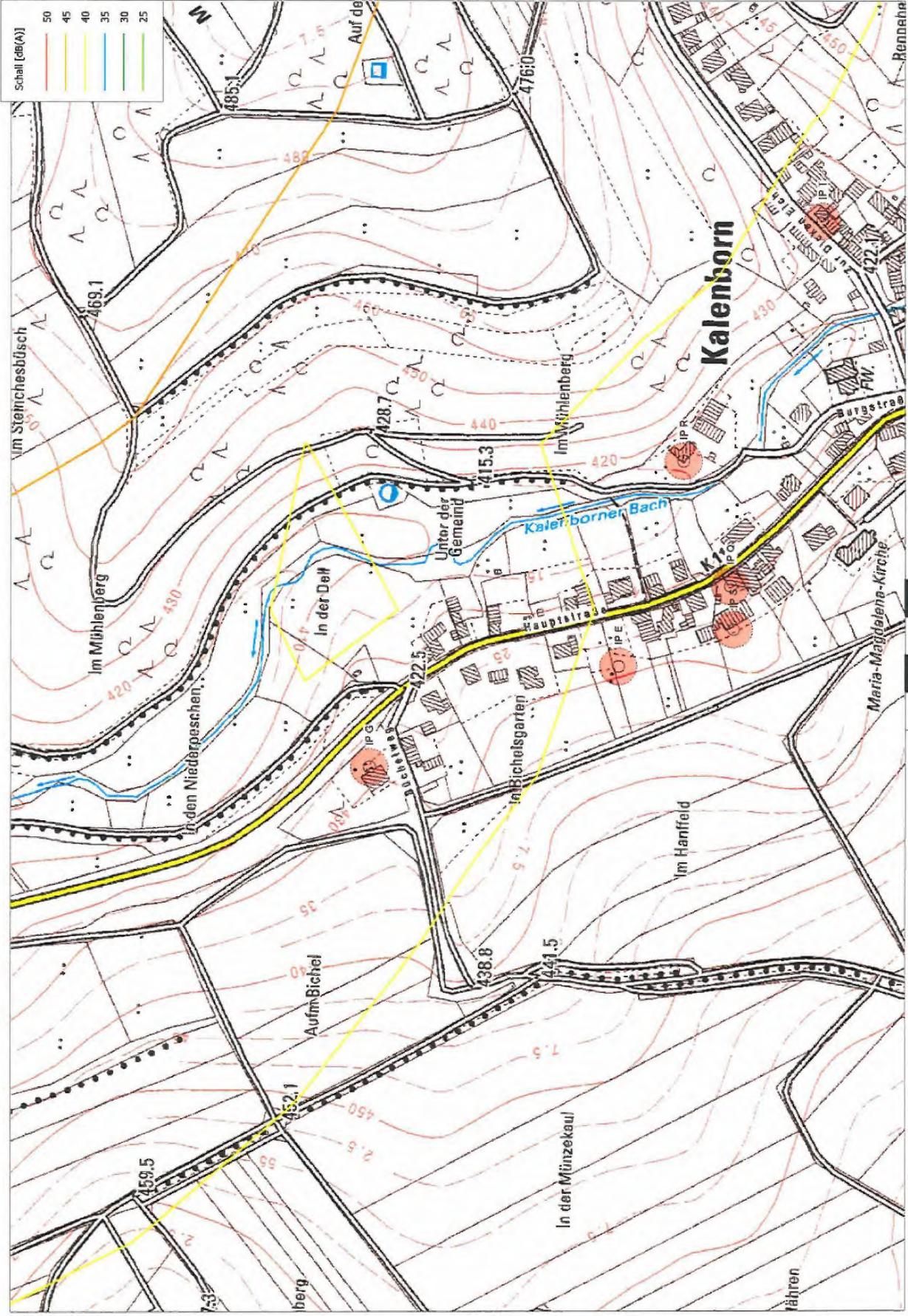
Berechnung: Volllast-Betrieb der gepl. WEA 1 (nach Umwandlung WA in MD gem. FNP Kalenborn): Gesamtbelastung durch 8 vorh./genehm. WEA und 1 gepl. WEA GE 2.75-120



