

Anlage 3: Fachgutachten Projekt K3047000 – Görzig

Schallimmissionsprognose nach TA Lärm - Interimsverfahren

Schallimmissionsprognose nach TA Lärm - Alternativverfahren

Schattenwurfprognose

# **Schallimmissionsprognose nach TA Lärm**

für den

**Bebauungsplan "Görzig Ost" der Stadt Beeskow  
von drei Windenergieanlagen  
am Standort Görzig  
im Landkreis Oder-Spree**

der

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



**Bericht Nr.**

**M190052-GZ-05**

**05.12.2019**

**Angaben zur Auftragsbearbeitung**

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

Ansprechpartner: Frau Krönert  
Telefon: +49 355 494620-430  
E-Mail: kroenert@uka-cottbus.de

Auftragsdatum: 14.10.2019

Auftragnehmer: GICON – Großmann Ingenieur Consult GmbH

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

Bearbeiter: Dr.-Ing. Johannes Baumgart  
Telefon: +49 351 47878-54  
E-Mail: j.baumgart@gicon.de

Berichtsnummer: M190052-GZ-05

Fertigstellungsdatum: 05.12.2019

**Inhalt**

<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>9</b>
3.1	Vorbemerkungen	9
3.2	Berechnungsgrundlagen	9
3.3	Beurteilungsgrundlagen	10
3.4	Qualität der Prognose	11
3.5	Beitrag der Zusatzbelastung	13
<b>4</b>	<b>Maßgebliche Immissionsorte und Immissionsrichtwerte</b> .....	<b>14</b>
4.1	Allgemein	14
4.2	Immissionsorte und Richtwerte	15
<b>5</b>	<b>Geräuschquellen bei Windenergieanlagen</b> .....	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>Eingangsdaten zur Ermittlung der Vorbelastung</b> .....	<b>17</b>
6.1	Vorbelastung durch Windenergieanlagen	17
6.2	Vorbelastung durch gewerbliche Anlagen	19
<b>7</b>	<b>Eingangsdaten zur Ermittlung der Zusatzbelastung</b> .....	<b>20</b>
<b>8</b>	<b>Ergebnisse und Beurteilung</b> .....	<b>22</b>
8.1	Beurteilungspegel der Vorbelastung	22
8.2	Beurteilungspegel der Zusatzbelastung	23
8.3	Beurteilungspegel der Gesamtbelastung	23
8.4	Maximalpegel kurzzeitiger Geräuschspitzen	24
<b>9</b>	<b>Tieffrequente Geräusche und Infraschall</b> .....	<b>25</b>



9.1	Beurteilungsgrundlagen	26
9.2	Berechnungsgrundlagen	26
9.3	Ergebnisse und Beurteilung	27
<b>10</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>29</b>
<b>11</b>	<b>Quellenverzeichnis.....</b>	<b>31</b>

## Anlagenverzeichnis

### Anlage 1: Windpro-Ausdruck

Blatt 1:	Karte
Blatt 2–3:	Vorbelastung WEA – Hauptergebnis
Blatt 4:	Vorbelastung Gewerbe – Hauptergebnis
Blatt 5:	Vorbelastung Gewerbe – Detaillierte Ergebnisse
Blatt 6:	Vorbelastung Gewerbe – Karte (Iso-Liniendarstellung)
Blatt 7:	Zusatzbelastung WEA – Hauptergebnis
Blatt 8:	Zusatzbelastung WEA – Karte (Iso-Liniendarstellung)
Blatt 9–10:	Gesamtbelastung WEA – Hauptergebnis
Blatt 11–14:	Gesamtbelastung WEA – Detaillierte Ergebnisse
Blatt 15–17:	Gesamtbelastung WEA – Annahmen für Schallberechnung
Blatt 18:	Gesamtbelastung WEA – Karte (Iso-Liniendarstellung)

### Anlage 2: Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen

Blatt 1:	Tieffrequente Zusatzbelastung am Immissionsort I02
Blatt 2:	Tieffrequente Zusatzbelastung am Immissionsort I04

### Anlage 3: Bilddokumentation der Ortsbegehung

**Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Luftbild mit Kennzeichnung der geplanten Standorte. (Quelle: www.google.de abgerufen am: 28.10.2019)..... 8

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm /1/ ..... 14

Tabelle 2: Maßgebliche Immissionsorte und Immissionsrichtwerte..... 15

Tabelle 3: Eingangsdaten – Vorbelastung durch Windenergieanlagen ..... 17

Tabelle 4: Emissionsdaten der Vorbelastungsanlagen. Oktavspektrum inklusive Zuschlag ..... 19

Tabelle 5: Vorbelastung durch gewerbliche Anlagen – Eingangs- und Emissionsdaten ..... 19

Tabelle 6: Technische Daten und Emissionswerte – Moderne WEA..... 20

Tabelle 7: Eingangsdaten – Zusatzbelastung durch Windenergieanlagen ..... 20

Tabelle 8: Schalleistungspegel und Oktavbänder der Zusatzbelastung (Moderne WEA) inklusive Zuschlag nach Herstellerangaben ..... 21

Tabelle 9: Beurteilungspegel der Vorbelastung ..... 22

Tabelle 10: Beurteilungspegel der Zusatzbelastung ..... 23

Tabelle 11: Beurteilungspegel der Gesamtbelastung ..... 23

Tabelle 12: Prognostizierte tieffrequente Geräuschimmissionen in Terzbändern mit linearen Schalleistungspegeln durch die Zusatzbelastung ..... 27

Tabelle 13: Prognostizierte A-bewertete Summenpegel der tieffrequente Geräuschimmissionen durch die Zusatzbelastung ..... 28

## **1 Einführung**

### **1.1 Anlass und Zweck des Gutachtens**

Die UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG beabsichtigt an Standorten der Gemarkung Radinkendorf im Landkreis Oder-Spree in Brandenburg die Errichtung und den Betrieb von drei Windenergieanlagen (WEA) im Rahmen eines Bebauungsplanverfahren. Zur Einordnung der zu erwartenden Immissionen wird die Berechnung mithilfe einer für Planungen derzeit üblichen modernen WEA mit einem Rotordurchmesser von 162 m und einer Nabenhöhe von 166 m zuzüglich 3 m Fundamenterhöhung durchgeführt.

Im Rahmen der Erstellung der Antragsunterlagen für das Verfahren ist eine schalltechnische Untersuchung nach TA Lärm /1/ zu erarbeiten. Die UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG beauftragte die GICON GmbH daraufhin mit der Durchführung dieser Untersuchung, mit dem Ziel, die zukünftig in der Umgebung zu erwartenden Umwelteinwirkungen durch Geräusche zu ermitteln, zu beurteilen und in einem schriftlichen Gutachten darzustellen.

### **1.2 Aufgabenstellung**

Für das geplante Windenergieprojekt ist eine schalltechnische Untersuchung in Form einer detaillierten Schallimmissionsprognose nach TA Lärm /1/ und dem im Bundesland Brandenburg heranzuziehenden WKA-Geräuschimmissionserlass /2/ zu erstellen. Hierzu sind die projektbezogenen Planungen und Betriebsbedingungen in ein dreidimensionales numerisches Modell einzuarbeiten und Schallausbreitungsrechnungen durchzuführen. Die Schallausbreitungsrechnung für hochliegende Quellen der WEA erfolgt nach dem Interimsverfahren /3/.

Im Ergebnis der Berechnungen soll geprüft werden, ob die an den maßgeblichen Immissionsorten für die jeweilige Gebietskategorie gemäß TA Lärm /1/ geltenden Immissionsrichtwerte, insbesondere im gegenüber dem Tagzeitraum schalltechnisch kritischeren Nachtzeitraum, eingehalten werden. Bei Überschreitung der Immissionsrichtwerte sind Lärminderungs- beziehungsweise Lärmschutzmaßnahmen zu ermitteln.

Die Berechnungen erfolgen aufgrund des gleichmäßigen Anlagenbetriebes der WEA nur für den Nachtzeitraum, da für diesen deutlich niedrigere Immissionsrichtwerte gelten.

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

### **1.3 Unterlagen und Informationen**

Für die Bearbeitung der Aufgabenstellung aus Pkt. 1.2 wurden vom Auftraggeber die folgenden Unterlagen und Informationen zur Verfügung gestellt:

- Bestand an WEA im Umkreis (Anlagentyp, Nabenhöhe, Koordinaten, Gemäß Auskunft vom LfU T23 vom 9.10.2019)
- Planung (Anlagentyp, Nabenhöhe, Koordinaten, Herstellerangaben der Rotorblattgeometrie, Stand: 08.10.2019)

Diese Unterlagen und Informationen bilden die Grundlage der vorliegenden Prognose und sind im Rahmen der weiteren Planungsphasen zwingend zu beachten. Wird zukünftig von der Planung abgewichen, so sind die Änderungen der GICON GmbH mitzuteilen und gegebenenfalls neu zu bewerten.

## 2 Standort- und Umgebung

Das Windenergieprojekt Görzig befindet sich im Bundesland Brandenburg, Landkreis Oder-Spree nördlich von Beeskow. Die Vorhabenfläche liegt zwischen den Ortschaften Görzig und Radinkendorf. Die Landschaft ist durch Wald-, Wiesen- und landwirtschaftliche Nutzflächen geprägt. Die Abbildung 1 soll dies verdeutlichen.



**Abbildung 1: Luftbild mit Kennzeichnung der geplanten Standorte. (Quelle: [www.google.de](http://www.google.de) abgerufen am: 28.10.2019)**

Die nächstgelegene schutzbedürftige Bebauung weist von der jeweils nächstgelegenen, neu geplanten Windenergieanlage mindestens folgende Entfernungen auf:

- Außenbereich Radinkendorf Ausbau: 1.098 m
- Außenbereich Görziger Dorfstelle: 1.139 m
- Außenbereich Schröders Hof: 1.084 m

### 3 Grundlagen der Schallimmissionsprognose

#### 3.1 Vorbemerkungen

Mit dem aktuellen WKA-Geräuschimmissionserlass /2/ 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 /3/ durchzuführen ist.

Hintergrund der Modifikationen zur DIN ISO 9613-2 /5/ ist ein Abgleich der Prognose mit Messungen /12/. Es wurde festgestellt, dass für hochliegende Schallquellen (mehr als 30 m), wie Windenergieanlagen, das bislang angewendete alternative Verfahren nach Ziffer 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 /5/ den Anforderungen an die Geräuschimmissionsprognose von Windenergieanlagen nicht mehr gerecht wird. Das Berechnungsverfahren wurde entsprechend angepasst und als Interimsverfahren /3/ bezeichnet. Diese kommt in der vorliegenden Prognose zur Anwendung.

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

Die Grundlage für die Durchführung der Schallimmissionsprognose ist ein dreidimensionales numerisches Modell. Dieses beinhaltet ein Geländemodell, Schallquellen, Immissionsorte und gegebenenfalls Hindernisse, wie Wände und Dächer. Die schalltechnischen Berechnungen erfolgen mit dem Rechenprogramm Windpro in der Version 3.3 der EMD International A/S.

#### 3.2 Berechnungsgrundlagen

Geräuschimmissionen von Windenergieanlagen werden nach den allgemeinen Regeln für Prognoseverfahren der TA Lärm /1/ in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 /5/ ermittelt.

Die Berechnung des an einem Immissionsort durch eine Schallquelle verursachten A-bewerteten Langzeit-Mittelungspegel  $L_{AT}(LT)$  erfolgt gemäß DIN ISO 9613-2 /5/ 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



Die Gleichung (1) gilt analog im frequenzselektiven Berechnungsverfahren für die Oktavband-Schallleistungspegel und Oktavbanddämpfungen.

Die Berechnung der Dämpfungsterme erfolgt mit Ausnahme von  $A_{gr}$ , der Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts, nach den Regelungen der DIN ISO 9613-2 /5/. 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 /5/ für die relative Luftfeuchte 70 % und die Lufttemperatur von 10 °C anzusetzen. Für die meteorologische Korrektur gilt  $C_{met} = 0$  dB.

Wirken mehrere Schallquellen einer Anlage auf einen Immissionsort ein, so wird der Gesamtimmisionspegel  $L_S$  aller Schallquellen durch energetische Addition wie folgt ermittelt, siehe Gleichung (2):

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

### 3.3 Beurteilungsgrundlagen

Zum Vergleich mit den gemäß TA Lärm /1/ für die jeweilige Gebietskategorie geltenden Immissionsrichtwerten ist der Beurteilungspegel heranzuziehen. Dieser stellt nach DIN 45645-1 /6/ 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, siehe Gleichung (3):

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

mit	$L_r$	Beurteilungspegel in dB(A)
	$T_r$	Beurteilungszeit gemäß TA Lärm /1/
	$T_i$	Teilzeit unterschiedlicher Geräusche
	$L_{Aeq,i}$	A-bewerteter energieäquivalenter Dauerschalldruckpegel, Mittelungspegel in Teilzeit in dB(A)
	$K_{I,i}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit, <i>Impulzzuschlag</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 /4/ vorgegeben, sind die Beurteilungspegel (einschließlich einer oberen Vertrauensbereichsgrenze von 90 %) nach den Rundungsregeln der DIN 1333 /7/ gemäß Ziffer 4.5.1 als ganzzahlige Werte anzugeben.

Für den Tagzeitraum ist gemäß TA Lärm /1/ 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, gem. TA Lärm /1/ 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.

Das geplante Vorhaben ist genehmigungsfähig, wenn die Forderungen der TA Lärm /1/ 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 /1/ weiterhin zulässig.

Die LAI-Hinweise /4/ enthalten 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 /8/ kann von einer Unsicherheit  $\sigma_R = 0,5$  dB ausgegangen werden.

#### c) Unsicherheit durch Serienstreuung

Bei der Übertragung des an einer WEA vermessenen Schalleistungspegels 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 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 /1/ 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 ( $L_Z$ ) 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 gesamte Gruppe beziehungsweise die einzelne WEA.

**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 /1/ maßgebend.

Der *maßgebliche Immissionsort* für die Durchführung schalltechnischer Untersuchungen liegt gemäß Pkt. 2.3 beziehungsweise Anhang 1.3 der TA Lärm /1/ u.a. ...

- 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 /1/ sind Immissionsrichtwerte angegeben, welche sich an den Gebietskategorien der Baunutzungsverordnung (BauNVO) /11/, innerhalb dessen sich der jeweilige Immissionsort befindet, orientieren (Tabelle 1). Dabei erfolgt gemäß Nr. 6.6 TA Lärm /1/ 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 /1/**

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. Begründung: 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 z. B. für das Schlafen, ist somit nicht gegeben.

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

#### 4.2 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	Radinkendorf Ausbau 4	449.581	5.786.053	42	AU	45
I02	Radinkendorf Ausbau 6	449.549	5.786.739	43	AU	45
I03	Görziger Dorfstelle, Flst. 17	449.713	5.787.826	42	AU	45
I04	Schröders Hof 2	447.408	5.787.182	58	AU	45

Die Übersichtskarte (Anlage 1 / Blatt 1) verdeutlicht die Lage der zu untersuchenden Immissionsorte. Die Bilddokumentation (Anlage 3) kennzeichnet die Immissionsorte I01 bis I04. In der Schallimmissionsprognose wird für die übliche Bebauung (1. Obergeschoss, Dachgeschoss) eine Aufpunkthöhe von 5,2 m über Geländehöhe in Ansatz gebracht. Besondere, davon abweichende Bauweisen der Wohngebäude werden entsprechend berücksichtigt.

## 5 Geräuschquellen bei Windenergieanlagen

Die Schallemission von Windenergieanlagen ist abhängig von der Windgeschwindigkeit und wird sowohl durch aerodynamische als auch mechanische Quellen bestimmt. Aerodynamische 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 oder Böen vorkommen, kann die Schallemission von Windenergieanlagen durch pulshafte, tieffrequente Geräusche verstärkt werden. Als weitere aerodynamische Geräusche kommen das Auftreffen der durch das Rotorblatt induzierten Wirbelschleppes auf den Turm oder Strömungsgeräusche an anderen Bauteilen der Windenergieanlage 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 Windenergieanlagen 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 Windenergieanlagen wird aufgrund der bei über 95 % der Nennleistung weiter ansteigenden Schallemission der Schalleistungspegel bei der Abschaltgeschwindigkeit verwendet.

Die LAI-Hinweise /4/ 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 Windenergieanlagen und gewerbliche Anlagen, welche Geräuscheinwirkungen an den maßgeblichen Immissionsorten verursachen. Im Folgenden werden diese Umwelteinwirkungen 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 Schallemissionsdaten vor. Über weitere Planungen Dritter liegen dem Gutachter keine Informationen vor. Tabelle 3 fasst die Koordinaten, Nabenhöhe (NH) inklusive Fundamenterrhöhung (FH), sowie technischen und schalltechnischen Daten dieser Windenergieanlagen entsprechend den Vorgaben der zuständigen Behörde zusammen.

**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)	Unsi-cherheit $\sigma_{Anlage}$ in dB
W01	MD70	442.723	5.780.834	70	65	104,0	1,84
W02	MD70	443.037	5.780.647	68	65	104,0	1,84
W03	MD70	443.376	5.780.384	63	65	104,0	1,84
W04	MD70	443.027	5.780.171	62	65	104,0	1,84
W05	MD77	443.609	5.779.934	61	65	104,0	1,84
W06	MD77	443.772	5.780.231	59	65	104,0	1,84
W07	MD70	443.795	5.784.520	75	65	104,0	1,84
W08	MD70	443.218	5.784.437	80	65	104,0	1,84
W09	MD70	443.477	5.784.251	74	65	104,0	1,84
W10	MD70	442.875	5.784.185	85	65	104,0	1,84
W11	MD70	443.067	5.783.907	82	65	104,0	1,84
W12	MD70	443.455	5.783.913	73	85	104,0	1,84
W13	MD77	442.798	5.783.653	82	85	104,0	1,84
W14	MD77	443.251	5.783.511	76	85	104,0	1,84
W15	V80	446.584	5.783.913	57	100	101,7	0,59
W16	V80	446.375	5.783.686	58	100	101,7	0,59
W17	V80	446.864	5.783.698	56	100	101,7	0,59
W18	V80	446.206	5.783.500	58	100	101,7	0,59
W19	V80	446.579	5.783.490	60	100	101,7	0,59
W20	V80	447.029	5.783.384	56	100	101,7	0,59

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 $\sigma_{\text{Anlage}}$ in dB
W21	V80	446.022	5.783.307	59	100	101,7	0,59
W22	V80	446.528	5.783.203	60	100	101,7	0,59
W23	V80	447.014	5.783.136	56	100	101,7	0,59
W24	V80	445.827	5.783.137	63	100	101,7	0,59
W25	V80	446.231	5.782.992	64	100	101,7	0,59
W26	V80	446.790	5.782.844	54	100	101,7	0,59
W27	V80	445.850	5.782.878	66	100	101,7	0,59
W28	V80	446.127	5.782.652	64	100	101,7	0,59
W29	V80	445.874	5.782.615	64	100	101,7	0,59
W30	V80	448.017	5.783.618	47	100	101,7	0,59
W31	V80	447.990	5.783.853	47	100	101,7	0,59
W32	V80	448.151	5.784.150	49	100	98,9	1,84
W33	V80	448.281	5.783.666	50	100	98,9	1,84
W34	V80	448.474	5.784.446	51	100	98,9	1,84
W35	V80	448.530	5.783.810	50	100	98,9	1,84
W36	V80	448.583	5.784.212	51	100	98,9	1,84
W37	E-48	447.525	5.785.397	64	68	102,0	1,84
W38	E-48	447.254	5.785.494	65	68	102,0	1,84
WN1	N149-4.5	447.988	5.788.773	43	164	106,1	1,30
WN2	N149-4.5	447.590	5.788.292	44	164	106,1	1,30
WN3	N149-4.5	448.183	5.788.243	44	164	106,1	1,30
WEA4	V162-5.6	448.212	5.787.903	44	169	104,0	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 wurde vor der Ausbreitungsrechnung aufgeschlagen. Die Schalleistungspegel sind mit der zuständigen Immissionsschutzbehörde abgestimmt. Für die WEA der Anlagentypen MD70, MD77 und E-48 kommt das Referenzspektrum zur Anwendung.

**Tabelle 4: Emissionsdaten der Vorbelastungsanlagen. Oktavspektrum inklusive Zuschlag**

Typ	L <sub>WA</sub> in dB(A)	Zuschlag in dB	Oktavspektrum in dB(A) und Frequenz in Hz							
			63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
V80 <sup>1)</sup>	103,2	1,5	84,6	91,7	96,3	98,0	96,8	94,5	88,8	76,7
V80 <sup>1)</sup>	101,6	2,7	83,0	90,1	94,7	96,4	95,2	92,9	87,2	75,1
N149-4.5 <sup>2)</sup>	108,2	2,1	89,9	96,0	99,8	102,4	103,1	100,6	93,1	85,0
V162-5.6 <sup>3)</sup>	106,1	2,1	86,9	94,6	99,4	101,3	100,1	96,0	88,9	78,8

1) Messbericht WT 3718/04 vom 10.09.2004

2) Herstellerangabe /16/

3) Herstellerangabe /15/

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

Weitere Einzelheiten zu den WEA als Vorbelastungsanlagen sind dem Windpro-Ausdruck (Anlage 1 / Blatt 15–17) zu entnehmen.

## 6.2 Vorbelastung durch gewerbliche Anlagen

Südlich des geplanten Standortes befinden sich gewerbliche Anlagen. Hierzu wurden von der Behörde Standorte und Schalleistungspegel benannt. Trotz der relativ großen Entfernung werden die gewerblichen Anlagen mitberücksichtigt, wie in Tabelle 5 aufgeführt.

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

Ken-nung	Typ	Rechtswert	Hochwert	Gelände-höhe in m	Höhe über Grund in m	Schalleis-tungspegel L <sub>WA</sub> in dB(A)
G01	Schweinemast Birkholz	445.142	5.783.592	67	5	95,0
G02	Biogasanlage Beeskow	446.325	5.782.555	64	5	101,0
G03	Spanplattenwerk Beeskow	449.174	5.781.544	45	10	106,0

Aus sachverständiger Sicht wird unter Berücksichtigung der vor Ort subjektiv wahrgenommenen Geräusche sowie der in Augenschein genommenen betrieblichen Gegebenheiten eingeschätzt, dass von weiteren als den genannten Anlagen keine relevanten Geräuschmissionen zu erwarten sind.



## 7 Eingangsdaten zur Ermittlung der Zusatzbelastung

Die Planung sieht die Errichtung und den Betrieb von drei modernen Windenergieanlagen vor. Derzeit sind unterschiedliche Modelle verfügbar. Von den Herstellern Nordex und Vestas hat der Anlagentyp Nordex N149-4.5 einen relativ hohen Schalleistungspegel und der Typ Vestas V162-5.6 ein eher tieffrequentes Oktavspektrum, welches eher gering in der Atmosphäre gedämpft wird. Für eine konservative Abschätzung wird hier das Oktavspektrum der V162-5.6 /15/ angesetzt und der Schalleistungspegel auf 106,1 dB(A) angehoben, was dem Anlagentyp N149-4.5 /16/ entspricht. Tabelle 6 zeigt wesentliche technische und schalltechnische Daten des geplanten Anlagentyps.

**Tabelle 6: Technische Daten und Emissionswerte – Moderne WEA**

<b>Typ</b>	Moderne WEA
<b>Nabenhöhe</b>	166 m (zuzüglich 3 m Fundamenterhöhung)
<b>Schalleistungspegel <math>L_{WA}</math> Betriebsmodus:</b> <b>Volllastbetrieb</b> Ausführung mit Sägezahn-Hinterkanten	<b>106,1 dB(A)</b> Herstellerangabe (P50) /16/
<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 Windenergieanlagen zusammen.

**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>
3	WEA 3	448.440	5.786.884	43	169	106,1	1,3
2	WEA 2	448.676	5.787.384	44	169	106,1	1,3
1	WEA 1	448.458	5.787.711	44	169	106,1	1,3

Die Schalleistungspegel für die WEA vom Typ Moderne WEA 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 Gesamtschlag für ein Vertrauensniveau von 90 % von 2,1 dB nach Gleichung (6). Dieser Gesamtschlag wird vor der Ausbreitungsrechnung auf das Oktavspektrum aufgeschlagen.

Tabelle 8 zeigt die in der Ausbreitungsrechnung verwendeten Emissionsdaten basierend auf den kombinierten Herstellerangaben des Anlagentypus V162-5.6 /15/ für das Spektrum des Typus N149-4.5 /16/ für den Schalleistungspegel.

**Tabelle 8: Schalleistungspegel und Oktavbänder der Zusatzbelastung (Moderne WEA) inklusive Zuschlag nach Herstellerangaben**

Betriebsmodus	L <sub>WA</sub> in dB(A)	Zuschlag in dB	Oktavspektrum in dB(A) und Frequenz in Hz							
			63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
M0	108,2	2,1	89,0	96,7	101,5	103,4	102,2	98,1	91,0	80,9

Weitere Einzelheiten zu den Zusatzbelastungsanlagen sind dem Windpro-Ausdruck (Anlage 1 / Blatt 15–17) zu entnehmen.

## 8 Ergebnisse und Beurteilung

Die an den Immissionsorten berechneten Beurteilungspegel der Vor- und 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 Windpro-Ausdrucke zeigen das Hauptergebnis der Geräuschimmissionen der Vorbelastung durch WEA im frequenzselektiven Ausbreitungsverfahren (Anlage 1 / Blatt 2–3).

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 und außerdem die Frequenzzusammensetzung des Anlagengeräuschs nicht bekannt ist, wird die Schallausbreitung mit dem alternativen Verfahren gemäß DIN ISO 9613-2 /5/ durchgeführt. Der Windpro-Ausdruck (Anlage 1 / Blatt 4–6) zeigt das Hauptergebnis der Ausbreitungsrechnung nach dem alternativen Verfahren.

**Tabelle 9: Beurteilungspegel der Vorbelastung**

Kennung	Bezeichnung	Immissionsrichtwert für Gesamtbelastung in dB(A)	Beurteilungspegel der Vorbelastung $L_{r90,V}$ in dB(A)
I01	Radinkendorf Ausbau 4	45	36
I02	Radinkendorf Ausbau 6	45	36
I03	Görziger Dorfstelle, Flst. 17	45	37
I04	Schröders Hof 2	45	41

Die Beurteilungspegel der Vorbelastung durch Windenergieanlagen halten die für die jeweilige Gebietskategorie gem. Nr. 6.1 TA Lärm /1/ geltenden Immissionsrichtwerte bei Anwendung der festgelegten Berechnungsvorschriften an allen Immissionsorten mit der notwendigen statistischen Sicherheit ein.

## 8.2 Beurteilungspegel der Zusatzbelastung

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung für den Betrieb der geplanten modernen WEA sind in Tabelle 10 zusammenfassend dargestellt. Diese werden im Vollastbetrieb berücksichtigt und mit konservativen Schalleistungspegeln und Spektren angesetzt. Die Windpro-Ausdrucke zeigen das Hauptergebnis (Anlage 1 / Blatt 7) und eine flächenhafte Darstellung (Anlage 1 / Blatt 8) 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	Radinkendorf Ausbau 4	45	37
I02	Radinkendorf Ausbau 6	45	41
I03	Görziger Dorfstelle, Flst. 17	45	40
I04	Schröders Hof 2	45	41

Die Beurteilungspegel der Zusatzbelastung durch Windenergieanlagen unterschreiten die für die jeweilige Gebietskategorie gem. Nr. 6.1 TA Lärm /1/ geltenden Immissionsrichtwerte bei Anwendung der festgelegten Berechnungsvorschriften an allen maßgeblichen Immissionsorten mit der notwendigen statistischen Sicherheit um mindestens 4 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 Windpro-Ausdrucke zeigen für die WEA die Ergebnisse, Annahmen und flächenhafte Darstellung für die WEA der Vor- und Zusatzbelastung (Anlage 1 / Blatt 9–18) der Geräuschemissionen 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 $L_{r90,G}$ in dB(A)
I01	Radinkendorf Ausbau 4	45	40
I02	Radinkendorf Ausbau 6	45	42

Kennung	Bezeichnung	Immissionsrichtwert für Gesamtbelastung in dB(A)	Beurteilungspegel der Gesamtbelastung $L_{r90,G}$ in dB(A)
I03	Görziger Dorfstelle, Flst. 17	45	42
I04	Schröders Hof 2	45	44

Die Beurteilungspegel der Gesamtbelastung durch Windenergieanlagen halten die für die jeweilige Gebietskategorie gem. Nr. 6.1 TA Lärm /1/ geltenden Immissionsrichtwerte bei Anwendung der festgelegten Berechnungsvorschriften an allen mit der notwendigen statistischen Sicherheit ein.

#### 8.4 Maximalpegel kurzzeitiger Geräuschspitzen

Kurzzeitige Geräuschspitzen sind aufgrund des konstanten Anlagenbetriebes und damit verbundenen gleichmäßigen Schallemission nicht zu erwarten.

## 9 Tieffrequente Geräusche und Infraschall

Tieffrequente Geräuschimmissionen führen trotz Einhaltung der gemäß TA Lärm /1/ 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 /1/ nach DIN 45680 /10/ 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 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 /13/ 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 Luftwirbel am rotierenden Rotorblatt entstehen. Insbesondere durch die Richtcharakteristik des Hinterkantenlärms in Verbindung mit der Rotation der Rotorblätter ergeben sich niederfrequente Modulationen. Als weitere mögliche Quellen seien das Auftreffen von Luftwirbeln auf den Mast, aber auch Luftwirbel an anderen Teilen der Windenergieanlage und die technischen Geräte, genannt.

Die Infraschallerzeugung moderner Windenergieanlagen liegt selbst im Nahbereich, bei Abständen zwischen 150 und 300 m, deutlich unterhalb der Wahrnehmungsschwelle des Menschen /14/. Gesundheitsschäden und erhebliche Belästigungen sind im Hinblick auf tieffrequente Geräuschimmissionen einschließlich Infraschall nach derzeitigem Erkenntnisstand nicht zu erwarten. Es ist aber nicht auszuschließen, dass auch nicht hörbarer Schall Einfluss auf die Gesundheit hat. Jedoch wurden bei Einhaltung der immissionsschutzrechtlichen Anforderungen an Windenergieanlagen, nach aktuellem Stand des Wissens, bei Anwohnern bisher keine gesundheitlichen Auswirkungen durch Infraschall festgestellt /13/.

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.

An den Immissionsorten I02 und I04 wird dieses Kriterium nicht eingehalten. Für diesen erfolgt eine Beurteilung der tieffrequenten Geräusche anhand der derzeitig gültigen DIN 45680 aus dem Jahr 1997 /10/.

## 9.1 Beurteilungsgrundlagen

Tieffrequente Geräusche werden gemäß dem Verweis der TA Lärm /1/ nach der Messnorm DIN 45680 (1997) /10/ ermittelt und beurteilt, in der die Geräuschsituation innerhalb von schutzbedürftigen Wohnräumen betrachtet wird. Als Orientierung dient die Hörschwelle des Menschen.

## 9.2 Berechnungsgrundlagen

Zur Überprüfung der Einhaltung der Anforderungen der DIN 45680 (1997) /10/ werden auf Basis des Berechnungsverfahrens der LAI-Hinweise /4/ die Mittelungspegel außerhalb des nächstgelegenen Wohngebäudes berechnet. Zur Ermittlung des Mittelungspegels innerhalb der schutzbedürftigen Räume werden die Vorgaben des Landesamtes für Umwelt, Brandenburg /17/ herangezogen, die so berechneten Werte mit dem Hörschwellenpegel verglichen und nach DIN 45680 (1997) /10/ bewertet.

Die für die Berechnung erforderlichen Terz-Schalleistungspegel werden aus der vorliegenden Dokumentation der Vestas V162-5.6 /16/ entnommen und entsprechend den Eingangsdaten der Zusatzbelastung ebenso um 2,1 dB(A) angehoben. Die Ausbreitungsrechnung erfolgt unter Berücksichtigung von  $A_{div}$  und  $A_{atm}$  für alle geplanten WEA. Wie für das Interimsverfahren, wird  $A_{gr}$  zur Berücksichtigung von einer Bodenreflexion mit -3 dB angesetzt.

### 9.3 Ergebnisse und Beurteilung

Die Berechnungsergebnisse für die Immissionsorte I02 und I04 sind in der Tabelle 12 dargestellt. Im Anhang ist die Berechnung der tieffrequenten Schallausbreitung und Bewertung dokumentiert (Anlage 2).

**Tabelle 12: Prognostizierte tieffrequente Geräuschimmissionen in Terzbändern mit linearen Schalleistungspegeln durch die Zusatzbelastung**

Terzmittenfrequenz in Hz	Hörschwellenpegel in dB	Außenpegel am Immissionsort in dB (linear)	
		I02	I04
8	103,0	53,5	53,6
10	95,0	52,1	52,2
12,5	87,0	50,5	50,6
16	79,0	49,5	49,6
20	71,0	48,1	48,2
25	63,0	46,6	46,8
31,5	55,5	45,6	45,8
40	48,0	44,9	45,1
50	40,5	44,0	44,2
63	33,5	43,2	43,4
80	28,0	42,5	42,7
100	23,5	41,6	41,8

Soweit liegen nur Herstellerangaben für den geplanten Anlagentyp vor. Eine Prüfung auf deutlich hervortretende Einzeltöne erfolgt demzufolge nach dem Kriterium der DIN 45680 (1997) /10/ anhand des vorliegenden Terzspektrums. Die Einzeltonprüfung für eine Terz erfolgt mit Auswertung der beiden Nachbarerzen. Haben beide einen um 5 dB niedrigeren Pegel als die zu prüfende Terz, ist von einem Einzelton auszugehen. Für alle Terzen von 10 bis 80 Hz ist diese Bedingung nicht erfüllt und somit erfolgt die weitere Beurteilung ohne deutlich hervortretende Einzeltöne.

Die in schutzbedürftigen Räumen, am nächstgelegenen Immissionsort zu erwartenden Mittelungspegel überschreiten die Hörschwellenpegel gemäß DIN 45680 (1997) /10/ in einigen Terzbändern (Anlage 2) an den zu prüfenden Immissionsorten. Tabelle 13 fasst die A-bewerteten Summenpegel der tieffrequenten Geräuschimmissionen für die untersuchten Immissionsorte zusammen, welche sich aus der gesamten Zusatzbelastung ergeben.



**Tabelle 13: Prognostizierte A-bewertete Summenpegel der tieffrequenten Geräuschimmissionen durch die Zusatzbelastung**

Anhaltswert in dB(A)	Beurteilungspegel am Immissionsort in dB(A)	
	I02	I04
25	9,5	9,7

Die Beurteilungspegel liegen für die Immissionsorte unter 10 dB(A) und damit unter dem festgelegten Anhaltswert von 25 dB(A) nachts, nach Beiblatt 1 zu DIN 45680 (1997) /10/, Tabelle 2. Schädliche Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Geräusche sind daher nicht zu erwarten.

