

**1. NACHTRAG ZUM
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-NT1

DATUM:

17.03.2017

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Aufgabenstellung.....	4
2	Kartengrundlagen.....	4
3	Standortbeschreibung.....	4
4	Daten der emittierenden Windenergieanlagen.....	4
5	Infraschall.....	7
6	Randbedingungen und Berechnungsverfahren.....	7
7	Immissionsrichtwerte und Immissionspunkte.....	7
8	Betrachtung von gewerblichen Vorbelastungen.....	7
9	Ermittlung der Geräuschemissionen.....	7
10	Beurteilung.....	17
11	Quellenverzeichnis.....	20
12	Anlagen zum Geräuschemissionsgutachten 1 WEA GE Wind Energy 2.75-120.....	22

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Für die Prognoseberechnung erforderlichen Daten der berücksichtigten WEA.....	6
Tabelle 2: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung	9
Tabelle 3: Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung	12
Tabelle 4: Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung	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:

Der vorliegende erste Nachtrag mit der Berichtsnummer PK 2013001-SLG-D-NT1 stellt einen Nachtrag zu dem für den Standort Kalenborn erstellten Schallgutachten PK 2013001-SLG-D vom 08.02.2017 dar. Die Erstellung des vorliegenden Nachtrages erfolgte aufgrund von Nachforderungen und Hinweisen der SGD Nord vom 10.03.2017 (Az. 23/01/5.1/2016/0144 Sfr/DI). **Gegenüber dem Gutachten PK 2013001-SLG-D vom 08.02.2017 erfolgte eine Neuberechnung der Geräuschimmissionsprognose für die Zusatz- und Gesamtbelastung;** die vorgenommenen Änderungen sind im Text hervorgehoben.

Weitere Vorbemerkungen: s. Hauptgutachten PK 2013001-SLG-D vom 08.02.2017

2 Kartengrundlagen

s. Hauptgutachten PK 2013001-SLG-D vom 08.02.2017

3 Standortbeschreibung

s. Hauptgutachten PK 2013001-SLG-D vom 08.02.2017

4 Daten der emittierenden Windenergieanlagen

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

Änderung

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 Schallleistungspegel von 100,8 dB(A)

bei 7,13 m/s. Mögliche Tonhaltigkeiten sind über diesen Wert hinaus nicht zu berücksichtigen.

Die im Messbericht aufgeführten, auf die Nabenhöhe 139 m umgerechneten, Schalleistungspegel in BIN 9 und BIN 10 (s. Auszug aus dem Messbericht im Anhang), stellen laut Stellungnahme des Messinstitutes windtest grevenbroich gmbh vom 20.03.2017 (s. Anhang) aufgrund der dünnen Datengrundlage lediglich Schätzungen dar. Nach Aussage von Windtest sind die auf S. 17 des Messberichtes SE14009B3N1 dargestellten, berechneten Schalleistungspegel für BIN 9 und BIN 10 bezogen auf die dort genannten Nabenhöhen 110 m, 120 m und 139 m, ebenso wie die auf S. 12 angegebenen Schalleistungspegel in BIN 9 und 10 für die vermessene Nabenhöhe von 85 m, gem. technischer Richtlinie der FGW /18/ nicht zulässig. Darauf wird im Messbericht SE14009B3N1 auf S. 12, S. 17 und S. 21 hingewiesen: im Messbericht ist vermerkt, dass der jeweils dargestellte Messwert aufgrund der gem. Vorgabe der FGW /18/ nicht ausreichenden Anzahl an Messwerten abgeschätzt wurde, da eine Extrapolation von Messwerten nach FGW aufgrund der nicht ausreichenden Messdaten nicht zulässig ist. Der Stellungnahme von Windtest mit Datum vom 20.03.2017 zufolge sind die in BIN 9 und BIN 10 dargestellten Schalleistungspegel als nicht „deklarierte“ Schalleistungspegel zu verstehen, d.h. sie sind nicht zur weiteren Verwendung, z.B. als anzusetzender Schalleistungspegel in Schallimmissionsprognosen, heranzuziehen. Demzufolge sei der von PLANkon vorgenommene Ansatz von 100,8 dB(A) aus BIN 8 für die Nabenhöhe von 139 m korrekt, da dies den höchsten Schalleistungspegel unter den deklarierten Schalleistungspegeln in BIN 6, 7 und 8 darstellt. Damit wird die im Land Rheinland-Pfalz geltende Vorgabe (s. z.B. /16/) befolgt, nach welcher in der Schallimmissionsprognose stets derjenige Schalleistungspegel zu verwenden ist, der zum höchsten Beurteilungspegel führt.

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 0,7 dB(A) (U_1), in der Prognoseberechnung von 1,5 dB(A) (U_2) und für die Standardabweichung des Messwertes für den prognostizierten Schalleistungspegel von 1,2 dB(A) (U_3). Anstelle des sonst üblichen Standard-Wertes von 0,5 dB(A) für die Unsicherheit bei FGW-konformen Vermessungen (U_1) wird entsprechend der im Messbericht angegebenen Messunsicherheit U_c der Wert von 0,7 dB(A) (Auszug aus Messbericht SE14009B3N1, s. Anhang) für U_1 angesetzt. 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 2,6 dB(A).

$$U_{ges} = 1,28 * (U_1^2 + U_2^2 + U_3^2)^{0,5} = 1,28 * (0,7^2 + 1,5^2 + 1,2^2)^{0,5} = 2,6 \text{ dB(A)}$$

Weitere Details zu den in der Prognoseberechnung angesetzten Emissionspegeln: s. Hauptgutachten PK 2013001-SLG-D vom 08.02.2017. Der besseren Übersicht halber werden die Schalldaten der geplanten WEA und ebenso der als Vorbelastung berücksichtigten WEA in der nachfolgenden Tabelle erneut dargestellt.

Tabelle 1: Für die Prognoseberechnung erforderlichen Daten der berücksichtigten WEA

Parameter	<u>Änderung</u> gepl. WEA 1, nachts	gepl. WEA 1, tags	3 vorh. WEA (WEA 01 bis 03)
WEA - Typ	GE Wind Energy 2.75-120	GE Wind Energy 2.75-120	GE Wind Energy 2.5-120
Nennleistung	2.750 kW	2.750 kW	2.500 kW
Rotordurchmesser	120 m	120 m	120 m
Nabenhöhe	139 m	139 m	139 m
Vermessung Schall	Windtest Grevenbroich	Windtest Grevenbroich	genehmigter Pegel
max. Schallpegel	100,8 dB(A)	105,7 dB(A)	105,4 dB(A)
Tonhaltigkeit K_T	0,0 dB(A)	0,0 dB(A)	0,0 dB(A)
Impulshaltigkeit K_I	0,0 dB(A)	0,0 dB(A)	0,0 dB(A)
Zuschlag	<u>2,6</u> dB(A)	2,2 dB(A)	2,5 dB(A)
Summe	103, <u>4</u> 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)
WEA - Typ	Enercon E-40/5.40	REpower MD70	Fuhrländer FL800
Nennleistung	500 kW	1.500 kW	800 kW
Rotordurchmesser	40,3 m	70 m	52,7 m
Nabenhöhe	65 m	90 m	82 m
Vermessung Schall	Fa. Kötter	Fa. Kötter	Herstellerangabe
max. Schallpegel	100,8 dB(A)	102,0 dB(A)	102,1 dB(A)
Tonhaltigkeit K_T	0,0 dB(A)	0,0 dB(A)	0,0 dB(A)
Impulshaltigkeit K_I	0,0 dB(A)	0,0 dB(A)	0,0 dB(A)
Zuschlag	2,5 dB(A)	2,2 dB(A)	4,6 dB(A)
Summe	103,3 dB(A)	104,2 dB(A)	106,7 dB(A)

5 Infraschall

s. Hauptgutachten PK 2013001-SLG-D vom 08.02.2017

6 Randbedingungen und Berechnungsverfahren

s. Hauptgutachten PK 2013001-SLG-D vom 08.02.2017

7 Immissionsrichtwerte und Immissionspunkte

s. Hauptgutachten PK 2013001-SLG-D vom 08.02.2017

8 Betrachtung von gewerblichen Vorbelastungen

s. Hauptgutachten PK 2013001-SLG-D vom 08.02.2017

9 Ermittlung der Geräuschimmissionen

Grundlage für die Berechnung der Geräuschimmissionen sind die Schallleistungspegel 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:

Wie bereits einleitend erwähnt (s. Kap. 1), **enthält der vorliegende erste Nachtrag mit der Berichtsnummer PK 2013001-SLG-D-NT1**, erstellt als Nachtrag zu dem Schallgutachten PK 2013001-SLG-D vom 08.02.2017, **Neuberechnungen der Geräuschimmissionsprognose für die Zusatz- und Gesamtbelastung. Eine Neuberechnung der Vorbelastung ist nicht erforderlich.** Der besseren Übersicht halber werden die Berechnungsergebnisse der Vorbelastung im vorliegenden Textteil des Nachtrages erneut dargestellt, **die zugehörigen Berechnungsausdrucke der Vorbelastung sind dem Hauptgutachten PK 2013001-SLG-D vom 08.02.2017 zu entnehmen.**

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 Schallemitenten 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 Schallemitenten berücksichtigten Betriebe berechnet.

Berechnet wurde die Vorbelastung durch acht bestehende WEA sowie die als Schallemitenten 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. In den Berechnungsausdrucken im Anhang sind die Berechnungsergebnisse dokumentiert. Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen, inkl. der Immissionen zur Berücksichtigung der Vorbelastungen, sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Tabelle 2: 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
IP I	40,9^{*)}	40	41	-1
IP J	26,5	45	27	18
IP K	26,5	45	27	18
IP L	25,9	40	26	14
IP M	45,7^{*)}	45	46	-1
IP N	32,9	45	33	12
IP O	40,7	45	41	4
IP P	26,8	45	27	18
IP Q	46,3^{*)}	45	46	-1
IP R	46,0^{*)}	45	46	-1
IP S	42,7^{*)}	40	43	-3
IP T	46,2^{*)}	45	46	-1
IP U	45,5^{*)}	45	46	-1
IP V	45,6^{*)}	45	46	-1
IP W	40,5^{*)}	40	41	-1
IP X	45,4 ^{*)}	45	45	0
IP Y	40,5^{*)}	40	41	-1

Bemerkung

^{*)} 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 Volllast 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 Volllast auch nachts möglich.**

Änderung:

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 3: Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung

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	31,7	40	32	8
IP B	31,8	40	32	8
IP C	32,9	40	33	7
IP D	32,9	40	33	7
IP E	25,3	40	25	15
IP F	32,2	45	32	13
IP G	27,0	45	27	18
IP H	22,0	45	22	23
IP I	21,3	40	21	19
IP J	22,8	45	23	22
IP K	22,9	45	23	22
IP L	22,0	40	22	18
IP M	33,7	45	34	11
IP N	31,1	45	31	14
IP O	34,2	45	34	11
IP P	23,1	45	23	22
IP Q	24,6	45	25	20
IP R	23,3	45	23	22
IP S	24,6	40	25	15
IP T	22,5	45	23	22
IP U	22,1	45	22	23
IP V	20,7	45	21	24
IP W	21,2	40	21	19
IP X	21,4	45	21	24
IP Y	21,8	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.