Schall [dB(A)]
50
45
40
35
30
25

0 25 50 75 100m  
Karte: TKS Kalenborn, Maßstab 1:2.500, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32 Ost: 2.363.549 Nord: 5.571.568

▲ Neue WEA    \* Existierende WEA    ■ Schall-Immissionsort  
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt



**DECIBEL**  
 www.decibel.de  
 Berechnung:  
 09.12.2016 14:20/3.0.654

Umschwer Anweisung:  
**Ingenieurbüro PLANKON**  
 Blumenstraße 26  
 DE-26121 Oldenburg  
 0441 390 31 - 0

Berechnet:  
 09.12.2016 14:20/3.0.654  
 09.12.2016 14:57:11 windPRO

Karte: TK25 Kalenborn, Maßstab 1:2.500, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32 Ost: 2.362.780 Nord: 5.569.720  
 Schall-Immissionsort  
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2, Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

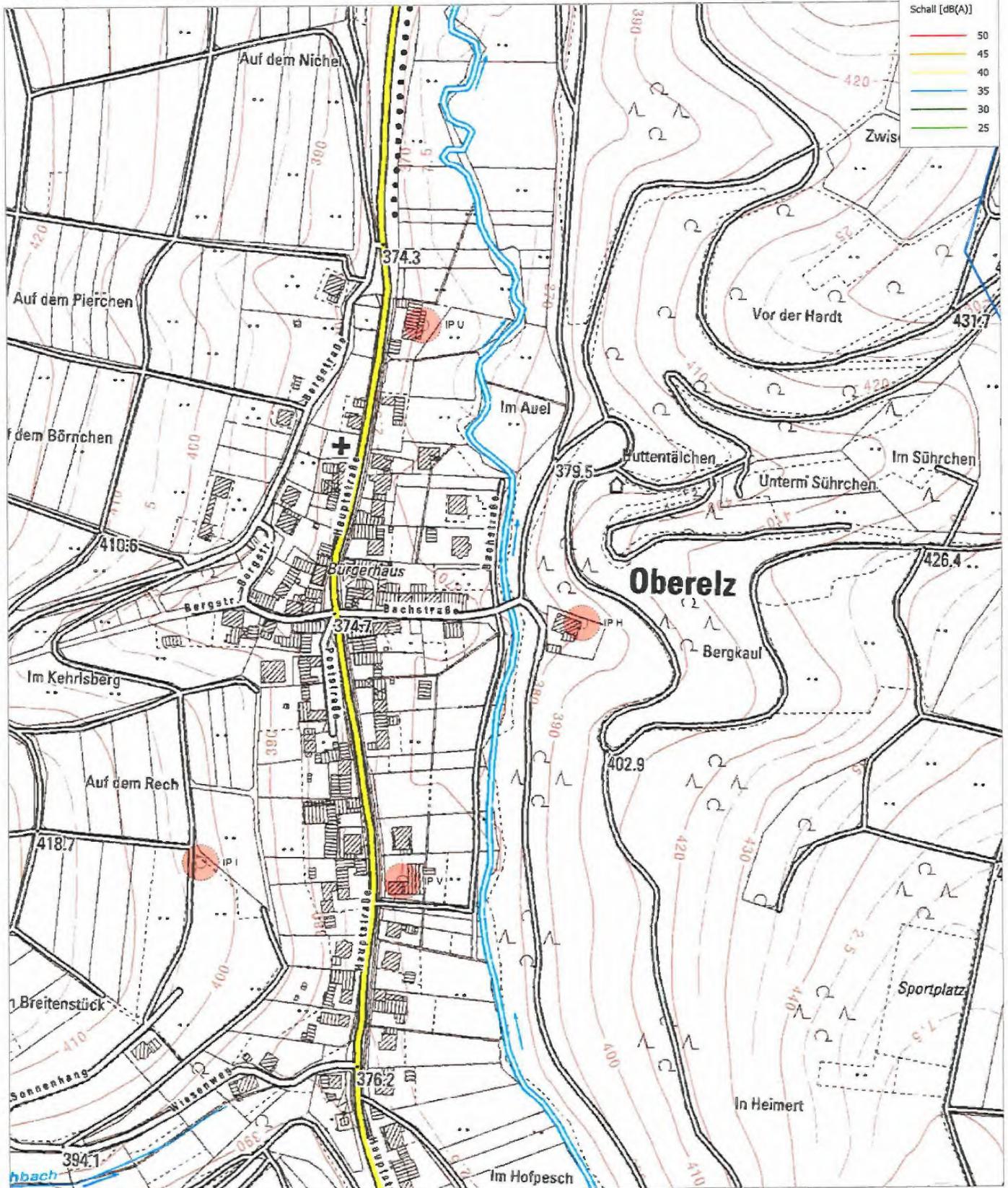
\* Existierende WEA

▲ Neue WEA

Vollast-Betrieb der gepl. WEA 1 (nach Umwandlung WA in MD gem. FNP Kalenborn); Gesamtbelastung durch 8 vorh./genehm. WEA und 1 gepl. WEA GE 2.75-120

**DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Berechnung: Vollast-Betrieb der gepl. WEA 1 (nach Umwandlung WA in MD gem. FNP Kalenborn): Gesamtbelastung durch 8 vorh./genehm. WEA und 1 gepl. WEA GE 2,75-120