## 10 Zusammenfassung

Die UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG beabsichtigt an Standorten der Gemarkung Radinkendorf im Landkreis Oder-Spree in Brandenburg die Errichtung und den Betrieb von drei Windenergieanlagen (WEA) im Rahmen eines Bebauungsplanverfahren. Zur Einordnung der zu erwartenden Immissionen wird die Berechnung mithilfe einer für Planungen derzeit üblichen modernen WEA mit einem Rotordurchmesser von 162 m und einer Nabenhöhe von 166 m zuzüglich 3 m Fundamenterhöhung durchgeführt.

Im Rahmen der Betrachtungen zur Umweltverträglichkeit des Vorhabens wurde eine schalltechnische Untersuchung in Form einer detaillierten Schallimmissionsprognose nach TA Lärm /1/ und dem in Brandenburg gültigen WKA-Geräuschimmissionserlass /2/ 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 vorgesehenen Windenergieanlagen WEA 1, 2 und 3 können im Vollastmodus (Rotorblätter mit Sägezahn-Hinterkante) mit einem mittleren Schalleistungspegel  $\bar{L}_w$  von 106,1 dB(A) oder geringer betrieben werden, vorausgesetzt das Oktavspektrum der WEA entspricht dem Stand der Technik. Für ein einseitiges Vertrauensniveau von 90 % beträgt der maximal zulässige Emissionspegel  $L_{e,max} = 107,8$  dB(A), basierend auf einem  $\sigma_{Anlage}$  von 1,3 dB.
- A2 Der Hersteller der Windenergieanlage 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 allen Immissionsorten für die jeweilige Gebietskategorie gemäß Nr. 6.1 TA Lärm /1/ geltenden Immissionsrichtwerte werden durch die Beurteilungspegel der Gesamtbelastung im Nachtzeitraum mit der notwendigen statistischen Sicherheit eingehalten.
- E2 Kurzzeitige Geräuschspitzen sind aufgrund der gleichförmigen Geräuschcharakteristik von Windenergieanlagen nicht zu erwarten.
- E3 Tieffrequente Geräuschimmissionen und Infraschall stellen ausgehend von den geplanten Anlagen kein Konfliktpotential in der Nachbarschaft dar. An den Immissionsorten I02 und I04 erfolgte eine Bewertung nach DIN 45680 (1997) /10/.

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

Dresden, den 05.12.2019

GICON  
Großmann Ingenieur Consult GmbH



Dr.-Ing. Johannes Baumgart  
Fachbereich Umweltmanagement

## 11 Quellenverzeichnis

- /1/ 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 (BAAnz AT 08.06.2017 B5)
- /2/ 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
- /3/ Dokumentation zur Schallausbreitung: Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschemissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-07.1
- /4/ 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
- /5/ DIN ISO 9613-2 – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
- /6/ DIN 45645-1 – Ermittlung von Beurteilungspegel aus Messungen, Teil 1: Geräuschemissionen in der Nachbarschaft, Juli 1996
- /7/ DIN 1333 – Zahlenangaben, Februar 1992
- /8/ Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18; Hrsg.: FGW e.V.-Fördergesellschaft Windenergie und andere Erneuerbare Energien, Februar 2008
- /9/ DIN 45691 – Geräuschkontingentierung, Dezember 2006
- /10/ DIN 45680 – Messung und Beurteilung tieffrequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft, März 1997
- /11/ Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (BauNutzungsverordnung - BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)
- /12/ 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
- /13/ 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
- /14/ Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen: Windenergieanlage und Infraschall, März 2019

- /15/ Vestas, Vestas V162-5.6 MW Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen, DMS 0079-9518.V04, vertraulich, Stand 13.03.2019
- /16/ Nordex Energy GmbH, F008\_270\_A19\_ML, Rev. 0, Oktav-Schallleistungspegel N149/4.0-4.5, 29.03.2018
- /17/ Prognose tieffrequente Geräusche, Abteilung Technischer Umweltschutz 2, Landesamt für Umwelt, Brandenburg, 10.04.2018
- /18/ Vestas, Vestas V162-5.6 MW Third octave noise emission, DMS 0079-5298.V01, vertraulich, Stand 23.01.2019

## Anlage 1

### Windpro-Ausdruck

Blatt 1:	Karte
Blatt 2–3:	Vorbelastung WEA – Hauptergebnis
Blatt 4:	Vorbelastung Gewerbe – Hauptergebnis
Blatt 5:	Vorbelastung Gewerbe – Detaillierte Ergebnisse
Blatt 6:	Vorbelastung Gewerbe – Karte (Iso-Liniendarstellung)
Blatt 7:	Zusatzbelastung WEA – Hauptergebnis
Blatt 8:	Zusatzbelastung WEA – Karte (Iso-Liniendarstellung)
Blatt 9–10:	Gesamtbelastung WEA – Hauptergebnis
Blatt 11–14:	Gesamtbelastung WEA – Detaillierte Ergebnisse
Blatt 15–17:	Gesamtbelastung WEA – Annahmen für Schallberechnung
Blatt 18:	Gesamtbelastung WEA – Karte (Iso-Liniendarstellung)



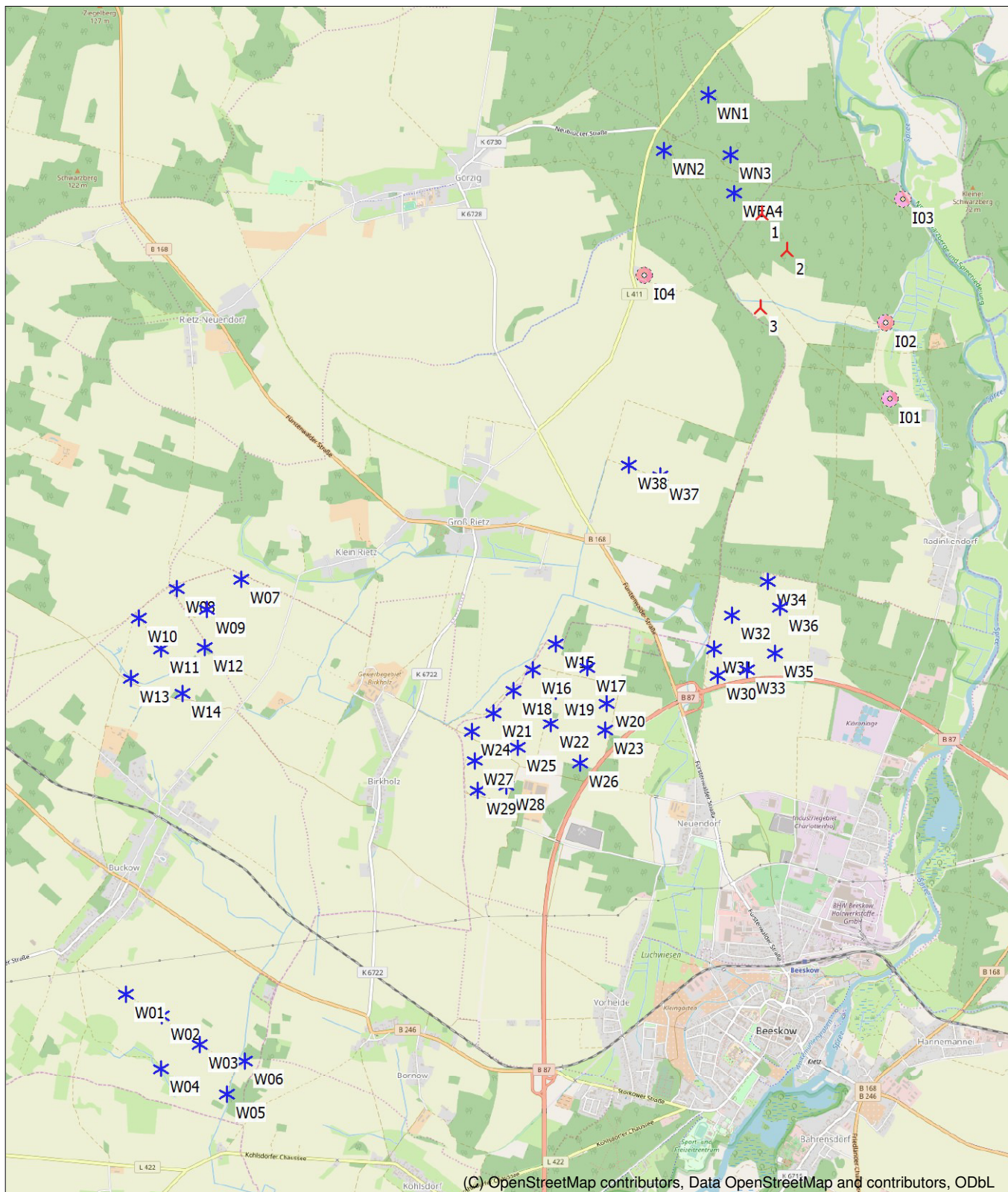
Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: Zusatzbelastung:  
 3\* WEA

Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

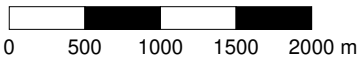
Lizenzierter Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:09/3.3.274

**BASIS - Karte**

**Berechnung: Übersicht**



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL



Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:50.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 446.218 Nord: 5.784.353

▲ Neue WEA    \* Existierende WEA    ■ Schall-Immissionsort

Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: **Zusatzbelastung: 3\* WEA**  
 Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:09/3.3.274



## DECIBEL - Hauptergebnis

### Berechnung: Vorbelastung

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

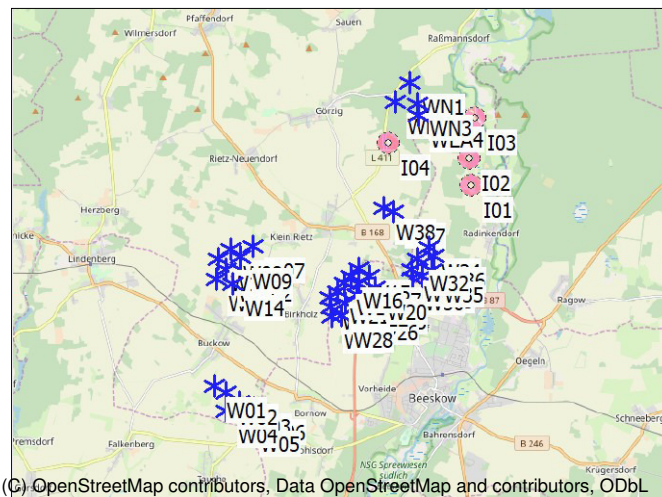
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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

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

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

Alle Koordinatenangaben in:  
 UTM (north)-ETRS89 Zone: 33



### WEA

	Ost Nord Z			Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
					Aktuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name			
	[m]														
W01	442.723	5.780.834	70,3	W01-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-106,7-Ref	(95%)	106,7	Nein
W02	443.037	5.780.647	67,7	W02-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-106,7-Ref	(95%)	106,7	Nein
W03	443.376	5.780.384	63,2	W03-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-106,7-Ref	(95%)	106,7	Nein
W04	443.027	5.780.171	62,4	W04-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-106,7-Ref	(95%)	106,7	Nein
W05	443.609	5.779.934	60,8	W05-MD77	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	65,0	USER	LWA-106,7-Ref	(95%)	106,7	Nein
W06	443.772	5.780.231	59,4	W06-MD77	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	65,0	USER	LWA-106,7-Ref	(95%)	106,7	Nein
W07	443.795	5.784.520	74,8	W07-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-106,7-Ref	(95%)	106,7	Nein
W08	443.218	5.784.437	79,9	W08-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-106,7-Ref	(95%)	106,7	Nein
W09	443.477	5.784.251	74,4	W09-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-106,7-Ref	(95%)	106,7	Nein
W10	442.875	5.784.185	84,8	W10-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-106,7-Ref	(95%)	106,7	Nein
W11	443.067	5.783.907	81,6	W11-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-106,7-Ref	(95%)	106,7	Nein
W12	443.455	5.783.913	73,2	W12-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	85,0	USER	LWA-106,7-Ref	(95%)	106,7	Nein
W13	442.798	5.783.653	82,4	W13-MD77	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	USER	LWA-106,7-Ref	(95%)	106,7	Nein
W14	443.251	5.783.511	76,4	W14-MD77	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	USER	LWA-106,7-Ref	(95%)	106,7	Nein
W15	446.584	5.783.913	56,6	W15-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W16	446.375	5.783.686	58,0	W16-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W17	446.864	5.783.698	55,6	W17-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W18	446.206	5.783.500	57,8	W18-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W19	446.579	5.783.490	60,2	W19-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W20	447.029	5.783.384	55,5	W20-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W21	446.022	5.783.307	59,3	W21-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W22	446.528	5.783.203	59,8	W22-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W23	447.014	5.783.136	55,6	W23-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W24	445.827	5.783.137	63,3	W24-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W25	446.231	5.782.992	63,7	W25-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W26	446.790	5.782.844	54,4	W26-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W27	445.850	5.782.878	65,7	W27-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W28	446.127	5.782.652	64,1	W28-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W29	445.874	5.782.615	64,4	W29-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W30	448.017	5.783.618	47,4	W30-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W31	447.990	5.783.853	47,3	W31-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W32	448.151	5.784.150	48,6	W32-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,6-Typ	(95%)	101,6	Nein
W33	448.281	5.783.666	49,7	W33-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,6-Typ	(95%)	101,6	Nein
W34	448.474	5.784.446	50,5	W34-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,6-Typ	(95%)	101,6	Nein
W35	448.530	5.783.810	50,0	W35-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,6-Typ	(95%)	101,6	Nein
W36	448.583	5.784.212	51,1	W36-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,6-Typ	(95%)	101,6	Nein
W37	447.525	5.785.397	64,1	W37-E-48	Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	68,0	USER	LWA-104,7-Ref	(95%)	104,7	Nein
W38	447.254	5.785.494	64,6	W38-E-48	Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	68,0	USER	LWA-104,7-Ref	(95%)	104,7	Nein
WEA4	448.212	5.787.903	44,2	WEA4-V162-5.6	Nein	VESTAS	V162-5.6-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	R-M0-106,1-P2,1	(95%)	106,1	Nein
WN1	447.988	5.788.773	43,4	WN1-N149-4.5	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	USER	U-Mode-00-108,2-P2,1	(95%)	108,2	Nein
WN2	447.590	5.788.292	44,3	WN2-N149-4.5	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	USER	U-Mode-00-108,2-P2,1	(95%)	108,2	Nein
WN3	448.183	5.788.243	43,5	WN3-N149-4.5	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	USER	U-Mode-00-108,2-P2,1	(95%)	108,2	Nein

### Berechnungsergebnisse



Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: Zusatzbelastung:  
 3\* WEA

Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenziertes Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:09/3.3.274

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Vorbelastung

### Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung Beurteilungspegel	
						Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]
I01	Radinkendorf Ausbau 4	449.581	5.786.053	42,1	5,2	45,0	35,5
I02	Radinkendorf Ausbau 6	449.549	5.786.739	42,7	5,2	45,0	36,0
I03	Görziger Dorfstelle, Flst. 17	449.713	5.787.826	41,6	5,2	45,0	37,1
I04	Schröders Hof 2	447.408	5.787.182	58,3	5,2	45,0	41,2

### Abstände (m)

WEA	I01	I02	I03	I04
W01	8618	9026	9887	7890
W02	8488	8917	9803	7862
W03	8405	8860	9775	7904
W04	8806	9256	10164	8267
W05	8550	9033	9977	8183
W06	8224	8702	9643	7845
W07	5986	6167	6779	4488
W08	6565	6737	7326	5009
W09	6364	6562	7188	4903
W10	6961	7146	7747	5434
W11	6858	7074	7715	5438
W12	6489	6717	7381	5130
W13	7195	7423	8077	5806
W14	6821	7077	7770	5546
W15	3683	4096	5010	3371
W16	3985	4404	5318	3645
W17	3596	4057	5016	3526
W18	4232	4655	5569	3873
W19	3947	4402	5350	3784
W20	3693	4196	5190	3817
W21	4495	4921	5835	4115
W22	4177	4651	5614	4075
W23	3886	4405	5411	4065
W24	4753	5180	6090	4343
W25	4538	5005	5958	4352
W26	4253	4773	5776	4382
W27	4899	5347	6277	4577
W28	4847	5330	6295	4708
W29	5056	5524	6472	4818
W30	2894	3477	4537	3616
W31	2715	3280	4331	3379
W32	2380	2942	3994	3122
W33	2718	3324	4400	3623
W34	1951	2532	3600	2936
W35	2477	3101	4187	3554
W36	2094	2705	3787	3194
W37	2158	2428	3269	1789
W38	2393	2611	3389	1695
WEA4	2301	1773	1503	1080
WN1	3152	2564	1968	1693
WN2	2996	2500	2174	1125
WN3	2598	2032	1586	1314

Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: Zusatzbelastung:  
 3\* WEA

Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:09/3.3.274

## DECIBEL - Hauptergebnis

### Berechnung: Gewerbe

ISO 9613-2 Deutschland

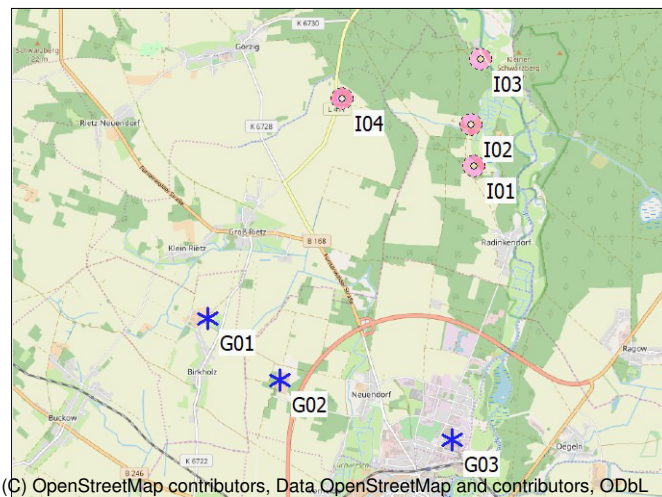
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2  
 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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

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

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

Alle Koordinatenangaben in:  
 UTM (north)-ETRS89 Zone: 33



(C) OpenStreetMap contributors, Data.OpenStreetMap and contributors, ODbL

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

### WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte				
					Aktuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
G01	445.142	5.783.592	67,1	Schweinemast B...	Ja	Anlage	-1	1	1,0	5,0	USER	LWA-95	(95%)	95,0	Nein
G02	446.325	5.782.555	63,7	Biogasanlage B...	Ja	Anlage	-1	1	1,0	5,0	USER	LWA-101,0	(95%)	101,0	Nein
G03	449.174	5.781.544	44,8	Spanplattenwerk	Ja	Anlage	-1	1	1,0	10,0	USER	LWA-106,0	(95%)	106,0	Nein

### Berechnungsergebnisse

#### Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort		Anforderung			Beurteilungspegel		
Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe [m]	Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]
I01	Radinkendorf Ausbau 4	449.581	5.786.053	42,1		5,2	12,7
I02	Radinkendorf Ausbau 6	449.549	5.786.739	42,7		5,2	10,4
I03	Görziger Dorfstelle, Flst. 17	449.713	5.787.826	41,6		5,2	6,8
I04	Schröders Hof 2	447.408	5.787.182	58,3		5,2	9,9

#### Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA		
	G01	G02	G03
I01	5076	4779	4527
I02	5415	5282	5209
I03	6231	6266	6305
I04	4245	4752	5908

Projekt: **Görszig**  
 Beschreibung: Zusatzbelastung:  
 3\* WEA  
 Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:09/3.3.274

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Gewerbe**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s  
**Annahmen**

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

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

## Berechnungsergebnisse

### Schall-Immissionsort: I01 Radinkendorf Ausbau 4

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
G01	5.076	5.076	4,8	Nein	<b>-1,54</b>	95,0	3,01	85,11	9,64	4,80	0,00	0,00	99,55
G02	4.779	4.779	6,4	Ja	<b>5,59</b>	101,0	3,01	84,59	9,08	4,75	0,00	0,00	98,42
G03	4.527	4.527	6,8	Ja	<b>11,54</b>	106,0	3,01	84,12	8,60	4,75	0,00	0,00	97,47
Summe					<b>12,69</b>								

### Schall-Immissionsort: I02 Radinkendorf Ausbau 6

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
G01	5.415	5.415	4,4	Nein	<b>-2,75</b>	95,0	3,01	85,67	10,29	4,80	0,00	0,00	100,76
G02	5.282	5.282	6,9	Nein	<b>3,72</b>	101,0	3,01	85,46	10,04	4,80	0,00	0,00	100,29
G03	5.209	5.209	7,2	Ja	<b>9,03</b>	106,0	3,01	85,33	9,90	4,75	0,00	0,00	99,98
Summe					<b>10,37</b>								

### Schall-Immissionsort: I03 Görsziger Dorfstelle, Flst. 17

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
G01	6.231	6.231	4,2	Nein	<b>-5,52</b>	95,0	3,01	86,89	11,84	4,80	0,00	0,00	103,53
G02	6.266	6.266	7,4	Ja	<b>0,41</b>	101,0	3,01	86,94	11,91	4,76	0,00	0,00	103,60
G03	6.305	6.305	7,0	Ja	<b>5,27</b>	106,0	3,01	86,99	11,98	4,76	0,00	0,00	103,74
Summe					<b>6,76</b>								

### Schall-Immissionsort: I04 Schröders Hof 2

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
G01	4.245	4.245	4,8	Ja	<b>1,62</b>	95,0	3,01	83,56	8,07	4,76	0,00	0,00	96,39
G02	4.752	4.752	6,6	Ja	<b>5,69</b>	101,0	3,01	84,54	9,03	4,75	0,00	0,00	98,32
G03	5.908	5.908	7,6	Ja	<b>6,60</b>	106,0	3,01	86,43	11,23	4,76	0,00	0,00	102,41
Summe					<b>9,88</b>								



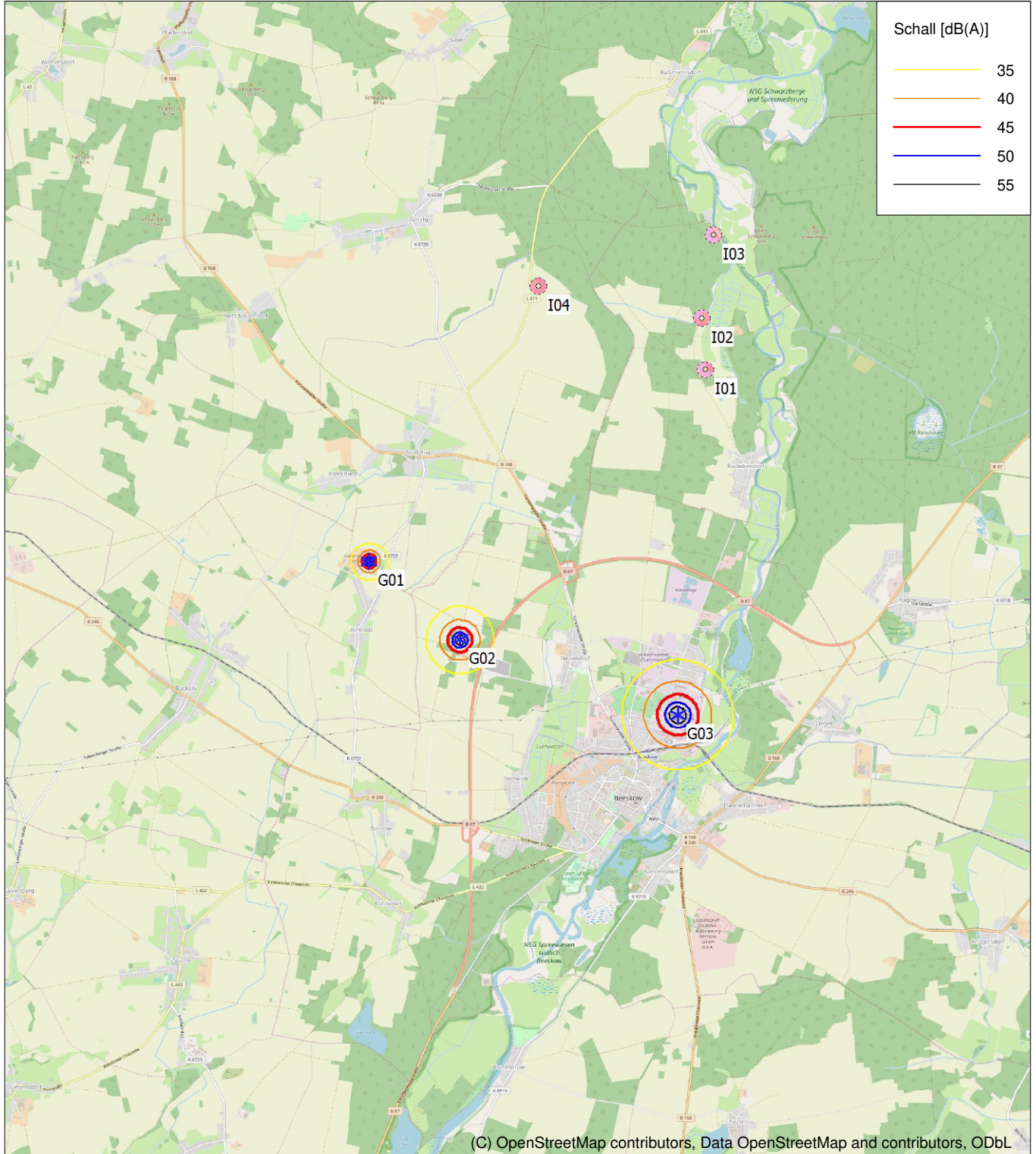
Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: **Zusatzbelastung:  
 3\* WEA**

Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:09/3.3.274

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

**Berechnung: Gewerbe**



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

0 1 2 3 4 km

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:75.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 447.158 Nord: 5.783.435

\* Existierende WEA    ■ Schall-Immissionsort

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

Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: **Zusatzbelastung:  
 3\* WEA**

Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:09/3.3.274

## DECIBEL - Hauptergebnis

### Berechnung: Zusatzbelastung

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

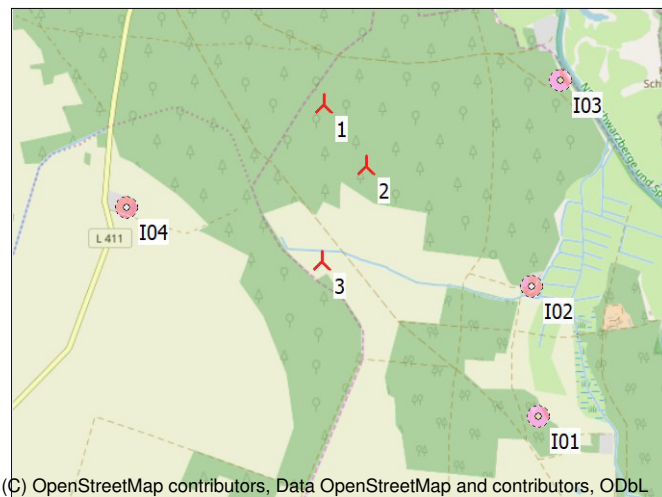
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2  
 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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

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

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

Alle Koordinatenangaben in:  
 UTM (north)-ETRS89 Zone: 33



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

Maßstab 1:40.000  
 Neue WEA  
 Schall-Immissionsort

### WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotordurchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte		Windgeschwindigkeit	LWA	Einzelton
					Aktuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name			
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]	
1	448.458	5.787.711	44,3	WEA 1	Nein	VESTAS	V162-5.6-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	X-M0-108,2-P4,2	(95%)	108,2	Nein
2	448.676	5.787.384	43,7	WEA 2	Nein	VESTAS	V162-5.6-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	X-M0-108,2-P4,2	(95%)	108,2	Nein
3	448.440	5.786.884	43,3	WEA 3	Nein	VESTAS	V162-5.6-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	X-M0-108,2-P4,2	(95%)	108,2	Nein

### Berechnungsergebnisse

#### Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Anforderung Beurteilungspegel	
						Schall	Von WEA
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
I01	Radinkendorf Ausbau 4	449.581	5.786.053	42,1	5,2	45,0	37,3
I02	Radinkendorf Ausbau 6	449.549	5.786.739	42,7	5,2	45,0	40,6
I03	Görziger Dorfstelle, Flst. 17	449.713	5.787.826	41,6	5,2	45,0	39,8
I04	Schröders Hof 2	447.408	5.787.182	58,3	5,2	45,0	40,8

#### Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA		
	1	2	3
I01	2003	1610	1412
I02	1461	1085	1118
I03	1260	1127	1584
I04	1176	1284	1074



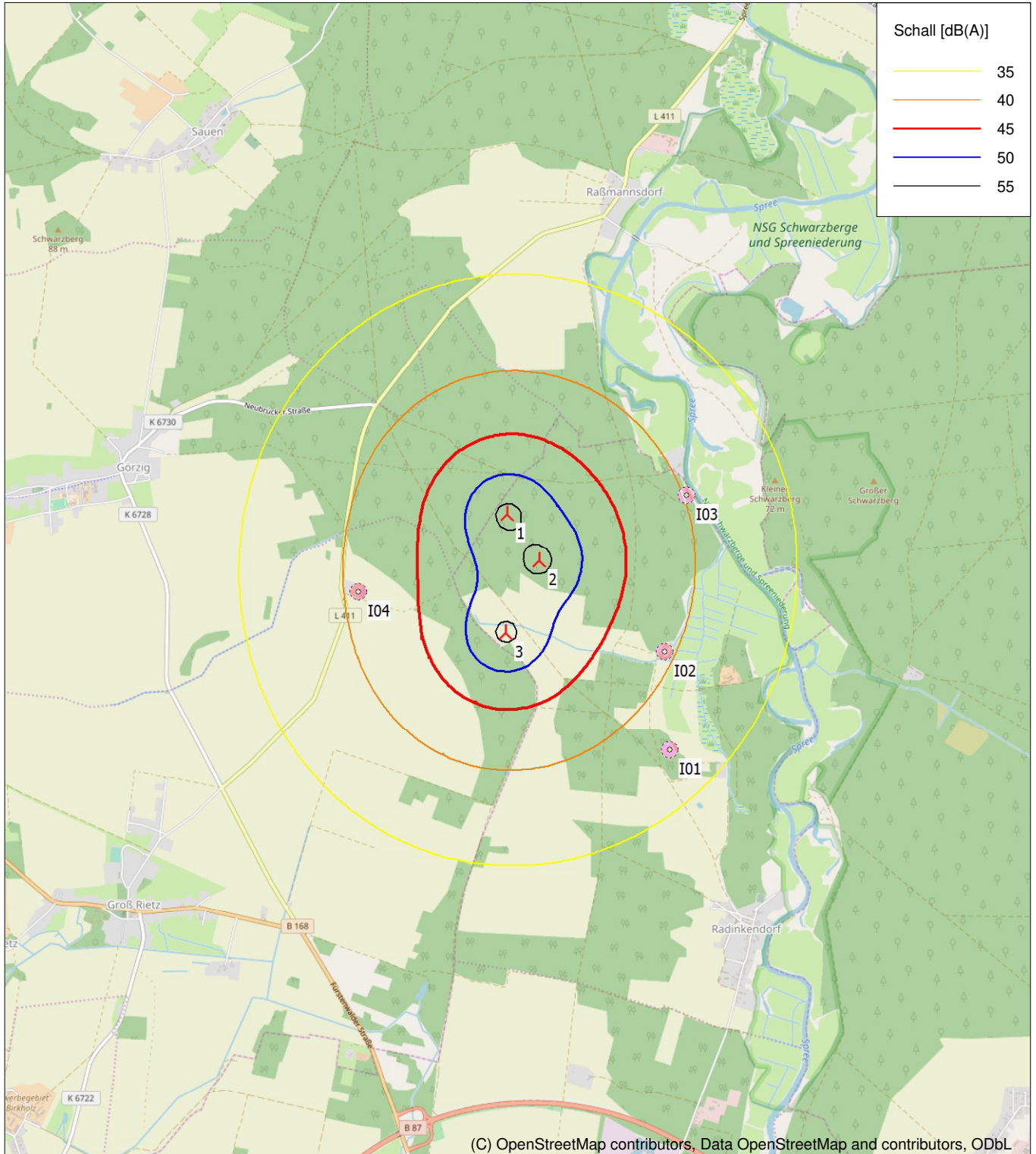
Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: Zusatzbelastung:  
 3\* WEA

Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

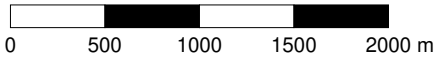
Lizenzierter Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:09/3.3.274

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

Berechnung: Zusatzbelastung



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL



Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:40.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 448.558 Nord: 5.787.297

🚧 Neue WEA

📍 Schall-Immissionsort

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

Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: **Zusatzbelastung: 3\* WEA**  
 Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:09/3.3.274

**DECIBEL - Hauptergebnis**

**Berechnung: Gesamtbelastung WEA**  
 ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

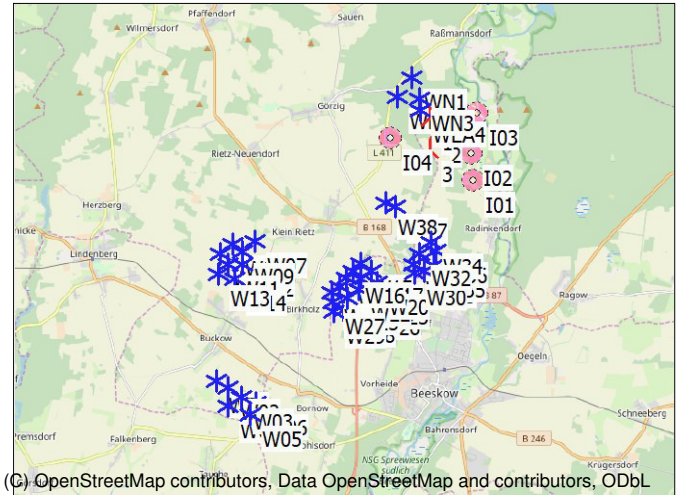
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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

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

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

Alle Koordinatenangaben in:  
 UTM (north)-ETRS89 Zone: 33



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL  
 Maßstab 1:200.000  
 ▲ Neue WEA    ★ Existierende WEA    ● Schall-Immissionsort