Änderung:

Berechnet wurde die Gesamtbelastung aus insgesamt neun WEA („gepl. WEA 1“ und acht vorhandene WEA) sowie die als Schallemittlen 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. 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 4: 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	36,1	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	36,9	45	37	8
IP G	40,5	45	41	4
IP H	31,2	45	31	14
IP I	41,0^{*)}	40	41	-1
IP J	28,1	45	28	17
IP K	28,1	45	28	17
IP L	27,3	40	27	13
IP M	46,0^{*)}	45	46	-1
IP N	35,1	45	35	10
IP O	41,6	45	42	3
IP P	28,3	45	28	17
IP Q	46,3^{*)}	45	46	-1
IP R	46,1^{*)}	45	46	-1
IP S	42,7^{*)}	40	43	-3
IP T	46,3^{*)}	45	46	-1
IP U	45,5^{*)}	45	46	-1
IP V	45,6^{*)}	45	46	-1
IP W	40,6^{*)}	40	41	-1
IP X	45,5^{*)}	45	46	-1
IP Y	40,6^{*)}	40	41	-1

^{*)} 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, 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. 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-Unterschreitung 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. Schallemitentenden 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 an das Hauptgutachten PK 2013001-SLG-D vom 08.02.2017 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, Bernel).

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 Schallemitenten 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 Geräuschemissionsprognose 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 an das Hauptgutachten PK 2013001-SLG-D vom 08.02.2017 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 20. März 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, 13. Ausgabe Dezember 2016
- /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), Juli 2016
- /17/ Ing.büro Pies Schalltechnische Immissionsprognose zur geplanten Errichtung von 3 Windenergieanlagen bei Kalenborn, Auftrag-Nr. 16929 / 0515 / 1, 12.05.2015
- /18/ FGW 2008 FGW (Fördergesellschaft Windenergie e.V., Hrsg): Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Rev. 18, 01.02.2008

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

Alle hier nicht erneut aufgeführten Dokumente sind dem Anhang an das Hauptgutachten PK 2013001-SLG-D vom 08.02.2017 zu entnehmen.

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.**

- 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 (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!

- 8 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. Nabhöhen-Umrechnung für 139 m Nabenhöhe, Fa. Windtest Grevenbroich GmbH, SE14009B3N1 vom 12.05.2015
- 2 Blatt Stellungnahme der Fa. Windtest zum Gutachten SE14009B3N1 zur Windenergieanlage des Typs GE 2.5/2.75-120 im Betriebsmodus NRO 101, 20.03.2017

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung durch 1 gepl. GE 2.75-120 mit 139 m Nabenhöhe (schallreduz. Mode NRO 101)
Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

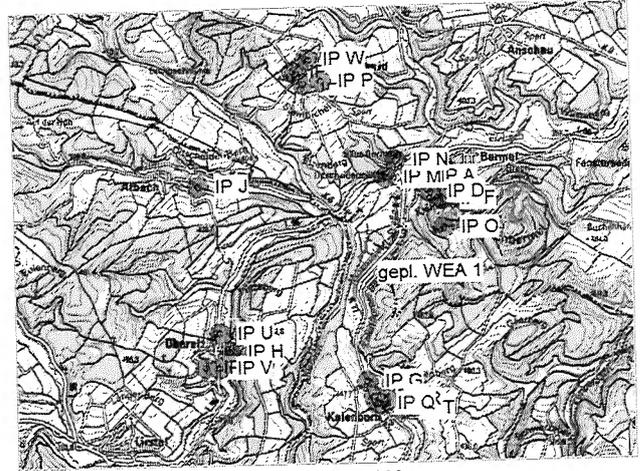
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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 139 m NH 1fach-verm. Mode NRO 101: 100,8 dB(A) + 2,6 dB Zuschlag	(95%)	103,4	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)]	
A	Whs. Seifenweg 14, Bermel	2.363.333	5.571.960	391,9	5,0	40,0	31,7	Ja
B	Whs. Seifenweg 7, Bermel	2.363.350	5.571.939	395,8	5,0	40,0	31,8	Ja
C	Whs. Ringstraße 14, Bermel	2.363.384	5.571.815	414,1	5,0	40,0	32,9	Ja
D	Whs. Ringstraße 15, Bermel	2.363.414	5.571.793	420,4	5,0	40,0	32,9	Ja
E	Unbebautes Grundstück WA, Kalenborn	2.362.773	5.569.616	428,5	5,0	40,0	25,3	Ja
F	Schützenhaus Außenbereich Bermel	2.363.547	5.571.722	457,7	5,0	45,0	32,2	Ja
G	Whs. Büchelweg 2, Kalenborn	2.362.706	5.569.779	427,9	5,0	45,0	27,0	Ja
H	Whs. Bachstraße 7, Oberelz	2.361.252	5.570.122	382,5	5,0	45,0	22,0	Ja
I	Unbebautes Grundstück Sonnenhang, Oberelz	2.360.996	5.569.960	402,5	5,0	40,0	21,3	Ja
J	Whs. Schulstraße 11, Arbach	2.360.947	5.571.905	386,8	5,0	45,0	22,8	Ja
K	Whs. Zum Steinbüchel 6, Ditscheid	2.362.091	5.572.979	430,2	5,0	45,0	22,9	Ja
L	Whs. Waldstraße 2, Ditscheid	2.362.018	5.573.099	435,5	5,0	40,0	22,0	Ja
M	Whs. Nr. 2, Ditscheider Mühle an der K5, Außenbereich Ditscheid	2.362.944	5.571.956	349,4	5,0	45,0	33,7	Ja
N	Whs. Nr. 1, Haus Gerhards an der K5, Außenbereich Ditscheid	2.363.045	5.572.138	358,9	5,0	45,0	31,1	Ja
O	Wochenendhaus, Bermel	2.363.543	5.571.415	457,7	5,0	45,0	34,2	Ja
P	Whs. Hauptstr. 22, Ditscheid	2.362.273	5.573.016	427,6	5,0	45,0	23,1	Ja
Q	Whs. Hauptstr. 37, Kalenborn	2.362.826	5.569.542	423,0	5,0	45,0	24,6	Ja
R	Whs. Burgstr. 8, Kalenborn	2.362.909	5.569.573	416,6	5,0	45,0	23,3	Ja
S	Unbebautes Grundstück WA_2, Kalenborn	2.362.797	5.569.540	426,2	5,0	40,0	24,6	Ja
T	Whs. Zur Dicken Eiche 4, Kalenborn	2.362.797	5.569.540	426,2	5,0	45,0	22,5	Ja
U	Whs. Hauptstr. 1, Oberelz	2.363.068	5.569.482	430,0	5,0	45,0	22,1	Ja
V	Whs. Hauptstr. 23, Oberelz	2.361.146	5.570.326	369,4	5,0	45,0	20,7	Ja
W	Whs. Brunnenstr. 6, Ditscheid	2.361.131	5.569.947	382,5	5,0	45,0	21,2	Ja
X	Whs. Bergstr. 4, Ditscheid	2.362.123	5.573.255	439,3	5,0	40,0	21,4	Ja
Y	Whs. Waldstr. 5, Ditscheid	2.362.153	5.573.239	438,4	5,0	45,0	21,4	Ja
		2.361.977	5.573.117	437,9	5,0	40,0	21,8	Ja

Abstände (m)

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

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

Kalenborn

Lizenziertes Anwender:
Ingenieurbüro PLANKon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0

Berechnet:
15.03.2017 14:51/3.0.654

DECIBEL - Hauptergebnis

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

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: A Whs. Seifenweg 14, 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	991	1.002	88,3	Ja	31,73	103,4	3,00	71,02	1,90	1,75	0,00	0,00	74,68	0,00	
Summe					31,73										

Schall-Immissionsort: B Whs. Seifenweg 7, 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	985	996	88,5	Ja	31,82	103,4	3,00	70,96	1,89	1,73	0,00	0,00	74,58	0,00	
Summe					31,82										

Schall-Immissionsort: C Whs. Ringstraße 14, 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	918	927	92,0	Ja	32,94	103,4	3,00	70,34	1,76	1,36	0,00	0,00	73,46	0,00	
Summe					32,94										

Schall-Immissionsort: 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]	
1	926	934	92,6	Ja	32,86	103,4	3,00	70,41	1,77	1,36	0,00	0,00	73,54	0,00	
Summe					32,86										

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	25,35	103,4	3,01	74,94	2,99	3,12	0,00	0,00	81,06	0,00	
Summe					25,35										

Schall-Immissionsort: 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]	
1	990	994	98,5	Ja	32,20	103,4	3,00	70,95	1,89	1,37	0,00	0,00	74,21	0,00	
Summe					32,20										

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Zusatzbelastung durch 1 gepl. GE 2.75-120 mit 139 m Nabenhöhe (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	26,99	103,4	3,01	73,99	2,68	2,75	0,00	0,00	79,42	0,00
Summe		26,99												

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	21,98	103,4	3,01	76,18	3,45	4,80	0,00	0,00	84,43	0,00
Summe		21,98												

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	21,26	103,4	3,01	77,51	4,02	3,63	0,00	0,00	85,15	0,00
Summe		21,26												

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	22,79	103,4	3,01	76,64	3,64	3,33	0,00	0,00	83,62	0,00
Summe		22,79												

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	22,95	103,4	3,01	76,58	3,61	3,26	0,00	0,00	83,46	0,00
Summe		22,95												

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	21,99	103,4	3,01	77,19	3,88	3,36	0,00	0,00	84,42	0,00
Summe		21,99												

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	33,69	103,4	3,00	69,34	1,57	1,80	0,00	0,00	72,72	0,00
Summe		33,69												

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	31,14	103,4	3,00	71,22	1,95	2,10	0,00	0,00	75,27	0,00
Summe		31,14												

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Zusatzbelastung durch 1 gepl. GE 2.75-120 mit 139 m Nabenhöhe (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	34,22	103,4	3,00	69,72	1,64	0,81	0,00	0,00	72,18	0,00
Summe		34,22												

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	23,09	103,4	3,01	76,51	3,58	3,22	0,00	0,00	83,32	0,00
Summe		23,09												

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	24,56	103,4	3,01	75,36	3,14	3,35	0,00	0,00	81,85	0,00
Summe		24,56												

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	23,28	103,4	3,01	75,24	3,09	4,80	0,00	0,00	83,13	0,00
Summe		23,28												

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	24,63	103,4	3,01	75,36	3,14	3,29	0,00	0,00	81,78	0,00
Summe		24,63												

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	22,47	103,4	3,01	75,83	3,31	4,80	0,00	0,00	83,94	0,00
Summe		22,47												

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	22,10	103,4	3,01	76,09	3,41	4,80	0,00	0,00	84,31	0,00
Summe		22,10												

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	20,68	103,4	3,01	77,09	3,83	4,80	0,00	0,00	85,73	0,00
Summe		20,68												

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Zusatzbelastung durch 1 gepl. GE 2.75-120 mit 139 m Nabenhöhe (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	21,23	103,4	3,01	77,67	4,09	3,41	0,00	0,00	85,18	0,00
Summe		21,23												

