

# **Schallimmissionsprognose nach TA Lärm**

für die

**Errichtung und den Betrieb  
einer Windenergieanlage  
vom Typ Nordex N149-5.X  
am Standort Neukünkendorf  
im Landkreis Uckermark**

der

**UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG**



**Bericht Nr.**

**M190052-NK-16-Rev1**

**04.07.2022**

**Angaben zur Auftragsbearbeitung**

Auftraggeber: UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG  
Heinrich-Hertz-Str. 6  
03044 Cottbus

Ansprechpartner:

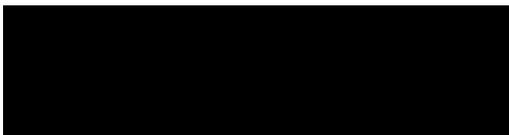


Auftragsdatum: 31.03.2021

Auftragnehmer: GICON – Großmann Ingenieur Consult GmbH

Postanschrift: GICON – Großmann Ingenieur Consult GmbH  
Tiergartenstraße 48  
01219 Dresden

Bearbeiter:



Berichtsnummer: M190052-NK-16-Rev1

Fertigstellungsdatum: 04.07.2022

**Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Einführung</b> .....	<b>6</b>
1.1	Anlass und Zweck des Gutachtens	6
1.2	Aufgabenstellung	6
1.3	Unterlagen und Informationen	6
<b>2</b>	<b>Standort- und Umgebung</b> .....	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Grundlagen der Schallimmissionsprognose</b> .....	<b>10</b>
3.1	Vorbemerkungen	10
3.2	Berechnungsgrundlagen	10
3.3	Beurteilungsgrundlagen	11
3.4	Qualität der Prognose	12
3.5	Beitrag der Zusatzbelastung	14
<b>4</b>	<b>Maßgebliche Immissionsorte und Immissionsrichtwerte</b> .....	<b>16</b>
4.1	Allgemein	16
4.2	Gemengelage	17
4.3	Immissionsorte und Richtwerte	20
<b>5</b>	<b>Geräuschquellen bei Windenergieanlagen</b> .....	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>Eingangsdaten zur Ermittlung der Vorbelastung</b> .....	<b>23</b>
6.1	Vorbelastung durch Windenergieanlagen	23
6.2	Vorbelastung durch gewerbliche Anlagen	25
<b>7</b>	<b>Eingangsdaten zur Ermittlung der Zusatzbelastung</b> .....	<b>26</b>
<b>8</b>	<b>Ergebnisse und Beurteilung</b> .....	<b>28</b>
8.1	Beurteilungspegel der Vorbelastung	28
8.2	Beurteilungspegel der Zusatzbelastung	29
8.3	Beurteilungspegel der Gesamtbelastung	30
8.4	Maximalpegel kurzzeitiger Geräuschspitzen	32
<b>9</b>	<b>Tieffrequente Geräusche und Infraschall</b> .....	<b>33</b>

P:\FB-ORDNER\UMAG\_Akustik\Windenergie\Vorlagen-Gutachten\MX-Schall-Text.docx

<b>10</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>35</b>
<b>11</b>	<b>Quellenverzeichnis.....</b>	<b>37</b>

## **Anlagenverzeichnis**

### SoundPLAN-Ausdrucke

#### Anlage 1: Lageplan

Blatt 1: Lageplan – Situation der Vorbelastung

Blatt 2: Lageplan – Situation der Gesamtbelastung

#### Anlage 2: Eingangsdaten

#### Anlage 3: Hauptergebnisse

Blatt 1–2: Berechnungsprotokoll

Blatt 3: Vorbelastung - Einzelpunkt

Blatt 4: Zusatzbelastung - Einzelpunkt

Blatt 5: Zusatzbelastung - Rasterlärmkarte

Blatt 6: Gesamtbelastung - Einzelpunkt

Blatt 7–30: Gesamtbelastung - Mittlere Ausbreitung

Blatt 31: Gesamtbelastung - Rasterlärmkarte

**Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Luftbild mit Kennzeichnung der geplanten Standorte. (Quelle: bb-viewer.geobasis-bb.de abgerufen am 15.09.2020) ..... 8

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm /2/ ..... 16

Tabelle 2: Maßgebliche Immissionsorte und Immissionsrichtwerte..... 20

Tabelle 3: Eingangsdaten – Vorbelastung durch Windenergieanlagen ..... 23

Tabelle 4: Schalleistungspegel und Oktavbänder der Vorbelastung inklusive Zuschlag ..... 24

Tabelle 5: Eingangs- und Emissionsdaten – Vorbelastung durch gewerbliche Anlagen ..... 25

Tabelle 6: Technische Daten und Emissionswerte – Nordex N149-5.X ..... 26

Tabelle 7: Eingangsdaten – Zusatzbelastung durch Windenergieanlagen ..... 26

Tabelle 8: Schalleistungspegel und Oktavbänder der Zusatzbelastung (Nordex N149-5.X) inklusive Zuschlag nach Herstellerangaben..... 27

Tabelle 9: Beurteilungspegel der Vorbelastung ..... 28

Tabelle 10: Beurteilungspegel der Zusatzbelastung ..... 29

Tabelle 11: Beurteilungspegel der Gesamtbelastung ..... 30

Tabelle 12: Richtwertunterschreitung der Zusatzbelastung an den kritischen Immissionsorten..... 32

## 1 Einführung

### 1.1 Anlass und Zweck des Gutachtens

Die UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG beabsichtigt auf der Gemarkung Crussow im Landkreis Uckermark in Brandenburg die Errichtung von einer Windenergieanlage (WEA), vom Typ Nordex N149-5.X mit einem Rotordurchmesser von 149,1 m und einer Nabenhöhe von 164 m zuzüglich 3 m Fundamenterhöhung.

Im Rahmen der Erstellung der Antragsunterlagen für das Genehmigungsverfahren nach §4 BImSchG /1/ ist eine schalltechnische Untersuchung nach TA Lärm /2/ zu erarbeiten. Die UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG beauftragte die GICON<sup>®</sup> daraufhin mit der Durchführung dieser Untersuchung, mit dem Ziel, die nach Umsetzung der Planung in der Umgebung zu erwartenden Geräuschimmissionen zu ermitteln, zu beurteilen und in einem schriftlichen Gutachten darzustellen.

Das vorliegende Gutachten dient somit der Genehmigungsbehörde als Unterstützung bei der Feststellung der immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsfähigkeit der Planung.

### 1.2 Aufgabenstellung

Für das geplante Windenergieprojekt ist eine schalltechnische Untersuchung in Form einer detaillierten Schallimmissionsprognose nach TA Lärm /2/ und dem im Bundesland Brandenburg heranzuziehenden WKA-Geräuschimmissionserlass /3/ zu erstellen. Hierzu sind die projektbezogenen Planungen und Betriebsbedingungen in ein dreidimensionales numerisches Modell einzuarbeiten und Schallausbreitungsrechnungen nach dem Interimsverfahren /4/ durchzuführen. Die Berechnungen erfolgen hierbei aufgrund des gleichmäßigen Betriebes der WEA nur für den Nachtzeitraum, da für diesen deutlich niedrigere Immissionsrichtwerte gelten.

Im Ergebnis der Berechnungen soll geprüft werden, ob die an den maßgeblichen Immissionsorten für die jeweilige Gebietskategorie gemäß TA Lärm /2/ geltenden Immissionsrichtwerte, eingehalten werden. Bei Überschreitung der Immissionsrichtwerte sind Lärminderungsmaßnahmen zu ermitteln.

Die Ergebnisse der Schallimmissionsprognose sollen schlussendlich in einem schriftlichen Gutachten zusammenfassend dargestellt werden.

### 1.3 Unterlagen und Informationen

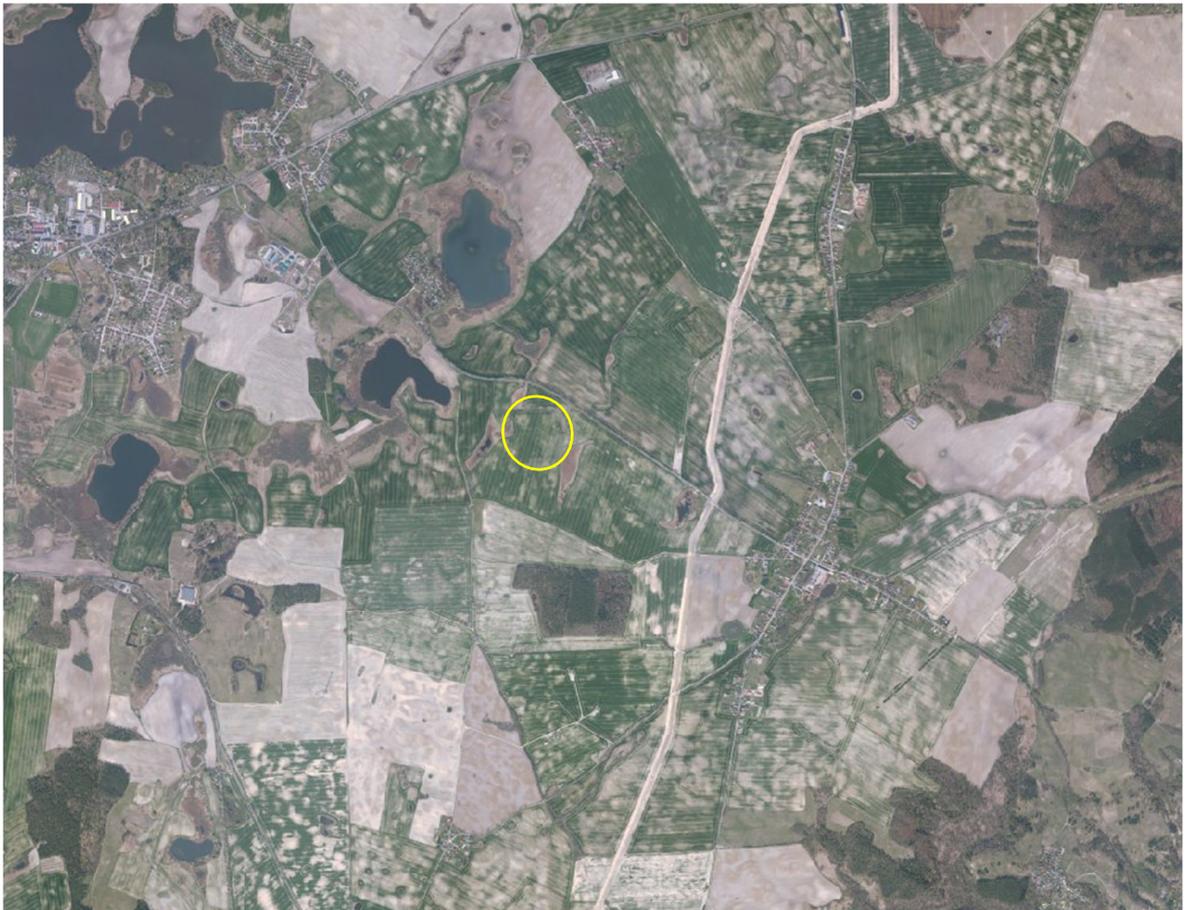
Die Bearbeitung der Aufgabenstellung aus Pkt. 1.2 erfolgt auf der Grundlage folgender Unterlagen und Informationen:

- Bestand an WEA im Umkreis (Anlagentyp, Nabenhöhe, Koordinaten, Schallleistungspegel und Unsicherheit, E-Mail vom 09.05.2022)
- Planung (Anlagentyp, Nabenhöhe, Koordinaten, Herstellerangaben des Schallleistungspegels und der Oktavspektren, E-Mail vom 26.08.2021)

Wird zukünftig wesentlich davon abgewichen, so sind die Änderungen der GICON<sup>®</sup> mitzuteilen und gegebenenfalls neu zu bewerten.

## 2 Standort- und Umgebung

Das Windenergieprojekt Neukünkendorf ist im Bundesland Brandenburg, Landkreis Uckermark, Windeignungsgebiet Crussow/Neukünkendorf auf der Gemarkung Crussow auf einer Fläche zwischen den Ortschaften Crussow im Osten, Wilhelmsfelde im Süden und Dobberzin im Nordwesten geplant. Die Umgebung ist durch Feld-, Wald- und Wiesenfluren geprägt, vgl. Abbildung 1.



**Abbildung 1: Luftbild mit Kennzeichnung der geplanten Standorte.**  
 (Quelle: bb-viewer.geobasis-bb.de abgerufen am 15.09.2020)

Die nächstgelegene schutzbedürftige Bebauung weist von der neu geplanten WEA mindestens folgende Entfernungen auf:

- |                  |         |
|------------------|---------|
| ▪ Henriettenhof: | 1.598 m |
| ▪ Neuhof:        | 1.971 m |
| ▪ Crussow:       | 1.502 m |
| ▪ Gellmersdorf:  | 2.923 m |
| ▪ Wilhelmsfelde: | 2.401 m |

- Neukünkendorf: 2.504 m
- Herzprung: 3.164 m
- Angermünde: 2.158 m
- Dobberzin: 1.013 m

Die angegebenen Entfernungen stellen den Abstand vom Immissionsort zur Turmachse der WEA in der Kartenebene dar. Unterschiedliche Naben-, Gelände- und Immissionsorthöhen werden für diese Abstandsmaße nicht berücksichtigt, kommen aber für die Prognose zur Anwendung.

### 3 Grundlagen der Schallimmissionsprognose

Die Grundlage für die Durchführung einer Schallimmissionsprognose bildet ein dreidimensionales numerisches Modell. Dieses beinhaltet ein Geländemodell, Dämpfungsgebiete oder weitere Hindernisse (u.a. Gebäude), Schallquellen und Immissionsorte.

Die vorliegende Schallimmissionsprognose erfolgt auf der Basis folgender Modell- und Berechnungsparameter:

- Geländemodell DGM200 (© GeoBasis-DE, BKG 2017)
- Gebäudemodell LoD1 (Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg)
- Mehrfachreflexionen werden mit einer Reflexionsordnung von 3 mit einem maximalen Reflexionsabstand zur Quelle von 200 m bzw. zum Immissionsort von 100 m in einem Suchradius von mindestens 5.000 m berücksichtigt.
- Es wird keine Meteorologiekorrektur berücksichtigt.
- Die Emissionsdaten (Schalleistungspegel) werden frequenzselektiv im Bereich zwischen 63 Hz bis 8.000 Hz in Ansatz gebracht.

Die schalltechnischen Berechnungen erfolgen mit dem Rechenprogramm SoundPLAN in der Version 8.1 der SoundPLAN GmbH.

#### 3.1 Vorbemerkungen

Mit dem aktuellen WKA-Geräuschimmissionserlass /3/ ist festgelegt, dass die Ausbreitungsrechnung für WEA auf der Grundlage des vom NALS (Normenausschuss für Akustik, Lärmschutz und Schwingungstechnik im DIN und VDI) veröffentlichten Interimsverfahrens /4/ durchzuführen ist.

Hintergrund der Modifikationen zur DIN ISO 9613-2 /6/ ist ein Abgleich der Prognose mit Messungen /13/. Es wurde festgestellt, dass für hochliegende Schallquellen (mehr als 30 m), wie WEA, das bislang angewendete alternative Verfahren nach Ziffer 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 /6/ den Anforderungen an die Schallimmissionsprognose von WEA nicht mehr gerecht wird. Das Berechnungsverfahren wurde entsprechend angepasst und als Interimsverfahren /4/ bezeichnet. Dieses kommt in der vorliegenden Prognose zur Anwendung.

Die Geräusche jeder WEA werden insgesamt durch jeweils eine Ersatzschallquelle beschrieben. Diese Ersatzschallquelle ist eine ungerichtete, frequenzabhängige Punktschallquelle im Rotormittelpunkt der WEA. Ihre Quellstärke wird durch den immissionswirksamen Schalleistungspegel bestimmt.

#### 3.2 Berechnungsgrundlagen

Geräuschimmissionen von Windenergieanlagen werden nach den allgemeinen Regeln für Prognoseverfahren der TA Lärm /2/ in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 /6/ ermittelt.

Die Berechnung des an einem Immissionsort durch eine Schallquelle verursachten A-bewerteten Langzeit-Mittelungspegel  $L_{AT}(LT)$  erfolgt gemäß DIN ISO 9613-2 /6/ aus dem Schalleistungspegel  $L_{WA}$  dieser Schallquelle sowie verschiedener Dämpfungsterme innerhalb des Ausbreitungsweges:

$$L_{AT}(LT) = L_{WA} - D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) - C_{met} \quad (1)$$

mit	$L_{WA}$	Schalleistungspegel einer Schallquelle in dB(A)
	$D_C$	Richtwirkungskorrektur in dB
	$A_{div}$	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
	$A_{atm}$	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
	$A_{gr}$	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
	$A_{bar}$	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
	$A_{misc}$	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte in dB
	$C_{met}$	Meteorologische Korrektur (Mittelwert) in dB

Die Gleichung (1) gilt analog im frequenzselektiven Berechnungsverfahren für die Oktavband-Schalleistungspegel mit entsprechenden Oktavband-Dämpfungen.

Die Berechnung der Dämpfungsterme erfolgt mit Ausnahme von  $A_{gr}$ , der Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts, nach den Regelungen der DIN ISO 9613-2 /6/. Da es bei hochliegenden Quellen (Windenergieanlagen) lediglich zu einer Bodenreflexion kommt, wird im Interimsverfahren  $A_{gr} = -3$  dB gesetzt, was einer Pegelanhebung entspricht.

Zur Berechnung der Luftabsorption sind die Luftdämpfungskoeffizienten  $\alpha$  nach Tabelle 2 der DIN ISO 9613-2 /6/ für die relative Luftfeuchte 70 % und die Lufttemperatur von 10 °C anzusetzen. Für die meteorologische Korrektur gilt  $C_{met} = 0$  dB. Die Richtwirkungskorrektur wird nicht verwendet ( $D_C = 0$  dB).

Wirken mehrere Schallquellen auf einen Immissionsort ein, so wird der Gesamt-Immissionspegel  $L_S$  aller Schallquellen durch energetische Addition wie folgt ermittelt:

$$L_S = 10 \lg \sum (10^{0,1 L_{AT}(LT)}) \quad (2)$$

### 3.3 Beurteilungsgrundlagen

Zum Vergleich mit den gemäß TA Lärm /2/ für die jeweilige Gebietskategorie geltenden Immissionsrichtwerten ist der Beurteilungspegel heranzuziehen. Dieser stellt nach DIN 45645-1 /7/ ein Maß für die durchschnittliche Geräuschsituation an einem Immissionsort innerhalb einer Beurteilungszeit dar und wird für den Tag- beziehungsweise Nachtzeitraum getrennt ermittelt. Bei unterschiedlichen Geräuscheinwirkungen in der jeweiligen Beurteilungszeit ist diese in Teilzeiten gleicher Belastung zu unterteilen und der Gesamt-Beurteilungspegel aus der Summe der einzelnen Teilzeit-Belastungen zu ermitteln. Zudem enthält der Beurteilungspegel Zuschläge für die Lästigkeit eines Geräusches. Er wird wie folgt berechnet:

$$L_r = 10 \lg \left[ \frac{1}{T_r} \sum_{i=1}^m T_i 10^{0,1(L_{Aeq,i} + K_{L,i} + K_{T,i} + K_{R,i} + K_{S,i})} \right] \quad (3)$$

mit	$L_r$	Beurteilungspegel in dB(A)
	$T_r$	Beurteilungszeit gemäß TA Lärm /2/
	$T_i$	Teilzeit unterschiedlicher Geräusche
	$L_{Aeq,i}$	A-bewerteter energieäquivalenter Dauerschalldruckpegel, Mittelungspegel in Teilzeit in dB(A)
	$K_{L,i}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit, <i>Impulszuschlag</i> in dB
	$K_{T,i}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit, <i>Tonzuschlag</i> in dB
	$K_{R,i}$	Zuschlag für Ruhezeiten, <i>Ruhezeitenzuschlag</i> in dB
	$K_{S,i}$	Zu- oder Abschlag für bestimmte Geräusche und Situationen in Teilzeit

Wie in den LAI-Hinweisen /5/ vorgegeben, sind die Beurteilungspegel (einschließlich einer oberen Vertrauensbereichsgrenze von 90 %) nach den Rundungsregeln der DIN 1333 /8/ gemäß Ziffer 4.5.1 als ganzzahlige Werte anzugeben.

Für den Tagzeitraum ist gemäß TA Lärm /2/ die Zeit zwischen 6:00 Uhr und 22:00 Uhr maßgebend, die Beurteilungszeit beträgt somit 16 Stunden.

Bei Geräuscheinwirkungen an Werktagen zwischen 6:00 Uhr und 7:00 Uhr sowie 20:00 Uhr und 22:00 Uhr beziehungsweise an Sonn- und Feiertagen in den Zeiten von 6:00 Uhr bis 9:00 Uhr, 13:00 Uhr bis 15:00 Uhr sowie 20:00 Uhr bis 22:00 Uhr ist die erhöhte Störwirkung durch Geräusche innerhalb dieser, gemäß TA Lärm /2/ festgelegten *Ruhezeiten* durch einen Zuschlag von  $K_R = 6$  dB zu berücksichtigen. In Industrie-, Gewerbe- sowie Misch-, Kern- und Dorfgebieten entfällt jedoch der Ruhezeitenzuschlag.

Im Nachtzeitraum ist die Beurteilungszeit auf eine Stunde, die lauteste Nachtstunde, zwischen 22:00 Uhr und 6:00 Uhr festgelegt.

### 3.4 Qualität der Prognose

Schallimmissionsprognosen sind mit Unsicherheiten behaftet, die sich aus den verwendeten Emissionsdaten und der Genauigkeit des Prognosemodells ergeben.

Ein Windenergieprojekt ist genehmigungsfähig, wenn die Forderungen der TA Lärm /2/ nach Einhaltung des Immissionsrichtwertes mit hinreichender Sicherheit nachgewiesen wird. Eine hinreichende Sicherheit ist gegeben, wenn die obere Vertrauensbereichsgrenze des prognostizierten Beurteilungspegels für ein Vertrauensniveau von 90 % den jeweiligen Immissionsrichtwert nicht überschreitet. Überschreitungen des Immissionsrichtwertes sind im Rahmen der Regelung unter Nr. 3.2.1 Abs. 3–5 der TA Lärm /2/ weiterhin zulässig.

Der WKA-Geräuschimmissionserlass /3/ enthält zur Ermittlung der Unsicherheit der Emissionsdaten (Unsicherheit der Typvermessung  $\sigma_R$  und Unsicherheit der Serienstreuung  $\sigma_P$ ) sowie der Unsicherheit des Prognosemodells  $\sigma_{Prog}$  folgende Regelungen:

**a) Unsicherheit der Herstellerangabe**

Die Herstellerangaben dürfen nur herangezogen werden, wenn bei den ersten Anlagen eines neuen Anlagentyps noch keine Messberichte vorliegen. Die Angaben müssen die möglichen Auswirkungen der Serienstreuung und der Unsicherheit der noch ausstehenden Abnahmemessung enthalten. Für Hersteller- beziehungsweise Garantieangaben, bei denen die genannten Unsicherheiten fehlen, ist ein Zuschlag von 1,7 dB zu berücksichtigen und in der Schallausbreitungsrechnung mit dem dazugehörigen Oktavspektrum anzuwenden (Eingangswerte). Der Zuschlag von 1,7 dB ergibt sich dabei aus:

$$k \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2}$$

mit  $k$  Standardnormalvariable  $k = 1,28$  für 90-Perzentil  
 $\sigma_R$  Messunsicherheit = 0,5 dB  
 $\sigma_P$  Serienstreuung = 1,2 dB

**b) Unsicherheit der Typvermessung**

Bei einer normkonform nach FGW-Richtlinie durchgeführten Typvermessung /9/ kann von einer Unsicherheit  $\sigma_R = 0,5$  dB ausgegangen werden.

**c) Unsicherheit durch Serienstreuung**

Bei der Übertragung des an einer WEA vermessenen Schallleistungspegels auf eine andere WEA des gleichen Typs ergibt sich eine Unsicherheit durch die Streuung der in Serie hergestellten WEA. Bei einer Mehrfachvermessung aus mindestens drei Messungen kann für  $\sigma_P$  die Standardabweichung  $s$  der Messwerte aus dem zusammenfassenden Bericht angesetzt werden.

Liegt eine Mehrfachvermessung des Anlagentyps in einer anderen als der beantragten Betriebsweise vor, kann die durch die Mehrfachvermessung dokumentierte Serienstreuung auch auf die beantragte Betriebsweise übertragen werden. In diesem Fall wird eine Abnahmemessung erforderlich.

Liegt keine Mehrfachvermessung vor, ist für  $\sigma_P$  ein Ersatzwert von 1,2 dB zu wählen.

**d) Unsicherheit des Prognosemodells**

Die Unsicherheit des Prognosemodells wird wie folgt berücksichtigt:

$$\sigma_{Prog} = 1 \text{ dB}$$

**e) Gesamtunsicherheit**

Die einzelnen Unsicherheiten können in der Standardabweichung für die Unsicherheit  $\sigma_{ges}$  der einzelnen WEA zusammengefasst werden:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_{Anlage}^2 + \sigma_{Prog}^2} \quad (4)$$

mit

$$\sigma_{Anlage} = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2} \quad (5)$$

Mit Hilfe der Gesamtunsicherheit kann für die einzelne WEA die obere Vertrauensbereichsgrenze der prognostizierten Immission (mit einem Vertrauensniveau von 90 %) durch einen Zuschlag abgeschätzt werden, der folgendermaßen berechnet wird:

$$\Delta L = 1,28 \sigma_{ges} \quad (6)$$

mit Standardnormalvariable  $k = 1,28$  für 90-Perzentil

#### f) Gesamtimmissionspegel $L_{r90}$

Die obere Vertrauensbereichsgrenze des Gesamtimmissionspegels  $L_r$  mit einer statistischen Sicherheit von 90 % berechnet sich aus der energetischen Pegeladdition:

$$L_{r90} = 10 \lg \left( \sum_i 10^{(L_i + \Delta L_i)/10} \right) \quad (7)$$

Die Teilimmissionspegel  $L_i$ , wie die dazugehörigen Zuschläge für jede einzelne WEA  $\Delta L_i$ , können sich von Quelle zu Quelle unterscheiden.

Die Unsicherheit der Emissionsdaten der Vorbelastungsanlagen ist in der gleichen Weise zu berücksichtigen, wie sie im Rahmen der Genehmigungen der Vorbelastungsanlagen angewandt wurde.

### 3.5 Beitrag der Zusatzbelastung

Bei einer vorhandenen Vorbelastung ergibt sich die Gesamtbelastung aus der energetischen Pegeladdition von Vor- und Zusatzbelastung. Beträgt die Überschreitung mehr als 1 dB(A) aufgrund der Vorbelastung ist die Relevanz der Zusatzbelastung zu prüfen. Nach der TA Lärm /2/ Nr. 3.2.1 Abs. 2, Satz 1 gilt:

*„Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist.“*

Für die Bewertung wird zum einen die Unterschreitung des Immissionsrichtwertes (*IRW*) betrachtet, zum anderen die Zunahme des Beurteilungspegels durch die Zusatzbelastung (*L<sub>Z</sub>*) mit Bezug auf den *IRW*. Letzteres berechnet sich wie folgt:

$$\Delta L_{IRW} = 10 \lg \left( 10^{\frac{L_Z - IRW}{10}} + 1 \right) \quad (8)$$

Die Zusatzbelastung in dieser Gleichung kann sowohl der Teilpegel einer WEA oder der Gruppe der beantragten WEA sein. Die Erhöhung gilt dann entsprechend für die einzelne WEA beziehungsweise die gesamte Gruppe.

**4 Maßgebliche Immissionsorte und Immissionsrichtwerte**

**4.1 Allgemein**

Für die Beurteilung der Schallimmissionsituation an einem Immissionsort ist für genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen die TA Lärm /2/ maßgebend.

Der *maßgebliche Immissionsort* für die Durchführung schalltechnischer Untersuchungen liegt gemäß Pkt. 2.3 beziehungsweise Anhang 1.3 der TA Lärm /2/ unter anderem

a. „bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes [...]“ oder

b. „bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen [...]“.

In Nr. 6.1 TA Lärm /2/ sind Immissionsrichtwerte angegeben, welche sich an den Gebietskategorien der Baunutzungsverordnung (BauNVO) /12/, innerhalb dessen sich der jeweilige Immissionsort befindet, orientieren (Tabelle 1). Dabei erfolgt gemäß Nr. 6.6 TA Lärm /2/ eine Zuordnung des Immissionsortes und der damit einzuhaltenden Immissionsrichtwerte nach den Festlegungen in rechtskräftigen Bebauungsplänen (Satz 1), im Übrigen nach der vorhandenen Schutzbedürftigkeit (Satz 2).

**Tabelle 1: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm /2/**

Gebietskategorie	Abkürzung	Immissionsrichtwert für Gesamtbelastung in dB(A)	
		Tag	Nacht
Industriegebiete	GI	70	70
Gewerbegebiete	GE	65	65 <sup>2)</sup> / 50
Urbane Gebiete	MU	63	45
Kern-, Dorf- und Mischgebiete <sup>1)</sup>	MK/MD/MI	60	45
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	WA/WS	55	40
Reine Wohngebiete	WR	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	SOK	45	35

- 1) Wohngebäude im Außenbereich (AU) gehören ebenso zu dieser Gebietskategorie.
- 2) Bei ausschließlicher Büronutzung ist der im Tagzeitraum geltende Immissionsrichtwert gemäß den LAI-Hinweisen zur Auslegung der TA Lärm, Stand 22.–23.03.2017, maßgebend. In der Regel liegt für schutzbedürftige Räume von Geschäfts-, Büro- und Verwaltungsgebäuden keine Nachtnutzung, somit kein Schutzanspruch vor. Falls eine Nachtnutzung vorliegt ist davon auszugehen, dass dort die gleichen Tätigkeiten durchgeführt werden wie im Tagzeitraum. Ein erhöhter Schutzanspruch, wie zum Beispiel für das Schlafen, ist somit nicht gegeben.

P:\FB-ORDNER\UMAG\_Akustik\Windenergie\Vorlagen-Gutachten\MX-Schall-Text.docx

Kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen einen im Tagzeitraum um 30 dB(A) beziehungsweise im Nachtzeitraum um 20 dB(A) erhöhten Immissionsrichtwert nicht überschreiten.

## 4.2 Gemengelage

Die einschlägigen schallschutzrechtlichen Immissionswerte gemäß Nr. 6.1 TA Lärm /2/ orientieren sich an den Gebietskategorien innerhalb dessen sich der jeweilige Immissionsort befindet. Dabei erfolgt gemäß Nr. 6.6 TA Lärm /2/ eine Zuordnung des Immissionsortes und der damit einzuhaltenden Immissionsrichtwerte nach den Festlegungen in den geltenden Bebauungsplänen (Satz 1), im Übrigen nach der Schutzbedürftigkeit (Satz 2).

Etwas anderes gilt allerdings, wenn aufgrund der besonderen tatsächlichen Umgebungssituation eine sogenannte „Gemengelage“ vorliegt. Eine Gemengelage liegt gemäß Nr. 6.7 TA Lärm /2/ dann vor,

*„...wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen...“*

Folge einer solchen Gemengelage ist gemäß Nr. 6.7 TA Lärm /2/, dass als maßgeblicher Immissionsrichtwert ein Zwischenwert zu bilden ist.