**WEA**

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte	Windgeschwindigkeit	LWA	Einzelton
			[m]						[kW]	[m]	[m]	Quelle Name	[m/s]	[dB(A)]	
1	448.458	5.787.711	44,3	WEA 1	Nein	VESTAS	V162-5.6-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	X-M0-108,2-P4,2	(95%)	108,2	Nein
2	448.676	5.787.384	43,7	WEA 2	Nein	VESTAS	V162-5.6-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	X-M0-108,2-P4,2	(95%)	108,2	Nein
3	448.440	5.786.884	43,3	WEA 3	Nein	VESTAS	V162-5.6-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	X-M0-108,2-P4,2	(95%)	108,2	Nein
W01	442.723	5.780.834	70,3	W01-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-106,7-Ref	(95%)	106,7	Nein
W02	443.037	5.780.647	67,7	W02-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-106,7-Ref	(95%)	106,7	Nein
W03	443.376	5.780.384	63,2	W03-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-106,7-Ref	(95%)	106,7	Nein
W04	443.027	5.780.171	62,4	W04-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-106,7-Ref	(95%)	106,7	Nein
W05	443.609	5.779.934	60,8	W05-MD77	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	65,0	USER	LWA-106,7-Ref	(95%)	106,7	Nein
W06	443.772	5.780.231	59,4	W06-MD77	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	65,0	USER	LWA-106,7-Ref	(95%)	106,7	Nein
W07	443.795	5.784.520	74,8	W07-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-106,7-Ref	(95%)	106,7	Nein
W08	443.218	5.784.437	79,9	W08-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-106,7-Ref	(95%)	106,7	Nein
W09	443.477	5.784.251	74,4	W09-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-106,7-Ref	(95%)	106,7	Nein
W10	442.875	5.784.185	84,8	W10-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-106,7-Ref	(95%)	106,7	Nein
W11	443.067	5.783.907	81,6	W11-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-106,7-Ref	(95%)	106,7	Nein
W12	443.455	5.783.913	73,2	W12-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	85,0	USER	LWA-106,7-Ref	(95%)	106,7	Nein
W13	442.798	5.783.653	82,4	W13-MD77	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	USER	LWA-106,7-Ref	(95%)	106,7	Nein
W14	443.251	5.783.511	76,4	W14-MD77	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	USER	LWA-106,7-Ref	(95%)	106,7	Nein
W15	446.584	5.783.913	56,6	W15-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W16	446.375	5.783.686	58,0	W16-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W17	446.864	5.783.698	55,6	W17-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W18	446.206	5.783.500	57,8	W18-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W19	446.579	5.783.490	60,2	W19-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W20	447.029	5.783.384	55,5	W20-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W21	446.022	5.783.307	59,3	W21-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W22	446.528	5.783.203	59,8	W22-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W23	447.014	5.783.136	55,6	W23-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W24	445.827	5.783.137	63,3	W24-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W25	446.231	5.782.992	63,7	W25-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W26	446.790	5.782.844	54,4	W26-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W27	445.850	5.782.878	65,7	W27-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W28	446.127	5.782.652	64,1	W28-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W29	445.874	5.782.615	64,4	W29-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W30	448.017	5.783.618	47,4	W30-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W31	447.990	5.783.853	47,3	W31-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-103,2-Typ	(95%)	103,2	Nein
W32	448.151	5.784.150	48,6	W32-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,6-Typ	(95%)	101,6	Nein
W33	448.281	5.783.666	49,7	W33-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,6-Typ	(95%)	101,6	Nein
W34	448.474	5.784.446	50,5	W34-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,6-Typ	(95%)	101,6	Nein
W35	448.530	5.783.810	50,0	W35-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,6-Typ	(95%)	101,6	Nein
W36	448.583	5.784.212	51,1	W36-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,6-Typ	(95%)	101,6	Nein
W37	447.525	5.785.397	64,1	W37-E-48	Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	68,0	USER	LWA-104,7-Ref	(95%)	104,7	Nein
W38	447.254	5.785.494	64,6	W38-E-48	Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	68,0	USER	LWA-104,7-Ref	(95%)	104,7	Nein
WEA4	448.212	5.787.903	44,2	WEA4-V162-5.6	Nein	VESTAS	V162-5.6-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	R-M0-106,1-P2,1	(95%)	106,1	Nein
WN1	447.988	5.788.773	43,4	WN1-N149-4.5	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	USER	U-Mode-00-108,2-P2,1	(95%)	108,2	Nein
WN2	447.590	5.788.292	44,3	WN2-N149-4.5	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	USER	U-Mode-00-108,2-P2,1	(95%)	108,2	Nein
WN3	448.183	5.788.243	43,5	WN3-N149-4.5	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	USER	U-Mode-00-108,2-P2,1	(95%)	108,2	Nein

**Berechnungsergebnisse**



Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: Zusatzbelastung:  
 3\* WEA

Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenziertes Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:09/3.3.274

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Gesamtbelastung WEA

### Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung Beurteilungspegel	
						Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]
I01	Radinkendorf Ausbau 4	449.581	5.786.053	42,1	5,2	45,0	39,5
I02	Radinkendorf Ausbau 6	449.549	5.786.739	42,7	5,2	45,0	41,9
I03	Görziger Dorfstelle, Flst. 17	449.713	5.787.826	41,6	5,2	45,0	41,7
I04	Schröders Hof 2	447.408	5.787.182	58,3	5,2	45,0	44,0

### Abstände (m)

WEA	I01	I02	I03	I04
1	2003	1461	1260	1176
2	1610	1085	1127	1284
3	1412	1118	1584	1074
W01	8618	9026	9887	7890
W02	8488	8917	9803	7862
W03	8405	8860	9775	7904
W04	8806	9256	10164	8267
W05	8550	9033	9977	8183
W06	8224	8702	9643	7845
W07	5986	6167	6779	4488
W08	6565	6737	7326	5009
W09	6364	6562	7188	4903
W10	6961	7146	7747	5434
W11	6858	7074	7715	5438
W12	6489	6717	7381	5130
W13	7195	7423	8077	5806
W14	6821	7077	7770	5546
W15	3683	4096	5010	3371
W16	3985	4404	5318	3645
W17	3596	4057	5016	3526
W18	4232	4655	5569	3873
W19	3947	4402	5350	3784
W20	3693	4196	5190	3817
W21	4495	4921	5835	4115
W22	4177	4651	5614	4075
W23	3886	4405	5411	4065
W24	4753	5180	6090	4343
W25	4538	5005	5958	4352
W26	4253	4773	5776	4382
W27	4899	5347	6277	4577
W28	4847	5330	6295	4708
W29	5056	5524	6472	4818
W30	2894	3477	4537	3616
W31	2715	3280	4331	3379
W32	2380	2942	3994	3122
W33	2718	3324	4400	3623
W34	1951	2532	3600	2936
W35	2477	3101	4187	3554
W36	2094	2705	3787	3194
W37	2158	2428	3269	1789
W38	2393	2611	3389	1695
WEA4	2301	1773	1503	1080
WN1	3152	2564	1968	1693
WN2	2996	2500	2174	1125
WN3	2598	2032	1586	1314

Projekt: **Görzig**  
Beschreibung: Zusatzbelastung:  
3\* WEA

Höhenmodell: DGM200  
(c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:  
**GICON GmbH**  
Tiergartenstraße 48  
DE-01219 Dresden  
+49 (0) 351 / 47878-0  
Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
Berechnet:  
05.12.2019 12:09/3.3.274

**GICON®****DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**

**Berechnung:** Gesamtbelastung WEA **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s  
**Annahmen**

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

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

**Berechnungsergebnisse****Schall-Immissionsort: I01 Radinkendorf Ausbau 4**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.003	2.009	<b>30,04</b>	108,2	0,00	77,06	4,09	-3,00	0,00	0,00	78,15
2	1.610	1.618	<b>32,54</b>	108,2	0,00	75,18	3,47	-3,00	0,00	0,00	75,65
3	1.412	1.421	<b>34,00</b>	108,2	0,00	74,05	3,14	-3,00	0,00	0,00	74,19
W01	8.618	8.618	<b>8,24</b>	106,7	0,00	89,71	11,76	-3,00	0,00	0,00	98,47
W02	8.488	8.489	<b>8,47</b>	106,7	0,00	89,58	11,67	-3,00	0,00	0,00	98,25
W03	8.405	8.405	<b>8,62</b>	106,7	0,00	89,49	11,61	-3,00	0,00	0,00	98,10
W04	8.806	8.807	<b>7,92</b>	106,7	0,00	89,90	11,90	-3,00	0,00	0,00	98,80
W05	8.550	8.551	<b>8,36</b>	106,7	0,00	89,64	11,71	-3,00	0,00	0,00	98,35
W06	8.224	8.225	<b>8,94</b>	106,7	0,00	89,30	11,47	-3,00	0,00	0,00	97,77
W07	5.986	5.986	<b>13,58</b>	106,7	0,00	86,54	9,59	-3,00	0,00	0,00	93,14
W08	6.565	6.566	<b>12,25</b>	106,7	0,00	87,35	10,12	-3,00	0,00	0,00	94,47
W09	6.364	6.365	<b>12,70</b>	106,7	0,00	87,08	9,94	-3,00	0,00	0,00	94,02
W10	6.961	6.962	<b>11,40</b>	106,7	0,00	87,85	10,46	-3,00	0,00	0,00	95,32
W11	6.858	6.859	<b>11,61</b>	106,7	0,00	87,73	10,37	-3,00	0,00	0,00	95,10
W12	6.489	6.490	<b>12,42</b>	106,7	0,00	87,24	10,05	-3,00	0,00	0,00	94,30
W13	7.195	7.196	<b>10,91</b>	106,7	0,00	88,14	10,66	-3,00	0,00	0,00	95,80
W14	6.821	6.822	<b>11,69</b>	106,7	0,00	87,68	10,34	-3,00	0,00	0,00	95,02
W15	3.683	3.684	<b>17,31</b>	103,2	0,00	82,33	6,53	-3,00	0,00	0,00	85,86
W16	3.985	3.987	<b>16,28</b>	103,2	0,00	83,01	6,88	-3,00	0,00	0,00	86,89
W17	3.596	3.597	<b>17,62</b>	103,2	0,00	82,12	6,43	-3,00	0,00	0,00	85,55
W18	4.232	4.233	<b>15,48</b>	103,2	0,00	83,53	7,16	-3,00	0,00	0,00	87,69
W19	3.947	3.949	<b>16,40</b>	103,2	0,00	82,93	6,84	-3,00	0,00	0,00	86,77
W20	3.693	3.694	<b>17,28</b>	103,2	0,00	82,35	6,54	-3,00	0,00	0,00	85,89
W21	4.495	4.497	<b>14,67</b>	103,2	0,00	84,06	7,44	-3,00	0,00	0,00	88,50
W22	4.177	4.178	<b>15,65</b>	103,2	0,00	83,42	7,10	-3,00	0,00	0,00	87,52
W23	3.886	3.887	<b>16,61</b>	103,2	0,00	82,79	6,77	-3,00	0,00	0,00	86,56
W24	4.753	4.755	<b>13,91</b>	103,2	0,00	84,54	7,72	-3,00	0,00	0,00	89,26
W25	4.538	4.539	<b>14,54</b>	103,2	0,00	84,14	7,49	-3,00	0,00	0,00	88,63
W26	4.253	4.254	<b>15,41</b>	103,2	0,00	83,58	7,18	-3,00	0,00	0,00	87,76
W27	4.899	4.901	<b>13,50</b>	103,2	0,00	84,80	7,87	-3,00	0,00	0,00	89,67
W28	4.847	4.849	<b>13,65</b>	103,2	0,00	84,71	7,81	-3,00	0,00	0,00	89,52
W29	5.056	5.057	<b>13,07</b>	103,2	0,00	85,08	8,02	-3,00	0,00	0,00	90,10
W30	2.894	2.896	<b>20,38</b>	103,2	0,00	80,24	5,55	-3,00	0,00	0,00	82,79
W31	2.715	2.717	<b>21,18</b>	103,2	0,00	79,68	5,31	-3,00	0,00	0,00	81,99
W32	2.380	2.383	<b>21,18</b>	101,6	0,00	78,54	4,85	-3,00	0,00	0,00	80,39
W33	2.718	2.720	<b>19,56</b>	101,6	0,00	79,69	5,32	-3,00	0,00	0,00	82,01
W34	1.951	1.954	<b>23,53</b>	101,6	0,00	76,82	4,22	-3,00	0,00	0,00	78,04
W35	2.477	2.479	<b>20,70</b>	101,6	0,00	78,89	4,99	-3,00	0,00	0,00	80,87
W36	2.094	2.097	<b>22,71</b>	101,6	0,00	77,43	4,43	-3,00	0,00	0,00	78,86
W37	2.158	2.160	<b>25,01</b>	104,7	0,00	77,69	5,02	-3,00	0,00	0,00	79,71
W38	2.393	2.395	<b>23,75</b>	104,7	0,00	78,59	5,38	-3,00	0,00	0,00	80,97
WEA4	2.301	2.307	<b>26,29</b>	106,1	0,00	78,26	4,54	-3,00	0,00	0,00	79,80
WN1	3.152	3.156	<b>23,56</b>	108,2	0,00	80,98	6,66	-3,00	0,00	0,00	84,64
WN2	2.996	3.001	<b>24,21</b>	108,2	0,00	80,54	6,45	-3,00	0,00	0,00	83,99

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt: **Görzig**  
Beschreibung: **Zusatzbelastung:  
3\* WEA**

Höhenmodell: DGM200  
(c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:  
**GICON GmbH**  
Tiergartenstraße 48  
DE-01219 Dresden  
+49 (0) 351 / 47878-0  
Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
Berechnet:  
05.12.2019 12:09/3.3.274

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung: Gesamtbelastung WEASchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s**

...(Fortsetzung von letzter Seite)

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WN3	2.598	2.603	<b>26,02</b>	108,2	0,00	79,31	5,87	-3,00	0,00	0,00	82,18
Summe			<b>39,50</b>								

### Schall-Immissionsort: I02 Radinkendorf Ausbau 6

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.461	1.471	<b>33,62</b>	108,2	0,00	74,35	3,22	-3,00	0,00	0,00	74,57
2	1.085	1.098	<b>36,82</b>	108,2	0,00	71,81	2,56	-3,00	0,00	0,00	71,37
3	1.118	1.130	<b>36,51</b>	108,2	0,00	72,07	2,62	-3,00	0,00	0,00	71,68
W01	9.026	9.026	<b>7,55</b>	106,7	0,00	90,11	12,06	-3,00	0,00	0,00	99,17
W02	8.917	8.918	<b>7,73</b>	106,7	0,00	90,01	11,98	-3,00	0,00	0,00	98,98
W03	8.860	8.860	<b>7,83</b>	106,7	0,00	89,95	11,94	-3,00	0,00	0,00	98,89
W04	9.256	9.256	<b>7,17</b>	106,7	0,00	90,33	12,22	-3,00	0,00	0,00	99,55
W05	9.033	9.033	<b>7,54</b>	106,7	0,00	90,12	12,06	-3,00	0,00	0,00	99,18
W06	8.702	8.703	<b>8,10</b>	106,7	0,00	89,79	11,83	-3,00	0,00	0,00	98,62
W07	6.167	6.168	<b>13,15</b>	106,7	0,00	86,80	9,76	-3,00	0,00	0,00	93,56
W08	6.737	6.737	<b>11,88</b>	106,7	0,00	87,57	10,27	-3,00	0,00	0,00	94,84
W09	6.562	6.563	<b>12,26</b>	106,7	0,00	87,34	10,12	-3,00	0,00	0,00	94,46
W10	7.146	7.147	<b>11,01</b>	106,7	0,00	88,08	10,62	-3,00	0,00	0,00	95,70
W11	7.074	7.074	<b>11,16</b>	106,7	0,00	87,99	10,56	-3,00	0,00	0,00	95,55
W12	6.717	6.718	<b>11,92</b>	106,7	0,00	87,55	10,25	-3,00	0,00	0,00	94,80
W13	7.423	7.424	<b>10,46</b>	106,7	0,00	88,41	10,85	-3,00	0,00	0,00	96,26
W14	7.077	7.078	<b>11,16</b>	106,7	0,00	88,00	10,56	-3,00	0,00	0,00	95,56
W15	4.096	4.097	<b>15,91</b>	103,2	0,00	83,25	7,01	-3,00	0,00	0,00	87,26
W16	4.404	4.405	<b>14,95</b>	103,2	0,00	83,88	7,35	-3,00	0,00	0,00	88,23
W17	4.057	4.058	<b>16,04</b>	103,2	0,00	83,17	6,96	-3,00	0,00	0,00	87,13
W18	4.655	4.656	<b>14,20</b>	103,2	0,00	84,36	7,61	-3,00	0,00	0,00	88,97
W19	4.402	4.403	<b>14,95</b>	103,2	0,00	83,88	7,34	-3,00	0,00	0,00	88,22
W20	4.196	4.197	<b>15,59</b>	103,2	0,00	83,46	7,12	-3,00	0,00	0,00	87,58
W21	4.921	4.922	<b>13,44</b>	103,2	0,00	84,84	7,89	-3,00	0,00	0,00	89,73
W22	4.651	4.652	<b>14,21</b>	103,2	0,00	84,35	7,61	-3,00	0,00	0,00	88,96
W23	4.405	4.407	<b>14,94</b>	103,2	0,00	83,88	7,35	-3,00	0,00	0,00	88,23
W24	5.180	5.181	<b>12,74</b>	103,2	0,00	85,29	8,15	-3,00	0,00	0,00	90,43
W25	5.005	5.006	<b>13,21</b>	103,2	0,00	84,99	7,97	-3,00	0,00	0,00	89,96
W26	4.773	4.774	<b>13,86</b>	103,2	0,00	84,58	7,74	-3,00	0,00	0,00	89,31
W27	5.347	5.348	<b>12,30</b>	103,2	0,00	85,56	8,31	-3,00	0,00	0,00	90,88
W28	5.330	5.332	<b>12,34</b>	103,2	0,00	85,54	8,29	-3,00	0,00	0,00	90,83
W29	5.524	5.525	<b>11,84</b>	103,2	0,00	85,85	8,48	-3,00	0,00	0,00	91,33
W30	3.477	3.478	<b>18,06</b>	103,2	0,00	81,83	6,29	-3,00	0,00	0,00	85,11
W31	3.280	3.282	<b>18,80</b>	103,2	0,00	81,32	6,04	-3,00	0,00	0,00	84,37
W32	2.942	2.944	<b>18,58</b>	101,6	0,00	80,38	5,61	-3,00	0,00	0,00	82,99
W33	3.324	3.326	<b>17,03</b>	101,6	0,00	81,44	6,10	-3,00	0,00	0,00	84,54
W34	2.532	2.535	<b>20,43</b>	101,6	0,00	79,08	5,06	-3,00	0,00	0,00	81,14
W35	3.101	3.103	<b>17,92</b>	101,6	0,00	80,84	5,82	-3,00	0,00	0,00	83,65
W36	2.705	2.707	<b>19,62</b>	101,6	0,00	79,65	5,30	-3,00	0,00	0,00	81,95
W37	2.428	2.430	<b>23,57</b>	104,7	0,00	78,71	5,43	-3,00	0,00	0,00	81,14
W38	2.611	2.612	<b>22,67</b>	104,7	0,00	79,34	5,70	-3,00	0,00	0,00	82,04
WEA4	1.773	1.780	<b>29,35</b>	106,1	0,00	76,01	3,73	-3,00	0,00	0,00	76,74
WN1	2.564	2.569	<b>26,19</b>	108,2	0,00	79,19	5,82	-3,00	0,00	0,00	82,01
WN2	2.500	2.505	<b>26,51</b>	108,2	0,00	78,98	5,72	-3,00	0,00	0,00	81,70
WN3	2.032	2.038	<b>29,05</b>	108,2	0,00	77,18	4,97	-3,00	0,00	0,00	79,16
Summe			<b>41,93</b>								

### Schall-Immissionsort: I03 Görziger Dorfstelle, Flst. 17

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.260	1.271	<b>35,23</b>	108,2	0,00	73,08	2,87	-3,00	0,00	0,00	72,96
2	1.127	1.139	<b>36,42</b>	108,2	0,00	72,13	2,63	-3,00	0,00	0,00	71,77
3	1.584	1.592	<b>32,72</b>	108,2	0,00	75,04	3,42	-3,00	0,00	0,00	75,47
W01	9.887	9.887	<b>6,17</b>	106,7	0,00	90,90	12,64	-3,00	0,00	0,00	100,54

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt: **Görzig**  
Beschreibung: **Zusatzbelastung:  
3\* WEA**

Höhenmodell: DGM200  
(c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:  
**GICON GmbH**  
Tiergartenstraße 48  
DE-01219 Dresden  
+49 (0) 351 / 47878-0  
Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
Berechnet:  
05.12.2019 12:09/3.3.274

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung: Gesamtbelastung WEASchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s**

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
W02	9.803	9.804	<b>6,30</b>	106,7	0,00	90,83	12,59	-3,00	0,00	0,00	100,41
W03	9.775	9.775	<b>6,35</b>	106,7	0,00	90,80	12,57	-3,00	0,00	0,00	100,37
W04	10.164	10.164	<b>5,75</b>	106,7	0,00	91,14	12,82	-3,00	0,00	0,00	100,96
W05	9.977	9.977	<b>6,03</b>	106,7	0,00	90,98	12,70	-3,00	0,00	0,00	100,68
W06	9.643	9.643	<b>6,55</b>	106,7	0,00	90,68	12,48	-3,00	0,00	0,00	100,16
W07	6.779	6.779	<b>11,78</b>	106,7	0,00	87,62	10,31	-3,00	0,00	0,00	94,93
W08	7.326	7.327	<b>10,65</b>	106,7	0,00	88,30	10,77	-3,00	0,00	0,00	96,06
W09	7.188	7.189	<b>10,93</b>	106,7	0,00	88,13	10,65	-3,00	0,00	0,00	95,79
W10	7.747	7.748	<b>9,83</b>	106,7	0,00	88,78	11,10	-3,00	0,00	0,00	96,89
W11	7.715	7.716	<b>9,89</b>	106,7	0,00	88,75	11,08	-3,00	0,00	0,00	96,83
W12	7.381	7.382	<b>10,54</b>	106,7	0,00	88,36	10,81	-3,00	0,00	0,00	96,17
W13	8.077	8.077	<b>9,21</b>	106,7	0,00	89,15	11,36	-3,00	0,00	0,00	97,51
W14	7.770	7.771	<b>9,78</b>	106,7	0,00	88,81	11,12	-3,00	0,00	0,00	96,93
W15	5.010	5.011	<b>13,19</b>	103,2	0,00	85,00	7,98	-3,00	0,00	0,00	89,98
W16	5.318	5.319	<b>12,37</b>	103,2	0,00	85,52	8,28	-3,00	0,00	0,00	90,80
W17	5.016	5.017	<b>13,18</b>	103,2	0,00	85,01	7,98	-3,00	0,00	0,00	89,99
W18	5.569	5.570	<b>11,73</b>	103,2	0,00	85,92	8,52	-3,00	0,00	0,00	91,44
W19	5.350	5.351	<b>12,29</b>	103,2	0,00	85,57	8,31	-3,00	0,00	0,00	90,88
W20	5.190	5.191	<b>12,71</b>	103,2	0,00	85,31	8,16	-3,00	0,00	0,00	90,46
W21	5.835	5.836	<b>11,08</b>	103,2	0,00	86,32	8,77	-3,00	0,00	0,00	92,09
W22	5.614	5.615	<b>11,62</b>	103,2	0,00	85,99	8,57	-3,00	0,00	0,00	91,55
W23	5.411	5.412	<b>12,13</b>	103,2	0,00	85,67	8,37	-3,00	0,00	0,00	91,04
W24	6.090	6.091	<b>10,47</b>	103,2	0,00	86,69	9,00	-3,00	0,00	0,00	92,70
W25	5.958	5.959	<b>10,78</b>	103,2	0,00	86,50	8,88	-3,00	0,00	0,00	92,39
W26	5.776	5.777	<b>11,22</b>	103,2	0,00	86,23	8,72	-3,00	0,00	0,00	91,95
W27	6.277	6.279	<b>10,04</b>	103,2	0,00	86,96	9,17	-3,00	0,00	0,00	93,13
W28	6.295	6.296	<b>10,00</b>	103,2	0,00	86,98	9,19	-3,00	0,00	0,00	93,17
W29	6.472	6.474	<b>9,61</b>	103,2	0,00	87,22	9,34	-3,00	0,00	0,00	93,56
W30	4.537	4.538	<b>14,55</b>	103,2	0,00	84,14	7,49	-3,00	0,00	0,00	88,63
W31	4.331	4.332	<b>15,17</b>	103,2	0,00	83,73	7,27	-3,00	0,00	0,00	88,00
W32	3.994	3.995	<b>14,65</b>	101,6	0,00	83,03	6,89	-3,00	0,00	0,00	86,92
W33	4.400	4.401	<b>13,36</b>	101,6	0,00	83,87	7,34	-3,00	0,00	0,00	88,21
W34	3.600	3.601	<b>16,01</b>	101,6	0,00	82,13	6,43	-3,00	0,00	0,00	85,56
W35	4.187	4.188	<b>14,02</b>	101,6	0,00	83,44	7,11	-3,00	0,00	0,00	87,55
W36	3.787	3.788	<b>15,35</b>	101,6	0,00	82,57	6,65	-3,00	0,00	0,00	86,22
W37	3.269	3.270	<b>19,82</b>	104,7	0,00	81,29	6,60	-3,00	0,00	0,00	84,89
W38	3.389	3.390	<b>19,35</b>	104,7	0,00	81,60	6,76	-3,00	0,00	0,00	85,36
WEA4	1.503	1.512	<b>31,21</b>	106,1	0,00	74,59	3,29	-3,00	0,00	0,00	74,88
WN1	1.968	1.974	<b>29,43</b>	108,2	0,00	76,91	4,86	-3,00	0,00	0,00	78,77
WN2	2.174	2.180	<b>28,23</b>	108,2	0,00	77,77	5,21	-3,00	0,00	0,00	79,97
WN3	1.586	1.594	<b>31,97</b>	108,2	0,00	75,05	4,19	-3,00	0,00	0,00	76,24
Summe			<b>41,69</b>								

### Schall-Immissionsort: I04 Schröders Hof 2

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.176	1.185	<b>36,00</b>	108,2	0,00	72,48	2,72	-3,00	0,00	0,00	72,19
2	1.284	1.293	<b>35,05</b>	108,2	0,00	73,23	2,91	-3,00	0,00	0,00	73,14
3	1.074	1.084	<b>36,95</b>	108,2	0,00	71,70	2,53	-3,00	0,00	0,00	71,24
W01	7.890	7.890	<b>9,56</b>	106,7	0,00	88,94	11,22	-3,00	0,00	0,00	97,16
W02	7.862	7.862	<b>9,61</b>	106,7	0,00	88,91	11,19	-3,00	0,00	0,00	97,11
W03	7.904	7.904	<b>9,53</b>	106,7	0,00	88,96	11,23	-3,00	0,00	0,00	97,18
W04	8.267	8.267	<b>8,86</b>	106,7	0,00	89,35	11,50	-3,00	0,00	0,00	97,85
W05	8.183	8.184	<b>9,01</b>	106,7	0,00	89,26	11,44	-3,00	0,00	0,00	97,70
W06	7.845	7.845	<b>9,64</b>	106,7	0,00	88,89	11,18	-3,00	0,00	0,00	97,07
W07	4.488	4.488	<b>17,61</b>	106,7	0,00	84,04	8,07	-3,00	0,00	0,00	89,11
W08	5.009	5.010	<b>16,09</b>	106,7	0,00	85,00	8,63	-3,00	0,00	0,00	90,62
W09	4.903	4.904	<b>16,39</b>	106,7	0,00	84,81	8,52	-3,00	0,00	0,00	90,33
W10	5.434	5.435	<b>14,95</b>	106,7	0,00	85,70	9,06	-3,00	0,00	0,00	91,77
W11	5.438	5.438	<b>14,94</b>	106,7	0,00	85,71	9,06	-3,00	0,00	0,00	91,77
W12	5.130	5.130	<b>15,76</b>	106,7	0,00	85,20	8,75	-3,00	0,00	0,00	90,96
W13	5.806	5.807	<b>14,01</b>	106,7	0,00	86,28	9,42	-3,00	0,00	0,00	92,70

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: **Zusatzbelastung:  
 3\* WEA**

Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:09/3.3.274

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung: Gesamtbelastung WEASchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s**

...(Fortsetzung von letzter Seite)

<b>WEA</b>											
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
W14	5.546	5.547	<b>14,66</b>	106,7	0,00	85,88	9,17	-3,00	0,00	0,00	92,05
W15	3.371	3.373	<b>18,45</b>	103,2	0,00	81,56	6,16	-3,00	0,00	0,00	84,72
W16	3.645	3.647	<b>17,45</b>	103,2	0,00	82,24	6,49	-3,00	0,00	0,00	85,73
W17	3.526	3.527	<b>17,88</b>	103,2	0,00	81,95	6,35	-3,00	0,00	0,00	85,29
W18	3.873	3.874	<b>16,65</b>	103,2	0,00	82,76	6,75	-3,00	0,00	0,00	86,52
W19	3.784	3.785	<b>16,96</b>	103,2	0,00	82,56	6,65	-3,00	0,00	0,00	86,21
W20	3.817	3.818	<b>16,85</b>	103,2	0,00	82,64	6,69	-3,00	0,00	0,00	86,33
W21	4.115	4.117	<b>15,85</b>	103,2	0,00	83,29	7,03	-3,00	0,00	0,00	87,32
W22	4.075	4.076	<b>15,98</b>	103,2	0,00	83,21	6,98	-3,00	0,00	0,00	87,19
W23	4.065	4.066	<b>16,02</b>	103,2	0,00	83,18	6,97	-3,00	0,00	0,00	87,16
W24	4.343	4.344	<b>15,13</b>	103,2	0,00	83,76	7,28	-3,00	0,00	0,00	88,04
W25	4.352	4.353	<b>15,11</b>	103,2	0,00	83,78	7,29	-3,00	0,00	0,00	88,07
W26	4.382	4.383	<b>15,01</b>	103,2	0,00	83,83	7,32	-3,00	0,00	0,00	88,16
W27	4.577	4.578	<b>14,43</b>	103,2	0,00	84,21	7,53	-3,00	0,00	0,00	88,75
W28	4.708	4.709	<b>14,05</b>	103,2	0,00	84,46	7,67	-3,00	0,00	0,00	89,13
W29	4.818	4.819	<b>13,73</b>	103,2	0,00	84,66	7,78	-3,00	0,00	0,00	89,44
W30	3.616	3.617	<b>17,55</b>	103,2	0,00	82,17	6,45	-3,00	0,00	0,00	85,62
W31	3.379	3.381	<b>18,42</b>	103,2	0,00	81,58	6,17	-3,00	0,00	0,00	84,75
W32	3.122	3.123	<b>17,84</b>	101,6	0,00	80,89	5,84	-3,00	0,00	0,00	83,74
W33	3.623	3.624	<b>15,93</b>	101,6	0,00	82,18	6,46	-3,00	0,00	0,00	85,64
W34	2.936	2.938	<b>18,60</b>	101,6	0,00	80,36	5,61	-3,00	0,00	0,00	82,97
W35	3.554	3.555	<b>16,18</b>	101,6	0,00	82,02	6,38	-3,00	0,00	0,00	85,39
W36	3.194	3.195	<b>17,54</b>	101,6	0,00	81,09	5,94	-3,00	0,00	0,00	84,03
W37	1.789	1.790	<b>27,24</b>	104,7	0,00	76,06	4,42	-3,00	0,00	0,00	77,48
W38	1.695	1.696	<b>27,86</b>	104,7	0,00	75,59	4,26	-3,00	0,00	0,00	76,85
WEA4	1.080	1.090	<b>34,80</b>	106,1	0,00	71,75	2,54	-3,00	0,00	0,00	71,29
WN1	1.693	1.700	<b>31,22</b>	108,2	0,00	75,61	4,38	-3,00	0,00	0,00	76,99
WN2	1.125	1.134	<b>35,84</b>	108,2	0,00	72,09	3,27	-3,00	0,00	0,00	72,36
WN3	1.314	1.322	<b>34,12</b>	108,2	0,00	73,42	3,66	-3,00	0,00	0,00	74,08
Summe			<b>44,05</b>								

Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: **Zusatzbelastung: 3\* WEA**  
  
 Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenziertes Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:09/3.3.274

**DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung**

**Berechnung: Gesamtbelastung WEA**

**Schallberechnungs-Modell:**

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

**Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**Bodeneffekt:**

Feste Werte, Agr: -3,0, Dc: 0,0

**Meteorologischer Koeffizient, C0:**

0,0 dB

**Art der Anforderung in der Berechnung:**

1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (z.B. DK, DE, SE, NL)

**Schalleistungspegel in der Berechnung:**

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

**Einzelöne:**

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzelönen zugefügt  
 WEA-Katalog

**Aufpunkthöhe ü.Gr.:**

5,2 m; Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell

**Unsicherheitszuschlag:**

0,0 dB; Unsicherheitszuschlag des IP hat Priorität

**verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:**

0,0 dB(A)

**Oktavbanddaten verwendet**

Frequenzabhängige Luftdämpfung

63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]
0,10	0,40	1,00	1,90	3,70	9,70	32,80	117,00

**WEA: REpower MD 70 1500 70.0 !-!**

**Schall: LWA-106,7-Ref**

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	28.10.2019	USER	28.10.2019 11:26

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	106,7	Nein	86,4	94,8	99,0	101,2	100,7	98,7	94,7	83,8

**WEA: REpower MD 77 1500 77.0 !-!**

**Schall: LWA-106,7-Ref**

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	28.10.2019	USER	28.10.2019 11:37

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	106,7	Nein	86,4	94,8	99,0	101,2	100,7	98,7	94,7	83,8

**WEA: VESTAS V80-2.0MW 2000 80.0 !O!**

**Schall: LWA-103,2-Typ**

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Dreifachmessung - Kurzbericht WT 3718/04	10.09.2004	USER	14.06.2019 15:13

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	103,2	Nein	84,6	91,7	96,3	98,0	96,8	94,5	88,8	76,7



Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: Zusatzbelastung:  
 3\* WEA

Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:09/3.3.274

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

### Berechnung: Gesamtbelastung WEA

**WEA:** VESTAS V80-2.0MW 2000 80.0 IO!

**Schall:** LWA-101,6-Typ

Datenquelle: Dreifachvermessung - Kurzbericht WT 3718/04  
 Quelle/Datum: 10.09.2004  
 Quelle: USER  
 Bearbeitet: 14.06.2019 15:15

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	101,6	Nein	83,0	90,1	94,7	96,4	95,2	92,9	87,2	75,1

**WEA:** ENERCON E-48 800 48.0 IO!

**Schall:** LWA-104,7-Ref

Datenquelle: 22.11.2018  
 Quelle/Datum: USER  
 Quelle: 28.10.2019 11:41  
 Bearbeitet:

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	104,7	Nein	84,4	92,8	97,0	99,2	98,7	96,7	92,7	81,8