▲ Neue WEA

\* Existierende WEA

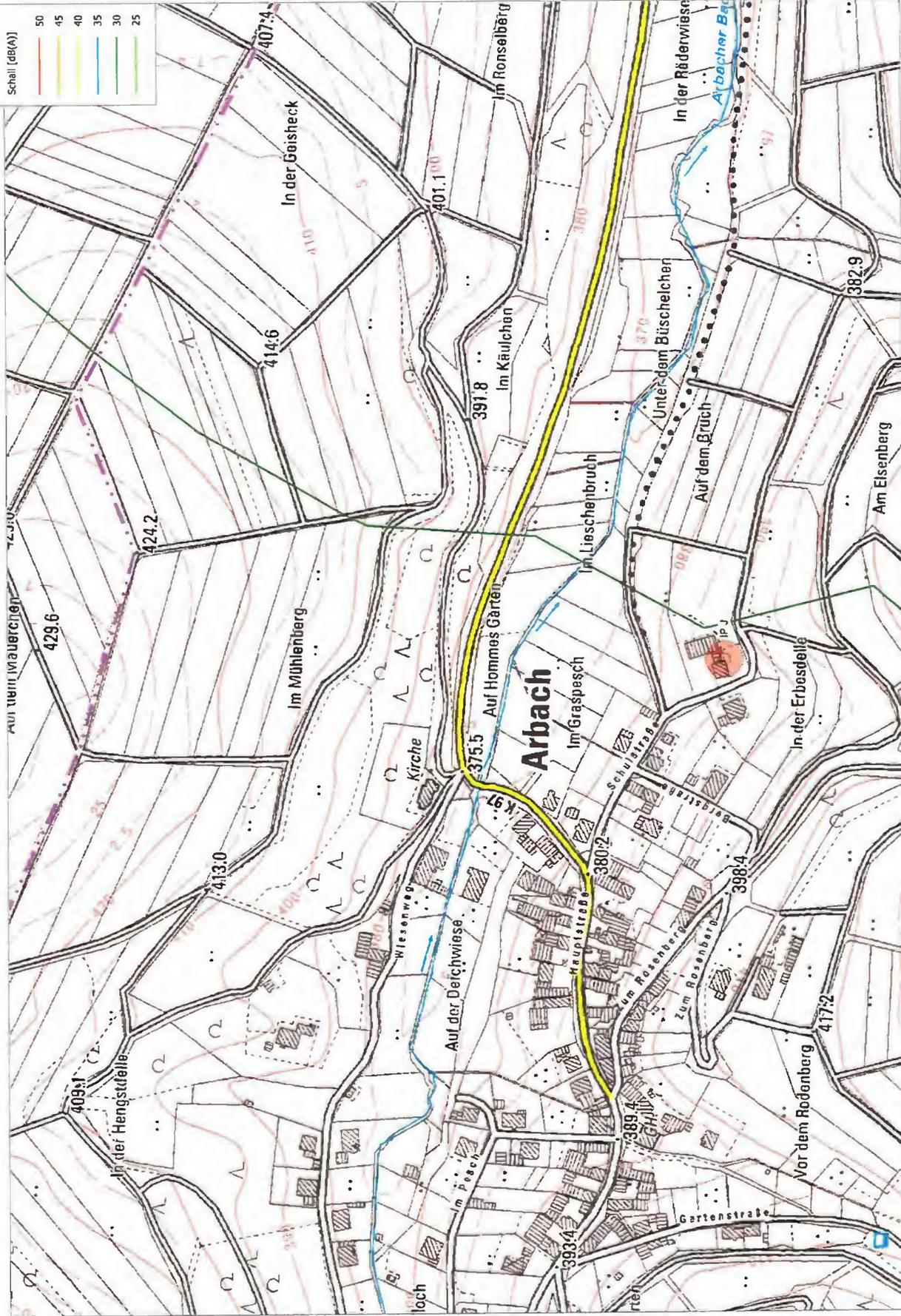
■ Schall-Immissionsort

Karte: TKSt Kalenborn, Maßstab 1:2.500, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32 Ost: 2.361.201 Nord: 5.570.140