Die Rechtsprechung wendet ganz unstreitig die Bildung eines Zwischenwertes nach Nr. 6.7 TA Lärm /2/ auch im Fall einer Gemengelage, bei Aufeinandertreffen eines im Außenbereich befindlichen, privilegierten Vorhabens nach § 35 Abs. 1 Nr. 5 BauGB und einem Wohngebiet, an (OVG Münster, Beschl. v. 06.05.2016 (8 B 866/15); OVG Saarlouis, Beschl. v. 11.09.2012 (3 B 103/12); VGH Kassel, Urt. v. 30.10.2009 (6 B 2668/09)). Dies wird insbesondere mit dem Rücksichtnahmegebot begründet (VGH Kassel, Urt. v. 30.10.2009 (6 B 2668/09)):

*„Nr. 6.7 TA Lärm betrifft nur die Gemengelage bei Aneinandergrenzen von Wohngebieten und gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzten Gebieten, zu denen der Außenbereich nicht gehört. Allerdings ist Nr. 6.7 TA Lärm Ausfluss des in der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts...aus dem Rücksichtnahmegebot entwickelten allgemeinen Rechtsgedankens, dass in Bereichen, in denen Gebiete von unterschiedlicher Qualität und Schutzwürdigkeit zusammentreffen, die Grundstücksnutzung mit einer gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme belastet ist, die dazu führt, dass der Belästigte Nachteile hinnehmen muss, die er außerhalb eines solchen Grenzbereichs nicht hinzunehmen bräuchte...“*

Weiter stellt das VGH Kassel fest:

*„Es entspricht - soweit ersichtlich - allgemeiner, an die Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts (vgl. Urteil vom 19. Januar 1989 - 7 C 77.87 -, BVerwGE 81, 197 [205], mit weiteren Nachweisen) angelegelter Rechtsauffassung, dass der Schutzanspruch des Eigentümers eines an den Außenbereich grenzenden Grundstücks in Ortsrandlage gegen im Außenbereich an sein Grundstück heranrückende Vorhaben, die dort nach § 35 Abs. 1 BauGB privilegiert zulässig sind, und gegen von solchen Vorhaben auf sein Grundstück einwirkende Beeinträchtigungen gemindert ist. Mit Rücksicht auf die besondere Lage des Grundstücks am Rand des Außenbereichs muss sich der Eigentümer ohne weiteres auf Veränderungen und Benachteiligungen einstellen, die daraus resultieren, dass bestimmte Vorhaben wegen ihrer im beplanten Innenbereich grundsätzlich nicht hinnehmbaren Auswirkungen auf die Umwelt und die Nachbarschaft gerade im Außenbereich errichtet werden sollen.“*

Da es sich gerade bei Windenergieanlagen um solche Vorhaben handelt, die im Außenbereich nach § 35 Abs. 1 Nr. 5 BauGB privilegiert zulässig sind, gilt, so VGH Kassel, Folgendes:

*„Hinsichtlich der hier in Frage stehenden Lärmimmissionen durch eine im benachbarten Außenbereich geplante Windkraftanlage bedeutet dies, dass ein Eigentümer in der von der Antragstellerin dargelegten Situation eines im reinen Wohngebiet an den Außenbereich angrenzenden Grundstücks mit Rücksicht auf die ihn treffende Pflicht zur Rücksichtnahme auf das Vorhaben in aller Regel nicht beanspruchen kann, dass dieses den für reine Wohngebiete geltenden Immissionsrichtwert nach Nr. 6.1 Buchst. e) der TA Lärm von 50 dB(A) tags und 35 dB(A) nachts einhält.“*

Gemäß Nr. 6.7 TA Lärm /2/ können bei einer Gemengelage diejenigen Immissionsrichtwerte, welche für Wohngebiete gelten, um einen für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Wert, auf einen geeigneten Zwischenwert erhöht werden. Entgegen dem Wortlaut der Nr. 6.7 TA Lärm /2/ („kann“), ist dabei im Falle einer Gemengelage stets ein solcher Zwischenwert zu bilden (so ausdrücklich: VGH Kassel, Urt. v. 30.10.2009 (6 B 2668/09); OVG Münster, Beschl. v. 06.05.2016 (8 B 866/15)).

Als *geeigneter Zwischenwert* kann grundsätzlich der arithmetische Mittelwert der Immissionsrichtwerte der beiden angrenzenden Gebietstypen angesehen werden, sofern nicht besondere Umstände aus Gründen der Rücksichtnahme einen niedrigeren Wert rechtfertigen. Für den Außenbereich regelt die TA Lärm /2/ zwar keine Immissionsrichtwerte, allerdings werden durch die Rechtsprechung die Werte für Dorf- und Mischgebiete angewendet, so dass der Immissionsrichtwert hierbei nachts 45 dB(A) beträgt (so auch im Grundsatz: OVG Saarlouis, Beschl. v. 25.01.2012 (3 A 244/11); VG Gießen, Beschl. v. 25.03.2011 (8 L 50/11.GI); vgl. auch Hansmann, in: Landmann/Rohmer, Umweltrecht, TA Lärm 6. Immissionsrichtwerte, 77. EL August 2015, Rn. 28; zudem: OVG Münster, Beschl. v. 06.05.2016 (8 B 866/15)).

Das im Bereich des Schallimmissionsschutzes führende OVG Münster hat in einer neueren Entscheidung explizit festgestellt, dass für den Fall eines Aufeinandertreffens von privilegierten Außenbereichsvorhaben (Windenergieprojekte) und reinen Wohngebieten ein im Wege der Zwischenwertbildung maßgeblicher Immissionsrichtwert in einem reinen Wohngebiet von 40 dB(A) nachts ausreichend ist (OVG Münster, Beschl. v. 06.05.2016 (8 B 866/15) m.w.N.):

*„1. Grenzt ein Wohngrundstück unmittelbar an den planungsrechtlichen Außenbereich, ist in entsprechender Anwendung von Nr. 6.7 TA Lärm für den am Wohnhaus maßgeblichen Immissionsrichtwert und unter Berücksichtigung der gegenseitig bestehenden Pflicht zur Rücksichtnahme regelmäßig ein geeigneter Zwischenwert zu bilden, welcher der Eigenart des an die Wohnbebauung angrenzenden Außenbereichs und der dort vorgesehenen privilegierten Zulässigkeit von Windkraftanlagen Rechnung trägt. (Rn.9)*

*2. Dem Schutzbedürfnis des Eigentümers eines in einem (faktischen oder festgesetzten) reinen Wohngebiet gelegenen, aber an den Außenbereich angrenzenden Grundstücks ist gegenüber den Außenbereichsvorhaben regelmäßig dann genügt, wenn der entsprechende Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete nach Nr. 6.1 d) TA Lärm von 40 dB(A) nachts gewahrt ist (st. Rspr.). (Rn.13)“*

Dies ergibt sich, so das OVG Münster, aus folgender Überlegung (OVG Münster, Beschluss v. 06.05.2016 (8 B 866/15), unter Verweis auf: BVerwG, Beschluss v. 12.09.2007 (7 B 24/07), Urteil v. 19.01.1989 (7 C 77.78), OVG Münster, Beschluss v. 17.01.2012 (8 A 1710/10), VGH Kassel, Urteil v. 30.10.2009 (6 B 2668/09)):

*„Nach Nr. 6.7 Abs. 2 TA Lärm ist für die Höhe des Zwischenwertes die konkrete Schutzwürdigkeit des betroffenen Gebietes maßgeblich...*

*Hierbei ist zu berücksichtigen, dass der Eigentümer eines Grundstücks am Rande zum Außenbereich nicht damit rechnen kann, dass in seiner Nachbarschaft keine emittierende Nutzung oder allenfalls eine reine Wohnnutzung entsteht. Der betroffene Eigentümer darf grundsätzlich nur darauf vertrauen, dass im angrenzenden Außenbereich keine Nutzung entstehen wird, die mit der Wohnnutzung nicht mehr verträglich ist. Mit der Wohnnutzung nicht mehr verträglich ist eine Lärmbelastung, wenn sie über das Maß hinausgeht, das in einem ebenso dem Wohnen dienenden Misch- und Dorfgebiet zulässig ist. Diese auch in Nr. 6.7 Abs. 1 Satz 2 TA Lärm im Sinne einer „Kappungsgrenze“ zum Ausdruck kommende Wertung hat zur Folge, dass abhängig von den konkreten Umständen des Einzelfalls auch Grundstücke in einem reinen Wohngebiet bis hin zur Grenze von 45 dB(A) - also mit einem Zuschlag von bis zu 10 dB(A) - belegt werden dürfen.“*

Grenzt ein Grundstück an ein Gebiet mit einem höheren Immissionsrichtwert ist somit gegebenenfalls zu prüfen, ob ein geeigneter Zwischenwert zu bilden ist, zur Wahrung der gegenseitigen Rücksichtnahme.

### 4.3 Immissionsorte und Richtwerte

Die maßgeblichen Immissionsorte und deren aus der Gebietslage ermittelten beziehungsweise festgelegten Immissionsrichtwerte stellt Tabelle 2 zusammen. Die angegebenen Rechts- und Hochwerte in allen folgenden Tabellen beziehen sich auf die Zone 33 im Koordinatensystem UTM ETRS 89. Für alle Berechnungen wird das Höhenmodell DGM200 mit DHHN92-Werten vom Bundesamt für Kartographie und Geodäsie verwendet (© GeoBasis-DE, BKG 2017).

**Tabelle 2: Maßgebliche Immissionsorte und Immissionsrichtwerte**

Ken-nung	Bezeichnung	Rechts-wert	Hochwert	Gelän-dehöhe	Kate-gorie	Richt-wert nachts in dB(A)
I01	Henriettenhof, Henriettenhofer Str. 2	437.028	5.874.987	52	WA	40
I02	Neuhof, Neuhofer Str. 26	438.400	5.874.335	60	MD	45
I03	Crussow, Felchower Str. 15	438.288	5.873.305	55	MD	45
I04	Crussow, Sandangerweg 3a	437.908	5.872.640	53	MD	45
I05	Crussow, Gellmersdorfer Str. 11d	437.974	5.872.207	53	MD	45
I06	Crussow, Gellmersdorfer Str. 12	437.860	5.871.941	56	MD	45
I07	Crussow, Gellmersdorfer Str. 13	437.853	5.871.845	56	MD	45
I08	Crussow, Gellmersdorfer Str. 14	437.832	5.871.758	57	MD	45
I09	Crussow, Gellmersdorfer Str. 15	437.861	5.871.635	55	MD	45
I10	Gellmersdorf, Am Stadtberg 6	437.118	5.870.563	55	MD	45
I11	Wilhelmsfelde, Nr. 6	436.148	5.871.099	62	MD	45
I12	Neukünkendorf, Wilhelmsfelder Str. 3	435.893	5.870.323	64	MD	45
I13	Neukünkendorf, Ausbau 2	434.772	5.871.379	56	MD	45
I14	Neukünkendorf, Ausbau 4	434.443	5.872.264	63	MD	45
I15	Neukünkendorf, Ausbau 5	434.371	5.872.203	63	MD	45
I16	Herzprung, Oderberger Str. 33	433.616	5.872.551	59	MD	45
I17	Angermünde, Oderberger Str. 36	433.746	5.873.114	45	MD	45
I18	Angermünde, Goethestr. 11	434.485	5.873.765	49	WA	40
I19	Angermünde, Heinestr. 18	434.615	5.874.150	48	WA	40
I20	Angermünde, Radweg am Mündesee 103	434.861	5.874.919	43	EW	40 <sup>*)</sup>
I21	Dobberzin, Dorfstr. 8	435.299	5.874.788	46	MD	45
I22	Dobberzin, Bauernsee Flst. 157	436.093	5.874.174	46	EW	40 <sup>*)</sup>

<sup>\*)</sup> EW Wochenendhausgebiet: Der Immissionsrichtwert von nachts 35 dB(A) wurde auf einen Zwischenwert von 40 dB(A) angehoben, da das Grundstück an den Außenbereich grenzt (siehe Kapitel 4.2)

Die Übersichtskarten (Anlage 1) zeigen die Lage der maßgeblichen Immissionsorte. In der Schallimmissionsprognose wird für die übliche Bebauung (1. Obergeschoss, Dachgeschoss) eine Immissionsorthöhe von 5,2 m über Geländehöhe in Ansatz gebracht. Die Gebäude an den Immissionsorten I15, I20 und I22 werden mit einem Erdgeschoss mit einer Aufpunkthöhe von 2,4 m betrachtet.

## 5 Geräuschquellen bei Windenergieanlagen

Die Schallemission von WEA ist abhängig von der Windgeschwindigkeit und wird sowohl durch aerodynamische als auch mechanische Quellen bestimmt. Aero-dynamische Geräusche, welche ein breitbandiges Spektrum aufweisen und als *Zischen* und *Rauschen* wahrgenommen werden, entstehen in erster Linie bei der Umströmung der Rotorblätter. Bei instationären Anströmbedingungen an den Rotorblättern, wie sie durch Windturbulenzen, Böen oder unterschiedlich schnellen Windschichten vorkommen, kann die Schallemission von WEA durch amplitudenmodellierete Geräusche überlagert werden. Auch kommt es durch die Interaktionen der Strömung im Nachlauf des Rotorblattes mit dem Turm zu Modulationen. Als weitere aerodynamische Geräusche kommen Strömungsgeräusche an anderen Bauteilen der WEA in Frage. Mechanische Geräusche werden hauptsächlich durch die im Maschinenhaus angeordneten Getriebe, Generatoren, Kühlungsanlage und weiteren technischen Bauteilen verursacht. Insbesondere diese technischen Bauteile führen zu störenden, tonhaltigen Geräuschen. Nach dem Stand der Technik sind diese Geräusche bei WEA durch geeignete Maßnahmen, wie Kapselung des Maschinenhauses und Körperschallentkopplung von schwingenden Bauteilen, stark vermindert beziehungsweise nicht mehr vorhanden.

Für die Erstellung von Schallimmissionsprognosen für WEA gilt, dass derjenige Schalleistungspegel heranzuziehen ist, der zum höchsten Beurteilungspegel führt. Bei pitch-gesteuerten Windenergieanlagen tritt dieser zumeist bei 95 % der Nennleistung und 10 m/s standardisierter Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe auf. Wird jedoch bei niedrigeren Windgeschwindigkeiten ein höherer Schalleistungspegel bestimmt, so ist dieser in der Prognose anzusetzen. Für stall-gesteuerte WEA wird aufgrund der bei über 95 % der Nennleistung weiter ansteigenden Schallemission der Schalleistungspegel bei der Abschaltgeschwindigkeit verwendet.

Die LAI-Hinweise /5/ enthalten folgende Aussagen und Forderungen zur Ton- beziehungsweise Impulshaltigkeit der Geräusche von Windenergieanlagen:

*„Hinsichtlich eines zu berücksichtigenden Tonzuschlages soll wie folgt verfahren werden:  $0 < K_{TN} < 2$  Tonzuschlag  $K_T$  von 0 dB*

*$K_{TN}$ : Tonzuschlag bei Emissionsmessungen im Nahbereich nach FGW-Richtlinie vermessen*

*$K_T$ : Tonzuschlag, der bei Entfernungen über 300 m für die Immissionsprognose zu verwenden ist*

*WKA, die im Nahbereich höhere tonhaltige Geräuschemissionen hervorrufen sind nicht Stand der Technik.*

*Für WKA-Typen, bei denen in Messberichten nach FGW-Richtlinie ein  $K_{TN} = 2$  dB im Nahbereich ausgewiesen wird, ist am maßgeblichen Immissionsort eine Abnahmemessung zur Beurteilung der Tonhaltigkeit erforderlich (siehe Ziffer 5.3). ...*

*Die durch die Drehbewegung der Rotorblätter erzeugte windkraftanlagentypische Geräuschcharakteristik ist in der Regel weder als ton- noch als impulshaltig einzustufen.“*

## 6 Eingangsdaten zur Ermittlung der Vorbelastung

Im Untersuchungsgebiet befinden sich weitere WEA in Betrieb bzw. Planung und gewerbliche Anlagen, welche Geräuschimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten verursachen. Im Folgenden werden diese beschrieben und die zugehörigen Emissionsdaten dargestellt.

### 6.1 Vorbelastung durch Windenergieanlagen

Im Umfeld der Vorhabenfläche sind bereits WEA in Betrieb beziehungsweise in Planung. Hierfür liegt eine Liste mit Emissionsdaten vor. Über weitere Planungen Dritter liegen dem Gutachter keine Informationen vor. Tabelle 3 fasst die Koordinaten, Nabhöhen (NH) inklusive Fundamenterhöhung (FH) sowie technischen und schalltechnischen Daten dieser WEA entsprechend den Vorgaben des Landesamtes für Umwelt zusammen. Die Schallleistungspegel enthalten die Zuschläge, welche sich nach Gleichung (6) aus der Unsicherheit der Anlage  $\sigma_{Anlage}$  und der Unsicherheit der Prognose  $\sigma_{Prog}$  ergeben.

**Tabelle 3: Eingangsdaten – Vorbelastung durch Windenergieanlagen**

Ken-nung	Typ	Rechtswert	Hochwert	Ge-lände-höhe in m	NH + FH in m	Schalleis-tungspegel L <sub>WA</sub> in dB(A)	Unsicher-heit $\sigma_{Anlage}$ in dB
W01	V80	435.644	5.872.303	70	100	108,7	1,84
W02	V80	435.702	5.871.785	65	100	108,7	1,84
W03	V80	436.102	5.871.925	60	100	108,7	1,84
W04	V80	435.793	5.872.067	65	100	108,7	1,84
W05	V80	436.590	5.871.777	58	100	108,7	1,84
W06	V80	436.356	5.872.360	60	100	108,7	1,84
W07	V80	436.527	5.872.078	57	100	108,7	1,84
W08	V80	436.072	5.872.230	63	100	108,7	1,84
W09	V90	436.867	5.871.971	55	105	105,1	0,69
W10	V90	437.032	5.871.755	58	105	105,1	0,69
W11	V90	436.778	5.871.603	58	105	105,1	0,69
W12	V90	435.425	5.871.857	66	105	105,1	0,69
W13	V90	437.025	5.871.465	58	105	104,9	0,60
W14	HSW-1.0	436.998	5.877.657	64	60	105,6	1,84
W15	HSW-1.0	437.033	5.877.360	65	60	105,6	1,84
W16	HSW-1.0	436.786	5.877.308	60	60	105,6	1,84
W17	S-3.2	435.253	5.876.828	56	139	102,7	1,84
W18	S-3.2	435.607	5.876.693	57	139	104,2	1,84
W19	S-3.2	435.382	5.877.154	57	139	104,2	1,84

Ken-nung	Typ	Rechtswert	Hochwert	Ge-lände-höhe in m	NH + FH in m	Schalleis-tungspegel LWA in dB(A)	Unsicher-heit $\sigma_{\text{Anlage}}$ in dB
W20	S-3.2	435.993	5.876.675	46	139	102,7	1,84
W21	S-3.2	436.158	5.876.395	46	139	102,7	1,84
W22	S-3.2	435.749	5.877.304	50	139	104,2	1,84
W23	MD-77	437.877	5.876.065	55	85	104,7	0,88
W24	N163-5.X	434.939	5.877.104	61	166	102,1	1,30
W25	N149-5.X	434.629	5.876.839	59	167	101,6	1,30
NKD2	N149-5.X	437.038	5.873.304	53	167	106,9	1,30
NKD4	N149-5.X	436.879	5.872.989	55	167	100,1	1,30
NKD6	N149-5.X	436.831	5.872.671	57	167	101,6	1,30
NKD5	N149-5.X	436.369	5.872.711	60	167	100,6	1,30
NKD3	N149-5.X	436.422	5.873.141	55	167	105,6	1,30

Die für die Ausbreitungsrechnung verwendeten Emissionsdaten werden in Tabelle 4 dargestellt, welche den Gesamtzuschlag enthalten. Dieser Zuschlag beinhaltet die Auswirkungen der Serienstreuung, der Unsicherheit der noch ausstehenden Abnahmemessung und der Prognoseunsicherheit und gilt für die obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer statistischen Sicherheit von 90 %. Dieser Zuschlag wird vor der Ausbreitungsrechnung aufgeschlagen. Für alle weiteren WEA kommt das Referenzspektrum zur Anwendung.

**Tabelle 4: Schalleistungspegel und Oktavbänder der Vorbelastung inklusive Zuschlag**

Typ	LWA inklusive Zuschlag in dB(A)	Oktavspektrum in dB(A) und Frequenz in Hz							
		63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
V90 <sup>1)</sup>	105,1	86,5	91,9	95,4	98,1	99,9	98,1	95,6	84,9
V90 <sup>1)</sup>	104,9	86,3	91,7	95,2	97,9	99,7	97,9	95,4	84,7
S-3.2 <sup>2)</sup>	102,7	82,1	90,4	96,8	98,1	96,2	91,7	84,9	79,9
S-3.2 <sup>2)</sup>	104,2	83,6	91,9	98,3	99,6	97,7	93,2	86,4	81,4
N149-5.X <sup>3)</sup>	106,9	88,6	94,8	98,5	101,1	101,8	99,3	91,7	83,7
N149-5.X <sup>3)</sup>	100,1	81,8	88,0	91,7	94,3	95,0	92,5	84,9	76,9
N149-5.X <sup>3)</sup>	101,6	83,3	89,5	93,2	95,8	96,5	94,0	86,4	78,4
N149-5.X <sup>3)</sup>	100,6	82,3	88,5	92,2	94,8	95,5	93,0	85,4	77,4
N149-5.X <sup>3)</sup>	105,6	87,3	93,5	97,2	99,8	100,5	98,0	90,4	82,4
N163-5.X <sup>3)</sup>	102,1	83,8	90,0	93,7	96,3	97,0	94,5	86,9	78,9

<sup>1)</sup> Messbericht WT 5633/07

<sup>2)</sup> Messbericht Windtest, SE13012B2 vom 21.04.2014

<sup>3)</sup> Herstellerangabe

Bei Abweichungen zwischen dem genehmigten Summenpegel und dem Summenpegel, der sich aus den verwendeten Messwerten in Oktavbandbreite ergibt, werden die Spektren durch einen konstanten Wert in allen Oktavbändern gleich angepasst.

Weitere Einzelheiten zu den WEA als Vorbelastungsanlagen sind dem Soundplan-Ausdruck (Anlage 2) zu entnehmen.

## 6.2 Vorbelastung durch gewerbliche Anlagen

In die Ermittlung der Vorbelastung sind alle geräuschrelevanten genehmigungs- und nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen, die der TA Lärm /2/ unterliegen, einzubeziehen. Die Berücksichtigung sonstiger geräuschrelevanter Anlagen ist nur im erkenntnisrelevanten Umfang notwendig.

Tabelle 5 nennt die Daten der gewerblichen Anlagen, welche auf der Grundlage der Datenauskunft des Landesamt für Umwelt als Vorbelastung zu berücksichtigen sind. In der Schallimmissionsprognose wird für alle Wärmepumpen eine Aufpunkthöhe von 1,5 m und für die Biogasanlage und die Broilermastanlage eine Aufpunkthöhe von 5,0 m über Geländehöhe in Ansatz gebracht. Die Jungrindaufzucht ist mit einer Flächenschallquelle, welche dem Gelände folgt, modelliert.

**Tabelle 5: Eingangs- und Emissionsdaten – Vorbelastung durch gewerbliche Anlagen**

Ken-nung	Typ	Rechts-wert	Hochwert	Gelände-höhe in m	Höhe über Grund in m	Schallleis-tungspegel $L_{WA}$ in dB(A)
A01	Biogasanlage	435.190	5.874.408	45	5,0	96,2
A02	Jungrinderaufzucht	435.110	5.874.445	ca. 48	1,0	96,5
A03	Wärmepumpe 1	434.999	5.875.177	45	1,5	56,0
A04	Wärmepumpe 2	438.624	5.872.532	54	1,5	62,0
A05	Wärmepumpe 3	435.771	5.870.056	68	1,5	56,0
A06	Wärmepumpe 4	435.636	5.869.825	68	1,5	56,0
A07	Wärmepumpe 5	438.333	5.872.992	53	1,5	54,0
A08	Broilermastanlage	437.928	5.871.845	57	5,0	96,0

Weitere Einzelheiten zu den gewerblichen Vorbelastungsanlagen sind dem SoundPLAN-Ausdruck (Anlage 2) zu entnehmen.

## 7 Eingangsdaten zur Ermittlung der Zusatzbelastung

Die Planung sieht die Errichtung und den Betrieb von einer WEA des Typs Nordex N149-5.X vor. Zur Reduktion der Schallemissionen werden an den Hinterkanten der Rotorblätter Sägezahnprofile, sogenannte Serrated-Trailing Edges, verwendet. Tabelle 6 zeigt wesentliche technische und schalltechnische Daten der geplanten WEA.

**Tabelle 6: Technische Daten und Emissionswerte – Nordex N149-5.X**

<b>Hersteller</b>	Nordex
<b>Typ</b>	N149
<b>Nennleistung</b>	5.700 kW
<b>Rotordurchmesser</b>	149,1 m
<b>Nabenhöhe</b>	164 m (zuzüglich 3 m Fundamenterhöhung)
<b>Schalleistungspegel <math>L_{WA}</math> Betriebsmodus:</b> <b>Mode 11</b> Ausführung mit Sägezahn-Hinterkanten	<b>99,0 dB(A)</b> Herstellerangabe (P50) /17/
<b>Zuschlag für Tonhaltigkeit <math>K_T</math></b>	0 dB
<b>Zuschlag für Impulshaltigkeit <math>K_I</math></b>	0 dB
<b>Standardabweichung der Unsicherheit der Anlage <math>\sigma_{Anlage}</math></b>	1,3 dB

Tabelle 7 fasst die Standortkoordinaten, Nabenhöhe (NH) inklusive Fundamenterhöhung (FH) und Schalldaten der als Zusatzbelastung zu betrachtenden WEA zusammen. Die Schalleistungspegel enthalten die Zuschläge, welche sich aus der Unsicherheit der Anlage  $\sigma_{Anlage}$  und der Unsicherheit der Prognose  $\sigma_{Prog}$  ergeben.

**Tabelle 7: Eingangsdaten – Zusatzbelastung durch Windenergieanlagen**

<b>Ken-nung</b>	<b>Typ</b>	<b>Rechtswert</b>	<b>Hochwert</b>	<b>Ge-lände-höhe in m</b>	<b>NH + FH in m</b>	<b>Schalleis-tungspegel <math>L_{WA}</math> in dB(A)</b>	<b>Unsicher-heit <math>\sigma_{Anlage}</math> in dB</b>
NKD1	N149-5.X	436.648	5.873.443	50	164 + 3	101,1	1,30

Die Schalleistungspegel für die WEA vom Typ Nordex N149-5.X werden vom Hersteller als Erwartungswerte (P50) angegeben. Die Auswirkungen der Serienstreuung und der Unsicherheit der noch ausstehenden Abnahmemessung werden mit einer Unsicherheit der Anlage von  $\sigma_{Anlage} = 1,3$  dB berücksichtigt. Für ein Vertrauensniveau von 90 % entspricht dies einem Zuschlag von 1,7 dB. Unter der Berücksichtigung der Prognoseunsicherheit von  $\sigma_{Prog} = 1$  dB ergibt sich ein Gesamtzuschlag für ein Vertrauensniveau von 90 % von 2,1 dB nach Gleichung (6). Dieser Gesamtzuschlag wird vor der Ausbreitungsrechnung auf das Oktavspektrum aufgeschlagen.

Tabelle 8 zeigt die in der Ausbreitungsrechnung verwendeten Emissionsdaten basierend auf den Herstellerangaben /17/.

**Tabelle 8: Schalleistungspegel und Oktavbänder der Zusatzbelastung (Nordex N149-5.X) inklusive Zuschlag nach Herstellerangaben**

Be- triebs- modus	L <sub>WA</sub> inklusive Zuschlag in dB(A)	Oktavspektrum in dB(A) und Frequenz in Hz							
		63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
Mode 11	101,1	82,8	89,0	92,7	95,3	96,0	93,5	85,9	77,9

Weitere Einzelheiten zu den Zusatzbelastungsanlagen sind dem Soundplan-Ausdruck (Anlage 2) zu entnehmen.

## 8 Ergebnisse und Beurteilung

Die an den Immissionsorten berechneten Beurteilungspegel der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung sind in Anlage 1 enthalten. Ebenso sind darin die Eingangsgrößen und die Teilimmissionspegel der Schallquellen dokumentiert sowie die Ausbreitungen der Zusatz- und Gesamtbelastung mithilfe von Rasterlärmkarten dargestellt.

### 8.1 Beurteilungspegel der Vorbelastung

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung für die Vorbelastungsanlagen sind in der Tabelle 9 zusammenfassend dargestellt. Die Beurteilungspegel ergeben sich aus der energetischen Pegeladdition aller betrachteten Quellen. Die Zuschläge für die Gesamtunsicherheit erfolgen vor der Ausbreitungsrechnung und sind für die Beurteilungspegel berücksichtigt. Die Soundplan-Ausdrucke zeigen das Hauptergebnis der Geräuschimmissionen der Vorbelastung durch WEA im frequenzselektiven Ausbreitungsverfahren. Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen für den Betrieb der als Vorbelastung zu berücksichtigenden gewerblichen Anlagen werden mitberücksichtigt. Da es sich bei den gewerblichen Anlagen *nicht* um hochliegende Schallquellen handelt wird die Schallausbreitung mit dem alternativen Verfahren gemäß DIN ISO 9613-2 /6/ durchgeführt. Der Soundplan-Ausdruck (Anlage 3 / Blatt 3) zeigt das Hauptergebnis der Ausbreitungsrechnung für die Vorbelastungsanlagen.

**Tabelle 9: Beurteilungspegel der Vorbelastung**

Kennung	Bezeichnung	Immissionsrichtwert für Gesamtbelastung in dB(A)	Beurteilungspegel der Vorbelastung $L_{r90,V}$ in dB(A)
I01	Henriettenhof, Henriettenhofer Str. 2	40	36
I02	Neuhof, Neuhofer Str. 26	45	36
I03	Crussow, Felchower Str. 15	45	39
I04	Crussow, Sandangerweg 3a	45	43
I05	Crussow, Gellmersdorfer Str. 11d	45	43
I06	Crussow, Gellmersdorfer Str. 12	45	44
I07	Crussow, Gellmersdorfer Str. 13	45	44
I08	Crussow, Gellmersdorfer Str. 14	45	44
I09	Crussow, Gellmersdorfer Str. 15	45	44
I10	Gellmersdorf, Am Stadtberg 6	45	43
I11	Wilhelmsfelde, Nr. 6	45	<b>48</b>
I12	Neukünkendorf, Wilhelmsfelder Str. 3	45	42
I13	Neukünkendorf, Ausbau 2	45	44
I14	Neukünkendorf, Ausbau 4	45	43
I15	Neukünkendorf, Ausbau 5	45	43

Kennung	Bezeichnung	Immissionsrichtwert für Gesamtbelastung in dB(A)	Beurteilungspegel der Vorbelastung $L_{r90,V}$ in dB(A)
I16	Herzprung, Oderberger Str. 33	45	38
I17	Angermünde, Oderberger Str. 36	45	37
I18	Angermünde, Goethestr. 11	40	38
I19	Angermünde, Heinestr. 18	40	38
I20	Angermünde, Radweg am Mündesee 103	40	38
I21	Dobberzin, Dorfstr. 8	45	38
I22	Dobberzin, Bauernsee Flst. 157	40	41

Die Beurteilungspegel der Vorbelastung halten die für die jeweilige Gebietskategorie gemäß Nr. 6.1 TA Lärm /2/ geltenden Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten I01 bis I10 und I12 bis I21 mit der notwendigen statistischen Sicherheit ein. An dem Immissionsort I22 wird der jeweils geltende Immissionsrichtwert um 1 dB(A) und am Immissionsort I011 um 3 dB(A) überschritten.

## 8.2 Beurteilungspegel der Zusatzbelastung

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung für den Betrieb der geplanten WEA vom Typ Nordex N149-5.X sind in Tabelle 10 zusammenfassend dargestellt. Die Soundplan-Ausdrucke zeigen das Hauptergebnis (Anlage 3 / Blatt 4) und eine flächenhafte Darstellung (Anlage 3 / Blatt 5) der Geräuschemissionen der Zusatzbelastung im frequenzselektiven Ausbreitungsverfahren. Die Zuschläge für die Gesamtunsicherheit erfolgen vor der Ausbreitungsrechnung und sind für die Beurteilungspegel berücksichtigt.