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

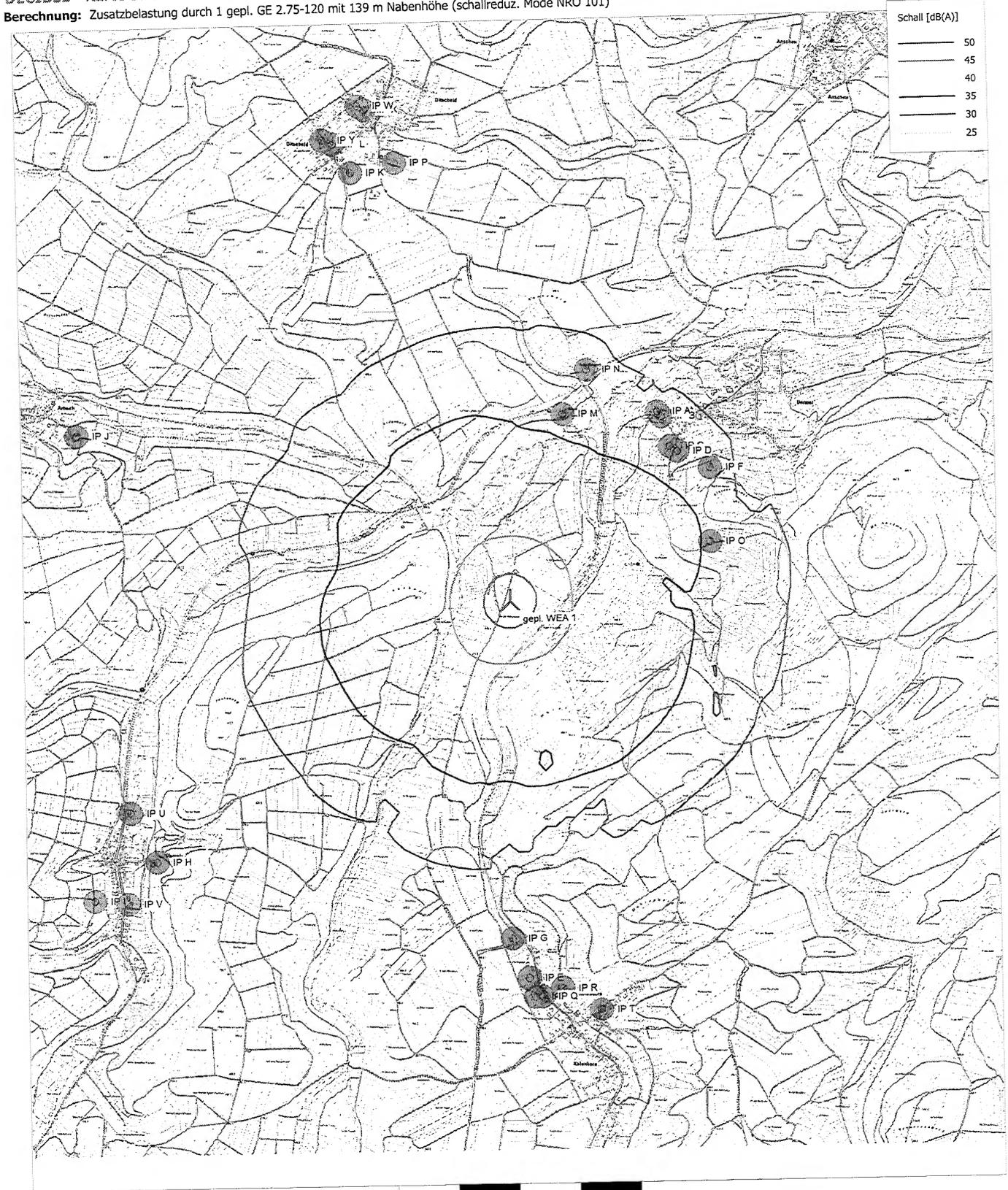
WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	2.129	2.132	87,5	Ja	21,39	103,4	3,01	77,57	4,05	3,39	0,00	0,00	85,02	0,00
Summe		21,39												

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	21,79	103,4	3,01	77,32	3,93	3,36	0,00	0,00	84,61	0,00
Summe		21,79												

DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

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



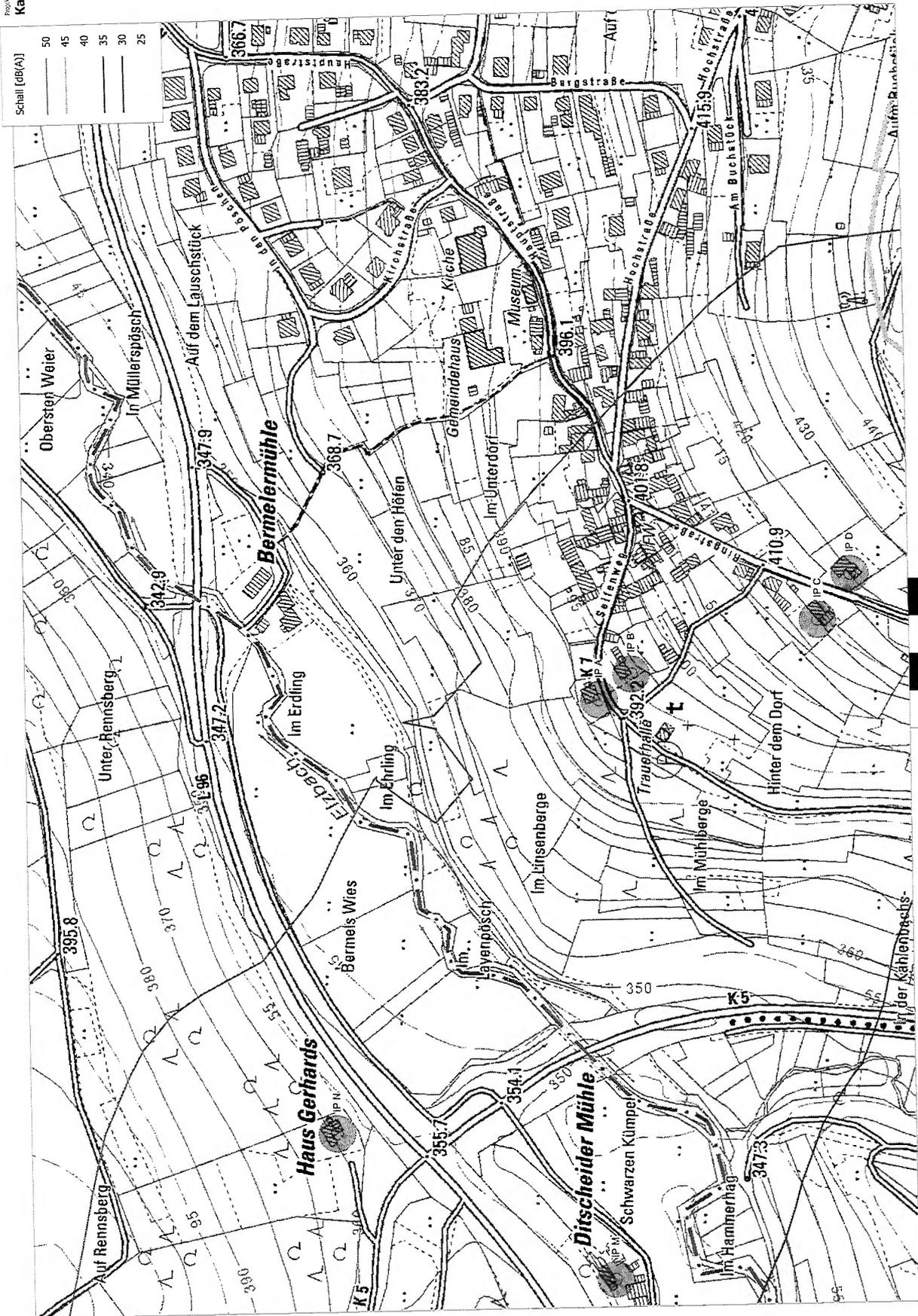
0 250 500 750 1000m

Karte: TK5t 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: 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

• Schall-Immissionsort

× Neue WEA

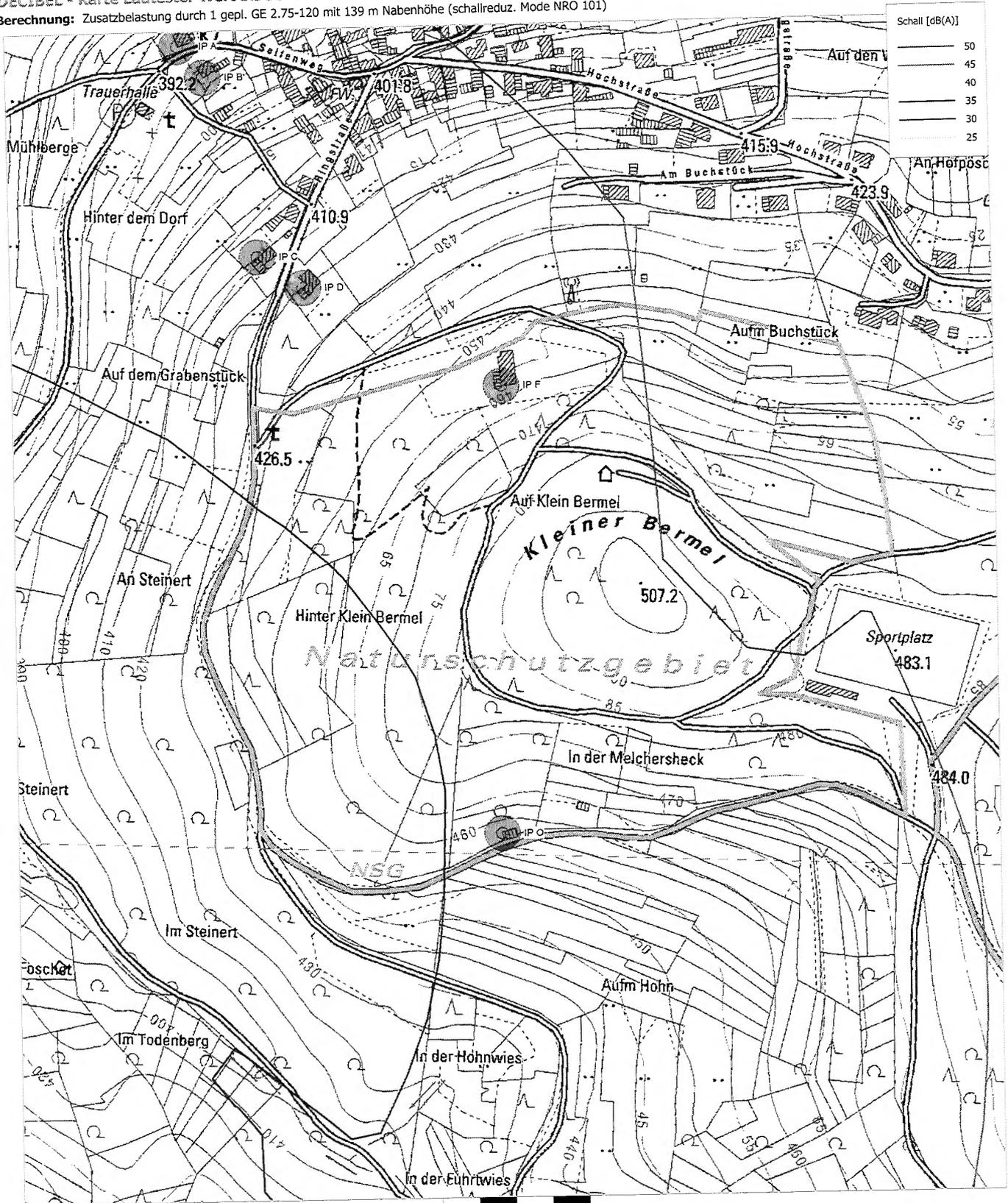
DECIBEL
 Ralf E. Lenzke, Wolf-Dirk P. Mannert, Steing
 Berechnung:
 Ralf E. Lenzke, Wolf-Dirk P. Mannert, Steing