■ Schall-Immissionsort

Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

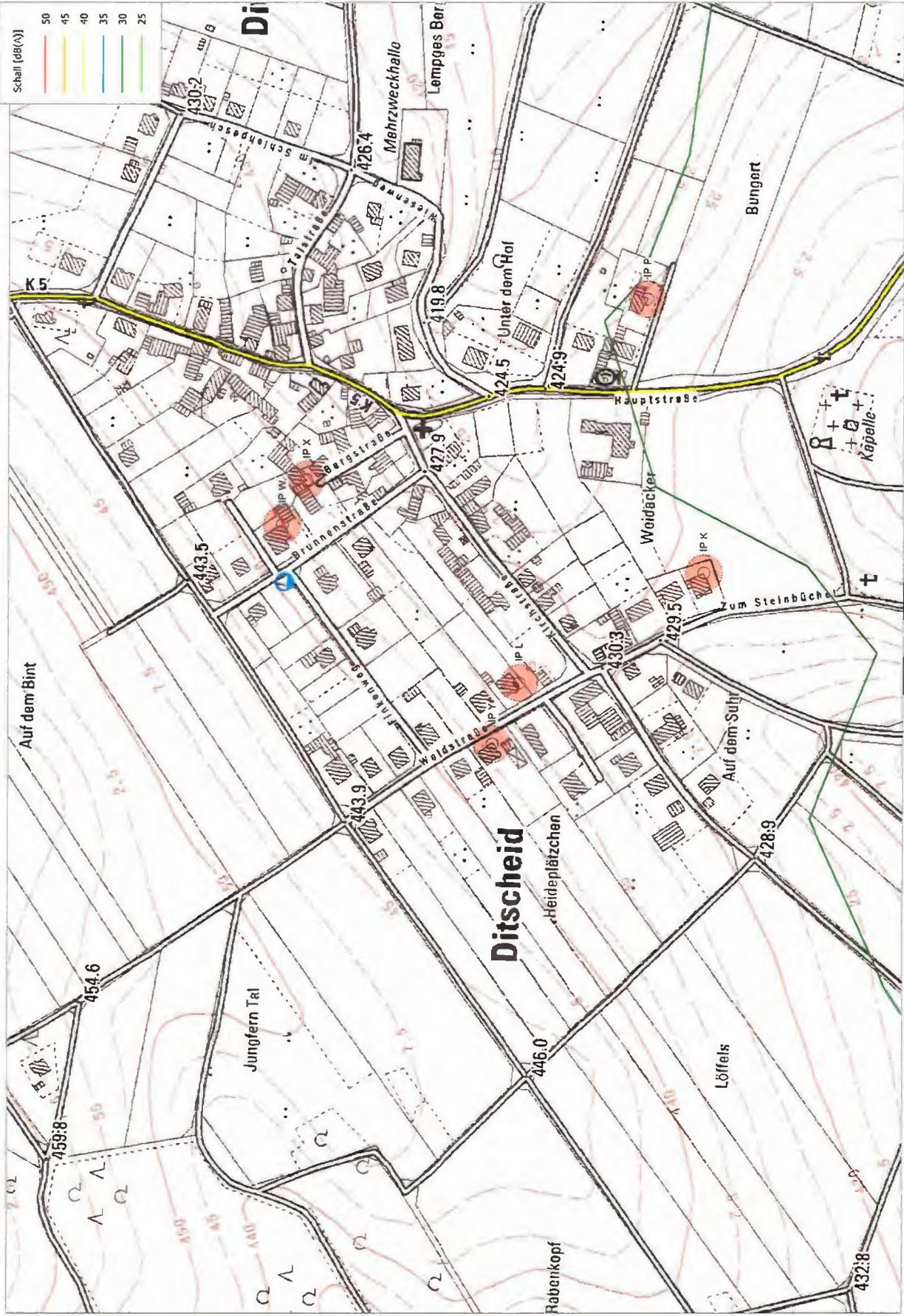


**DECIBEL**  
 WEA 1 & WEA 2 (nach Umwandlung WA in MD gem. FNP Kalenborn)  
 Berechnung: 09.12.2016 14:20/3.0.654

Umschweren/Anwender:  
**Ingenieurbüro PLANKON**  
 Blumenstrasse 26  
 DE-26121 Oldenburg  
 0441 390 34 - 0

Karte: TK51 Kalenborn, Maßstab 1:2.500, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32 Ost, 2.360.950 Nord; 5.572.080  
 Schallimmissionsort  
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

▲ Neue WEA  
 \* Existierende WEA



Karte: TK21 Kalenborn, Maßstab 1:2.500, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32, Ost: 2.362.035 Nord: 5.573.140  
 ■ Schall-Immissionsort  
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

▲ Neue WEA  
 \* Existierende WEA

Volllast-Betrieb der gepl. WEA 1 (nach Umwandlung WA in MD gem. FNP Kalenborn): Gesamtbelastung durch 8 vorh./genehm. WEA und 1 gepl. WEA GE 2.75-120

## Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb

Windpark Kalenborn

**Gesamtbelastung:** 9 WEA  
 IP I (Unbebautes Grundstück, Sonnenhang, Oberelz)  
 Immissionspunkt:  
 Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Hilfswerte

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	24,8	304,79
2	WEA 02	107,9	23,1	204,17
3	WEA 03	107,9	20,4	108,39
4	WEA 04	103,3	17,1	50,82
5	WEA 05	103,3	15,9	38,99
6	WEA 06	104,2	26,8	480,84
7	WEA 07	106,7	20,3	107,65
8	WEA 08	106,7	19,9	97,72
9	Hof Hauptstr. 23	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	40,4	10964,78
10	gepl. WEA 1	107,9	25,8	376,70

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
41,0

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

## Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb

Windpark Kalenborn

**Gesamtbelastung:** 9 WEA

Hilfswerte

IP M (Whs. Nr. 2,  
Ditscheider Mühle  
an der K5 ,  
Außenbereich

Immissionspunkt: Ditscheid)

Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	30,3	1071,52
2	WEA 02	107,9	27,8	595,66
3	WEA 03	107,9	28,5	704,69
4	WEA 04	103,3	8,8	7,50
5	WEA 05	103,3	8,1	6,43
6	WEA 06	104,2	12,5	17,70
7	WEA 07	106,7	9,0	8,00
8	WEA 08	106,7	9,0	7,96
9	Hof Ditscheider Mühle	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	<b>45,4</b>	34673,69
10	gepl. WEA 1	107,9	38,2	6591,74

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
46,4

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

## Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb

Windpark Kalenborn

**Gesamtbelastung:** 9 WEA  
 IP Q (Whs.  
 Hauptstr. 37,  
 Immissionspunkt: Kalenborn)  
 Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Hilfswerte

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	35,4	3475,36
2	WEA 02	107,9	34,7	2958,01
3	WEA 03	107,9	27,9	619,44
4	WEA 04	103,3	19,8	94,62
5	WEA 05	103,3	18,8	76,03
6	WEA 06	104,2	22,4	173,78
7	WEA 07	106,7	17,2	52,48
8	WEA 08	106,7	17,3	54,20
9	Hof Hauptstr. 37	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	<b>45,4</b>	34673,69
10	gepl. WEA 1	107,9	29,1	805,38

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
<b>46,3</b>

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

## Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb

Windpark Kalenborn

**Gesamtbelastung:** 9 WEA

Hilfswerte

IP R (Whs. Burgstr.  
Immissionspunkt: 8, Kalenborn)  
Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	33,5	2213,09
2	WEA 02	107,9	33,5	2218,20
3	WEA 03	107,9	28,5	711,21
4	WEA 04	103,3	19,4	87,90
5	WEA 05	103,3	18,5	71,29
6	WEA 06	104,2	21,8	152,76
7	WEA 07	106,7	16,9	48,42
8	WEA 08	106,7	17,0	49,89
9	Hof Burgstr. 8	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	<b>45,4</b>	34673,69
10	gepl. WEA 1	107,9	27,8	599,79

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
<b>46,1</b>

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

## Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb

Windpark Kalenborn

**Gesamtbelastung:** 9 WEA  
 IP S (Unbebautes Grundstück WA\_2, Kalenborn)  
 Immissionspunkt: Kalenborn)  
 Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Hilfswerte

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	35,4	3427,68
2	WEA 02	107,9	34,6	2877,40
3	WEA 03	107,9	28,9	770,90
4	WEA 04	103,3	19,8	95,94
5	WEA 05	103,3	18,9	76,91
6	WEA 06	104,2	22,6	180,72
7	WEA 07	106,7	17,3	53,70
8	WEA 08	106,7	17,4	55,34
9	Hof Hauptstr. 37	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	<b>45,4</b>	10964,78
10	gepl. WEA 1	107,9	29,1	818,46

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
<b>46,3</b>

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

## Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb

Windpark Kalenborn

**Gesamtbelastung:** 9 WEA  
 IP T (Whs. Zur Dicken Eiche 4, Immissionspunkt: Kalenborn)  
 Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Hilfswerte

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	33,0	1986,09
2	WEA 02	107,9	36,0	3953,67
3	WEA 03	107,9	30,1	1018,59
4	WEA 04	103,3	20,3	107,89
5	WEA 05	103,3	19,4	86,90
6	WEA 06	104,2	22,1	162,55
7	WEA 07	106,7	17,2	52,48
8	WEA 08	106,7	17,3	53,21
9	Hof Zur Dicken Eiche 6	Annahme, IRW*-Ausschöpfung	<b>45,4</b>	34673,69
10	gepl. WEA 1	107,9	27,0	497,74

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
<b>46,3</b>

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

## Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb

Windpark Kalenborn

**Gesamtbelastung:** 9 WEA  
 IP U (Whs.  
 Hauptstr. 1,  
 Immissionspunkt: Oberelz)  
 Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Hilfswerte