**WEA:** NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 IO!

**Schall:** U-Mode-00-108,2-P2,1

Datenquelle: Nordex, F008\_270\_A19\_ML, Rev. 0  
 Quelle/Datum: 29.03.2018  
 Quelle: USER  
 Bearbeitet: 03.01.2019 12:35

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	108,2	Nein	89,9	96,0	99,8	102,4	103,1	100,6	93,1	85,0

**WEA:** VESTAS V162-5.6 5600 162.0 IO!

**Schall:** X-M0-108,2-P4,2

Datenquelle: 0079-9518.V04  
 Quelle/Datum: 13.03.2019  
 Quelle: USER  
 Bearbeitet: 29.10.2019 11:28

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	108,2	Nein	89,0	96,7	101,5	103,4	102,2	98,1	91,0	80,9

**WEA:** VESTAS V162-5.6 5600 162.0 IO!

**Schall:** R-M0-106,1-P2,1

Datenquelle: 0079-9518.V04  
 Quelle/Datum: 13.03.2019  
 Quelle: USER  
 Bearbeitet: 26.03.2019 11:30

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	106,1	Nein	86,9	94,6	99,4	101,3	100,1	96,0	88,9	78,8

### Schall-Immissionsort: I01 Radkendorf Ausbau 4

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Dorf- und Mischgebiete

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

### Schall-Immissionsort: I02 Radkendorf Ausbau 6

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Dorf- und Mischgebiete

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**



Projekt: **Görzig**  
Beschreibung:  
Zusatzbelastung:  
3\* WEA

Höhenmodell: DGM200  
(c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
NH inkl. FH

Lizenziertes Anwender:  
**GICON GmbH**  
Tergartenstraße 48  
DE-01219 Dresden  
+49 (0) 351 / 47878-0  
Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
Berechnet:  
05.12.2019 12:09/3.3.274

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** Gesamtbelastung WEA

**Schall-Immissionsort: I03 Görziger Dorfstelle, Flst. 17**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Dorf- und Mischgebiete

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: I04 Schröders Hof 2**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Dorf- und Mischgebiete

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

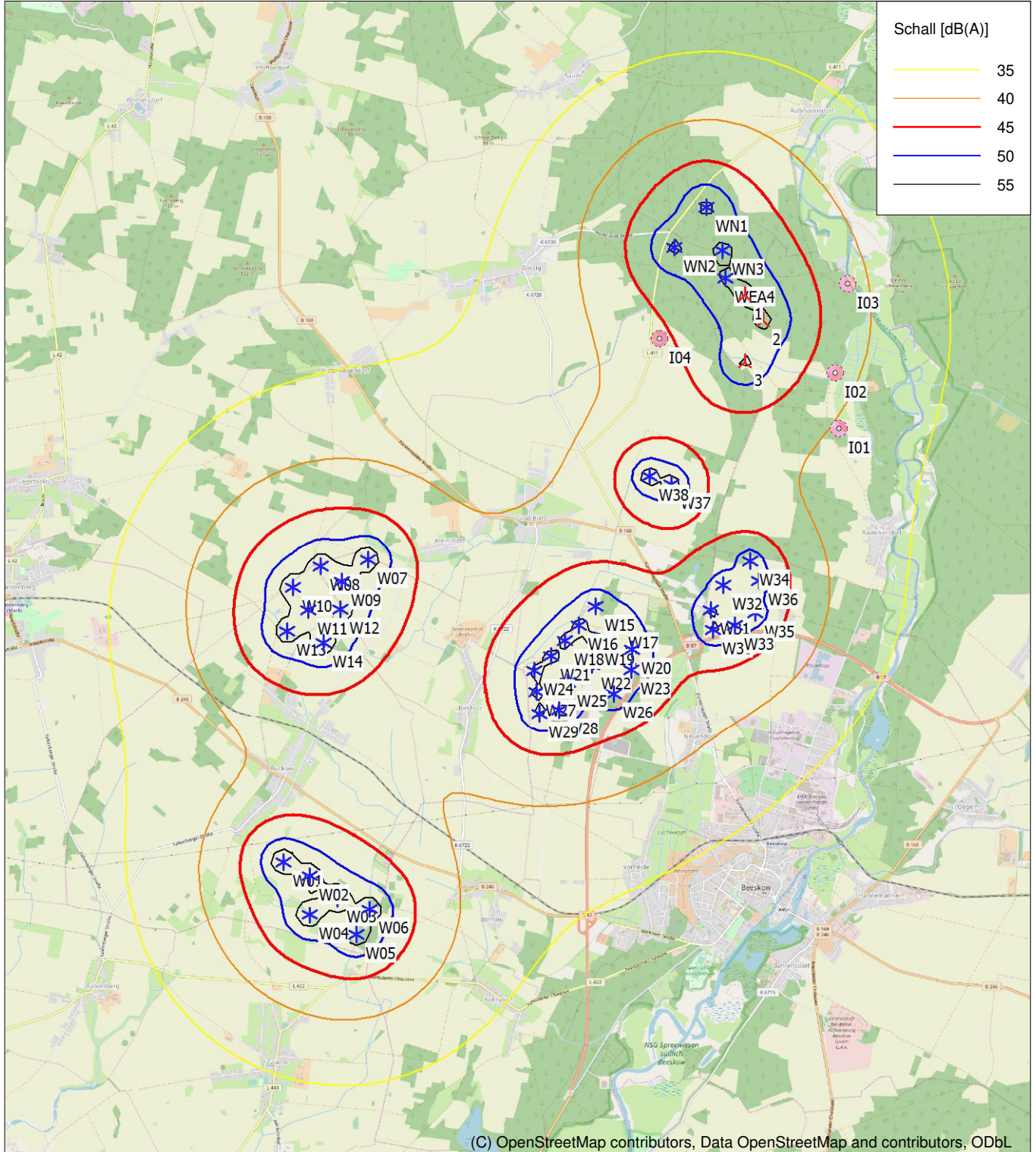
Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: **Zusatzbelastung:  
 3\* WEA**

Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:09/3.3.274

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

**Berechnung: Gesamtbelastung WEA**



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

0 1 2 3 4 km

Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:70.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 445.700 Nord: 5.784.353

▲ Neue WEA \* Existierende WEA ▣ Schall-Immissionsort

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

## Anlage 2

### Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen

- Blatt 1: Tieffrequente Zusatzbelastung am Immissionsort I02
- Blatt 2: Tieffrequente Zusatzbelastung am Immissionsort I04

## Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen nach DIN 45680 (1997)

Dw tonal: Prognose tieffrequente Geräusche - Stand April 2018, Landesamt für Umwelt, Brandenburg

## Immissionsort: I02 Radinkendorf Ausbau 6

Schallausbreitung	Schallweg	Adiv		Agr	
WEA 3	1130	m	72,1	dB	-3
WEA 2	1098	m	71,8	dB	-3
WEA 1	1471	m	74,4	dB	-3

Variable	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	Hz
A-Bewertung	-77,6	-70,4	-63,4	-56,7	-50,5	-44,7	-39,4	-34,6	-30,2	-26,2	-22,5	-19,1	-16,2	dB
Koeffizient_atm	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,30E-05	2,00E-05	3,20E-05	5,10E-05	7,80E-05	1,21E-04	1,89E-04	1,89E-04		dB/m
Dw tonal	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	6,5	7,0	8,0	9,0	10,0	10,5	11,5		dB
Hörschwelle	103,0	95,0	87,0	79,0	71,0	63,0	55,5	48,0	40,5	33,5	28,0	23,5		dB(lin)

Herstellerangaben (LWA)	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	dB(A)
WEA 3	40,7	46,5	51,9	57,6	62,4	66,8	71,1	75,2	78,7	82,0	85,1	87,6	89,8	dB(A)
WEA 2	40,7	46,5	51,9	57,6	62,4	66,8	71,1	75,2	78,7	82,0	85,1	87,6	89,8	dB(A)
WEA 1	40,7	46,5	51,9	57,6	62,4	66,8	71,1	75,2	78,7	82,0	85,1	87,6	89,8	dB(A)

Außenpegel	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	dB(lin)
WEA 3	49,2	47,8	46,2	45,2	43,8	42,4	41,4	40,7	39,8	39,0	38,3	37,4	36,9	dB(lin)
WEA 2	49,5	48,1	46,5	45,5	44,1	42,7	41,7	40,9	40,0	39,3	38,6	37,7	37,2	dB(lin)
WEA 1	46,9	45,5	43,9	42,9	41,5	40,1	39,1	38,4	37,4	36,7	36,0	35,1	34,6	dB(lin)

Außenpegel (GESAMT)	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	dB(lin)
	53,5	52,1	50,5	49,5	48,1	46,6	45,6	44,9	44,0	43,2	42,5	41,6	41,2	dB(lin)

Innenpegel	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	dB(lin)
	51,0	49,1	46,5	44,5	42,1	40,1	38,6	36,9	35,0	33,2	32,0	30,1	41,2	dB(lin)

Einzelton	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	dB
	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	dB

Lterz-Lhs	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	dB
	< 0	< 0	< 0	< 0	< 0	< 0	< 0	< 0	< 0	< 0	4,0	6,6	41,2	dB

A-bewertet	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	dB(A)
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,5	11,0	25,0	dB(A)

Lr dB(A)	9,5 dB(A)
Richtwert (nachts, dB(A))	25,0 dB(A)
Bedingung erfüllt:	JA

## Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen nach DIN 45680 (1997)

Dw tonal: Prognose tieffrequente Geräusche - Stand April 2018, Landesamt für Umwelt, Brandenburg

## Immissionsort: I04 Schröders Hof 2

Schallausbreitung	Schallweg	Adiv		Agr		
WEA 3	1084	m	71,7	dB	-3	dB
WEA 2	1293	m	73,2	dB	-3	dB
WEA 1	1185	m	72,5	dB	-3	dB

Variable	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	Hz
A-Bewertung	-77,6	-70,4	-63,4	-56,7	-50,5	-44,7	-39,4	-34,6	-30,2	-26,2	-22,5	-19,1	-16,2	dB
Koeffizient_atm	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,30E-05	2,00E-05	3,20E-05	5,10E-05	7,80E-05	1,21E-04	1,89E-04	1,89E-04		dB/m
Dw tonal	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	6,5	7,0	8,0	9,0	10,0	10,5	11,5		dB
Hörschwelle	103,0	95,0	87,0	79,0	71,0	63,0	55,5	48,0	40,5	33,5	28,0	23,5		dB(lin)

Herstellerangaben (LWA)	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	dB(A)
WEA 3	40,7	46,5	51,9	57,6	62,4	66,8	71,1	75,2	78,7	82,0	85,1	87,6	89,8	dB(A)
WEA 2	40,7	46,5	51,9	57,6	62,4	66,8	71,1	75,2	78,7	82,0	85,1	87,6	89,8	dB(A)
WEA 1	40,7	46,5	51,9	57,6	62,4	66,8	71,1	75,2	78,7	82,0	85,1	87,6	89,8	dB(A)

Außenpegel	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	dB(lin)
WEA 3	49,6	48,2	46,6	45,6	44,2	42,8	41,8	41,0	40,1	39,4	38,7	37,8	37,3	dB(lin)
WEA 2	48,1	46,7	45,1	44,1	42,7	41,2	40,2	39,5	38,6	37,8	37,1	36,2	35,8	dB(lin)
WEA 1	48,8	47,4	45,8	44,8	43,4	42,0	41,0	40,3	39,3	38,6	37,9	37,0	36,5	dB(lin)

Außenpegel (GESAMT)	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	dB(lin)
	53,6	52,2	50,6	49,6	48,2	46,8	45,8	45,1	44,2	43,4	42,7	41,8	41,3	dB(lin)

Innenpegel	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	dB(lin)
	51,1	49,2	46,6	44,6	42,2	40,3	38,8	37,1	35,2	33,4	32,2	30,3	41,3	dB(lin)

Einzelton	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	
	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	

Lterz-Lhs	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	dB
	< 0	< 0	< 0	< 0	< 0	< 0	< 0	< 0	< 0	< 0	4,2	6,8	41,3	dB

A-bewertet	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	dB(A)
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,7	11,2	25,1	dB(A)

Lr dB(A)	9,7 dB(A)
Richtwert (nachts, dB(A))	25,0 dB(A)
Bedingung erfüllt:	JA

## Anlage 3

### Bilddokumentation vom 13.11.2018

Abbildung 1: Immissionsort I01 – Radinkendorf Ausbau 4

Abbildung 2: Immissionsort I02 – Radinkendorf Ausbau 6

Abbildung 3: Immissionsort I03 – Görziger Dorfstelle, Flst. 17

Abbildung 4: Immissionsort I04 – Schröders Hof 2





**Abbildung 1: Immissionsort I01 – Radinkendorf Ausbau 4**



**Abbildung 2: Immissionsort I02 – Radinkendorf Ausbau 6**





**Abbildung 3: Immissionsort I03 – Görziger Dorfstelle, Flst. 17**



**Abbildung 4: Immissionsort I04 – Schröders Hof 2**

# **Schallimmissionsprognose nach TA Lärm**

für den

**Bebauungsplan "Görzig Ost" der Stadt Beeskow  
von drei Windenergieanlagen  
am Standort Görzig  
im Landkreis Oder-Spree**

der

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



**Bericht Nr.**

**M190052-GZ-06**

**05.12.2019**



**Angaben zur Auftragsbearbeitung**

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

Ansprechpartner: Frau Krönert  
Telefon: +49 355 494620-430  
E-Mail: kroenert@uka-cottbus.de

Auftragsdatum: 14.10.2019

Auftragnehmer: GICON – Großmann Ingenieur Consult GmbH

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

Bearbeiter: Dr.-Ing. Johannes Baumgart  
Telefon: +49 351 47878-54  
E-Mail: j.baumgart@gicon.de

Berichtsnummer: M190052-GZ-06

Fertigstellungsdatum: 05.12.2019

**Inhalt**

<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>9</b>
3.1	Vorbemerkungen	9
3.2	Berechnungsgrundlagen	9
3.3	Beurteilungsgrundlagen	10
3.4	Qualität der Prognose	11
3.5	Beitrag der Zusatzbelastung	12
<b>4</b>	<b>Maßgebliche Immissionsorte und Immissionsrichtwerte</b> .....	<b>13</b>
4.1	Allgemein	13
4.2	Immissionsorte und Richtwerte	14
<b>5</b>	<b>Geräuschquellen bei Windenergieanlagen</b> .....	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>Eingangsdaten zur Ermittlung der Vorbelastung</b> .....	<b>16</b>
6.1	Vorbelastung durch Windenergieanlagen	16
6.2	Vorbelastung durch gewerbliche Anlagen	17
<b>7</b>	<b>Eingangsdaten zur Ermittlung der Zusatzbelastung</b> .....	<b>19</b>
<b>8</b>	<b>Ergebnisse und Beurteilung</b> .....	<b>21</b>
8.1	Beurteilungspegel der Vorbelastung	21
8.2	Beurteilungspegel der Zusatzbelastung	21
8.3	Beurteilungspegel der Gesamtbelastung	22
8.4	Maximalpegel kurzzeitiger Geräuschspitzen	23
<b>9</b>	<b>Tieffrequente Geräusche und Infraschall</b> .....	<b>24</b>
<b>10</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>26</b>

**11 Quellenverzeichnis..... 28**

**Anlagenverzeichnis**

Anlage 1: Windpro-Ausdruck

Blatt 1:	Karte
Blatt 2–3:	Vorbelastung – Hauptergebnis
Blatt 4:	Zusatzbelastung – Hauptergebnis
Blatt 5:	Zusatzbelastung – Karte (Iso-Liniendarstellung)
Blatt 6–8:	Gesamtbelastung – Hauptergebnis
Blatt 9–12:	Gesamtbelastung – Detaillierte Ergebnisse
Blatt 13–15:	Gesamtbelastung – Annahmen für Schallberechnung
Blatt 16:	Gesamtbelastung – Karte (Iso-Liniendarstellung)

Anlage 2: Prognosequalität Anwendung Geräuschimmissionserlass  
(Stand 28.04.2014)

Blatt 1:	Datenblatt Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung I01
Blatt 2:	Datenblatt Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung I02
Blatt 3:	Datenblatt Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung I03
Blatt 4:	Datenblatt Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung I04

Anlage 3: Bilddokumentation der Ortsbegehung

**Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Luftbild mit Kennzeichnung der geplanten Standorte. (Quelle:  
www.google.de abgerufen am: 28.10.2019)..... 8

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm /1/ ..... 13

Tabelle 2: Maßgebliche Immissionsorte und Immissionsrichtwerte..... 14

Tabelle 3: Eingangsdaten – Vorbelastung durch Windenergieanlagen ..... 16

Tabelle 4: Vorbelastung durch gewerbliche Anlagen – Eingangs- und Emissionsdaten  
..... 18

Tabelle 5: Technische Daten und Emissionswerte – Moderne WEA..... 19

Tabelle 6: Eingangsdaten – Zusatzbelastung durch Windenergieanlagen ..... 19

Tabelle 7: Beurteilungspegel der Vorbelastung ..... 21

Tabelle 8: Beurteilungspegel der Zusatzbelastung ..... 22

Tabelle 9: Beurteilungspegel der Gesamtbelastung ..... 22

## **1 Einführung**

### **1.1 Anlass und Zweck des Gutachtens**

Die UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG beabsichtigt an Standorten der Gemarkung Radinkendorf im Landkreis Oder-Spree in Brandenburg die Errichtung und den Betrieb von drei Windenergieanlagen (WEA) im Rahmen eines Bebauungsplanverfahren. Zur Einordnung der zu erwartenden Immissionen wird die Berechnung mithilfe einer für Planungen derzeit üblichen modernen WEA mit einem Rotordurchmesser von 162 m und einer Nabenhöhe von 166 m zuzüglich 3 m Fundamenterhöhung durchgeführt.

Im Rahmen der Erstellung der Antragsunterlagen für das Verfahren ist eine schalltechnische Untersuchung nach TA Lärm /1/ zu erarbeiten. Die UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG beauftragte die GICON GmbH daraufhin mit der Durchführung dieser Untersuchung, mit dem Ziel, die zukünftig in der Umgebung zu erwartenden Umwelteinwirkungen durch Geräusche zu ermitteln, zu beurteilen und in einem schriftlichen Gutachten darzustellen.

### **1.2 Aufgabenstellung**

Für das geplante Windenergieprojekt ist eine schalltechnische Untersuchung in Form einer detaillierten Schallimmissionsprognose nach TA Lärm /1/ und dem alternativen Verfahren nach Ziffer 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 /5/ zu erstellen. Das Interimsverfahrens /3/ kommt damit nicht zur Anwendung.

Im Ergebnis der Berechnungen soll geprüft werden, ob die an den maßgeblichen Immissionsorten für die jeweilige Gebietskategorie gemäß TA Lärm /1/ geltenden Immissionsrichtwerte, insbesondere im gegenüber dem Tagzeitraum schalltechnisch kritischeren Nachtzeitraum, eingehalten werden. Bei Überschreitung der Immissionsrichtwerte sind Lärminderungs- beziehungsweise Lärmschutzmaßnahmen zu ermitteln.

Die Berechnungen erfolgen aufgrund des gleichmäßigen Anlagenbetriebes der WEA nur für den Nachtzeitraum, da für diesen deutlich niedrigere Immissionsrichtwerte gelten.

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

### **1.3 Unterlagen und Informationen**

Für die Bearbeitung der Aufgabenstellung aus Pkt. 1.2 wurden vom Auftraggeber die folgenden Unterlagen und Informationen zur Verfügung gestellt:

- Bestand an WEA im Umkreis (Anlagentyp, Nabenhöhe, Koordinaten, Gemäß Auskunft vom LfU T23 vom 9.10.2019)
- Planung (Anlagentyp, Nabenhöhe, Koordinaten, Herstellerangaben der Rotorblattgeometrie, Stand: 08.10.2019)



Diese Unterlagen und Informationen bilden die Grundlage der vorliegenden Prognose und sind im Rahmen der weiteren Planungsphasen zwingend zu beachten. Wird zukünftig von der Planung abgewichen, so sind die Änderungen der GICON GmbH mitzuteilen und gegebenenfalls neu zu bewerten.

## 2 Standort- und Umgebung

Das Windenergieprojekt Görzig befindet sich im Bundesland Brandenburg, Landkreis Oder-Spree nördlich von Beeskow. Die Vorhabenfläche liegt zwischen den Ortschaften Görzig und Radinkendorf. Die Landschaft ist durch Wald-, Wiesen- und landwirtschaftliche Nutzflächen geprägt. Die Abbildung 1 soll dies verdeutlichen.



**Abbildung 1: Luftbild mit Kennzeichnung der geplanten Standorte. (Quelle: [www.google.de](http://www.google.de) abgerufen am: 28.10.2019)**

Die nächstgelegene schutzbedürftige Bebauung weist von der jeweils nächstgelegenen, neu geplanten Windenergieanlage mindestens folgende Entfernungen auf:

- Außenbereich Radinkendorf Ausbau: 1.098 m
- Außenbereich Görziger Dorfstelle: 1.139 m
- Außenbereich Schröders Hof: 1.084 m

### 3 Grundlagen der Schallimmissionsprognose

#### 3.1 Vorbemerkungen

Auf Wunsch des Auftraggebers soll die vorliegende Prognose auf der Grundlage des ursprünglichen WKA-Geräuschimmissionserlass /2/, das heißt mit A-bewerteten Mittelungspegeln und dem alternativen Verfahren nach Ziffer 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 /2/ durchgeführt werden.

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

Die schalltechnischen Berechnungen erfolgen mit dem Rechenprogramm Windpro in der Version 3.3 der EMD International A/S (DK).

#### 3.2 Berechnungsgrundlagen

Geräuschimmissionen von Windenergieanlagen werden nach den allgemeinen Regeln für Prognoseverfahren der TA Lärm /1/ in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 /5/ ermittelt.

Die Berechnung des an einem Immissionsort durch eine Schallquelle verursachten A-bewerteten Langzeit-Mittelungspegel  $L_{AT}(LT)$  erfolgt gemäß DIN ISO 9613-2 /5/ 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

Die Berechnung der Dämpfungsterme erfolgt nach den Regelungen der DIN ISO 9613-2. Zur Berechnung der Luftabsorption sind die Luftdämpfungskoeffizienten  $\alpha$  nach Tabelle 2 der DIN ISO 9613-2 /5/ für die relative Luftfeuchte 70 % und die Lufttemperatur von 10 °C anzusetzen. Für die meteorologische Korrektur gilt  $C_{met} = 0$  dB.

Wirken mehrere Schallquellen einer Anlage auf einen Immissionsort ein, so wird der Gesamtimmissionspegel  $L_S$  aller Schallquellen durch energetische Addition wie folgt ermittelt, siehe Gleichung (2):

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

### 3.3 Beurteilungsgrundlagen

Zum Vergleich mit den gemäß TA Lärm /1/ für die jeweilige Gebietskategorie geltenden Immissionsrichtwerten ist der Beurteilungspegel heranzuziehen. Dieser stellt nach DIN 45645-1 /6/ 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, siehe Gleichung (3):

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

mit	$L_r$	Beurteilungspegel in dB(A)
	$T_r$	Beurteilungszeit gemäß TA Lärm /1/
	$T_i$	Teilzeit unterschiedlicher Geräusche
	$L_{Aeq,i}$	A-bewerteter energieäquivalenter Dauerschalldruckpegel, Mittelungspegel in Teilzeit in dB(A)
	$K_{I,i}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit, <i>Impulzzuschlag</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

Für den Tagzeitraum ist gemäß TA Lärm /1/ 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, gem. TA Lärm /1/ 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.

Das geplante Vorhaben ist genehmigungsfähig, wenn die Forderungen der TA Lärm /1/ 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 der TA Lärm /1/ weiterhin zulässig.

Die Unsicherheit der Emissionsdaten der Vorbelastungsanlagen  $\sigma_{LWA}$  werden in der gleichen Weise berücksichtigt, wie sie im Rahmen der Genehmigungen der Vorbelastungsanlagen angewandt wurde. Die entsprechenden Unsicherheiten der Emissionsdaten wurden vom Landesamt für Umwelt mitgeteilt. Für die geplante Anlage liegen Herstellerangaben mit Unsicherheitsangaben vor.

Die Unsicherheit des Prognosemodells  $\sigma_d$  nimmt unter anderem mit größer werdendem Abstand zwischen der Schallquelle und dem Immissionsort zu. Die entfernungsabhängige Standardabweichung erfolgt in Anlehnung an Probst und Donner /19/, VDI 2714 (Abbildung 1) /20/ und Heimann /21/ wie folgt:

$$\sigma_d = 2 \lg \left( \frac{d}{d_0} \right) \quad (4)$$

Als Referenzlänge wird  $d_0 = 10^{1,5} \text{ m} \approx 31,62 \text{ m}$  verwendet. Zur Berechnung der Standardabweichung der Teilimmissionspegel jeder einzelnen Windenergieanlage  $\sigma_{P,j}$  werden die Werte für die Standardabweichung einer Windenergieanlage  $\sigma_{Anlage,j}$  und die entfernungsabhängige Standardabweichung  $\sigma_{d,j}$  für den entsprechenden Abstand zum Immissionsort herangezogen.

$$\sigma_{P,j} = \sqrt{\sigma_{Anlage,j}^2 + \sigma_{d,j}^2} \quad (5)$$

Darauf aufbauend ergibt sich die Standardabweichung des an einem Immissionsort berechneten Gesamtimmissionspegels aller Windenergieanlagen  $\sigma_P$  unter der Annahme von unkorrelierten Daten nach:

$$\sigma_P = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m (\sigma_{P,j} 10^{0,1 L_{r,j}})^2}{\sum_{j=1}^m 10^{0,1 L_{r,j}}} } \quad (6)$$

Mithilfe dieser Gesamtunsicherheit  $\sigma_P$  kann für die obere Vertrauensbereichsgrenze der prognostizierten Immission, mit einem Vertrauensniveau von 90 %, durch einen Zuschlag abgeschätzt werden, der folgendermaßen berechnet wird:

$$\Delta L = k \sigma_P \quad (7)$$

Für die Standardnormalvariable wird für 90-Perzentil der Wert  $k = 1,28$  verwendet. Die obere Vertrauensbereichsgrenze des Gesamtimmissionspegels  $L_r$  mit einer statistischen Sicherheit von 90 % berechnet sich aus:

$$L_{r90} = L_r + \Delta L \quad (8)$$

Dieser stellt den Beurteilungspegel in dieser Prognose dar. Gegebenenfalls sind Zuschläge für Ton- beziehungsweise Impulshaltigkeit in  $L_r$  zu berücksichtigen.

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 /1/ 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 ( $L_Z$ ) mit Bezug auf den  $IRW$ . Letzteres berechnet sich wie folgt:

$$\Delta L_{IRW} = 10 \lg \left( 10^{\frac{L_Z - IRW}{10}} + 1 \right) \quad (9)$$

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 gesamte Gruppe beziehungsweise die einzelne WEA.



**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 /1/ maßgebend.

Der *maßgebliche Immissionsort* für die Durchführung schalltechnischer Untersuchungen liegt gemäß Pkt. 2.3 beziehungsweise Anhang 1.3 der TA Lärm /1/ u.a. ...

- 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 /1/ sind Immissionsrichtwerte angegeben, welche sich an den Gebietskategorien der Baunutzungsverordnung (BauNVO) /11/, innerhalb dessen sich der jeweilige Immissionsort befindet, orientieren (Tabelle 1). Dabei erfolgt gemäß Nr. 6.6 TA Lärm /1/ 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 /1/**

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. Begründung: 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 z. B. für das Schlafen, ist somit nicht gegeben.

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

#### 4.2 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	Radinkendorf Ausbau 4	449.581	5.786.053	42	AU	45
I02	Radinkendorf Ausbau 6	449.549	5.786.739	43	AU	45
I03	Görziger Dorfstelle, Flst. 17	449.713	5.787.826	42	AU	45
I04	Schröders Hof 2	447.408	5.787.182	58	AU	45

Die Übersichtskarte (Anlage 1 / Blatt 1) verdeutlicht die Lage der zu untersuchenden Immissionsorte. Die Bilddokumentation (Anlage 3) kennzeichnet die Immissionsorte I01 bis I04. In der Schallimmissionsprognose wird für die übliche Bebauung (1. Obergeschoss, Dachgeschoss) eine Aufpunkthöhe von 5,2 m über Geländehöhe in Ansatz gebracht. Besondere, davon abweichende Bauweisen der Wohngebäude werden entsprechend berücksichtigt.

## 5 Geräuschquellen bei Windenergieanlagen

Die Schallemission von Windenergieanlagen ist abhängig von der Windgeschwindigkeit und wird sowohl durch aerodynamische als auch mechanische Quellen bestimmt. Aerodynamische 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 oder Böen vorkommen, kann die Schallemission von Windenergieanlagen durch pulshafte, tieffrequente Geräusche verstärkt werden. Als weitere aerodynamische Geräusche kommen das Auftreffen der durch das Rotorblatt induzierten Wirbelschleppes auf den Turm oder Strömungsgeräusche an anderen Bauteilen der Windenergieanlage 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 Windenergieanlagen gilt, dass derjenige Schallleistungspegel 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 Schallleistungspegel bestimmt, so ist dieser in der Prognose anzusetzen. Für stall-gesteuerte Windenergieanlagen wird aufgrund der bei über 95 % der Nennleistung weiter ansteigenden Schallemission der Schallleistungspegel bei der Abschaltgeschwindigkeit verwendet.

Die LAI-Hinweise /4/ 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 Windenergieanlagen und gewerbliche Anlagen, welche Geräuscheinwirkungen an den maßgeblichen Immissionsorten verursachen. Im Folgenden werden diese Umwelteinwirkungen 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 Schallemissionsdaten vor. Über weitere Planungen Dritter liegen dem Gutachter keine Informationen vor. Tabelle 3 fasst die Koordinaten, Nabenhöhe (NH) inklusive Fundamenterrhöhung (FH), sowie technischen und schalltechnischen Daten dieser Windenergieanlagen entsprechend den Vorgaben der zuständigen Behörde zusammen.

**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)	Unsi-cherheit $\sigma_{\text{Anlage}}$ in dB
W01	MD70	442.723	5.780.834	70	65	104,0	1,84
W02	MD70	443.037	5.780.647	68	65	104,0	1,84
W03	MD70	443.376	5.780.384	63	65	104,0	1,84
W04	MD70	443.027	5.780.171	62	65	104,0	1,84
W05	MD77	443.609	5.779.934	61	65	104,0	1,84
W06	MD77	443.772	5.780.231	59	65	104,0	1,84
W07	MD70	443.795	5.784.520	75	65	104,0	1,84
W08	MD70	443.218	5.784.437	80	65	104,0	1,84
W09	MD70	443.477	5.784.251	74	65	104,0	1,84
W10	MD70	442.875	5.784.185	85	65	104,0	1,84
W11	MD70	443.067	5.783.907	82	65	104,0	1,84
W12	MD70	443.455	5.783.913	73	85	104,0	1,84
W13	MD77	442.798	5.783.653	82	85	104,0	1,84
W14	MD77	443.251	5.783.511	76	85	104,0	1,84
W15	V80	446.584	5.783.913	57	100	101,7	0,59
W16	V80	446.375	5.783.686	58	100	101,7	0,59
W17	V80	446.864	5.783.698	56	100	101,7	0,59
W18	V80	446.206	5.783.500	58	100	101,7	0,59
W19	V80	446.579	5.783.490	60	100	101,7	0,59
W20	V80	447.029	5.783.384	56	100	101,7	0,59

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 $\sigma_{\text{Anlage}}$ in dB
W21	V80	446.022	5.783.307	59	100	101,7	0,59
W22	V80	446.528	5.783.203	60	100	101,7	0,59
W23	V80	447.014	5.783.136	56	100	101,7	0,59
W24	V80	445.827	5.783.137	63	100	101,7	0,59
W25	V80	446.231	5.782.992	64	100	101,7	0,59
W26	V80	446.790	5.782.844	54	100	101,7	0,59
W27	V80	445.850	5.782.878	66	100	101,7	0,59
W28	V80	446.127	5.782.652	64	100	101,7	0,59
W29	V80	445.874	5.782.615	64	100	101,7	0,59
W30	V80	448.017	5.783.618	47	100	101,7	0,59
W31	V80	447.990	5.783.853	47	100	101,7	0,59
W32	V80	448.151	5.784.150	49	100	98,9	1,84
W33	V80	448.281	5.783.666	50	100	98,9	1,84
W34	V80	448.474	5.784.446	51	100	98,9	1,84
W35	V80	448.530	5.783.810	50	100	98,9	1,84
W36	V80	448.583	5.784.212	51	100	98,9	1,84
W37	E-48	447.525	5.785.397	64	68	102,0	1,84
W38	E-48	447.254	5.785.494	65	68	102,0	1,84
WN1	N149-4.5	447.988	5.788.773	43	164	106,1	1,30
WN2	N149-4.5	447.590	5.788.292	44	164	106,1	1,30
WN3	N149-4.5	448.183	5.788.243	44	164	106,1	1,30
WEA4	V162-5.6	448.212	5.787.903	44	169	104,0	1,30

Weitere Einzelheiten zu den WEA als Vorbelastungsanlagen sind dem Windpro-Ausdruck (Anlage 1 / Blatt 13–15) zu entnehmen.

## 6.2 Vorbelastung durch gewerbliche Anlagen

Südlich des geplanten Standortes befinden sich gewerbliche Anlagen. Hierzu wurden von der Behörde Standorte und Schalleistungspegel benannt. Trotz der relativ großen Entfernung werden die gewerblichen Anlagen mitberücksichtigt, wie in Tabelle 4 aufgeführt.



**Tabelle 4: Vorbelastung durch gewerbliche Anlagen – Eingangs- und Emissionsdaten**

<b>Ken- nung</b>	<b>Typ</b>	<b>Rechtswert</b>	<b>Hochwert</b>	<b>Gelände- höhe in m</b>	<b>Höhe über Grund in m</b>	<b>Schalleis- tungspegel L<sub>WA</sub> in dB(A)</b>
G01	Schweinemast Birkholz	445.142	5.783.592	67	5	95,0
G02	Biogasanlage Beeskow	446.325	5.782.555	64	5	101,0
G03	Spanplattenwerk Beeskow	449.174	5.781.544	45	10	106,0

Aus sachverständiger Sicht wird unter Berücksichtigung der vor Ort subjektiv wahrgenommenen Geräusche sowie der in Augenschein genommenen betrieblichen Gegebenheiten eingeschätzt, dass von weiteren als den genannten Anlagen keine relevanten Geräuschmissionen zu erwarten sind.