Kontakt-Aдрес:
Ingenieurbüro PLANKON
 Blumenstraße 26
 DE-26121 Oldenburg
 0441.390.34 - 0
 Berechnung:
 15.03.2017 14:51/3.0.654

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

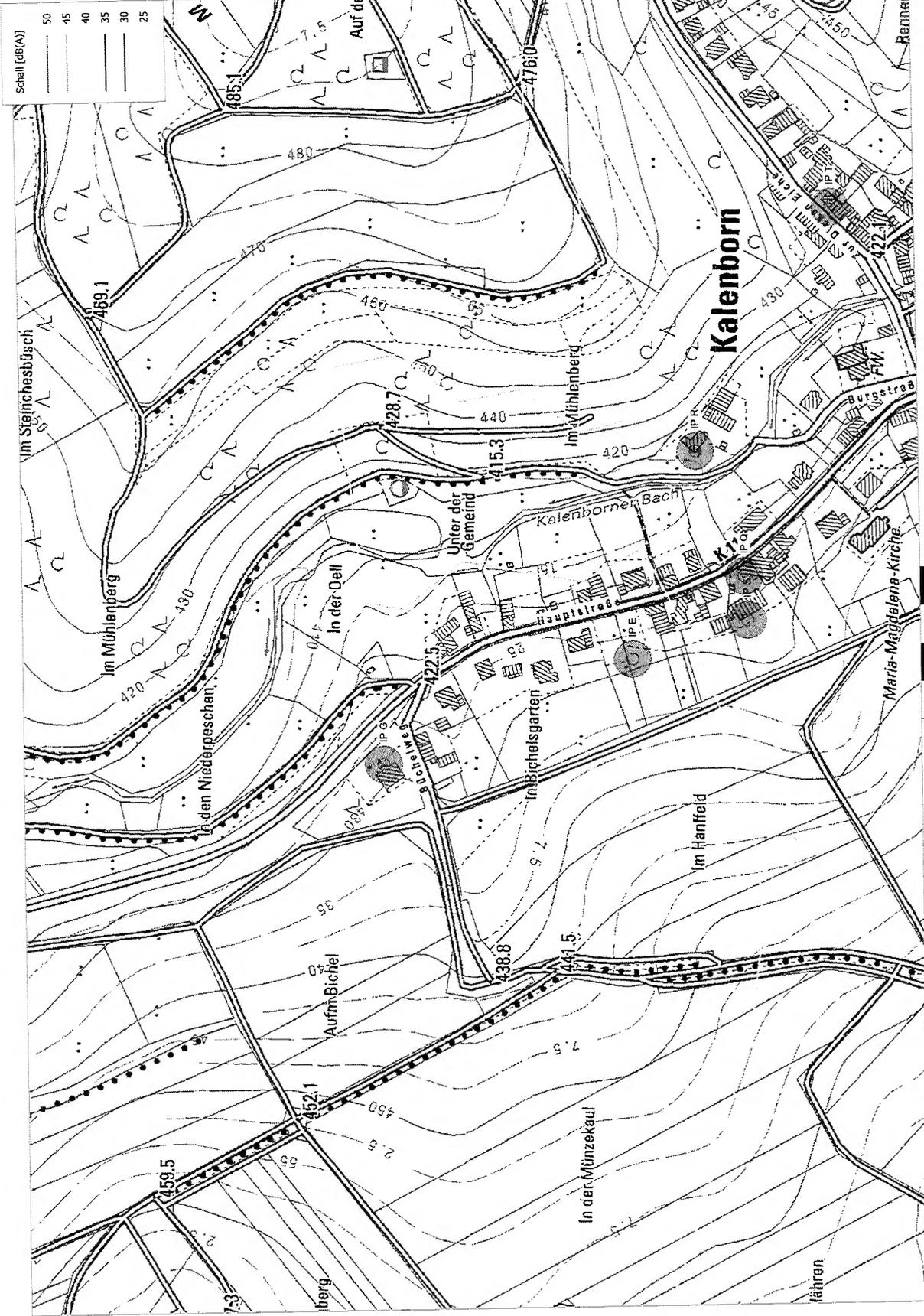
DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: Zusatzbelastung durch 1 gepl. GE 2.75-120 mit 139 m Nebenhöhe (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



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

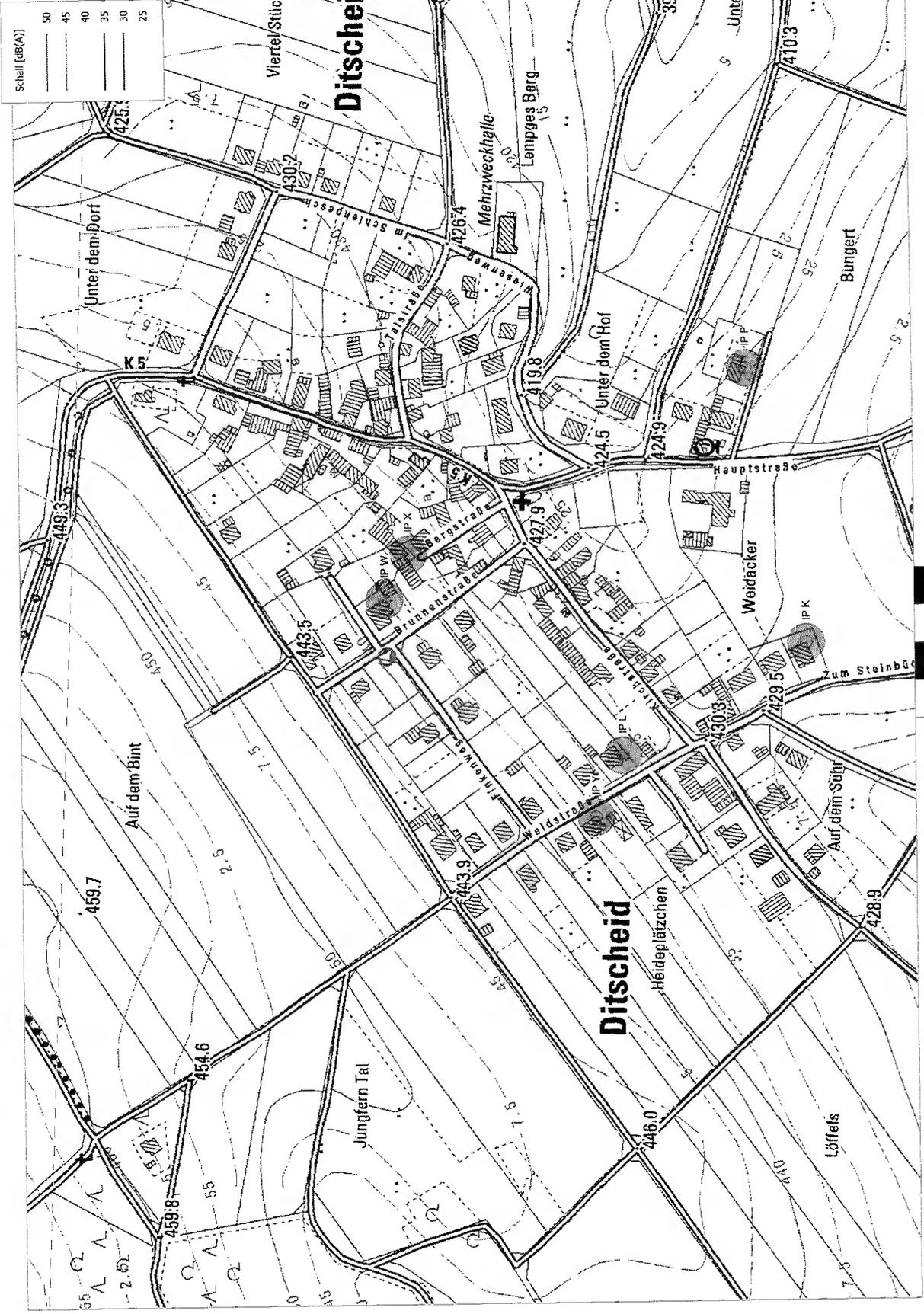
Karte: TK51 Kalenborn, Maßstab 1:2.500, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32, Ost: 2.362.780 Nord: 5.569.720
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

• Schall-Immissionsort

• Neue WEA

DECIBEL
 Ing.-Büro für Schall- und Vibrationstechnik
 Berechnung: 15.03.2017 14:51:30.654

Umsatzsteuer-Ausweis:
Ingenieurbüro PLANKON
 Blumenstraße 26
 DE-26121 Oldenburg
 0441.390 34 - 0
 E-Mail: info@plankon.de
 15.03.2017 15:12:11



Karte: TK51 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

● Schall-Immissionsort

▲ Neue WEA

DECIBEL -
 Institut für Umwelt- und Schallforschung
 Berechnung
 www.decibel.de

Technische Projektor:
Ingenieurbüro PLANKON
 Bismarckstraße 26
 DE-26203 Oldenburg
 0441 390 34 - 0
 www.plankon.de
 Berechnung:
 15.03.2017 14:51/3.0.654

Zusatzbelastung durch 1 gep. GE 2.75-120 mit 139 m Nabenhöhe (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, 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

↖ 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- tone
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	139 m NH 1fach-verm. Mode NRO 101: 100,8 dB(A) + 2,6 dB Zuschlag	(95%)	103,4	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	2.363.554	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 - WE...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	USER	1fach-Ver. 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 - WE...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	USER	1fach-Ver. Vollast 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-Ver. Vollast 90m NH + 2,2 dB	(95%)	104,2	Nein
WEA 07	2.360.572	5.567.121	561,7 Fuhrlander FL800 - WEA ...	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 Fuhrlander FL800 - WEA ...	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 [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]	Schall		
IP A	Whs. Seifenweg 14, Bermel	2.363.333	5.571.960	391,9	5,0	40,0	36,1	Ja		
IP B	Whs. Seifenweg 7, Bermel	2.363.350	5.571.939	395,8	5,0	40,0	36,2	Ja		
IP C	Whs. Ringstraße 14, Bermel	2.363.384	5.571.815	414,1	5,0	40,0	37,3	Ja		
IP D	Whs. Ringstraße 15, Bermel	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 Bermel	2.363.547	5.571.722	457,7	5,0	45,0	36,9	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	31,2	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	28,1	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 K5, Außenbereich Ditscheid	2.362.944	5.571.956	349,4	5,0	45,0	36,8	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	35,1	Ja		
IP O	Wochenendhaus, Bermel	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	27,0	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	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	WEA 08
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	1027	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_{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, 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	31,73	103,4	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	30,46	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	28,40	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	28,58	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	8,45	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	7,83	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	12,24	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	8,85	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	8,82	106,7	3,01	85,93	10,59	4,37	0,00	0,00	100,89	0,00
Summe	36,08													

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	31,82	103,4	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	30,63	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	28,58	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	28,79	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	8,52	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	7,89	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	12,29	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	8,90	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	8,87	106,7	3,01	85,91	10,57	4,36	0,00	0,00	100,84	0,00
Summe	36,23													