**Tabelle 10: Beurteilungspegel der Zusatzbelastung**

Kennung	Bezeichnung	Immissionsrichtwert für Gesamtbelastung in dB(A)	Beurteilungspegel der Zusatzbelastung $L_{r90,Z}$ in dB(A)
I01	Henriettenhof, Henriettenhofer Str. 2	40	25
I02	Neuhof, Neuhofer Str. 26	45	22
I03	Crussow, Felchower Str. 15	45	23
I04	Crussow, Sandangerweg 3a	45	26
I05	Crussow, Gellmersdorfer Str. 11d	45	23
I06	Crussow, Gellmersdorfer Str. 12	45	23
I07	Crussow, Gellmersdorfer Str. 13	45	22
I08	Crussow, Gellmersdorfer Str. 14	45	22
I09	Crussow, Gellmersdorfer Str. 15	45	21

Kennung	Bezeichnung	Immissionsrichtwert für Gesamtbelastung in dB(A)	Beurteilungspegel der Zusatzbelastung L <sub>r90,z</sub> in dB(A)
I10	Gellmersdorf, Am Stadtberg 6	45	17
I11	Wilhelmsfelde, Nr. 6	45	20
I12	Neukünkendorf, Wilhelmsfelder Str. 3	45	16
I13	Neukünkendorf, Ausbau 2	45	18
I14	Neukünkendorf, Ausbau 4	45	19
I15	Neukünkendorf, Ausbau 5	45	20
I16	Herzprung, Oderberger Str. 33	45	16
I17	Angermünde, Oderberger Str. 36	45	17
I18	Angermünde, Goethestr. 11	40	21
I19	Angermünde, Heinestr. 18	40	21
I20	Angermünde, Radweg am Mündesee 103	40	20
I21	Dobberzin, Dorfstr. 8	45	23
I22	Dobberzin, Bauernsee Flst. 157	40	31

Die Beurteilungspegel der Zusatzbelastung durch die geplante WEA unterschreiten die für die jeweilige Gebietskategorie gemäß Nr. 6.1 TA Lärm /2/ geltenden Immissionsrichtwerte an allen maßgeblichen Immissionsorten mit der notwendigen statistischen Sicherheit um mindestens 9 dB(A).

### 8.3 Beurteilungspegel der Gesamtbelastung

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung für die Gesamtbelastung sind in der Tabelle 11 zusammenfassend dargestellt, wobei auch die gewerblichen Vorbelastungen berücksichtigt sind. Die Soundplan-Ausdrucke zeigen für die WEA die Ergebnisse, Annahmen und flächenhafte Darstellung für die WEA der Vor- und Zusatzbelastung (Anlage 3 / Blatt 6–31) der Geräuschimmissionen im frequenzselektiven Ausbreitungsverfahren. Die Zuschläge für die Gesamtunsicherheit erfolgen vor der Ausbreitungsrechnung und sind für die Beurteilungspegel berücksichtigt.

**Tabelle 11: Beurteilungspegel der Gesamtbelastung**

Kennung	Bezeichnung	Immissionsrichtwert für Gesamtbelastung in dB(A)	Beurteilungspegel der Gesamtbelastung L <sub>r90,G</sub> in dB(A)
I01	Henriettenhof, Henriettenhofer Str. 2	40	37
I02	Neuhof, Neuhofer Str. 26	45	36
I03	Crussow, Felchower Str. 15	45	40

Kennung	Bezeichnung	Immissionsrichtwert für Gesamtbelastung in dB(A)	Beurteilungspegel der Gesamtbelastung $L_{r90,G}$ in dB(A)
I04	Crussow, Sandangerweg 3a	45	43
I05	Crussow, Gellmersdorfer Str. 11d	45	43
I06	Crussow, Gellmersdorfer Str. 12	45	44
I07	Crussow, Gellmersdorfer Str. 13	45	44
I08	Crussow, Gellmersdorfer Str. 14	45	44
I09	Crussow, Gellmersdorfer Str. 15	45	44
I10	Gellmersdorf, Am Stadtberg 6	45	43
I11	Wilhelmsfelde, Nr. 6	45	48
I12	Neukünkendorf, Wilhelmsfelder Str. 3	45	42
I13	Neukünkendorf, Ausbau 2	45	44
I14	Neukünkendorf, Ausbau 4	45	43
I15	Neukünkendorf, Ausbau 5	45	43
I16	Herzsprung, Oderberger Str. 33	45	38
I17	Angermünde, Oderberger Str. 36	45	37
I18	Angermünde, Goethestr. 11	40	39
I19	Angermünde, Heinestr. 18	40	38
I20	Angermünde, Radweg am Mündesee 103	40	38
I21	Dobberzin, Dorfstr. 8	45	38
I22	Dobberzin, Bauernsee Flst. 157	40	41

Die Beurteilungspegel der Gesamtbelastung halten die für die jeweilige Gebietskategorie gemäß Nr. 6.1 TA Lärm /2/ geltenden Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten I01 bis I10 und I12 bis I21 mit der notwendigen statistischen Sicherheit ein.

An dem Immissionsorte I22 wird der jeweilige festgelegte Immissionsrichtwert aufgrund der Vorbelastung um nicht mehr als 1 dB(A) überschritten. Gemäß TA Lärm /2/ Nr. 3.2.1 Abs. 3 darf die Genehmigung einer Anlage bei einer Überschreitung des Richtwertes aufgrund der Vorbelastung auch dann nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt.

An dem Immissionsort I11 beträgt die Überschreitung auf Grund der Vorbelastung mehr als 1 dB(A). Daher wird gemäß TA Lärm /2/ eine Prüfung hinsichtlich der Relevanz des Beitrags der Zusatzbelastung am kritischen Immissionsort durchgeführt, denn Nr. 3.2.1 Abs. 2, Satz 1 lautet:

*„Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als **nicht relevant** anzusehen ist.“*

Der Beitrag der Zusatzbelastung wird hinsichtlich der Relevanz anhand des entsprechenden  $L_{r90}$ -Wertes geprüft. In Tabelle 12 sind die Richtwertunterschreitungen für die kritischen Immissionsorte ausgewertet.

**Tabelle 12: Richtwertunterschreitung der Zusatzbelastung an den kritischen Immissionsorten**

Ken-nung	Bezeichnung	Richtwertunterschreitung in dB(A)	Zunahme bei IRW in dB(A)
I11	Wilhelmsfelde, Nr. 6	25	0,01

Analog zur DIN 45691 /10/ wird die Relevanzgrenze von 15 dB(A) für die Bewertung herangezogen. Die Zusatzbelastung durch die geplante WEA liegt für den kritischen Immissionsort I11 um mindestens 15 dB(A) unter dem jeweiligen Immissionsrichtwert und ist somit irrelevant.

#### 8.4 Maximalpegel kurzzeitiger Geräuschspitzen

Kurzzeitige Geräuschspitzen sind aufgrund eines konstanten Anlagenbetriebs und den damit verbundenen gleichmäßigen Schallemissionen nicht zu erwarten.

## 9 Tieffrequente Geräusche und Infraschall

Tieffrequente Geräuschimmissionen führen trotz Einhaltung der gemäß TA Lärm /2/ geltenden Immissionsrichtwerte immer häufiger zu Beschwerden in direkter Nachbarschaft. Die TA Lärm weist zur Beurteilung tieffrequenter Geräusche auf Folgendes hin:

*„Für Geräusche, die vorherrschende Energieanteile im Frequenzbereich unter 90 Hz besitzen (tieffrequente Geräusche), ist die Frage, ob von ihnen schädliche Umwelteinwirkungen ausgehen, im Einzelfall nach den örtlichen Verhältnissen zu beurteilen. Schädliche Umwelteinwirkungen können insbesondere auftreten, wenn bei deutlich wahrnehmbaren tieffrequenten Geräuschen in schutzbedürftigen Räumen bei geschlossenen Fenstern die [...] Differenz  $L_{Ceq} - L_{Aeq}$  den Wert 20 dB überschreitet.“*

Tieffrequente Geräusche werden gemäß dem Verweis der TA Lärm /2/ nach DIN 45680 /11/ ermittelt und beurteilt, in der die Geräuschsituation innerhalb von schutzbedürftigen Wohnräumen in Orientierung an die Hörschwelle des Menschen im Frequenzbereich von 8 bis 100 Hz betrachtet wird. Belästigungen durch tieffrequente Geräusche können bereits dann auftreten, wenn die Hörschwelle des Menschen in geschlossenen Innenräumen nur geringfügig überschritten ist.

Ein Sonderfall tieffrequenter Geräusche, insbesondere bei Windenergieanlagen häufig diskutiert, stellt der Infraschall, Luftschall mit Frequenzen unterhalb von 20 Hz, dar. Das menschliche Gehör kann Infraschall nicht wie gewöhnliches Hören wahrnehmen, da in diesem Frequenzbereich die für das übliche Hörempfinden erforderliche Tonhöhenempfindung stark vermindert ist. Trotzdem kann der Mensch Infraschall bei sehr großen Intensitäten mit dem Ohr zum Beispiel als Druckgefühl wahrnehmen, aber auch durch Vibrationen und Pulsationen anderer Körperteile. In der Natur tritt Infraschall besonders in Bereichen mit großen Massenbewegungen auf. In /14/ steht dazu geschrieben:

*„Infraschall kann immer dann auftreten, wenn Luftmassen über große Flächen oder mit viel Energie zu Schwingungen angeregt werden.*

*Es gibt beim Infraschall sowohl natürliche wie auch nicht natürliche Quellen. Natürliche Infraschall-Quellen sind unter anderem Erdbeben, Vulkanausbrüche, Meeresbrandung, Wasserfälle, Gewitter, Sturm und Wind oder Föhn-Wetterlagen. Als nicht natürliche Ursachen sind Sprengungen, der Überschallknall von Flugzeugen, große Auspacksiebe von Gießereien und große Lautsprechersysteme bekannt. Andere technische Anlagen verursachen auf Grund ihrer Abmessungen und ihrer Betriebsparameter meist Schalleinwirkungen mit Frequenzen von über 16 Hz.“*

Bei Windenergieanlagen können tieffrequente Geräusche durch eine abrupte Änderung der Umströmung des Rotorblatts entstehen. Darüber hinaus ergeben sich durch die Richtcharakteristik des Hinterkantenlärms in Verbindung mit der Rotation der Rotorblätter niederfrequente Modulationen, wie auch durch das Vorbeistreichen des Rotorblattes am Turm und die daraus sich ergebende periodische Interaktion über die Strömung.

Die Messung und Auswertung der Frequenzen allein im Infraschallbereich von modernen Windenergieanlagen liegt selbst im Nahbereich, bei Abständen zwischen 150 und 300 m, deutlich unterhalb der Wahrnehmungsschwelle des Menschen /15/. Gesundheitsschäden und erhebliche Belästigungen sind im Hinblick auf tieffrequente Geräuschimmissionen einschließlich Infraschall nach derzeitigem Kenntnisstand nicht zu erwarten. Es ist aber nicht auszuschließen, dass auch nicht hörbarer Schall Einfluss auf den Menschen hat. Der Schall von Windenergieanlagen hat jedoch immer auch einen Anteil im hörbaren Bereich. Bisher wurden bei Einhaltung der immissionsschutzrechtlichen Anforderungen an Windenergieanlagen, nach aktuellem Stand des Wissens, bei Anwohnern bisher keine gesundheitlichen Auswirkungen durch Infraschall festgestellt /14,16/.

Im Einzelfall, insbesondere bei Überschreitung eines Beurteilungspegels von 40 dB(A) allein durch die Zusatzbelastung, ist zu prüfen, ob von Geräuschen, die vorherrschende Energieanteile im Frequenzbereich unter 90 Hz besitzen, schädliche Umweltauswirkungen ausgehen können.

Mit der vorliegenden Schallimmissionsprognose wird jedoch nachgewiesen, dass die unter Berücksichtigung der Prognoseunsicherheit berechnete Zusatzbelastung den Beurteilungspegel von 40 dB(A) an allen Immissionsorten einhält. Eine Betrachtung tieffrequenter Geräusche entfällt somit.

## 10 Zusammenfassung

Die UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG beabsichtigt auf der Gemarkung Crussow im Landkreis Uckermark in Brandenburg die Errichtung von einer Windenergieanlage (WEA), vom Typ Nordex N149-5.X mit einem Rotordurchmesser von 149,1 m und einer Nabenhöhe von 164 m zuzüglich 3 m Fundamenterhöhung.

Im Rahmen der Erstellung der Antragsunterlagen wurde eine schall-technische Untersuchung in Form einer detaillierten Schallimmissionsprognose nach TA Lärm /2/ und dem in Brandenburg gültigen WKA-Geräuschimmissionserlass /3/ mit dem vom LAI empfohlenen frequenzselektiven Ausbreitungsverfahren /4/ erarbeitet. Die Ergebnisse wurden im vorliegenden Gutachten schriftlich dokumentiert.

Unter Beachtung der folgenden Auflagen werden die Anforderungen hinsichtlich des Schallimmissionsschutzes eingehalten:

- A1 Die geplanten WEA NKD1 vom Typ Nordex N149-5.X kann im Nachtzeitraum im Betriebsmodus 11 (Rotorblätter mit Sägezahn-Hinterkante) mit einem mittleren Schalleistungspegel  $\bar{L}_w$  von 99,0 dB(A) betrieben werden. Für ein einseitiges Vertrauensniveau von 90 % beträgt der maximal zulässige Emissionspegel  $L_{e,max} = 100,7$  dB(A), basierend auf einem  $\sigma_{Anlage}$  von 1,3 dB.
- A2 Der Hersteller der WEA muss gewährleisten, dass im Fernfeld (> 300 m zur Anlage) keine von der Anlage verursachten ton-/impulshaltigen Geräusche wahrnehmbar sind. Andernfalls ist dies durch zusätzliche technische Maßnahmen an der Anlage zu realisieren.

Unter Berücksichtigung der oben genannten Auflagen werden für den Nachtzeitraum folgende Ergebnisse prognostiziert:

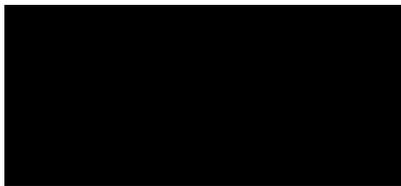
- E1 Die an den Immissionsorten I01 bis I10 und I12 bis I21 für die jeweilige Gebietskategorie gemäß Nr. 6.1 TA Lärm /2/ geltenden Immissionsrichtwerte werden durch die Beurteilungspegel der Gesamtbelastung im Nachtzeitraum mit der notwendigen statistischen Sicherheit eingehalten.
- E2 Für den Immissionsort I22 wird aufgrund der Vorbelastung eine Überschreitung des im Nachtzeitraum für die Gebietskategorie gemäß Nr. 6.1 TA Lärm /2/ geltenden Immissionsrichtwerts um maximal 1 dB(A) prognostiziert. Diese Überschreitung ist unter Beachtung der Regelung gemäß Nr. 3.2.1, Abs. 3 TA Lärm /2/ zulässig.
- E3 An dem Immissionsort I11 überschreitet der Beurteilungspegel der Gesamtbelastung den für die Gebietskategorie gemäß TA Lärm /2/ geltenden Immissionsrichtwert im Nachtzeitraum auf Grund der Vorbelastung um mehr als 1 dB(A). Der Teilpegel der geplanten Windenergieanlage liegt, unter Berücksichtigung der Gesamtsicherheit, für diesen Immissionsort mindestens 15 dB(A) unter dem jeweiligen Immissionsrichtwert und ist nach DIN 45691 /10/ als irrelevant einzustufen. Diese Überschreitung ist unter Beachtung von Nr. 3.2.1, Abs. 2, Satz 1, TA Lärm /2/ zulässig.

- E5 Kurzzeitige Geräuschspitzen sind aufgrund eines konstanten Anlagenbetriebs und den damit verbundenen gleichmäßigen Schallemissionen nicht zu erwarten.
- E5 Tieffrequente Geräuschimmissionen und Infraschall stellen ausgehend von den geplanten WEA kein Konfliktpotential in der Nachbarschaft dar.

Weitere Konflikte mit vorhandenen Industrie- und Gewerbeanlagen in der Umgebung der einzelnen Immissionsorte sind aus sachverständiger Sicht nicht vorhanden.

Dresden, den 4. Juli 2022

GICON  
Großmann Ingenieur Consult GmbH



Fachbereich Umweltmanagement

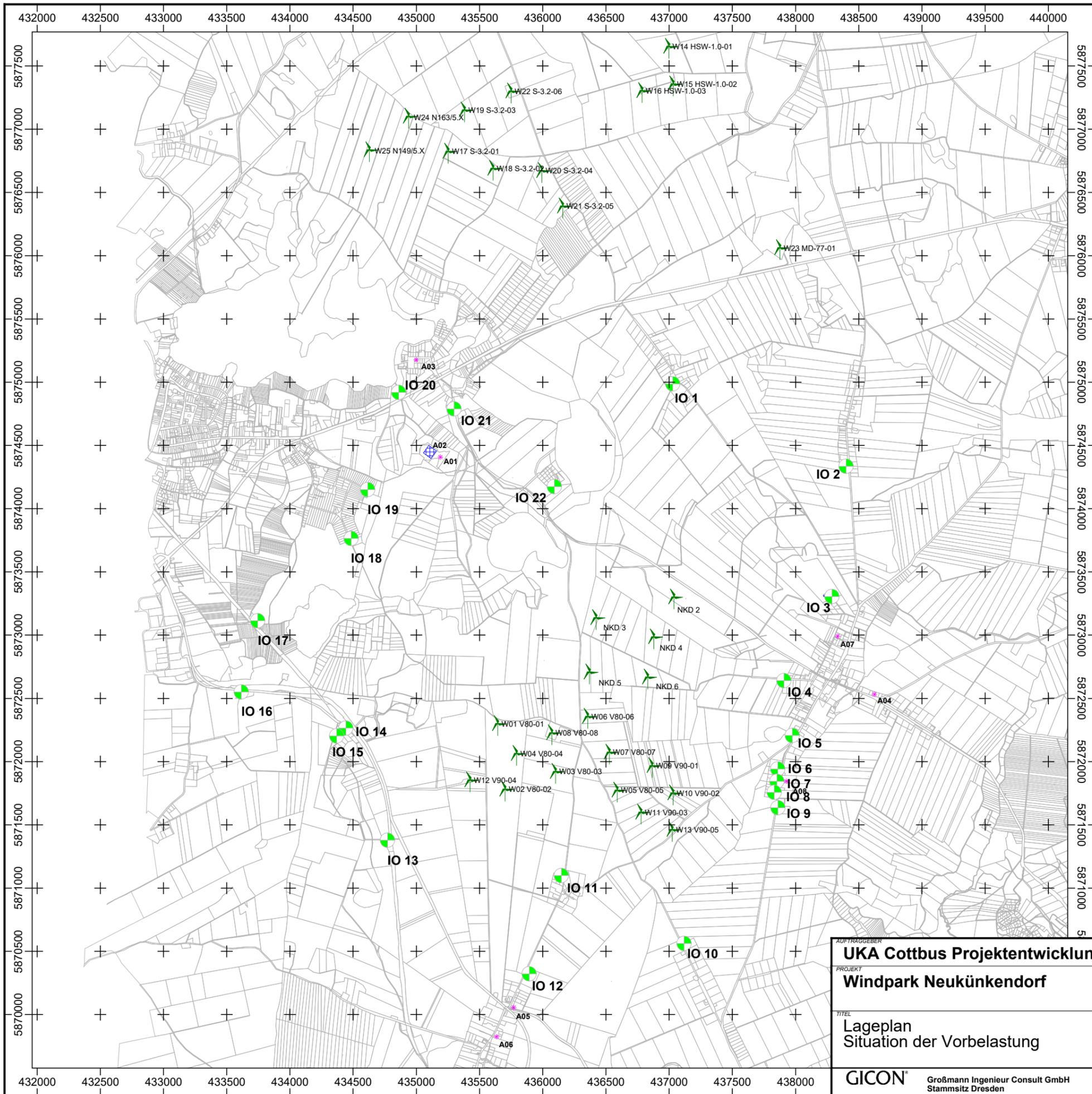
## 11 Quellenverzeichnis

- /1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432)
- /2/ Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAz AT 08.06.2017 B5)
- /3/ Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg: Anforderungen an die Geräuschemissionsprognosen und die Nachweismessung von Windkraftanlagen (WKA) – WKA-Geräuschemissionserlass, Stand 16.01.2019
- /4/ Dokumentation zur Schallausbreitung: Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschemissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1, Stand: 28.09.2015
- /5/ Länderausschuss für Immissionsschutz LAI: Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) – überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016, Stand 30.06.2016
- /6/ DIN ISO 9613-2 – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
- /7/ DIN 45645-1 – Ermittlung von Beurteilungspegel aus Messungen, Teil 1: Geräuschemissionen in der Nachbarschaft, Juli 1996
- /8/ DIN 1333 – Zahlenangaben, Februar 1992
- /9/ Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18; Hrsg.: FGW e.V.-Fördergesellschaft Windenergie und andere Erneuerbare Energien, Februar 2008
- /10/ DIN 45691 – Geräuschkontingentierung, Dezember 2006
- /11/ DIN 45680 – Messung und Beurteilung tieffrequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft, März 1997
- /12/ Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)
- /13/ Uppenkamp und Partner, Schalltechnischer Bericht der erweiterten Hauptuntersuchung zur messtechnischen Ermittlung der Ausbreitungsbedingungen für die Geräusche von hohen Windenergieanlagen zur Nachtzeit und Vergleich der Messergebnisse mit Ausbreitungsrechnungen nach DIN ISO 9613-2, November 2014

- /14/ Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg: Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen, Bericht über die Ergebnisse des Messobjekts 2013-2015, Februar 2016
- /15/ Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen: Windenergieanlage und Infraschall, März 2019
- /16/ van Kamp und van den Berg, Health Effects Related to Wind Turbine Sound, Including Low-Frequency Sound and Infrasound, Acoustics Australia, 46(1), 31-57, 2018
- /17/ Nordex Energy GmbH, Oktav-Schalleistungspegel Nordex N149/5.X, F008\_275\_A19\_IN, Revision 02, vertraulich, Stand 14.02.2020

## Anlage 1

## Lageplan



**Zeichenerklärung**

-  Flächenquelle
-  Windenergieanlage
-  Hauptgebäude
-  Immissionsort
-  Punktschallquelle

**AUFTRAGGEBER**  
**UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG**

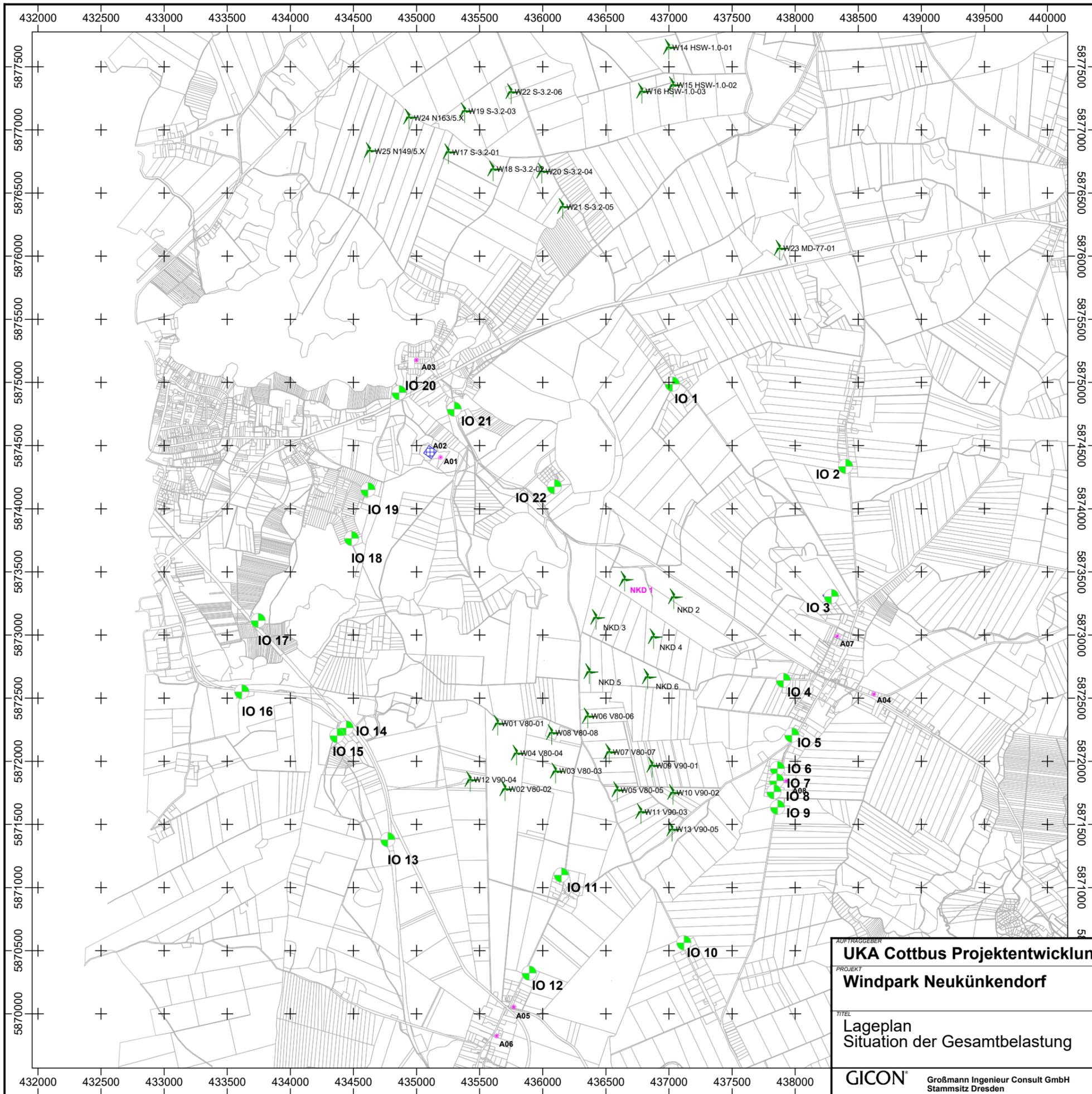
**PROJEKT**  
**Windpark Neukünkendorf**

**TITEL**  
**Lageplan  
 Situation der Vorbelastung**

**GICON** Großmann Ingenieur Consult GmbH  
 Stammsitz Dresden

01219 Dresden Tiergartenstraße 48  
 Telefon: +49 351 47878-0 Telefax: -78 eMail: info@gicon.de

MASSSTAB 1: 31150	
BLATTFORMAT 420x297	BEARBEITET KRM
DATUM 04.07.2022	GEZEICHNET KRM
GUTACHTEN-NR. M190052-NK-16-Rev1	REVISION 0
PROJEKT-NR. M190052-NK-16-Rev1	



**Zeichenerklärung**

-  Flächenquelle
-  Windenergieanlage
-  Hauptgebäude
-  Immissionsort
-  Punktschallquelle

<b>AUFTRAGGEBER</b> <b>UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH &amp; Co. KG</b>			
<b>PROJEKT</b> <b>Windpark Neukünkendorf</b>			
<b>TITEL</b> <b>Lageplan</b> <b>Situation der Gesamtbelastung</b>		<b>MASSSTAB</b> 1: 31200	
		<b>BLATTFORMAT</b> 420x297	<b>BEARBEITET</b> KRM
		<b>DATUM</b> 04.07.2022	<b>GEZEICHNET</b> KRM
		<b>GUTACHTEN-NR.</b> M190052-NK-16-Rev1	<b>REVISION</b> 0
<b>GICON</b>		<b>PROJEKT-NR.</b> M190052-NK-16-Rev1	
Großmann Ingenieur Consult GmbH Stammsitz Dresden		01219 Dresden Tiergartenstraße 48 Telefon: +49 351 47878-0 Telefax: -78 eMail: info@gicon.de	

## Anlage 2

### Eingangsdaten

Name	X	Y	Z	Lw	KI	KT	Emissions- spektrum	63 Hz dB(A)	125 Hz dB(A)	250 Hz dB(A)	500 Hz dB(A)	1 kHz dB(A)	2 kHz dB(A)	4 kHz dB(A)	8 kHz dB(A)
	m	m	m	dB(A)	dB	dB									
Biogasanlage	435190	5874408	50	96,2	0,0	0,0	Gewerbelärm allgemein	79,3	84,3	88,4	89,5	90,1	88,4	86,0	82,0
Broilermastanlage Crussow	437928	5871845	62	96,0	0,0	0,0	Gewerbelärm allgemein	79,1	84,1	88,2	89,3	89,9	88,2	85,8	81,8
Jungrinderaufzucht	435107	5874449	49	96,5	0,0	0,0	Gewerbelärm allgemein	79,6	84,6	88,7	89,8	90,4	88,7	86,3	82,3
Wärmepumpe 1	434999	5875177	46	56,0	0,0	0,0	Gewerbelärm allgemein	39,1	44,1	48,2	49,3	49,9	48,2	45,8	41,8
Wärmepumpe 2	438624	5872532	55	62,0	0,0	0,0	Gewerbelärm allgemein	45,1	50,1	54,2	55,3	55,9	54,2	51,8	47,8
Wärmepumpe 3	435771	5870056	69	56,0	0,0	0,0	Gewerbelärm allgemein	39,1	44,1	48,2	49,3	49,9	48,2	45,8	41,8
Wärmepumpe 4	435636	5869825	69	56,0	0,0	0,0	Gewerbelärm allgemein	39,1	44,1	48,2	49,3	49,9	48,2	45,8	41,8
Wärmepumpe 5	438333	5872992	54	54,0	0,0	0,0	Gewerbelärm allgemein	37,1	42,1	46,2	47,3	47,9	46,2	43,8	39,8
NKD 1	436648	5873443	217	101,1	0,0	0,0	Mode 11	82,8	89,0	92,7	95,3	96,0	93,5	85,9	77,9
NKD 2	437038	5873304	220	106,9	0,0	0,0	Mode 02	88,6	94,8	98,5	101,1	101,8	99,3	91,7	83,7
NKD 3	436422	5873141	222	105,6	0,0	0,0	Mode 05	87,3	93,5	97,2	99,8	100,5	98,0	90,4	82,4
NKD 4	436879	5872989	222	100,1	0,0	0,0	Mode 13	81,8	88,0	91,7	94,3	95,0	92,5	84,9	76,9
NKD 5	436369	5872711	227	100,6	0,0	0,0	Mode 12	82,3	88,5	92,2	94,8	95,5	93,0	85,4	77,4
NKD 6	436831	5872671	224	101,6	0,0	0,0	Mode 10	83,3	89,5	93,2	95,8	96,5	94,0	86,4	78,4
W01 V80-01	435644	5872303	170	108,7	0,0	0,0	Referenzspektrum	88,4	96,8	101,0	103,2	102,7	100,7	96,7	85,8
W02 V80-02	435702	5871785	165	108,7	0,0	0,0	Referenzspektrum	88,4	96,8	101,0	103,2	102,7	100,7	96,7	85,8
W03 V80-03	436102	5871925	160	108,7	0,0	0,0	Referenzspektrum	88,4	96,8	101,0	103,2	102,7	100,7	96,7	85,8
W04 V80-04	435793	5872067	165	108,7	0,0	0,0	Referenzspektrum	88,4	96,8	101,0	103,2	102,7	100,7	96,7	85,8
W05 V80-05	436590	5871777	158	108,7	0,0	0,0	Referenzspektrum	88,4	96,8	101,0	103,2	102,7	100,7	96,7	85,8
W06 V80-06	436356	5872360	160	108,7	0,0	0,0	Referenzspektrum	88,4	96,8	101,0	103,2	102,7	100,7	96,7	85,8
W07 V80-07	436527	5872078	157	108,7	0,0	0,0	Referenzspektrum	88,4	96,8	101,0	103,2	102,7	100,7	96,7	85,8
W08 V80-08	436072	5872230	163	108,7	0,0	0,0	Referenzspektrum	88,4	96,8	101,0	103,2	102,7	100,7	96,7	85,8
W09 V90-01	436867	5871971	160	105,1	0,0	0,0	V90	86,5	91,9	95,4	98,1	99,9	98,1	95,6	84,9
W10 V90-02	437032	5871755	163	105,1	0,0	0,0	V90	86,5	91,9	95,4	98,1	99,9	98,1	95,6	84,9
W11 V90-03	436778	5871603	163	105,1	0,0	0,0	V90	86,5	91,9	95,4	98,1	99,9	98,1	95,6	84,9
W12 V90-04	435425	5871857	171	105,1	0,0	0,0	V90	86,5	91,9	95,4	98,1	99,9	98,1	95,6	84,9
W13 V90-05	437025	5871465	163	104,9	0,0	0,0	V90	86,3	91,7	95,2	97,9	99,7	97,9	95,4	84,7
W14 HSW-1.0-01	436998	5877657	124	105,6	0,0	0,0	Referenzspektrum	85,3	93,7	97,9	100,1	99,6	97,6	93,6	82,7
W15 HSW-1.0-02	437033	5877360	125	105,6	0,0	0,0	Referenzspektrum	85,3	93,7	97,9	100,1	99,6	97,6	93,6	82,7
W16 HSW-1.0-03	436786	5877308	120	105,6	0,0	0,0	Referenzspektrum	85,3	93,7	97,9	100,1	99,6	97,6	93,6	82,7
W17 S-3.2-01	435253	5876828	195	102,7	0,0	0,0	S-3.2	82,1	90,4	96,8	98,1	96,2	91,7	84,9	79,9
W18 S-3.2-02	435607	5876693	196	104,2	0,0	0,0	S-3.2	83,6	91,9	98,3	99,6	97,7	93,2	86,4	81,4
W19 S-3.2-03	435382	5877154	196	104,2	0,0	0,0	S-3.2	83,6	91,9	98,3	99,6	97,7	93,2	86,4	81,4