## 7 Eingangsdaten zur Ermittlung der Zusatzbelastung

Die Planung sieht die Errichtung und den Betrieb von drei modernen Windenergieanlagen vor. Derzeit sind unterschiedliche Modelle verfügbar. Von den Herstellern Nordex und Vestas hat der Anlagentyp Nordex N149-4.5 einen relativ hohen Schalleistungspegel. Für eine konservative Abschätzung wird hier der Schalleistungspegel auf 106,1 dB(A) angesetzt, was dem Anlagentyp N149-4.5 /16/ entspricht. Weitere Daten sind dem Anlagentyp Vestas V162-5.6 MW /15/ entnommen. Tabelle 5 zeigt wesentliche technische und schalltechnische Daten des geplanten Anlagentyps.

**Tabelle 5: Technische Daten und Emissionswerte – Moderne WEA**

<b>Typ</b>	Moderne WEA
<b>Nabenhöhe</b>	166 m (zuzüglich 3 m Fundamenterhöhung)
<b>Schalleistungspegel <math>L_{WA}</math> Betriebsmodus:</b> <b>Standard Mode M0</b> Ausführung mit Sägezahn-Hinterkanten	<b>106,1 dB(A)</b> Herstellerangabe (P50) /16/
<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 6 fasst die Standortkoordinaten, Nabenhöhe (NH) inklusive Fundamenterhöhung (FH) und Schalldaten der als Zusatzbelastung zu betrachtenden Windenergieanlagen zusammen.

**Tabelle 6: 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>
3	WEA 3	448.440	5.786.884	43	169	106,1	1,3
2	WEA 2	448.676	5.787.384	44	169	106,1	1,3
1	WEA 1	448.458	5.787.711	44	169	106,1	1,3

Die Schalleistungspegel für die WEA vom Typ Moderne WEA 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).

Weitere Einzelheiten zu den Zusatzbelastungsanlagen sind dem Windpro-Ausdruck (Anlage 1 / Blatt 13–15) zu entnehmen.

## 8 Ergebnisse und Beurteilung

Die an den Immissionsorten berechneten Beurteilungspegel der Vor- und 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 7 zusammenfassend dargestellt. Die Beurteilungspegel ergeben sich aus der energetischen Pegeladdition aller betrachteten Quellen. Die Zuschläge für die Gesamtunsicherheit erfolgen nach der Ausbreitungsrechnung und sind für die Beurteilungspegel berücksichtigt (Anlage 2). Die Windpro-Ausdrucke zeigen das Hauptergebnis der Geräuschemissionen der Vorbelastung im alternativen Ausbreitungsverfahren (Anlage 1 / Blatt 2–3). Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen für den Betrieb der als Vorbelastung zu berücksichtigenden gewerblichen Anlagen werden mitberücksichtigt.

**Tabelle 7: Beurteilungspegel der Vorbelastung**

Kennung	Bezeichnung	Immissionsrichtwert für Gesamtbelastung in dB(A)	Beurteilungspegel der Vorbelastung $L_{r90,v}$ in dB(A)
I01	Radinkendorf Ausbau 4	45	31,4
I02	Radinkendorf Ausbau 6	45	32,9
I03	Görziger Dorfstelle, Flst. 17	45	35,3
I04	Schröders Hof 2	45	39,1

Die Beurteilungspegel der Vorbelastung durch Windenergieanlagen halten die für die jeweilige Gebietskategorie gem. Nr. 6.1 TA Lärm /1/ geltenden Immissionsrichtwerte bei Anwendung der festgelegten Berechnungsvorschriften an allen Immissionsorten mit der notwendigen statistischen Sicherheit ein.

### 8.2 Beurteilungspegel der Zusatzbelastung

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung für den Betrieb der geplanten modernen WEA sind in Tabelle 8 zusammenfassend dargestellt. Diese werden im Volllastbetrieb berücksichtigt und mit konservativen Schallleistungspegeln und Spektren angesetzt. Die Windpro-Ausdrucke zeigen das Hauptergebnis (Anlage 1 / Blatt 4) und eine flächenhafte Darstellung (Anlage 1 / Blatt 5) der Geräuschemissionen der Zusatzbelastung im alternativen Ausbreitungsverfahren. Die Zuschläge für die Gesamtunsicherheit erfolgen nach der Ausbreitungsrechnung und sind für die Beurteilungspegel berücksichtigt (Anlage 2).

**Tabelle 8: Beurteilungspegel der Zusatzbelastung**

Kennung	Bezeichnung	Immissionsrichtwert für Gesamtbelastung in dB(A)	Beurteilungspegel der Zusatzbelastung $L_{r90,Z}$ in dB(A)
I01	Radinkendorf Ausbau 4	45	35,9
I02	Radinkendorf Ausbau 6	45	39,6
I03	Görziger Dorfstelle, Flst. 17	45	38,7
I04	Schröders Hof 2	45	39,6

Die Beurteilungspegel der Zusatzbelastung durch Windenergieanlagen unterschreiten die für die jeweilige Gebietskategorie gem. Nr. 6.1 TA Lärm /1/ geltenden Immissionsrichtwerte bei Anwendung der festgelegten Berechnungsvorschriften an allen maßgeblichen Immissionsorten mit der notwendigen statistischen Sicherheit um mindestens 5 dB(A).

### 8.3 Beurteilungspegel der Gesamtbelastung

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung für die Gesamtbelastung sind in der Tabelle 9 zusammenfassend dargestellt, wobei auch die gewerblichen Vorbelastungen berücksichtigt sind. Die Windpro-Ausdrucke zeigen die Ergebnisse, Annahmen und flächenhafte Darstellung für die Vor- und Zusatzbelastung (Anlage 1 / Blatt 6–16) der Geräuschimmissionen im alternativen Ausbreitungsverfahren. Die Zuschläge für die Gesamtunsicherheit erfolgen nach der Ausbreitungsrechnung und sind für die Beurteilungspegel berücksichtigt (Anlage 2).

**Tabelle 9: Beurteilungspegel der Gesamtbelastung**

Kennung	Bezeichnung	Immissionsrichtwert für Gesamtbelastung in dB(A)	Beurteilungspegel der Gesamtbelastung $L_{r90,G}$ in dB(A)
I01	Radinkendorf Ausbau 4	45	36,0
I02	Radinkendorf Ausbau 6	45	40,1
I03	Görziger Dorfstelle, Flst. 17	45	39,0
I04	Schröders Hof 2	45	41,6

Die Beurteilungspegel der Gesamtbelastung durch Windenergieanlagen halten die für die jeweilige Gebietskategorie gem. Nr. 6.1 TA Lärm /1/ geltenden Immissionsrichtwerte bei Anwendung der festgelegten Berechnungsvorschriften an allen Immissionsorten mit der notwendigen statistischen Sicherheit ein.



#### **8.4 Maximalpegel kurzzeitiger Geräuschspitzen**

Kurzzeitige Geräuschspitzen sind aufgrund des konstanten Anlagenbetriebes und damit verbundenen gleichmäßigen Schallemission nicht zu erwarten.

## 9 Tieffrequente Geräusche und Infraschall

Tieffrequente Geräuschimmissionen führen trotz Einhaltung der gemäß TA Lärm /1/ 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 /1/ nach DIN 45680 /10/ 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 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 /13/ 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 Luftwirbel am rotierenden Rotorblatt entstehen. Insbesondere durch die Richtcharakteristik des Hinterkantenlärms in Verbindung mit der Rotation der Rotorblätter ergeben sich niederfrequente Modulationen. Als weitere mögliche Quellen seien das Auftreffen von Luftwirbeln auf den Mast, aber auch Luftwirbel an anderen Teilen der Windenergieanlage und die technischen Geräte, genannt.

Die Infrasschallerzeugung moderner Windenergieanlagen liegt selbst im Nahbereich, bei Abständen zwischen 150 und 300 m, deutlich unterhalb der Wahrnehmungsschwelle des Menschen /14/. Gesundheitsschäden und erhebliche Belästigungen sind im Hinblick auf tieffrequente Geräuschimmissionen einschließlich Infrasschall nach derzeitigem Erkenntnisstand nicht zu erwarten. Es ist aber nicht auszuschließen, dass auch nicht hörbarer Schall Einfluss auf die Gesundheit hat. Jedoch wurden bei Einhaltung der immissionsschutzrechtlichen Anforderungen an Windenergieanlagen, nach aktuellem Stand des Wissens, bei Anwohnern bisher keine gesundheitlichen Auswirkungen durch Infrasschall festgestellt /13/.

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. An allen Immissionsorten wird dieses Kriterium eingehalten.

## 10 Zusammenfassung

Die UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG beabsichtigt an Standorten der Gemarkung Radinkendorf im Landkreis Oder-Spree in Brandenburg die Errichtung und den Betrieb von drei Windenergieanlagen (WEA) im Rahmen eines Bebauungsplanverfahren. Zur Einordnung der zu erwartenden Immissionen wird die Berechnung mithilfe einer für Planungen derzeit üblichen modernen WEA mit einem Rotordurchmesser von 162 m und einer Nabenhöhe von 166 m zuzüglich 3 m Fundamenterhöhung durchgeführt.

Im Rahmen der Betrachtungen zur Umweltverträglichkeit des Vorhabens wurde eine schalltechnische Untersuchung in Form einer detaillierten Schallimmissionsprognose nach TA Lärm /1/ und dem alternativen Verfahren nach Ziffer 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 /5/ zur Ausbreitungsrechnung erarbeitet. Die Ergebnisse wurden im vorliegenden Gutachten schriftlich dokumentiert.

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

- A1 Die vorgesehenen Windenergieanlagen WEA 1, 2 und 3 können im Vollastmodus (Rotorblätter mit Sägezahn-Hinterkante) mit einem mittleren Schalleistungspegel  $\bar{L}_w$  von 106,1 dB(A) oder geringer betrieben werden. Für ein einseitiges Vertrauensniveau von 90 % beträgt der maximal zulässige Emissionspegel  $L_{e,max} = 107,8$  dB(A), basierend auf einem  $\sigma_{Anlage}$  von 1,3 dB.
- A2 Der Hersteller der Windenergieanlage 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 allen Immissionsorten für die jeweilige Gebietskategorie gemäß Nr. 6.1 TA Lärm /1/ geltenden Immissionsrichtwerte werden durch die Beurteilungspegel der Gesamtbelastung im Nachtzeitraum mit der notwendigen statistischen Sicherheit eingehalten.
- E2 Kurzzeitige Geräuschspitzen sind aufgrund der gleichförmigen Geräuschcharakteristik von Windenergieanlagen nicht zu erwarten.
- E3 Tieffrequente Geräuschimmissionen und Infraschall stellen ausgehend von den geplanten Anlagen 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 05.12.2019

GICON  
Großmann Ingenieur Consult GmbH



Dr.-Ing. Johannes Baumgart  
Fachbereich Umweltmanagement



## 11 Quellenverzeichnis

- /1/ 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)
- /2/ Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg: Anforderungen an die Geräuschimmissionsprognosen und an die Nachweismessung bei Windenergieanlagen (WEA) - WEA-Geräuschimmissionserlass vom 28. April 2014
- /3/ Dokumentation zur Schallausbreitung: Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-07.1
- /4/ 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
- /5/ DIN ISO 9613-2 – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
- /6/ DIN 45645-1 – Ermittlung von Beurteilungspegel aus Messungen, Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Juli 1996
- /7/ DIN 1333 – Zahlenangaben, Februar 1992
- /8/ Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18; Hrsg.: FGW e.V.-Fördergesellschaft Windenergie und andere Erneuerbare Energien, Februar 2008
- /9/ DIN 45691 – Geräuschkontingentierung, Dezember 2006
- /10/ DIN 45680 – Messung und Beurteilung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, März 1997
- /11/ Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)
- /12/ 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
- /13/ 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
- /14/ Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen: Windenergieanlage und Infraschall, März 2019
- /15/ Vestas, Vestas V162-5.6 MW Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen, DMS 0079-9518.V04, vertraulich, Stand 13.03.2019

/16/ Nordex Energy GmbH, F008\_270\_A19\_ML, Rev. 0, Oktav-Schallleistungspegel  
N149/4.0-4.5, 29.03.2018

## Anlage 1

### Windpro-Ausdruck

Blatt 1:	Karte
Blatt 2–3:	Vorbelastung – Hauptergebnis
Blatt 4:	Zusatzbelastung – Hauptergebnis
Blatt 5:	Zusatzbelastung – Karte (Iso-Liniendarstellung)
Blatt 6–8:	Gesamtbelastung – Hauptergebnis
Blatt 9–12:	Gesamtbelastung – Detaillierte Ergebnisse
Blatt 13–15:	Gesamtbelastung – Annahmen für Schallberechnung
Blatt 16:	Gesamtbelastung – Karte (Iso-Liniendarstellung)

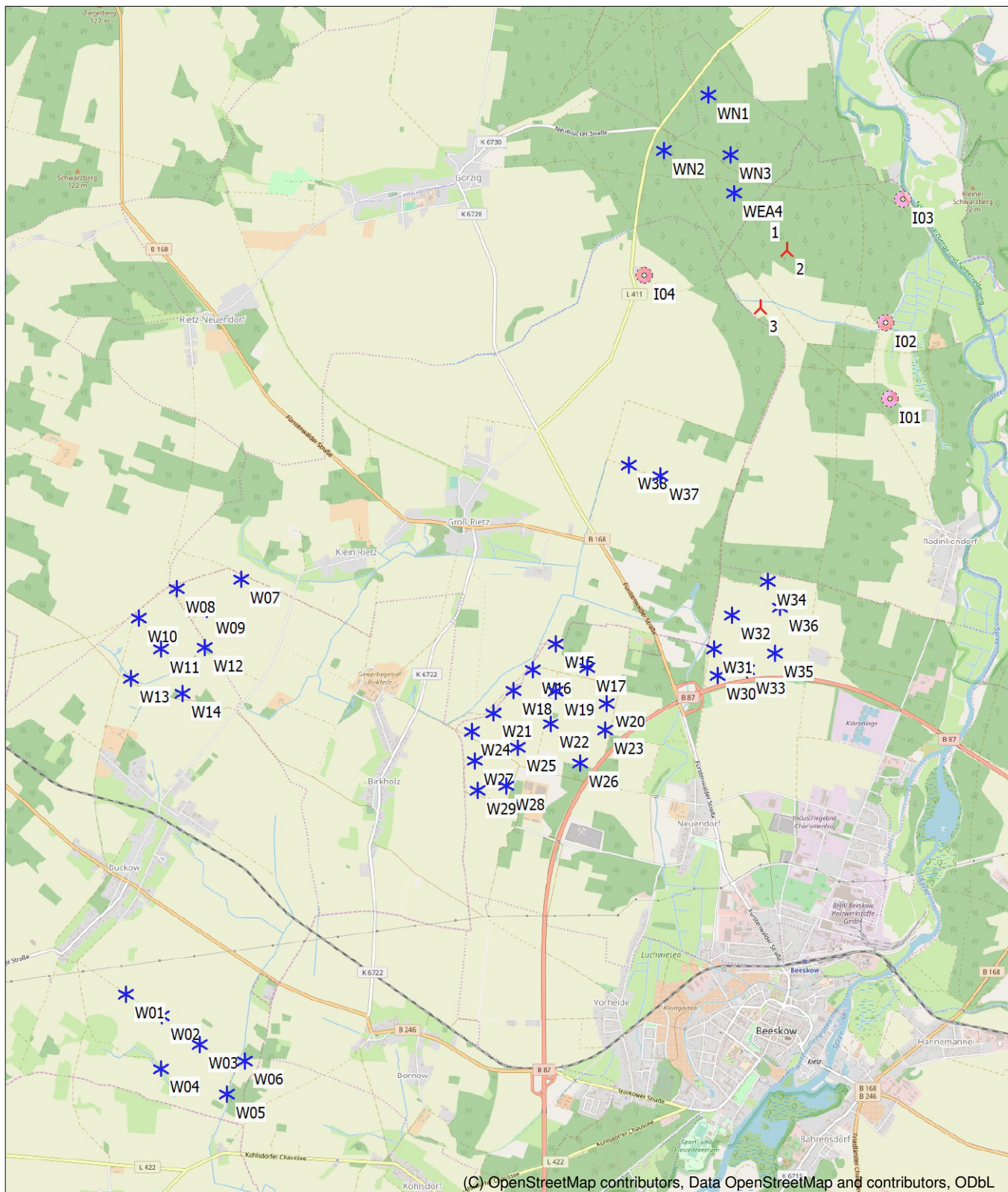
Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: Zusatzbelastung:  
 3\* WEA

Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

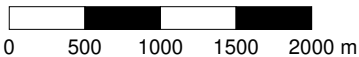
Lizenzierter Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:01/3.3.274

**BASIS - Karte**

**Berechnung: Übersicht**



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL



Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:50.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 446.218 Nord: 5.784.353

▲ Neue WEA    
 ★ Existierende WEA    
 ■ Schall-Immissionsort



Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: **Zusatzbelastung: 3\* WEA**  
 Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:03/3.3.274

**DECIBEL - Hauptergebnis**

**Berechnung: Vorbelastung**  
 ISO 9613-2 Deutschland

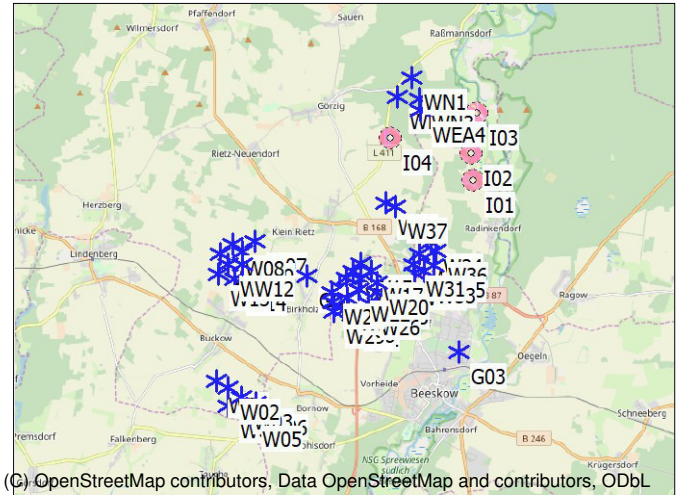
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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

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

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

Alle Koordinatenangaben in:  
 UTM (north)-ETRS89 Zone: 33



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

Maßstab 1:200.000  
 \* Existierende WEA    ■ Schall-Immissionsort

**WEA**

	Ost Nord Z			Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
			[m]		Ak-tuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name			
G01	445.142	5.783.592	67,1	Schweinemast ...	Ja	Anlage	-1	1	1,0	5,0	USER	LWA-95	(95%)	95,0	Nein
G02	446.325	5.782.555	63,7	Biogasanlage B...	Ja	Anlage	-1	1	1,0	5,0	USER	LWA-101,0	(95%)	101,0	Nein
G03	449.174	5.781.544	44,8	Spanplattenwerk	Ja	Anlage	-1	1	1,0	10,0	USER	LWA-106,0	(95%)	106,0	Nein
W01	442.723	5.780.834	70,3	W01-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-104,0-Ref	(95%)	104,0	Nein
W02	443.037	5.780.647	67,7	W02-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-104,0-Ref	(95%)	104,0	Nein
W03	443.376	5.780.384	63,2	W03-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-104,0-Ref	(95%)	104,0	Nein
W04	443.027	5.780.171	62,4	W04-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-104,0-Ref	(95%)	104,0	Nein
W05	443.609	5.779.934	60,8	W05-MD77	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	65,0	USER	LWA-104,0-Ref	(95%)	104,0	Nein
W06	443.772	5.780.231	59,4	W06-MD77	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	65,0	USER	LWA-104,0-Ref	(95%)	104,0	Nein
W07	443.795	5.784.520	74,8	W07-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-104,0-Ref	(95%)	104,0	Nein
W08	443.218	5.784.437	79,9	W08-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-104,0-Ref	(95%)	104,0	Nein
W09	443.477	5.784.251	74,4	W09-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-104,0-Ref	(95%)	104,0	Nein
W10	442.875	5.784.185	84,8	W10-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-104,0-Ref	(95%)	104,0	Nein
W11	443.067	5.783.907	81,6	W11-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-104,0-Ref	(95%)	104,0	Nein
W12	443.455	5.783.913	73,2	W12-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	85,0	USER	LWA-104,0-Ref	(95%)	104,0	Nein
W13	442.798	5.783.653	82,4	W13-MD77	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	USER	LWA-104,0-Ref	(95%)	104,0	Nein
W14	443.251	5.783.511	76,4	W14-MD77	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	USER	LWA-104,0-Ref	(95%)	104,0	Nein
W15	446.584	5.783.913	56,6	W15-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W16	446.375	5.783.686	58,0	W16-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W17	446.864	5.783.698	55,6	W17-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W18	446.206	5.783.500	57,8	W18-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W19	446.579	5.783.490	60,2	W19-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W20	447.029	5.783.384	55,5	W20-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W21	446.022	5.783.307	59,3	W21-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W22	446.528	5.783.203	59,8	W22-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W23	447.014	5.783.136	55,6	W23-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W24	445.827	5.783.137	63,3	W24-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W25	446.231	5.782.992	63,7	W25-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W26	446.790	5.782.844	54,4	W26-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W27	445.850	5.782.878	65,7	W27-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W28	446.127	5.782.652	64,1	W28-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W29	445.874	5.782.615	64,4	W29-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W30	448.017	5.783.618	47,4	W30-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W31	447.990	5.783.853	47,3	W31-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W32	448.151	5.784.150	48,6	W32-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-98,9-Typ	(95%)	98,9	Nein
W33	448.281	5.783.666	49,7	W33-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-98,9-Typ	(95%)	98,9	Nein
W34	448.474	5.784.446	50,5	W34-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-98,9-Typ	(95%)	98,9	Nein
W35	448.530	5.783.810	50,0	W35-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-98,9-Typ	(95%)	98,9	Nein
W36	448.583	5.784.212	51,1	W36-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-98,9-Typ	(95%)	98,9	Nein
W37	447.525	5.785.397	64,1	W37-E-48	Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	68,0	USER	LWA-102,0-Ref	(95%)	102,0	Nein
W38	447.254	5.785.494	64,6	W38-E-48	Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	68,0	USER	LWA-102,0-Ref	(95%)	102,0	Nein
WEA4	448.212	5.787.903	44,2	WEA4-V162-5.6	Nein	VESTAS	V162-5.6-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	T-M0-104,0-P0	(95%)	104,0	Nein
WN1	447.988	5.788.773	43,4	WN1-N149-4.5	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	USER	T-Mode-00-106,1-P0	(95%)	106,1	Nein
WN2	447.590	5.788.292	44,3	WN2-N149-4.5	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	USER	T-Mode-00-106,1-P0	(95%)	106,1	Nein
WN3	448.183	5.788.243	43,5	WN3-N149-4.5	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	USER	T-Mode-00-106,1-P0	(95%)	106,1	Nein

**Berechnungsergebnisse**

Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: Zusatzbelastung:  
 3\* WEA

Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenziertes Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:03/3.3.274

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Vorbelastung

### Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung Beurteilungspegel	
						Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]
I01	Radinkendorf Ausbau 4	449.581	5.786.053	42,1	5,0	45,0	29,7
I02	Radinkendorf Ausbau 6	449.549	5.786.739	42,7	5,0	45,0	30,7
I03	Görziger Dorfstelle, Flst. 17	449.713	5.787.826	41,6	5,0	45,0	32,5
I04	Schröders Hof 2	447.408	5.787.182	58,3	5,0	45,0	37,4

### Abstände (m)

WEA	I01	I02	I03	I04
G01	5076	5415	6231	4245
G02	4779	5282	6266	4752
G03	4527	5209	6305	5908
W01	8618	9026	9887	7890
W02	8488	8917	9803	7862
W03	8405	8860	9775	7904
W04	8806	9256	10164	8267
W05	8550	9033	9977	8183
W06	8224	8702	9643	7845
W07	5986	6167	6779	4488
W08	6565	6737	7326	5009
W09	6364	6562	7188	4903
W10	6961	7146	7747	5434
W11	6858	7074	7715	5438
W12	6489	6717	7381	5130
W13	7195	7423	8077	5806
W14	6821	7077	7770	5546
W15	3683	4096	5010	3371
W16	3985	4404	5318	3645
W17	3596	4057	5016	3526
W18	4232	4655	5569	3873
W19	3947	4402	5350	3784
W20	3693	4196	5190	3817
W21	4495	4921	5835	4115
W22	4177	4651	5614	4075
W23	3886	4405	5411	4065
W24	4753	5180	6090	4343
W25	4538	5005	5958	4352
W26	4253	4773	5776	4382
W27	4899	5347	6277	4577
W28	4847	5330	6295	4708
W29	5056	5524	6472	4818
W30	2894	3477	4537	3616
W31	2715	3280	4331	3379
W32	2380	2942	3994	3122
W33	2718	3324	4400	3623
W34	1951	2532	3600	2936
W35	2477	3101	4187	3554
W36	2094	2705	3787	3194
W37	2158	2428	3269	1789
W38	2393	2611	3389	1695
WEA4	2301	1773	1503	1080
WN1	3152	2564	1968	1693
WN2	2996	2500	2174	1125
WN3	2598	2032	1586	1314



Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: **Zusatzbelastung:  
 3\* WEA**

Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:01/3.3.274

## DECIBEL - Hauptergebnis

### Berechnung: Zusatzbelastung

ISO 9613-2 Deutschland

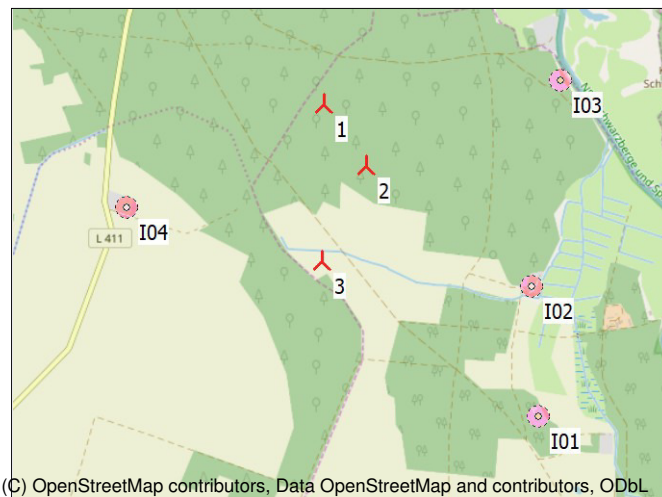
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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

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

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

Alle Koordinatenangaben in:  
 UTM (north)-ETRS89 Zone: 33



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

Maßstab 1:40.000  
 Neue WEA  
 Schall-Immissionsort

### WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotordurchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte		Windgeschwindigkeit	LWA	Einzelton
					Aktuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name			
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]	
1	448.458	5.787.711	44,3	WEA 1	Nein	VESTAS	V162-5.6-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	R-M0-106,1-P2,1	(95%)	106,1	Nein
2	448.676	5.787.384	43,7	WEA 2	Nein	VESTAS	V162-5.6-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	R-M0-106,1-P2,1	(95%)	106,1	Nein
3	448.440	5.786.884	43,3	WEA 3	Nein	VESTAS	V162-5.6-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	R-M0-106,1-P2,1	(95%)	106,1	Nein

### Berechnungsergebnisse

#### Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Anforderung Beurteilungspegel	
						Schall	Von WEA
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
I01	Radinkendorf Ausbau 4	449.581	5.786.053	42,1	5,0	45,0	32,7
I02	Radinkendorf Ausbau 6	449.549	5.786.739	42,7	5,0	45,0	36,8
I03	Görziger Dorfstelle, Flst. 17	449.713	5.787.826	41,6	5,0	45,0	35,7
I04	Schröders Hof 2	447.408	5.787.182	58,3	5,0	45,0	37,1

#### Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA		
	1	2	3
I01	2003	1610	1412
I02	1461	1085	1118
I03	1260	1127	1584
I04	1176	1284	1074

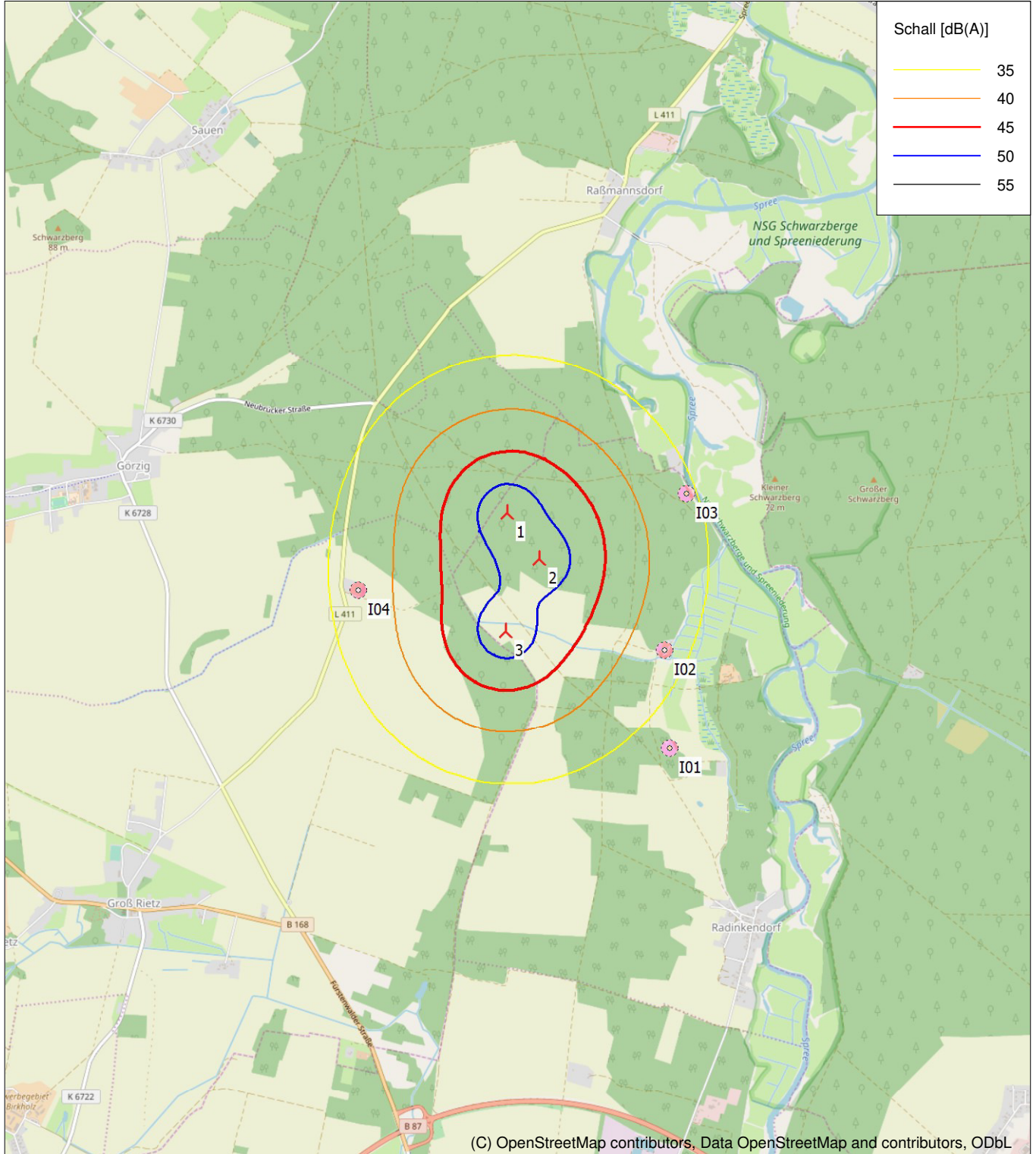
Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: Zusatzbelastung:  
 3\* WEA

Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

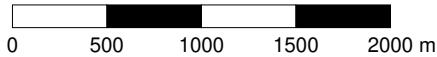
Lizenzierter Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:01/3.3.274

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

Berechnung: Zusatzbelastung



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL



Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:40.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 448.558 Nord: 5.787.297

🚧 Neue WEA

📍 Schall-Immissionsort

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

Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: **Zusatzbelastung: 3\* WEA**  
 Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:02/3.3.274



## DECIBEL - Hauptergebnis

### Berechnung: Gesamtbelastung

ISO 9613-2 Deutschland

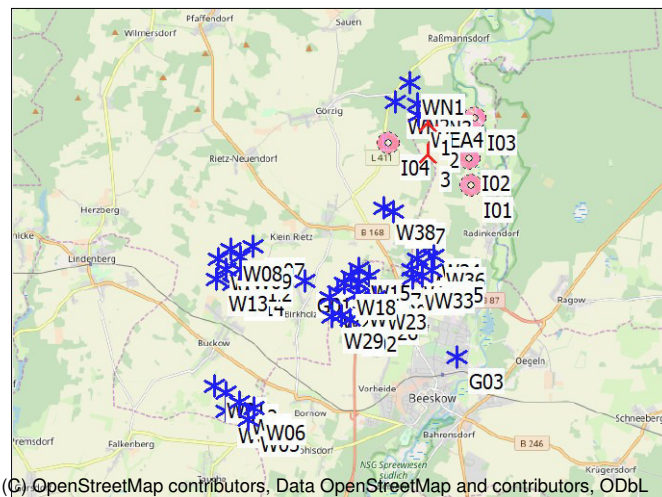
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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