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	32,94	103,4	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	31,80	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	29,71	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	29,80	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	9,40	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	8,32	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	12,71	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	9,26	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	9,24	106,7	3,01	85,76	10,40	4,31	0,00	0,00	100,47	0,00
Summe	37,34													

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 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	32,86	103,4	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	31,97	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	28,30	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	30,09	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	9,00	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	8,37	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	12,72	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	9,28	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	9,26	106,7	3,01	85,76	10,39	4,30	0,00	0,00	100,45	0,00

Summe 37,21

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	25,35	103,4	3,01	74,94	2,99	3,12	0,00	0,00	81,06	0,00
WEA 01	971	991	82,2	Ja	36,18	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	35,13	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	29,20	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	20,06	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	19,02	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	22,42	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	17,12	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	17,24	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 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	32,20	103,4	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	30,34	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	28,93	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	31,17	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	9,12	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	8,51	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	12,05	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	8,71	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	8,74	106,7	3,01	85,77	10,40	4,80	0,00	0,00	100,97	0,00

Summe 36,88

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	26,99	103,4	3,01	73,99	2,68	2,75	0,00	0,00	79,42	0,00
WEA 01	869	892	83,1	Ja	37,63	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	35,64	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	29,58	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	19,21	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	18,18	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	22,10	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	16,75	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	16,85	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	21,98	103,4	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	25,13	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	23,33	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	20,82	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	16,10	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	15,09	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	24,25	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	19,10	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	18,08	106,7	3,01	80,89	5,93	4,80	0,00	0,00	91,63	0,00

Summe 31,15

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	21,26	103,4	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	24,84	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	23,10	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	20,35	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	17,06	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	15,91	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	26,82	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	20,32	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	19,90	106,7	3,01	80,32	5,56	3,93	0,00	0,00	89,81	0,00

Summe 31,84

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	22,79	103,4	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	22,63	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	20,52	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	19,48	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	8,46	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	7,69	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	14,34	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	11,15	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	10,96	106,7	3,01	84,73	9,23	4,80	0,00	0,00	98,75	0,00

Summe 28,07

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	22,95	103,4	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	22,52	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	20,70	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	21,03	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	5,82	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	5,10	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	10,27	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	7,41	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	7,21	106,7	3,01	86,69	11,56	4,25	0,00	0,00	102,50	0,00

Summe 28,12

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

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	21,99	103,4	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	21,77	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	20,02	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	20,34	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	5,42	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	4,70	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	9,88	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	7,11	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	6,90	106,7	3,01	86,83	11,76	4,22	0,00	0,00	102,81	0,00
Summe	27,35													

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	33,69	103,4	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	30,30	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	27,75	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	28,48	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	8,75	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	8,08	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	12,48	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	9,03	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	9,01	106,7	3,01	85,65	10,26	4,80	0,00	0,00	100,70	0,00
Summe	36,77													

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	31,14	103,4	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	29,12	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	26,88	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	27,74	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	8,39	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	7,36	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	12,15	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	8,74	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	8,66	106,7	3,01	85,97	10,65	4,43	0,00	0,00	101,05	0,00
Summe	35,11													

Schall-Immissionsort: IP O Wochenendhaus, 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	859	863	99,1	Ja	34,22	103,4	3,00	69,72	1,64	0,82	0,00	0,00	72,18	0,00
WEA 01	994	1.008	89,3	Ja	36,18	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	34,24	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	36,86	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	10,86	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	10,19	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	13,77	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	10,23	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	10,23	106,7	3,01	85,34	9,90	4,23	0,00	0,00	99,48	0,00
Summe	41,57													

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

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	1.883	1.887	86,7	Ja	23,09	103,4	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	22,73	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	20,96	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	21,42	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	5,12	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	4,46	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	9,40	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	6,48	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	6,39	106,7	3,01	86,80	11,72	4,80	0,00	0,00	103,32	0,00	

Summe 28,31

Schall-Immissionsort: IP Q Whs. Hauptstr. 37, 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	1.647	1.651	69,6	Ja	24,56	103,4	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	35,41	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	34,71	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	27,92	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	19,76	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	18,81	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	22,40	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	17,20	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	17,34	106,7	3,01	81,33	6,24	4,80	0,00	0,00	92,37	0,00	

Summe 38,92

Schall-Immissionsort: IP R Whs. Burgstr. 8, 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	1.624	1.629	60,4	Nein	23,28	103,4	3,01	75,24	3,09	4,80	0,00	0,00	83,13	0,00	
WEA 01	954	977	65,2	Nein	33,45	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	33,46	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	28,52	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	19,44	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	18,53	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	21,84	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	16,85	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	16,98	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

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	1.647	1.651	72,8	Ja	24,63	103,4	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	35,35	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	34,59	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	28,87	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	19,82	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	18,86	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	22,57	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	17,30	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	17,43	106,7	3,01	81,28	6,20	4,80	0,00	0,00	92,28	0,00	

Summe 38,94

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	22,47	103,4	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	32,98	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	35,97	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	30,08	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	20,33	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	19,39	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	22,11	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	17,20	106,7	3,01	81,74	6,54	4,23	0,00	0,00	92,51	0,00	
WEA 08	3.399	3.405	46,1	Ja	17,26	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	22,10	103,4	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	24,63	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	22,75	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	20,43	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	14,99	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	14,03	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	23,92	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	18,25	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	17,88	106,7	3,01	81,39	6,28	4,15	0,00	0,00	91,83	0,00	

Summe 30,73

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	20,68	103,4	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	24,20	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	22,58	107,9	3,01	78,84	4,69	4,80	0,00	0,00	88,33	0,00	
WEA 03	2.947	2.959	66,2	Nein	20,06	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	16,69	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	15,65	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	26,87	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	20,10	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	19,70	106,7	3,01	80,34	5,57	4,10	0,00	0,00	90,01	0,00	

Summe 31,55

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	21,23	103,4	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	21,27	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	19,61	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	20,03	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	4,87	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	4,17	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	9,22	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	6,51	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	6,31	106,7	3,01	87,07	12,09	4,24	0,00	0,00	103,40	0,00	

Summe 26,83

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	21,39	103,4	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	21,41	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	19,74	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	20,17	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	4,92	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	4,22	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	9,25	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	6,52	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	6,33	106,7	3,01	87,06	12,07	4,25	0,00	0,00	103,38	0,00

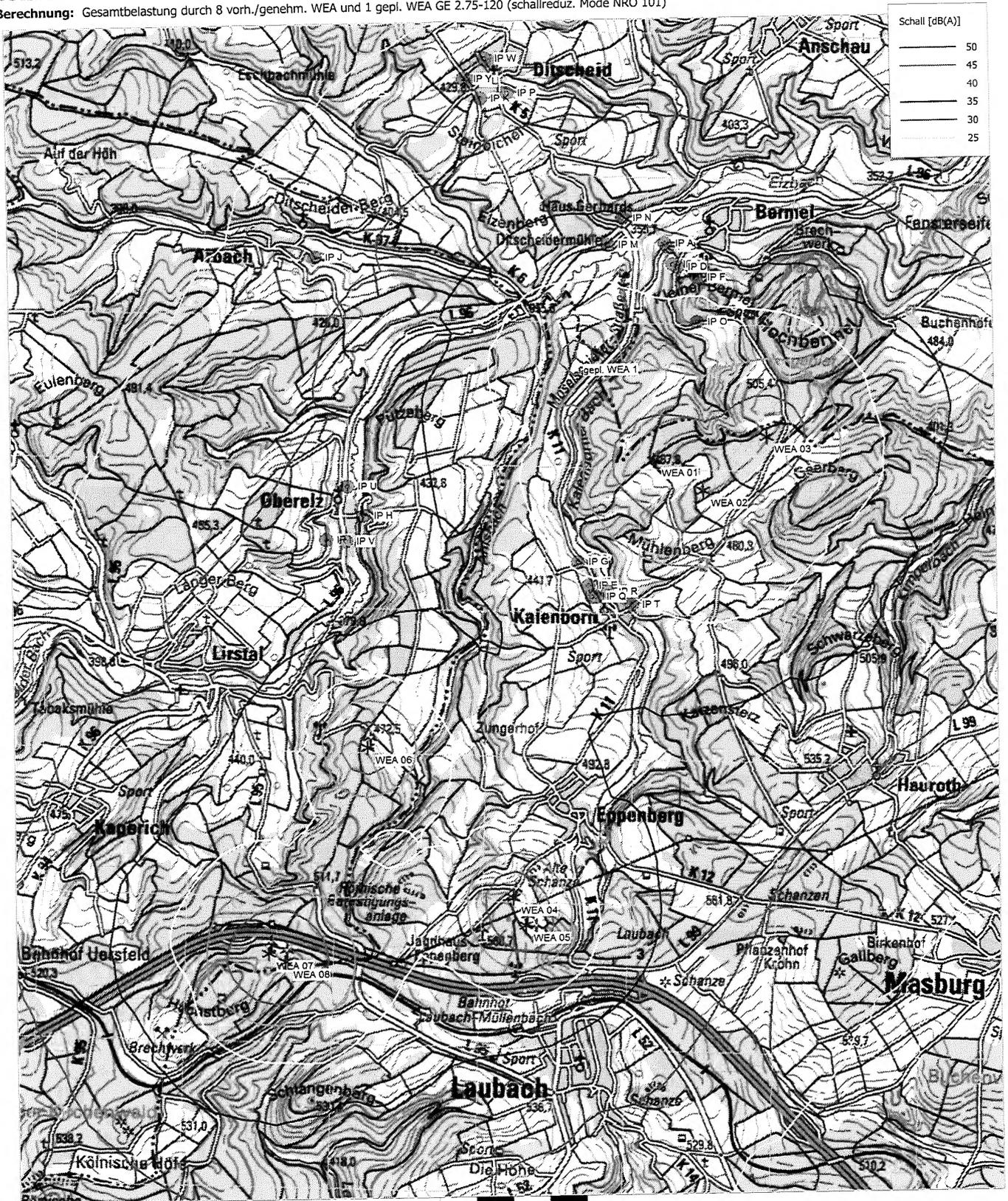
Summe 26,96

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	21,79	103,4	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	21,61	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	19,86	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	20,15	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	5,37	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	4,64	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	9,85	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	7,10	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	6,89	106,7	3,01	86,84	11,77	4,21	0,00	0,00	102,82	0,00