Name	X	Y	Z	Lw	KI	KT	Emissions- spektrum	63 Hz dB(A)	125 Hz dB(A)	250 Hz dB(A)	500 Hz dB(A)	1 kHz dB(A)	2 kHz dB(A)	4 kHz dB(A)	8 kHz dB(A)	
	m	m	m	dB(A)	dB	dB										
W20 S-3.2-04	435993	5876675	185	102,7	0,0	0,0	S-3.2	82,1	90,4	96,8	98,1	96,2	91,7	84,9	79,9	
W21 S-3.2-05	436158	5876395	185	102,7	0,0	0,0	S-3.2	82,1	90,4	96,8	98,1	96,2	91,7	84,9	79,9	
W22 S-3.2-06	435749	5877304	189	104,2	0,0	0,0	S-3.2	83,6	91,9	98,3	99,6	97,7	93,2	86,4	81,4	
W23 MD-77-01	437877	5876065	140	104,7	0,0	0,0	Referenzspektrum	84,4	92,8	97,0	99,2	98,7	96,7	92,7	81,8	
W24 N163/5.X	434939	5877104	227	102,1	0,0	0,0	N163-Mode12	83,8	90,0	93,7	96,3	97,0	94,5	86,9	78,9	
W25 N149/5.X	434629	5876839	226	101,6	0,0	0,0	N149-Mode10	83,3	89,5	93,2	95,8	96,5	94,0	86,4	78,4	

## Anlage 3

### Hauptergebnisse

Blatt 1–2:	Berechnungsprotokoll
Blatt 3:	Vorbelastung - Einzelpunkt
Blatt 4:	Zusatzbelastung - Einzelpunkt
Blatt 5:	Zusatzbelastung - Rasterlärnkarte
Blatt 6:	Gesamtbelastung - Einzelpunkt
Blatt 7–30:	Gesamtbelastung - Mittlere Ausbreitung
Blatt 31:	Gesamtbelastung – Rasterlärnkarte

Windpark  
Neukünkendorf

### Rechenlauf-Info - Interim-Gesamt-1

Bericht Nr.:  
M190052-NK-16-

#### Projektbeschreibung

Projektitel: Windpark Neukünkendorf  
Projekt Nr.: M190052-NK-16-Rev1  
Projektbearbeiter: B. Eng. Marius Kretzschmar  
Auftraggeber: UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG

Beschreibung:

#### Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Einzelpunkt Schall  
Titel: Interim-Gesamt-1  
Gruppe: Interims  
Laufdatei: RunFile.runx  
Ergebnisnummer: 44  
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 12)  
Berechnungsbeginn: 04.07.2022 14:50:36  
Berechnungsende: 04.07.2022 14:50:40  
Rechenzeit: 00:01:385 [m:s:ms]  
Anzahl Punkte: 22  
Anzahl berechneter Punkte: 22  
Kernel Version: SoundPLAN 8.1 (27.04.2020) - 64 bit

#### Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 3  
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger 200 m  
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle 100 m  
Suchradius 10000 m  
Filter: dB(A)  
Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle): 0,100 dB  
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: Nein

Richtlinien:

Gewerbe: ISO 9613-2: 1996  
Luftabsorption: ISO 9613-1  
regulärer Bodeneffekt (Kapitel 7.3.1), für Quellen ohne Spektrum automatisch alternativer Bodeneffekt  
Begrenzung des Beugungsverlusts:  
einfach/mehrfach 20,0 dB / 25,0 dB  
Seitenbeugung: Veraltete Methode (seitliche Pfade auch um Gelände)  
Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung  
Umgebung:  
Luftdruck 1013,3 mbar  
relative Feuchte 70,0 %  
Temperatur 10,0 °C  
Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;  
Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein  
Beugungsparameter: C2=20,0  
Zerlegungsparameter:  
Faktor Abstand / Durchmesser 8  
Minimale Distanz [m] 1 m  
Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung 1,0 dB  
Max. Iterationszahl 4  
Minderung  
Bewuchs: ISO 9613-2  
Bebauung: ISO 9613-2  
Industriegelände: ISO 9613-2  
Windenergieanlage: ISO 9613-2 Interim: 2015-05.1  
Luftabsorption: ISO 9613-1  
Begrenzung des Beugungsverlusts:  
einfach/mehrfach 20,0 dB / 25,0 dB  
Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung  
Umgebung:  
Luftdruck 1013,3 mbar  
relative Feuchte 70,0 %  
Temperatur 10,0 °C  
Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;  
Beugungsparameter: C2=20,0

Bewertung: TA-Lärm - Sonntag

B. Eng. Marius Kretzschmar  
04.07.2022

GICON - Großmann Ingenieur Consult GmbH  
Tiergartenstraße 48, 01219 Dresden

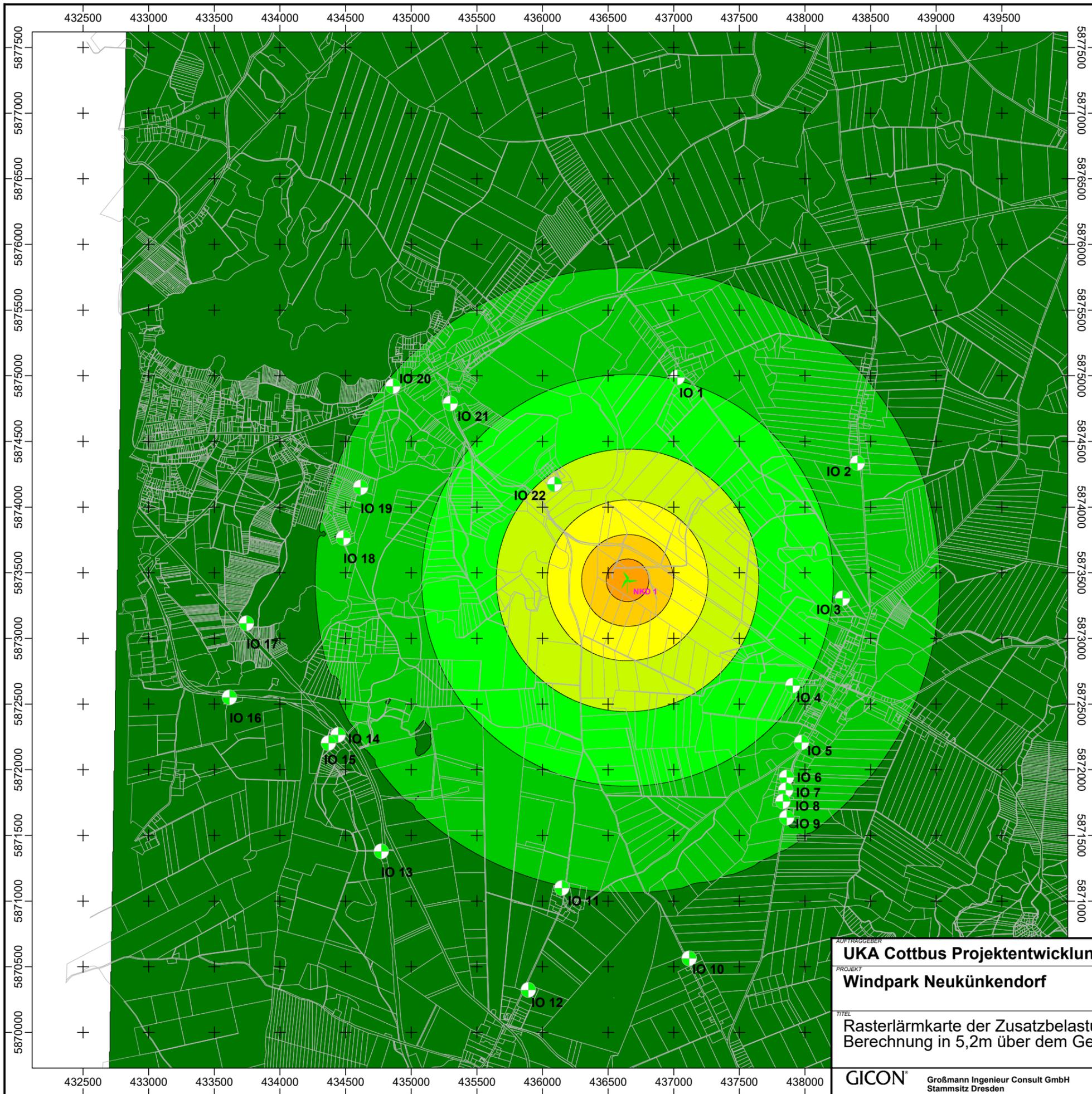
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

**Geometriedaten**

Interim-Gesamt-NKD1.sit	30.06.2022 14:37:24
- enthält:	
Geometrie.geo	10.06.2021 17:14:48
Interims-GE.geo	30.06.2022 14:37:22
Interims-Vor-NKD1.geo	30.06.2022 14:32:52
Interims-Zusatz-NKD1.geo	03.09.2021 15:37:48
IO.geo	01.07.2022 09:07:48
RDGM0001.dgm	18.07.2019 10:21:40

Immissionsort	Nutzung	SW	X m	Y m	Z m	GH m	RW,N dB(A)	LrN dB(A)	LrN,diff dB(A)
I01 Henriettenhof, Henriettenhofer Str 2	WA	1.OG	437028	5874987	57,1	51,9	40	36	---
I02 Neuhof, Neuhofer Str. 26	MD	1.OG	438400	5874335	65,1	59,9	45	36	---
I03 Crussow, Felchower Str. 15	MD	1.OG	438288	5873305	60,2	55,0	45	39	---
I04 Crussow, Sandangerweg 3a	MD	1.OG	437908	5872640	57,7	52,5	45	43	---
I05 Crussow, Gellmersdorfer Str. 11d	MD	1.OG	437974	5872207	57,7	52,5	45	43	---
I06 Crussow, Gellmersdorfer Str. 12	MD	1.OG	437860	5871941	61,2	55,9	45	44	---
I07 Crussow, Gellmersdorfer Str. 13	MD	1.OG	437853	5871845	61,5	56,3	45	44	---
I08 Crussow, Gellmersdorfer Str. 14	MD	1.OG	437832	5871758	61,9	56,7	45	44	---
I09 Crussow, Gellmersdorfer Str. 15	MD	1.OG	437861	5871635	60,5	55,3	45	44	---
I10 Gellmersdorf, Am Stadtberg 6	MD	1.OG	437118	5870563	60,0	54,9	45	43	---
I11 Wilhelmsfelde, Nr. 6	MD	1.OG	436148	5871099	67,5	62,3	45	48	3
I12 Neukünkendorf, WilhelmsfelderStr.3	MD	1.OG	435893	5870323	69,4	64,2	45	42	---
I13 Neukünkendorf, Ausbau 2	MD	1.OG	434772	5871379	61,6	56,4	45	44	---
I14 Neukünkendorf, Ausbau 4	MD	1.OG	434443	5872264	68,3	63,1	45	43	---
I15 Neukünkendorf, Ausbau 5	MD	EG	434371	5872203	66,4	63,1	45	43	---
I16 Herzsprung, Oderberger Str. 33	MD	1.OG	433616	5872551	63,8	58,6	45	38	---
I17 Angermünde, Oderberger Str. 36	MD	1.OG	433746	5873114	50,2	45,0	45	37	---
I18 Angermünde, Goethestr. 11	WA	1.OG	434485	5873765	53,9	48,7	40	38	---
I19 Angermünde, Heinstr. 18	WA	1.OG	434615	5874150	52,7	47,5	40	38	---
I20 Angermünde, Radweg am Mündesee 103	EW	EG	434861	5874919	46,5	42,8	40	38	---
I21 Dobberzin, Dorfstr. 8	MD	1.OG	435299	5874788	51,2	46,0	45	38	---
I22 Dobberzin, Bauernsee Flst. 157	EW	EG	436093	5874174	48,0	45,7	40	41	1

Immissionsort	Nutzung	SW	X m	Y m	Z m	GH m	RW,N dB(A)	LrN dB(A)	LrN,diff dB(A)
I01 Henriettenhof, Henriettenhofer Str 2	WA	1.OG	437028	5874987	57,1	51,9	40	25	---
I02 Neuhof, Neuhofer Str. 26	MD	1.OG	438400	5874335	65,1	59,9	45	22	---
I03 Crussow, Felchower Str. 15	MD	1.OG	438288	5873305	60,2	55,0	45	23	---
I04 Crussow, Sandangerweg 3a	MD	1.OG	437908	5872640	57,7	52,5	45	26	---
I05 Crussow, Gellmersdorfer Str. 11d	MD	1.OG	437974	5872207	57,7	52,5	45	23	---
I06 Crussow, Gellmersdorfer Str. 12	MD	1.OG	437860	5871941	61,2	55,9	45	23	---
I07 Crussow, Gellmersdorfer Str. 13	MD	1.OG	437853	5871845	61,5	56,3	45	22	---
I08 Crussow, Gellmersdorfer Str. 14	MD	1.OG	437832	5871758	61,9	56,7	45	22	---
I09 Crussow, Gellmersdorfer Str. 15	MD	1.OG	437861	5871635	60,5	55,3	45	21	---
I10 Gellmersdorf, Am Stadtberg 6	MD	1.OG	437118	5870563	60,0	54,9	45	17	---
I11 Wilhelmsfelde, Nr. 6	MD	1.OG	436148	5871099	67,5	62,3	45	20	---
I12 Neukünkendorf, WilhelmsfelderStr.3	MD	1.OG	435893	5870323	69,4	64,2	45	16	---
I13 Neukünkendorf, Ausbau 2	MD	1.OG	434772	5871379	61,6	56,4	45	18	---
I14 Neukünkendorf, Ausbau 4	MD	1.OG	434443	5872264	68,3	63,1	45	19	---
I15 Neukünkendorf, Ausbau 5	MD	EG	434371	5872203	66,4	63,1	45	20	---
I16 Herzsprung, Oderberger Str. 33	MD	1.OG	433616	5872551	63,8	58,6	45	16	---
I17 Angermünde, Oderberger Str. 36	MD	1.OG	433746	5873114	50,2	45,0	45	17	---
I18 Angermünde, Goethestr. 11	WA	1.OG	434485	5873765	53,9	48,7	40	21	---
I19 Angermünde, Heinestr. 18	WA	1.OG	434615	5874150	52,7	47,5	40	21	---
I20 Angermünde, Radweg am Mündesee 103	EW	EG	434861	5874919	46,5	42,8	40	20	---
I21 Dobberzin, Dorfstr. 8	MD	1.OG	435299	5874788	51,2	46,0	45	23	---
I22 Dobberzin, Bauernsee Flst. 157	EW	EG	436093	5874174	48,0	45,7	40	31	---





**Pegelwerte**  
in dB(A)

	<= 20
	20 < <= 25
	25 < <= 30
	30 < <= 35
	35 < <= 40
	40 < <= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 60
	60 < <= 65
	65 <

**Zeichenerklärung**

- Flächenquelle
- Windenergieanlage
- Hauptgebäude
- Immissionsort
- Punktschallquelle

<b>AUFTRAGGEBER</b> <b>UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH &amp; Co. KG</b>			
<b>PROJEKT</b> <b>Windpark Neukünkendorf</b>			
<b>TITEL</b> Rasterlärmkarte der Zusatzbelastung Berechnung in 5,2m über dem Gelände im 2x2m Raster		<b>MASSSTAB</b> 1: 30000	
<b>GICON®</b>		<b>BLATTFORMAT</b> 420x297	<b>BEARBEITET</b> KRM
Großmann Ingenieur Consult GmbH Stammsitz Dresden		<b>DATUM</b> 04.07.2022	<b>GEZEICHNET</b> KRM
01219 Dresden Tiergartenstraße 48 Telefon: +49 351 47878-0 Telefax: -78 eMail: info@gicon.de		<b>GUTACHTEN-NR.</b> M190052-NK-16-Rev1	<b>REVISION</b> 0
		<b>PROJEKT-NR.</b> M190052-NK-16-Rev1	

Immissionsort	Nutzung	SW	X m	Y m	Z m	GH m	RW,N dB(A)	LrN dB(A)	LrN,diff dB(A)
I01 Henriettenhof, Henriettenhofer Str 2	WA	1.OG	437028	5874987	57,1	51,9	40	37	---
I02 Neuhof, Neuhofer Str. 26	MD	1.OG	438400	5874335	65,1	59,9	45	36	---
I03 Crussow, Felchower Str. 15	MD	1.OG	438288	5873305	60,2	55,0	45	40	---
I04 Crussow, Sandangerweg 3a	MD	1.OG	437908	5872640	57,7	52,5	45	43	---
I05 Crussow, Gellmersdorfer Str. 11d	MD	1.OG	437974	5872207	57,7	52,5	45	43	---
I06 Crussow, Gellmersdorfer Str. 12	MD	1.OG	437860	5871941	61,2	55,9	45	44	---
I07 Crussow, Gellmersdorfer Str. 13	MD	1.OG	437853	5871845	61,5	56,3	45	44	---
I08 Crussow, Gellmersdorfer Str. 14	MD	1.OG	437832	5871758	61,9	56,7	45	44	---
I09 Crussow, Gellmersdorfer Str. 15	MD	1.OG	437861	5871635	60,5	55,3	45	44	---
I10 Gellmersdorf, Am Stadtberg 6	MD	1.OG	437118	5870563	60,0	54,9	45	43	---
I11 Wilhelmsfelde, Nr. 6	MD	1.OG	436148	5871099	67,5	62,3	45	48	3
I12 Neukünkendorf, WilhelmsfelderStr.3	MD	1.OG	435893	5870323	69,4	64,2	45	42	---
I13 Neukünkendorf, Ausbau 2	MD	1.OG	434772	5871379	61,6	56,4	45	44	---
I14 Neukünkendorf, Ausbau 4	MD	1.OG	434443	5872264	68,3	63,1	45	43	---
I15 Neukünkendorf, Ausbau 5	MD	EG	434371	5872203	66,4	63,1	45	43	---
I16 Herzsprung, Oderberger Str. 33	MD	1.OG	433616	5872551	63,8	58,6	45	38	---
I17 Angermünde, Oderberger Str. 36	MD	1.OG	433746	5873114	50,2	45,0	45	37	---
I18 Angermünde, Goethestr. 11	WA	1.OG	434485	5873765	53,9	48,7	40	39	---
I19 Angermünde, Heinestr. 18	WA	1.OG	434615	5874150	52,7	47,5	40	38	---
I20 Angermünde, Radweg am Mündesee 103	EW	EG	434861	5874919	46,5	42,8	40	38	---
I21 Dobberzin, Dorfstr. 8	MD	1.OG	435299	5874788	51,2	46,0	45	38	---
I22 Dobberzin, Bauernsee Flst. 157	EW	EG	436093	5874174	48,0	45,7	40	41	1

Windpark  
Neukünkendorf

## Mittlere Ausbreitung Leq - Interim-Gesamt-1

Bericht Nr.:  
M190052-NK-16-

Schallquelle	I oder S m,m <sup>2</sup>	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
Immissionsort I01 Henriettenhof, Henriettenhofer Str 2 Stockwerk 1.OG LrN 37 dB(A)												
Biogasanlage		96,2	0,0	0,0	0,0	1927	-76,7	-0,5	-7,6	-3,0	0,0	8,34
Broilermastanlage Crussow		96,0	0,0	0,0	0,0	3268	-81,3	-0,2	-2,8	-7,8	0,0	3,96
Jungrinderaufzucht	5436	96,5	0,0	0,0	0,0	1995	-77,0	-0,7	-8,2	-2,8	0,0	7,75
Wärmepumpe 1		56,0	0,0	0,0	0,0	2038	-77,2	-1,7	-18,0	-1,9	0,0	-42,76
Wärmepumpe 2		62,0	0,0	0,0	0,0	2928	-80,3	-1,6	-3,4	-6,6	0,0	-29,94
Wärmepumpe 3		56,0	0,0	0,0	0,0	5089	-85,1	-1,6	-3,1	-8,9	0,0	-42,67
Wärmepumpe 4		56,0	0,0	0,0	0,0	5346	-85,6	-1,6	-3,5	-8,6	0,0	-43,22
Wärmepumpe 5		54,0	0,0	0,0	0,0	2384	-78,5	-1,6	-3,5	-5,9	0,0	-35,48
NKD 1		101,1	0,0	0,0	0,0	1598	-75,1	3,0	0,0	-4,3	0,0	24,76
NKD 2		106,9	0,0	0,0	0,0	1691	-75,6	3,0	0,0	-4,4	0,0	29,98
NKD 3		105,6	0,0	0,0	0,0	1950	-76,8	3,0	-0,1	-4,9	0,0	26,82
NKD 4		100,1	0,0	0,0	0,0	2010	-77,1	3,0	0,0	-4,9	0,0	21,11
NKD 5		100,6	0,0	0,0	0,0	2375	-78,5	3,0	-0,1	-5,8	0,0	19,22
NKD 6		101,6	0,0	0,0	0,0	2330	-78,3	3,0	0,0	-5,5	0,0	20,79
W01 V80-01		108,7	0,0	0,0	0,0	3022	-80,6	3,0	-0,3	-6,9	0,0	23,94
W02 V80-02		108,7	0,0	0,0	0,0	3467	-81,8	3,0	-0,3	-7,7	0,0	21,89
W03 V80-03		108,7	0,0	0,0	0,0	3200	-81,1	3,0	-0,3	-7,2	0,0	23,19
W04 V80-04		108,7	0,0	0,0	0,0	3172	-81,0	3,0	-0,3	-7,2	0,0	23,23
W05 V80-05		108,7	0,0	0,0	0,0	3241	-81,2	3,0	0,0	-6,6	0,0	23,85
W06 V80-06		108,7	0,0	0,0	0,0	2713	-79,7	3,0	-0,2	-6,3	0,0	25,60
W07 V80-07		108,7	0,0	0,0	0,0	2953	-80,4	3,0	0,0	-6,2	0,0	25,05
W08 V80-08		108,7	0,0	0,0	0,0	2920	-80,3	3,0	-0,2	-6,6	0,0	24,58
W09 V90-01		105,1	0,0	0,0	0,0	3022	-80,6	3,0	0,0	-7,5	0,0	20,01
W10 V90-02		105,1	0,0	0,0	0,0	3233	-81,2	3,0	0,0	-7,8	0,0	19,12
W11 V90-03		105,1	0,0	0,0	0,0	3395	-81,6	3,0	0,0	-8,0	0,0	18,47
W12 V90-04		105,1	0,0	0,0	0,0	3518	-81,9	3,0	-0,3	-9,1	0,0	16,77
W13 V90-05		104,9	0,0	0,0	0,0	3523	-81,9	3,0	0,0	-8,2	0,0	17,77
W14 HSW-1.0-01		105,6	0,0	0,0	0,0	2671	-79,5	3,0	-13,8	-3,6	0,0	11,70
W15 HSW-1.0-02		105,6	0,0	0,0	0,0	2374	-78,5	3,0	-14,2	-3,2	0,0	12,70
W16 HSW-1.0-03		105,6	0,0	0,0	0,0	2335	-78,4	3,0	-14,2	-3,2	0,0	12,83
W17 S-3.2-01		102,7	0,0	0,0	0,0	2561	-79,2	3,0	-13,1	-3,3	0,0	10,08
W18 S-3.2-02		104,2	0,0	0,0	0,0	2225	-77,9	3,0	-13,5	-2,9	0,0	12,81
W19 S-3.2-03		104,2	0,0	0,0	0,0	2725	-79,7	3,0	-13,0	-3,5	0,0	11,05
W20 S-3.2-04		102,7	0,0	0,0	0,0	1985	-76,9	3,0	-13,8	-2,6	0,0	12,29
W21 S-3.2-05		102,7	0,0	0,0	0,0	1660	-75,4	3,0	-14,2	-2,3	0,0	13,86
W22 S-3.2-06		104,2	0,0	0,0	0,0	2650	-79,5	3,0	-13,1	-3,4	0,0	11,27
W23 MD-77-01		104,7	0,0	0,0	0,0	1375	-73,8	3,0	-15,2	-2,1	0,0	16,62
W24 N163/5.X		102,1	0,0	0,0	0,0	2979	-80,5	3,0	-13,3	-3,9	0,0	7,34
W25 N149/5.X		101,6	0,0	0,0	0,0	3036	-80,6	3,0	-13,3	-4,0	0,0	6,68

Windpark  
Neukünkendorf

## Mittlere Ausbreitung Leq - Interim-Gesamt-1

Bericht Nr.:  
M190052-NK-16-

Schallquelle	I oder S m,m <sup>2</sup>	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
Immissionsort I02 Neuhofer Str. 26 Stockwerk 1.OG LrN 36 dB(A)												
Biogasanlage		96,2	0,0	0,0	0,0	3211	-81,1	-0,5	-4,9	-5,4	0,0	4,23
Broilermastanlage Crussow		96,0	0,0	0,0	0,0	2534	-79,1	-0,2	0,0	-6,0	0,0	10,69
Jungrinderaufzucht	5436	96,5	0,0	0,0	0,0	3295	-81,3	-0,7	-5,0	-5,4	0,0	3,97
Wärmepumpe 1		56,0	0,0	0,0	0,0	3503	-81,9	-1,6	-17,4	-2,6	0,0	-47,59
Wärmepumpe 2		62,0	0,0	0,0	0,0	1817	-76,2	-1,7	0,0	-5,9	0,0	-21,78
Wärmepumpe 3		56,0	0,0	0,0	0,0	5022	-85,0	-1,6	0,0	-8,7	0,0	-39,38
Wärmepumpe 4		56,0	0,0	0,0	0,0	5289	-85,5	-1,6	-3,5	-8,6	0,0	-43,16
Wärmepumpe 5		54,0	0,0	0,0	0,0	1344	-73,6	-1,7	-3,1	-4,5	0,0	-28,83
NKD 1		101,1	0,0	0,0	0,0	1971	-76,9	3,0	0,0	-4,9	0,0	22,34
NKD 2		106,9	0,0	0,0	0,0	1715	-75,7	3,0	0,0	-4,4	0,0	29,81
NKD 3		105,6	0,0	0,0	0,0	2315	-78,3	3,0	0,0	-5,5	0,0	24,87
NKD 4		100,1	0,0	0,0	0,0	2037	-77,2	3,0	0,0	-5,0	0,0	20,95
NKD 5		100,6	0,0	0,0	0,0	2605	-79,3	3,0	0,0	-5,9	0,0	18,39
NKD 6		101,6	0,0	0,0	0,0	2292	-78,2	3,0	0,0	-5,4	0,0	20,99
W01 V80-01		108,7	0,0	0,0	0,0	3425	-81,7	3,0	0,0	-6,9	0,0	23,13
W02 V80-02		108,7	0,0	0,0	0,0	3713	-82,4	3,0	0,0	-7,3	0,0	22,06
W03 V80-03		108,7	0,0	0,0	0,0	3331	-81,4	3,0	0,0	-6,8	0,0	23,49
W04 V80-04		108,7	0,0	0,0	0,0	3456	-81,8	3,0	0,0	-6,9	0,0	23,01
W05 V80-05		108,7	0,0	0,0	0,0	3134	-80,9	3,0	0,0	-6,5	0,0	24,29
W06 V80-06		108,7	0,0	0,0	0,0	2843	-80,1	3,0	0,0	-6,1	0,0	25,54
W07 V80-07		108,7	0,0	0,0	0,0	2934	-80,3	3,0	0,0	-6,2	0,0	25,14
W08 V80-08		108,7	0,0	0,0	0,0	3140	-80,9	3,0	0,0	-6,5	0,0	24,26
W09 V90-01		105,1	0,0	0,0	0,0	2819	-80,0	3,0	0,0	-7,2	0,0	20,92
W10 V90-02		105,1	0,0	0,0	0,0	2921	-80,3	3,0	0,0	-7,3	0,0	20,45
W11 V90-03		105,1	0,0	0,0	0,0	3178	-81,0	3,0	0,0	-7,7	0,0	19,34
W12 V90-04		105,1	0,0	0,0	0,0	3873	-82,8	3,0	0,0	-8,7	0,0	16,69
W13 V90-05		104,9	0,0	0,0	0,0	3183	-81,0	3,0	0,0	-7,7	0,0	19,12
W14 HSW-1.0-01		105,6	0,0	0,0	0,0	3606	-82,1	3,0	-12,6	-4,6	0,0	9,27
W15 HSW-1.0-02		105,6	0,0	0,0	0,0	3320	-81,4	3,0	-12,9	-4,3	0,0	9,98
W16 HSW-1.0-03		105,6	0,0	0,0	0,0	3384	-81,6	3,0	-12,9	-4,4	0,0	9,81
W17 S-3.2-01		102,7	0,0	0,0	0,0	4017	-83,1	3,0	-11,4	-5,0	0,0	6,30
W18 S-3.2-02		104,2	0,0	0,0	0,0	3658	-82,3	3,0	-11,8	-4,6	0,0	8,63
W19 S-3.2-03		104,2	0,0	0,0	0,0	4132	-83,3	3,0	-11,3	-5,1	0,0	7,55
W20 S-3.2-04		102,7	0,0	0,0	0,0	3359	-81,5	3,0	-12,1	-4,2	0,0	7,85
W21 S-3.2-05		102,7	0,0	0,0	0,0	3047	-80,7	3,0	-12,5	-3,9	0,0	8,70
W22 S-3.2-06		104,2	0,0	0,0	0,0	3982	-83,0	3,0	-11,4	-4,9	0,0	7,87
W23 MD-77-01		104,7	0,0	0,0	0,0	1809	-76,1	3,0	-14,6	-2,6	0,0	14,31
W24 N163/5.X		102,1	0,0	0,0	0,0	4435	-83,9	3,0	-11,6	-5,5	0,0	4,04
W25 N149/5.X		101,6	0,0	0,0	0,0	4529	-84,1	3,0	-11,5	-5,6	0,0	3,36

Windpark  
Neukünkendorf

## Mittlere Ausbreitung Leq - Interim-Gesamt-1

Bericht Nr.:  
M190052-NK-16-

Schallquelle	I oder S m,m <sup>2</sup>	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
Immissionsort I03 Crussow, Felchower Str. 15 Stockwerk 1.OG LrN 40 dB(A)												
Biogasanlage		96,2	0,0	0,0	0,0	3288	-81,3	-0,5	-4,1	-6,4	0,0	3,83
Broilermastanlage Crussow		96,0	0,0	0,0	0,0	1503	-74,5	-0,2	0,0	-4,5	0,0	16,77
Jungrinderaufzucht	5436	96,5	0,0	0,0	0,0	3380	-81,6	-0,7	-4,1	-6,6	0,0	3,57
Wärmepumpe 1		56,0	0,0	0,0	0,0	3784	-82,6	-1,6	-3,5	-7,4	0,0	-39,06
Wärmepumpe 2		62,0	0,0	0,0	0,0	843	-69,5	-1,7	-0,2	-4,3	0,1	-13,71
Wärmepumpe 3		56,0	0,0	0,0	0,0	4109	-83,3	-1,6	-3,5	-7,7	0,0	-40,05
Wärmepumpe 4		56,0	0,0	0,0	0,0	4375	-83,8	-1,6	-3,5	-7,9	0,0	-40,83
Wärmepumpe 5		54,0	0,0	0,0	0,0	316	-61,0	-1,7	-0,2	-2,3	0,1	-11,10
NKD 1		101,1	0,0	0,0	0,0	1653	-75,4	3,0	-0,5	-4,9	0,0	23,27
NKD 2		106,9	0,0	0,0	0,0	1260	-73,0	3,0	-0,3	-3,8	0,0	32,84
NKD 3		105,6	0,0	0,0	0,0	1880	-76,5	3,0	-0,5	-5,4	0,0	26,15
NKD 4		100,1	0,0	0,0	0,0	1453	-74,2	3,0	-0,2	-4,2	0,0	24,42
NKD 5		100,6	0,0	0,0	0,0	2015	-77,1	3,0	0,0	-5,0	0,0	21,57
NKD 6		101,6	0,0	0,0	0,0	1597	-75,1	3,0	0,0	-4,2	0,0	25,35
W01 V80-01		108,7	0,0	0,0	0,0	2829	-80,0	3,0	0,0	-6,1	0,0	25,60
W02 V80-02		108,7	0,0	0,0	0,0	3001	-80,5	3,0	0,0	-6,3	0,0	24,85
W03 V80-03		108,7	0,0	0,0	0,0	2587	-79,2	3,0	0,0	-5,7	0,0	26,73
W04 V80-04		108,7	0,0	0,0	0,0	2787	-79,9	3,0	0,0	-6,0	0,0	25,79
W05 V80-05		108,7	0,0	0,0	0,0	2286	-78,2	3,0	0,0	-5,3	0,0	28,26
W06 V80-06		108,7	0,0	0,0	0,0	2153	-77,7	3,0	0,0	-5,1	0,0	29,00
W07 V80-07		108,7	0,0	0,0	0,0	2148	-77,6	3,0	0,0	-5,0	0,0	29,02
W08 V80-08		108,7	0,0	0,0	0,0	2465	-78,8	3,0	0,0	-5,5	0,0	27,33
W09 V90-01		105,1	0,0	0,0	0,0	1951	-76,8	3,0	0,0	-5,7	0,0	25,57
W10 V90-02		105,1	0,0	0,0	0,0	1997	-77,0	3,0	0,0	-5,8	0,0	25,28
W11 V90-03		105,1	0,0	0,0	0,0	2277	-78,1	3,0	0,0	-6,3	0,0	23,65
W12 V90-04		105,1	0,0	0,0	0,0	3210	-81,1	3,0	0,0	-7,8	0,0	19,21
W13 V90-05		104,9	0,0	0,0	0,0	2234	-78,0	3,0	0,0	-6,2	0,0	23,69
W14 HSW-1.0-01		105,6	0,0	0,0	0,0	4540	-84,1	3,0	-11,5	-5,6	0,0	7,38
W15 HSW-1.0-02		105,6	0,0	0,0	0,0	4245	-83,6	3,0	-11,8	-5,3	0,0	7,97
W16 HSW-1.0-03		105,6	0,0	0,0	0,0	4276	-83,6	3,0	-11,7	-5,3	0,0	7,91
W17 S-3.2-01		102,7	0,0	0,0	0,0	4652	-84,3	3,0	-3,3	-8,5	0,0	9,57
W18 S-3.2-02		104,2	0,0	0,0	0,0	4323	-83,7	3,0	-3,2	-8,1	0,0	12,19
W19 S-3.2-03		104,2	0,0	0,0	0,0	4825	-84,7	3,0	-7,5	-6,5	0,0	8,54
W20 S-3.2-04		102,7	0,0	0,0	0,0	4079	-83,2	3,0	-10,8	-5,1	0,0	6,63
W21 S-3.2-05		102,7	0,0	0,0	0,0	3755	-82,5	3,0	-11,1	-4,7	0,0	7,42
W22 S-3.2-06		104,2	0,0	0,0	0,0	4739	-84,5	3,0	-10,3	-5,8	0,0	6,61
W23 MD-77-01		104,7	0,0	0,0	0,0	2792	-79,9	3,0	-13,4	-3,7	0,0	10,65
W24 N163/5.X		102,1	0,0	0,0	0,0	5067	-85,1	3,0	-2,4	-10,8	0,0	6,80
W25 N149/5.X		101,6	0,0	0,0	0,0	5090	-85,1	3,0	-2,4	-10,8	0,0	6,23

Windpark  
Neukünkendorf

## Mittlere Ausbreitung Leq - Interim-Gesamt-1

Bericht Nr.:  
M190052-NK-16-

Schallquelle	I oder S m,m <sup>2</sup>	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
Immissionsort I04 Crussow, Sandangerweg 3a Stockwerk 1.OG LrN 43 dB(A)												
Biogasanlage		96,2	0,0	0,0	0,0	3242	-81,2	-0,5	-4,2	-6,4	0,0	3,95
Broilermastanlage Crussow		96,0	0,0	0,0	0,0	796	-69,0	-0,3	-4,7	-2,6	0,0	19,41
Jungrinderaufzucht	5436	96,5	0,0	0,0	0,0	3334	-81,5	-0,6	-4,1	-6,6	0,0	3,76
Wärmepumpe 1		56,0	0,0	0,0	0,0	3860	-82,7	-1,6	-3,5	-7,5	0,0	-39,29
Wärmepumpe 2		62,0	0,0	0,0	0,0	724	-68,2	-1,7	-13,7	-0,6	0,0	-22,21
Wärmepumpe 3		56,0	0,0	0,0	0,0	3353	-81,5	-1,6	-3,5	-7,0	0,0	-37,57
Wärmepumpe 4		56,0	0,0	0,0	0,0	3618	-82,2	-1,6	-3,5	-7,2	0,0	-38,51
Wärmepumpe 5		54,0	0,0	0,0	0,0	552	-65,8	-1,7	-12,4	-0,7	0,0	-26,58
NKD 1		101,1	0,0	0,0	0,0	1502	-74,5	3,0	0,0	-4,0	0,0	25,56
NKD 2		106,9	0,0	0,0	0,0	1106	-71,9	3,0	0,0	-3,2	0,0	34,83
NKD 3		105,6	0,0	0,0	0,0	1576	-74,9	3,0	0,0	-4,2	0,0	29,50
NKD 4		100,1	0,0	0,0	0,0	1099	-71,8	3,0	0,0	-3,2	0,0	28,10
NKD 5		100,6	0,0	0,0	0,0	1550	-74,8	3,0	0,0	-4,1	0,0	24,70
NKD 6		101,6	0,0	0,0	0,0	1090	-71,7	3,0	0,0	-3,2	0,0	29,69
W01 V80-01		108,7	0,0	0,0	0,0	2292	-78,2	3,0	0,0	-5,3	0,0	28,23
W02 V80-02		108,7	0,0	0,0	0,0	2368	-78,5	3,0	0,0	-5,4	0,0	27,83
W03 V80-03		108,7	0,0	0,0	0,0	1945	-76,8	3,0	0,0	-4,7	0,0	30,21
W04 V80-04		108,7	0,0	0,0	0,0	2194	-77,8	3,0	0,0	-5,1	0,0	28,76
W05 V80-05		108,7	0,0	0,0	0,0	1579	-75,0	3,0	0,0	-4,1	0,0	32,66
W06 V80-06		108,7	0,0	0,0	0,0	1580	-75,0	3,0	0,0	-4,1	0,0	32,65
W07 V80-07		108,7	0,0	0,0	0,0	1494	-74,5	3,0	0,0	-3,9	0,0	33,29
W08 V80-08		108,7	0,0	0,0	0,0	1884	-76,5	3,0	0,0	-4,6	0,0	30,59
W09 V90-01		105,1	0,0	0,0	0,0	1242	-72,9	3,0	0,0	-4,3	0,0	30,94
W10 V90-02		105,1	0,0	0,0	0,0	1250	-72,9	3,0	0,0	-4,3	0,0	30,86
W11 V90-03		105,1	0,0	0,0	0,0	1537	-74,7	3,0	0,0	-4,9	0,0	28,44
W12 V90-04		105,1	0,0	0,0	0,0	2606	-79,3	3,0	0,0	-6,9	0,0	21,93
W13 V90-05		104,9	0,0	0,0	0,0	1474	-74,4	3,0	0,0	-4,8	0,0	28,74
W14 HSW-1.0-01		105,6	0,0	0,0	0,0	5099	-85,1	3,0	0,0	-9,0	0,0	14,47
W15 HSW-1.0-02		105,6	0,0	0,0	0,0	4800	-84,6	3,0	0,0	-8,5	0,0	15,45
W16 HSW-1.0-03		105,6	0,0	0,0	0,0	4801	-84,6	3,0	-0,1	-9,1	0,0	14,79
W17 S-3.2-01		102,7	0,0	0,0	0,0	4960	-84,9	3,0	0,0	-7,8	0,0	12,97
W18 S-3.2-02		104,2	0,0	0,0	0,0	4662	-84,4	3,0	0,0	-7,5	0,0	15,34
W19 S-3.2-03		104,2	0,0	0,0	0,0	5174	-85,3	3,0	0,0	-8,1	0,0	13,86
W20 S-3.2-04		102,7	0,0	0,0	0,0	4468	-84,0	3,0	0,0	-7,3	0,0	14,44
W21 S-3.2-05		102,7	0,0	0,0	0,0	4144	-83,3	3,0	0,0	-6,9	0,0	15,48
W22 S-3.2-06		104,2	0,0	0,0	0,0	5141	-85,2	3,0	0,0	-8,0	0,0	13,94
W23 MD-77-01		104,7	0,0	0,0	0,0	3426	-81,7	3,0	0,0	-6,9	0,0	19,12
W24 N163/5.X		102,1	0,0	0,0	0,0	5363	-85,6	3,0	0,0	-9,3	0,0	10,22
W25 N149/5.X		101,6	0,0	0,0	0,0	5330	-85,5	3,0	0,0	-9,3	0,0	9,80

Windpark  
Neukünkendorf

## Mittlere Ausbreitung Leq - Interim-Gesamt-1

Bericht Nr.:  
M190052-NK-16-

Schallquelle	I oder S m,m <sup>2</sup>	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
Immissionsort I05 Crussow, Gellmersdorfer Str. 11d Stockwerk 1.OG LrN 43 dB(A)												
Biogasanlage		96,2	0,0	0,0	0,0	3549	-82,0	-0,5	-4,2	-6,7	0,0	2,84
Broilermastanlage Crussow		96,0	0,0	0,0	0,0	365	-62,2	-0,3	-10,7	-0,8	0,0	21,91
Jungrinderaufzucht	5436	96,5	0,0	0,0	0,0	3640	-82,2	-0,6	-4,1	-6,9	0,0	2,72
Wärmepumpe 1		56,0	0,0	0,0	0,0	4204	-83,5	-1,6	-3,5	-7,8	0,0	-40,34
Wärmepumpe 2		62,0	0,0	0,0	0,0	726	-68,2	-1,7	-11,8	-0,9	0,0	-20,56
Wärmepumpe 3		56,0	0,0	0,0	0,0	3079	-80,8	-1,6	-3,5	-6,7	0,0	-36,54
Wärmepumpe 4		56,0	0,0	0,0	0,0	3338	-81,5	-1,6	-3,5	-7,0	0,0	-37,53
Wärmepumpe 5		54,0	0,0	0,0	0,0	863	-69,7	-1,7	0,0	-4,0	0,0	-21,41
NKD 1		101,1	0,0	0,0	0,0	1820	-76,2	3,0	0,0	-4,6	0,0	23,30
NKD 2		106,9	0,0	0,0	0,0	1451	-74,2	3,0	0,0	-3,9	0,0	31,76
NKD 3		105,6	0,0	0,0	0,0	1819	-76,2	3,0	0,0	-4,6	0,0	27,81
NKD 4		100,1	0,0	0,0	0,0	1356	-73,6	3,0	0,0	-3,7	0,0	25,74
NKD 5		100,6	0,0	0,0	0,0	1691	-75,6	3,0	0,0	-4,4	0,0	23,67
NKD 6		101,6	0,0	0,0	0,0	1245	-72,9	3,0	0,0	-3,5	0,0	28,21
W01 V80-01		108,7	0,0	0,0	0,0	2335	-78,4	3,0	0,0	-5,3	0,0	28,00
W02 V80-02		108,7	0,0	0,0	0,0	2314	-78,3	3,0	0,0	-5,3	0,0	28,11
W03 V80-03		108,7	0,0	0,0	0,0	1896	-76,6	3,0	0,0	-4,6	0,0	30,51
W04 V80-04		108,7	0,0	0,0	0,0	2188	-77,8	3,0	0,0	-5,1	0,0	28,79
W05 V80-05		108,7	0,0	0,0	0,0	1453	-74,2	3,0	0,0	-3,9	0,0	33,61
W06 V80-06		108,7	0,0	0,0	0,0	1629	-75,2	3,0	0,0	-4,2	0,0	32,30
W07 V80-07		108,7	0,0	0,0	0,0	1456	-74,3	3,0	0,0	-3,9	0,0	33,58
W08 V80-08		108,7	0,0	0,0	0,0	1905	-76,6	3,0	0,0	-4,7	0,0	30,46
W09 V90-01		105,1	0,0	0,0	0,0	1137	-72,1	3,0	0,0	-4,1	0,0	31,94
W10 V90-02		105,1	0,0	0,0	0,0	1051	-71,4	3,0	0,0	-3,8	0,0	32,84
W11 V90-03		105,1	0,0	0,0	0,0	1344	-73,6	3,0	0,0	-4,5	0,0	30,02
W12 V90-04		105,1	0,0	0,0	0,0	2576	-79,2	3,0	0,0	-6,8	0,0	22,08
W13 V90-05		104,9	0,0	0,0	0,0	1210	-72,6	3,0	0,0	-4,2	0,0	31,04
W14 HSW-1.0-01		105,6	0,0	0,0	0,0	5537	-85,9	3,0	0,0	-9,3	0,0	13,43
W15 HSW-1.0-02		105,6	0,0	0,0	0,0	5238	-85,4	3,0	0,0	-9,0	0,0	14,22
W16 HSW-1.0-03		105,6	0,0	0,0	0,0	5238	-85,4	3,0	0,0	-9,1	0,0	14,10
W17 S-3.2-01		102,7	0,0	0,0	0,0	5364	-85,6	3,0	0,0	-8,3	0,0	11,84
W18 S-3.2-02		104,2	0,0	0,0	0,0	5074	-85,1	3,0	0,0	-8,0	0,0	14,14
W19 S-3.2-03		104,2	0,0	0,0	0,0	5587	-85,9	3,0	0,0	-8,5	0,0	12,75
W20 S-3.2-04		102,7	0,0	0,0	0,0	4889	-84,8	3,0	0,0	-7,8	0,0	13,10
W21 S-3.2-05		102,7	0,0	0,0	0,0	4567	-84,2	3,0	0,0	-7,4	0,0	14,08
W22 S-3.2-06		104,2	0,0	0,0	0,0	5563	-85,9	3,0	0,0	-8,6	0,0	12,71
W23 MD-77-01		104,7	0,0	0,0	0,0	3860	-82,7	3,0	0,0	-7,4	0,0	17,54
W24 N163/5.X		102,1	0,0	0,0	0,0	5764	-86,2	3,0	0,0	-9,7	0,0	9,20
W25 N149/5.X		101,6	0,0	0,0	0,0	5716	-86,1	3,0	0,0	-9,7	0,0	8,82

Windpark  
Neukünkendorf

## Mittlere Ausbreitung Leq - Interim-Gesamt-1

Bericht Nr.:  
M190052-NK-16-

Schallquelle	I oder S m,m <sup>2</sup>	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
Immissionsort I06 Crussow, Gellmersdorfer Str. 12 Stockwerk 1.OG LrN 44 dB(A)												
Biogasanlage		96,2	0,0	0,0	0,0	3635	-82,2	-0,5	-4,2	-6,8	0,0	2,55
Broilermastanlage Crussow		96,0	0,0	0,0	0,0	118	-52,4	-0,3	-13,7	-0,2	0,0	29,32
Jungrinderaufzucht	5436	96,5	0,0	0,0	0,0	3724	-82,4	-0,6	-4,1	-6,9	0,0	2,50
Wärmepumpe 1		56,0	0,0	0,0	0,0	4319	-83,7	-1,6	-3,5	-7,9	0,0	-40,65
Wärmepumpe 2		62,0	0,0	0,0	0,0	966	-70,7	-1,7	-13,3	-0,9	0,0	-24,58
Wärmepumpe 3		56,0	0,0	0,0	0,0	2814	-80,0	-1,6	-3,5	-6,4	0,0	-35,43
Wärmepumpe 4		56,0	0,0	0,0	0,0	3070	-80,7	-1,6	-3,5	-6,7	0,0	-36,49
Wärmepumpe 5		54,0	0,0	0,0	0,0	1152	-72,2	-1,7	-10,6	-1,3	0,0	-31,76
NKD 1		101,1	0,0	0,0	0,0	1936	-76,7	3,0	0,0	-4,8	0,0	22,56
NKD 2		106,9	0,0	0,0	0,0	1599	-75,1	3,0	0,0	-4,2	0,0	30,63
NKD 3		105,6	0,0	0,0	0,0	1880	-76,5	3,0	0,0	-4,7	0,0	27,41
NKD 4		100,1	0,0	0,0	0,0	1444	-74,2	3,0	0,0	-3,9	0,0	25,01
NKD 5		100,6	0,0	0,0	0,0	1686	-75,5	3,0	0,0	-4,4	0,0	23,71
NKD 6		101,6	0,0	0,0	0,0	1272	-73,1	3,0	0,0	-3,6	0,0	27,96
W01 V80-01		108,7	0,0	0,0	0,0	2248	-78,0	3,0	0,0	-5,2	0,0	28,47
W02 V80-02		108,7	0,0	0,0	0,0	2166	-77,7	3,0	0,0	-5,1	0,0	28,92
W03 V80-03		108,7	0,0	0,0	0,0	1761	-75,9	3,0	0,0	-4,4	0,0	31,39
W04 V80-04		108,7	0,0	0,0	0,0	2073	-77,3	3,0	0,0	-4,9	0,0	29,45
W05 V80-05		108,7	0,0	0,0	0,0	1284	-73,2	3,0	0,0	-3,5	0,0	35,00
W06 V80-06		108,7	0,0	0,0	0,0	1564	-74,9	3,0	0,0	-4,1	0,0	32,76
W07 V80-07		108,7	0,0	0,0	0,0	1343	-73,6	3,0	0,0	-3,6	0,0	34,49
W08 V80-08		108,7	0,0	0,0	0,0	1814	-76,2	3,0	0,0	-4,5	0,0	31,04
W09 V90-01		105,1	0,0	0,0	0,0	998	-71,0	3,0	0,0	-3,7	0,0	33,40
W10 V90-02		105,1	0,0	0,0	0,0	855	-69,6	3,0	0,0	-3,4	0,0	35,12
W11 V90-03		105,1	0,0	0,0	0,0	1138	-72,1	3,0	0,0	-4,1	0,0	31,93
W12 V90-04		105,1	0,0	0,0	0,0	2439	-78,7	3,0	0,0	-6,6	0,0	22,78
W13 V90-05		104,9	0,0	0,0	0,0	967	-70,7	3,0	0,0	-3,6	0,0	33,56
W14 HSW-1.0-01		105,6	0,0	0,0	0,0	5781	-86,2	3,0	0,0	-9,6	0,0	12,82
W15 HSW-1.0-02		105,6	0,0	0,0	0,0	5482	-85,8	3,0	0,0	-9,3	0,0	13,58
W16 HSW-1.0-03		105,6	0,0	0,0	0,0	5474	-85,8	3,0	0,0	-9,2	0,0	13,60
W17 S-3.2-01		102,7	0,0	0,0	0,0	5540	-85,9	3,0	0,0	-8,5	0,0	11,37
W18 S-3.2-02		104,2	0,0	0,0	0,0	5261	-85,4	3,0	0,0	-8,2	0,0	13,63
W19 S-3.2-03		104,2	0,0	0,0	0,0	5773	-86,2	3,0	0,0	-8,7	0,0	12,27
W20 S-3.2-04		102,7	0,0	0,0	0,0	5090	-85,1	3,0	0,0	-8,0	0,0	12,60
W21 S-3.2-05		102,7	0,0	0,0	0,0	4770	-84,6	3,0	0,0	-7,6	0,0	13,52
W22 S-3.2-06		104,2	0,0	0,0	0,0	5765	-86,2	3,0	0,0	-8,7	0,0	12,29
W23 MD-77-01		104,7	0,0	0,0	0,0	4125	-83,3	3,0	0,0	-7,8	0,0	16,64
W24 N163/5.X		102,1	0,0	0,0	0,0	5934	-86,5	3,0	0,0	-9,9	0,0	8,79
W25 N149/5.X		101,6	0,0	0,0	0,0	5870	-86,4	3,0	0,0	-9,8	0,0	8,44

Windpark  
Neukünkendorf

## Mittlere Ausbreitung Leq - Interim-Gesamt-1

Bericht Nr.:  
M190052-NK-16-

Schallquelle	I oder S m,m <sup>2</sup>	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
Immissionsort I07 Crussow, Gellmersdorfer Str. 13 Stockwerk 1.OG LrN 44 dB(A)												
Biogasanlage		96,2	0,0	0,0	0,0	3697	-82,3	-0,5	-4,2	-6,9	0,0	2,34
Broilermastanlage Crussow		96,0	0,0	0,0	0,0	75	-48,5	-0,3	-15,9	-0,2	0,0	31,25
Jungrinderaufzucht	5436	96,5	0,0	0,0	0,0	3785	-82,6	-0,6	-4,1	-7,0	0,0	2,27
Wärmepumpe 1		56,0	0,0	0,0	0,0	4388	-83,8	-1,6	-3,5	-7,9	0,0	-40,86
Wärmepumpe 2		62,0	0,0	0,0	0,0	1033	-71,3	-1,7	-14,1	-0,9	0,0	-25,92
Wärmepumpe 3		56,0	0,0	0,0	0,0	2745	-79,8	-1,6	-3,5	-6,3	0,0	-35,15
Wärmepumpe 4		56,0	0,0	0,0	0,0	2999	-80,5	-1,6	-3,5	-6,6	0,0	-36,23
Wärmepumpe 5		54,0	0,0	0,0	0,0	1244	-72,9	-1,7	-8,4	-2,1	0,0	-31,01
NKD 1		101,1	0,0	0,0	0,0	2008	-77,0	3,0	0,0	-4,9	0,0	22,12
NKD 2		106,9	0,0	0,0	0,0	1679	-75,5	3,0	0,0	-4,4	0,0	30,06
NKD 3		105,6	0,0	0,0	0,0	1938	-76,7	3,0	0,0	-4,8	0,0	27,05
NKD 4		100,1	0,0	0,0	0,0	1512	-74,6	3,0	0,0	-4,0	0,0	24,49
NKD 5		100,6	0,0	0,0	0,0	1727	-75,7	3,0	0,0	-4,4	0,0	23,43
NKD 6		101,6	0,0	0,0	0,0	1325	-73,4	3,0	0,0	-3,7	0,0	27,50
W01 V80-01		108,7	0,0	0,0	0,0	2259	-78,1	3,0	0,0	-5,2	0,0	28,41
W02 V80-02		108,7	0,0	0,0	0,0	2155	-77,7	3,0	0,0	-5,1	0,0	28,98
W03 V80-03		108,7	0,0	0,0	0,0	1756	-75,9	3,0	0,0	-4,4	0,0	31,42
W04 V80-04		108,7	0,0	0,0	0,0	2075	-77,3	3,0	0,0	-4,9	0,0	29,44
W05 V80-05		108,7	0,0	0,0	0,0	1269	-73,1	3,0	0,0	-3,5	0,0	35,13
W06 V80-06		108,7	0,0	0,0	0,0	1587	-75,0	3,0	0,0	-4,1	0,0	32,60
W07 V80-07		108,7	0,0	0,0	0,0	1350	-73,6	3,0	0,0	-3,7	0,0	34,44
W08 V80-08		108,7	0,0	0,0	0,0	1825	-76,2	3,0	0,0	-4,5	0,0	30,97
W09 V90-01		105,1	0,0	0,0	0,0	999	-71,0	3,0	0,0	-3,7	0,0	33,40
W10 V90-02		105,1	0,0	0,0	0,0	832	-69,4	3,0	0,0	-3,3	0,0	35,41
W11 V90-03		105,1	0,0	0,0	0,0	1107	-71,9	3,0	0,0	-4,0	0,0	32,25
W12 V90-04		105,1	0,0	0,0	0,0	2431	-78,7	3,0	0,0	-6,6	0,0	22,82
W13 V90-05		104,9	0,0	0,0	0,0	917	-70,2	3,0	0,0	-3,5	0,0	34,15
W14 HSW-1.0-01		105,6	0,0	0,0	0,0	5875	-86,4	3,0	0,0	-9,6	0,0	12,58
W15 HSW-1.0-02		105,6	0,0	0,0	0,0	5576	-85,9	3,0	0,0	-9,3	0,0	13,33
W16 HSW-1.0-03		105,6	0,0	0,0	0,0	5567	-85,9	3,0	0,0	-9,3	0,0	13,36
W17 S-3.2-01		102,7	0,0	0,0	0,0	5623	-86,0	3,0	0,0	-8,5	0,0	11,16
W18 S-3.2-02		104,2	0,0	0,0	0,0	5345	-85,6	3,0	0,0	-8,3	0,0	13,40
W19 S-3.2-03		104,2	0,0	0,0	0,0	5858	-86,3	3,0	0,0	-8,8	0,0	12,06
W20 S-3.2-04		102,7	0,0	0,0	0,0	5178	-85,3	3,0	0,0	-8,1	0,0	12,35
W21 S-3.2-05		102,7	0,0	0,0	0,0	4858	-84,7	3,0	0,0	-7,7	0,0	13,27
W22 S-3.2-06		104,2	0,0	0,0	0,0	5852	-86,3	3,0	0,0	-8,8	0,0	12,07
W23 MD-77-01		104,7	0,0	0,0	0,0	4221	-83,5	3,0	0,0	-7,9	0,0	16,32
W24 N163/5.X		102,1	0,0	0,0	0,0	6015	-86,6	3,0	0,0	-9,9	0,0	8,59
W25 N149/5.X		101,6	0,0	0,0	0,0	5947	-86,5	3,0	0,0	-9,9	0,0	8,26

Windpark  
Neukünkendorf

## Mittlere Ausbreitung Leq - Interim-Gesamt-1

Bericht Nr.:  
M190052-NK-16-

Schallquelle	I oder S m,m <sup>2</sup>	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
Immissionsort I08 Crussow, Gellmersdorfer Str. 14 Stockwerk 1.OG LrN 44 dB(A)												
Biogasanlage		96,2	0,0	0,0	0,0	3742	-82,5	-0,5	-4,2	-6,9	0,0	2,19
Broilermastanlage Crussow		96,0	0,0	0,0	0,0	130	-53,3	-0,3	-13,0	-0,3	0,0	29,09
Jungrinderaufzucht	5436	96,5	0,0	0,0	0,0	3830	-82,7	-0,6	-4,1	-7,0	0,0	2,13
Wärmepumpe 1		56,0	0,0	0,0	0,0	4440	-83,9	-1,6	-3,5	-8,0	0,0	-41,01
Wärmepumpe 2		62,0	0,0	0,0	0,0	1108	-71,9	-1,7	-14,1	-1,0	0,0	-26,59
Wärmepumpe 3		56,0	0,0	0,0	0,0	2673	-79,5	-1,6	-3,5	-6,2	0,0	-34,83
Wärmepumpe 4		56,0	0,0	0,0	0,0	2925	-80,3	-1,6	-3,5	-6,5	0,0	-35,93
Wärmepumpe 5		54,0	0,0	0,0	0,0	1332	-73,5	-1,7	-7,9	-2,4	0,0	-31,39
NKD 1		101,1	0,0	0,0	0,0	2065	-77,3	3,0	0,0	-5,0	0,0	21,78
NKD 2		106,9	0,0	0,0	0,0	1745	-75,8	3,0	0,0	-4,5	0,0	29,60
NKD 3		105,6	0,0	0,0	0,0	1982	-76,9	3,0	0,0	-4,9	0,0	26,78
NKD 4		100,1	0,0	0,0	0,0	1565	-74,9	3,0	0,0	-4,1	0,0	24,08
NKD 5		100,6	0,0	0,0	0,0	1754	-75,9	3,0	0,0	-4,5	0,0	23,24
NKD 6		101,6	0,0	0,0	0,0	1365	-73,7	3,0	0,0	-3,8	0,0	27,16
W01 V80-01		108,7	0,0	0,0	0,0	2257	-78,1	3,0	0,0	-5,2	0,0	28,42
W02 V80-02		108,7	0,0	0,0	0,0	2133	-77,6	3,0	0,0	-5,0	0,0	29,11
W03 V80-03		108,7	0,0	0,0	0,0	1741	-75,8	3,0	0,0	-4,4	0,0	31,52
W04 V80-04		108,7	0,0	0,0	0,0	2065	-77,3	3,0	0,0	-4,9	0,0	29,50
W05 V80-05		108,7	0,0	0,0	0,0	1246	-72,9	3,0	0,0	-3,5	0,0	35,34
W06 V80-06		108,7	0,0	0,0	0,0	1597	-75,1	3,0	0,0	-4,1	0,0	32,52
W07 V80-07		108,7	0,0	0,0	0,0	1347	-73,6	3,0	0,0	-3,7	0,0	34,46
W08 V80-08		108,7	0,0	0,0	0,0	1825	-76,2	3,0	0,0	-4,5	0,0	30,97
W09 V90-01		105,1	0,0	0,0	0,0	993	-70,9	3,0	0,0	-3,7	0,0	33,46
W10 V90-02		105,1	0,0	0,0	0,0	806	-69,1	3,0	0,0	-3,2	0,0	35,76
W11 V90-03		105,1	0,0	0,0	0,0	1070	-71,6	3,0	0,0	-3,9	0,0	32,63
W12 V90-04		105,1	0,0	0,0	0,0	2411	-78,6	3,0	0,0	-6,5	0,0	22,92
W13 V90-05		104,9	0,0	0,0	0,0	864	-69,7	3,0	0,0	-3,4	0,0	34,80
W14 HSW-1.0-01		105,6	0,0	0,0	0,0	5958	-86,5	3,0	0,0	-9,7	0,0	12,38
W15 HSW-1.0-02		105,6	0,0	0,0	0,0	5659	-86,0	3,0	0,0	-9,4	0,0	13,12
W16 HSW-1.0-03		105,6	0,0	0,0	0,0	5648	-86,0	3,0	0,0	-9,4	0,0	13,15
W17 S-3.2-01		102,7	0,0	0,0	0,0	5690	-86,1	3,0	0,0	-8,6	0,0	10,98
W18 S-3.2-02		104,2	0,0	0,0	0,0	5415	-85,7	3,0	0,0	-8,3	0,0	13,21
W19 S-3.2-03		104,2	0,0	0,0	0,0	5928	-86,5	3,0	0,0	-8,9	0,0	11,88
W20 S-3.2-04		102,7	0,0	0,0	0,0	5251	-85,4	3,0	0,0	-8,2	0,0	12,15
W21 S-3.2-05		102,7	0,0	0,0	0,0	4932	-84,9	3,0	0,0	-7,8	0,0	13,05
W22 S-3.2-06		104,2	0,0	0,0	0,0	5926	-86,4	3,0	0,0	-8,9	0,0	11,89
W23 MD-77-01		104,7	0,0	0,0	0,0	4308	-83,7	3,0	0,0	-8,0	0,0	16,04
W24 N163/5.X		102,1	0,0	0,0	0,0	6081	-86,7	3,0	0,0	-10,0	0,0	8,44
W25 N149/5.X		101,6	0,0	0,0	0,0	6009	-86,6	3,0	0,0	-9,9	0,0	8,11