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

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

Alle Koordinatenangaben in:  
 UTM (north)-ETRS89 Zone: 33



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

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

### WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte		Windgeschwindigkeit	LWA	Einzelton
					Aktuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name			
			[m]				[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]		
1	448.458	5.787.711	44,3	WEA 1	Nein	VESTAS	V162-5.6-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	R-M0-106,1-P2,1	(95%)	106,1	Nein
2	448.676	5.787.384	43,7	WEA 2	Nein	VESTAS	V162-5.6-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	R-M0-106,1-P2,1	(95%)	106,1	Nein
3	448.440	5.786.884	43,3	WEA 3	Nein	VESTAS	V162-5.6-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	R-M0-106,1-P2,1	(95%)	106,1	Nein
G01	445.142	5.783.592	67,1	Schweinemast ...	Ja	Anlage	-1	1	1,0	5,0	USER	LWA-95	(95%)	95,0	Nein
G02	446.325	5.782.555	63,7	Biogasanlage B...	Ja	Anlage	-1	1	1,0	5,0	USER	LWA-101,0	(95%)	101,0	Nein
G03	449.174	5.781.544	44,8	Spanplattenwerk	Ja	Anlage	-1	1	1,0	10,0	USER	LWA-106,0	(95%)	106,0	Nein
W01	442.723	5.780.834	70,3	W01-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-104,0-Ref	(95%)	104,0	Nein
W02	443.037	5.780.647	67,7	W02-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-104,0-Ref	(95%)	104,0	Nein
W03	443.376	5.780.384	63,2	W03-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-104,0-Ref	(95%)	104,0	Nein
W04	443.027	5.780.171	62,4	W04-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-104,0-Ref	(95%)	104,0	Nein
W05	443.609	5.779.934	60,8	W05-MD77	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	65,0	USER	LWA-104,0-Ref	(95%)	104,0	Nein
W06	443.772	5.780.231	59,4	W06-MD77	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	65,0	USER	LWA-104,0-Ref	(95%)	104,0	Nein
W07	443.795	5.784.520	74,8	W07-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-104,0-Ref	(95%)	104,0	Nein
W08	443.218	5.784.437	79,9	W08-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-104,0-Ref	(95%)	104,0	Nein
W09	443.477	5.784.251	74,4	W09-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-104,0-Ref	(95%)	104,0	Nein
W10	442.875	5.784.185	84,8	W10-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-104,0-Ref	(95%)	104,0	Nein
W11	443.067	5.783.907	81,6	W11-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	65,0	USER	LWA-104,0-Ref	(95%)	104,0	Nein
W12	443.455	5.783.913	73,2	W12-MD70	Nein	REpower	MD 70-1.500	1.500	70,0	85,0	USER	LWA-104,0-Ref	(95%)	104,0	Nein
W13	442.798	5.783.653	82,4	W13-MD77	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	USER	LWA-104,0-Ref	(95%)	104,0	Nein
W14	443.251	5.783.511	76,4	W14-MD77	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	USER	LWA-104,0-Ref	(95%)	104,0	Nein
W15	446.584	5.783.913	56,6	W15-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W16	446.375	5.783.686	58,0	W16-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W17	446.864	5.783.698	55,6	W17-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W18	446.206	5.783.500	57,8	W18-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W19	446.579	5.783.490	60,2	W19-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W20	447.029	5.783.384	55,5	W20-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W21	446.022	5.783.307	59,3	W21-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W22	446.528	5.783.203	59,8	W22-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W23	447.014	5.783.136	55,6	W23-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W24	445.827	5.783.137	63,3	W24-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W25	446.231	5.782.992	63,7	W25-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W26	446.790	5.782.844	54,4	W26-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W27	445.850	5.782.878	65,7	W27-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W28	446.127	5.782.652	64,1	W28-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W29	445.874	5.782.615	64,4	W29-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W30	448.017	5.783.618	47,4	W30-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W31	447.990	5.783.853	47,3	W31-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W32	448.151	5.784.150	48,6	W32-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-98,9-Typ	(95%)	98,9	Nein
W33	448.281	5.783.666	49,7	W33-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-98,9-Typ	(95%)	98,9	Nein
W34	448.474	5.784.446	50,5	W34-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-98,9-Typ	(95%)	98,9	Nein
W35	448.530	5.783.810	50,0	W35-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-98,9-Typ	(95%)	98,9	Nein
W36	448.583	5.784.212	51,1	W36-V80	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-98,9-Typ	(95%)	98,9	Nein
W37	447.525	5.785.397	64,1	W37-E-48	Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	68,0	USER	LWA-102,0-Ref	(95%)	102,0	Nein
W38	447.254	5.785.494	64,6	W38-E-48	Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	68,0	USER	LWA-102,0-Ref	(95%)	102,0	Nein
WEA4	448.212	5.787.903	44,2	WEA4-V162-5.6	Nein	VESTAS	V162-5.6-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	T-M0-104,0-P0	(95%)	104,0	Nein
WN1	447.988	5.788.773	43,4	WN1-N149-4.5	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	USER	T-Mode-00-106,1-P0	(95%)	106,1	Nein

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt: **Görzig**  
Beschreibung: Zusatzbelastung:  
3\* WEA

Höhenmodell: DGM200  
(c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
NH inkl. FH

Lizenziertes Anwender:  
**GICON GmbH**  
Tiergartenstraße 48  
DE-01219 Dresden  
+49 (0) 351 / 47878-0  
Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
Berechnet:  
05.12.2019 12:02/3.3.274

## DECIBEL - Hauptergebnis

### Berechnung: Gesamtbelastung

...(Fortsetzung von letzter Seite)

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte		Windgeschwindigkeit	LWA	Einzelton
					Aktuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name			
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]	
WN2	447.590	5.788.292	44,3	WN2-N149-4.5	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	USER	T-Mode-00-106,1-P0	(95%)	106,1	Nein
WN3	448.183	5.788.243	43,5	WN3-N149-4.5	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	USER	T-Mode-00-106,1-P0	(95%)	106,1	Nein

### Berechnungsergebnisse

#### Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Anforderung Beurteilungspegel	
						Schall	Von WEA
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
I01	Radinkendorf Ausbau 4	449.581	5.786.053	42,1	5,0	45,0	34,4
I02	Radinkendorf Ausbau 6	449.549	5.786.739	42,7	5,0	45,0	37,7
I03	Görziger Dorfstelle, Flst. 17	449.713	5.787.826	41,6	5,0	45,0	37,4
I04	Schröders Hof 2	447.408	5.787.182	58,3	5,0	45,0	40,3

#### Abstände (m)

WEA	I01	I02	I03	I04
1	2003	1461	1260	1176
2	1610	1085	1127	1284
3	1412	1118	1584	1074
G01	5076	5415	6231	4245
G02	4779	5282	6266	4752
G03	4527	5209	6305	5908
W01	8618	9026	9887	7890
W02	8488	8917	9803	7862
W03	8405	8860	9775	7904
W04	8806	9256	10164	8267
W05	8550	9033	9977	8183
W06	8224	8702	9643	7845
W07	5986	6167	6779	4488
W08	6565	6737	7326	5009
W09	6364	6562	7188	4903
W10	6961	7146	7747	5434
W11	6858	7074	7715	5438
W12	6489	6717	7381	5130
W13	7195	7423	8077	5806
W14	6821	7077	7770	5546
W15	3683	4096	5010	3371
W16	3985	4404	5318	3645
W17	3596	4057	5016	3526
W18	4232	4655	5569	3873
W19	3947	4402	5350	3784
W20	3693	4196	5190	3817
W21	4495	4921	5835	4115
W22	4177	4651	5614	4075
W23	3886	4405	5411	4065
W24	4753	5180	6090	4343
W25	4538	5005	5958	4352
W26	4253	4773	5776	4382
W27	4899	5347	6277	4577
W28	4847	5330	6295	4708
W29	5056	5524	6472	4818
W30	2894	3477	4537	3616
W31	2715	3280	4331	3379
W32	2380	2942	3994	3122
W33	2718	3324	4400	3623
W34	1951	2532	3600	2936
W35	2477	3101	4187	3554
W36	2094	2705	3787	3194
W37	2158	2428	3269	1789
W38	2393	2611	3389	1695
WEA4	2301	1773	1503	1080
WN1	3152	2564	1968	1693

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt: **Görzig**  
Beschreibung:  
Zusatzbelastung:  
3\* WEA

Höhenmodell: DGM200  
(c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
NH inkl. FH

Lizenziertes Anwender:  
**GICON GmbH**  
Tiergartenstraße 48  
DE-01219 Dresden  
+49 (0) 351 / 47878-0  
Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
Berechnet:  
05.12.2019 12:02/3.3.274

## DECIBEL - Hauptergebnis

### Berechnung: Gesamtbelastung

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA	I01	I02	I03	I04
WN2	2996	2500	2174	1125
WN3	2598	2032	1586	1314

Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: Zusatzbelastung:  
 3\* WEA

Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:02/3.3.274

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Gesamtbelastung **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s  
**Annahmen**

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

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

## Berechnungsergebnisse

### Schall-Immissionsort: I01 Radinkendorf Ausbau 4

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.003	2.009	86,9	Ja	<b>24,90</b>	106,1	3,01	77,06	3,82	3,32	0,00	0,00	84,20
2	1.610	1.618	86,9	Ja	<b>27,89</b>	106,1	3,01	75,18	3,07	2,95	0,00	0,00	81,21
3	1.412	1.421	86,6	Ja	<b>29,64</b>	106,1	3,01	74,05	2,70	2,70	0,00	0,00	79,46
G01	5.076	5.076	4,7	Nein	<b>-1,54</b>	95,0	3,01	85,11	9,64	4,80	0,00	0,00	99,55
G02	4.779	4.779	6,3	Ja	<b>5,59</b>	101,0	3,01	84,59	9,08	4,75	0,00	0,00	98,42
G03	4.527	4.527	6,7	Ja	<b>11,54</b>	106,0	3,01	84,12	8,60	4,75	0,00	0,00	97,47
W01	8.618	8.618	31,9	Ja	<b>-3,73</b>	104,0	3,01	89,71	16,38	4,67	0,00	0,00	110,76
W02	8.488	8.489	31,5	Ja	<b>-3,35</b>	104,0	3,01	89,58	16,13	4,67	0,00	0,00	110,38
W03	8.405	8.405	30,0	Ja	<b>-3,11</b>	104,0	3,01	89,49	15,97	4,68	0,00	0,00	110,14
W04	8.806	8.807	29,3	Ja	<b>-4,29</b>	104,0	3,01	89,90	16,73	4,69	0,00	0,00	111,32
W05	8.550	8.551	29,5	Ja	<b>-3,54</b>	104,0	3,01	89,64	16,25	4,68	0,00	0,00	110,57
W06	8.224	8.225	28,8	Ja	<b>-2,58</b>	104,0	3,01	89,30	15,63	4,68	0,00	0,00	109,61
W07	5.986	5.986	33,8	Ja	<b>4,50</b>	104,0	3,01	86,54	11,37	4,61	0,00	0,00	102,52
W08	6.565	6.566	34,6	Ja	<b>2,58</b>	104,0	3,01	87,35	12,47	4,62	0,00	0,00	104,44
W09	6.364	6.365	33,7	Ja	<b>3,24</b>	104,0	3,01	87,08	12,09	4,62	0,00	0,00	103,79
W10	6.961	6.962	36,6	Ja	<b>1,32</b>	104,0	3,01	87,85	13,23	4,62	0,00	0,00	105,70
W11	6.858	6.859	36,7	Ja	<b>1,65</b>	104,0	3,01	87,73	13,03	4,62	0,00	0,00	105,38
W12	6.489	6.490	43,5	Ja	<b>2,88</b>	104,0	3,01	87,24	12,33	4,57	0,00	0,00	104,15
W13	7.195	7.196	46,4	Ja	<b>0,63</b>	104,0	3,01	88,14	13,67	4,58	0,00	0,00	106,39
W14	6.821	6.822	44,5	Ja	<b>1,81</b>	104,0	3,01	87,68	12,96	4,58	0,00	0,00	105,22
W15	3.683	3.684	52,1	Ja	<b>11,04</b>	101,7	3,01	82,33	7,00	4,32	0,00	0,00	93,64
W16	3.985	3.987	52,3	Ja	<b>9,74</b>	101,7	3,01	83,01	7,57	4,35	0,00	0,00	94,94
W17	3.596	3.597	52,4	Ja	<b>11,42</b>	101,7	3,01	82,12	6,83	4,30	0,00	0,00	93,26
W18	4.232	4.233	51,8	Ja	<b>8,72</b>	101,7	3,01	83,53	8,04	4,38	0,00	0,00	95,96
W19	3.947	3.949	53,8	Ja	<b>9,91</b>	101,7	3,01	82,93	7,50	4,33	0,00	0,00	94,77
W20	3.693	3.694	51,6	Ja	<b>10,99</b>	101,7	3,01	82,35	7,02	4,32	0,00	0,00	93,69
W21	4.495	4.497	52,0	Ja	<b>7,67</b>	101,7	3,01	84,06	8,54	4,41	0,00	0,00	97,01
W22	4.177	4.178	53,0	Ja	<b>8,96</b>	101,7	3,01	83,42	7,94	4,37	0,00	0,00	95,72
W23	3.886	3.887	51,8	Ja	<b>10,16</b>	101,7	3,01	82,79	7,39	4,34	0,00	0,00	94,52
W24	4.753	4.755	53,5	Ja	<b>6,69</b>	101,7	3,01	84,54	9,03	4,42	0,00	0,00	97,99
W25	4.538	4.539	54,0	Ja	<b>7,52</b>	101,7	3,01	84,14	8,62	4,39	0,00	0,00	97,16
W26	4.253	4.254	50,9	Ja	<b>8,63</b>	101,7	3,01	83,58	8,08	4,39	0,00	0,00	96,05
W27	4.899	4.901	54,2	Ja	<b>6,14</b>	101,7	3,01	84,80	9,31	4,42	0,00	0,00	98,54
W28	4.847	4.849	53,2	Ja	<b>6,33</b>	101,7	3,01	84,71	9,21	4,43	0,00	0,00	98,35
W29	5.056	5.057	53,0	Ja	<b>5,55</b>	101,7	3,01	85,08	9,61	4,44	0,00	0,00	99,13
W30	2.894	2.896	50,2	Ja	<b>14,74</b>	101,7	3,01	80,24	5,50	4,21	0,00	0,00	89,94
W31	2.715	2.717	50,1	Ja	<b>15,67</b>	101,7	3,01	79,68	5,16	4,17	0,00	0,00	89,01
W32	2.380	2.383	50,7	Ja	<b>14,74</b>	98,9	3,01	78,54	4,53	4,07	0,00	0,00	87,14
W33	2.718	2.720	51,5	Ja	<b>12,87</b>	98,9	3,01	79,69	5,17	4,15	0,00	0,00	89,01
W34	1.951	1.954	52,5	Ja	<b>17,47</b>	98,9	3,01	76,82	3,71	3,88	0,00	0,00	84,41
W35	2.477	2.479	52,4	Ja	<b>14,21</b>	98,9	3,01	78,89	4,71	4,08	0,00	0,00	87,67
W36	2.094	2.097	53,2	Ja	<b>16,54</b>	98,9	3,01	77,43	3,98	3,93	0,00	0,00	85,34
W37	2.158	2.160	40,3	Ja	<b>19,05</b>	102,0	3,01	77,69	4,10	4,16	0,00	0,00	85,95
W38	2.393	2.395	39,2	Ja	<b>17,63</b>	102,0	3,01	78,59	4,55	4,24	0,00	0,00	87,37

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: **Zusatzbelastung:  
 3\* WEA**

Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:02/3.3.274

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung: Gesamtbelastung Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s**

...(Fortsetzung von letzter Seite)

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA4	2.301	2.307	86,8	Ja	<b>20,84</b>	104,0	3,01	78,26	4,38	3,51	0,00	0,00	86,16
WN1	3.152	3.156	83,8	Ja	<b>18,25</b>	106,1	3,01	80,98	6,00	3,89	0,00	0,00	90,87
WN2	2.996	3.001	84,2	Ja	<b>19,03</b>	106,1	3,01	80,54	5,70	3,84	0,00	0,00	90,09
WN3	2.598	2.603	83,8	Ja	<b>21,16</b>	106,1	3,01	79,31	4,95	3,70	0,00	0,00	87,95
Summe					<b>34,44</b>								

### Schall-Immissionsort: I02 Radinkendorf Ausbau 6

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.461	1.471	86,8	Ja	<b>29,18</b>	106,1	3,01	74,35	2,79	2,77	0,00	0,00	79,91
2	1.085	1.098	86,9	Ja	<b>33,13</b>	106,1	3,00	71,81	2,09	2,07	0,00	0,00	75,96
3	1.118	1.130	87,0	Ja	<b>32,74</b>	106,1	3,00	72,07	2,15	2,14	0,00	0,00	76,36
G01	5.415	5.415	4,3	Nein	<b>-2,75</b>	95,0	3,01	85,67	10,29	4,80	0,00	0,00	100,76
G02	5.282	5.282	6,8	Nein	<b>3,72</b>	101,0	3,01	85,46	10,04	4,80	0,00	0,00	100,29
G03	5.209	5.209	7,1	Ja	<b>9,03</b>	106,0	3,01	85,33	9,90	4,75	0,00	0,00	99,98
W01	9.026	9.026	31,7	Ja	<b>-4,91</b>	104,0	3,01	90,11	17,15	4,68	0,00	0,00	111,94
W02	8.917	8.918	31,9	Ja	<b>-4,60</b>	104,0	3,01	90,01	16,94	4,68	0,00	0,00	111,63
W03	8.860	8.860	30,6	Ja	<b>-4,44</b>	104,0	3,01	89,95	16,83	4,68	0,00	0,00	111,46
W04	9.256	9.256	29,8	Ja	<b>-5,58</b>	104,0	3,01	90,33	17,59	4,69	0,00	0,00	112,61
W05	9.033	9.033	30,2	Ja	<b>-4,94</b>	104,0	3,01	90,12	17,16	4,69	0,00	0,00	111,97
W06	8.702	8.703	29,5	Ja	<b>-3,99</b>	104,0	3,01	89,79	16,53	4,68	0,00	0,00	111,01
W07	6.167	6.168	33,7	Ja	<b>3,89</b>	104,0	3,01	86,80	11,72	4,61	0,00	0,00	103,13
W08	6.737	6.737	34,3	Ja	<b>2,03</b>	104,0	3,01	87,57	12,80	4,63	0,00	0,00	105,00
W09	6.562	6.563	33,3	Ja	<b>2,59</b>	104,0	3,01	87,34	12,47	4,63	0,00	0,00	104,44
W10	7.146	7.147	36,1	Ja	<b>0,74</b>	104,0	3,01	88,08	13,58	4,63	0,00	0,00	106,29
W11	7.074	7.074	36,5	Ja	<b>0,97</b>	104,0	3,01	87,99	13,44	4,62	0,00	0,00	106,06
W12	6.717	6.718	43,7	Ja	<b>2,14</b>	104,0	3,01	87,55	12,76	4,58	0,00	0,00	104,89
W13	7.423	7.424	46,4	Ja	<b>-0,08</b>	104,0	3,01	88,41	14,11	4,59	0,00	0,00	107,10
W14	7.077	7.078	44,9	Ja	<b>1,00</b>	104,0	3,01	88,00	13,45	4,58	0,00	0,00	106,03
W15	4.096	4.097	52,0	Ja	<b>9,28</b>	101,7	3,01	83,25	7,79	4,37	0,00	0,00	95,40
W16	4.404	4.405	52,3	Ja	<b>8,04</b>	101,7	3,01	83,88	8,37	4,39	0,00	0,00	96,64
W17	4.057	4.058	52,8	Ja	<b>9,45</b>	101,7	3,01	83,17	7,71	4,36	0,00	0,00	95,23
W18	4.655	4.656	51,8	Ja	<b>7,05</b>	101,7	3,01	84,36	8,85	4,42	0,00	0,00	97,63
W19	4.402	4.403	54,2	Ja	<b>8,06</b>	101,7	3,01	83,88	8,37	4,38	0,00	0,00	96,62
W20	4.196	4.197	52,2	Ja	<b>8,87</b>	101,7	3,01	83,46	7,98	4,38	0,00	0,00	95,81
W21	4.921	4.922	52,1	Ja	<b>6,05</b>	101,7	3,01	84,84	9,35	4,44	0,00	0,00	98,64
W22	4.651	4.652	53,8	Ja	<b>7,08</b>	101,7	3,01	84,35	8,84	4,41	0,00	0,00	97,60
W23	4.405	4.407	52,1	Ja	<b>8,03</b>	101,7	3,01	83,88	8,37	4,40	0,00	0,00	96,65
W24	5.180	5.181	53,7	Ja	<b>5,10</b>	101,7	3,01	85,29	9,84	4,45	0,00	0,00	99,58
W25	5.005	5.006	54,7	Ja	<b>5,75</b>	101,7	3,01	84,99	9,51	4,43	0,00	0,00	98,93
W26	4.773	4.774	51,1	Ja	<b>6,60</b>	101,7	3,01	84,58	9,07	4,44	0,00	0,00	98,08
W27	5.347	5.348	54,6	Ja	<b>4,50</b>	101,7	3,01	85,56	10,16	4,45	0,00	0,00	100,18
W28	5.330	5.332	54,2	Ja	<b>4,56</b>	101,7	3,01	85,54	10,13	4,45	0,00	0,00	100,12
W29	5.524	5.525	53,8	Ja	<b>3,87</b>	101,7	3,01	85,85	10,50	4,47	0,00	0,00	100,81
W30	3.477	3.478	50,3	Ja	<b>11,94</b>	101,7	3,01	81,83	6,61	4,31	0,00	0,00	92,74
W31	3.280	3.282	50,1	Ja	<b>12,85</b>	101,7	3,01	81,32	6,24	4,28	0,00	0,00	91,83
W32	2.942	2.944	50,8	Ja	<b>11,70</b>	98,9	3,01	80,38	5,59	4,21	0,00	0,00	90,18
W33	3.324	3.326	51,9	Ja	<b>9,86</b>	98,9	3,01	81,44	6,32	4,27	0,00	0,00	92,02
W34	2.532	2.535	52,7	Ja	<b>13,90</b>	98,9	3,01	79,08	4,82	4,09	0,00	0,00	87,98
W35	3.101	3.103	52,9	Ja	<b>10,93</b>	98,9	3,01	80,84	5,90	4,22	0,00	0,00	90,95
W36	2.705	2.707	53,8	Ja	<b>12,97</b>	98,9	3,01	79,65	5,14	4,12	0,00	0,00	88,91
W37	2.428	2.430	40,9	Ja	<b>17,45</b>	102,0	3,01	78,71	4,62	4,22	0,00	0,00	87,55
W38	2.611	2.612	40,0	Ja	<b>16,42</b>	102,0	3,01	79,34	4,96	4,28	0,00	0,00	88,58
WEA4	1.773	1.780	86,7	Ja	<b>24,48</b>	104,0	3,01	76,01	3,38	3,13	0,00	0,00	82,52
WN1	2.564	2.569	83,8	Ja	<b>21,36</b>	106,1	3,01	79,20	4,88	3,68	0,00	0,00	87,76
WN2	2.500	2.505	84,2	Ja	<b>21,73</b>	106,1	3,01	78,98	4,76	3,65	0,00	0,00	87,38
WN3	2.032	2.038	83,6	Ja	<b>24,67</b>	106,1	3,01	77,18	3,87	3,39	0,00	0,00	84,45
Summe					<b>37,74</b>								

Projekt: Beschreibung:  
**Görzig** Zusatzbelastung:  
 3\* WEA

Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:02/3.3.274

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Gesamtbelastung **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

**Schall-Immissionsort: I03 Görziger Dorfstelle, Flst. 17**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.260	1.271	85,8	Ja	<b>31,12</b>	106,1	3,01	73,08	2,42	2,47	0,00	0,00	77,97
2	1.127	1.139	85,9	Ja	<b>32,60</b>	106,1	3,00	72,13	2,16	2,20	0,00	0,00	76,50
3	1.584	1.592	85,8	Ja	<b>28,08</b>	106,1	3,01	75,04	3,03	2,95	0,00	0,00	81,01
G01	6.231	6.231	4,1	Nein	<b>-5,52</b>	95,0	3,01	86,89	11,84	4,80	0,00	0,00	103,53
G02	6.266	6.266	7,3	Ja	<b>0,40</b>	101,0	3,01	86,94	11,91	4,76	0,00	0,00	103,61
G03	6.305	6.305	6,9	Ja	<b>5,27</b>	106,0	3,01	86,99	11,98	4,76	0,00	0,00	103,74
W01	9.887	9.887	30,5	Ja	<b>-7,36</b>	104,0	3,01	90,90	18,79	4,69	0,00	0,00	114,38
W02	9.803	9.804	30,6	Ja	<b>-7,12</b>	104,0	3,01	90,83	18,63	4,69	0,00	0,00	114,15
W03	9.775	9.775	30,2	Ja	<b>-7,04</b>	104,0	3,01	90,80	18,57	4,69	0,00	0,00	114,07
W04	10.164	10.164	29,2	Ja	<b>-8,13</b>	104,0	3,01	91,14	19,31	4,70	0,00	0,00	115,16
W05	9.977	9.977	29,5	Ja	<b>-7,61</b>	104,0	3,01	90,98	18,96	4,70	0,00	0,00	114,64
W06	9.643	9.643	28,7	Ja	<b>-6,68</b>	104,0	3,01	90,68	18,32	4,70	0,00	0,00	113,70
W07	6.779	6.779	33,2	Ja	<b>1,89</b>	104,0	3,01	87,62	12,88	4,63	0,00	0,00	105,14
W08	7.326	7.327	34,0	Ja	<b>0,16</b>	104,0	3,01	88,30	13,92	4,64	0,00	0,00	106,86
W09	7.188	7.189	32,5	Ja	<b>0,59</b>	104,0	3,01	88,13	13,66	4,65	0,00	0,00	106,44
W10	7.747	7.748	35,5	Ja	<b>-1,12</b>	104,0	3,01	88,78	14,72	4,64	0,00	0,00	108,15
W11	7.715	7.716	35,3	Ja	<b>-1,03</b>	104,0	3,01	88,75	14,66	4,64	0,00	0,00	108,05
W12	7.381	7.382	42,9	Ja	<b>0,04</b>	104,0	3,01	88,36	14,02	4,60	0,00	0,00	106,99
W13	8.077	8.077	45,2	Ja	<b>-2,08</b>	104,0	3,01	89,15	15,35	4,61	0,00	0,00	109,10
W14	7.770	7.771	44,7	Ja	<b>-1,15</b>	104,0	3,01	88,81	14,77	4,60	0,00	0,00	108,18
W15	5.010	5.011	50,9	Ja	<b>5,71</b>	101,7	3,01	85,00	9,52	4,45	0,00	0,00	98,97
W16	5.318	5.319	51,2	Ja	<b>4,59</b>	101,7	3,01	85,52	10,11	4,47	0,00	0,00	100,10
W17	5.016	5.017	52,3	Ja	<b>5,70</b>	101,7	3,01	85,01	9,53	4,44	0,00	0,00	98,98
W18	5.569	5.570	50,8	Ja	<b>3,69</b>	101,7	3,01	85,92	10,58	4,49	0,00	0,00	100,99
W19	5.350	5.351	53,3	Ja	<b>4,48</b>	101,7	3,01	85,57	10,17	4,46	0,00	0,00	100,20
W20	5.190	5.191	52,8	Ja	<b>5,06</b>	101,7	3,01	85,31	9,86	4,45	0,00	0,00	99,62
W21	5.835	5.836	51,2	Ja	<b>2,77</b>	101,7	3,01	86,32	11,09	4,50	0,00	0,00	101,91
W22	5.614	5.615	53,4	Ja	<b>3,55</b>	101,7	3,01	85,99	10,67	4,48	0,00	0,00	101,13
W23	5.411	5.412	52,7	Ja	<b>4,26</b>	101,7	3,01	85,67	10,28	4,47	0,00	0,00	100,42
W24	6.090	6.091	52,8	Ja	<b>1,91</b>	101,7	3,01	86,69	11,57	4,50	0,00	0,00	102,77
W25	5.958	5.959	54,0	Ja	<b>2,37</b>	101,7	3,01	86,50	11,32	4,49	0,00	0,00	102,32
W26	5.776	5.777	51,6	Ja	<b>2,97</b>	101,7	3,01	86,23	10,98	4,50	0,00	0,00	101,71
W27	6.277	6.279	53,7	Ja	<b>1,29</b>	101,7	3,01	86,96	11,93	4,51	0,00	0,00	103,39
W28	6.295	6.296	54,0	Ja	<b>1,23</b>	101,7	3,01	86,98	11,96	4,51	0,00	0,00	103,45
W29	6.472	6.474	53,0	Ja	<b>0,64</b>	101,7	3,01	87,22	12,30	4,52	0,00	0,00	104,04
W30	4.537	4.538	50,0	Ja	<b>7,50</b>	101,7	3,01	84,14	8,62	4,42	0,00	0,00	97,18
W31	4.331	4.332	49,9	Ja	<b>8,31</b>	101,7	3,01	83,73	8,23	4,41	0,00	0,00	96,37
W32	3.994	3.995	50,6	Ja	<b>6,89</b>	98,9	3,01	83,03	7,59	4,37	0,00	0,00	94,99
W33	4.400	4.401	51,5	Ja	<b>5,25</b>	98,9	3,01	83,87	8,36	4,40	0,00	0,00	96,63
W34	3.600	3.601	52,3	Ja	<b>8,60</b>	98,9	3,01	82,13	6,84	4,30	0,00	0,00	93,28
W35	4.187	4.188	52,6	Ja	<b>6,11</b>	98,9	3,01	83,44	7,96	4,37	0,00	0,00	95,77
W36	3.787	3.788	53,4	Ja	<b>7,80</b>	98,9	3,01	82,57	7,20	4,32	0,00	0,00	94,08
W37	3.269	3.270	40,9	Ja	<b>13,13</b>	102,0	3,01	81,29	6,21	4,37	0,00	0,00	91,88
W38	3.389	3.390	40,2	Ja	<b>12,56</b>	102,0	3,01	81,60	6,44	4,39	0,00	0,00	92,44
WEA4	1.503	1.512	85,7	Ja	<b>26,68</b>	104,0	3,01	74,59	2,87	2,85	0,00	0,00	80,31
WN1	1.968	1.974	83,3	Ja	<b>25,10</b>	106,1	3,01	76,91	3,75	3,35	0,00	0,00	84,01
WN2	2.174	2.180	83,5	Ja	<b>23,72</b>	106,1	3,01	77,77	4,14	3,49	0,00	0,00	85,39
WN3	1.586	1.594	83,0	Ja	<b>28,03</b>	106,1	3,01	75,05	3,03	3,01	0,00	0,00	81,09
Summe					<b>37,44</b>								

**Schall-Immissionsort: I04 Schröders Hof 2**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.176	1.185	91,1	Ja	<b>32,22</b>	106,1	3,01	72,48	2,25	2,15	0,00	0,00	76,88
2	1.284	1.293	91,0	Ja	<b>31,03</b>	106,1	3,01	73,23	2,46	2,37	0,00	0,00	78,06
3	1.074	1.084	88,4	Ja	<b>33,34</b>	106,1	3,00	71,70	2,06	1,98	0,00	0,00	75,75
G01	4.245	4.245	4,7	Ja	<b>1,62</b>	95,0	3,01	83,56	8,07	4,76	0,00	0,00	96,39
G02	4.752	4.752	6,5	Ja	<b>5,69</b>	101,0	3,01	84,54	9,03	4,75	0,00	0,00	98,32
G03	5.908	5.908	7,5	Ja	<b>6,60</b>	106,0	3,01	86,43	11,23	4,76	0,00	0,00	102,41
W01	7.890	7.890	32,4	Ja	<b>-1,57</b>	104,0	3,01	88,94	14,99	4,66	0,00	0,00	108,59
W02	7.862	7.862	32,0	Ja	<b>-1,49</b>	104,0	3,01	88,91	14,94	4,66	0,00	0,00	108,51

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt: **Görzig**  
Beschreibung: Zusatzbelastung:  
3\* WEA

Höhenmodell: DGM200  
(c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:  
**GICON GmbH**  
Tiergartenstraße 48  
DE-01219 Dresden  
+49 (0) 351 / 47878-0  
Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
Berechnet:  
05.12.2019 12:02/3.3.274

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung: Gesamtbelastung Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s**

...(Fortsetzung von letzter Seite)

<b>WEA</b>													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Ag [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
W03	7.904	7.904	30,6	Ja	<b>-1,62</b>	104,0	3,01	88,96	15,02	4,67	0,00	0,00	108,64
W04	8.267	8.267	29,8	Ja	<b>-2,71</b>	104,0	3,01	89,35	15,71	4,68	0,00	0,00	109,73
W05	8.183	8.184	30,5	Ja	<b>-2,46</b>	104,0	3,01	89,26	15,55	4,67	0,00	0,00	109,48
W06	7.845	7.845	29,5	Ja	<b>-1,44</b>	104,0	3,01	88,89	14,91	4,67	0,00	0,00	108,47
W07	4.488	4.488	33,9	Ja	<b>9,91</b>	104,0	3,01	84,04	8,53	4,54	0,00	0,00	97,11
W08	5.009	5.010	34,6	Ja	<b>7,95</b>	104,0	3,01	85,00	9,52	4,56	0,00	0,00	99,08
W09	4.903	4.904	33,2	Ja	<b>8,33</b>	104,0	3,01	84,81	9,32	4,57	0,00	0,00	98,70
W10	5.434	5.435	36,2	Ja	<b>6,42</b>	104,0	3,01	85,70	10,33	4,57	0,00	0,00	100,60
W11	5.438	5.438	35,9	Ja	<b>6,41</b>	104,0	3,01	85,71	10,33	4,57	0,00	0,00	100,62
W12	5.130	5.130	43,0	Ja	<b>7,56</b>	104,0	3,01	85,20	9,75	4,51	0,00	0,00	99,46
W13	5.806	5.807	45,6	Ja	<b>5,18</b>	104,0	3,01	86,28	11,03	4,53	0,00	0,00	101,84
W14	5.546	5.547	44,9	Ja	<b>6,08</b>	104,0	3,01	85,88	10,54	4,52	0,00	0,00	100,94
W15	3.371	3.373	51,3	Ja	<b>12,43</b>	101,7	3,01	81,56	6,41	4,28	0,00	0,00	92,25
W16	3.645	3.647	52,0	Ja	<b>11,20</b>	101,7	3,01	82,24	6,93	4,31	0,00	0,00	93,48
W17	3.526	3.527	51,7	Ja	<b>11,73</b>	101,7	3,01	81,95	6,70	4,30	0,00	0,00	92,95
W18	3.873	3.874	51,6	Ja	<b>10,21</b>	101,7	3,01	82,76	7,36	4,35	0,00	0,00	94,47
W19	3.784	3.785	53,1	Ja	<b>10,61</b>	101,7	3,01	82,56	7,19	4,32	0,00	0,00	94,07
W20	3.817	3.818	52,4	Ja	<b>10,46</b>	101,7	3,01	82,64	7,25	4,33	0,00	0,00	94,22
W21	4.115	4.117	51,8	Ja	<b>9,20</b>	101,7	3,01	83,29	7,82	4,37	0,00	0,00	95,48
W22	4.075	4.076	52,9	Ja	<b>9,37</b>	101,7	3,01	83,21	7,74	4,36	0,00	0,00	95,31
W23	4.065	4.066	52,5	Ja	<b>9,41</b>	101,7	3,01	83,18	7,73	4,36	0,00	0,00	95,27
W24	4.343	4.344	53,2	Ja	<b>8,29</b>	101,7	3,01	83,76	8,25	4,38	0,00	0,00	96,39
W25	4.352	4.353	54,6	Ja	<b>8,26</b>	101,7	3,01	83,78	8,27	4,37	0,00	0,00	96,42
W26	4.382	4.383	51,6	Ja	<b>8,12</b>	101,7	3,01	83,83	8,33	4,40	0,00	0,00	96,56
W27	4.577	4.578	54,7	Ja	<b>7,38</b>	101,7	3,01	84,21	8,70	4,39	0,00	0,00	97,31
W28	4.708	4.709	54,3	Ja	<b>6,87</b>	101,7	3,01	84,46	8,95	4,41	0,00	0,00	97,81
W29	4.818	4.819	54,1	Ja	<b>6,45</b>	101,7	3,01	84,66	9,16	4,42	0,00	0,00	98,23
W30	3.616	3.617	51,0	Ja	<b>11,33</b>	101,7	3,01	82,17	6,87	4,32	0,00	0,00	93,36
W31	3.379	3.381	50,6	Ja	<b>12,39</b>	101,7	3,01	81,58	6,42	4,29	0,00	0,00	92,29
W32	3.122	3.123	51,4	Ja	<b>10,82</b>	98,9	3,01	80,89	5,93	4,24	0,00	0,00	91,06
W33	3.623	3.624	52,7	Ja	<b>8,51</b>	98,9	3,01	82,18	6,89	4,30	0,00	0,00	93,37
W34	2.936	2.938	52,8	Ja	<b>11,75</b>	98,9	3,01	80,36	5,58	4,19	0,00	0,00	90,13
W35	3.554	3.555	53,0	Ja	<b>8,82</b>	98,9	3,01	82,02	6,75	4,29	0,00	0,00	93,06
W36	3.194	3.195	53,4	Ja	<b>10,49</b>	98,9	3,01	81,09	6,07	4,23	0,00	0,00	91,39
W37	1.789	1.790	39,6	Ja	<b>21,50</b>	102,0	3,01	76,06	3,40	4,04	0,00	0,00	83,50
W38	1.695	1.696	39,1	Ja	<b>22,18</b>	102,0	3,01	75,59	3,22	4,01	0,00	0,00	82,82
WEA4	1.080	1.090	90,6	Ja	<b>31,24</b>	104,0	3,00	71,75	2,07	1,93	0,00	0,00	75,75
WN1	1.693	1.700	88,9	Ja	<b>27,28</b>	106,1	3,01	75,61	3,23	3,00	0,00	0,00	81,84
WN2	1.125	1.134	87,6	Ja	<b>32,73</b>	106,1	3,00	72,09	2,15	2,13	0,00	0,00	76,38
WN3	1.314	1.322	88,3	Ja	<b>30,68</b>	106,1	3,01	73,42	2,51	2,50	0,00	0,00	78,43
Summe					<b>40,25</b>								

Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: Zusatzbelastung:  
 3\* WEA

Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenziertes Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:02/3.3.274

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** Gesamtbelastung

**Schallberechnungs-Modell:**

ISO 9613-2 Deutschland

**Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**Bodeneffekt:**

Alternatives Verf.