Summe 27,18

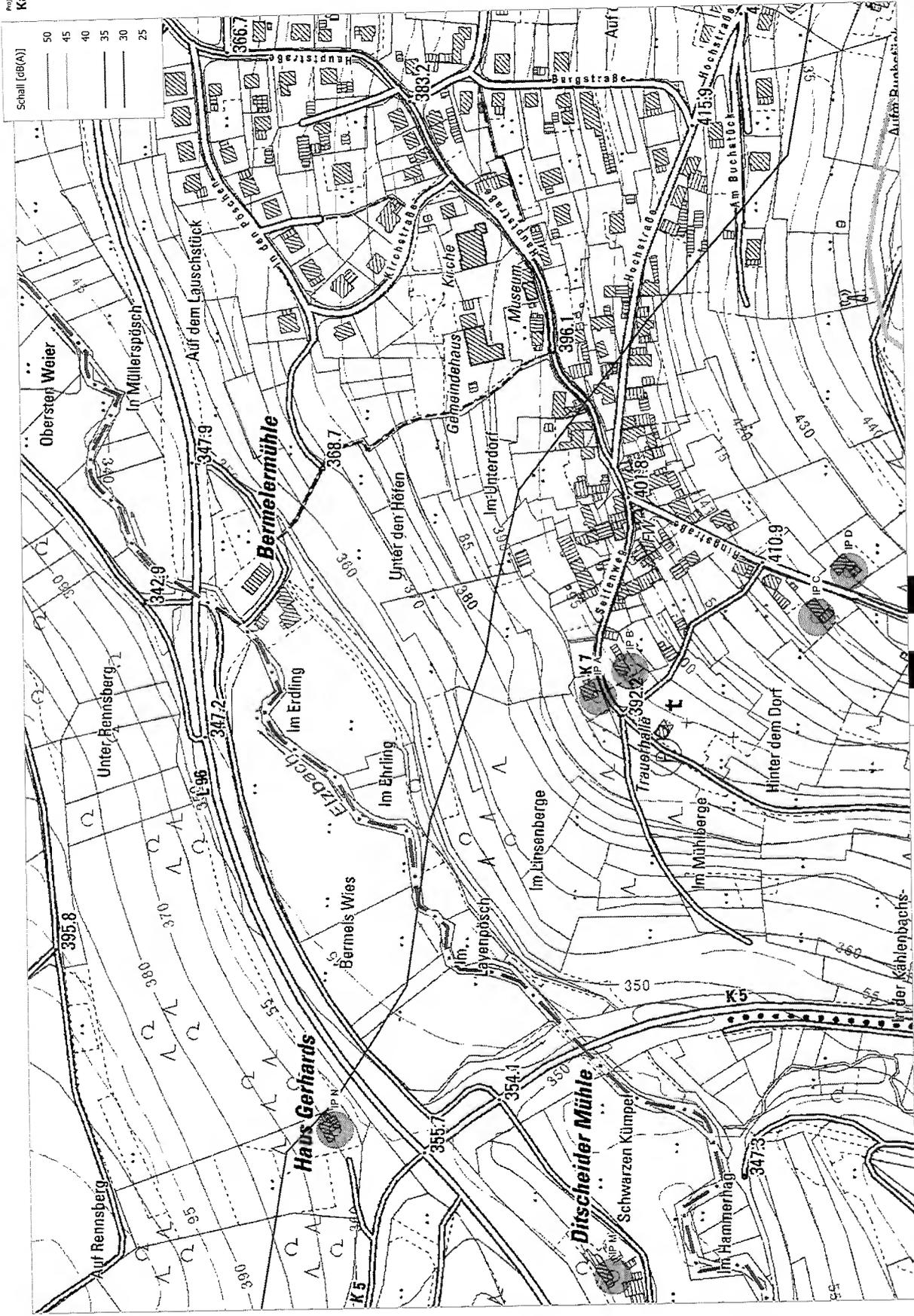
DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Berechnung: Gesamtbelastung durch 8 vorh./genehm. WEA und 1 gepl. WEA GE 2.75-120 (schallreduz. Mode NRO 101)



Karte: TKS0t, Maßstab 1:25.000, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32 Ost: 2.362.197 Nord: 5.569.485
● 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



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

Karte: TK57 Kalenborn, Maßstab 1:2.500, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32 Ost: 2.363.360 Nord: 5.572.047
 Schall-Immissionsort
 Schallberechnungs-Höhepunkt: ISO 9613-2, Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

* Existierende WEA
 x Neue WEA

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

15.03.2017 15:18/1

www.ens.de, windpro@ens.de

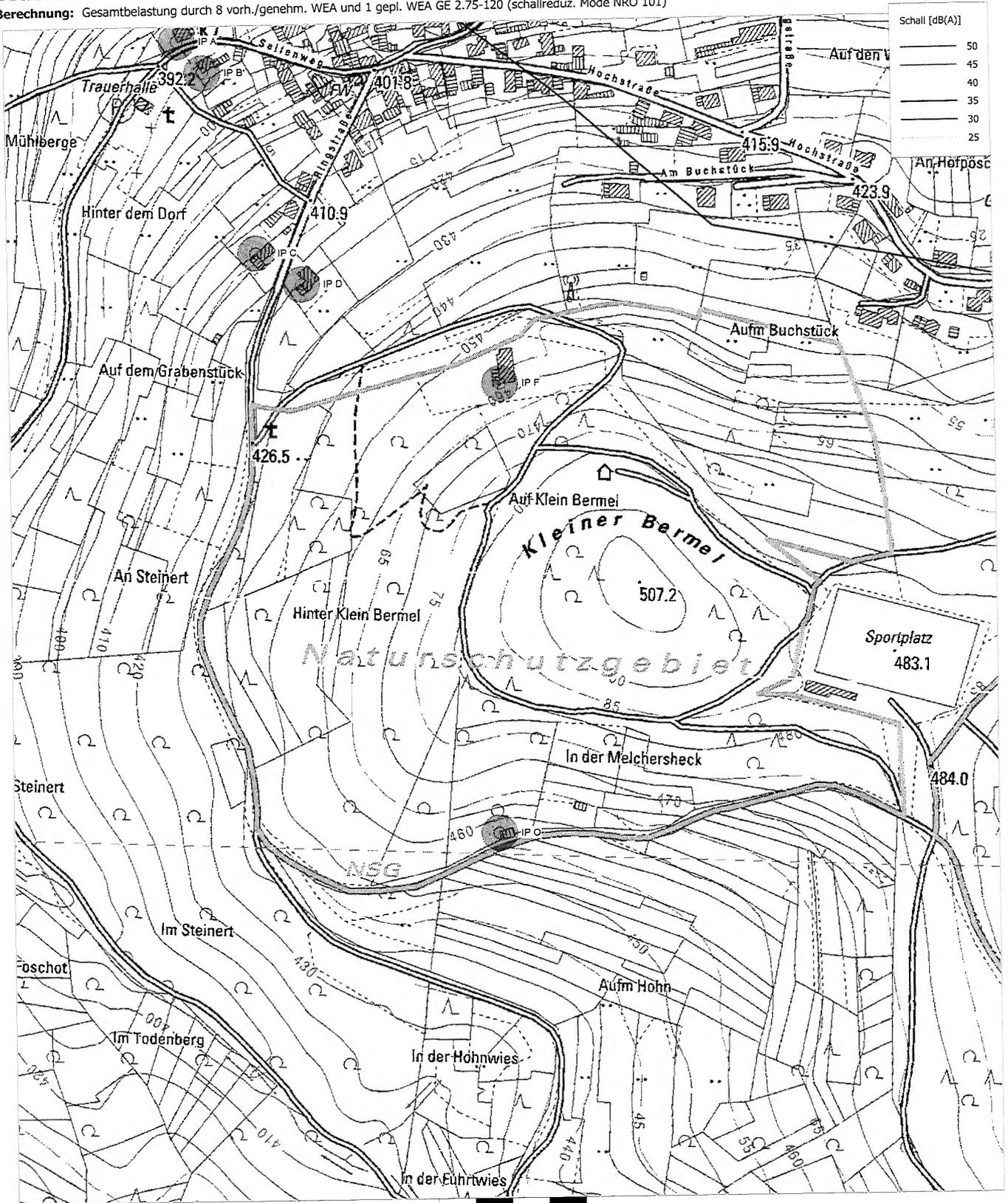
DECIBEL
 Institut für Akustik und Schwingungslehre
Berechnung: www.decibel.de

www.ens.de
Ingenieurbüro PLANKON
 Blumenstraße 26
 DE-26121 Oldenburg
 0441 390 34 - 0
 www.plankon.de
 15.03.2017 14:52/3.0.654

windPRO

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)

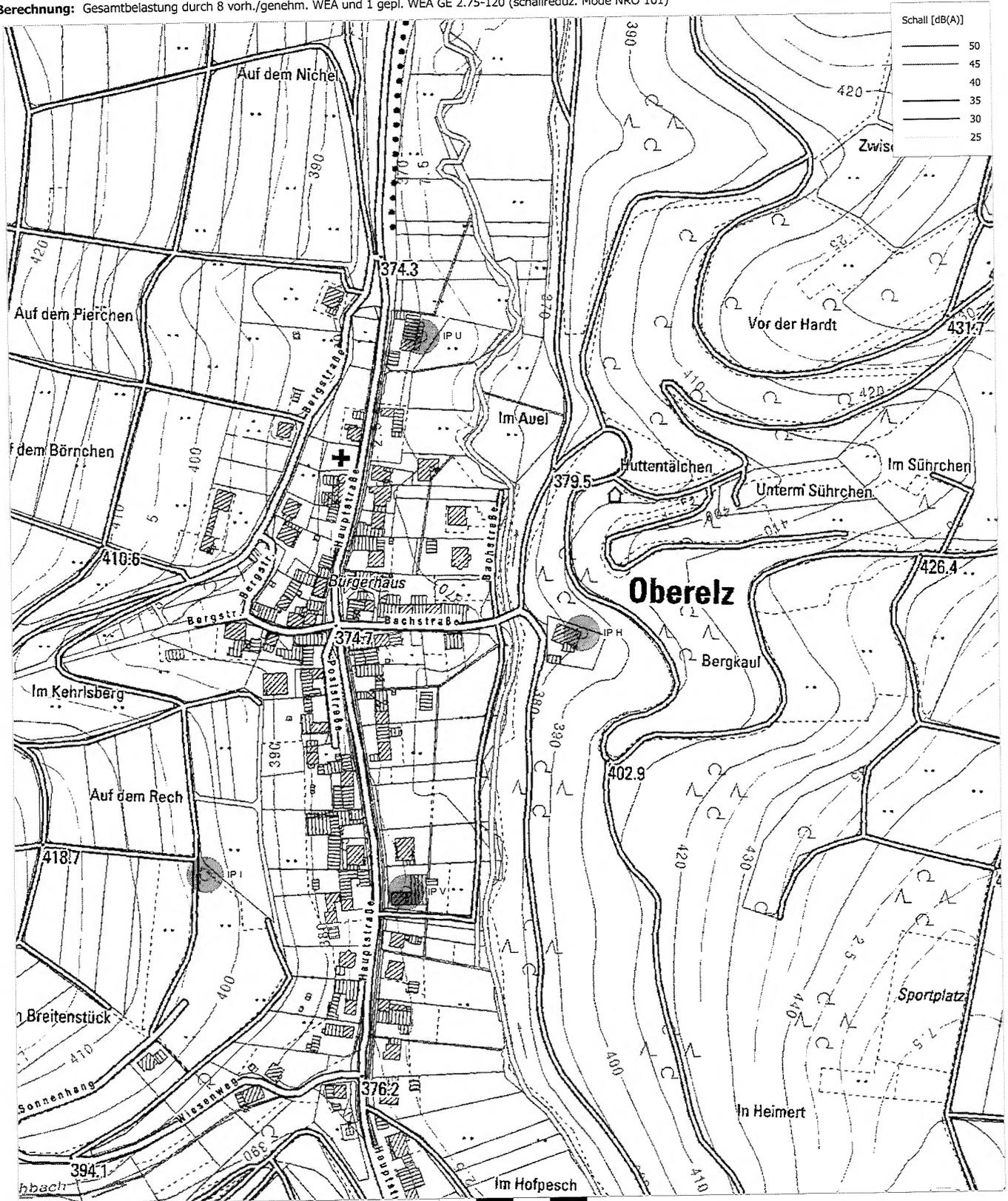


0 25 50 75 100m
Karte: TKSt Kalenborn, Maßstab 1:2.500, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32 Ost: 2.363.549 Nord: 5.571.568