Windpark  
Neukünkendorf

## Mittlere Ausbreitung Leq - Interim-Gesamt-1

Bericht Nr.:  
M190052-NK-16-

Schallquelle	I oder S m,m <sup>2</sup>	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
Immissionsort I09 Crussow, Gellmersdorfer Str. 15 Stockwerk 1.OG LrN 44 dB(A)												
Biogasanlage		96,2	0,0	0,0	0,0	3850	-82,7	-0,5	-4,2	-7,0	0,0	1,84
Broilermastanlage Crussow		96,0	0,0	0,0	0,0	220	-57,8	-0,4	-7,2	-0,7	0,0	29,89
Jungrinderaufzucht	5436	96,5	0,0	0,0	0,0	3937	-82,9	-0,6	-4,1	-7,1	0,0	1,79
Wärmepumpe 1		56,0	0,0	0,0	0,0	4554	-84,2	-1,6	-3,5	-8,1	0,0	-41,32
Wärmepumpe 2		62,0	0,0	0,0	0,0	1177	-72,4	-1,7	-17,0	-1,3	0,0	-30,43
Wärmepumpe 3		56,0	0,0	0,0	0,0	2620	-79,4	-1,6	-3,5	-6,1	0,0	-34,60
Wärmepumpe 4		56,0	0,0	0,0	0,0	2869	-80,1	-1,6	-3,5	-6,4	0,0	-35,69
Wärmepumpe 5		54,0	0,0	0,0	0,0	1436	-74,1	-1,7	-7,5	-2,5	0,0	-31,81
NKD 1		101,1	0,0	0,0	0,0	2183	-77,8	3,0	0,0	-5,2	0,0	21,10
NKD 2		106,9	0,0	0,0	0,0	1867	-76,4	3,0	0,0	-4,7	0,0	28,79
NKD 3		105,6	0,0	0,0	0,0	2089	-77,4	3,0	0,0	-5,1	0,0	26,14
NKD 4		100,1	0,0	0,0	0,0	1680	-75,5	3,0	0,0	-4,4	0,0	23,25
NKD 5		100,6	0,0	0,0	0,0	1847	-76,3	3,0	0,0	-4,7	0,0	22,63
NKD 6		101,6	0,0	0,0	0,0	1470	-74,3	3,0	0,0	-4,0	0,0	26,31
W01 V80-01		108,7	0,0	0,0	0,0	2318	-78,3	3,0	0,0	-5,3	0,0	28,09
W02 V80-02		108,7	0,0	0,0	0,0	2167	-77,7	3,0	0,0	-5,1	0,0	28,91
W03 V80-03		108,7	0,0	0,0	0,0	1786	-76,0	3,0	0,0	-4,4	0,0	31,22
W04 V80-04		108,7	0,0	0,0	0,0	2115	-77,5	3,0	0,0	-5,0	0,0	29,21
W05 V80-05		108,7	0,0	0,0	0,0	1283	-73,2	3,0	0,0	-3,5	0,0	35,01
W06 V80-06		108,7	0,0	0,0	0,0	1673	-75,5	3,0	0,0	-4,3	0,0	31,98
W07 V80-07		108,7	0,0	0,0	0,0	1409	-74,0	3,0	0,0	-3,8	0,0	33,96
W08 V80-08		108,7	0,0	0,0	0,0	1888	-76,5	3,0	0,0	-4,6	0,0	30,57
W09 V90-01		105,1	0,0	0,0	0,0	1054	-71,4	3,0	0,0	-3,9	0,0	32,80
W10 V90-02		105,1	0,0	0,0	0,0	844	-69,5	3,0	0,0	-3,3	0,0	35,26
W11 V90-03		105,1	0,0	0,0	0,0	1088	-71,7	3,0	0,0	-3,9	0,0	32,44
W12 V90-04		105,1	0,0	0,0	0,0	2449	-78,8	3,0	0,0	-6,6	0,0	22,72
W13 V90-05		104,9	0,0	0,0	0,0	859	-69,7	3,0	0,0	-3,4	0,0	34,86
W14 HSW-1.0-01		105,6	0,0	0,0	0,0	6084	-86,7	3,0	-4,8	-9,8	0,0	7,31
W15 HSW-1.0-02		105,6	0,0	0,0	0,0	5785	-86,2	3,0	-4,8	-9,6	0,0	8,03
W16 HSW-1.0-03		105,6	0,0	0,0	0,0	5774	-86,2	3,0	-4,8	-9,5	0,0	8,06
W17 S-3.2-01		102,7	0,0	0,0	0,0	5812	-86,3	3,0	-0,1	-9,2	0,0	10,10
W18 S-3.2-02		104,2	0,0	0,0	0,0	5539	-85,9	3,0	-0,1	-8,9	0,0	12,35
W19 S-3.2-03		104,2	0,0	0,0	0,0	6051	-86,6	3,0	-0,1	-9,5	0,0	10,95
W20 S-3.2-04		102,7	0,0	0,0	0,0	5376	-85,6	3,0	-0,1	-8,7	0,0	11,26
W21 S-3.2-05		102,7	0,0	0,0	0,0	5057	-85,1	3,0	-0,1	-8,3	0,0	12,20
W22 S-3.2-06		104,2	0,0	0,0	0,0	6051	-86,6	3,0	-0,1	-9,5	0,0	10,91
W23 MD-77-01		104,7	0,0	0,0	0,0	4430	-83,9	3,0	-4,7	-8,2	0,0	10,92
W24 N163/5.X		102,1	0,0	0,0	0,0	6203	-86,8	3,0	-0,1	-10,8	0,0	7,38
W25 N149/5.X		101,6	0,0	0,0	0,0	6128	-86,7	3,0	-0,1	-10,7	0,0	7,11

Windpark  
Neukünkendorf

## Mittlere Ausbreitung Leq - Interim-Gesamt-1

Bericht Nr.:  
M190052-NK-16-

Schallquelle	I oder S m,m <sup>2</sup>	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
Immissionsort I10 Gellmersdorf, Am Stadtberg 6 Stockwerk 1.OG LrN 43 dB(A)												
Biogasanlage		96,2	0,0	0,0	0,0	4302	-83,7	-0,5	-4,2	-7,4	0,0	0,47
Broilermastanlage Crussow		96,0	0,0	0,0	0,0	1516	-74,6	-0,2	-0,3	-4,9	0,0	15,92
Jungrinderaufzucht	5436	96,5	0,0	0,0	0,0	4376	-83,8	-0,5	-4,1	-7,5	0,0	0,54
Wärmepumpe 1		56,0	0,0	0,0	0,0	5078	-85,1	-1,6	-3,5	-8,5	0,0	-42,66
Wärmepumpe 2		62,0	0,0	0,0	0,0	2479	-78,9	-1,6	-3,5	-6,0	0,0	-27,93
Wärmepumpe 3		56,0	0,0	0,0	0,0	1440	-74,2	-1,7	-3,5	-4,4	0,0	-27,67
Wärmepumpe 4		56,0	0,0	0,0	0,0	1656	-75,4	-1,7	-15,9	-1,6	0,0	-38,52
Wärmepumpe 5		54,0	0,0	0,0	0,0	2716	-79,7	-1,6	-3,3	-6,4	0,0	-37,04
NKD 1		101,1	0,0	0,0	0,0	2923	-80,3	3,0	0,0	-6,4	0,0	17,42
NKD 2		106,9	0,0	0,0	0,0	2747	-79,8	3,0	0,0	-6,1	0,0	24,02
NKD 3		105,6	0,0	0,0	0,0	2675	-79,5	3,0	0,0	-6,0	0,0	23,05
NKD 4		100,1	0,0	0,0	0,0	2443	-78,8	3,0	0,0	-5,7	0,0	18,70
NKD 5		100,6	0,0	0,0	0,0	2281	-78,2	3,0	0,0	-5,4	0,0	20,05
NKD 6		101,6	0,0	0,0	0,0	2134	-77,6	3,0	0,0	-5,2	0,0	21,88
W01 V80-01		108,7	0,0	0,0	0,0	2283	-78,2	3,0	0,0	-5,3	0,0	28,22
W02 V80-02		108,7	0,0	0,0	0,0	1874	-76,4	3,0	0,0	-4,6	0,0	30,61
W03 V80-03		108,7	0,0	0,0	0,0	1702	-75,6	3,0	0,0	-4,3	0,0	31,78
W04 V80-04		108,7	0,0	0,0	0,0	2008	-77,0	3,0	0,0	-4,8	0,0	29,79
W05 V80-05		108,7	0,0	0,0	0,0	1328	-73,5	3,0	0,0	-3,6	0,0	34,63
W06 V80-06		108,7	0,0	0,0	0,0	1955	-76,8	3,0	0,0	-4,7	0,0	30,14
W07 V80-07		108,7	0,0	0,0	0,0	1629	-75,2	3,0	0,0	-4,2	0,0	32,29
W08 V80-08		108,7	0,0	0,0	0,0	1971	-76,9	3,0	0,0	-4,8	0,0	30,05
W09 V90-01		105,1	0,0	0,0	0,0	1434	-74,1	3,0	0,0	-4,7	0,0	29,27
W10 V90-02		105,1	0,0	0,0	0,0	1200	-72,6	3,0	0,0	-4,2	0,0	31,33
W11 V90-03		105,1	0,0	0,0	0,0	1099	-71,8	3,0	0,0	-4,0	0,0	32,32
W12 V90-04		105,1	0,0	0,0	0,0	2134	-77,6	3,0	-0,1	-6,4	0,0	24,03
W13 V90-05		104,9	0,0	0,0	0,0	913	-70,2	3,0	0,0	-3,5	0,0	34,20
W14 HSW-1.0-01		105,6	0,0	0,0	0,0	7095	-88,0	3,0	-1,6	-13,2	0,0	5,83
W15 HSW-1.0-02		105,6	0,0	0,0	0,0	6798	-87,6	3,0	-1,4	-12,9	0,0	6,60
W16 HSW-1.0-03		105,6	0,0	0,0	0,0	6754	-87,6	3,0	-1,7	-12,8	0,0	6,53
W17 S-3.2-01		102,7	0,0	0,0	0,0	6538	-87,3	3,0	-0,7	-11,1	0,0	6,64
W18 S-3.2-02		104,2	0,0	0,0	0,0	6315	-87,0	3,0	-0,5	-10,5	0,0	9,20
W19 S-3.2-03		104,2	0,0	0,0	0,0	6817	-87,7	3,0	-0,7	-11,3	0,0	7,50
W20 S-3.2-04		102,7	0,0	0,0	0,0	6216	-86,9	3,0	-0,4	-10,2	0,0	8,16
W21 S-3.2-05		102,7	0,0	0,0	0,0	5912	-86,4	3,0	-0,2	-9,6	0,0	9,49
W22 S-3.2-06		104,2	0,0	0,0	0,0	6880	-87,7	3,0	-0,6	-11,3	0,0	7,52
W23 MD-77-01		104,7	0,0	0,0	0,0	5555	-85,9	3,0	-0,3	-10,3	0,0	11,20
W24 N163/5.X		102,1	0,0	0,0	0,0	6897	-87,8	3,0	-0,4	-12,4	0,0	4,55
W25 N149/5.X		101,6	0,0	0,0	0,0	6754	-87,6	3,0	-0,4	-12,3	0,0	4,36

Windpark  
Neukünkendorf

## Mittlere Ausbreitung Leq - Interim-Gesamt-1

Bericht Nr.:  
M190052-NK-16-

Schallquelle	I oder S m,m <sup>2</sup>	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
Immissionsort I11 Wilhelmsfelde, Nr. 6 Stockwerk 1.OG LrN 48 dB(A)												
Biogasanlage		96,2	0,0	0,0	0,0	3445	-81,7	-0,5	-4,2	-6,6	0,0	3,21
Broilermastanlage Crussow		96,0	0,0	0,0	0,0	1930	-76,7	-0,2	-0,2	-5,5	0,0	13,43
Jungrinderaufzucht	5436	96,5	0,0	0,0	0,0	3509	-81,9	-0,5	-4,1	-6,6	0,0	3,34
Wärmepumpe 1		56,0	0,0	0,0	0,0	4237	-83,5	-1,6	-3,5	-7,8	0,0	-40,44
Wärmepumpe 2		62,0	0,0	0,0	0,0	2861	-80,1	-1,6	-0,2	-8,0	0,0	-27,90
Wärmepumpe 3		56,0	0,0	0,0	0,0	1109	-71,9	-1,7	-15,2	-0,9	0,0	-33,69
Wärmepumpe 4		56,0	0,0	0,0	0,0	1373	-73,7	-1,7	-18,0	-1,5	0,0	-38,89
Wärmepumpe 5		54,0	0,0	0,0	0,0	2891	-80,2	-1,6	-2,8	-7,1	0,0	-37,72
NKD 1		101,1	0,0	0,0	0,0	2401	-78,6	3,0	0,0	-5,6	0,0	19,91
NKD 2		106,9	0,0	0,0	0,0	2383	-78,5	3,0	0,0	-5,6	0,0	25,81
NKD 3		105,6	0,0	0,0	0,0	2066	-77,3	3,0	0,0	-5,0	0,0	26,27
NKD 4		100,1	0,0	0,0	0,0	2032	-77,2	3,0	0,0	-5,0	0,0	20,97
NKD 5		100,6	0,0	0,0	0,0	1635	-75,3	3,0	0,0	-4,3	0,0	24,07
NKD 6		101,6	0,0	0,0	0,0	1721	-75,7	3,0	0,0	-4,4	0,0	24,47
W01 V80-01		108,7	0,0	0,0	0,0	1309	-73,3	3,0	0,0	-3,6	0,0	34,78
W02 V80-02		108,7	0,0	0,0	0,0	824	-69,3	3,0	0,0	-2,6	0,0	39,82
W03 V80-03		108,7	0,0	0,0	0,0	832	-69,4	3,0	0,0	-2,6	0,0	39,71
W04 V80-04		108,7	0,0	0,0	0,0	1036	-71,3	3,0	0,0	-3,0	0,0	37,37
W05 V80-05		108,7	0,0	0,0	0,0	814	-69,2	3,0	0,0	-2,6	0,0	39,94
W06 V80-06		108,7	0,0	0,0	0,0	1281	-73,1	3,0	0,0	-3,5	0,0	35,02
W07 V80-07		108,7	0,0	0,0	0,0	1054	-71,4	3,0	0,0	-3,1	0,0	37,18
W08 V80-08		108,7	0,0	0,0	0,0	1138	-72,1	3,0	0,0	-3,2	0,0	36,34
W09 V90-01		105,1	0,0	0,0	0,0	1134	-72,1	3,0	0,0	-4,0	0,0	31,97
W10 V90-02		105,1	0,0	0,0	0,0	1105	-71,9	3,0	0,0	-4,0	0,0	32,27
W11 V90-03		105,1	0,0	0,0	0,0	812	-69,2	3,0	0,0	-3,2	0,0	35,67
W12 V90-04		105,1	0,0	0,0	0,0	1052	-71,4	3,0	0,0	-3,8	0,0	32,81
W13 V90-05		104,9	0,0	0,0	0,0	955	-70,6	3,0	0,0	-3,6	0,0	33,70
W14 HSW-1.0-01		105,6	0,0	0,0	0,0	6613	-87,4	3,0	0,0	-10,3	0,0	10,86
W15 HSW-1.0-02		105,6	0,0	0,0	0,0	6323	-87,0	3,0	0,0	-10,1	0,0	11,52
W16 HSW-1.0-03		105,6	0,0	0,0	0,0	6242	-86,9	3,0	-0,2	-10,9	0,0	10,69
W17 S-3.2-01		102,7	0,0	0,0	0,0	5800	-86,3	3,0	0,0	-8,8	0,0	10,63
W18 S-3.2-02		104,2	0,0	0,0	0,0	5621	-86,0	3,0	0,0	-8,6	0,0	12,62
W19 S-3.2-03		104,2	0,0	0,0	0,0	6105	-86,7	3,0	0,0	-9,1	0,0	11,36
W20 S-3.2-04		102,7	0,0	0,0	0,0	5579	-85,9	3,0	0,0	-8,5	0,0	11,22
W21 S-3.2-05		102,7	0,0	0,0	0,0	5297	-85,5	3,0	0,0	-8,2	0,0	12,01
W22 S-3.2-06		104,2	0,0	0,0	0,0	6219	-86,9	3,0	0,0	-9,3	0,0	11,06
W23 MD-77-01		104,7	0,0	0,0	0,0	5259	-85,4	3,0	0,0	-9,0	0,0	13,27
W24 N163/5.X		102,1	0,0	0,0	0,0	6127	-86,7	3,0	0,0	-10,0	0,0	8,33
W25 N149/5.X		101,6	0,0	0,0	0,0	5940	-86,5	3,0	0,0	-9,9	0,0	8,27

Windpark  
Neukünkendorf

## Mittlere Ausbreitung Leq - Interim-Gesamt-1

Bericht Nr.:  
M190052-NK-16-

Schallquelle	I oder S m,m <sup>2</sup>	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
Immissionsort I12 Neukünkendorf, WilhelmsfelderStr.3 Stockwerk 1.OG LrN 42 dB(A)												
Biogasanlage		96,2	0,0	0,0	0,0	4145	-83,3	-0,5	-4,1	-7,2	0,0	1,04
Broilermastanlage Crussow		96,0	0,0	0,0	0,0	2541	-79,1	-0,2	-4,4	-5,6	0,0	6,71
Jungrinderaufzucht	5436	96,5	0,0	0,0	0,0	4201	-83,5	-0,5	-4,1	-7,2	0,0	1,18
Wärmepumpe 1		56,0	0,0	0,0	0,0	4936	-84,9	-1,6	-3,5	-8,3	0,0	-42,30
Wärmepumpe 2		62,0	0,0	0,0	0,0	3513	-81,9	-1,6	-3,5	-7,1	0,0	-32,15
Wärmepumpe 3		56,0	0,0	0,0	0,0	293	-60,3	-1,7	-16,4	-0,4	0,0	-22,93
Wärmepumpe 4		56,0	0,0	0,0	0,0	560	-66,0	-1,7	-15,9	-0,6	0,0	-28,13
Wärmepumpe 5		54,0	0,0	0,0	0,0	3616	-82,2	-1,6	-3,5	-7,2	0,0	-40,45
NKD 1		101,1	0,0	0,0	0,0	3214	-81,1	3,0	0,0	-6,8	0,0	16,18
NKD 2		106,9	0,0	0,0	0,0	3197	-81,1	3,0	0,0	-6,8	0,0	22,05
NKD 3		105,6	0,0	0,0	0,0	2871	-80,2	3,0	0,0	-6,3	0,0	22,15
NKD 4		100,1	0,0	0,0	0,0	2847	-80,1	3,0	0,0	-6,3	0,0	16,76
NKD 5		100,6	0,0	0,0	0,0	2440	-78,7	3,0	0,0	-5,7	0,0	19,21
NKD 6		101,6	0,0	0,0	0,0	2533	-79,1	3,0	0,0	-5,8	0,0	19,74
W01 V80-01		108,7	0,0	0,0	0,0	1998	-77,0	3,0	0,0	-4,8	0,0	29,89
W02 V80-02		108,7	0,0	0,0	0,0	1478	-74,4	3,0	0,0	-3,9	0,0	33,42
W03 V80-03		108,7	0,0	0,0	0,0	1618	-75,2	3,0	0,0	-4,2	0,0	32,37
W04 V80-04		108,7	0,0	0,0	0,0	1750	-75,9	3,0	0,0	-4,4	0,0	31,46
W05 V80-05		108,7	0,0	0,0	0,0	1615	-75,2	3,0	0,0	-4,1	0,0	32,40
W06 V80-06		108,7	0,0	0,0	0,0	2091	-77,4	3,0	0,0	-5,0	0,0	29,35
W07 V80-07		108,7	0,0	0,0	0,0	1868	-76,4	3,0	0,0	-4,6	0,0	30,69
W08 V80-08		108,7	0,0	0,0	0,0	1918	-76,6	3,0	0,0	-4,7	0,0	30,38
W09 V90-01		105,1	0,0	0,0	0,0	1917	-76,6	3,0	0,0	-5,7	0,0	25,79
W10 V90-02		105,1	0,0	0,0	0,0	1832	-76,3	3,0	0,0	-5,5	0,0	26,34
W11 V90-03		105,1	0,0	0,0	0,0	1559	-74,8	3,0	0,0	-5,0	0,0	28,28
W12 V90-04		105,1	0,0	0,0	0,0	1607	-75,1	3,0	0,0	-5,1	0,0	27,92
W13 V90-05		104,9	0,0	0,0	0,0	1611	-75,1	3,0	0,0	-5,1	0,0	27,69
W14 HSW-1.0-01		105,6	0,0	0,0	0,0	7417	-88,4	3,0	-0,6	-13,2	0,0	6,45
W15 HSW-1.0-02		105,6	0,0	0,0	0,0	7129	-88,1	3,0	0,0	-10,8	0,0	9,76
W16 HSW-1.0-03		105,6	0,0	0,0	0,0	7042	-87,9	3,0	-0,6	-12,9	0,0	7,20
W17 S-3.2-01		102,7	0,0	0,0	0,0	6538	-87,3	3,0	0,0	-9,5	0,0	8,85
W18 S-3.2-02		104,2	0,0	0,0	0,0	6378	-87,1	3,0	0,0	-9,3	0,0	10,79
W19 S-3.2-03		104,2	0,0	0,0	0,0	6851	-87,7	3,0	0,0	-9,8	0,0	9,65
W20 S-3.2-04		102,7	0,0	0,0	0,0	6354	-87,1	3,0	0,0	-9,3	0,0	9,35
W21 S-3.2-05		102,7	0,0	0,0	0,0	6079	-86,7	3,0	0,0	-9,1	0,0	9,89
W22 S-3.2-06		104,2	0,0	0,0	0,0	6984	-87,9	3,0	0,0	-10,0	0,0	9,35
W23 MD-77-01		104,7	0,0	0,0	0,0	6076	-86,7	3,0	0,0	-9,8	0,0	11,20
W24 N163/5.X		102,1	0,0	0,0	0,0	6850	-87,7	3,0	0,0	-10,7	0,0	6,73
W25 N149/5.X		101,6	0,0	0,0	0,0	6639	-87,4	3,0	0,0	-10,5	0,0	6,68

Windpark  
Neukünkendorf

## Mittlere Ausbreitung Leq - Interim-Gesamt-1

Bericht Nr.:  
M190052-NK-16-

Schallquelle	I oder S m,m <sup>2</sup>	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
Immissionsort I13 Neukünkendorf, Ausbau 2 Stockwerk 1.OG LrN 44 dB(A)												
Biogasanlage		96,2	0,0	0,0	0,0	3058	-80,7	-0,5	-4,1	-6,2	0,0	4,68
Broilermastanlage Crussow		96,0	0,0	0,0	0,0	3190	-81,1	-0,2	-4,4	-6,3	0,2	4,24
Jungrinderaufzucht	5436	96,5	0,0	0,0	0,0	3088	-80,8	-0,5	-4,0	-6,1	0,0	5,08
Wärmepumpe 1		56,0	0,0	0,0	0,0	3805	-82,6	-1,6	-3,5	-7,4	0,0	-39,11
Wärmepumpe 2		62,0	0,0	0,0	0,0	4021	-83,1	-1,6	-3,5	-7,6	0,2	-33,61
Wärmepumpe 3		56,0	0,0	0,0	0,0	1657	-75,4	-1,7	-17,4	-1,7	0,0	-40,11
Wärmepumpe 4		56,0	0,0	0,0	0,0	1778	-76,0	-1,6	-17,2	-1,7	0,0	-40,50
Wärmepumpe 5		54,0	0,0	0,0	0,0	3909	-82,8	-1,6	-3,5	-7,5	0,2	-41,22
NKD 1		101,1	0,0	0,0	0,0	2793	-79,9	3,0	0,0	-6,2	0,0	17,95
NKD 2		106,9	0,0	0,0	0,0	2977	-80,5	3,0	0,0	-6,6	0,0	22,81
NKD 3		105,6	0,0	0,0	0,0	2419	-78,7	3,0	0,0	-5,6	0,0	24,32
NKD 4		100,1	0,0	0,0	0,0	2656	-79,5	3,0	0,0	-6,1	0,0	17,54
NKD 5		100,6	0,0	0,0	0,0	2086	-77,4	3,0	0,0	-5,1	0,0	21,15
NKD 6		101,6	0,0	0,0	0,0	2436	-78,7	3,0	0,0	-5,7	0,0	20,17
W01 V80-01		108,7	0,0	0,0	0,0	1275	-73,1	3,0	0,0	-3,5	0,0	35,08
W02 V80-02		108,7	0,0	0,0	0,0	1020	-71,2	3,0	0,0	-3,0	0,8	38,30
W03 V80-03		108,7	0,0	0,0	0,0	1441	-74,2	3,0	0,0	-3,8	0,6	34,30
W04 V80-04		108,7	0,0	0,0	0,0	1235	-72,8	3,0	0,0	-3,4	0,1	35,51
W05 V80-05		108,7	0,0	0,0	0,0	1863	-76,4	3,0	-0,1	-4,7	0,5	30,98
W06 V80-06		108,7	0,0	0,0	0,0	1866	-76,4	3,0	-0,1	-4,7	0,0	30,48
W07 V80-07		108,7	0,0	0,0	0,0	1891	-76,5	3,0	-0,1	-4,8	0,5	30,75
W08 V80-08		108,7	0,0	0,0	0,0	1557	-74,8	3,0	0,0	-4,1	0,0	32,83
W09 V90-01		105,1	0,0	0,0	0,0	2179	-77,8	3,0	-0,1	-6,5	0,7	24,41
W10 V90-02		105,1	0,0	0,0	0,0	2293	-78,2	3,0	-0,1	-6,7	0,7	23,72
W11 V90-03		105,1	0,0	0,0	0,0	2021	-77,1	3,0	-0,1	-6,1	0,0	24,79
W12 V90-04		105,1	0,0	0,0	0,0	816	-69,2	3,0	0,0	-3,2	0,2	35,85
W13 V90-05		104,9	0,0	0,0	0,0	2256	-78,1	3,0	-13,8	-3,5	0,0	12,56
W14 HSW-1.0-01		105,6	0,0	0,0	0,0	6661	-87,5	3,0	-1,8	-12,6	0,0	6,73
W15 HSW-1.0-02		105,6	0,0	0,0	0,0	6395	-87,1	3,0	-1,8	-12,3	0,0	7,32
W16 HSW-1.0-03		105,6	0,0	0,0	0,0	6262	-86,9	3,0	-1,6	-12,3	0,0	7,73
W17 S-3.2-01		102,7	0,0	0,0	0,0	5472	-85,8	3,0	-0,1	-8,8	0,0	11,01
W18 S-3.2-02		104,2	0,0	0,0	0,0	5381	-85,6	3,0	-0,1	-8,7	0,0	12,76
W19 S-3.2-03		104,2	0,0	0,0	0,0	5809	-86,3	3,0	-0,1	-9,2	0,0	11,56
W20 S-3.2-04		102,7	0,0	0,0	0,0	5436	-85,7	3,0	-0,1	-8,9	0,0	11,01
W21 S-3.2-05		102,7	0,0	0,0	0,0	5206	-85,3	3,0	-0,1	-8,6	0,0	11,67
W22 S-3.2-06		104,2	0,0	0,0	0,0	6007	-86,6	3,0	-0,1	-9,5	0,0	10,96
W23 MD-77-01		104,7	0,0	0,0	0,0	5622	-86,0	3,0	-4,0	-10,0	0,0	7,69
W24 N163/5.X		102,1	0,0	0,0	0,0	5730	-86,2	3,0	0,0	-9,9	0,0	8,97
W25 N149/5.X		101,6	0,0	0,0	0,0	5465	-85,7	3,0	-0,1	-9,8	0,0	9,05

Windpark  
Neukünkendorf

## Mittlere Ausbreitung Leq - Interim-Gesamt-1

Bericht Nr.:  
M190052-NK-16-

Schallquelle	I oder S m,m <sup>2</sup>	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
Immissionsort I14 Neukünkendorf, Ausbau 4 Stockwerk 1.OG LrN 43 dB(A)												
Biogasanlage		96,2	0,0	0,0	0,0	2270	-78,1	-0,5	-3,0	-6,2	0,0	8,39
Broilermastanlage Crussow		96,0	0,0	0,0	0,0	3510	-81,9	-0,2	-4,4	-6,5	0,0	2,99
Jungrinderaufzucht	5436	96,5	0,0	0,0	0,0	2283	-78,2	-0,6	-3,7	-5,6	0,0	8,43
Wärmepumpe 1		56,0	0,0	0,0	0,0	2965	-80,4	-1,6	-3,4	-6,7	0,0	-36,09
Wärmepumpe 2		62,0	0,0	0,0	0,0	4189	-83,4	-1,6	-3,5	-7,7	0,0	-34,26
Wärmepumpe 3		56,0	0,0	0,0	0,0	2577	-79,2	-1,6	-13,6	-1,7	0,0	-40,20
Wärmepumpe 4		56,0	0,0	0,0	0,0	2715	-79,7	-1,6	-18,2	-2,3	0,0	-45,68
Wärmepumpe 5		54,0	0,0	0,0	0,0	3957	-82,9	-1,6	-3,4	-7,5	0,0	-41,42
NKD 1		101,1	0,0	0,0	0,0	2504	-79,0	3,0	0,0	-5,8	0,0	19,39
NKD 2		106,9	0,0	0,0	0,0	2799	-79,9	3,0	0,0	-6,2	0,0	23,77
NKD 3		105,6	0,0	0,0	0,0	2170	-77,7	3,0	0,0	-5,2	0,0	25,67
NKD 4		100,1	0,0	0,0	0,0	2546	-79,1	3,0	0,0	-5,8	0,0	18,18
NKD 5		100,6	0,0	0,0	0,0	1983	-76,9	3,0	0,0	-4,9	0,0	21,77
NKD 6		101,6	0,0	0,0	0,0	2427	-78,7	3,0	0,0	-5,6	0,0	20,28
W01 V80-01		108,7	0,0	0,0	0,0	1206	-72,6	3,0	0,0	-3,4	0,0	35,70
W02 V80-02		108,7	0,0	0,0	0,0	1350	-73,6	3,0	0,0	-3,7	0,0	34,44
W03 V80-03		108,7	0,0	0,0	0,0	1696	-75,6	3,0	0,0	-4,3	0,0	31,83
W04 V80-04		108,7	0,0	0,0	0,0	1367	-73,7	3,0	0,0	-3,7	0,0	34,29
W05 V80-05		108,7	0,0	0,0	0,0	2203	-77,9	3,0	0,0	-5,1	0,0	28,71
W06 V80-06		108,7	0,0	0,0	0,0	1917	-76,6	3,0	0,0	-4,7	0,0	30,38
W07 V80-07		108,7	0,0	0,0	0,0	2094	-77,4	3,0	0,0	-5,0	0,0	29,33
W08 V80-08		108,7	0,0	0,0	0,0	1632	-75,2	3,0	0,0	-4,2	0,0	32,27
W09 V90-01		105,1	0,0	0,0	0,0	2443	-78,8	3,0	0,0	-6,6	0,0	22,76
W10 V90-02		105,1	0,0	0,0	0,0	2640	-79,4	3,0	0,0	-6,9	0,0	21,77
W11 V90-03		105,1	0,0	0,0	0,0	2428	-78,7	3,0	0,0	-6,6	0,0	22,83
W12 V90-04		105,1	0,0	0,0	0,0	1068	-71,6	3,0	0,0	-3,9	0,0	32,65
W13 V90-05		104,9	0,0	0,0	0,0	2704	-79,6	3,0	0,0	-7,0	0,0	21,26
W14 HSW-1.0-01		105,6	0,0	0,0	0,0	5967	-86,5	3,0	0,0	-9,7	0,0	12,36
W15 HSW-1.0-02		105,6	0,0	0,0	0,0	5716	-86,1	3,0	0,0	-9,5	0,0	12,98
W16 HSW-1.0-03		105,6	0,0	0,0	0,0	5561	-85,9	3,0	0,0	-9,3	0,0	13,37
W17 S-3.2-01		102,7	0,0	0,0	0,0	4637	-84,3	3,0	0,0	-7,6	0,0	13,79
W18 S-3.2-02		104,2	0,0	0,0	0,0	4581	-84,2	3,0	0,0	-7,4	0,0	15,59
W19 S-3.2-03		104,2	0,0	0,0	0,0	4981	-84,9	3,0	0,0	-8,0	0,0	14,25
W20 S-3.2-04		102,7	0,0	0,0	0,0	4676	-84,4	3,0	0,0	-7,5	0,0	13,80
W21 S-3.2-05		102,7	0,0	0,0	0,0	4474	-84,0	3,0	0,0	-7,3	0,0	14,42
W22 S-3.2-06		104,2	0,0	0,0	0,0	5207	-85,3	3,0	0,0	-8,1	0,0	13,77
W23 MD-77-01		104,7	0,0	0,0	0,0	5123	-85,2	3,0	0,0	-8,9	0,0	13,64
W24 N163/5.X		102,1	0,0	0,0	0,0	4868	-84,7	3,0	0,0	-9,0	0,0	11,39
W25 N149/5.X		101,6	0,0	0,0	0,0	4581	-84,2	3,0	0,0	-8,6	0,0	11,75

Windpark  
Neukünkendorf

## Mittlere Ausbreitung Leq - Interim-Gesamt-1

Bericht Nr.:  
M190052-NK-16-

Schallquelle	I oder S m,m <sup>2</sup>	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
Immissionsort I15 Neukünkendorf, Ausbau 5 Stockwerk EG LrN 43 dB(A)												
Biogasanlage		96,2	0,0	0,0	0,0	2353	-78,4	-0,7	-4,3	-5,7	0,0	7,15
Broilermastanlage Crussow		96,0	0,0	0,0	0,0	3575	-82,1	-0,5	-4,2	-6,7	1,9	4,40
Jungrinderaufzucht	5436	96,5	0,0	0,0	0,0	2364	-78,5	-0,7	-4,3	-5,7	0,0	7,28
Wärmepumpe 1		56,0	0,0	0,0	0,0	3040	-80,6	-1,7	-3,6	-6,9	0,0	-36,87
Wärmepumpe 2		62,0	0,0	0,0	0,0	4266	-83,6	-1,7	-3,6	-8,1	1,2	-33,83
Wärmepumpe 3		56,0	0,0	0,0	0,0	2563	-79,2	-1,7	-8,9	-3,2	0,0	-37,04
Wärmepumpe 4		56,0	0,0	0,0	0,0	2693	-79,6	-1,6	-13,2	-2,3	0,0	-40,72
Wärmepumpe 5		54,0	0,0	0,0	0,0	4040	-83,1	-1,7	-3,6	-7,9	1,2	-41,06
NKD 1		101,1	0,0	0,0	0,0	2598	-79,3	3,0	0,0	-6,0	1,4	20,21
NKD 2		106,9	0,0	0,0	0,0	2890	-80,2	3,0	0,0	-6,3	2,0	25,37
NKD 3		105,6	0,0	0,0	0,0	2261	-78,1	3,0	0,0	-5,4	2,1	27,25
NKD 4		100,1	0,0	0,0	0,0	2633	-79,4	3,0	0,0	-6,0	2,0	19,79
NKD 5		100,6	0,0	0,0	0,0	2068	-77,3	3,0	0,0	-5,0	2,1	23,37
NKD 6		101,6	0,0	0,0	0,0	2510	-79,0	3,0	0,0	-5,8	2,1	21,92
W01 V80-01		108,7	0,0	0,0	0,0	1282	-73,1	3,0	0,0	-3,5	2,2	37,25
W02 V80-02		108,7	0,0	0,0	0,0	1399	-73,9	3,0	-10,1	-2,4	0,0	25,29
W03 V80-03		108,7	0,0	0,0	0,0	1756	-75,9	3,0	0,0	-4,4	2,5	33,90
W04 V80-04		108,7	0,0	0,0	0,0	1432	-74,1	3,0	0,0	-3,8	2,5	36,26
W05 V80-05		108,7	0,0	0,0	0,0	2262	-78,1	3,0	0,0	-5,2	2,5	30,87
W06 V80-06		108,7	0,0	0,0	0,0	1994	-77,0	3,0	0,0	-4,8	2,2	32,07
W07 V80-07		108,7	0,0	0,0	0,0	2162	-77,7	3,0	0,0	-5,1	2,5	31,42
W08 V80-08		108,7	0,0	0,0	0,0	1704	-75,6	3,0	0,0	-4,3	2,2	33,96
W09 V90-01		105,1	0,0	0,0	0,0	2509	-79,0	3,0	0,0	-6,7	2,4	24,83
W10 V90-02		105,1	0,0	0,0	0,0	2701	-79,6	3,0	0,0	-7,0	2,4	23,88
W11 V90-03		105,1	0,0	0,0	0,0	2483	-78,9	3,0	0,0	-6,7	2,4	24,97
W12 V90-04		105,1	0,0	0,0	0,0	1115	-71,9	3,0	-11,3	-2,3	0,0	22,56
W13 V90-05		104,9	0,0	0,0	0,0	2757	-79,8	3,0	-7,1	-5,8	0,0	15,20
W14 HSW-1.0-01		105,6	0,0	0,0	0,0	6054	-86,6	3,0	-4,8	-9,8	0,0	7,38
W15 HSW-1.0-02		105,6	0,0	0,0	0,0	5804	-86,3	3,0	-4,8	-9,6	0,0	7,99
W16 HSW-1.0-03		105,6	0,0	0,0	0,0	5648	-86,0	3,0	-4,8	-9,4	0,0	8,38
W17 S-3.2-01		102,7	0,0	0,0	0,0	4710	-84,5	3,0	-4,8	-7,5	0,0	8,93
W18 S-3.2-02		104,2	0,0	0,0	0,0	4659	-84,4	3,0	-4,8	-7,5	0,0	10,58
W19 S-3.2-03		104,2	0,0	0,0	0,0	5055	-85,1	3,0	-4,8	-7,9	0,0	9,43
W20 S-3.2-04		102,7	0,0	0,0	0,0	4759	-84,5	3,0	-4,8	-7,6	0,0	8,78
W21 S-3.2-05		102,7	0,0	0,0	0,0	4559	-84,2	3,0	-4,8	-7,4	0,0	9,39
W22 S-3.2-06		104,2	0,0	0,0	0,0	5286	-85,5	3,0	-4,8	-8,2	0,0	8,79
W23 MD-77-01		104,7	0,0	0,0	0,0	5217	-85,3	3,0	-4,8	-9,0	0,0	8,61
W24 N163/5.X		102,1	0,0	0,0	0,0	4937	-84,9	3,0	-4,8	-8,9	0,0	6,60
W25 N149/5.X		101,6	0,0	0,0	0,0	4646	-84,3	3,0	-4,8	-8,6	0,0	6,95

Windpark  
Neukünkendorf

## Mittlere Ausbreitung Leq - Interim-Gesamt-1

Bericht Nr.:  
M190052-NK-16-

Schallquelle	I oder S m,m <sup>2</sup>	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
Immissionsort I16 Herzsprung, Oderberger Str. 33 Stockwerk 1.OG LrN 38 dB(A)												
Biogasanlage		96,2	0,0	0,0	0,0	2435	-78,7	-0,5	-3,5	-6,0	0,0	7,45
Broilermastanlage Crussow		96,0	0,0	0,0	0,0	4370	-83,8	-0,2	-4,4	-7,4	0,0	0,23
Jungrinderaufzucht	5436	96,5	0,0	0,0	0,0	2414	-78,6	-0,6	-4,0	-5,6	0,0	7,65
Wärmepumpe 1		56,0	0,0	0,0	0,0	2968	-80,4	-1,6	-3,3	-6,8	0,0	-36,09
Wärmepumpe 2		62,0	0,0	0,0	0,0	5008	-85,0	-1,6	-3,4	-8,3	0,0	-36,37
Wärmepumpe 3		56,0	0,0	0,0	0,0	3297	-81,4	-1,6	-3,5	-6,9	0,0	-37,37
Wärmepumpe 4		56,0	0,0	0,0	0,0	3393	-81,6	-1,6	-3,5	-7,0	0,0	-37,72
Wärmepumpe 5		54,0	0,0	0,0	0,0	4738	-84,5	-1,6	-3,4	-8,1	0,0	-43,65
NKD 1		101,1	0,0	0,0	0,0	3164	-81,0	3,0	0,0	-6,7	0,0	16,39
NKD 2		106,9	0,0	0,0	0,0	3508	-81,9	3,0	0,0	-7,2	0,0	20,83
NKD 3		105,6	0,0	0,0	0,0	2872	-80,2	3,0	0,0	-6,3	0,0	22,14
NKD 4		100,1	0,0	0,0	0,0	3296	-81,4	3,0	0,0	-6,9	0,0	14,85
NKD 5		100,6	0,0	0,0	0,0	2763	-79,8	3,0	0,0	-6,1	0,0	17,64
NKD 6		101,6	0,0	0,0	0,0	3221	-81,2	3,0	0,0	-6,8	0,0	16,65
W01 V80-01		108,7	0,0	0,0	0,0	2046	-77,2	3,0	0,0	-4,9	0,0	29,61
W02 V80-02		108,7	0,0	0,0	0,0	2225	-77,9	3,0	0,0	-5,2	0,0	28,58
W03 V80-03		108,7	0,0	0,0	0,0	2566	-79,2	3,0	0,0	-5,7	0,0	26,81
W04 V80-04		108,7	0,0	0,0	0,0	2233	-78,0	3,0	0,0	-5,2	0,0	28,55
W05 V80-05		108,7	0,0	0,0	0,0	3075	-80,7	3,0	0,0	-6,5	0,0	24,49
W06 V80-06		108,7	0,0	0,0	0,0	2749	-79,8	3,0	0,0	-6,0	0,0	25,95
W07 V80-07		108,7	0,0	0,0	0,0	2951	-80,4	3,0	0,0	-6,3	0,0	25,03
W08 V80-08		108,7	0,0	0,0	0,0	2479	-78,9	3,0	0,0	-5,6	0,0	27,25
W09 V90-01		105,1	0,0	0,0	0,0	3304	-81,4	3,0	0,0	-8,0	0,0	18,73
W10 V90-02		105,1	0,0	0,0	0,0	3509	-81,9	3,0	0,0	-8,3	0,0	17,91
W11 V90-03		105,1	0,0	0,0	0,0	3303	-81,4	3,0	0,0	-8,0	0,0	18,73
W12 V90-04		105,1	0,0	0,0	0,0	1941	-76,8	3,0	0,0	-5,7	0,0	25,63
W13 V90-05		104,9	0,0	0,0	0,0	3579	-82,1	3,0	0,0	-8,4	0,0	17,41
W14 HSW-1.0-01		105,6	0,0	0,0	0,0	6125	-86,7	3,0	0,0	-9,9	0,0	11,98
W15 HSW-1.0-02		105,6	0,0	0,0	0,0	5900	-86,4	3,0	-0,1	-10,0	0,0	12,15
W16 HSW-1.0-03		105,6	0,0	0,0	0,0	5717	-86,1	3,0	0,0	-9,5	0,0	12,97
W17 S-3.2-01		102,7	0,0	0,0	0,0	4582	-84,2	3,0	0,0	-7,4	0,0	14,09
W18 S-3.2-02		104,2	0,0	0,0	0,0	4598	-84,2	3,0	0,0	-7,4	0,0	15,54
W19 S-3.2-03		104,2	0,0	0,0	0,0	4932	-84,9	3,0	0,0	-7,8	0,0	14,55
W20 S-3.2-04		102,7	0,0	0,0	0,0	4762	-84,5	3,0	0,0	-7,6	0,0	13,55
W21 S-3.2-05		102,7	0,0	0,0	0,0	4610	-84,3	3,0	0,0	-7,4	0,0	14,00
W22 S-3.2-06		104,2	0,0	0,0	0,0	5211	-85,3	3,0	0,0	-8,1	0,0	13,76
W23 MD-77-01		104,7	0,0	0,0	0,0	5524	-85,8	3,0	0,0	-9,3	0,0	12,57
W24 N163/5.X		102,1	0,0	0,0	0,0	4744	-84,5	3,0	-10,7	-6,0	0,0	3,91
W25 N149/5.X		101,6	0,0	0,0	0,0	4409	-83,9	3,0	-11,2	-5,6	0,0	3,95

Windpark  
Neukünkendorf

## Mittlere Ausbreitung Leq - Interim-Gesamt-1

Bericht Nr.:  
M190052-NK-16-

Schallquelle	I oder S m,m <sup>2</sup>	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
Immissionsort I17 Angermünde, Oderberger Str. 36 Stockwerk 1.OG LrN 37 dB(A)												
Biogasanlage		96,2	0,0	0,0	0,0	1939	-76,7	-0,5	-3,3	-4,5	0,0	11,14
Broilermastanlage Crussow		96,0	0,0	0,0	0,0	4371	-83,8	-0,2	-4,4	-7,4	0,0	0,16
Jungrinderaufzucht	5436	96,5	0,0	0,0	0,0	1907	-76,6	-0,6	-4,1	-4,8	0,0	10,33
Wärmepumpe 1		56,0	0,0	0,0	0,0	2414	-78,6	-1,6	-16,7	-2,1	0,0	-43,11
Wärmepumpe 2		62,0	0,0	0,0	0,0	4913	-84,8	-1,6	-3,5	-8,3	0,0	-36,24
Wärmepumpe 3		56,0	0,0	0,0	0,0	3668	-82,3	-1,6	-3,5	-7,3	0,0	-38,66
Wärmepumpe 4		56,0	0,0	0,0	0,0	3794	-82,6	-1,5	-3,5	-7,4	0,0	-39,00
Wärmepumpe 5		54,0	0,0	0,0	0,0	4589	-84,2	-1,6	-3,5	-8,1	0,0	-43,36
NKD 1		101,1	0,0	0,0	0,0	2926	-80,3	3,0	0,0	-6,4	0,0	17,41
NKD 2		106,9	0,0	0,0	0,0	3302	-81,4	3,0	0,0	-6,9	0,0	21,63
NKD 3		105,6	0,0	0,0	0,0	2682	-79,6	3,0	0,0	-6,0	0,0	23,02
NKD 4		100,1	0,0	0,0	0,0	3141	-80,9	3,0	0,0	-6,7	0,0	15,49
NKD 5		100,6	0,0	0,0	0,0	2660	-79,5	3,0	0,0	-6,0	0,0	18,13
NKD 6		101,6	0,0	0,0	0,0	3122	-80,9	3,0	0,0	-6,7	0,0	17,06
W01 V80-01		108,7	0,0	0,0	0,0	2068	-77,3	3,0	0,0	-4,9	0,0	29,47
W02 V80-02		108,7	0,0	0,0	0,0	2368	-78,5	3,0	0,0	-5,4	0,0	27,83
W03 V80-03		108,7	0,0	0,0	0,0	2642	-79,4	3,0	0,0	-5,8	0,0	26,42
W04 V80-04		108,7	0,0	0,0	0,0	2303	-78,2	3,0	0,0	-5,3	0,0	28,17
W05 V80-05		108,7	0,0	0,0	0,0	3145	-80,9	3,0	-0,1	-6,7	0,0	23,96
W06 V80-06		108,7	0,0	0,0	0,0	2719	-79,7	3,0	0,0	-6,0	0,0	26,05
W07 V80-07		108,7	0,0	0,0	0,0	2970	-80,4	3,0	0,0	-6,3	0,0	24,90
W08 V80-08		108,7	0,0	0,0	0,0	2491	-78,9	3,0	0,0	-5,6	0,0	27,18
W09 V90-01		105,1	0,0	0,0	0,0	3326	-81,4	3,0	-0,1	-8,2	0,0	18,38
W10 V90-02		105,1	0,0	0,0	0,0	3558	-82,0	3,0	-0,1	-8,7	0,0	17,28
W11 V90-03		105,1	0,0	0,0	0,0	3390	-81,6	3,0	-0,1	-8,4	0,0	17,97
W12 V90-04		105,1	0,0	0,0	0,0	2101	-77,4	3,0	0,0	-6,0	0,0	24,65
W13 V90-05		104,9	0,0	0,0	0,0	3672	-82,3	3,0	-0,1	-9,0	0,0	16,49
W14 HSW-1.0-01		105,6	0,0	0,0	0,0	5587	-85,9	3,0	-10,3	-6,8	0,0	5,60
W15 HSW-1.0-02		105,6	0,0	0,0	0,0	5370	-85,6	3,0	-10,4	-6,6	0,0	6,03
W16 HSW-1.0-03		105,6	0,0	0,0	0,0	5180	-85,3	3,0	-10,7	-6,3	0,0	6,31
W17 S-3.2-01		102,7	0,0	0,0	0,0	4011	-83,1	3,0	-11,3	-5,0	0,0	6,40
W18 S-3.2-02		104,2	0,0	0,0	0,0	4036	-83,1	3,0	-11,2	-5,0	0,0	7,87
W19 S-3.2-03		104,2	0,0	0,0	0,0	4361	-83,8	3,0	-10,9	-5,3	0,0	7,15
W20 S-3.2-04		102,7	0,0	0,0	0,0	4213	-83,5	3,0	-11,0	-5,2	0,0	6,01
W21 S-3.2-05		102,7	0,0	0,0	0,0	4074	-83,2	3,0	-11,1	-5,0	0,0	6,37
W22 S-3.2-06		104,2	0,0	0,0	0,0	4646	-84,3	3,0	-10,6	-5,7	0,0	6,59
W23 MD-77-01		104,7	0,0	0,0	0,0	5078	-85,1	3,0	-0,1	-9,2	0,0	13,26
W24 N163/5.X		102,1	0,0	0,0	0,0	4168	-83,4	3,0	-11,8	-5,2	0,0	4,64
W25 N149/5.X		101,6	0,0	0,0	0,0	3832	-82,7	3,0	-12,2	-4,9	0,0	4,87

Windpark  
Neukünkendorf

## Mittlere Ausbreitung Leq - Interim-Gesamt-1

Bericht Nr.:  
M190052-NK-16-

Schallquelle	I oder S m,m <sup>2</sup>	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
Immissionsort I18 Angermünde, Goethestr. 11 Stockwerk 1.OG LrN 39 dB(A)												
Biogasanlage		96,2	0,0	0,0	0,0	955	-70,6	-0,5	-9,9	-1,5	0,0	13,72
Broilermastanlage Crussow		96,0	0,0	0,0	0,0	3942	-82,9	-0,2	-4,4	-7,0	0,0	1,50
Jungrinderaufzucht	5436	96,5	0,0	0,0	0,0	926	-70,3	-0,7	-11,8	-1,2	0,0	12,44
Wärmepumpe 1		56,0	0,0	0,0	0,0	1503	-74,5	-1,7	-13,9	-1,2	0,0	-35,29
Wärmepumpe 2		62,0	0,0	0,0	0,0	4319	-83,7	-1,6	-3,4	-7,8	0,0	-34,55
Wärmepumpe 3		56,0	0,0	0,0	0,0	3925	-82,9	-1,6	-3,5	-7,5	0,0	-39,49
Wärmepumpe 4		56,0	0,0	0,0	0,0	4104	-83,3	-1,6	-3,4	-7,7	0,0	-39,95
Wärmepumpe 5		54,0	0,0	0,0	0,0	3925	-82,9	-1,6	-3,4	-7,4	0,0	-41,29
NKD 1		101,1	0,0	0,0	0,0	2193	-77,8	3,0	0,0	-5,3	0,0	21,04
NKD 2		106,9	0,0	0,0	0,0	2600	-79,3	3,0	0,0	-5,9	0,0	24,72
NKD 3		105,6	0,0	0,0	0,0	2042	-77,2	3,0	0,0	-5,0	0,0	26,41
NKD 4		100,1	0,0	0,0	0,0	2522	-79,0	3,0	0,0	-5,8	0,0	18,30
NKD 5		100,6	0,0	0,0	0,0	2166	-77,7	3,0	0,0	-5,2	0,0	20,69
NKD 6		101,6	0,0	0,0	0,0	2594	-79,3	3,0	0,0	-5,9	0,0	19,44
W01 V80-01		108,7	0,0	0,0	0,0	1869	-76,4	3,0	0,0	-4,6	0,0	30,65
W02 V80-02		108,7	0,0	0,0	0,0	2327	-78,3	3,0	0,0	-5,4	0,0	28,00
W03 V80-03		108,7	0,0	0,0	0,0	2452	-78,8	3,0	0,0	-5,6	0,0	27,35
W04 V80-04		108,7	0,0	0,0	0,0	2146	-77,6	3,0	0,0	-5,1	0,0	28,99
W05 V80-05		108,7	0,0	0,0	0,0	2897	-80,2	3,0	0,0	-6,2	0,0	25,25
W06 V80-06		108,7	0,0	0,0	0,0	2342	-78,4	3,0	0,0	-5,4	0,0	27,95
W07 V80-07		108,7	0,0	0,0	0,0	2651	-79,5	3,0	0,0	-5,8	0,0	26,39
W08 V80-08		108,7	0,0	0,0	0,0	2210	-77,9	3,0	0,0	-5,2	0,0	28,64
W09 V90-01		105,1	0,0	0,0	0,0	2984	-80,5	3,0	0,0	-7,5	0,0	20,09
W10 V90-02		105,1	0,0	0,0	0,0	3246	-81,2	3,0	0,0	-7,9	0,0	18,98
W11 V90-03		105,1	0,0	0,0	0,0	3153	-81,0	3,0	0,0	-7,8	0,0	19,34
W12 V90-04		105,1	0,0	0,0	0,0	2130	-77,6	3,0	0,0	-6,1	0,0	24,40
W13 V90-05		104,9	0,0	0,0	0,0	3428	-81,7	3,0	0,0	-8,2	0,0	18,02
W14 HSW-1.0-01		105,6	0,0	0,0	0,0	4634	-84,3	3,0	-11,4	-5,7	0,0	7,18
W15 HSW-1.0-02		105,6	0,0	0,0	0,0	4407	-83,9	3,0	-11,6	-5,5	0,0	7,62
W16 HSW-1.0-03		105,6	0,0	0,0	0,0	4226	-83,5	3,0	-11,8	-5,3	0,0	7,98
W17 S-3.2-01		102,7	0,0	0,0	0,0	3161	-81,0	3,0	-12,3	-4,0	0,0	8,44
W18 S-3.2-02		104,2	0,0	0,0	0,0	3139	-80,9	3,0	-12,3	-4,0	0,0	10,01
W19 S-3.2-03		104,2	0,0	0,0	0,0	3509	-81,9	3,0	-11,9	-4,4	0,0	9,03
W20 S-3.2-04		102,7	0,0	0,0	0,0	3281	-81,3	3,0	-12,1	-4,1	0,0	8,11
W21 S-3.2-05		102,7	0,0	0,0	0,0	3120	-80,9	3,0	-12,3	-4,0	0,0	8,56
W22 S-3.2-06		104,2	0,0	0,0	0,0	3761	-82,5	3,0	-11,6	-4,7	0,0	8,42
W23 MD-77-01		104,7	0,0	0,0	0,0	4100	-83,2	3,0	-11,9	-5,2	0,0	7,44
W24 N163/5.X		102,1	0,0	0,0	0,0	3375	-81,6	3,0	-12,7	-4,4	0,0	6,44
W25 N149/5.X		101,6	0,0	0,0	0,0	3083	-80,8	3,0	-13,0	-4,1	0,0	6,72

Windpark  
Neukünkendorf

## Mittlere Ausbreitung Leq - Interim-Gesamt-1

Bericht Nr.:  
M190052-NK-16-

Schallquelle	I oder S m,m <sup>2</sup>	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
Immissionsort I19 Angermünde, Heinstr. 18 Stockwerk 1.OG LrN 38 dB(A)												
Biogasanlage		96,2	0,0	0,0	0,0	630	-67,0	-0,6	-2,5	-3,4	0,0	22,75
Broilermastanlage Crussow		96,0	0,0	0,0	0,0	4036	-83,1	-0,2	-4,3	-6,9	0,0	1,40
Jungrinderaufzucht	5436	96,5	0,0	0,0	0,0	575	-66,2	-0,7	-1,0	-3,2	0,0	25,33
Wärmepumpe 1		56,0	0,0	0,0	0,0	1096	-71,8	-1,7	-14,0	-1,0	0,0	-32,40
Wärmepumpe 2		62,0	0,0	0,0	0,0	4323	-83,7	-1,6	-3,4	-7,6	0,0	-34,36
Wärmepumpe 3		56,0	0,0	0,0	0,0	4254	-83,6	-1,6	-3,5	-7,8	0,0	-40,47
Wärmepumpe 4		56,0	0,0	0,0	0,0	4444	-83,9	-1,6	-3,5	-8,0	0,0	-40,97
Wärmepumpe 5		54,0	0,0	0,0	0,0	3894	-82,8	-1,6	-3,5	-7,5	0,0	-41,36
NKD 1		101,1	0,0	0,0	0,0	2158	-77,7	3,0	0,0	-5,2	0,0	21,24
NKD 2		106,9	0,0	0,0	0,0	2572	-79,2	3,0	0,0	-5,9	0,0	24,85
NKD 3		105,6	0,0	0,0	0,0	2076	-77,3	3,0	0,0	-5,1	0,0	26,21
NKD 4		100,1	0,0	0,0	0,0	2550	-79,1	3,0	0,0	-5,8	0,0	18,16
NKD 5		100,6	0,0	0,0	0,0	2275	-78,1	3,0	0,0	-5,4	0,0	20,09
NKD 6		101,6	0,0	0,0	0,0	2669	-79,5	3,0	0,0	-6,0	0,0	19,08
W01 V80-01		108,7	0,0	0,0	0,0	2117	-77,5	3,0	0,0	-5,0	0,0	29,16
W02 V80-02		108,7	0,0	0,0	0,0	2605	-79,3	3,0	0,0	-5,8	0,0	26,58
W03 V80-03		108,7	0,0	0,0	0,0	2678	-79,5	3,0	0,0	-5,9	0,0	26,22
W04 V80-04		108,7	0,0	0,0	0,0	2395	-78,6	3,0	0,0	-5,5	0,0	27,63
W05 V80-05		108,7	0,0	0,0	0,0	3089	-80,8	3,0	-0,1	-6,7	0,0	24,12
W06 V80-06		108,7	0,0	0,0	0,0	2499	-78,9	3,0	0,0	-5,6	0,0	27,10
W07 V80-07		108,7	0,0	0,0	0,0	2821	-80,0	3,0	-0,1	-6,2	0,0	25,43
W08 V80-08		108,7	0,0	0,0	0,0	2413	-78,6	3,0	0,0	-5,5	0,0	27,54
W09 V90-01		105,1	0,0	0,0	0,0	3135	-80,9	3,0	-0,1	-8,0	0,0	19,09
W10 V90-02		105,1	0,0	0,0	0,0	3404	-81,6	3,0	-0,1	-8,5	0,0	17,89
W11 V90-03		105,1	0,0	0,0	0,0	3343	-81,5	3,0	-0,1	-8,4	0,0	18,17
W12 V90-04		105,1	0,0	0,0	0,0	2435	-78,7	3,0	0,0	-6,7	0,0	22,70
W13 V90-05		104,9	0,0	0,0	0,0	3609	-82,1	3,0	-0,1	-8,8	0,0	16,82
W14 HSW-1.0-01		105,6	0,0	0,0	0,0	4240	-83,5	3,0	-11,1	-5,4	0,0	8,51
W15 HSW-1.0-02		105,6	0,0	0,0	0,0	4019	-83,1	3,0	-0,2	-8,2	0,0	17,20
W16 HSW-1.0-03		105,6	0,0	0,0	0,0	3833	-82,7	3,0	-11,5	-5,0	0,0	9,48
W17 S-3.2-01		102,7	0,0	0,0	0,0	2757	-79,8	3,0	-12,7	-3,5	0,0	9,68
W18 S-3.2-02		104,2	0,0	0,0	0,0	2733	-79,7	3,0	-12,7	-3,5	0,0	11,29
W19 S-3.2-03		104,2	0,0	0,0	0,0	3104	-80,8	3,0	-12,3	-3,9	0,0	10,15
W20 S-3.2-04		102,7	0,0	0,0	0,0	2879	-80,2	3,0	-12,4	-3,7	0,0	9,41
W21 S-3.2-05		102,7	0,0	0,0	0,0	2727	-79,7	3,0	-12,0	-3,6	0,0	10,44
W22 S-3.2-06		104,2	0,0	0,0	0,0	3354	-81,5	3,0	-12,0	-4,2	0,0	9,48
W23 MD-77-01		104,7	0,0	0,0	0,0	3783	-82,5	3,0	0,0	-7,4	0,0	17,79
W24 N163/5.X		102,1	0,0	0,0	0,0	2977	-80,5	3,0	-13,1	-4,0	0,0	7,55
W25 N149/5.X		101,6	0,0	0,0	0,0	2695	-79,6	3,0	-13,4	-3,7	0,0	7,91

Windpark  
Neukünkendorf

## Mittlere Ausbreitung Leq - Interim-Gesamt-1

Bericht Nr.:  
M190052-NK-16-

Schallquelle	I oder S m,m <sup>2</sup>	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
Immissionsort I20 Angermünde, Radweg am Müdeseesee 103 Stockwerk EG LrN 38 dB(A)												
Biogasanlage		96,2	0,0	0,0	0,0	607	-66,7	-0,7	0,0	-2,8	0,0	26,10
Broilermastanlage Crussow		96,0	0,0	0,0	0,0	4342	-83,7	-0,4	-4,2	-7,4	0,0	0,25
Jungrinderaufzucht	5436	96,5	0,0	0,0	0,0	528	-65,5	-0,8	0,0	-2,6	0,0	27,66
Wärmepumpe 1		56,0	0,0	0,0	0,0	293	-60,3	-1,7	-0,7	-2,4	0,0	-9,12
Wärmepumpe 2		62,0	0,0	0,0	0,0	4456	-84,0	-1,7	-3,5	-8,2	0,0	-35,39
Wärmepumpe 3		56,0	0,0	0,0	0,0	4947	-84,9	-1,7	-3,6	-8,5	0,0	-42,68
Wärmepumpe 4		56,0	0,0	0,0	0,0	5152	-85,2	-1,7	-3,5	-8,7	0,0	-43,14
Wärmepumpe 5		54,0	0,0	0,0	0,0	3971	-83,0	-1,7	-3,6	-7,8	0,0	-42,02
NKD 1		101,1	0,0	0,0	0,0	2324	-78,3	3,0	0,0	-5,5	0,0	20,32
NKD 2		106,9	0,0	0,0	0,0	2716	-79,7	3,0	0,0	-6,1	0,0	24,16
NKD 3		105,6	0,0	0,0	0,0	2372	-78,5	3,0	0,0	-5,5	0,0	24,57
NKD 4		100,1	0,0	0,0	0,0	2797	-79,9	3,0	0,0	-6,2	0,0	16,98
NKD 5		100,6	0,0	0,0	0,0	2680	-79,6	3,0	0,0	-6,0	0,0	18,03
NKD 6		101,6	0,0	0,0	0,0	2994	-80,5	3,0	0,0	-6,5	0,0	17,61
W01 V80-01		108,7	0,0	0,0	0,0	2733	-79,7	3,0	0,0	-5,9	0,0	26,04
W02 V80-02		108,7	0,0	0,0	0,0	3247	-81,2	3,0	-0,1	-7,0	0,0	23,40
W03 V80-03		108,7	0,0	0,0	0,0	3243	-81,2	3,0	-0,1	-6,9	0,0	23,43
W04 V80-04		108,7	0,0	0,0	0,0	3002	-80,5	3,0	-0,1	-6,5	0,0	24,53
W05 V80-05		108,7	0,0	0,0	0,0	3588	-82,1	3,0	-0,1	-7,5	0,0	22,01
W06 V80-06		108,7	0,0	0,0	0,0	2965	-80,4	3,0	0,0	-6,3	0,0	25,00
W07 V80-07		108,7	0,0	0,0	0,0	3295	-81,3	3,0	-0,1	-7,0	0,0	23,24
W08 V80-08		108,7	0,0	0,0	0,0	2951	-80,4	3,0	-0,1	-6,4	0,0	24,81
W09 V90-01		105,1	0,0	0,0	0,0	3567	-82,0	3,0	-0,1	-8,7	0,0	17,26
W10 V90-02		105,1	0,0	0,0	0,0	3839	-82,7	3,0	-0,1	-9,1	0,0	16,19
W11 V90-03		105,1	0,0	0,0	0,0	3832	-82,7	3,0	-0,1	-9,1	0,0	16,19
W12 V90-04		105,1	0,0	0,0	0,0	3116	-80,9	3,0	-0,1	-8,1	0,0	19,00
W13 V90-05		104,9	0,0	0,0	0,0	4077	-83,2	3,0	-0,1	-9,5	0,0	15,07
W14 HSW-1.0-01		105,6	0,0	0,0	0,0	3474	-81,8	3,0	-0,5	-8,1	0,0	18,16
W15 HSW-1.0-02		105,6	0,0	0,0	0,0	3268	-81,3	3,0	-0,5	-7,7	0,0	19,10
W16 HSW-1.0-03		105,6	0,0	0,0	0,0	3069	-80,7	3,0	-0,5	-7,3	0,0	20,08
W17 S-3.2-01		102,7	0,0	0,0	0,0	1955	-76,8	3,0	0,0	-3,9	0,0	25,00
W18 S-3.2-02		104,2	0,0	0,0	0,0	1930	-76,7	3,0	0,0	-3,8	0,0	26,65
W19 S-3.2-03		104,2	0,0	0,0	0,0	2300	-78,2	3,0	0,0	-4,4	0,0	24,56
W20 S-3.2-04		102,7	0,0	0,0	0,0	2094	-77,4	3,0	0,0	-4,1	0,0	24,19
W21 S-3.2-05		102,7	0,0	0,0	0,0	1970	-76,9	3,0	0,0	-3,9	0,0	24,91
W22 S-3.2-06		104,2	0,0	0,0	0,0	2549	-79,1	3,0	0,0	-4,8	0,0	23,31
W23 MD-77-01		104,7	0,0	0,0	0,0	3228	-81,2	3,0	-0,2	-7,1	0,0	19,31
W24 N163/5.X		102,1	0,0	0,0	0,0	2194	-77,8	3,0	-5,1	-5,1	0,0	17,09
W25 N149/5.X		101,6	0,0	0,0	0,0	1943	-76,8	3,0	-10,4	-3,2	0,0	14,27