**Meteorologischer Koeffizient, C0:**

0,0 dB

**Art der Anforderung in der Berechnung:**

1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (z.B. DK, DE, SE, NL)

**Schalleistungspegel in der Berechnung:**

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

**Einzelöne:**

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzelönen zugefügt

WEA-Katalog

**Aufpunkthöhe ü.Gr.:**

5,0 m; Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell

**Unsicherheitszuschlag:**

0,0 dB; Unsicherheitszuschlag des IP hat Priorität

**verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:**

0,0 dB(A)

**Keine Oktavbanddaten verwendet**

Frequenzunabhängige Luftdämpfung: 1,9 dB/km

**WEA:** VESTAS V162-5.6 5600 162.0 !O!

**Schall:** R-M0-106,1-P2,1

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
0079-9518.V04	13.03.2019	USER	26.03.2019 11:30

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	106,1	Nein

**WEA:** Anlage 1 1.0 !O!

**Schall:** LWA-95

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	29.06.2017	USER	15.01.2019 16:43

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	95,0	Nein

**WEA:** Anlage 1 1.0 !O!

**Schall:** LWA-101,0

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	28.10.2019	USER	28.10.2019 12:52

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	101,0	Nein

**WEA:** Anlage 1 1.0 !O!

**Schall:** LWA-106,0

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	28.10.2019	USER	28.10.2019 12:52

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	106,0	Nein

Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: Zusatzbelastung:  
 3\* WEA

Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenziertes Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:02/3.3.274

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

### Berechnung: Gesamtbelastung

**WEA:** REpower MD 70 1500 70.0 !-!

**Schall:** LWA-104,0-Ref

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	28.10.2019	USER	30.10.2019 10:03

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	104,0	Nein

**WEA:** REpower MD 77 1500 77.0 !-!

**Schall:** LWA-104,0-Ref

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	28.10.2019	USER	30.10.2019 10:04

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	104,0	Nein

**WEA:** VESTAS V80-2.0MW 2000 80.0 !O!

**Schall:** LWA-101,7-Typ

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Dreifachvermessung - Kurzbericht WT 3718/04	10.09.2004	USER	06.12.2018 08:25

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	101,7	Nein

**WEA:** VESTAS V80-2.0MW 2000 80.0 !O!

**Schall:** LWA-98,9-Typ

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Dreifachvermessung - Kurzbericht WT 3718/04	10.09.2004	USER	06.12.2018 08:33

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	98,9	Nein

**WEA:** ENERCON E-48 800 48.0 !O!

**Schall:** LWA-102,0-Ref

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	22.11.2018	USER	22.11.2018 16:44

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	102,0	Nein

**WEA:** NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O!

**Schall:** T-Mode-00-106,1-P0

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Nordex, F008_270_A19_ML, Rev. 0	29.03.2018	USER	31.12.2018 11:03

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	106,1	Nein

Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: Zusatzbelastung:  
 3\* WEA

Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenziertes Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:02/3.3.274

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** Gesamtbelastung

**WEA:** VESTAS V162-5.6 5600 162.0 IO!

**Schall:** T-M0-104,0-P0

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
0079-9518.V04	13.03.2019	USER	04.12.2019 10:52

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	104,0	Nein

### Schall-Immissionsort: I01 Radkendorf Ausbau 4

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Dorf- und Mischgebiete

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

### Schall-Immissionsort: I02 Radkendorf Ausbau 6

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Dorf- und Mischgebiete

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

### Schall-Immissionsort: I03 Görziger Dorfstelle, Flst. 17

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Dorf- und Mischgebiete

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

### Schall-Immissionsort: I04 Schröders Hof 2

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Dorf- und Mischgebiete

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**



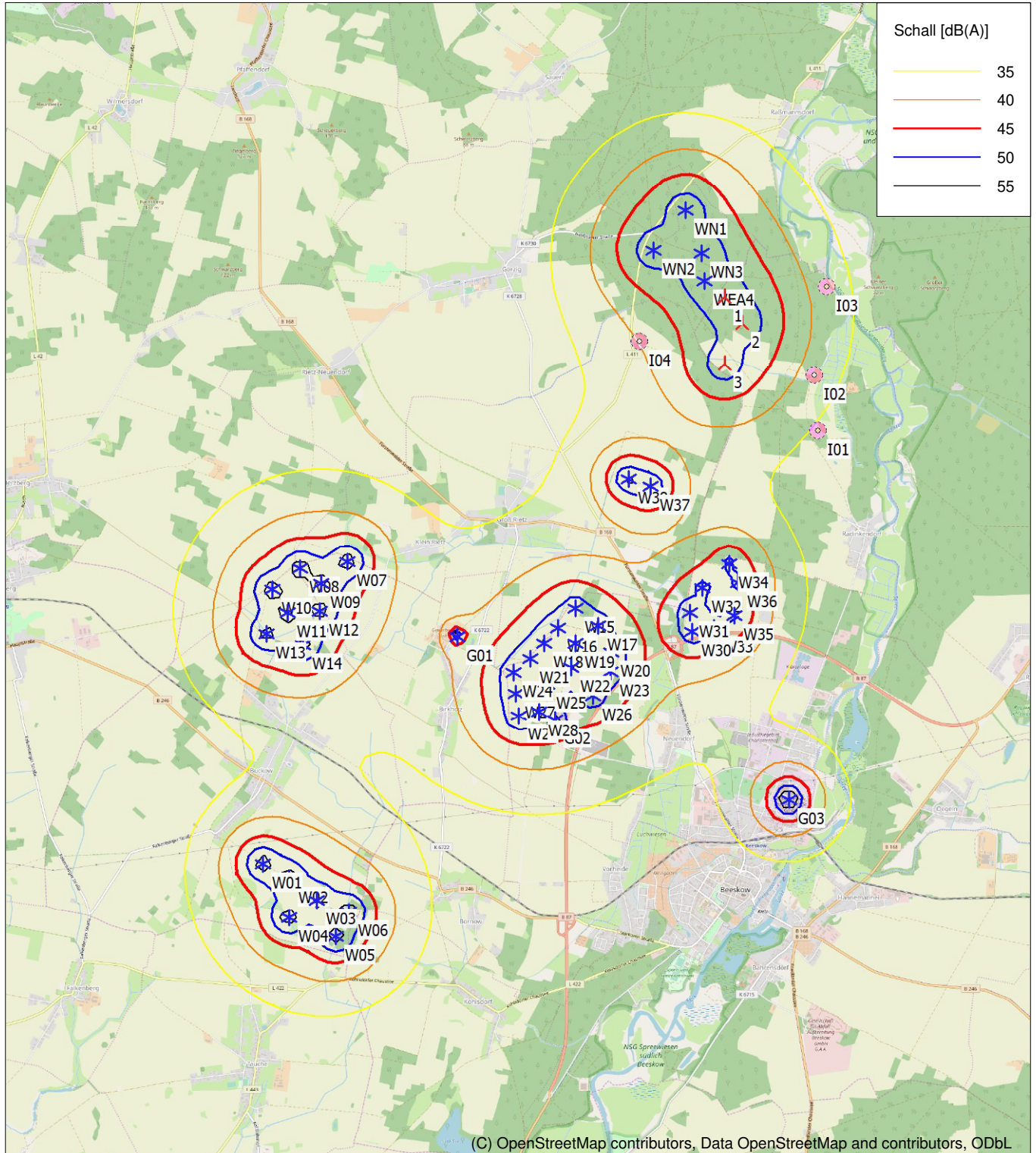
Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: **Zusatzbelastung:  
 3\* WEA**

Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:02/3.3.274

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

**Berechnung: Gesamtbelastung**



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

0 1 2 3 4 km

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:70.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 445.949 Nord: 5.784.353

⚡ Neue WEA

⚙ Existierende WEA

📍 Schall-Immissionsort

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

Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

## Anlage 2

### **Prognosequalität Anwendung Geräuschimmissionserlass Stand: 28.04.2014**

- Blatt 1: Datenblatt Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung I01
- Blatt 2: Datenblatt Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung I02
- Blatt 3: Datenblatt Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung I03
- Blatt 4: Datenblatt Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung I04

**Alternativverfahren - Probst & Donner**

<b>Vorbelastung:</b>	45 WEA
Immissionsort:	I01 Radinkendorf Ausbau 4
Meteorolog. Dämpfungskoeffizient:	0 dB

Kennung	Anlagentyp	Entfernung D	Sigma LWA	Sigma d,j	Sigma Teilpegel	Teilpegel Lr,j	Teilpegel Lr90,j
G01	-1	5.076	0,00	4,41	0,00	-1,54	0,00
G02	-1	4.779	0,00	4,36	0,00	5,59	5,59
G03	-1	4.527	0,00	4,31	0,00	11,54	11,54
W01	MD 70-1.500	8.618	1,84	4,87	5,21	-3,73	0,00
W02	MD 70-1.500	8.489	1,84	4,86	5,19	-3,35	0,00
W03	MD 70-1.500	8.405	1,84	4,85	5,19	-3,11	0,00
W04	MD 70-1.500	8.807	1,84	4,89	5,22	-4,29	0,00
W05	MD 77-1.500	8.551	1,84	4,86	5,20	-3,54	0,00
W06	MD 77-1.500	8.225	1,84	4,83	5,17	-2,58	0,00
W07	MD 70-1.500	5.986	1,84	4,55	4,91	4,50	10,79
W08	MD 70-1.500	6.566	1,84	4,63	4,99	2,58	8,96
W09	MD 70-1.500	6.365	1,84	4,61	4,96	3,24	9,59
W10	MD 70-1.500	6.962	1,84	4,69	5,03	1,32	7,76
W11	MD 70-1.500	6.859	1,84	4,67	5,02	1,65	8,08
W12	MD 70-1.500	6.490	1,84	4,62	4,98	2,88	9,25
W13	MD 77-1.500	7.196	1,84	4,71	5,06	0,63	7,11
W14	MD 77-1.500	6.822	1,84	4,67	5,02	1,81	8,23
W15	V80-2.0MW-2.000	3.684	0,59	4,13	4,17	11,04	16,38
W16	V80-2.0MW-2.000	3.987	0,59	4,20	4,24	9,74	15,17
W17	V80-2.0MW-2.000	3.597	0,59	4,11	4,15	11,42	16,74
W18	V80-2.0MW-2.000	4.233	0,59	4,25	4,29	8,72	14,22
W19	V80-2.0MW-2.000	3.949	0,59	4,19	4,23	9,91	15,33
W20	V80-2.0MW-2.000	3.694	0,59	4,13	4,18	10,99	16,34
W21	V80-2.0MW-2.000	4.497	0,59	4,31	4,35	7,67	13,23
W22	V80-2.0MW-2.000	4.178	0,59	4,24	4,28	8,96	14,44
W23	V80-2.0MW-2.000	3.887	0,59	4,18	4,22	10,16	15,56
W24	V80-2.0MW-2.000	4.755	0,59	4,35	4,39	6,69	12,31
W25	V80-2.0MW-2.000	4.539	0,59	4,31	4,35	7,52	13,09
W26	V80-2.0MW-2.000	4.254	0,59	4,26	4,30	8,63	14,13
W27	V80-2.0MW-2.000	4.901	0,59	4,38	4,42	6,14	11,80
W28	V80-2.0MW-2.000	4.849	0,59	4,37	4,41	6,33	11,98
W29	V80-2.0MW-2.000	5.057	0,59	4,41	4,45	5,55	11,24
W30	V80-2.0MW-2.000	2.896	0,59	3,92	3,97	14,74	19,82
W31	V80-2.0MW-2.000	2.717	0,59	3,87	3,91	15,67	20,68
W32	V80-2.0MW-2.000	2.383	1,84	3,75	4,18	14,74	20,09
W33	V80-2.0MW-2.000	2.720	1,84	3,87	4,28	12,87	18,35
W34	V80-2.0MW-2.000	1.954	1,84	3,58	4,03	17,47	22,62
W35	V80-2.0MW-2.000	2.479	1,84	3,79	4,21	14,21	19,60
W36	V80-2.0MW-2.000	2.097	1,84	3,64	4,08	16,54	21,76
W37	E-48-800	2.160	1,84	3,67	4,10	19,05	24,30
W38	E-48-800	2.395	1,84	3,76	4,18	17,63	22,99
WN1	N149/4.0-4.5-4.500	3.156	1,30	4,00	4,20	18,25	23,63
WN2	N149/4.0-4.5-4.500	3.001	1,30	3,95	4,16	19,03	24,36
WN3	N149/4.0-4.5-4.500	2.603	1,30	3,83	4,05	21,16	26,34
WEA4	V162-5.6-5.600	2.307	1,30	3,73	3,95	20,84	25,89

<b>Lr</b>	<b>Lr, 90</b>
30,00	31,40

**Zusatzbelastung:** 3 WEA

Kennung	Anlagentyp	Entfernung D	Sigma LWA	Sigma d,j	Sigma Teilpegel	Teilpegel Lr,j	Teilpegel Lr90,j
3	V162-5.6-5.600	1.421	1,30	3,31	3,55	29,64	34,19
2	V162-5.6-5.600	1.618	1,30	3,42	3,66	27,89	32,57
1	V162-5.6-5.600	2.009	1,30	3,61	3,83	24,90	29,81

<b>Lr</b>	<b>Lr,90</b>
33,00	35,87

<b>Zusammenfassung</b>		
	<b>Lr</b>	<b>Lr90</b>
Vorbelastung	30,00	31,40
Zusatzbelastung	33,00	35,87
Gesamtbelastung	34,00	35,97

Sigma  
1,09  
2,25  
1,54

**Alternativverfahren - Probst & Donner**

<b>Vorbelastung:</b>	45 WEA
Immissionsort:	102 Radinkendorf Ausbau 6
Meteorolog. Dämpfungskoeffizient:	0 dB

Kennung	Anlagentyp	Entfernung D	Sigma LWA	Sigma d,j	Sigma Teilpegel	Teilpegel Lr,j	Teilpegel Lr90,j
G01	-1	5.415	0,00	4,47	0,00	-2,75	0,00
G02	-1	5.282	0,00	4,45	0,00	3,72	3,72
G03	-1	5.209	0,00	4,43	0,00	9,03	9,03
W01	MD 70-1.500	9.026	1,84	4,91	5,24	-4,91	0,00
W02	MD 70-1.500	8.918	1,84	4,90	5,23	-4,60	0,00
W03	MD 70-1.500	8.860	1,84	4,89	5,23	-4,44	0,00
W04	MD 70-1.500	9.256	1,84	4,93	5,26	-5,58	0,00
W05	MD 77-1.500	9.033	1,84	4,91	5,25	-4,94	0,00
W06	MD 77-1.500	8.703	1,84	4,88	5,21	-3,99	0,00
W07	MD 70-1.500	6.168	1,84	4,58	4,94	3,89	10,21
W08	MD 70-1.500	6.737	1,84	4,66	5,01	2,03	8,44
W09	MD 70-1.500	6.563	1,84	4,63	4,99	2,59	8,97
W10	MD 70-1.500	7.147	1,84	4,71	5,06	0,74	7,21
W11	MD 70-1.500	7.074	1,84	4,70	5,05	0,97	7,43
W12	MD 70-1.500	6.718	1,84	4,65	5,00	2,14	8,55
W13	MD 77-1.500	7.424	1,84	4,74	5,09	-0,08	0,00
W14	MD 77-1.500	7.078	1,84	4,70	5,05	1,00	7,46
W15	V80-2.0MW-2.000	4.097	0,59	4,22	4,27	9,28	14,74
W16	V80-2.0MW-2.000	4.405	0,59	4,29	4,33	8,04	13,58
W17	V80-2.0MW-2.000	4.058	0,59	4,22	4,26	9,45	14,90
W18	V80-2.0MW-2.000	4.656	0,59	4,34	4,38	7,05	12,65
W19	V80-2.0MW-2.000	4.403	0,59	4,29	4,33	8,06	13,60
W20	V80-2.0MW-2.000	4.197	0,59	4,25	4,29	8,87	14,36
W21	V80-2.0MW-2.000	4.922	0,59	4,38	4,42	6,05	11,71
W22	V80-2.0MW-2.000	4.652	0,59	4,34	4,38	7,08	12,68
W23	V80-2.0MW-2.000	4.407	0,59	4,29	4,33	8,03	13,57
W24	V80-2.0MW-2.000	5.181	0,59	4,43	4,47	5,10	10,82
W25	V80-2.0MW-2.000	5.006	0,59	4,40	4,44	5,75	11,43
W26	V80-2.0MW-2.000	4.774	0,59	4,36	4,40	6,60	12,23
W27	V80-2.0MW-2.000	5.348	0,59	4,46	4,50	4,50	10,25
W28	V80-2.0MW-2.000	5.332	0,59	4,45	4,49	4,56	10,31
W29	V80-2.0MW-2.000	5.525	0,59	4,48	4,52	3,87	9,66
W30	V80-2.0MW-2.000	3.478	0,59	4,08	4,13	11,94	17,22
W31	V80-2.0MW-2.000	3.282	0,59	4,03	4,08	12,85	18,07
W32	V80-2.0MW-2.000	2.944	1,84	3,94	4,35	11,70	17,26
W33	V80-2.0MW-2.000	3.326	1,84	4,04	4,44	9,86	15,55
W34	V80-2.0MW-2.000	2.535	1,84	3,81	4,23	13,90	19,31
W35	V80-2.0MW-2.000	3.103	1,84	3,98	4,39	10,93	16,55
W36	V80-2.0MW-2.000	2.707	1,84	3,86	4,28	12,97	18,45
W37	E-48-800	2.430	1,84	3,77	4,20	17,45	22,82
W38	E-48-800	2.612	1,84	3,83	4,25	16,42	21,86
WN1	N149/4.0-4.5-4.500	2.569	1,30	3,82	4,03	21,36	26,52
WN2	N149/4.0-4.5-4.500	2.505	1,30	3,80	4,01	21,73	26,87
WN3	N149/4.0-4.5-4.500	2.038	1,30	3,62	3,84	24,67	29,59
WEA4	V162-5.6-5.600	1.780	1,30	3,50	3,73	24,48	29,26

<b>Lr</b>	<b>Lr, 90</b>
31,00	32,94

<b>Zusatzbelastung:</b>	3 WEA
-------------------------	-------

Kennung	Anlagentyp	Entfernung D	Sigma LWA	Sigma d,j	Sigma Teilpegel	Teilpegel Lr,j	Teilpegel Lr90,j
3	V162-5.6-5.600	1.130	1,30	3,11	3,37	32,74	37,05
2	V162-5.6-5.600	1.098	1,30	3,08	3,34	33,13	37,41
1	V162-5.6-5.600	1.471	1,30	3,34	3,58	29,18	33,76

<b>Lr</b>	<b>Lr,90</b>
37,00	39,63

<b>Zusammenfassung</b>	
	<b>Lr</b>
	<b>Lr90</b>
Vorbelastung	31,00
Zusatzbelastung	37,00
Gesamtbelastung	38,00

Sigma  
1,51  
2,06  
1,68



**Alternativverfahren - Probst & Donner**

<b>Vorbelastung:</b>	45 WEA
Immissionsort:	103 Görziger Dorfstelle, Flst. 17
Meteorolog. Dämpfungskoeffizient:	0 dB

Kennung	Anlagentyp	Entfernung D	Sigma LWA	Sigma d,j	Sigma Teilpegel	Teilpegel Lr,j	Teilpegel Lr90,j
G01	-1	6.231	0,00	4,59	0,00	-5,52	0,00
G02	-1	6.266	0,00	4,59	0,00	0,40	0,40
G03	-1	6.305	0,00	4,60	0,00	5,27	5,27
W01	MD 70-1.500	9.887	1,84	4,99	5,32	-7,36	0,00
W02	MD 70-1.500	9.804	1,84	4,98	5,31	-7,12	0,00
W03	MD 70-1.500	9.775	1,84	4,98	5,31	-7,04	0,00
W04	MD 70-1.500	10.164	1,84	5,01	5,34	-8,13	0,00
W05	MD 77-1.500	9.977	1,84	5,00	5,33	-7,61	0,00
W06	MD 77-1.500	9.643	1,84	4,97	5,30	-6,68	0,00
W07	MD 70-1.500	6.779	1,84	4,66	5,01	1,89	8,31
W08	MD 70-1.500	7.327	1,84	4,73	5,08	0,16	6,66
W09	MD 70-1.500	7.189	1,84	4,71	5,06	0,59	7,07
W10	MD 70-1.500	7.748	1,84	4,78	5,12	-1,12	0,00
W11	MD 70-1.500	7.716	1,84	4,77	5,12	-1,03	0,00
W12	MD 70-1.500	7.382	1,84	4,74	5,08	0,04	6,54
W13	MD 77-1.500	8.077	1,84	4,81	5,15	-2,08	0,00
W14	MD 77-1.500	7.771	1,84	4,78	5,12	-1,15	0,00
W15	V80-2.0MW-2.000	5.011	0,59	4,40	4,44	5,71	11,39
W16	V80-2.0MW-2.000	5.319	0,59	4,45	4,49	4,59	10,34
W17	V80-2.0MW-2.000	5.017	0,59	4,40	4,44	5,70	11,38
W18	V80-2.0MW-2.000	5.570	0,59	4,49	4,53	3,69	9,49
W19	V80-2.0MW-2.000	5.351	0,59	4,46	4,50	4,48	10,23
W20	V80-2.0MW-2.000	5.191	0,59	4,43	4,47	5,06	10,78
W21	V80-2.0MW-2.000	5.836	0,59	4,53	4,57	2,77	8,62
W22	V80-2.0MW-2.000	5.615	0,59	4,50	4,54	3,55	9,36
W23	V80-2.0MW-2.000	5.412	0,59	4,47	4,51	4,26	10,03
W24	V80-2.0MW-2.000	6.091	0,59	4,57	4,61	1,91	7,81
W25	V80-2.0MW-2.000	5.959	0,59	4,55	4,59	2,37	8,24
W26	V80-2.0MW-2.000	5.777	0,59	4,52	4,56	2,97	8,81
W27	V80-2.0MW-2.000	6.279	0,59	4,60	4,63	1,29	7,22
W28	V80-2.0MW-2.000	6.296	0,59	4,60	4,64	1,23	7,16
W29	V80-2.0MW-2.000	6.474	0,59	4,62	4,66	0,64	6,60
W30	V80-2.0MW-2.000	4.538	0,59	4,31	4,35	7,50	13,07
W31	V80-2.0MW-2.000	4.332	0,59	4,27	4,31	8,31	13,83
W32	V80-2.0MW-2.000	3.995	1,84	4,20	4,59	6,89	12,76
W33	V80-2.0MW-2.000	4.401	1,84	4,29	4,67	5,25	11,22
W34	V80-2.0MW-2.000	3.601	1,84	4,11	4,51	8,60	14,37
W35	V80-2.0MW-2.000	4.188	1,84	4,24	4,63	6,11	12,03
W36	V80-2.0MW-2.000	3.788	1,84	4,16	4,55	7,80	13,62
W37	E-48-800	3.270	1,84	4,03	4,43	13,13	18,80
W38	E-48-800	3.390	1,84	4,06	4,46	12,56	18,27
WN1	N149/4.0-4.5-4.500	1.974	1,30	3,59	3,82	25,10	29,99
WN2	N149/4.0-4.5-4.500	2.180	1,30	3,68	3,90	23,72	28,71
WN3	N149/4.0-4.5-4.500	1.594	1,30	3,40	3,64	28,03	32,70
WEA4	V162-5.6-5.600	1.512	1,30	3,36	3,60	26,68	31,29

<b>Lr</b>	<b>Lr, 90</b>
33,00	35,34

**Zusatzbelastung:** 3 WEA

Kennung	Anlagentyp	Entfernung D	Sigma LWA	Sigma d,j	Sigma Teilpegel	Teilpegel Lr,j	Teilpegel Lr90,j
3	V162-5.6-5.600	1.592	1,30	3,40	3,64	28,08	32,74
2	V162-5.6-5.600	1.139	1,30	3,11	3,37	32,60	36,92
1	V162-5.6-5.600	1.271	1,30	3,21	3,46	31,12	35,55

<b>Lr</b>	<b>Lr,90</b>
36,00	38,71

<b>Zusammenfassung</b>	
	<b>Lr</b> <b>Lr90</b>
Vorbelastung	33,00      35,34
Zusatzbelastung	36,00      38,71
Gesamtbelastung	37,00      38,99

Sigma  
1,83  
2,12  
1,55

**Alternativverfahren - Probst & Donner**

<b>Vorbelastung:</b>	45 WEA
Immissionsort:	I04 Schröders Hof 2
Meteorolog. Dämpfungskoeffizient:	0 dB

Kennung	Anlagentyp	Entfernung D	Sigma LWA	Sigma d,j	Sigma Teilpegel	Teilpegel Lr,j	Teilpegel Lr90,j
G01	-1	4.245	0,00	4,26	0,00	1,62	1,62
G02	-1	4.752	0,00	4,35	0,00	5,69	5,69
G03	-1	5.908	0,00	4,54	0,00	6,60	6,60
W01	MD 70-1.500	7.890	1,84	4,79	5,14	-1,57	0,00
W02	MD 70-1.500	7.862	1,84	4,79	5,13	-1,49	0,00
W03	MD 70-1.500	7.904	1,84	4,80	5,14	-1,62	0,00
W04	MD 70-1.500	8.267	1,84	4,83	5,17	-2,71	0,00
W05	MD 77-1.500	8.184	1,84	4,83	5,16	-2,46	0,00
W06	MD 77-1.500	7.845	1,84	4,79	5,13	-1,44	0,00
W07	MD 70-1.500	4.488	1,84	4,30	4,68	9,91	15,90
W08	MD 70-1.500	5.010	1,84	4,40	4,77	7,95	14,05
W09	MD 70-1.500	4.904	1,84	4,38	4,75	8,33	14,41
W10	MD 70-1.500	5.435	1,84	4,47	4,83	6,42	12,61
W11	MD 70-1.500	5.438	1,84	4,47	4,83	6,41	12,60
W12	MD 70-1.500	5.130	1,84	4,42	4,79	7,56	13,69
W13	MD 77-1.500	5.807	1,84	4,53	4,89	5,18	11,44
W14	MD 77-1.500	5.547	1,84	4,49	4,85	6,08	12,29
W15	V80-2.0MW-2.000	3.373	0,59	4,06	4,10	12,43	17,68
W16	V80-2.0MW-2.000	3.647	0,59	4,12	4,17	11,20	16,53
W17	V80-2.0MW-2.000	3.527	0,59	4,09	4,14	11,73	17,03
W18	V80-2.0MW-2.000	3.874	0,59	4,18	4,22	10,21	15,61
W19	V80-2.0MW-2.000	3.785	0,59	4,16	4,20	10,61	15,98
W20	V80-2.0MW-2.000	3.818	0,59	4,16	4,21	10,46	15,84
W21	V80-2.0MW-2.000	4.117	0,59	4,23	4,27	9,20	14,67
W22	V80-2.0MW-2.000	4.076	0,59	4,22	4,26	9,37	14,82
W23	V80-2.0MW-2.000	4.066	0,59	4,22	4,26	9,41	14,86
W24	V80-2.0MW-2.000	4.344	0,59	4,28	4,32	8,29	13,81
W25	V80-2.0MW-2.000	4.353	0,59	4,28	4,32	8,26	13,79
W26	V80-2.0MW-2.000	4.383	0,59	4,28	4,32	8,12	13,65
W27	V80-2.0MW-2.000	4.578	0,59	4,32	4,36	7,38	12,96
W28	V80-2.0MW-2.000	4.709	0,59	4,35	4,39	6,87	12,48
W29	V80-2.0MW-2.000	4.819	0,59	4,37	4,41	6,45	12,09
W30	V80-2.0MW-2.000	3.617	0,59	4,12	4,16	11,33	16,65
W31	V80-2.0MW-2.000	3.381	0,59	4,06	4,10	12,39	17,64
W32	V80-2.0MW-2.000	3.123	1,84	3,99	4,39	10,82	16,44
W33	V80-2.0MW-2.000	3.624	1,84	4,12	4,51	8,51	14,28
W34	V80-2.0MW-2.000	2.938	1,84	3,94	4,34	11,75	17,31
W35	V80-2.0MW-2.000	3.555	1,84	4,10	4,50	8,82	14,57
W36	V80-2.0MW-2.000	3.195	1,84	4,01	4,41	10,49	16,14
W37	E-48-800	1.790	1,84	3,51	3,96	21,50	26,57
W38	E-48-800	1.696	1,84	3,46	3,92	22,18	27,19
WN1	N149/4.0-4.5-4.500	1.700	1,30	3,46	3,70	27,28	32,01
WN2	N149/4.0-4.5-4.500	1.134	1,30	3,11	3,37	32,73	37,04
WN3	N149/4.0-4.5-4.500	1.322	1,30	3,24	3,49	30,68	35,15
WEA4	V162-5.6-5.600	1.090	1,30	3,07	3,34	31,24	35,51

<b>Lr</b>	<b>Lr, 90</b>
37,00	39,10

**Zusatzbelastung:** 3 WEA

Kennung	Anlagentyp	Entfernung D	Sigma LWA	Sigma d,j	Sigma Teilpegel	Teilpegel Lr,j	Teilpegel Lr90,j
3	V162-5.6-5.600	1.084	1,30	3,07	3,33	33,34	37,61
2	V162-5.6-5.600	1.293	1,30	3,22	3,48	31,03	35,48
1	V162-5.6-5.600	1.185	1,30	3,15	3,41	32,22	36,58

<b>Lr</b>	<b>Lr,90</b>
37,00	39,56

<b>Zusammenfassung</b>		
	<b>Lr</b>	<b>Lr90</b>
Vorbelastung	37,00	39,10
Zusatzbelastung	37,00	39,56
Gesamtbelastung	40,00	41,64

Sigma  
1,64  
2,00  
1,28



## Anlage 3

### Bilddokumentation vom 13.11.2018

Abbildung 1: Immissionsort I01 – Radinkendorf Ausbau 4

Abbildung 2: Immissionsort I02 – Radinkendorf Ausbau 6

Abbildung 3: Immissionsort I03 – Görziger Dorfstelle, Flst. 17

Abbildung 4: Immissionsort I04 – Schröders Hof 2



**Abbildung 1: Immissionsort I01 – Radinkendorf Ausbau 4**



**Abbildung 2: Immissionsort I02 – Radinkendorf Ausbau 6**





**Abbildung 3: Immissionsort I03 – Görziger Dorfstelle, Flst. 17**



**Abbildung 4: Immissionsort I04 – Schröders Hof 2**

# **Schattenwurfprognose**

für den

**Bebauungsplan "Görzig Ost" der Stadt Beeskow  
mit drei Windenergieanlagen  
am Standort Görzig  
im Landkreis Oder-Spree**

der

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



**Bericht Nr.**

**N190052-GZ-04**

**05.12.2019**



**Angaben zur Auftragsbearbeitung**

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

Ansprechpartner: Frau Krönert  
Telefon: +49 355 494620-430  
E-Mail: kroenert@uka-cottbus.de

Auftragsdatum: 14.10.2019

Auftragnehmer: GICON – Großmann Ingenieur Consult GmbH

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

Bearbeiter: Dr.-Ing. Johannes Baumgart  
Telefon: +49 351 47878-54  
E-Mail: j.baumgart@gicon.de

Berichtsnummer: N190052-GZ-04

Fertigstellungsdatum: 05.12.2019

**Inhalt**

<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 Windenergieanlagen</b> .....	<b>7</b>
2.1	Standortbeschreibung	7
2.2	Immissionsorte	7
2.3	Windenergieanlagen	8
<b>3</b>	<b>Methode und Bewertung</b> .....	<b>10</b>
3.1	Grundlagen	10
3.2	Immissionsrichtwerte	11
<b>4</b>	<b>Ergebnisse der Schattenwurfberechnung</b> .....	<b>13</b>
4.1	Beschattungsdauer der Vorbelastung	13
4.2	Beschattungsdauer der Zusatzbelastung	13
4.3	Beschattungsdauer der Gesamtbelastung	14
4.4	Abschaltzeiten	15
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>Quellenverzeichnis</b> .....	<b>18</b>



## Anlagenverzeichnis

### Anlage 1: Windpro-Ausdruck

Blatt 1	Übersichtskarte
Blatt 2–3	Vorbelastung – Hauptergebnis
Blatt 4–5	Zusatzbelastung – Hauptergebnis
Blatt 6–7	Zusatzbelastung – Grafischer Kalender pro WEA
Blatt 8	Zusatzbelastung – Rasterberechnung
Blatt 9–10	Gesamtbelastung – Hauptergebnis
Blatt 11	Gesamtbelastung – Rasterberechnung
Blatt 12–13	Gesamtbelastung – Hauptergebnis mit Abschaltung

### Anlage 2: Bilddokumentation der Ortsbegehung

**Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Luftbild mit Kennzeichnung der geplanten Standorte. (Quelle:  
www.google.de abgerufen am: 28.10.2019)..... 7

Abbildung 2: Periodischer Schattenwurf in der Umgebung einer WEA ..... 10

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Immissionsorte..... 8

Tabelle 2: Daten der Vorbelastungsanlagen..... 8

Tabelle 3: Konfiguration Planung..... 9

Tabelle 4: Daten der Rotorblätter ..... 9

Tabelle 5: Berechnungsergebnis Vorbelastung ..... 13

Tabelle 6: Berechnungsergebnis Zusatzbelastung ..... 14

Tabelle 7: Berechnungsergebnis Gesamtbelastung ..... 15

Tabelle 8: Abschaltzeiten der WEA der Zusatzbelastung ..... 16

## 1 Einführung

### 1.1 Anlass und Zweck des Gutachtens

Die UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG beabsichtigt an Standorten der Gemarkung Radinkendorf im Landkreis Oder-Spree in Brandenburg die Errichtung und den Betrieb von drei Windenergieanlagen (WEA) im Rahmen eines Bebauungsplanverfahren. Zur Einordnung der zu erwartenden Immissionen wird die Berechnung mithilfe eines für Planungen derzeit üblichen Modernen WEA mit einem Rotordurchmesser von 162 m und einer Nabenhöhe von 166 m zuzüglich 3 m Fundamenterhöhung durchgeführt.