▲ Neue WEA * Existierende WEA ■ Schall-Immissionsort
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

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)



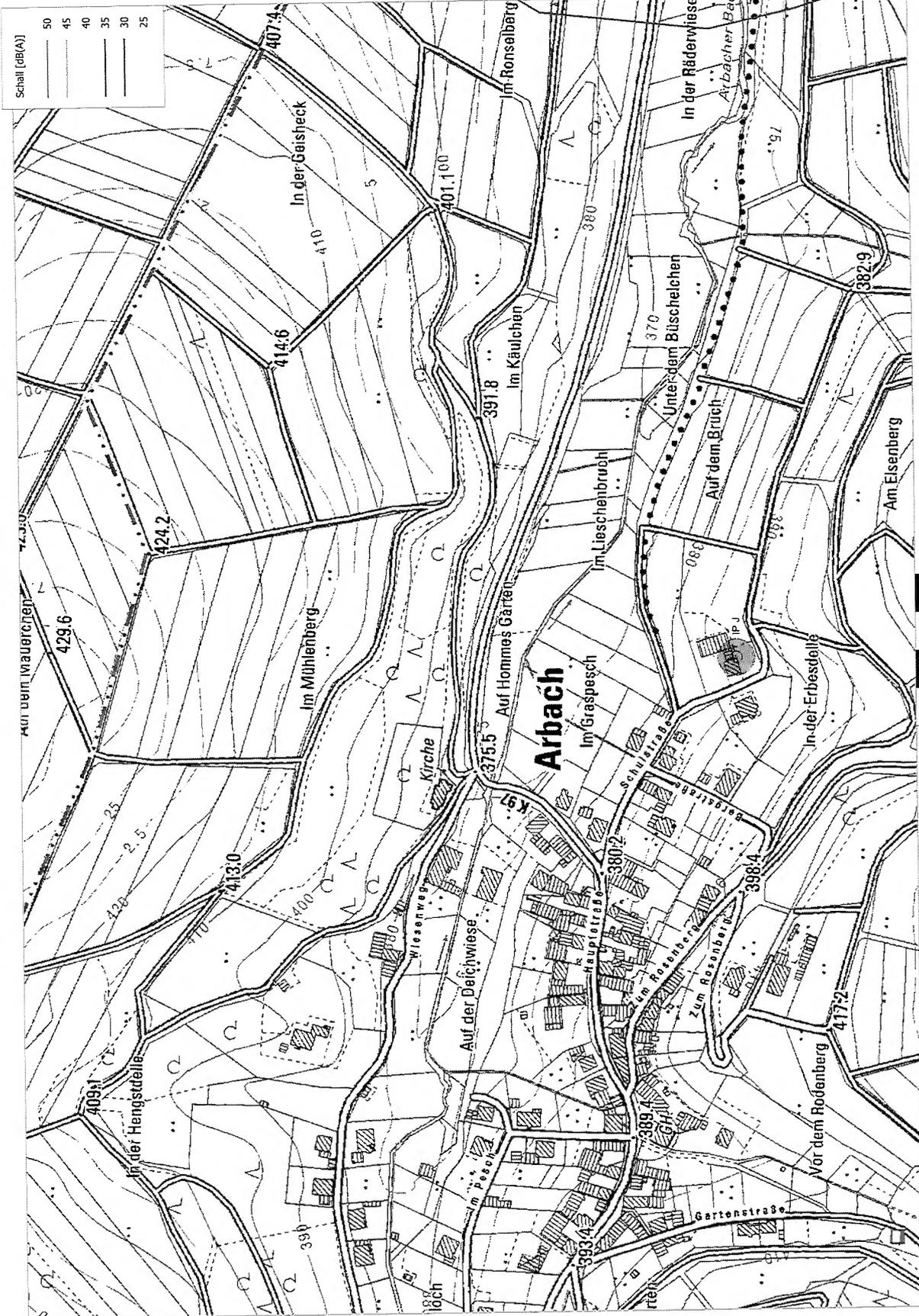
Karte: TK5t Kalenborn, Maßstab 1:2.500, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 32 Ost: 2.361.201 Nord: 5.570.140

▲ Neue WEA

* Existierende WEA

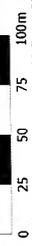
● Schall-Immissionsort

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

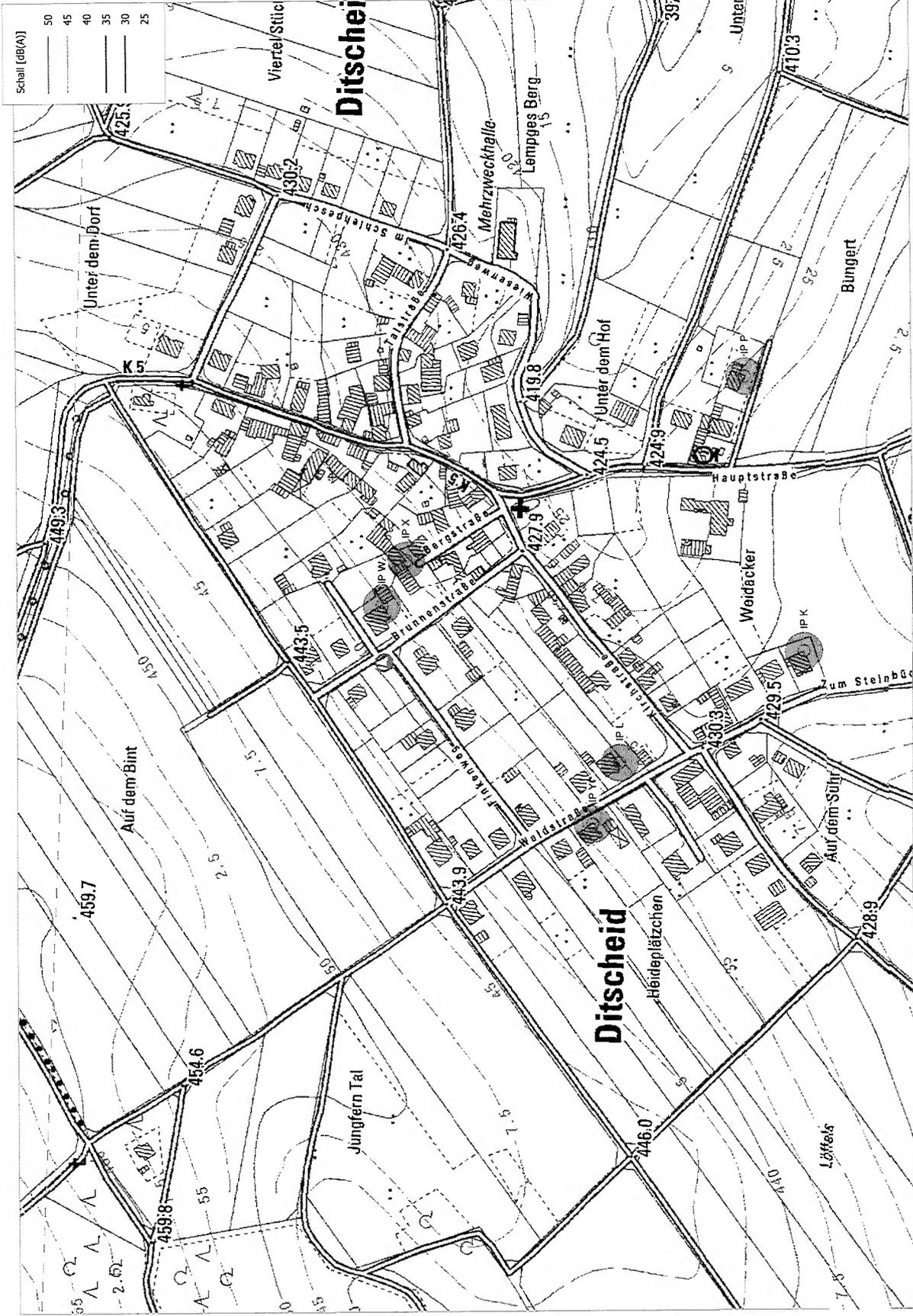


Schall [dB(A)]
50
45
40
35
30
25

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



Legend:
 * Existierende WEA
 . Neue WEA



Karte: TK5 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.: Lautester Wert bis 95% Himmelsrichtung
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

* Existierende WEA

λ Neue WEA

Umweltliche Auswertung:
Ingenieurbüro PLANKON
 Blumenrass 26
 DE-26121 Oldenburg
 0441 390 34 - 0
 www.plakon.de

Berechnung:
 15.03.2017 14:52/3.0.654

15.03.2017 15:20/1

WINDPRO

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

Windpark Kalenborn

Gesamtbelastung: 9 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	gepl. WEA 1	103,4	21,3	133,66

Summe aus Teilpegeln
Lr
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	45,4	34673,69
10	gepl. WEA 1	103,4	33,7	2338,84

Summe aus Teilpegeln
Lr
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)

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	gepl. WEA 1	103,4	24,6	285,76

Summe aus Teilpegeln
Lr
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 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	45,4	34673,69
10	gepl. WEA 1	103,4	23,3	212,81

Summe aus Teilpegeln
Lr
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 WA_2,

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	gepl. WEA 1	103,4	24,6	290,40

Summe aus Teilpegeln
Lr
42,7

*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	45,4	34673,69
10	gepl. WEA 1	103,4	22,5	176,60

Summe aus Teilpegeln
Lr
46,3

*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	103,4	22,1	162,18

Summe aus Teilpegeln
Lr
45,5

*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	103,4	20,7	116,95

Summe aus Teilpegeln
Lr
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)

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	gepl. WEA 1	103,4	21,2	132,74

Summe aus Teilpegeln
Lr
40,6

*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	138,36
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	gepl. WEA 1	103,4	21,4	137,72

Summe aus Teilpegeln
Lr
45,5

*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm

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

Windpark Kalenborn

Gesamtbelastung: 9 WEA

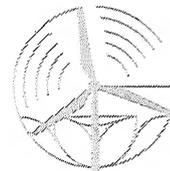
Hilfswerte

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	40,4	10964,78
10	gepl. WEA 1	103,4	21,8	151,01

Summe aus Teilpegeln
Lr
40,6

*IRW: Immissionsrichtwert gem. TA Lärm



windtest
grevenbroich gmbh

**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 · 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: 74305500000080027204 · BIC: WELA DE DN





3.4 Immissionsrelevanter Schalleistungspegel

Aus der gemessenen Wirkleistung wurde mit Hilfe der zu Grunde gelegten Leistungskurve (vgl. Anhang), einer meteorologischen Korrektur gemäß [2] und einem logarithmischen Ansatz für das Windgeschwindigkeitsprofil (Rauigkeitslänge $z_0 = 0,05$ m) auf die standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe geschlossen.

$$v_{p10} = v_H \cdot \frac{\ln 10 / z_0}{\ln H / z_0} \quad \text{mit } z_0 = 0,05 \text{ m, } H = 85 \text{ m}$$

Aus der standardisierten Windgeschwindigkeit und der im Betrieb der WEA gemessenen Windgeschwindigkeit wurde der Korrekturfaktor κ für die gemessene Hintergrundwindgeschwindigkeit bestimmt.

$$\kappa = \frac{v_{p10}}{v_{mess,10}} \quad \text{und} \quad v_{mess,10,korr} = \kappa \cdot v_{mess,10}$$

Es wurde ein Korrekturfaktor $\kappa = 1,29$ zur Korrektur der gemessenen Hintergrundwindgeschwindigkeiten bestimmt. Daraus ergaben sich die in der folgenden Abbildung dargestellten Regressionen. Messwerte bei mehr als 95 % der Nennleistung sind in der Abb. 7 über ihre gemessene, mit dem Korrekturfaktor κ korrigierte Windgeschwindigkeit mit quadratischen Symbolen \square dargestellt. Dies stellt zwar eine Abweichung zu [1] dar, spiegelt den Messdatenverlauf oberhalb 95 % Nennleistung in diesem Fall aber genauer wider. Dabei entfallen gemäß [1] solche Messwerte, bei denen die korrigierte Windgeschwindigkeit unterhalb der Windgeschwindigkeit zu 95 % der Nennleistung liegt.