Windpark  
Neukünkendorf

## Mittlere Ausbreitung Leq - Interim-Gesamt-1

Bericht Nr.:  
M190052-NK-16-

Schallquelle	I oder S m,m <sup>2</sup>	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
Immissionsort I21 Dobberzin, Dorfstr. 8 Stockwerk 1.OG LrN 38 dB(A)												
Biogasanlage		96,2	0,0	0,0	0,0	395	-62,9	-0,6	-0,1	-2,2	0,0	30,38
Broilermastanlage Crussow		96,0	0,0	0,0	0,0	3947	-82,9	-0,2	-4,3	-6,9	0,0	1,65
Jungrinderaufzucht	5436	96,5	0,0	0,0	0,0	389	-62,8	-0,7	0,0	-2,1	0,0	30,87
Wärmepumpe 1		56,0	0,0	0,0	0,0	491	-64,8	-1,7	-15,8	-0,6	0,0	-26,82
Wärmepumpe 2		62,0	0,0	0,0	0,0	4018	-83,1	-1,6	-3,4	-7,4	0,0	-33,51
Wärmepumpe 3		56,0	0,0	0,0	0,0	4756	-84,5	-1,6	-3,5	-8,2	0,0	-41,85
Wärmepumpe 4		56,0	0,0	0,0	0,0	4975	-84,9	-1,6	-3,5	-8,4	0,0	-42,39
Wärmepumpe 5		54,0	0,0	0,0	0,0	3526	-81,9	-1,6	-3,5	-7,1	0,0	-40,16
NKD 1		101,1	0,0	0,0	0,0	1912	-76,6	3,0	0,0	-4,8	0,0	22,71
NKD 2		106,9	0,0	0,0	0,0	2293	-78,2	3,0	0,0	-5,4	0,0	26,29
NKD 3		105,6	0,0	0,0	0,0	2001	-77,0	3,0	0,0	-5,0	0,0	26,62
NKD 4		100,1	0,0	0,0	0,0	2401	-78,6	3,0	0,0	-5,6	0,0	18,92
NKD 5		100,6	0,0	0,0	0,0	2343	-78,4	3,0	0,0	-5,6	0,0	19,64
NKD 6		101,6	0,0	0,0	0,0	2619	-79,4	3,0	0,0	-6,0	0,0	19,25
W01 V80-01		108,7	0,0	0,0	0,0	2512	-79,0	3,0	0,0	-5,7	0,0	27,03
W02 V80-02		108,7	0,0	0,0	0,0	3032	-80,6	3,0	0,0	-6,4	0,0	24,63
W03 V80-03		108,7	0,0	0,0	0,0	2976	-80,5	3,0	0,0	-6,3	0,0	24,88
W04 V80-04		108,7	0,0	0,0	0,0	2768	-79,8	3,0	0,0	-6,0	0,0	25,81
W05 V80-05		108,7	0,0	0,0	0,0	3278	-81,3	3,0	0,0	-6,8	0,0	23,57
W06 V80-06		108,7	0,0	0,0	0,0	2651	-79,5	3,0	0,0	-5,9	0,0	26,36
W07 V80-07		108,7	0,0	0,0	0,0	2977	-80,5	3,0	0,0	-6,3	0,0	24,87
W08 V80-08		108,7	0,0	0,0	0,0	2675	-79,5	3,0	0,0	-5,9	0,0	26,24
W09 V90-01		105,1	0,0	0,0	0,0	3226	-81,2	3,0	0,0	-8,0	0,0	18,93
W10 V90-02		105,1	0,0	0,0	0,0	3495	-81,9	3,0	0,0	-8,3	0,0	17,85
W11 V90-03		105,1	0,0	0,0	0,0	3514	-81,9	3,0	0,0	-8,4	0,0	17,75
W12 V90-04		105,1	0,0	0,0	0,0	2936	-80,3	3,0	0,0	-7,5	0,0	20,24
W13 V90-05		104,9	0,0	0,0	0,0	3746	-82,5	3,0	-0,1	-8,8	0,0	16,62
W14 HSW-1.0-01		105,6	0,0	0,0	0,0	3335	-81,5	3,0	-12,8	-4,3	0,0	10,00
W15 HSW-1.0-02		105,6	0,0	0,0	0,0	3103	-80,8	3,0	-13,1	-4,1	0,0	10,62
W16 HSW-1.0-03		105,6	0,0	0,0	0,0	2927	-80,3	3,0	-13,3	-3,9	0,0	11,11
W17 S-3.2-01		102,7	0,0	0,0	0,0	2045	-77,2	3,0	-13,5	-2,7	0,0	12,25
W18 S-3.2-02		104,2	0,0	0,0	0,0	1935	-76,7	3,0	-13,6	-2,6	0,0	14,25
W19 S-3.2-03		104,2	0,0	0,0	0,0	2372	-78,5	3,0	-13,1	-3,1	0,0	12,46
W20 S-3.2-04		102,7	0,0	0,0	0,0	2015	-77,1	3,0	-13,6	-2,7	0,0	12,37
W21 S-3.2-05		102,7	0,0	0,0	0,0	1827	-76,2	3,0	-13,8	-2,5	0,0	13,24
W22 S-3.2-06		104,2	0,0	0,0	0,0	2559	-79,2	3,0	-12,9	-3,3	0,0	11,78
W23 MD-77-01		104,7	0,0	0,0	0,0	2878	-80,2	3,0	-13,2	-3,8	0,0	10,45
W24 N163/5.X		102,1	0,0	0,0	0,0	2350	-78,4	3,0	-13,8	-3,3	0,0	9,59
W25 N149/5.X		101,6	0,0	0,0	0,0	2164	-77,7	3,0	-14,0	-3,1	0,0	9,81

Windpark  
Neukünkendorf

## Mittlere Ausbreitung Leq - Interim-Gesamt-1

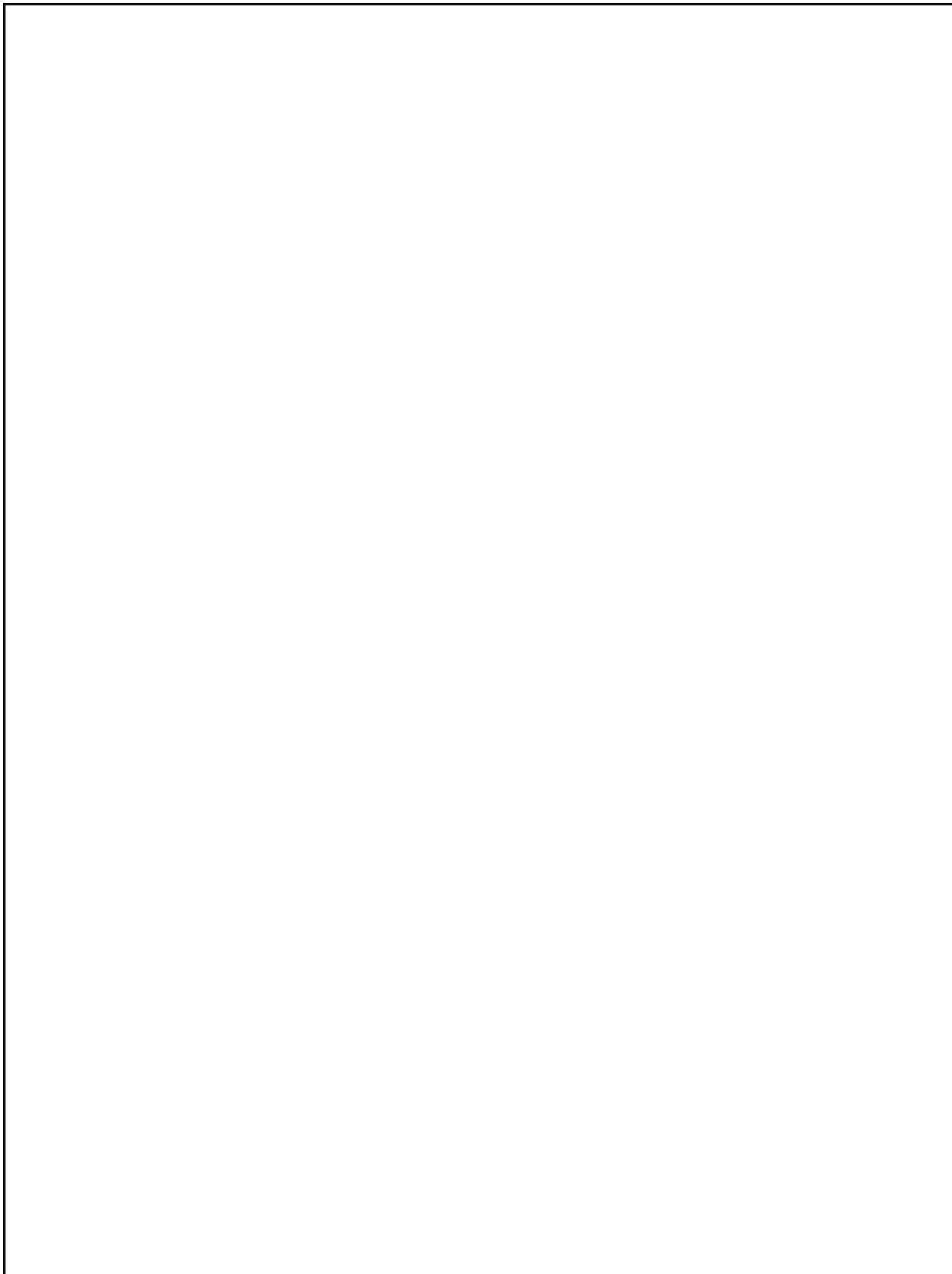
Bericht Nr.:  
M190052-NK-16-

Schallquelle	I oder S m,m <sup>2</sup>	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
Immissionsort I22 Dobberzin, Bauernsee Flst. 157 Stockwerk EG LrN 41 dB(A)												
Biogasanlage		96,2	0,0	0,0	0,0	932	-70,4	-1,0	-4,2	-3,4	0,0	17,24
Broilermastanlage Crussow		96,0	0,0	0,0	0,0	2965	-80,4	-0,8	-4,0	-6,3	0,0	4,34
Jungrinderaufzucht	5436	96,5	0,0	0,0	0,0	1023	-71,2	-1,1	-4,1	-3,7	0,0	16,41
Wärmepumpe 1		56,0	0,0	0,0	0,0	1484	-74,4	-1,9	-12,1	-1,6	0,0	-34,01
Wärmepumpe 2		62,0	0,0	0,0	0,0	3017	-80,6	-1,9	-11,1	-2,8	0,0	-34,37
Wärmepumpe 3		56,0	0,0	0,0	0,0	4130	-83,3	-1,9	-3,8	-8,1	0,0	-41,07
Wärmepumpe 4		56,0	0,0	0,0	0,0	4373	-83,8	-1,9	-3,8	-8,3	0,0	-41,76
Wärmepumpe 5		54,0	0,0	0,0	0,0	2533	-79,1	-1,9	-11,9	-2,3	0,0	-41,16
NKD 1		101,1	0,0	0,0	0,0	933	-70,4	3,0	0,0	-2,8	0,0	30,89
NKD 2		106,9	0,0	0,0	0,0	1296	-73,2	3,0	0,0	-3,6	0,0	33,05
NKD 3		105,6	0,0	0,0	0,0	1098	-71,8	3,0	0,0	-3,2	0,0	33,61
NKD 4		100,1	0,0	0,0	0,0	1433	-74,1	3,0	0,0	-3,9	0,0	25,11
NKD 5		100,6	0,0	0,0	0,0	1499	-74,5	3,0	0,0	-4,0	0,0	25,08
NKD 6		101,6	0,0	0,0	0,0	1684	-75,5	3,0	0,0	-4,4	0,0	24,73
W01 V80-01		108,7	0,0	0,0	0,0	1928	-76,7	3,0	-0,1	-4,8	0,0	30,08
W02 V80-02		108,7	0,0	0,0	0,0	2423	-78,7	3,0	-0,2	-5,8	0,0	27,07
W03 V80-03		108,7	0,0	0,0	0,0	2252	-78,0	3,0	-0,1	-5,5	0,0	28,06
W04 V80-04		108,7	0,0	0,0	0,0	2131	-77,6	3,0	-0,1	-5,2	0,0	28,76
W05 V80-05		108,7	0,0	0,0	0,0	2450	-78,8	3,0	-0,1	-5,8	0,0	27,01
W06 V80-06		108,7	0,0	0,0	0,0	1836	-76,3	3,0	0,0	-4,6	0,0	30,84
W07 V80-07		108,7	0,0	0,0	0,0	2143	-77,6	3,0	-0,1	-5,2	0,0	28,82
W08 V80-08		108,7	0,0	0,0	0,0	1947	-76,8	3,0	-0,1	-4,8	0,0	30,01
W09 V90-01		105,1	0,0	0,0	0,0	2338	-78,4	3,0	-0,1	-6,6	0,0	23,10
W10 V90-02		105,1	0,0	0,0	0,0	2597	-79,3	3,0	0,0	-6,8	0,0	21,97
W11 V90-03		105,1	0,0	0,0	0,0	2663	-79,5	3,0	-0,1	-7,3	0,0	21,17
W12 V90-04		105,1	0,0	0,0	0,0	2414	-78,6	3,0	-0,1	-6,9	0,0	22,37
W13 V90-05		104,9	0,0	0,0	0,0	2867	-80,1	3,0	-0,1	-7,7	0,0	19,97
W14 HSW-1.0-01		105,6	0,0	0,0	0,0	3600	-82,1	3,0	-9,4	-5,2	0,0	11,93
W15 HSW-1.0-02		105,6	0,0	0,0	0,0	3323	-81,4	3,0	-9,6	-4,8	0,0	12,73
W16 HSW-1.0-03		105,6	0,0	0,0	0,0	3211	-81,1	3,0	-9,7	-4,7	0,0	13,07
W17 S-3.2-01		102,7	0,0	0,0	0,0	2788	-79,9	3,0	-9,3	-3,9	0,0	12,56
W18 S-3.2-02		104,2	0,0	0,0	0,0	2570	-79,2	3,0	-9,5	-3,6	0,0	14,85
W19 S-3.2-03		104,2	0,0	0,0	0,0	3067	-80,7	3,0	-9,1	-4,3	0,0	13,10
W20 S-3.2-04		102,7	0,0	0,0	0,0	2507	-79,0	3,0	-9,6	-3,6	0,0	13,57
W21 S-3.2-05		102,7	0,0	0,0	0,0	2226	-77,9	3,0	-9,9	-3,2	0,0	14,71
W22 S-3.2-06		104,2	0,0	0,0	0,0	3152	-81,0	3,0	-9,0	-4,4	0,0	12,81
W23 MD-77-01		104,7	0,0	0,0	0,0	2602	-79,3	3,0	-10,2	-3,9	0,0	14,25
W24 N163/5.X		102,1	0,0	0,0	0,0	3154	-81,0	3,0	-9,6	-4,8	0,0	9,74
W25 N149/5.X		101,6	0,0	0,0	0,0	3046	-80,7	3,0	-9,7	-4,6	0,0	9,62

Windpark  
Neukünkendorf

**Mittlere Ausbreitung Leq - Interim-Gesamt-1**

Bericht Nr.:  
M190052-NK-16-

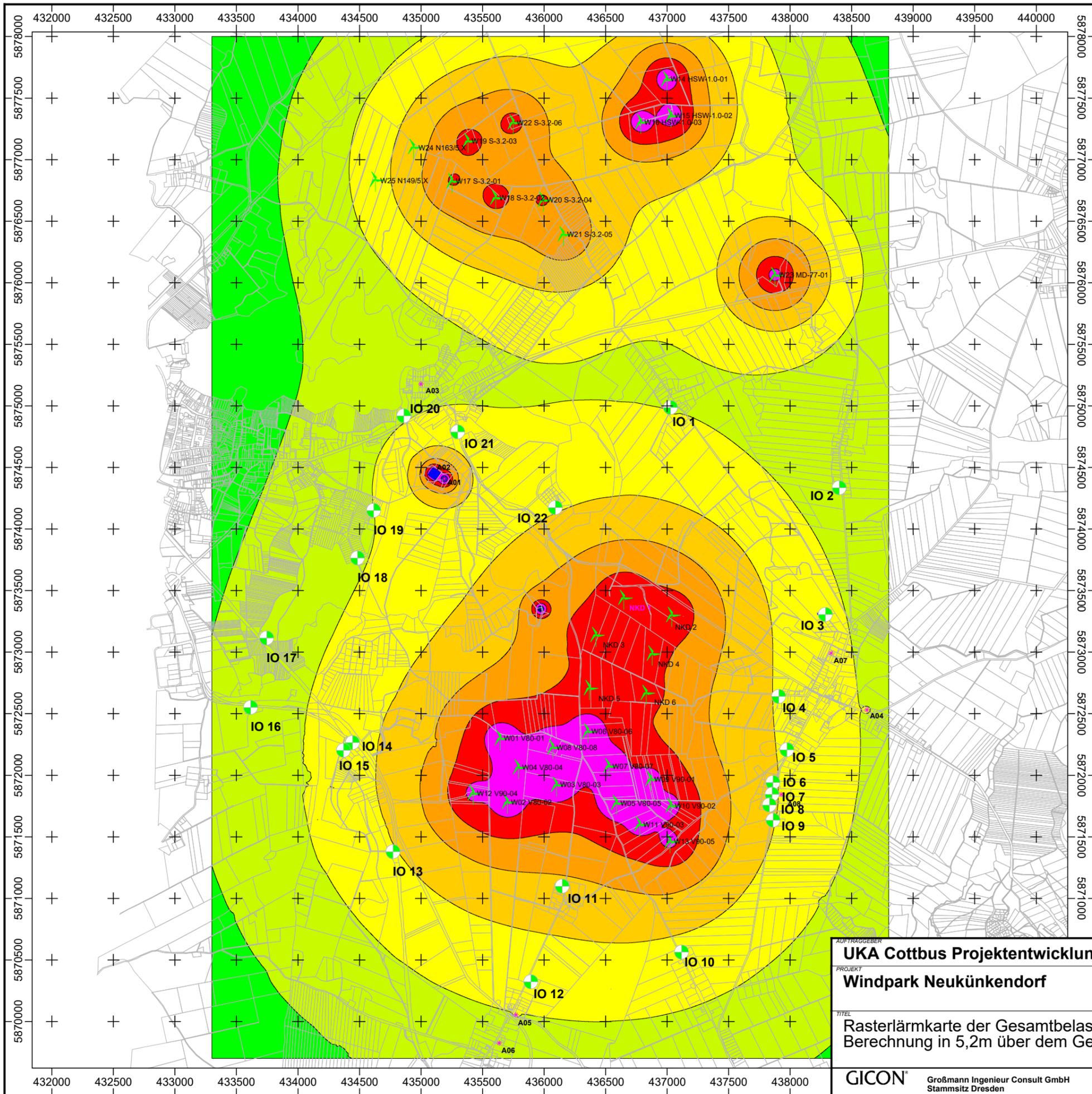


B. Eng. Marius Kretschmar  
04.07.2022

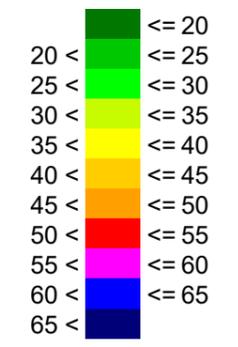
GICON - Großmann Ingenieur Consult GmbH  
Tiergartenstraße 48, 01219 Dresden

**Legende**

Schallquelle		Name der Schallquelle
l oder S	m,m <sup>2</sup>	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Lr	dB(A)	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich



**Pegelwerte**  
in dB(A)



**Zeichenerklärung**

- Flächenquelle
- Windenergieanlage
- Hauptgebäude
- Immissionsort
- Punktschallquelle

**AUFTRAGGEBER**  
UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG

**PROJEKT**  
Windpark Neukünkendorf

**TITEL**  
Rasterlärmkarte der Gesamtbelastung  
Berechnung in 5,2m über dem Gelände im 2x2m Raster

**GICON** Großmann Ingenieur Consult GmbH  
Stammplatz Dresden

01219 Dresden Tiergartenstraße 48  
Telefon: +49 351 47878-0 Telefax: -78 eMail: info@gicon.de

MASSSTAB 1: 32000	
BLATTFORMAT 420x297	BEARBEITET KRM
DATUM 04.07.2022	GEZEICHNET KRM
GUTACHTEN-NR. M190052-NK-16-Rev1	REVISION 0
PROJEKT-NR. M190052-NK-16-Rev1	

## Anlage 4

### Erläuterungen zur Berücksichtigung von Bebauungen

## Erläuterungen zur Berücksichtigung von Bebauungen im Rahmen von Schallimmissionsprognosen für Windenergieprojekte in Brandenburg

### 1 Einleitung

Im Rahmen der Erstellung der Antragsunterlagen für ein Windenergieprojekt ist zum Nachweis der Einhaltung der in Bezug auf den Schallimmissionsschutz geltenden gesetzlichen Anforderungen der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), zuletzt geändert am 01.06.2017, eine Schallimmissionsprognose zu erstellen.

Die Schallimmissionsprognose erfolgt entsprechend dem brandenburgischen WKA-Geräuschimmissionserlass vom 16.01.2019, welcher die Anforderungen der aktuell zu beachtenden Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) vom 30.06.2016 regelt. Darin ist festgelegt, dass die Ausbreitungsrechnung der Geräusche von Windenergieanlagen auf der Grundlage des vom NALS (Normenausschuss für Akustik, Lärmschutz und Schwingungstechnik im DIN und VDI) veröffentlichten Interimsverfahrens, Fassung 2015-05.1, durchzuführen ist.

Die Berechnung des am Immissionsort durch eine Schallquelle verursachten A-bewerteten Langzeit-Mittelungspegel  $L_{AT}(LT)$  erfolgt gemäß DIN ISO 9613-2, auf welche das Interimsverfahren verweist, aus dem Schalleistungspegel  $L_{WA}$  dieser Schallquelle sowie verschiedener Dämpfungsterme innerhalb des Ausbreitungsweges, vgl. Gleichung (1):

$$L_{AT}(LT) = L_{WA} - D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) - C_{met} \quad (1)$$

mit	$L_{WA}$	Schalleistungspegel einer Schallquelle in dB(A)
	$D_C$	Richtwirkungskorrektur in dB
	$A_{div}$	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
	$A_{atm}$	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
	$A_{gr}$	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
	$A_{bar}$	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
	$A_{misc}$	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte in dB
	$C_{met}$	Meteorologische Korrektur (Mittelwert) in dB

Der in Gleichung (1) rot markierte Dämpfungsterm  $A_{bar}$  berücksichtigt die Dämpfung durch Abschirmung, insbesondere durch dem Immissionsort vorgelagerte Bebauungen. Im Rahmen der Erstellung von Schallimmissionsprognosen wird dieser Dämpfungsterm häufig aus verschiedenen Gründen, z.B. weil die eingesetzte Software dies nicht unterstützt, nicht berücksichtigt, obwohl das anzuwendende Interimsverfahren dies zulässt.

Zur Berücksichtigung der durch dem Immissionsort vorgelagerten Bebauungen verursachten Abschirmwirkung gelten hohe Anforderungen an die eingesetzten Daten und insbesondere deren Erläuterung in einem schriftlichen Gutachten, welche folgend zusammengefasst werden.

## 2 Datengrundlage

### 2.1 Geodaten

Für die Erstellung der Schallimmissionsprognose werden die von der LBG - Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg zur Verfügung gestellten und kontinuierlich aktualisierten dreidimensionalen Gebäudemodelle im Level of Detail 1 (LoD1) herangezogen. Diese basieren auf der Grundlage folgender Daten:

- Die Grundrisse der Gebäude entsprechen den Gebäudeumringen des amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystems (ALKIS).
- Die Bezugshöhen (Geländehöhe) der Gebäude entsprechen dem auf Basis des digitalen Geländemodells jeweils ermittelten tiefsten Punkts des Gebäudeumrings.
- Die Gebäudehöhen stammen in der Regel aus einer automatischen Stereo-Luftbild-Auswertung, teilweise aus LIDAR-Daten.

Die Gebäudemodelle beinhalten im Attribut „BezugspunktDach“ eine Schlüsselzahl, die auf den Bezugspunkt für die Dachhöhe hinweist. Die Bedeutung der einzelnen Schlüsselzahlen ist in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Schlüsselzahl und Bedeutung für Attribut „BezugspunktDach“ in LoD1-Gebäudemodell

Nr.	Schlüsselzahl	Bedeutung
1	1000	First
2	2000	Mittelwert
3	2100	Arithmetisches Mittel
4	2200	Median
5	3000	Traufe
6	4000	Defaulthöhe

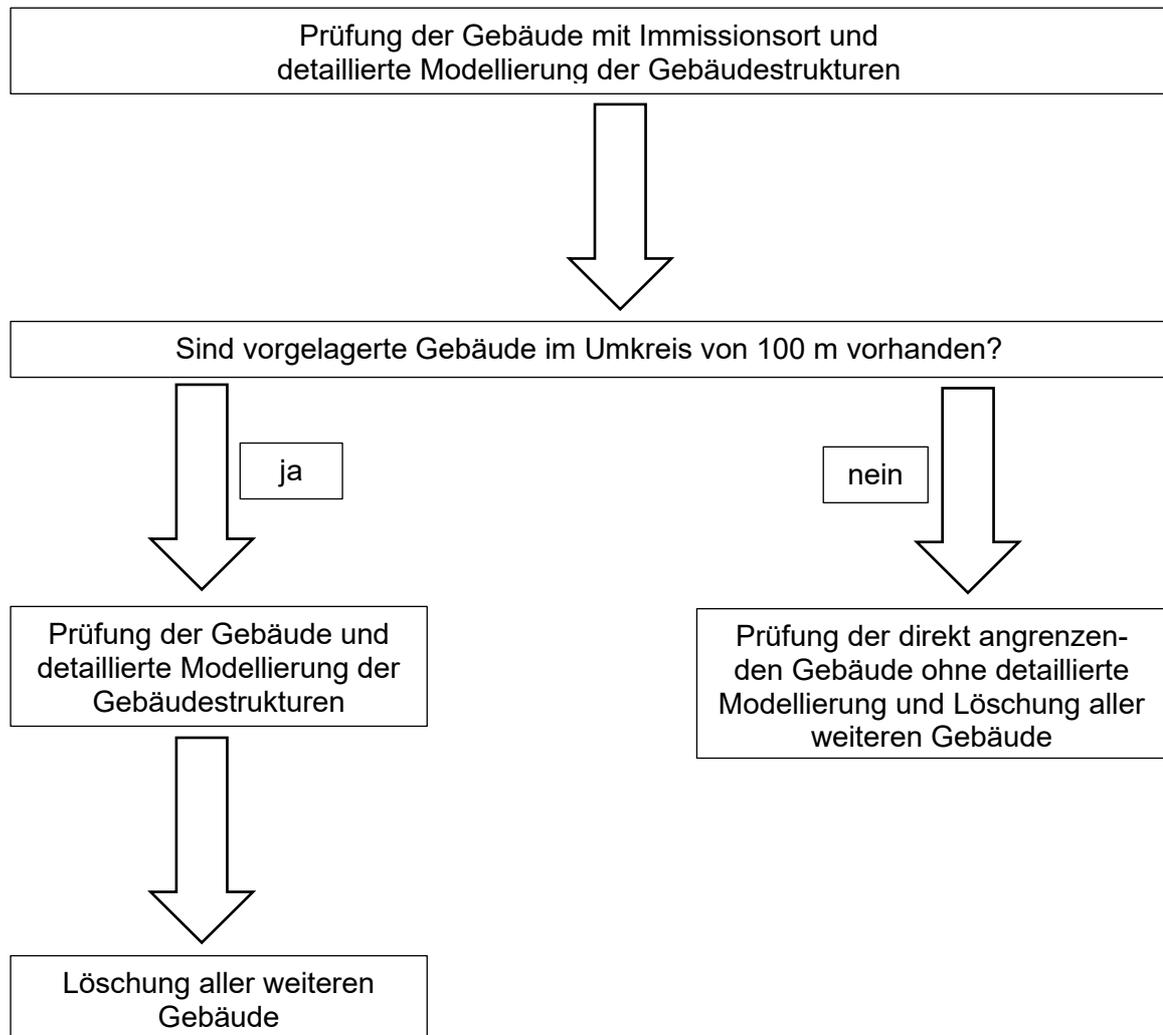
Zur weiteren Unterstützung, insbesondere zur Erkennung fehlender Gebäude oder Gebäudestrukturen, werden die in der Regel täglich aktualisierten ALKIS-Daten bzw. kontinuierlich aktualisierte digitale Orthophotos (DOP) mit einbezogen.

### 2.2 Ortsbegehung

Für die auf Basis der Geodaten als Immissionsort festgelegten sowie aller im Umkreis von 100 m liegenden Gebäude erfolgt eine Ortsbegehung zur Überprüfung der Vollständigkeit der Geodaten und zur Ermittlung weiterer erforderlicher Informationen (z.B. Geschosshöhe, Traufhöhe und Lage von Fenstern). Der Umkreis von 100 m ergibt sich dabei aus der darüber hinaus aufgrund der Höhe der Windenergieanlagen nicht mehr gegebenen Abschirmwirkung durch dem Immissionsort vorgelagerte Gebäude.

### 3 Anwendung

Die dreidimensionalen Gebäudemodelle (LoD1) werden in die für die Erstellung der Schallimmissionsprognose eingesetzte Software (SoundPLAN) eingeladen. Die weitere Bearbeitung erfolgt nach dem folgend dargestellten Schema unter Berücksichtigung der Geodaten ALKIS und DOP sowie der Ergebnisse der Ortsbegehung (Fotos).



Die in der eingesetzten Software durchzuführende detaillierte Modellierung der Gebäudestrukturen beinhaltet die folgend benannten Schritte.

- Gebäude als „Klötzchen“ von Geländehöhe bis Traufhöhe
- Erweiterung um Anbauten, z.B. Garagen, ebenfalls als „Klötzchen“
- Aufbau des Dachkörpers

Die Immissionsorte werden je nach Lage der Fenster entweder an die maßgebliche Gebäudedefassade oder schwebend über Dach (Dachfenster) angeordnet.