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	24,6	290,40
2	WEA 02	107,9	22,8	188,36
3	WEA 03	107,9	20,4	110,41
4	WEA 04	103,3	15,0	31,55
5	WEA 05	103,3	14,0	25,29
6	WEA 06	104,2	23,9	246,60
7	WEA 07	106,7	18,3	66,83
8	WEA 08	106,7	17,9	61,38
9	Hof Hauptstr. 1	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	45,4	34673,69
10	gepl. WEA 1	107,9	26,6	457,09

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
45,6

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

## Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb

Windpark Kalenborn

**Gesamtbelastung:** 9 WEA  
 IP V (Whs.  
 Hauptstr. 23,  
 Immissionspunkt: Oberelz)  
 Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Hilfswerte

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	24,2	263,03
2	WEA 02	107,9	22,6	181,13
3	WEA 03	107,9	20,1	101,39
4	WEA 04	103,3	16,7	46,67
5	WEA 05	103,3	15,7	36,73
6	WEA 06	104,2	26,9	486,41
7	WEA 07	106,7	20,1	102,33
8	WEA 08	106,7	19,7	93,33
9	Hof Hauptstr. 23	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	<b>45,4</b>	34673,69
10	gepl. WEA 1	107,9	25,2	329,61

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
45,6

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

## Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb

Windpark Kalenborn

**Gesamtbelastung:** 9 WEA  
 IP W (Whs.  
 Brunnenstr. 6,  
 Immissionspunkt: Ditscheid)  
 Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Hilfswerte

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	21,3	133,97
2	WEA 02	107,9	19,6	91,41
3	WEA 03	107,9	20,0	100,69
4	WEA 04	103,3	4,9	3,07
5	WEA 05	103,3	4,2	2,61
6	WEA 06	104,2	9,2	8,36
7	WEA 07	106,7	6,5	4,48
8	WEA 08	106,7	6,3	4,28
9	Hof Bergstr. 4	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	<b>40,4</b>	10964,78
10	gepl. WEA 1	107,9	25,7	374,11

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
<b>40,7</b>

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

# Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb

Windpark Kalenborn

**Gesamtbelastung:** 9 WEA

Hilfswerte

IP X (Whs. Bergstr.  
Immissionspunkt: 4, Ditscheid)  
Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	21,4	138,04
2	WEA 02	107,9	19,7	94,19
3	WEA 03	107,9	20,2	103,99
4	WEA 04	103,3	4,9	3,10
5	WEA 05	103,3	4,2	2,64
6	WEA 06	104,2	9,3	8,41
7	WEA 07	106,7	6,5	4,49
8	WEA 08	106,7	6,3	4,30
9	Hof Bergstr. 4	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	<b>45,4</b>	34673,69
10	gepl. WEA 1	107,9	25,9	388,15

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
<b>45,5</b>

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

## Pegeladdition v. Einzelpegeln zur Berücks. der Vorbelastung durch einen landwirtschaftlichen Betrieb

Windpark Kalenborn

**Gesamtbelastung:** 9 WEA

Hilfswerte

Immissionspunkt: 5, Ditscheid)  
 Met. Dämpfungskoeffizient Co: 0

IP Y (Whs. Waldstr.

Nr.	Anl.-Bez.	Pegel WEA	Teilpegel	
			Lp,j	
1	WEA 01	107,9	21,6	144,88
2	WEA 02	107,9	19,9	96,83
3	WEA 03	107,9	20,2	103,51
4	WEA 04	103,3	5,4	3,44
5	WEA 05	103,3	4,6	2,91
6	WEA 06	104,2	9,9	9,66
7	WEA 07	106,7	7,1	5,13
8	WEA 08	106,7	6,9	4,89
9	KfZ-Werkstatt Waldstr. 5	Annahme, IRW*- Ausschöpfung	<b>40,4</b>	10964,78
10	gepl. WEA 1	107,9	26,3	425,60

Summe aus Teilpegeln
<b>Lr</b>
<b>40,7</b>

\*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm