



**Immissionsschutzrechtliche Bewertung  
zur geplanten 58. Änderung des  
Flächennutzungsplanes  
(Zweite Erweiterung des Windparks  
Königshoven) auf dem Stadtgebiet  
Bedburg (Rhein-Erft-Kreis)**

**Bericht-Nr. 4840-22-L1\_00\_01**

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz



**Immissionsschutzrechtliche Bewertung  
zur geplanten 58. Änderung des  
Flächennutzungsplanes  
(Zweite Erweiterung des Windparks  
Königshoven) auf dem Stadtgebiet  
Bedburg (Rhein-Erft-Kreis)**

Bericht Nr.: 4840-22-L1\_00\_01

Auftraggeber: RWE Wind Onshore & PV Deutschland GmbH  
c/o RWE Renewables GmbH  
Lister Straße 10  
30163 Hannover

Auftragnehmer: IEL GmbH  
Kirchdorfer Straße 26  
26603 Aurich

Telefon: 04941 - 9558-0  
E-Mail: [mail@iel-gmbh.de](mailto:mail@iel-gmbh.de)

Bearbeiter: Monika Bünting  
(Projektbearbeiterin Schallschutz)

Prüfer: Tanja Nowak (Dipl.-Ing. (FH))  
(Projektbearbeiterin Schallschutz)

Textteil: 11 Seiten (inkl. Deckblätter)  
Anhang: siehe Anhangsverzeichnis

Datum: 31. März 2022



Messstelle nach § 29b BImSchG

**Auflistung der erstellten Berichte:**

Berichtsnummer	Datum	Titel	Gegenstand / Inhaltliche Änderungen
4840-22-L1_00_01	31.03.2022	Immissionsschutzrechtliche Bewertung	Erstbericht

**Hinweise:**

Die vorliegende Ausarbeitung wurde nach bestem Wissen und Gewissen und dem aktuellen Stand der Technik unparteiisch erstellt.

Diese Ausarbeitung (Textteil und Anhang) darf nur in ihrer Gesamtheit und nur vom Auftraggeber zu dem in der Aufgabenstellung definierten Zweck verwendet werden. Eine auszugsweise Vervielfältigung und Veröffentlichung dieser Ausarbeitung ist nur mit schriftlicher Zustimmung der IEL GmbH erlaubt.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>Ausgangssituation .....</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>Geplante Windenergieanlagen .....</b>	<b>6</b>
	3.1 Schalltechnische Kennwerte NORDEX N163/6.X mit STE .....	6
<b>4.</b>	<b>Vorbelastung.....</b>	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>Immissionspunkte .....</b>	<b>8</b>
<b>6.</b>	<b>Berechnungsgrundlagen .....</b>	<b>8</b>
<b>7.</b>	<b>Rechenergebnisse und Beurteilung .....</b>	<b>9</b>
	7.1 Rechenergebnisse .....	9
	7.2 Schalltechnische Beurteilung .....	10
<b>8.</b>	<b>Ergänzende Aussagen zum Rotorschattenwurf .....</b>	<b>11</b>
<b>9.</b>	<b>Fazit .....</b>	<b>11</b>

## Anhang

### Übersichtskarten

- Geplante Windenergieanlagen und Immissionspunkte (1 Seite / DIN A3)
- Windenergieanlagen und Immissionspunkte (1 Seite / DIN A3)

### Datensatz und Berechnungsergebnisse / Schall

- Datensatz/Zusatzbelastung (4 Seiten)
- Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse (1 Seite)
- Berechnungsergebnisse Zusatzbelastung / mittlere Liste (4 Seiten)
- Datensatz Vorbelastung (3 Seiten)

### Qualität der Prognose (1 Seite)

### Literaturverzeichnis / Schall (3 Seiten)

## 1. Einleitung

Die Stadt Bedburg (Rhein-Erft-Kreis) plant die 58. Änderung des Flächennutzungsplanes (Zweite Erweiterung des Windparks Königshoven). Die neue Konzentrationszone besteht aus der Windparkerweiterung (Zubau von weiteren Windenergieanlagen) und Arrondierung der bestehenden Windkonzentrationszone (Repowering).

In der vorliegenden schalltechnischen Berechnung wird beispielhaft eine Konfiguration mit neun geplanten Windenergieanlagen betrachtet. Für das Berechnungsszenario wird der Rückbau von zwölf Windenergieanlagen (Windpark Kaiskorb) angenommen.

Für die geplante 58. Änderung des Flächennutzungsplanes soll eine Aussage zum Immissionsschutz getroffen und die grundsätzliche Machbarkeit des Projektes nachgewiesen werden. Es werden erste schalltechnische Berechnungen durchgeführt und ergänzende Aussagen zum Rotorschattenwurf getroffen.

## 2. Ausgangssituation

Die geplante Konzentrationszone befindet sich im Rhein-Erft-Kreis, auf dem Gebiet der Stadt Bedburg.

Die geplante Konzentrationszone beinhaltet die Konzentrationszone Kaiskorb, in der sich derzeit zwölf Windenergieanlagen vom Anlagentyp Vestas V80/2.0 MW in Betrieb befinden. Diese zwölf Windenergieanlagen sollen rückgebaut werden. Im Osten grenzt die Konzentrationszone an die bestehende Erweiterung des Windparks Königshovener-Höhe an.

Im weiteren Umfeld befinden sich zahlreiche Windenergieanlagen in Planung bzw. in Betrieb. Bei den Berechnungen werden insgesamt 113 weitere Windenergieanlagen berücksichtigt. Die Daten dieser Windenergieanlagen werden aus vorangegangenen schalltechnischen Berechnungen übernommen. Für einige dieser Windenergieanlagen ist derzeit ein Repowering geplant. Weiterhin sollen im Umfeld der bestehenden Windenergieanlagen weitere Windenergieanlagen realisiert werden. Aufgrund der Entfernung dieser Windenergieanlagen ist kein relevanter Einfluss für die hier maßgeblichen Immissionspunkte zu erwarten. Da hier zunächst nur der Nachweis der grundsätzlichen Machbarkeit des Projektes erfolgen soll, werden die vorliegenden Daten für die Ermittlung der Vorbelastung unverändert übernommen. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens der Windenergieanlagen erfolgt eine detaillierte Prüfung und Anpassung der Daten der dann als Vorbelastung zu berücksichtigenden Windenergieanlagen.

Nach dem derzeitigen Kenntnisstand des Gutachters befinden sich im Untersuchungsbereich keine sonstigen relevanten Schallquellen, die für den maßgeblichen Beurteilungszeitraum „Nacht“ als schalltechnische Vorbelastung zu berücksichtigen sind.

Als Immissionspunkte werden die nächstgelegenen schutzwürdigen Nutzungen (Gut Kaiskorb und Weiler Hohenholz) sowie Wohngebiete in den Ortschaften Königshoven, Kirchherten und Jackerath berücksichtigt.

### 3. Geplante Windenergieanlagen

Innerhalb der Konzentrationszone sollen insgesamt neun Windenergieanlagen realisiert werden. Für die nachfolgenden Berechnungen wird auftragsgemäß exemplarisch der Anlagentyp NORDEX N163/6.X mit STE und einer Nabenhöhe von 164 m berücksichtigt. Die Festlegung der endgültigen Standortkoordinaten und des Anlagentyps erfolgt im Rahmen des Genehmigungsverfahrens.

#### 3.1 Schalltechnische Kennwerte NORDEX N163/6.X mit STE

Wie eingangs erwähnt, werden die schalltechnischen Berechnungen exemplarisch mit den anlagenspezifischen Daten des Anlagentyps NORDEX N163/6.X mit STE durchgeführt. Für diesen Anlagentyp liegen für unterschiedliche Betriebsmodi Herstellerangaben vor.

Für die schalltechnischen Berechnungen wird für die Tageszeit der uneingeschränkte Betrieb (Mode 1) und für die Nachtzeit zunächst ein schallreduzierter Betrieb (Mode 16) verwendet. Die schalltechnische Optimierung erfolgt im Rahmen der Gutachtenerstellung für das Genehmigungsverfahren.

In der nachfolgenden Tabelle werden die verwendeten Betriebsmodi und die vom Hersteller prognostizierten Schalleistungspegel zusammengefasst.

Betriebsmodus	Nennleistung [kW]	Herstellerangabe L <sub>WA</sub> [dB(A)]
Mode 1	6.800	106,4
Mode 16	3.380	97,5

Tabelle 1: Herstellerangaben NORDEX N163/6.X mit STE

Für die einzelnen Betriebsmodi gibt der Hersteller die in Tabelle 2 genannten Frequenzspektren an. Schalltechnische Vermessungen liegen für diesen Anlagentyp noch nicht vor.

Betriebsmodus	L <sub>WA</sub> [dB(A)]	Schalleistungspegel L <sub>WA,okt.</sub> [dB(A)] bei Oktavband-Mittenfrequenz [Hz]							
		63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
Mode 1	106,4	92,8	96,6	99,5	100,6	100,5	96,5	86,4	64,8
Mode 16	97,5	83,9	87,7	90,6	91,7	91,6	87,6	77,5	55,9

Tabelle 2: Frequenzspektren / NORDEX N163/6.X mit STE

Auf die vom Hersteller angegebenen Frequenzspektren (siehe Tabelle 2) wird eine Konstante von 0,1 dB addiert, um den angegebenen Summenschallleistungspegel (siehe Tabelle 2) zu erreichen. Die Angaben des Herstellers enthalten keine Angaben zu den zu berücksichtigenden Unsicherheiten für die Serienstreuung  $\sigma_P$  und die Unsicherheit der Abnahmemessung  $\sigma_R$ . Für die Berechnungen wird ein Zuschlag von 2,1 dB für den oberen Vertrauensbereich berücksichtigt (vgl. Anhang, Qualität der Prognose).

Unter Berücksichtigung der oberen Vertrauensgrenze ergeben sich für die einzelnen Betriebsmodi folgende Schallleistungspegel  $L_{wA,90}$ :

Betriebsmodus	$L_{wA}$ [dB(A)]	$\sigma_{prog}$ [dB]	$\sigma_P$ [dB]	$\sigma_R$ [dB]	$\sigma_{ges}$ [dB]	$L_{wA,90}$ [dB(A)]
Mode 1	106,4	1,0	1,2	0,5	2,1	108,5
Mode 16	97,5	1,0	1,2	0,5	2,1	99,6

Tabelle 3: Schallleistungspegel  $L_{wA,90}$  / NORDEX N163/6.X mit STE

Die in den schalltechnischen Berechnungen berücksichtigten Daten werden nachfolgend aufgelistet.

Bezeichnung	Nabenhöhe [m]	Koordinaten UTM ETRS89, Zone 32		$L_{wA,90}$ [dB(A)]		Betriebsmodus	
		RW	HW	Tag	Nacht	Tag	Nacht
ZB_WEA 01	164	324.869	5.656.351	108,5	99,6	Mode 1	Mode 16
ZB_WEA 02	164	324.640	5.656.677	108,5	99,6	Mode 1	Mode 16
ZB_WEA 03	164	324.464	5.657.017	108,5	99,6	Mode 1	Mode 16
ZB_WEA 04	164	324.053	5.656.675	108,5	99,6	Mode 1	Mode 16
ZB_WEA 05	164	324.174	5.656.100	108,5	99,6	Mode 1	Mode 16
ZB_WEA 06	164	324.351	5.655.773	108,5	99,6	Mode 1	Mode 16
ZB_WEA 07	164	323.629	5.655.958	108,5	99,6	Mode 1	Mode 16
ZB_WEA 08	164	323.795	5.655.604	108,5	99,6	Mode 1	Mode 16
ZB_WEA 09	164	323.946	5.655.296	108,5	99,6	Mode 1	Mode 16

Tabelle 4: Koordinaten, Nabenhöhen und schalltechnische Kennwerte der geplanten Windenergieanlagen

Für die weitere Bearbeitung wird vorausgesetzt, dass die Geräuschimmissionen des geplanten Anlagentyps keine immissionsrelevante Ton- und Impulshaltigkeit aufweisen.

#### 4. Vorbelastung

Als schalltechnische Vorbelastung werden insgesamt 113 weitere Windenergieanlagen berücksichtigt (vgl. anliegende Übersichtskarte und Daten im Anhang). Die Daten dieser Windenergieanlagen werden aus vorangegangenen schalltechnischen Berechnungen übernommen. Für einige dieser Windenergieanlagen ist derzeit ein Repowering geplant. Weiterhin sollen im Umfeld der bestehenden Windenergieanlagen weitere Windenergieanlagen realisiert werden. Nach derzeitigem Kenntnisstand ist aufgrund der Entfernung

dieser Windenergieanlagen davon auszugehen, dass diese Windenergieanlagen keinen relevanten Einfluss auf die hier maßgeblichen Immissionspunkte haben.

Da hier zunächst nur der Nachweis der grundsätzlichen Machbarkeit des Projektes erfolgen soll, werden die vorliegenden Daten für die Ermittlung der Vorbelastung unverändert übernommen. Im Rahmen der Gutachtenerstellung für das anschließende Genehmigungsverfahren der Windenergieanlagen erfolgt eine detaillierte Prüfung und Anpassung der Daten der dann als Vorbelastung zu berücksichtigenden Windenergieanlagen.

## 5. Immissionspunkte

Die schalltechnische Untersuchung wird für insgesamt zehn Immissionspunkte durchgeführt. Die Daten der berücksichtigten Immissionspunkte sind nachfolgend zusammengefasst und die Lage ist den anliegenden Übersichtskarten zu entnehmen.

Immissionspunkt	UTM ETRS89 Zone 32		Schutzbedürftigkeit	Richtwert Tag/Nacht [dB(A)]
	Rechtswert	Hochwert		
IP 01 Am Mühlenkreuz 26	327.803	5.653.781	Allgemeines Wohngebiet	55 / 40
IP 02 Neue Bergstraße 51	327.592	5.653.761	Allgemeines Wohngebiet	55 / 40
IP 03 Neue Bergstr. 41	327.534	5.653.712	Allgemeines Wohngebiet	55 / 40
IP 04 Ginnerstr. 14	327.403	5.653.434	Reines Wohngebiet	50 / 35
IP 05 Gut Hohenholz	326.078	5.654.462	Außenbereich	60 / 45
IP 06 Hohenholz 23	325.889	5.654.428	Außenbereich	60 / 45
IP 07 Am Harffer Kreuz 1	324.186	5.653.812	Wohnbaufläche	55 / 40
IP 08 Gut Kaiskorb	322.964	5.656.106	Außenbereich	60 / 45
IP 09 B.-Plan Titz Nr. 20	321.537	5.656.405	Allgemeines Wohngebiet	55 / 40
IP 10 B.-Plan Titz Nr. 20	321.627	5.656.491	Allgemeines Wohngebiet	55 / 40

Tabelle 5: Immissionspunkte (Schall)

## 6. Berechnungsgrundlagen

Die schalltechnischen Berechnungen werden gemäß Nr. A2 der TA-Lärm nach der DIN ISO 9613-2<sup>4.)</sup> durchgeführt. Bei den Berechnungen wird der „Entwurf der LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz an Windenergieanlagen“<sup>13.)</sup> vom 30.06.2016 verwendet, nach dem die Berechnungen nach dem Interimsverfahren durchgeführt werden sollen. In Nordrhein-Westfalen wurden diese Hinweise per Erlass<sup>38.)</sup> mit Datum vom 29.11.2017 eingeführt.

Ein weiterer Themenschwerpunkt der „LAI-Hinweise“ befasst sich mit den Anforderungen an die Qualität der Prognose (siehe Anhang).

Die Berechnungen werden mit dem Programmsystem IMMI<sup>ó</sup> (Version 2021 [503], Update 2 vom 06.12.2021) durchgeführt, welches die Anwendung der erforderlichen Berechnungsmethoden ermöglicht.

## 7. Rechenergebnisse und Beurteilung

Gemäß TA-Lärm muss zur schalltechnischen Beurteilung die Gesamtbelastung an dem jeweiligen Immissionspunkt ermittelt werden (Abschnitt 2.4 der TA-Lärm). Sie setzt sich aus der Vorbelastung (hier: 113 weitere Windenergieanlagen) und der Zusatzbelastung (hier: neun geplante Windenergieanlagen) zusammen.

### 7.1 Rechenergebnisse

In der nachfolgenden Tabelle werden die Beurteilungspegel für die Nachtzeit für die Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung aufgelistet.

Immissionspunkt	IRW - Nacht [dB(A)]	Vorbelastung [dB(A)]	Zusatzbelastung [dB(A)]	Gesamtbelastung [dB(A)]
IP 01 Am Mühlenkreuz 26	40	36,4	20,1	36,5
IP 02 Neue Bergstraße 51	40	37,9	22,6	38,0
IP 03 Neue Bergstr. 41	40	37,7	22,6	37,9
IP 04 Ginnerstr. 14	35	37,1	22,2	37,3
IP 05 Gut Hohenholz	45	40,8	28,6	41,0
IP 06 Hohenholz 23	45	40,3	29,2	40,6
IP 07 Am Harffer Kreuz 1	40	36,9	30,4	37,8
IP 08 Gut Kaiskorb	45	42,6	37,3	43,7
IP 09 B.-Plan Titz Nr. 20	40	37,9	28,0	38,3
IP 10 B.-Plan Titz Nr. 20	40	37,4	28,1	37,9

Tabelle 6: Berechnungsergebnisse / Nacht

In der nachfolgenden Tabelle werden die Beurteilungspegel (gerundet gemäß DIN 1333) der Gesamtbelastung für alle zehn untersuchten Immissionspunkte gebildet und den zulässigen Immissionsrichtwerten gegenübergestellt.

Immissionspunkt	IRW Nacht [dB(A)]	Gesamtbelastung [dB(A)]	Gesamtbelastung (gerundet) [dB(A)]	Reserve zum IRW [dB]
IP 01 Am Mühlenkreuz 26	40	36,5	37	3
IP 02 Neue Bergstraße 51	40	38,0	38	2
IP 03 Neue Bergstr. 41	40	37,9	38	2
IP 04 Ginnerstr. 14	35	37,3	37	-2
IP 05 Gut Hohenholz	45	41,0	41	4
IP 06 Hohenholz 23	45	40,6	41	4
IP 07 Am Harffer Kreuz 1	40	37,8	38	2
IP 08 Gut Kaiskorb	45	43,7	44	1
IP 09 B.-Plan Titz Nr. 20	40	38,3	38	2
IP 10 B.-Plan Titz Nr. 20	40	37,9	38	2

Tabelle 7: Bildung der Beurteilungspegel / Nacht

## 7.2 Schalltechnische Beurteilung

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass der jeweils zulässige Immissionsrichtwert für die Nachtzeit durch den Beurteilungspegel der Gesamtbelastung an neun von zehn Immissionspunkten nicht überschritten wird.

Am Immissionspunkt IP 04 wird der Immissionsrichtwert bereits durch die Vorbelastung um 2 dB überschritten. Die Zusatzbelastung liegt um mehr als 10 dB unter dem Immissionsrichtwert, so dass sich der Immissionspunkt gemäß TA-Lärm Nr. 2.2 bereits außerhalb des akustischen Einwirkungsbereiches der geplanten Windenergieanlagen befindet. Im Rahmen der Gutachtenerstellung für das Genehmigungsverfahren ist für diesen Immissionspunkt der Nachweis der Irrelevanz der geplanten Windenergieanlagen zu führen.

Aus Sicht des Schallimmissionsschutzes bestehen unserer Auffassung nach unter den dargestellten Bedingungen keine Bedenken, gegen eine Umsetzung des Projektes. Eine abschließende schalltechnische Optimierung und Beurteilung erfolgt im Rahmen der Gutachtenerstellung für das Genehmigungsverfahren.

## 8. Ergänzende Aussagen zum Rotorschattenwurf

Für die Beurteilung von Rotorschattenwurf gelten die vom LAI (Länderausschuss für Immissionsschutz; 13.03.2002; Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen; WEA-Schattenwurf-Hinweise) empfohlenen Orientierungswerte:

- maximal 30 Stunden im Jahr (astronomisch möglich) und
- maximal 30 Minuten pro Tag

Mittels der Anlagentechnik und -steuerung kann sichergestellt werden, dass die zulässigen Orientierungswerte nicht überschritten werden. Sollten die Orientierungswerte an einzelnen Immissionspunkten bereits durch die Vorbelastung überschritten werden, kann sichergestellt werden, dass die neu geplanten Windenergieanlagen keinen zusätzlichen Schattenwurf verursachen.

Ein gesonderter Nachweis erfolgt im Rahmen der Gutachtenerstellung für das Genehmigungsverfahren der Windenergieanlagen.

## 9. Fazit

Unter den dargestellten Bedingungen bestehen aus Sicht des Immissionsschutzes keine Bedenken gegen eine Umsetzung des Projektes. Eine abschließende Beurteilung erfolgt im Rahmen der Gutachtenerstellung für das Genehmigungsverfahren.

Alle Berechnungsergebnisse und Beurteilungen gelten nur für die gewählte Konfiguration. Diese Ausarbeitung (Textteil und Anhang) darf nur in ihrer Gesamtheit verwendet werden.

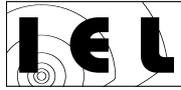
Aurich, den 31. März 2022

Bericht verfasst durch

Monika Bünting  
(Projektbearbeiterin Schallschutz)

Geprüft und freigegeben durch

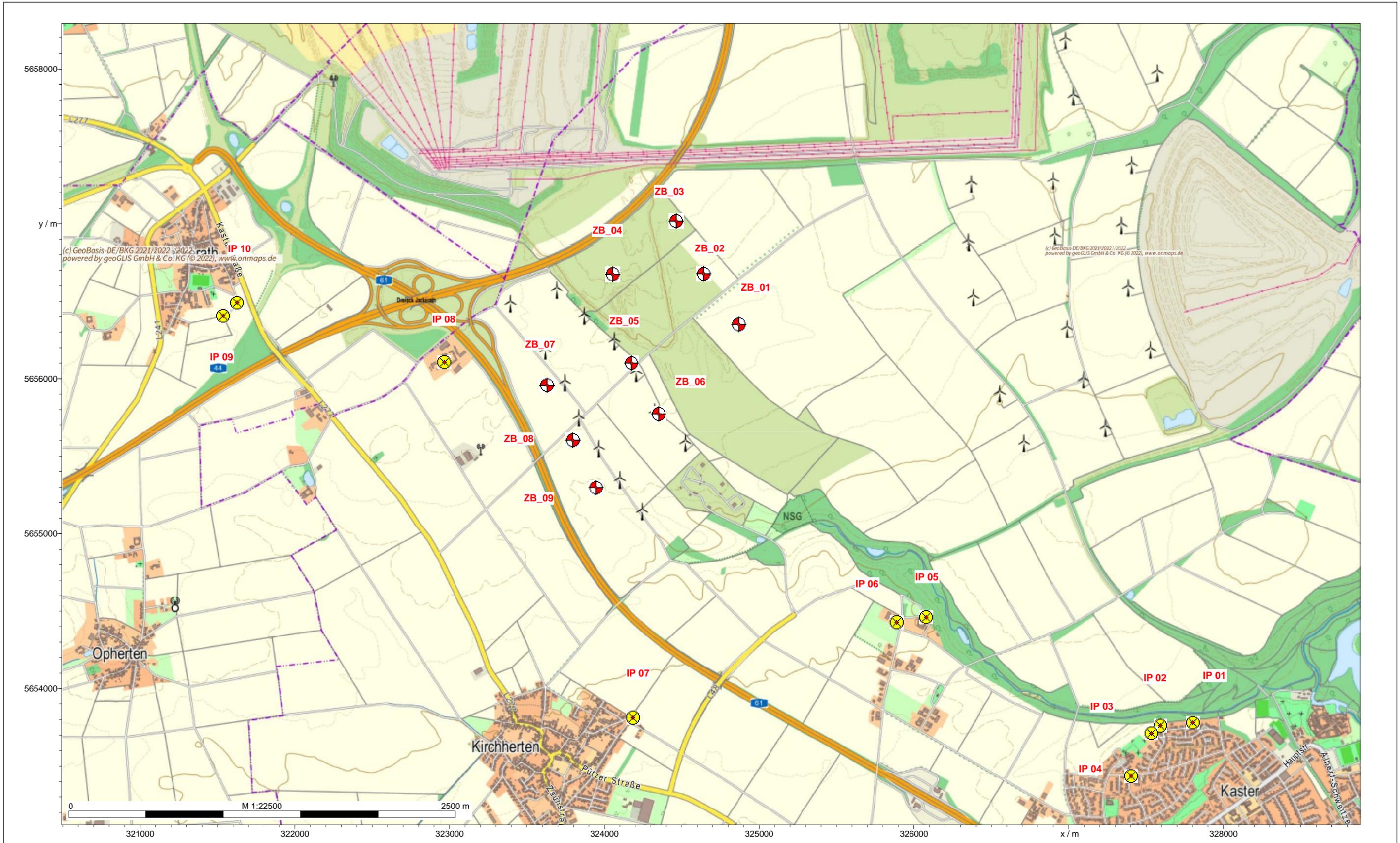
Tanja Nowak (Dipl.-Ing. (FH))  
(Projektbearbeiterin Schallschutz)