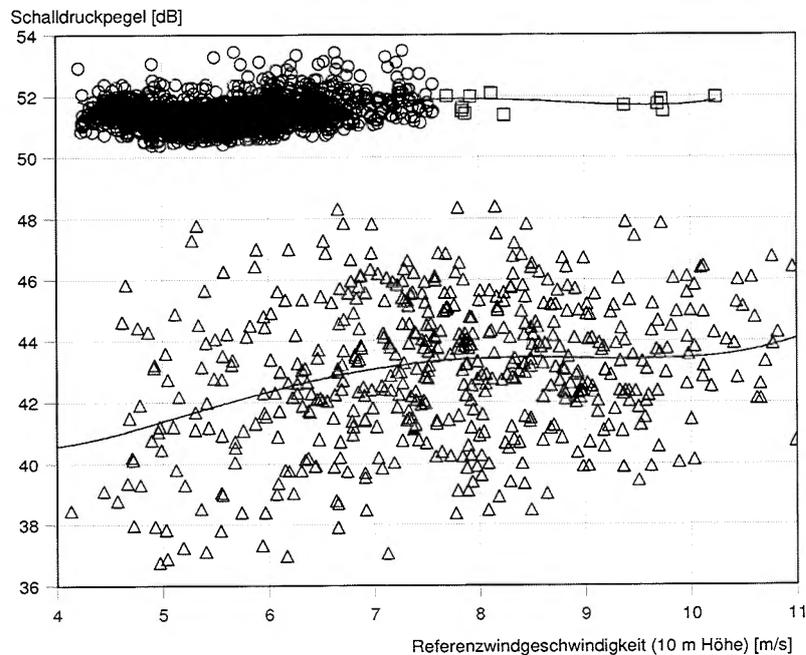


Abb. 7: Schalldruckpegel über standardisierter Windgeschwindigkeit (10 sek. Mittelwerte)

$$\begin{aligned} \text{Regression Betrieb } \square: & 98,86 - 27,748 \cdot X + 5,8703 \cdot X^2 - 0,53295 \cdot X^3 + 0,01763 \cdot X^4 \text{ [dB]} \\ \text{Regression Hintergrund } \triangle: & 57,11 - 12,265 \cdot X + 3,0917 \cdot X^2 - 0,30711 \cdot X^3 + 0,010692 \cdot X^4 \text{ [dB]} \\ & \square \text{ Messwerte größer 95\%-Nennleistung} \end{aligned}$$



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 ¹⁾	BIN 8	BIN 9 ²⁾	BIN 10 ²⁾
	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 ΔL [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 ΔL 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 ²⁾		BIN 7		BIN 8 ¹⁾		BIN 9 ³⁾		BIN 10 ³⁾	
	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 ΔL_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 ²⁾		BIN 7		BIN 8 ¹⁾		BIN 9 ³⁾		BIN 10 ³⁾	
	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 ΔL_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 $h_{N,vermessen} = 85$ m) dieselbe Leistung hervorruft, wie diejenige WEA mit der neuen Nabenhöhe bei der gewählten Windgeschwindigkeit $v_{10,ref}$ in 10 m Höhe:

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

Es wird von einer Referenzrauheitslänge von $z_0 = 0,05$ 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 $h_{N,vermessen} = 85$ 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 ²⁾ 8,5–9,5 m/s	BIN 10 ²⁾ 9,5–10,5 m/s	100,8 dB ¹⁾
L_{WA} [dB], $H_{neu} = 110$ m	100,5	100,8	100,8	100,6	100,8	7,35 m/s
L_{WA} [dB], $H_{neu} = 120$ m	100,5	100,8	100,8	100,6	100,9	7,26 m/s
L_{WA} [dB], $H_{neu} = 139$ 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 ¹⁾	BIN 8 7,5–8,5	BIN 9 ²⁾ 8,5–9,5	BIN 10 ²⁾ 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 ³⁾	1	--	--
Impulshaltigkeit K_{IN} [dB]	0	0	0 ³⁾	0	--	--
Generatordrehzahl N_{Gen} [min ⁻¹]	1410	1410	1410	1410	1420	1420
Pitchwinkel ψ [°]	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

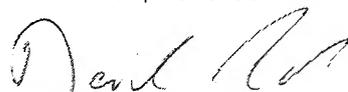
2) Gemäß [1] nicht ausreichende Anzahl an Messwerten, L_{WA} abgeschätzt

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

1. Allgemeine Informationen – General informations	
Anlagenhersteller – turbine manufacturer :	GE Power&Water
Spezifische Anlagenbezeichnung – specific turbine type name :	2.75-120
Seriennummer der vermessenen WEA – serial number of tested WT :	28123238, wind farm turbine #PT1
Standort der vermessenen WEA – location of tested WT :	Wieringmeer, The Netherlands
Koordinaten des Standortes – coordinates of turbine location :	52°49'2.49"N 5° 5'2.84"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
2. Rotor – Rotor	
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
3. Rotorblatt – Rotor blade	
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
4. Getriebe – Gearbox	
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
5. Generator – Generator	
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
6. Turm – Tower	
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 :	steeel
Durchmesser - Turmfuß – foot of the tower diameter :	4.3 m
7. Betriebsführung / Regelung – Control system	
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
 Holsterfeld 15
 48499 Salzbergen, Deutschland
 Tel. +49 (0) 59 71 9 80 0
 Fax +49 (0) 59 71 9 80 19 30
 E-Mail: windenergy@germany.ge.com
 www.windenergy.com

07.07.2014
 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.



windtest grevenbroich gmbh · Frimmersdorfer Str. 73a · D-41517 Grevenbroich

Ingenieurbüro PLANKon GmbH

Frau Iris Czaja

Blumenstr.26

D-26121 Oldenburg

als E-mail an: czaja@plankon.de

Ihr Zeichen Your sign	Ihre Nachricht vom Your message	Unsere Zeichen Our sign	Datum Date	Bearbeiter Person in charge
-	2017-03-15	SE14009	2017-03-20	Frederik Gast

Stellungnahme zum Gutachten SE14009B3N1 zur Windenergieanlage des Typs GE 2.5/2.75-120 im Betriebsmodus NRO 101

Sehr geehrter Frau Czaja,

Bezugnehmend auf Ihr Anliegen über eine Plausibilisierung der durchgeführten Nabenhöhenumrechnung im Gutachten SE14009B3N1 [1] vom 12.05.2015, möchten wir wie folgt Stellung nehmen.

Die Datengrundlage für die Bestimmung des Schalleistungspegels gemäß FGW TR 1 Rev.18 [2] in BIN 9 und BIN 10, der am 03.07.2014 durchgeführten Schallemissionsmessung, ist gemäß [2] nicht ausreichend (1x 10 sek. Mittelwert in BIN 9 / 4x 10 sek. Mittelwert in BIN 10).

Um auf diesen Umstand hinzuweisen, wurde im Gutachten [1] auf S.12 eine Anmerkung hinsichtlich zu weniger Messwerte für eine Schalleistungspegelbestimmung gemäß [2] eingefügt. Außerdem beinhaltet die Anmerkung den Hinweis, dass der ausgewiesene Schalleistungspegel abgeschätzt wurde. Aus gutachterlicher Sicht bedeutet dies, dass die Werte in diesen BINs nicht als „deklarierte“ Schalleistungspegel anzusehen und für die weitere Verwendung (in Schallimmissionsprognosen, etc.) nicht heranzuziehen sind.

Für die auf den Ergebnissen der Schalleistungspegelbestimmung aufbauende Nabenhöhenumrechnung für weitere Nabenhöhen, überträgt sich dieser Umstand ebenfalls. Daher wurde auf S.17 des Gutachtens [1] ebenfalls eine Anmerkung hinsichtlich zu weniger Messwerte eingefügt.

Dies bezieht sich auf die im Anhang C der FGW TR 1 Rev.18 [2] definierte Voraussetzungen für die Durchführung einer Nabenhöhenumrechnung. Gemäß Anhang C ist eine "Umrechnungen von Messergebnissen auf verschiedene Nabenhöhen [...] nur dann zulässig, wenn die relevanten Windgeschwindigkeitsbereiche mit Messwerten belegt sind. Es sind keine Extrapolationen von Messwerten zulässig".

Dies trifft für die im Gutachten SE14009B3N1 in Tabelle 7 (S.17) berechneten Werte für BIN 9 und BIN 10 zu.





Beispiel: Die gemäß dem Verfahren in Anhang C der FGW TR 1 Rev.18 berechnete Windgeschwindigkeit für BIN 10 und einer Nabenhöhe von 139 m beträgt 10,66 m/s. Aus Abbildung 7 (S.11) der Verteilung der gemessenen Schalldruckpegel über die Referenzwindgeschwindigkeit ist ersichtlich, dass der relevante Windgeschwindigkeitsbereich für BIN 10 in 139 m Nabenhöhe (10,66 m/s) nicht mit Messwerten belegt ist. Daher ist die durchgeführte Nabenhöhenumrechnung für BIN 9 und BIN 10 - wie im Gutachten gekennzeichnet - nicht zulässig und bei der Angabe handelt es sich um eine Abschätzung.

Stattdessen sollten die mit ausreichender Anzahl belegten Windgeschwindigkeitsbereiche der Messung zur Ermittlung der Schallimmissionen herangezogen werden. In Fall des Gutachtens [1] sind die BINs 6, 7, 8 und der 95%-Punkt innerhalb von BIN 7 mit 100,8 dB(A) damit angesprochen.

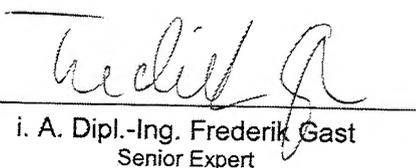
Wir sind nach DIN EN ISO / IEC 17025:2005 als Prüflabor für Schallmessungen akkreditiert und bekannt gegebene Stelle nach §29b BImSchG. Wir führen das FGW-Konformitätssiegel sowie die MEASNET-Akkreditierung für Schallmessungen an Windenergieanlagen.

Für Rückfragen stehen wir gern zur Verfügung und verbleiben,
mit freundlichen Grüßen

windtest grevenbroich gmbh


i. A. B. Sc. Sebastian Schmitter
Projektleiter




i. A. Dipl.-Ing. Frederik Gast
Senior Expert

Literaturverzeichnis

- [1] Schalltechnisches Gutachten SE14009B3N1 vom 12.05.2015
- [2] Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Revision 18, Stand 01.02.2008 Teil1: Bestimmung der Schallemissionswerte