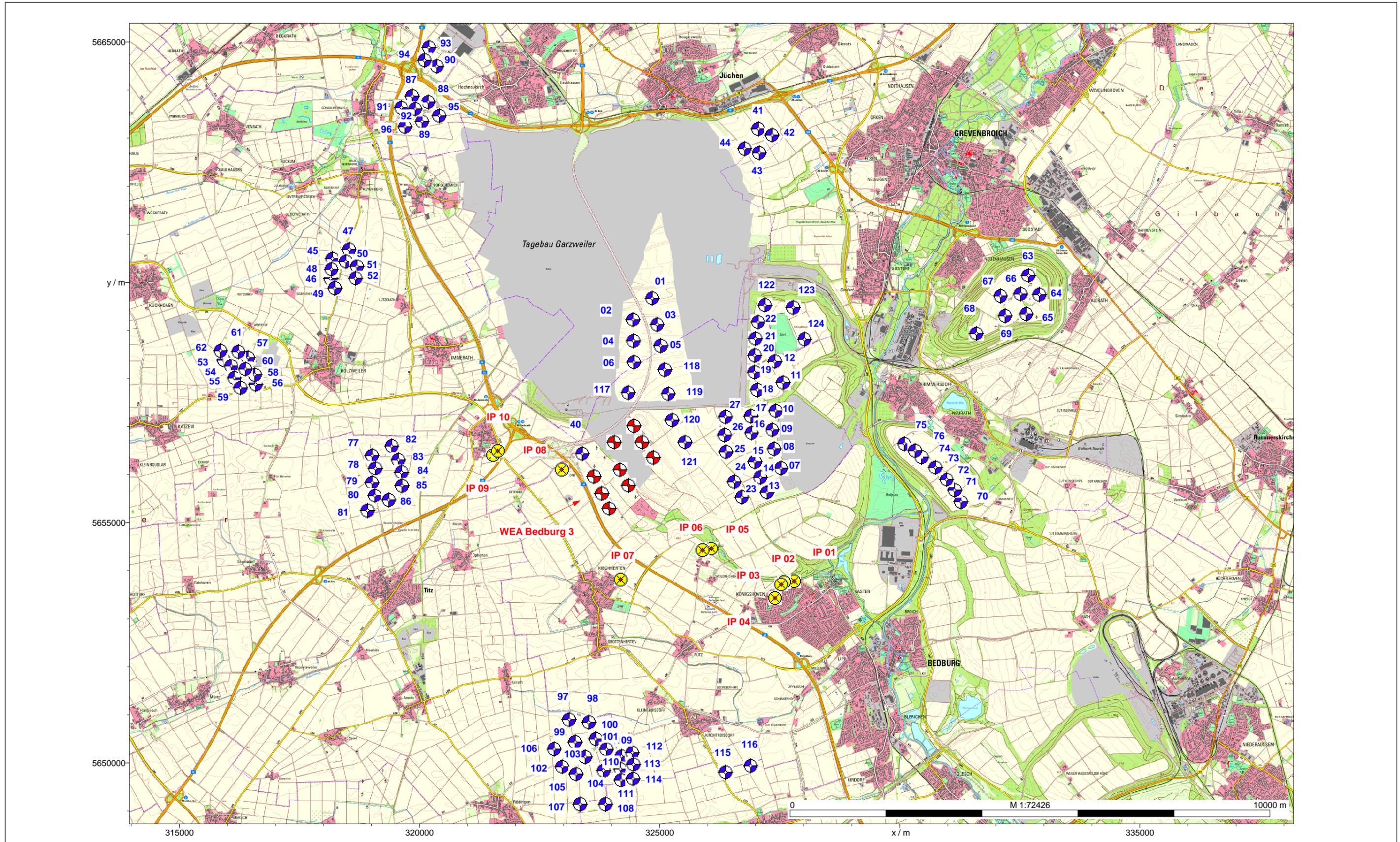
## Übersichtskarten

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

# Übersichtskarte: Geplante Windenergieanlagen und Immissionspunkte



# Übersichtskarte: Windenergieanlagen und Immissionspunkte





**Datensatz und  
Berechnungsergebnisse  
Schall**

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Projekt   Eigenschaften			
Prognosetyp:	Lärm		
Prognoseart:	Lärm (nationale Normen)		
Beurteilung nach:	TA Lärm (1998)		

Immissionspunkt (10)								Zusatzbelastung			
	Bezeichnung	Gruppe	Richtwerte /dB(A)		Nutzung	T1	T2	T3			
			x/m	y/m		z(abs) /m	z(rel) /m				
IPkt001	IP 01 Am Mühlenkreuz 26	Immissionspunkte	Richtwerte /dB(A)		Allg. Wohngebiet	55,00	55,00	40,00			
	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>		<b>! z(rel) /m</b>			
			Geometrie:	327803,00	5653781,00	74,76		5,00			
IPkt002	IP 02 Neue Bergstraße 51	Immissionspunkte	Richtwerte /dB(A)		Allg. Wohngebiet	55,00	55,00	40,00			
	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>		<b>! z(rel) /m</b>			
			Geometrie:	327592,00	5653761,00	87,36		5,00			
IPkt003	IP 03 Neue Bergstr. 41	Immissionspunkte	Richtwerte /dB(A)		Allg. Wohngebiet	55,00	55,00	40,00			
	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>		<b>! z(rel) /m</b>			
			Geometrie:	327534,00	5653712,00	89,00		5,00			
IPkt004	IP 04 Ginnerstr. 14	Immissionspunkte	Richtwerte /dB(A)		Reines Wohngebiet	50,00	50,00	35,00			
	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>		<b>! z(rel) /m</b>			
			Geometrie:	327403,00	5653434,00	90,10		5,00			
IPkt005	IP 05 Gut Hohenholz	Immissionspunkte	Richtwerte /dB(A)		Kern/Dorf/Misch	60,00	60,00	45,00			
	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>		<b>! z(rel) /m</b>			
			Geometrie:	326078,00	5654462,00	107,50		7,50			
IPkt006	IP 06 Hohenholz 23	Immissionspunkte	Richtwerte /dB(A)		Kern/Dorf/Misch	60,00	60,00	45,00			
	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>		<b>! z(rel) /m</b>			
			Geometrie:	325889,06	5654427,87	109,50		7,50			
IPkt007	IP 07 Am Harffer Kreuz 1	Immissionspunkte	Richtwerte /dB(A)		Allg. Wohngebiet	55,00	55,00	40,00			
	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>		<b>! z(rel) /m</b>			
			Geometrie:	324186,00	5653812,00	102,90		5,00			
IPkt008	IP 08 Gut Kaiskorb	Immissionspunkte	Richtwerte /dB(A)		Kern/Dorf/Misch	60,00	60,00	45,00			
	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>		<b>! z(rel) /m</b>			
			Geometrie:	322964,00	5656106,00	121,00		5,00			
IPkt009	IP 09 B.-Plan Titz Nr. 20	Immissionspunkte	Richtwerte /dB(A)		Allg. Wohngebiet	55,00	55,00	40,00			
	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>		<b>! z(rel) /m</b>			
			Geometrie:	321537,19	5656405,49	119,00		5,00			
IPkt010	IP 10 B.-Plan Titz Nr. 20	Immissionspunkte	Richtwerte /dB(A)		Allg. Wohngebiet	55,00	55,00	40,00			
	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>		<b>! z(rel) /m</b>			
			Geometrie:	321626,74	5656491,27	117,79		5,00			

Beurteilungszeiträume			
T1	Werktag (6h-22h)		
T2	Sonntag (6h-22h)		
T3	Nacht (22h-6h)		

Emissionsspektren (Interne Datenbank)														
Name	S	Typ		16	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
N163/6.X_Mode 1_6800 kW_106,4 dB(A)_STE	106,4	A	dB(A)				92,9	96,7	99,6	100,7	100,6	96,6	86,5	64,9
N163/6.X_Mode 16_3380 kW_97,5 dB(A)_STE	97,5	A	dB(A)				84,0	87,8	90,7	91,8	91,7	87,7	77,6	56,0

Windenergieanlage (9)												Zusatzbelastung			
WEA1001	Bezeichnung	ZB WEA 01, Nordex N163/6.X				Wirkradius /m				99999,00					
	Gruppe	ZB WEA Lückenschluss				Lw (Tag) /dB(A)				108,53					
	Knotenzahl	1				Lw (Nacht) /dB(A)				99,63					
	Länge /m	---				Lw (Ruhe) /dB(A)				108,53					
	Länge /m (2D)	---				D0				0,00					
	Fläche /m²	---				Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 / Interimsverfahren					
						Hohe Quelle				Ja					
						Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)					
	Emiss.-Variante	Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz			
	Tag	Referenz: N163/6.X_Mode 1_6800 kW_106,4 dB(A)_STE													
	Tag	Zuschlag /dB (A)	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1		
		Lw /dB (A)	108,5	-	-	95,0	98,8	101,7	102,8	102,7	98,7	88,6	67,0		
	Nacht	Referenz: N163/6.X_Mode 16_3380 kW_97,5 dB(A)_STE													
	Nacht	Zuschlag /dB (A)	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1		
		Lw /dB (A)	99,6	-	-	86,1	89,9	92,8	93,9	93,8	89,8	79,7	58,1		

	Ruhe	Emission	Referenz: N163/6.X_Mode 1_6800 kW_106,4 dB(A)_STE											
	Ruhe	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
		Lw /dB (A)	108,5	-	-	95,0	98,8	101,7	102,8	102,7	98,7	88,6	67,0	
	<b>Beurteilungsvorschrift</b>		<b>Spitzenpegel</b>	<b>Impuls-Zuschlag</b>			<b>Ton-Zuschlag</b>			<b>Info.-Zuschlag</b>			<b>Extra-Zuschlag</b>	
	TA Lärm (1998)		-	0,0			0,0			0,0			-	
	<b>Geometrie</b>			<b>Nr</b>			<b>x/m</b>			<b>y/m</b>			<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>
			Geometrie:			324869,00	5656351,00			280,64			164,00	
<b>WEAI002</b>	<b>Bezeichnung</b>		ZB WEA 02, Nordex N163/6.X				<b>Wirkradius /m</b>				99999,00			
	<b>Gruppe</b>		ZB WEA Lückenschluss				<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				108,53			
	<b>Knotenzahl</b>		1				<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				99,63			
	<b>Länge /m</b>		---				<b>Lw (Ruhe) /dB(A)</b>				108,53			
	<b>Länge /m (2D)</b>		---				<b>D0</b>				0,00			
	<b>Fläche /m²</b>		---				<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren			
							<b>Hohe Quelle</b>				Ja			
							<b>Emission ist</b>				Schallleistungspegel (Lw)			
	<b>Emiss.-Variante</b>		<b>Summe</b>	<b>16 Hz</b>	<b>31.5 Hz</b>	<b>63 Hz</b>	<b>125 Hz</b>	<b>250 Hz</b>	<b>500 Hz</b>	<b>1000 Hz</b>	<b>2000 Hz</b>	<b>4000 Hz</b>	<b>8000 Hz</b>	
	Tag	Emission	Referenz: N163/6.X_Mode 1_6800 kW_106,4 dB(A)_STE											
	Tag	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
		Lw /dB (A)	108,5	-	-	95,0	98,8	101,7	102,8	102,7	98,7	88,6	67,0	
	Nacht	Emission	Referenz: N163/6.X_Mode 16_3380 kW_97,5 dB(A)_STE											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
		Lw /dB (A)	99,6	-	-	86,1	89,9	92,8	93,9	93,8	89,8	79,7	58,1	
	Ruhe	Emission	Referenz: N163/6.X_Mode 1_6800 kW_106,4 dB(A)_STE											
	Ruhe	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
		Lw /dB (A)	108,5	-	-	95,0	98,8	101,7	102,8	102,7	98,7	88,6	67,0	
	<b>Beurteilungsvorschrift</b>		<b>Spitzenpegel</b>	<b>Impuls-Zuschlag</b>			<b>Ton-Zuschlag</b>			<b>Info.-Zuschlag</b>			<b>Extra-Zuschlag</b>	
	TA Lärm (1998)		-	0,0			0,0			0,0			-	
	<b>Geometrie</b>			<b>Nr</b>			<b>x/m</b>			<b>y/m</b>			<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>
			Geometrie:			324640,00	5656677,00			274,71			164,00	
<b>WEAI003</b>	<b>Bezeichnung</b>		ZB WEA 03, Nordex N163/6.X				<b>Wirkradius /m</b>				99999,00			
	<b>Gruppe</b>		ZB WEA Lückenschluss				<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				108,53			
	<b>Knotenzahl</b>		1				<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				99,63			
	<b>Länge /m</b>		---				<b>Lw (Ruhe) /dB(A)</b>				108,53			
	<b>Länge /m (2D)</b>		---				<b>D0</b>				0,00			
	<b>Fläche /m²</b>		---				<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren			
							<b>Hohe Quelle</b>				Ja			
							<b>Emission ist</b>				Schallleistungspegel (Lw)			
	<b>Emiss.-Variante</b>		<b>Summe</b>	<b>16 Hz</b>	<b>31.5 Hz</b>	<b>63 Hz</b>	<b>125 Hz</b>	<b>250 Hz</b>	<b>500 Hz</b>	<b>1000 Hz</b>	<b>2000 Hz</b>	<b>4000 Hz</b>	<b>8000 Hz</b>	
	Tag	Emission	Referenz: N163/6.X_Mode 1_6800 kW_106,4 dB(A)_STE											
	Tag	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
		Lw /dB (A)	108,5	-	-	95,0	98,8	101,7	102,8	102,7	98,7	88,6	67,0	
	Nacht	Emission	Referenz: N163/6.X_Mode 16_3380 kW_97,5 dB(A)_STE											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
		Lw /dB (A)	99,6	-	-	86,1	89,9	92,8	93,9	93,8	89,8	79,7	58,1	
	Ruhe	Emission	Referenz: N163/6.X_Mode 1_6800 kW_106,4 dB(A)_STE											
	Ruhe	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
		Lw /dB (A)	108,5	-	-	95,0	98,8	101,7	102,8	102,7	98,7	88,6	67,0	
	<b>Beurteilungsvorschrift</b>		<b>Spitzenpegel</b>	<b>Impuls-Zuschlag</b>			<b>Ton-Zuschlag</b>			<b>Info.-Zuschlag</b>			<b>Extra-Zuschlag</b>	
	TA Lärm (1998)		-	0,0			0,0			0,0			-	
	<b>Geometrie</b>			<b>Nr</b>			<b>x/m</b>			<b>y/m</b>			<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>
			Geometrie:			324464,00	5657017,00			268,94			164,00	
<b>WEAI004</b>	<b>Bezeichnung</b>		ZB WEA 04, Nordex N163/6.X				<b>Wirkradius /m</b>				99999,00			
	<b>Gruppe</b>		ZB WEA Lückenschluss				<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				108,53			
	<b>Knotenzahl</b>		1				<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				99,63			
	<b>Länge /m</b>		---				<b>Lw (Ruhe) /dB(A)</b>				108,53			
	<b>Länge /m (2D)</b>		---				<b>D0</b>				0,00			
	<b>Fläche /m²</b>		---				<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren			
							<b>Hohe Quelle</b>				Ja			
							<b>Emission ist</b>				Schallleistungspegel (Lw)			
	<b>Emiss.-Variante</b>		<b>Summe</b>	<b>16 Hz</b>	<b>31.5 Hz</b>	<b>63 Hz</b>	<b>125 Hz</b>	<b>250 Hz</b>	<b>500 Hz</b>	<b>1000 Hz</b>	<b>2000 Hz</b>	<b>4000 Hz</b>	<b>8000 Hz</b>	
	Tag	Emission	Referenz: N163/6.X_Mode 1_6800 kW_106,4 dB(A)_STE											
	Tag	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
		Lw /dB (A)	108,5	-	-	95,0	98,8	101,7	102,8	102,7	98,7	88,6	67,0	
	Nacht	Emission	Referenz: N163/6.X_Mode 16_3380 kW_97,5 dB(A)_STE											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
		Lw /dB (A)	99,6	-	-	86,1	89,9	92,8	93,9	93,8	89,8	79,7	58,1	
	Ruhe	Emission	Referenz: N163/6.X_Mode 1_6800 kW_106,4 dB(A)_STE											

	Ruhe	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
		Lw /dB (A)	108,5	-	-	95,0	98,8	101,7	102,8	102,7	98,7	88,6	67,0	
	<b>Beurteilungsvorschrift</b>	<b>Spitzenpegel</b>				<b>Impuls-Zuschlag</b>	<b>Ton-Zuschlag</b>	<b>Info.-Zuschlag</b>						<b>Extra-Zuschlag</b>
	TA Lärm (1998)					0,0	0,0	0,0						0,0
	<b>Geometrie</b>					<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>				
						Geometrie:	324053,00	5656675,00	254,00	164,00				
<b>WEAI005</b>	<b>Bezeichnung</b>	ZB WEA 05, Nordex N163/6.X					<b>Wirkradius /m</b>					99999,00		
	<b>Gruppe</b>	ZB WEA Repowering					<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>					108,53		
	<b>Knotenzahl</b>	1					<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>					99,63		
	<b>Länge /m</b>	---					<b>Lw (Ruhe) /dB(A)</b>					108,53		
	<b>Länge /m (2D)</b>	---					<b>D0</b>					0,00		
	<b>Fläche /m²</b>	---					<b>Berechnungsgrundlage</b>					ISO 9613-2 / Interimsverfahren		
							<b>Hohe Quelle</b>					Ja		
							<b>Emission ist</b>					Schalleistungspegel (Lw)		
	<b>Emiss.-Variante</b>		<b>Summe</b>	<b>16 Hz</b>	<b>31.5 Hz</b>	<b>63 Hz</b>	<b>125 Hz</b>	<b>250 Hz</b>	<b>500 Hz</b>	<b>1000 Hz</b>	<b>2000 Hz</b>	<b>4000 Hz</b>	<b>8000 Hz</b>	
	Tag	Emission	Referenz: N163/6.X_Mode 1_6800 kW_106,4 dB(A)_STE											
	Tag	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
		Lw /dB (A)	108,5	-	-	95,0	98,8	101,7	102,8	102,7	98,7	88,6	67,0	
	Nacht	Emission	Referenz: N163/6.X_Mode 16_3380 kW_97,5 dB(A)_STE											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
		Lw /dB (A)	99,6	-	-	86,1	89,9	92,8	93,9	93,8	89,8	79,7	58,1	
	Ruhe	Emission	Referenz: N163/6.X_Mode 1_6800 kW_106,4 dB(A)_STE											
	Ruhe	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
		Lw /dB (A)	108,5	-	-	95,0	98,8	101,7	102,8	102,7	98,7	88,6	67,0	
	<b>Beurteilungsvorschrift</b>	<b>Spitzenpegel</b>				<b>Impuls-Zuschlag</b>	<b>Ton-Zuschlag</b>	<b>Info.-Zuschlag</b>						<b>Extra-Zuschlag</b>
	TA Lärm (1998)					0,0	0,0	0,0						0,0
	<b>Geometrie</b>					<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>				
						Geometrie:	324174,00	5656100,00	277,36	164,00				
<b>WEAI006</b>	<b>Bezeichnung</b>	ZB WEA 06, Nordex N163/6.X					<b>Wirkradius /m</b>					99999,00		
	<b>Gruppe</b>	ZB WEA Repowering					<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>					108,53		
	<b>Knotenzahl</b>	1					<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>					99,63		
	<b>Länge /m</b>	---					<b>Lw (Ruhe) /dB(A)</b>					108,53		
	<b>Länge /m (2D)</b>	---					<b>D0</b>					0,00		
	<b>Fläche /m²</b>	---					<b>Berechnungsgrundlage</b>					ISO 9613-2 / Interimsverfahren		
							<b>Hohe Quelle</b>					Ja		
							<b>Emission ist</b>					Schalleistungspegel (Lw)		
	<b>Emiss.-Variante</b>		<b>Summe</b>	<b>16 Hz</b>	<b>31.5 Hz</b>	<b>63 Hz</b>	<b>125 Hz</b>	<b>250 Hz</b>	<b>500 Hz</b>	<b>1000 Hz</b>	<b>2000 Hz</b>	<b>4000 Hz</b>	<b>8000 Hz</b>	
	Tag	Emission	Referenz: N163/6.X_Mode 1_6800 kW_106,4 dB(A)_STE											
	Tag	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
		Lw /dB (A)	108,5	-	-	95,0	98,8	101,7	102,8	102,7	98,7	88,6	67,0	
	Nacht	Emission	Referenz: N163/6.X_Mode 16_3380 kW_97,5 dB(A)_STE											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
		Lw /dB (A)	99,6	-	-	86,1	89,9	92,8	93,9	93,8	89,8	79,7	58,1	
	Ruhe	Emission	Referenz: N163/6.X_Mode 1_6800 kW_106,4 dB(A)_STE											
	Ruhe	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
		Lw /dB (A)	108,5	-	-	95,0	98,8	101,7	102,8	102,7	98,7	88,6	67,0	
	<b>Beurteilungsvorschrift</b>	<b>Spitzenpegel</b>				<b>Impuls-Zuschlag</b>	<b>Ton-Zuschlag</b>	<b>Info.-Zuschlag</b>						<b>Extra-Zuschlag</b>
	TA Lärm (1998)					0,0	0,0	0,0						0,0
	<b>Geometrie</b>					<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>				
						Geometrie:	324351,00	5655773,00	275,33	164,00				
<b>WEAI007</b>	<b>Bezeichnung</b>	ZB WEA 07, Nordex N163/6.X					<b>Wirkradius /m</b>					99999,00		
	<b>Gruppe</b>	ZB WEA Repowering					<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>					108,53		
	<b>Knotenzahl</b>	1					<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>					99,63		
	<b>Länge /m</b>	---					<b>Lw (Ruhe) /dB(A)</b>					108,53		
	<b>Länge /m (2D)</b>	---					<b>D0</b>					0,00		
	<b>Fläche /m²</b>	---					<b>Berechnungsgrundlage</b>					ISO 9613-2 / Interimsverfahren		
							<b>Hohe Quelle</b>					Ja		
							<b>Emission ist</b>					Schalleistungspegel (Lw)		
	<b>Emiss.-Variante</b>		<b>Summe</b>	<b>16 Hz</b>	<b>31.5 Hz</b>	<b>63 Hz</b>	<b>125 Hz</b>	<b>250 Hz</b>	<b>500 Hz</b>	<b>1000 Hz</b>	<b>2000 Hz</b>	<b>4000 Hz</b>	<b>8000 Hz</b>	
	Tag	Emission	Referenz: N163/6.X_Mode 1_6800 kW_106,4 dB(A)_STE											
	Tag	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
		Lw /dB (A)	108,5	-	-	95,0	98,8	101,7	102,8	102,7	98,7	88,6	67,0	
	Nacht	Emission	Referenz: N163/6.X_Mode 16_3380 kW_97,5 dB(A)_STE											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
		Lw /dB (A)	99,6	-	-	86,1	89,9	92,8	93,9	93,8	89,8	79,7	58,1	
	Ruhe	Emission	Referenz: N163/6.X_Mode 1_6800 kW_106,4 dB(A)_STE											
	Ruhe	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1

Lw /dB (A)		108,5	-	-	95,0	98,8	101,7	102,8	102,7	98,7	88,6	67,0	
<b>Beurteilungsvorschrift</b>		<b>Spitzenpegel</b>	<b>Impuls-Zuschlag</b>		<b>Ton-Zuschlag</b>		<b>Info.-Zuschlag</b>		<b>Extra-Zuschlag</b>				
TA Lärm (1998)		-	0,0		0,0		0,0		-				
<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>		<b>x/m</b>		<b>y/m</b>		<b>z(abs) /m</b>		<b>! z(rel) /m</b>			
		Geometrie:		323629,00		5655958,00		282,00		164,00			
<b>WEAI008</b>	<b>Bezeichnung</b>	ZB WEA 08, Nordex N163/6.X				<b>Wirkradius /m</b>				99999,00			
	<b>Gruppe</b>	ZB WEA Repowering				<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				108,53			
	<b>Knotenzahl</b>	1				<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				99,63			
	<b>Länge /m</b>	---				<b>Lw (Ruhe) /dB(A)</b>				108,53			
	<b>Länge /m (2D)</b>	---				<b>D0</b>				0,00			
	<b>Fläche /m²</b>	---				<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren			
						<b>Hohe Quelle</b>				Ja			
						<b>Emission ist</b>				Schallleistungspegel (Lw)			
<b>Emiss.-Variante</b>		<b>Summe</b>	<b>16 Hz</b>	<b>31.5 Hz</b>	<b>63 Hz</b>	<b>125 Hz</b>	<b>250 Hz</b>	<b>500 Hz</b>	<b>1000 Hz</b>	<b>2000 Hz</b>	<b>4000 Hz</b>	<b>8000 Hz</b>	
Tag	Emission	Referenz: N163/6.X_Mode 1_6800 kW_106,4 dB(A)_STE											
Tag	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
	Lw /dB (A)	108,5	-	-	95,0	98,8	101,7	102,8	102,7	98,7	88,6	67,0	
Nacht	Emission	Referenz: N163/6.X_Mode 16_3380 kW_97,5 dB(A)_STE											
Nacht	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
	Lw /dB (A)	99,6	-	-	86,1	89,9	92,8	93,9	93,8	89,8	79,7	58,1	
Ruhe	Emission	Referenz: N163/6.X_Mode 1_6800 kW_106,4 dB(A)_STE											
Ruhe	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
	Lw /dB (A)	108,5	-	-	95,0	98,8	101,7	102,8	102,7	98,7	88,6	67,0	
<b>Beurteilungsvorschrift</b>		<b>Spitzenpegel</b>	<b>Impuls-Zuschlag</b>		<b>Ton-Zuschlag</b>		<b>Info.-Zuschlag</b>		<b>Extra-Zuschlag</b>				
TA Lärm (1998)		-	0,0		0,0		0,0		-				
<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>		<b>x/m</b>		<b>y/m</b>		<b>z(abs) /m</b>		<b>! z(rel) /m</b>			
		Geometrie:		323795,00		5655604,00		278,06		164,00			
<b>WEAI009</b>	<b>Bezeichnung</b>	ZB WEA 09, Nordex N163/6.X				<b>Wirkradius /m</b>				99999,00			
	<b>Gruppe</b>	ZB WEA Repowering				<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				108,53			
	<b>Knotenzahl</b>	1				<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				99,63			
	<b>Länge /m</b>	---				<b>Lw (Ruhe) /dB(A)</b>				108,53			
	<b>Länge /m (2D)</b>	---				<b>D0</b>				0,00			
	<b>Fläche /m²</b>	---				<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren			
						<b>Hohe Quelle</b>				Ja			
						<b>Emission ist</b>				Schallleistungspegel (Lw)			
<b>Emiss.-Variante</b>		<b>Summe</b>	<b>16 Hz</b>	<b>31.5 Hz</b>	<b>63 Hz</b>	<b>125 Hz</b>	<b>250 Hz</b>	<b>500 Hz</b>	<b>1000 Hz</b>	<b>2000 Hz</b>	<b>4000 Hz</b>	<b>8000 Hz</b>	
Tag	Emission	Referenz: N163/6.X_Mode 1_6800 kW_106,4 dB(A)_STE											
Tag	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
	Lw /dB (A)	108,5	-	-	95,0	98,8	101,7	102,8	102,7	98,7	88,6	67,0	
Nacht	Emission	Referenz: N163/6.X_Mode 16_3380 kW_97,5 dB(A)_STE											
Nacht	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
	Lw /dB (A)	99,6	-	-	86,1	89,9	92,8	93,9	93,8	89,8	79,7	58,1	
Ruhe	Emission	Referenz: N163/6.X_Mode 1_6800 kW_106,4 dB(A)_STE											
Ruhe	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
	Lw /dB (A)	108,5	-	-	95,0	98,8	101,7	102,8	102,7	98,7	88,6	67,0	
<b>Beurteilungsvorschrift</b>		<b>Spitzenpegel</b>	<b>Impuls-Zuschlag</b>		<b>Ton-Zuschlag</b>		<b>Info.-Zuschlag</b>		<b>Extra-Zuschlag</b>				
TA Lärm (1998)		-	0,0		0,0		0,0		-				
<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>		<b>x/m</b>		<b>y/m</b>		<b>z(abs) /m</b>		<b>! z(rel) /m</b>			
		Geometrie:		323946,00		5655296,00		272,00		164,00			

## Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse

Kurze Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)					
VB alle WEA		Einstellung: Referenzeinstellung					
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		IRW	L r,A	IRW	L r,A	IRW	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt001	IP 01 Am Mühlenkreuz 26	55,0	38,4	55,0	40,1	40,0	36,4
IPkt002	IP 02 Neue Bergstraße 51	55,0	39,9	55,0	41,6	40,0	37,9
IPkt003	IP 03 Neue Bergstr. 41	55,0	39,8	55,0	41,5	40,0	37,7
IPkt004	IP 04 Ginnerstr. 14	50,0	39,2	50,0	40,9	35,0	37,1
IPkt005	IP 05 Gut Hohenholz	60,0	40,9	60,0	40,9	45,0	40,8
IPkt006	IP 06 Hohenholz 23	60,0	40,4	60,0	40,4	45,0	40,3
IPkt007	IP 07 Am Harffer Kreuz 1	55,0	38,9	55,0	40,6	40,0	36,9
IPkt008	IP 08 Gut Kaiskorb	60,0	42,6	60,0	42,6	45,0	42,6
IPkt009	IP 09 B.-Plan Titz Nr. 20	55,0	40,1	55,0	41,8	40,0	37,9
IPkt010	IP 10 B.-Plan Titz Nr. 20	55,0	39,6	55,0	41,3	40,0	37,4

Kurze Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)					
Zusatzbelastung		Einstellung: Referenzeinstellung					
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		IRW	L r,A	IRW	L r,A	IRW	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt001	IP 01 Am Mühlenkreuz 26	55,0	30,9	55,0	32,6	40,0	20,1
IPkt002	IP 02 Neue Bergstraße 51	55,0	33,4	55,0	35,1	40,0	22,6
IPkt003	IP 03 Neue Bergstr. 41	55,0	33,5	55,0	35,2	40,0	22,6
IPkt004	IP 04 Ginnerstr. 14	50,0	33,0	50,0	34,7	35,0	22,2
IPkt005	IP 05 Gut Hohenholz	60,0	37,5	60,0	37,5	45,0	28,6
IPkt006	IP 06 Hohenholz 23	60,0	38,1	60,0	38,1	45,0	29,2
IPkt007	IP 07 Am Harffer Kreuz 1	55,0	41,3	55,0	43,0	40,0	30,4
IPkt008	IP 08 Gut Kaiskorb	60,0	46,2	60,0	46,2	45,0	37,3
IPkt009	IP 09 B.-Plan Titz Nr. 20	55,0	38,8	55,0	40,5	40,0	28,0
IPkt010	IP 10 B.-Plan Titz Nr. 20	55,0	39,0	55,0	40,7	40,0	28,1

Kurze Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)					
Gesamtbelastung WEA		Einstellung: Referenzeinstellung					
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		IRW	L r,A	IRW	L r,A	IRW	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt001	IP 01 Am Mühlenkreuz 26	55,0	39,1	55,0	40,8	40,0	36,5
IPkt002	IP 02 Neue Bergstraße 51	55,0	40,8	55,0	42,5	40,0	38,0
IPkt003	IP 03 Neue Bergstr. 41	55,0	40,7	55,0	42,4	40,0	37,9
IPkt004	IP 04 Ginnerstr. 14	50,0	40,1	50,0	41,8	35,0	37,3
IPkt005	IP 05 Gut Hohenholz	60,0	42,5	60,0	42,5	45,0	41,0
IPkt006	IP 06 Hohenholz 23	60,0	42,4	60,0	42,4	45,0	40,6
IPkt007	IP 07 Am Harffer Kreuz 1	55,0	43,3	55,0	45,0	40,0	37,8
IPkt008	IP 08 Gut Kaiskorb	60,0	47,8	60,0	47,8	45,0	43,7
IPkt009	IP 09 B.-Plan Titz Nr. 20	55,0	42,5	55,0	44,2	40,0	38,3
IPkt010	IP 10 B.-Plan Titz Nr. 20	55,0	42,3	55,0	44,0	40,0	37,9

## Zusatzbelastung / mittlere Liste

### Hinweis zu den Tabellen:

$L_{r,i}$ : Einzelbeitrag der Schallquelle

$L_r$ : fortlaufende energetische Summe

Mittlere Liste »		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)					
IPkt001 »	IP 01 Am Mühlenkreuz 26	Zusatzbelastung		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 327803,00 m		y = 5653781,00 m		z = 74,76 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI001 »	ZB WEA 01, Nordex N163/6.X	20,8	20,8	22,5	22,5	10,0	10,0
WEAI002 »	ZB WEA 02, Nordex N163/6.X	18,9	23,0	20,6	24,7	8,1	12,1
WEAI003 »	ZB WEA 03, Nordex N163/6.X	17,7	24,1	19,4	25,8	6,9	13,3
WEAI004 »	ZB WEA 04, Nordex N163/6.X	17,5	25,0	19,2	26,7	6,6	14,1
WEAI005 »	ZB WEA 05, Nordex N163/6.X	19,9	26,1	21,6	27,8	9,0	15,3
WEAI006 »	ZB WEA 06, Nordex N163/6.X	24,1	28,3	25,8	30,0	13,3	17,4
WEAI007 »	ZB WEA 07, Nordex N163/6.X	21,9	29,2	23,6	30,9	11,1	18,3
WEAI008 »	ZB WEA 08, Nordex N163/6.X	22,8	30,1	24,5	31,8	12,0	19,2
WEAI009 »	ZB WEA 09, Nordex N163/6.X	23,5	30,9	25,2	32,6	12,7	20,1
	Summe		<b>30,9</b>		<b>32,6</b>		<b>20,1</b>

IPkt002 »	IP 02 Neue Bergstraße 51	Zusatzbelastung		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 327592,00 m		y = 5653761,00 m		z = 87,36 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI001 »	ZB WEA 01, Nordex N163/6.X	25,1	25,1	26,8	26,8	14,3	14,3
WEAI002 »	ZB WEA 02, Nordex N163/6.X	23,9	27,5	25,6	29,2	13,0	16,7
WEAI003 »	ZB WEA 03, Nordex N163/6.X	22,8	28,8	24,5	30,5	12,0	18,0
WEAI004 »	ZB WEA 04, Nordex N163/6.X	22,6	29,7	24,3	31,4	11,8	18,9
WEAI005 »	ZB WEA 05, Nordex N163/6.X	23,9	30,7	25,6	32,4	13,1	19,9
WEAI006 »	ZB WEA 06, Nordex N163/6.X	24,9	31,7	26,6	33,4	14,1	20,9
WEAI007 »	ZB WEA 07, Nordex N163/6.X	22,7	32,3	24,4	33,9	11,9	21,4
WEAI008 »	ZB WEA 08, Nordex N163/6.X	23,6	32,8	25,3	34,5	12,8	22,0
WEAI009 »	ZB WEA 09, Nordex N163/6.X	24,5	33,4	26,2	35,1	13,6	22,6
	Summe		<b>33,4</b>		<b>35,1</b>		<b>22,6</b>

IPkt003 »	IP 03 Neue Bergstr. 41	Zusatzbelastung		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 327534,00 m		y = 5653712,00 m		z = 89,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI001 »	ZB WEA 01, Nordex N163/6.X	25,1	25,1	26,8	26,8	14,3	14,3
WEAI002 »	ZB WEA 02, Nordex N163/6.X	23,9	27,6	25,6	29,2	13,0	16,7
WEAI003 »	ZB WEA 03, Nordex N163/6.X	22,8	28,8	24,5	30,5	12,0	18,0
WEAI004 »	ZB WEA 04, Nordex N163/6.X	22,6	29,7	24,3	31,4	11,8	18,9
WEAI005 »	ZB WEA 05, Nordex N163/6.X	23,9	30,8	25,6	32,5	13,1	19,9
WEAI006 »	ZB WEA 06, Nordex N163/6.X	25,0	31,8	26,7	33,5	14,2	20,9
WEAI007 »	ZB WEA 07, Nordex N163/6.X	22,8	32,3	24,5	34,0	12,0	21,5
WEAI008 »	ZB WEA 08, Nordex N163/6.X	23,7	32,9	25,4	34,6	12,9	22,0
WEAI009 »	ZB WEA 09, Nordex N163/6.X	24,6	33,5	26,3	35,2	13,7	22,6
	Summe		<b>33,5</b>		<b>35,2</b>		<b>22,6</b>

IPkt004 »	IP 04 Ginnerstr. 14	Zusatzbelastung		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 327403,00 m		y = 5653434,00 m		z = 90,10 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI001 »	ZB WEA 01, Nordex N163/6.X	24,5	24,5	26,2	26,2	13,7	13,7
WEAI002 »	ZB WEA 02, Nordex N163/6.X	23,3	27,0	24,9	28,7	12,4	16,1
WEAI003 »	ZB WEA 03, Nordex N163/6.X	22,1	28,2	23,8	29,9	11,3	17,4
WEAI004 »	ZB WEA 04, Nordex N163/6.X	22,0	29,1	23,7	30,8	11,2	18,3
WEAI005 »	ZB WEA 05, Nordex N163/6.X	23,5	30,2	25,2	31,9	12,6	19,3
WEAI006 »	ZB WEA 06, Nordex N163/6.X	24,6	31,2	26,3	32,9	13,8	20,4
WEAI007 »	ZB WEA 07, Nordex N163/6.X	22,4	31,8	24,1	33,5	11,6	20,9
WEAI008 »	ZB WEA 08, Nordex N163/6.X	23,4	32,4	25,1	34,1	12,6	21,5
WEAI009 »	ZB WEA 09, Nordex N163/6.X	24,3	33,0	26,0	34,7	13,5	22,2
	Summe		<b>33,0</b>		<b>34,7</b>		<b>22,2</b>

IPkt005 »	IP 05 Gut Hohenholz	Zusatzbelastung		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 326078,00 m		y = 5654462,00 m		z = 107,50 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI001 »	ZB WEA 01, Nordex N163/6.X	29,4	29,4	29,4	29,4	20,5	20,5
WEAI002 »	ZB WEA 02, Nordex N163/6.X	27,5	31,5	27,5	31,5	18,6	22,6
WEAI003 »	ZB WEA 03, Nordex N163/6.X	25,8	32,6	25,8	32,6	16,9	23,7
WEAI004 »	ZB WEA 04, Nordex N163/6.X	25,9	33,4	25,9	33,4	17,0	24,5
WEAI005 »	ZB WEA 05, Nordex N163/6.X	28,0	34,5	28,0	34,5	19,1	25,6
WEAI006 »	ZB WEA 06, Nordex N163/6.X	29,8	35,8	29,8	35,8	20,9	26,9
WEAI007 »	ZB WEA 07, Nordex N163/6.X	26,5	36,3	26,5	36,3	17,6	27,4
WEAI008 »	ZB WEA 08, Nordex N163/6.X	27,9	36,8	27,9	36,8	19,0	27,9
WEAI009 »	ZB WEA 09, Nordex N163/6.X	29,1	37,5	29,1	37,5	20,2	28,6
	Summe		<b>37,5</b>		<b>37,5</b>		<b>28,6</b>

IPkt006 »	IP 06 Hohenholz 23	Zusatzbelastung		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 325889,06 m		y = 5654427,87 m		z = 109,50 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI001 »	ZB WEA 01, Nordex N163/6.X	29,7	29,7	29,7	29,7	20,8	20,8
WEAI002 »	ZB WEA 02, Nordex N163/6.X	27,8	31,9	27,8	31,9	18,9	23,0
WEAI003 »	ZB WEA 03, Nordex N163/6.X	26,1	32,9	26,1	32,9	17,2	24,0
WEAI004 »	ZB WEA 04, Nordex N163/6.X	26,3	33,8	26,3	33,8	17,4	24,9
WEAI005 »	ZB WEA 05, Nordex N163/6.X	28,6	34,9	28,6	34,9	19,7	26,0
WEAI006 »	ZB WEA 06, Nordex N163/6.X	30,4	36,2	30,4	36,2	21,5	27,3
WEAI007 »	ZB WEA 07, Nordex N163/6.X	27,1	36,7	27,1	36,7	18,2	27,8
WEAI008 »	ZB WEA 08, Nordex N163/6.X	28,6	37,3	28,6	37,3	19,7	28,4
WEAI009 »	ZB WEA 09, Nordex N163/6.X	30,0	38,1	30,0	38,1	21,1	29,2
	Summe		<b>38,1</b>		<b>38,1</b>		<b>29,2</b>

IPkt007 »	IP 07 Am Harfter Kreuz 1	Zusatzbelastung		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 324186,00 m		y = 5653812,00 m		z = 102,90 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI001 »	ZB WEA 01, Nordex N163/6.X	29,4	29,4	31,1	31,1	18,6	18,6
WEAI002 »	ZB WEA 02, Nordex N163/6.X	28,3	31,9	30,0	33,6	17,4	21,1
WEAI003 »	ZB WEA 03, Nordex N163/6.X	27,0	33,1	28,7	34,8	16,2	22,3
WEAI004 »	ZB WEA 04, Nordex N163/6.X	28,4	34,4	30,1	36,1	17,6	23,6
WEAI005 »	ZB WEA 05, Nordex N163/6.X	31,1	36,0	32,8	37,7	20,2	25,2
WEAI006 »	ZB WEA 06, Nordex N163/6.X	32,8	37,7	34,5	39,4	22,0	26,9
WEAI007 »	ZB WEA 07, Nordex N163/6.X	31,4	38,6	33,1	40,3	20,6	27,8
WEAI008 »	ZB WEA 08, Nordex N163/6.X	33,6	39,8	35,3	41,5	22,8	29,0
WEAI009 »	ZB WEA 09, Nordex N163/6.X	35,8	41,3	37,5	43,0	25,0	30,4
	Summe		<b>41,3</b>		<b>43,0</b>		<b>30,4</b>

IPkt008 »	IP 08 Gut Kaiskorb	Zusatzbelastung		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 322964,00 m		y = 5656106,00 m		z = 121,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI001 »	ZB WEA 01, Nordex N163/6.X	31,1	31,1	31,1	31,1	22,2	22,2
WEAI002 »	ZB WEA 02, Nordex N163/6.X	32,1	34,6	32,1	34,6	23,2	25,7
WEAI003 »	ZB WEA 03, Nordex N163/6.X	32,2	36,6	32,2	36,6	23,3	27,7
WEAI004 »	ZB WEA 04, Nordex N163/6.X	36,1	39,3	36,1	39,3	27,2	30,4
WEAI005 »	ZB WEA 05, Nordex N163/6.X	36,2	41,1	36,2	41,1	27,3	32,2
WEAI006 »	ZB WEA 06, Nordex N163/6.X	34,4	41,9	34,4	41,9	25,5	33,0
WEAI007 »	ZB WEA 07, Nordex N163/6.X	42,0	44,9	42,0	44,9	33,1	36,0
WEAI008 »	ZB WEA 08, Nordex N163/6.X	38,5	45,8	38,5	45,8	29,6	36,9
WEAI009 »	ZB WEA 09, Nordex N163/6.X	35,7	46,2	35,7	46,2	26,8	37,3
	Summe		<b>46,2</b>		<b>46,2</b>		<b>37,3</b>

IPkt009 »	IP 09 B.-Plan Titz Nr. 20	Zusatzbelastung		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 321537,19 m		y = 5656405,49 m		z = 119,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI001 »	ZB WEA 01, Nordex N163/6.X	26,6	26,6	28,3	28,3	15,8	15,8
WEAI002 »	ZB WEA 02, Nordex N163/6.X	27,4	30,0	29,1	31,7	16,6	19,2
WEAI003 »	ZB WEA 03, Nordex N163/6.X	27,9	32,1	29,6	33,8	17,1	21,3
WEAI004 »	ZB WEA 04, Nordex N163/6.X	29,9	34,1	31,6	35,8	19,1	23,3
WEAI005 »	ZB WEA 05, Nordex N163/6.X	29,3	35,4	31,0	37,1	18,5	24,6
WEAI006 »	ZB WEA 06, Nordex N163/6.X	28,3	36,2	30,0	37,9	17,5	25,3
WEAI007 »	ZB WEA 07, Nordex N163/6.X	31,8	37,5	33,5	39,2	21,0	26,7
WEAI008 »	ZB WEA 08, Nordex N163/6.X	30,5	38,3	32,2	40,0	19,7	27,5
WEAI009 »	ZB WEA 09, Nordex N163/6.X	29,3	38,8	31,0	40,5	18,5	28,0
	Summe		<b>38,8</b>		<b>40,5</b>		<b>28,0</b>

IPkt010 »	IP 10 B.-Plan Titz Nr. 20	Zusatzbelastung		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 321626,74 m		y = 5656491,27 m		z = 117,79 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI001 »	ZB WEA 01, Nordex N163/6.X	25,1	25,1	26,8	26,8	14,3	14,3
WEAI002 »	ZB WEA 02, Nordex N163/6.X	27,1	29,2	28,8	30,9	16,3	18,4
WEAI003 »	ZB WEA 03, Nordex N163/6.X	28,3	31,8	30,0	33,5	17,5	21,0
WEAI004 »	ZB WEA 04, Nordex N163/6.X	30,4	34,2	32,1	35,9	19,5	23,3
WEAI005 »	ZB WEA 05, Nordex N163/6.X	29,7	35,5	31,4	37,2	18,8	24,7
WEAI006 »	ZB WEA 06, Nordex N163/6.X	27,7	36,1	29,4	37,8	16,9	25,3
WEAI007 »	ZB WEA 07, Nordex N163/6.X	32,2	37,6	33,9	39,3	21,4	26,8
WEAI008 »	ZB WEA 08, Nordex N163/6.X	30,8	38,4	32,5	40,1	20,0	27,6
WEAI009 »	ZB WEA 09, Nordex N163/6.X	29,5	39,0	31,2	40,7	18,7	28,1
	Summe		<b>39,0</b>		<b>40,7</b>		<b>28,1</b>

Windenergieanlage	Gruppe	UTM ETRS89, Zone 32		Nabenhöhe [m]	Schallleistungspegel* [dB(A)]	
		Rechtswert	Hochwert		Tag	Nacht
WEA 01 N-149/4.0-4.5 STE	VB Jüchen A44n	324.450	5.659.220	164	108,2	108,2
WEA 02 N-149/4.0-4.5 STE	VB Jüchen A44n	324.455	5.658.781	164	108,2	108,2
WEA 03 N-149/4.0-4.5 STE	VB Jüchen A44n	324.466	5.658.342	164	108,2	108,2
WEA 04 N-149/4.0-4.5 STE	VB Jüchen A44n	324.844	5.659.667	164	108,2	108,2
WEA 05 N-149/4.0-4.5 STE	VB Jüchen A44n	324.949	5.659.120	164	108,2	108,2
WEA 06 N-149/4.0-4.5 STE	VB Jüchen A44n	325.019	5.658.677	164	108,2	108,2
WEA 07, 3.2M114	VB Königsh.-Höhe	327.529	5.656.134	143	105,6	105,6
WEA 08, 3.2M114	VB Königsh.-Höhe	327.384	5.656.534	143	105,6	105,6
WEA 09, 3.2M114	VB Königsh.-Höhe	327.344	5.656.933	143	105,6	105,6
WEA 10, 3.2M114	VB Königsh.-Höhe	327.415	5.657.325	143	105,6	105,6
WEA 11, 3.2M114	VB Königsh.-Höhe	327.571	5.657.917	143	105,6	105,6
WEA 12, 3.2M114	VB Königsh.-Höhe	327.397	5.658.354	143	105,6	105,6
WEA 13, 3.2M114	VB Königsh.-Höhe	327.236	5.655.629	143	105,6	105,6
WEA 14, 3.2M114	VB Königsh.-Höhe	327.095	5.655.941	143	105,6	105,6
WEA 15, 3.2M114	VB Königsh.-Höhe	326.989	5.656.267	143	105,6	105,6
WEA 16, 3.2M114	VB Königsh.-Höhe	326.914	5.656.865	143	105,6	105,6
WEA 17, 3.2M114	VB Königsh.-Höhe	326.900	5.657.219	143	105,6	105,6
WEA 18, 3.2M114	VB Königsh.-Höhe	327.030	5.657.764	143	105,6	105,6
WEA 19, 3.2M114	VB Königsh.-Höhe	326.980	5.658.128	143	105,6	105,6
WEA 20, 3.2M114	VB Königsh.-Höhe	326.982	5.658.478	143	105,6	105,6
WEA 21, 3.2M114	VB Königsh.-Höhe	326.997	5.658.827	143	105,6	105,6
WEA 22, 3.2M114	VB Königsh.-Höhe	327.048	5.659.173	143	105,6	105,6
WEA 23, 3.2M114	VB Königsh.-Höhe	326.711	5.655.531	143	105,6	105,6
WEA 24, 3.2M114	VB Königsh.-Höhe	326.552	5.655.849	143	105,6	105,6
WEA 25, 3.2M114	VB Königsh.-Höhe	326.384	5.656.472	143	105,6	105,6
WEA 26, 3.2M114	VB Königsh.-Höhe	326.352	5.656.823	143	105,6	105,6
WEA 27, 3.2M114	VB Königsh.-Höhe	326.371	5.657.200	143	105,6	105,6
WEA 28, V-80 2 MW	WEA Rückbau	323.689	5.656.518	100	106,0	106,0
WEA 29, V-80 2 MW	WEA Rückbau	323.866	5.656.350	100	106,0	106,0
WEA 30, V-80 2 MW	WEA Rückbau	324.061	5.656.191	100	106,0	106,0
WEA 31, V-80 2 MW	WEA Rückbau	324.205	5.655.985	100	106,0	106,0
WEA 32, V-80 2 MW	WEA Rückbau	324.319	5.655.730	100	106,0	106,0
WEA 33, V-80 2 MW	WEA Rückbau	324.520	5.655.532	100	106,0	106,0
WEA 34, V-80 2 MW	WEA Rückbau	323.613	5.656.128	100	106,0	106,0
WEA 35, V-80 2 MW	WEA Rückbau	323.742	5.655.924	100	106,0	106,0
WEA 36, V-80 2 MW	WEA Rückbau	323.830	5.655.697	100	106,0	106,0
WEA 37, V-80 2 MW	WEA Rückbau	323.963	5.655.496	100	106,0	106,0
WEA 38, V-80 2 MW	WEA Rückbau	324.098	5.655.297	100	106,0	106,0
WEA 39, V-80 2 MW	WEA Rückbau	324.237	5.655.098	100	106,0	106,0
WEA 40, MM92	VB Bedburg-E	323.389	5.656.432	100	105,4	105,4
WEA 41, 3.4M104	VB Jüchen	327.053	5.663.192	128	106,1	102,1
WEA 42, 3.4M104	VB Jüchen	327.340	5.663.063	128	106,1	106,1
WEA 43, 3.4M104	VB Jüchen	327.071	5.662.693	128	106,1	106,1
WEA 44, 3.2M114	VB Jüchen	326.771	5.662.780	128	106,1	106,1
WEA 45, NM1000-250/58	VB Keyenberg	318.191	5.660.489	70	102,5	102,5

Windenergieanlage	Gruppe	UTM ETRS89, Zone 32		Nabenhöhe [m]	Schallleistungspegel* [dB(A)]	
		Rechtswert	Hochwert		Tag	Nacht
WEA 46, NM1000-250/58	VB Keyenberg	318.155	5.660.080	70	102,5	102,5
WEA 47, NM1000-250/58	VB Keyenberg	318.534	5.660.680	70	102,5	102,5
WEA 48, AN 1.3MW/62	VB Keyenberg	318.167	5.660.270	68	106,6	106,6
WEA 49, AN 1.3MW/62	VB Keyenberg	318.241	5.659.877	68	106,6	106,6
WEA 50, AN 1.3MW/62	VB Keyenberg	318.469	5.660.433	68	106,6	106,6
WEA 51, AN 1.3MW/62	VB Keyenberg	318.695	5.660.334	68	106,6	106,6
WEA 52, AN 1.3MW/62	VB Keyenberg	318.665	5.660.085	68	106,6	106,6
WEA 53, NM1000_2	VB Holzweiler	315.924	5.658.385	70	102,5	102,5
WEA 54, NM1000_2	VB Holzweiler	316.084	5.658.258	70	102,5	102,5
WEA 55, NM1000_2	VB Holzweiler	316.144	5.658.010	70	102,5	102,5
WEA 56, NM1000_2	VB Holzweiler	316.589	5.657.877	70	102,5	102,5
WEA 57, NM1000_2	VB Holzweiler	316.431	5.658.429	70	102,5	102,5
WEA 58, NM1000_2	VB Holzweiler	316.567	5.658.078	70	102,5	102,5
WEA 59, AN13_2	VB Holzweiler	316.270	5.657.805	80	106,7	106,7
WEA 60, AN13_2	VB Holzweiler	316.376	5.658.196	80	106,7	106,7
WEA 61, AN13_2	VB Holzweiler	316.231	5.658.557	80	106,7	106,7
WEA 62, AN13_2	VB Holzweiler	315.856	5.658.573	80	106,7	106,7
WEA 63, GE2.5	VB Vollrath Höhe	332.680	5.660.140	120	108,1	101,9
WEA 64, GE2.5	VB Vollrath Höhe	332.909	5.659.745	120	108,1	101,9
WEA 65, GE2.5	VB Vollrath Höhe	332.632	5.659.344	120	108,1	101,9
WEA 66, GE2.5	VB Vollrath Höhe	332.516	5.659.757	120	108,1	101,9
WEA 67, GE2.5	VB Vollrath Höhe	332.098	5.659.714	120	108,1	101,9
WEA 68, E-82	VB Vollrath Höhe	331.594	5.658.935	108,4	106,3	106,3
WEA 69, V90	VB Vollrath Höhe	332.193	5.659.307	105	104,3	104,3
WEA 70, Eviag ev2.93	VB Testfeld-WT	331.274	5.655.432	85	106,0	106,0
WEA 71, Vensys 77	VB Testfeld-WT	331.146	5.655.680	85	105,5	105,5
WEA 72, Lagerwey L82	VB Testfeld-WT	330.978	5.655.898	80	106,0	106,0
WEA 73, Vensys VS 120	VB Testfeld-WT	330.743	5.656.147	90	103,0	103,0
WEA 74, SWT-2.3-93	VB Testfeld-WT	330.457	5.656.361	133	104,0	104,0
WEA 75, Nordex N131	VB Testfeld-WT	330.096	5.656.642	134	107,0	107,0
WEA 76 Vertical Sky A32	VB Testfeld-WT	330.318	5.656.495	105	92,5	92,5
WEA 77, MM92	VB Titz-Nord	319.012	5.656.397	100	105,7	104,7
WEA 78, MM92	VB Titz-Nord	319.084	5.656.128	100	105,7	102,9
WEA 79, MM92	VB Titz-Nord	319.015	5.655.833	100	105,7	102,9
WEA 80, MM92	VB Titz-Nord	319.070	5.655.562	100	105,7	102,9
WEA 81, MM92	VB Titz-Nord	318.916	5.655.253	100	105,7	102,9
WEA 82, MM92	VB Titz-Nord	319.421	5.656.593	100	105,7	102,9
WEA 83, MM92	VB Titz-Nord	319.559	5.656.304	100	105,7	105,7
WEA 84, MM92	VB Titz-Nord	319.629	5.656.048	100	105,7	105,7
WEA 85, MM92	VB Titz-Nord	319.639	5.655.769	100	105,7	105,7
WEA 86, MM92	VB Titz-Nord	319.359	5.655.474	100	105,7	105,7
WEA 87, N90 [WKA 1]	VB Wanlo	319.846	5.663.872	100	107,0	Nachtabstaltung
WEA 88, N90 [WKA 2]	VB Wanlo	320.183	5.663.752	100	107,0	Nachtabstaltung
WEA 89, N90 [WKA 5]	VB Wanlo	320.053	5.663.348	100	107,0	103,7
WEA 90, N90 [WKA 6]	VB Wanlo	320.358	5.664.494	100	107,0	102,4

Windenergieanlage	Gruppe	UTM ETRS89, Zone 32		Nabenhöhe [m]	Schallleistungspegel* [dB(A)]	
		Rechtswert	Hochwert		Tag	Nacht
WEA 91, E-82 [WKA A]	VB Wanlo	319.623	5.663.635	98,3	106,4	Nachtabstaltung
WEA 92, E-82 [WKA B]	VB Wanlo	319.911	5.663.608	98,3	106,4	97,7
WEA 93, E-82 [WKA C]	VB Wanlo	320.195	5.664.888	98,3	106,4	101,2
WEA 94, E-82 [WKA D]	VB Wanlo	320.104	5.664.616	98,3	106,4	97,7
WEA 95, GE 1,5sl [WKA 3]	nicht verwendet	320.402	5.663.450	100	105,9	105,9
WEA 95neu N-149/5X	VB Wanlo	320.410	5.663.466	165	107,7	98,6
WEA 96, GE 1,5sl [WKA 4]	VB Wanlo	319.700	5.663.237	100	105,9	105,9
WEA 97 MM92	VB Titz-Rödingen	323.111	5.650.903	100	105,7	105,7
WEA 98 MM92	VB Titz-Rödingen	323.528	5.650.844	100	105,7	105,7
WEA 99 MM92	VB Titz-Rödingen	323.237	5.650.433	100	105,7	105,7
WEA 100 MM92	VB Titz-Rödingen	323.673	5.650.501	100	105,7	105,7
WEA 101 MM92	VB Titz-Rödingen	323.887	5.650.284	100	105,7	105,7
WEA 102 MM92	VB Titz-Rödingen	322.967	5.649.919	100	105,7	105,7
WEA 103 MM92	VB Titz-Rödingen	323.452	5.650.127	100	105,7	105,7
WEA 104 MM92	VB Titz-Rödingen	323.836	5.649.837	100	105,7	105,7
WEA 105 MM92	VB Titz-Rödingen	323.255	5.649.767	100	105,7	105,7
WEA 106 MM92	VB Titz-Rödingen	322.802	5.650.290	100	105,7	105,7
WEA 107 MD77	VB Oberembt	323.343	5.649.138	61,5	105,1	105,1
WEA 108 MD77	VB Oberembt	323.873	5.649.138	61,5	105,1	105,1
WEA 109 GE 1,5sl	VB Rödingen	324.208	5.650.141	70	106,5	106,5
WEA 110 GE 1,5sl	VB Rödingen	324.181	5.649.871	70	106,5	106,5
WEA 111 GE 1,5sl	VB Rödingen	324.193	5.649.640	70	106,5	106,5
WEA 112 GE 1,5sl	VB Rödingen	324.434	5.650.212	70	106,5	106,5
WEA 113 GE 1,5sl	VB Rödingen	324.457	5.649.968	70	106,5	106,5
WEA 114 GE 1,5sl	VB Rödingen	324.446	5.649.671	70	106,5	106,5
WEA 115 MD77	VB Niederembd	326.372	5.649.803	61,5	105,1	105,1
WEA 116 MD77	VB Niederembd	326.895	5.649.940	61,5	105,1	105,1
WEA 117 N-149/5.X STE	VB Bedburg A44n	324.345	5.657.705	164	107,7	107,7
WEA 118 N-149/5.X STE	VB Bedburg A44n	325.105	5.658.185	164	107,7	107,7
WEA 119 N-149/5.X STE	VB Bedburg A44n	325.179	5.657.680	164	107,7	107,7
WEA 120 N-149/5.X STE	VB Bedburg A44n	325.263	5.657.133	164	107,7	107,7
WEA 121 N-149/5.X STE	VB Bedburg A44n	325.530	5.656.671	164	107,7	106,9
WEA 122 N-149/5X	VB Grevenbroich	327.193	5.659.524	164	107,7	101,6
WEA 123 N-149/5X	VB Grevenbroich	327.780	5.659.475	164	107,7	98,6
WEA 124 N-149/5X	VB Grevenbroich	328.016	5.658.812	164	107,7	99,6

\* inkl. Zuschlag für den oberen Vertrauensbereich



## **Qualität der Prognose**

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

## Qualität der Prognose

Gemäß TA-Lärm, Nr. A.2.6, muss eine Schallimmissionsprognose Aussagen zur Qualität der Prognose enthalten. Bei Schallimmissionsprognosen für Windenergieanlagen sind gemäß den LAI-Hinweisen folgende Unsicherheitsfaktoren zu berücksichtigen:

### $\sigma_{\text{prog}}$ - Unsicherheit des Prognosemodells der Ausbreitungsberechnung

Für die Unsicherheit des Prognosemodells wird  $\sigma_{\text{prog}}$  mit 1 dB berücksichtigt.

### $\sigma_{\text{P}}$ - Serienstreuung der Windenergieanlagen

Bei Vorlage von mindestens drei Messberichten kann für  $\sigma_{\text{P}}$  die Standardabweichung  $s$  aus dem zusammenfassenden Bericht entnommen werden. Liegt keine Mehrfachvermessung vor, ist die Serienstreuung  $\sigma_{\text{P}}$  mit 1,2 dB zu berücksichtigen.

### $\sigma_{\text{R}}$ - Ungenauigkeit der Schallemissionsvermessung

Bei FGW-konform vermessenen Windenergieanlagen kann die Unsicherheit der Schallemissionsvermessung mit  $\sigma_{\text{R}} = 0,5$  dB berücksichtigt werden.

Die Gesamtunsicherheit der Schallimmissionsprognose berechnet sich wie folgt:

$$\sigma_{\text{ges}} = \sqrt{\sigma_{\text{prog}}^2 + \sigma_{\text{P}}^2 + \sigma_{\text{R}}^2}$$

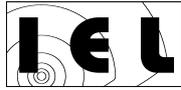
Hieraus ergibt sich die obere 90 %ige Vertrauensbereichsgrenze  $L_o$ :

$$L_o = L_m + z_1$$

mit

$$z_1 = 1,28 * \sigma_{\text{ges}}$$

Die Sicherstellung der Nicht-Überschreitung ist dann gegeben, wenn unter Berücksichtigung der oberen Vertrauensbereichsgrenze die Immissionsrichtwerte nicht überschritten werden. Die Regelungen gemäß TA-Lärm, Nr. 3.2.1, können weiterhin angewendet werden.



## Literaturverzeichnis

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

## Literaturverzeichnis

- 1.) BImSchG Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge; Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG
- 2.) 4. BImSchV Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen)
- 3.) TA-Lärm Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, TA Lärm vom 01.06.2017)
- 4.) DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999
- 5.) DIN 45680 Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft, März 1997
- 6.) DIN 45681 Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Einzeltonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschemissionen, März 2005
- 7.) DIN EN 61400-11 Windenergieanlagen, Teil 11: Schallmessverfahren, September 2013
- 8.) IEC TS 61400-14 Wind turbines – Part 14: Declaration of apparent sound power level and tonality values, März 2005
- 9.) DIN 18005-1 Schallschutz in Städtebau, Juli 2002
- 10.) DIN 1333 Zahlenangaben, 1992-02
- 11.) FGW Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Fördergesellschaft Windenergie e.V. (FGW ), 01.02.2008
- 12.) AKGerWEA Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen 109. Sitzung des LAI am 08. / 09. März 2005
- 13.) Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz, LAI Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA), Stand 30.06.2016
- 14.) Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) Dokumentation zur Schallausbreitung - Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschemissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1
- 15.) Niedersachsen Einführung der „Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA)“ der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) (Windenergieerlass, Stand 21.01.2019)
- 16.) NRW Erlass für die Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen (Windenergie-Erlass Nordrhein-Westfalen vom 08.05.2018)
- 17.) MLUL Brandenburg Erlass des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg zu Anforderungen an die Geräuschemissionsprognose und die Nachweismessung von Windkraftanlagen (WKA), 16.01.2019
- 18.) Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie, Sachsen-Anhalt Schreiben „Geräuschprognose bei Windkraftanlagen, 23.11.2017

- |      |  |   |
|------|--|---|
| 19.) | Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten<br>Rheinland-Pfalz  | Einführung der LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) vom 30.06.2016 in Rheinland-Pfalz, 23.07.2018   |
| 20.) | Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, RLP  | MERKBLATT* für Vorhaben zur Errichtung von Windenergieanlagen hinsichtlich immissionsschutzrechtlicher und arbeitsschutzrechtlicher Anforderungen an die Antragsunterlagen in Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG, Juli 2016   |
| 21.) | Baden-Württemberg  | Windenergieerlass Baden-Württemberg, Gemeinsame Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz, des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur und des Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft, 09. Mai 2012 |
| 22.) | Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz                             | Verfahrenshandbuch zum Vollzug des BImSchG, Durchführung von Genehmigungsverfahren bei Windenergieanlagen (17.02.2017)  |
| 23.) | Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz                             | Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz Anleitung zur Erstellung der Antragsunterlagen für Windenergieanlagen Stand: Mai 2015  |
| 24.) | Gemeinsame Bekanntmachung div. Bayerischer Staatsministerien   | Hinweise zur Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen (Windenergie-Erlass – BayWEE) (19.07.2016)  |
| 25.) | Niedersächsisches Umweltministerium  | Hinweise zur Beurteilung von Windenergieanlagen im Genehmigungsverfahren vom 19.05.2005   |
| 26.) | J. Kötter, Dr. Kühner  | TA-Lärm `98: Erläuterungen/Kommentare in: Immissionsschutz 2 (2000) S54-63  |
| 27.) | B. Vogelsang   | TA-Lärm oder wer muss eigentlich wem wie was sicher nachweisen? in: DAGA 2002, Bochum S. 298-299  |
| 28.) | Monika Agatz   | „Windenergie-Handbuch“, 18. Ausgabe, Dezember 2021  |
| 29.) | Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen | Schallausbreitungsuntersuchungen an Windenergieanlagen Stand: 13.03.2015  |
| 30.) | Umweltbundesamt  | Mögliche gesundheitliche Effekte von Windenergieanlagen, November 2016  |
| 31.) | Umweltbundesamt  | Machbarkeitsstudie zu Wirkungen von Infraschall Fachgebiet I 3.4 Lärminderung bei Anlagen und Produkten, Lärmwirkungen, Juni 2014   |
| 32.) | Bayrisches Landesamt für Umwelt  | Windkraftanlagen - beeinträchtigt Infraschall die Gesundheit? Neufassung: März 2012 / 4. aktualisierte Auflage: November 2014   |
| 33.) | KÖTTER Consulting Engineers  | Vortrag von Andrea Bauerdorff, Umweltbundesamt „Infraschall von Windenergieanlagen“, 8. Rheiner Windenergie-Forum, 11. / 12. März 2015  |

- |      |  |  |
|------|--|--|
| 34.) | HA Hessen<br>Agentur GmbH  | Faktenpapier Windenergie und Infraschall<br>Bürgerforum Energieland Hessen<br>Stand: Mai 2015  |
| 35.) | LUBW Landesanstalt für<br>Umwelt, Messungen und<br>Naturschutz Baden-<br>Württemberg                             | Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und<br>anderen Quellen<br>Bericht über Ergebnisse des Messprojekts 2013 - 2015<br>Stand: Februar 2016   |
| 36.) | Landesumweltamt NRW  | Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung $C_{met}$ gemäß<br>DIN ISO 9613-2, 26.09.2012  |
| 37.) | Wolfgang Probst,<br>Ulrich Donner  | Die Unsicherheit des Beurteilungspegels bei der Immissionsprognose<br>in: Zeitschrift für Lärmbekämpfung / Heft 3 (2002)   |
| 38.) | Ministerium für Umwelt,<br>Landwirtschaft, Natur-<br>und Verbraucherschutz des<br>Landes Nordrhein-<br>Westfalen | Immissionsschutz; Einführung der neuen LAI-Hinweise zum<br>Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen vom 29.11.2017  |
| 39.) | Ministerium für<br>Landwirtschaft und<br>Umwelt Mecklenburg-<br>Vorpommern                                       | Einführung der LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei<br>Windkraftanlagen (WKA) vom 30.06.2016 in Mecklenburg-Vorpommern vom<br>10.01.2018  |
| 40.) | Struktur- und<br>Genehmigungsdirektion<br>Nord, Rheinland-Pfalz  | Merkblatt für Vorhaben zur Errichtung von Windenergieanlagen hinsichtlich<br>immissionsschutzrechtlicher und arbeitsschutzrechtlicher Anforderungen an<br>die Antragsunterlagen in Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-<br>Immissionsschutzgesetz - BImSchG mit Anlagen A und B vom November<br>2019 |
| 41.) | Ministerium für<br>Energiewende,<br>Landwirtschaft, Umwelt,<br>Natur und Digitalisierung,<br>Schleswig-Holstein  | Einführung der aktuellen LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei<br>Windkraftanlagen in Schleswig-Holstein vom 31.01.2018  |
| 42.) | Ministerium für Umwelt,<br>Klima und Energie-<br>wirtschaft Baden-<br>Württemberg                                | Einführung der LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei<br>Windkraftanlagen in Baden-Württemberg vom 22.12.2017   |
| 43.) | Umweltbundesamt  | Lärmwirkungen von Infraschallimmissionen, Abschlussbericht,<br>Texte 163 / 2020 vom September 2020   |