Im Rahmen der Betrachtungen zur Umweltverträglichkeit des Vorhabens sind die optischen Wirkungen des vom drehenden WEA-Rotor verursachten periodischen Schattenwurfs auf den Menschen, welche Immissionen im Sinne des BImSchG /1/ sind, zu untersuchen. Die UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG beauftragte die GICON GmbH daraufhin mit der Durchführung dieser Untersuchung, mit dem Ziel, die zukünftig in der Umgebung zu erwartenden Umwelteinwirkungen durch periodischen Schattenwurf zu ermitteln, zu beurteilen und in einem schriftlichen Gutachten darzustellen.

### 1.2 Aufgabenstellung

Auf der Grundlage der Leitlinie zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Leitlinie) /2/ besteht für dieses Vorhaben die Aufgabe, die Immissionen durch periodischen Schattenwurf des Rotors der WEA an den maßgeblichen Immissionsorten (Schattenwurfrezeptoren) zu ermitteln und zu beurteilen. Die Zielstellung, die Vermeidung erheblicher Belästigungen, die durch periodische Lichteinwirkungen der Rotorblätter von WEA entstehen können, wird erreicht, wenn die Immissionsrichtwerte der jährlichen und täglichen Beschattungsdauer an allen maßgeblichen Immissionsorten eingehalten werden oder wenn alle in Frage kommenden Immissionsorte außerhalb des maximal möglichen Beschattungsbereiches jeder WEA liegen. Andernfalls sind Minderungsmaßnahmen, wie beispielsweise die gezielte Anlagenabschaltung, vorzusehen.

### 1.3 Unterlagen und Informationen

Für die Bearbeitung der Aufgabenstellung aus Pkt. 1.2 wurden vom Auftraggeber die folgenden Unterlagen und Informationen zur Verfügung gestellt:

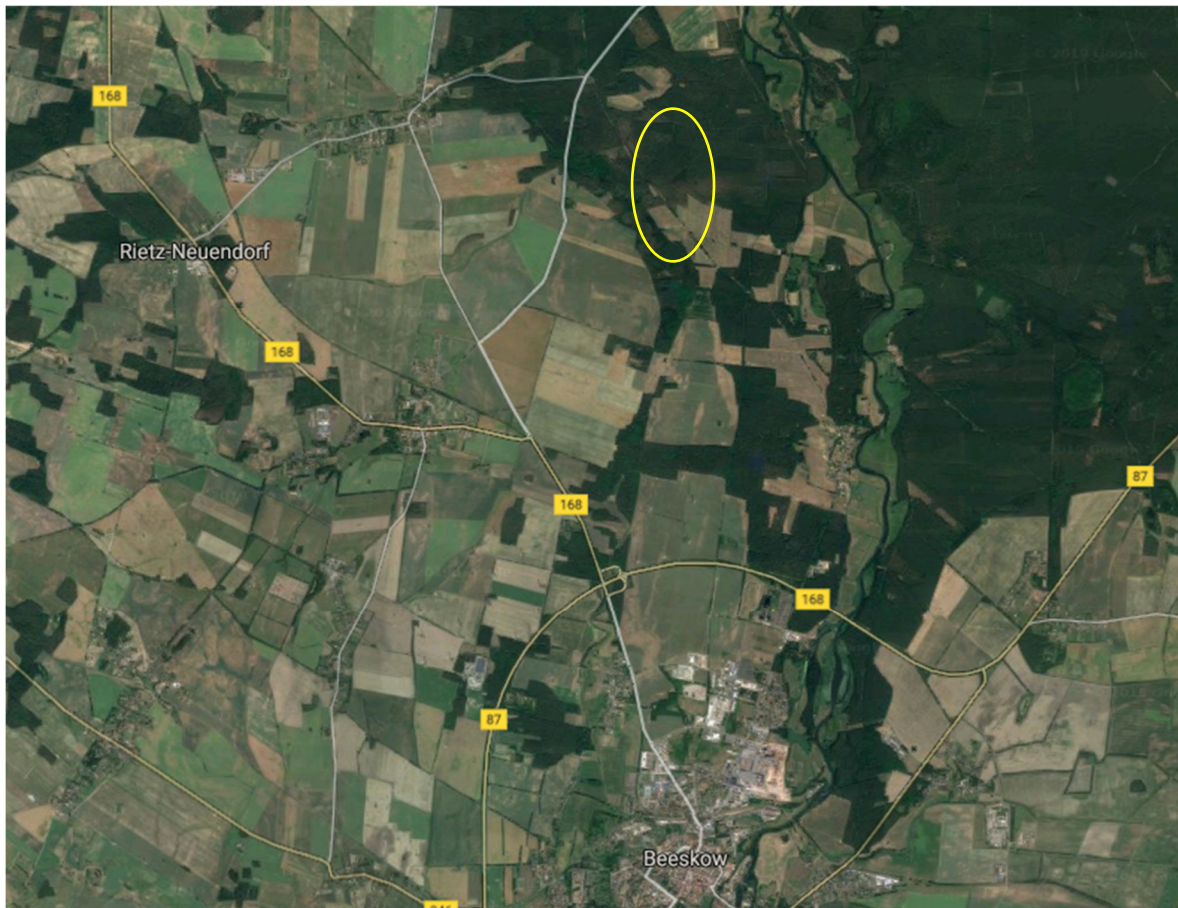
- Bestand an WEA im Umkreis (Anlagentyp, Nabenhöhe, Koordinaten, Gemäß Auskunft vom LfU T23 vom 9.10.2019)
- Planung (Anlagentyp, Nabenhöhe, Koordinaten, Herstellerangaben der Rotorblattgeometrie, Stand: 08.10.2019)

Diese Unterlagen und Informationen bilden die Grundlage der vorliegenden Prognose und sind im Rahmen der weiteren Planungsphasen zwingend zu beachten. Wird zukünftig von der Planung abgewichen, so sind die Änderungen der GICON GmbH mitzuteilen und gegebenenfalls neu zu bewerten.

## 2 Standort und Windenergieanlagen

### 2.1 Standortbeschreibung

Das Windenergieprojekt Görzig befindet sich im Bundesland Brandenburg, Landkreis Oder-Spree nördlich von Beeskow. Die Vorhabenfläche liegt zwischen den Ortschaften Görzig und Radinkendorf. Die Landschaft ist durch Wald-, Wiesen- und landwirtschaftliche Nutzflächen geprägt. Die Abbildung 1 soll dies verdeutlichen.



**Abbildung 1:** Luftbild mit Kennzeichnung der geplanten Standorte. (Quelle: [www.google.de](http://www.google.de) abgerufen am: 28.10.2019)

### 2.2 Immissionsorte

Auf der Grundlage einer Ortsbegehung am 13.11.2018, mit Hilfe der vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Informationen und topografischen Karten sowie des Geodatenportals von Brandenburg wurden die von Schattenwurf möglicherweise betroffenen schutzbedürftigen Objekte im Umkreis ausgewählt. Die nächstgelegenen schutzbedürftigen Objekte in Görzig, Groß Rietz, Radinkendorf und Raßmannsdorf befinden sich mit Sicherheit bereits außerhalb des maximal möglichen Beschattungsbereichs der geplanten WEA. Vorbelastungen durch WEA liegen durch zwei Bestandsanlagen im Süden und die über den Bebauungsplan der Gemeinde Rietz-Neuendorf vier geplante WEA im Norden.

Tabelle 1 stellt wesentliche Angaben für die ausgewählten Immissionsorte zusammen. Die angegebenen Rechts- und Hochwerte in allen folgenden Tabellen beziehen sich auf die Zone 33 im Koordinatensystem UTM ETRS 89. Die Rezeptoren stehen senkrecht zur horizontalen Bodenebene und sind im Gewächshausmodus modelliert. Der für die Ausrichtung der Rezeptorfläche gewählte Gewächshausmodus bedeutet, dass der Rezeptor keine Richtung bevorzugt und somit auch mögliche Schattenwurfereignisse an allen Gebäudefassaden berücksichtigt werden.

**Tabelle 1: Immissionsorte**

Kennung	Bezeichnung	Rechtswert	Hochwert	Geländehöhe
J01	Görziger Dorfstelle 1	449.676	5.788.010	42
J02	Görziger Dorfstelle, Flst. 17	449.713	5.787.826	42
J03	Görziger Dorfstelle 7a	449.832	5.787.671	42
J04	Radinkendorf Ausbau 5	449.953	5.786.532	42
J05	Radinkendorf Ausbau 6a	449.563	5.786.759	43
J06	Radinkendorf Ausbau 6	449.549	5.786.739	43
J07	Radinkendorf Ausbau 4	449.581	5.786.053	42
J08	Schröders Hof 2	447.408	5.787.182	58
J09	Schröders Hof 1	447.369	5.787.236	58

Die Übersichtskarte (Anlage 1, Blatt 1) und die Bilddokumentation der Ortsbegehung vom 13.11.2018 (Anlage 2) verdeutlicht die Lage der zu untersuchenden Immissionsorte, welche möglicherweise von periodischen Schattenwurfereignissen betroffen sind. Es handelt sich dabei um Bereiche mit Wohngebäuden beziehungsweise sonstigen Gebäuden mit schutzbedürftigen Räumen. Sichthindernisse zwischen Windenergieanlagen und Schattenwurfrezeptoren, welche zur Minderung von Schattenwurfereignissen führen können, werden in der vorliegenden Schattenwurfprognose *nicht* berücksichtigt.

## 2.3 Windenergieanlagen

Als Vorbelastung sind die vorhandenen sowie genehmigten WEA im Umfeld zu berücksichtigen. Tabelle 2 zeigt Standortkoordinaten, Anlagentyp, Nabenhöhe (NH) inklusive Fundamenthöhung (FH) und Rotordurchmesser (RD) der Vorbelastungsanlagen.

**Tabelle 2: Daten der Vorbelastungsanlagen**

Kennung	Typ	Rechtswert	Hochwert	Geländehöhe	NH + FH in m	RD in m
W37	E-48	447.525	5.785.397	64	68	48
W38	E-48	447.254	5.785.494	65	68	48



Kennung	Typ	Rechtswert	Hochwert	Gelände- höhe	NH + FH in m	RD in m
WN1	N149-4.5	447.988	5.788.773	43	164	149
WN2	N149-4.5	447.590	5.788.292	44	164	149
WN3	N149-4.5	448.183	5.788.243	44	164	149
WEA4	V162-5.6	448.212	5.787.903	44	169	162

Tabelle 3 fasst Standortkoordinaten, Anlagentyp, Nabenhöhe (NH) inklusive Fundament-  
erhöhung (FH) und Rotordurchmesser (RD) der geplanten WEA zusammen. Die Übersichts-  
karte (Anlage 1, Blatt 1) verdeutlicht die Lage der geplanten WEA, welche gemäß Kapitel  
1.1 auf mögliche Schattenwurfereignisse zu prüfen sind.

**Tabelle 3: Konfiguration Planung**

Kennung	Typ	Rechtswert	Hochwert	Gelän- dehöhe	NH + FH in m	RD in m
3	Moderne WEA	448.440	5.786.884	43	166 + 3	162
2	Moderne WEA	448.676	5.787.384	44	166 + 3	162
1	Moderne WEA	448.458	5.787.711	44	166 + 3	162

Die für das Vorhaben und die Vorbelastung relevanten Anlagentypen sind beziehungsweise  
werden mit den in Tabelle 4 beschriebenen Rotorblättern ausgestattet. Für den als „Mo-  
derne WEA“ gewählten Anlagentyp stammen die Daten vom Anlagentyp Vestas V162-5.6  
MW /3/. Die derzeitigen WEA des Herstellers Nordex besitzen eine geringere Blatattiefe und  
kleinen Rotordurchmesser.

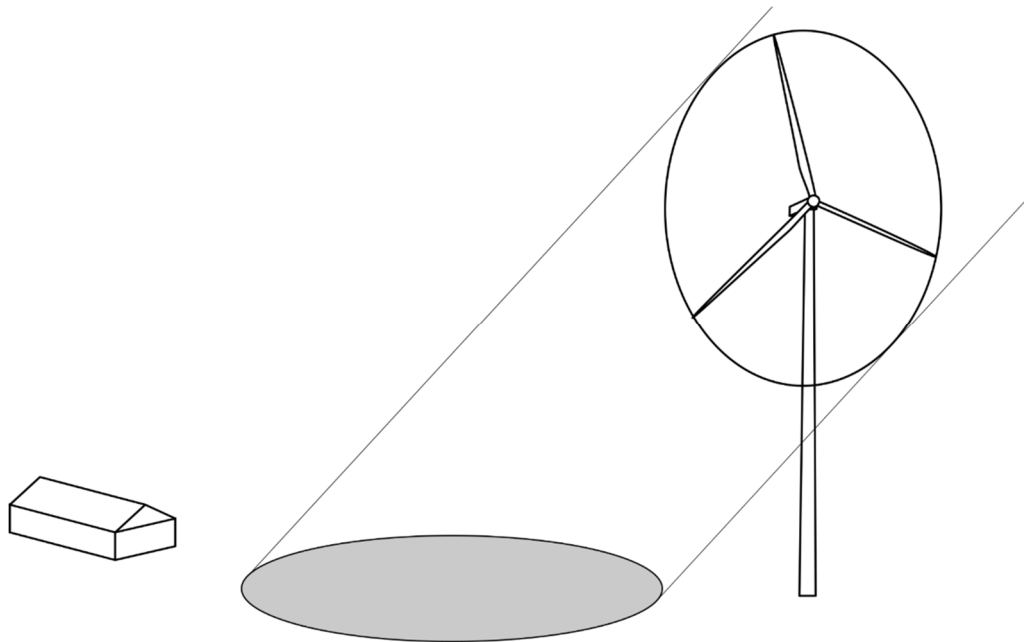
**Tabelle 4: Daten der Rotorblätter**

Anlagentyp	Hersteller	maximale Blatattiefe in m	minimale Blatattiefe bei 90 % Rotorradius in m
E-48	Enercon	2,19	0,89
N149-4.5	Nordex	4,15	1,17
V162-5.6	Vestas	4,30	1,57
Moderne WEA	Vestas	4,30	1,57

### 3 Methode und Bewertung

#### 3.1 Grundlagen

Das rotierende Rotorblatt einer WEA wirft bei Sonnenschein einen sich bewegenden Schatten auf die Umgebung. Fällt dieser Schatten beispielsweise auf ein Wohnhaus, kann dort der periodische Schattenwurf als Belästigung wahrgenommen werden (Abbildung 2). Um erhebliche Belästigungen zu vermeiden, sind entsprechende Richtwerte einzuhalten.



**Abbildung 2: Periodischer Schattenwurf in der Umgebung einer WEA**

Die Schattenwurfprognose dient in erster Linie zur Ermittlung der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer, dem ungünstigsten Fall, für den jeweiligen Immissionsort durch periodischen Schattenwurf. Dazu werden die folgenden Annahmen und Vereinfachungen getroffen:

- Die Sonne scheint an allen Tagen des Jahres bei wolkenlosem Himmel.
- Es ist ständig ein ausreichendes Windpotential zur Bewegung des Rotors verfügbar.
- Die Windrichtung entspricht dem Azimutwinkel der Sonne, d.h. die Rotorkreisfläche steht senkrecht zur Einfallsrichtung der Sonnenstrahlung.
- Der Schattenwurf für Sonnenstände unter 3° Erhöhung über Horizont wird wegen Bewuchs, Bebauung und der zu durchdringenden Atmosphärenschichten im ebenen Gelände vernachlässigt.
- Die Beschattung erstreckt sich auf den Bereich, in dem die Sonnenfläche zu mehr als 20 % vom Rotorblatt verdeckt wird. Wird weniger als 20 % verdeckt, ist der Helligkeitswechsel nicht mehr relevant.

- Es erfolgt keine Differenzierung in Kern- oder Halbschatten.
- Das Rotorblatt wird als rechteckige Fläche mit den Abmessungen Rotorradius und mittlere Blatttiefe verwendet. Die mittlere Blatttiefe wird als arithmetischer Mittelwert von maximaler und der Blatttiefe bei 90 % Rotorradius angenommen. Die Blatttiefe ist die größte Abmessung rechtwinklig zur Rotorblattachse.

Für die Berechnungen der möglichen Schattenwurfereignisse wird das Computerprogramm Windpro in der Version 3.3 der EMD International A/S verwendet. Das Berechnungsprogramm bietet auch die Möglichkeit, standortbezogene statistische Daten zur Ermittlung der meteorologisch wahrscheinlichen Beschattungsdauer zu verwenden. Dies sind einerseits die monatlichen Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten und andererseits die Betriebsstunden für die einzelnen Windrichtungssektoren. Die daraus ermittelten Beschattungszeiten haben jedoch für die Beurteilung der Umweltverträglichkeit nur informativen Charakter.

Die statistischen Daten wurden an Standorten in der näheren Umgebung ermittelt. Die Daten für die Windrichtungssektoren entstammen der Windstatistik der WindFinder.com GmbH & Co. KG, welche auf Mittelwerten der letzten zehn Jahre im Tagzeitraum basiert. Die Sonnenscheindauer wurde dem 30-Jahresmittelwert des Deutschen Wetterdienstes entnommen.

Die Immissionen an Einzelobjekten werden mit einem Punktrezeptor ermittelt. Die Ausdehnung beträgt 1 m in der Breite und 1 m in der Höhe. Die Unterkante dieser Fläche befindet sich 2 m über Grund. Der für die Ausrichtung der Rezeptorfläche gewählte Gewächshausmodus bedeutet, dass der Rezeptor keine Richtung bevorzugt und somit auch mögliche Schattenwurfereignisse an allen Gebäudefassaden berücksichtigt werden. Der Rezeptor steht senkrecht zur horizontalen Bodenfläche.

Die angegebenen Rechts- und Hochwerte in allen 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), soweit keine eingemessenen Werte vorliegen.

### 3.2 Immissionsrichtwerte

Entsprechend der WEA-Schattenwurf-Leitlinie /2/ können optische Einwirkungen durch periodischen Schattenwurf als nicht erheblich belästigend angesehen werden, wenn die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer unter kumulativer Berücksichtigung aller WEA-Beiträge am jeweiligen Immissionsort in einer Bezugshöhe von 2 m über Erdboden nicht mehr als 30 Stunden pro Kalenderjahr und darüber hinaus nicht mehr als 30 Minuten pro Kalendertag beträgt.

Wird die tägliche Beschattungsdauer von 30 Minuten an mindestens drei Tagen überschritten, sind ebenfalls geeignete Maßnahmen vorzusehen.

Bei Überschreitung des Jahreswertes kommen unter anderem technische Maßnahmen zur zeitlichen Beschränkung des Betriebes der WEA in Betracht. Bei Einsatz einer Abschaltautomatik, die keine meteorologischen Parameter berücksichtigt, ist durch diese die Beschattungsdauer auf den Richtwert zu begrenzen. Wird eine Abschaltautomatik eingesetzt, die meteorologische Parameter berücksichtigt, ist auf die tatsächliche Beschattungsdauer von 8 Stunden pro Kalenderjahr zu begrenzen. In diesem Fall ist das Restkontingent an die maximal zulässige reale Beschattungsdauer von 8 Stunden pro Jahr mit dem Faktor 8/30 anzupassen.

Eine Abschaltautomatik prüft ständig, ob die Sonne scheint und ob auf einen Immissionsort Schattenwurf möglich wäre. Sind beide Bedingungen für einen Immissionsort erfüllt, werden die entsprechenden Zähler für die jährliche und tägliche Schattenwurfbelastung aktualisiert. Werden die vorgegebenen Schwellwerte überschritten, erfolgt die Abschaltung der verursachenden WEA für die Dauer des Schattenwurfes.

#### 4 Ergebnisse der Schattenwurfberechnung

Die wesentlichen Ergebnisse der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung werden im Folgenden dokumentiert und beurteilt. Die Werte mit einer Überschreitung des Jahresrichtwertes der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer von 30 Stunden, wie auch die Überschreitungen des Tagesrichtwertes von 30 Minuten, sind markiert. Die Eingabedaten und Berechnungsergebnisse sind im Anhang ausführlich dokumentiert.

##### 4.1 Beschattungsdauer der Vorbelastung

Zunächst erfolgt eine Berechnung der Beschattungsdauer allein mit den vorhandenen sowie genehmigten WEA im Umfeld, der Vorbelastung. Die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, welche dem ungünstigsten Fall entspricht, sowie die meteorologisch wahrscheinliche für die Vorbelastung sind in der Tabelle 5 zusammenfassend dargestellt. Weitere Details zur Vorbelastung finden sich im Anhang (Anlage 1 / Blatt 2–3).

**Tabelle 5: Berechnungsergebnis Vorbelastung**

Ken- nung	Bezeichnung	Beschattungsdauer			
		astronomisch maximal möglich			wahr- scheinlich
		Stunden pro Jahr	Tage pro Jahr	Stunden pro Tag	Stunden pro Jahr
J01	Görziger Dorfstelle 1	20:30	65	0:26	5:23
J02	Görziger Dorfstelle, Flst. 17	20:31	67	0:25	5:46
J03	Görziger Dorfstelle 7a	18:19	65	0:23	5:23
J04	Radinkendorf Ausbau 5	0:00	0	0:00	0:00
J05	Radinkendorf Ausbau 6a	0:00	0	0:00	0:00
J06	Radinkendorf Ausbau 6	0:00	0	0:00	0:00
J07	Radinkendorf Ausbau 4	0:00	0	0:00	0:00
J08	Schröders Hof 2	0:00	0	0:00	0:00
J09	Schröders Hof 1	0:00	0	0:00	0:00

Die Berechnungen zur Vorbelastung haben ergeben, dass allein an der Görziger Dorfstelle (J01–J03) Vorbelastung vorliegen.

##### 4.2 Beschattungsdauer der Zusatzbelastung

Für die Zusatzbelastung durch die geplanten WEA sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, welche dem ungünstigsten Fall entspricht, sowie die meteorologisch wahrscheinliche in der Tabelle 6 zusammenfassend dargestellt.



Die Annahmen und Ergebnisse der Zusatzbelastung sind in der Anlage dokumentiert (Anlage 1 / Blatt 4–5). Die grafischen Kalender (Anlage 1 / Blatt 6–7) der geplanten WEA zeigen die Zeitfenster der astronomisch maximal möglichen Schattenwurfereignisse mit Bezug auf die einzelnen Immissionsorte und die Rasterberechnung (Anlage 1 / Blatt 8) erfasst den Beschattungsbereich des geplanten Vorhabens.

**Tabelle 6: Berechnungsergebnis Zusatzbelastung**

Ken- nung	Bezeichnung	Beschattungsdauer			
		astronomisch maximal möglich			wahr- scheinlich
		Stunden pro Jahr	Tage pro Jahr	Stunden pro Tag	Stunden pro Jahr
J01	Görziger Dorfstelle 1	<b>49:43</b>	136	<b>0:32</b>	8:37
J02	Görziger Dorfstelle, Flst. 17	<b>46:09</b>	121	<b>0:33</b>	9:07
J03	Görziger Dorfstelle 7a	<b>39:31</b>	110	<b>0:31</b>	8:55
J04	Radinkendorf Ausbau 5	26:26	81	0:25	7:35
J05	Radinkendorf Ausbau 6a	20:32	53	<b>0:33</b>	5:52
J06	Radinkendorf Ausbau 6	21:01	49	<b>0:34</b>	6:03
J07	Radinkendorf Ausbau 4	2:14	16	0:11	0:37
J08	Schröders Hof 2	<b>75:39</b>	164	<b>0:35</b>	20:34
J09	Schröders Hof 1	<b>74:47</b>	175	<b>0:34</b>	20:26

Mit den Berechnungen zur Zusatzbelastung wurde ermittelt, dass ausgehend von den geplanten Anlagen WEA 1, 2 und 3 Schattenwurfereignisse an allen Immissionsorten astronomisch möglich sind. Der Jahresrichtwert von 30 Stunden pro Tag wird an der Görziger Dorfstelle (J01–J03) und Schröders Hof (J08–J09) überschritten. Der Tagesrichtwert von 30 Minuten pro Tag wird darüber hinaus an den Immissionsorten Radinkendorf Ausbau 6 und 6a (J05, J06) überschritten.

### 4.3 Beschattungsdauer der Gesamtbelastung

Die Gesamtbelastung (Anlage 1 / Blatt 9–10) ergibt sich durch die WEA der Vor- und Zusatzbelastung. Durch zeitliche Überschneidungen der Vor- mit der Zusatzbelastung – periodischer Schattenwurf durch mehrere WEA trifft zur gleichen Zeit auf einen Immissionsort – kann die Gesamtbelastung geringer ausfallen als die Summe der Vor- und Zusatzbelastung. Die Rasterberechnung gibt einen Überblick (Anlage 1 / Blatt 11). Für die Gesamtbelastung durch die zu betrachtenden WEA sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, welche dem ungünstigsten Fall entspricht, sowie die meteorologisch wahrscheinliche in der Tabelle 7 zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 7: Berechnungsergebnis Gesamtbelastung

Ken- nung	Bezeichnung	Beschattungsdauer				
		astronomisch maximal möglich				wahr- schein- lich
		Stun- den pro Jahr	Rest- kontin- gent	Tage pro Jahr	Stun- den pro Tag	Stun- den pro Jahr
J01	Görziger Dorfstelle 1	<b>70:13</b>	9:30	191	<b>0:39</b>	<b>70:13</b>
J02	Görziger Dorfstelle, Flst. 17	<b>66:40</b>	9:29	173	<b>0:43</b>	<b>66:40</b>
J03	Görziger Dorfstelle 7a	<b>57:50</b>	11:41	158	<b>0:43</b>	<b>57:50</b>
J04	Radinkendorf Ausbau 5	26:26	30:00	81	0:25	26:26
J05	Radinkendorf Ausbau 6a	20:32	30:00	53	<b>0:33</b>	20:32
J06	Radinkendorf Ausbau 6	21:01	30:00	49	<b>0:34</b>	21:01
J07	Radinkendorf Ausbau 4	2:14	30:00	16	0:11	2:14
J08	Schröders Hof 2	<b>75:39</b>	30:00	164	<b>0:35</b>	<b>75:39</b>
J09	Schröders Hof 1	<b>74:47</b>	30:00	175	<b>0:34</b>	<b>74:47</b>

Die Berechnungen der Gesamtbelastung verdeutlichen, dass es durch die Zusatzbelastung zu erhöhten Zeiten von periodischem Schattenwurf an den Immissionsorten kommen kann. Die Restkontingente ergeben sich aus der Richtwertunterschreitung der Vorbelastung, soweit vorhanden. An mehreren Immissionsorten liegen Überschreitungen der Richtwerte vor und somit sind Abschaltzeiten für die geplanten WEA erforderlich.

#### 4.4 Abschaltzeiten

Durch die Überschreitungen von Immissionsrichtwerten ist es erforderlich, Abschaltzeiten festzulegen. Zur Vermeidung schädlicher Umwelteinwirkungen durch optische Immissionen ist es notwendig die geplanten Anlagen WEA 1, 2 und 3 an ein geeignetes Schattenwurf-Abschaltsystem anzubinden.

Bei Einsatz einer Abschaltautomatik, die keine meteorologischen Parameter berücksichtigt, ist durch diese die Beschattungsdauer auf den Richtwert zu begrenzen und der astronomisch maximal mögliche Schattenwurf ist maßgeblich (Kapitel 3.1). Wird eine Abschaltautomatik eingesetzt, die meteorologische Parameter berücksichtigt, fallen in der Regel die Abschaltzeiten deutlich geringer aus, jedoch sind alle WEA, die im astronomisch maximal möglichen Fall zu Richtwertüberschreitungen führen können, an das System anzubinden.

Mit Hilfe einer Auswerteroutine wurde eine mögliche Realisierung von einem Abschaltplan erstellt, der die Einhaltung der Immissionsrichtwerte garantiert und auf dem astronomisch maximal möglichen Szenario beruht. Die Einhaltung ist durch eine Kontrollrechnung unter Berücksichtigung des Abschaltplanes geprüft (Anlage 1, Blatt 12–13). Der Abschaltplan gilt allein für die Zusatzbelastung. Mögliche bereits vorhandene Abschaltkalender sind in dieser Berechnung für die Vorbelastung nicht berücksichtigt. So können weiterhin Überschreitungen durch die Vorbelastung in dieser Berechnung vorliegen, obwohl diese durch Abschalt-einrichtungen der Vorbelastungsanlagen im tatsächlichen Betrieb nicht auftreten.

Durch das Schattenwurf-Abschaltssystem lassen sich die Überschreitungen der Richtwerte, verursacht durch die geplanten WEA, mit Hilfe gezielter Abschaltungen der WEA vermeiden. Aus astronomischer Sicht ergeben sich aus dem Abschaltplan maximale schattenwurfbedingte Stillstandzeiten pro Jahr, wie sie in Tabelle 8 zusammengefasst sind. Diese schattenwurfbedingten Abschaltzeiten der einzelnen WEA sind durch die Vernetzung in gewissen Grenzen variabel zu gestalten. Die wahrscheinliche Abschaltzeit ist mit dem Faktor, der sich aus dem Verhältnis der erwarteten zur maximal möglichen Gesamtmenge der Beschattung an Rezeptoren je WEA ergibt, abgeschätzt.

**Tabelle 8: Abschaltzeiten der WEA der Zusatzbelastung**

Ken-nung	Astronomisch maximal in Stunden pro Jahr	Metrologisch wahrschein-lich in Stunden pro Jahr	Relativer Anteil von met-rologisch wahrscheinlich
3	66:03	14:17	22 %
2	76:33	17:58	23 %
1	28:16	7:38	27 %

## 5 Zusammenfassung

Die UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG beabsichtigt an Standorten der Gemarkung Radinkendorf im Landkreis Oder-Spree in Brandenburg die Errichtung und den Betrieb von drei Windenergieanlagen (WEA) im Rahmen eines Bebauungsplanverfahren. Zur Einordnung der zu erwartenden Immissionen wird die Berechnung mithilfe einem für Planungen derzeit üblichen Modernen WEA mit einem Rotordurchmesser von 162 m und einer Nabenhöhe von 166 m zuzüglich 3 m Fundamenterhöhung durchgeführt.

Auf der Grundlage der Leitlinie zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Leitlinie) /2/ wurden die optischen Immissionen durch periodischen Schattenwurf des Rotors der geplanten WEA an den maßgeblichen Immissionsorten, unter der Berücksichtigung der bereits vorhandenen WEA, ermittelt. Zur Vermeidung schädlicher Umwelteinwirkungen durch optische Immissionen ist die Einhaltung des Jahresrichtwertes von 30 Stunden und des Tagesrichtwertes von 30 Minuten maßgeblich. Die Ergebnisse wurden im vorliegenden Gutachten schriftlich dokumentiert.

Die geplanten WEA 1, 2 und 3 sind über ein geeignetes Schattenwurf-Abschaltsystem wegen periodischem Schattenwurf zeitweise abzuschalten. Zur Einhaltung der Richtwerte stehen teilweise noch Restkontingente zur Verfügung, durch die die maximale Stillstandzeit reduziert wird. Berücksichtigt das Modul meteorologische Parameter ist das Restkontingent an die maximal zulässige reale Beschattungsdauer von 8 Stunden pro Jahr mit dem Faktor 8/30 anzupassen.

Unter der Annahme, dass alle astronomisch möglichen Schattenwurfereignisse tatsächlich eintreten, betragen die schattenwurfbedingte maximalen Abschaltzeiten zwischen 28 h 16 min für die WEA 1 und 76 h 33 min für die WEA 2. Kommt ein Modul zum Einsatz, welches meteorologische Größen mit auswertet, sind deutlich geringere Abschaltzeiten zu erwarten. Die schattenwurfbedingten Abschaltzeiten der einzelnen WEA sind durch die Vernetzung in gewissen Grenzen variabel zu gestalten.

Unter der Voraussetzung, dass die vorgeschlagenen Maßnahmen zur Vermeidung schädlicher Umwelteinwirkungen durch periodischen Schattenwurf realisiert werden, ist das Vorhaben aus gutachterlicher Sicht genehmigungsfähig.

Dresden, den 05.12.2019

GICON  
Großmann Ingenieur Consult GmbH



Dr.-Ing. Johannes Baumgart  
Fachbereich Umweltmanagement

## 6 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), aktualisiert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771)
- /2/ Leitlinie des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Leitlinie) vom 24. März 2003 zuletzt geändert durch den Erlass vom 28. Februar 2015 (ABl. 11/15, S.277)
- /3/ Vestas Deutschland GmbH: Rotorblatttiefen an Vestas Windenergieanlagen, vertraulich, Dokument Nr.: 0030-2627 V07, 27.02.2019 Vestas Deutschland GmbH: Allgemeine Beschreibung EnVentus™ 5 MW, vertraulich, Dokument Nr.: 0081-6996 V02, 22.03.2019



## Anlage 1

### Windpro-Ausdruck

Blatt 1	Übersichtskarte
Blatt 2–3	Vorbelastung – Hauptergebnis
Blatt 4–5	Zusatzbelastung – Hauptergebnis
Blatt 6–7	Zusatzbelastung – Grafischer Kalender pro WEA
Blatt 8	Zusatzbelastung – Rasterberechnung
Blatt 9–10	Gesamtbelastung – Hauptergebnis
Blatt 11	Gesamtbelastung – Rasterberechnung
Blatt 12–13	Gesamtbelastung – Hauptergebnis mit Abschaltung

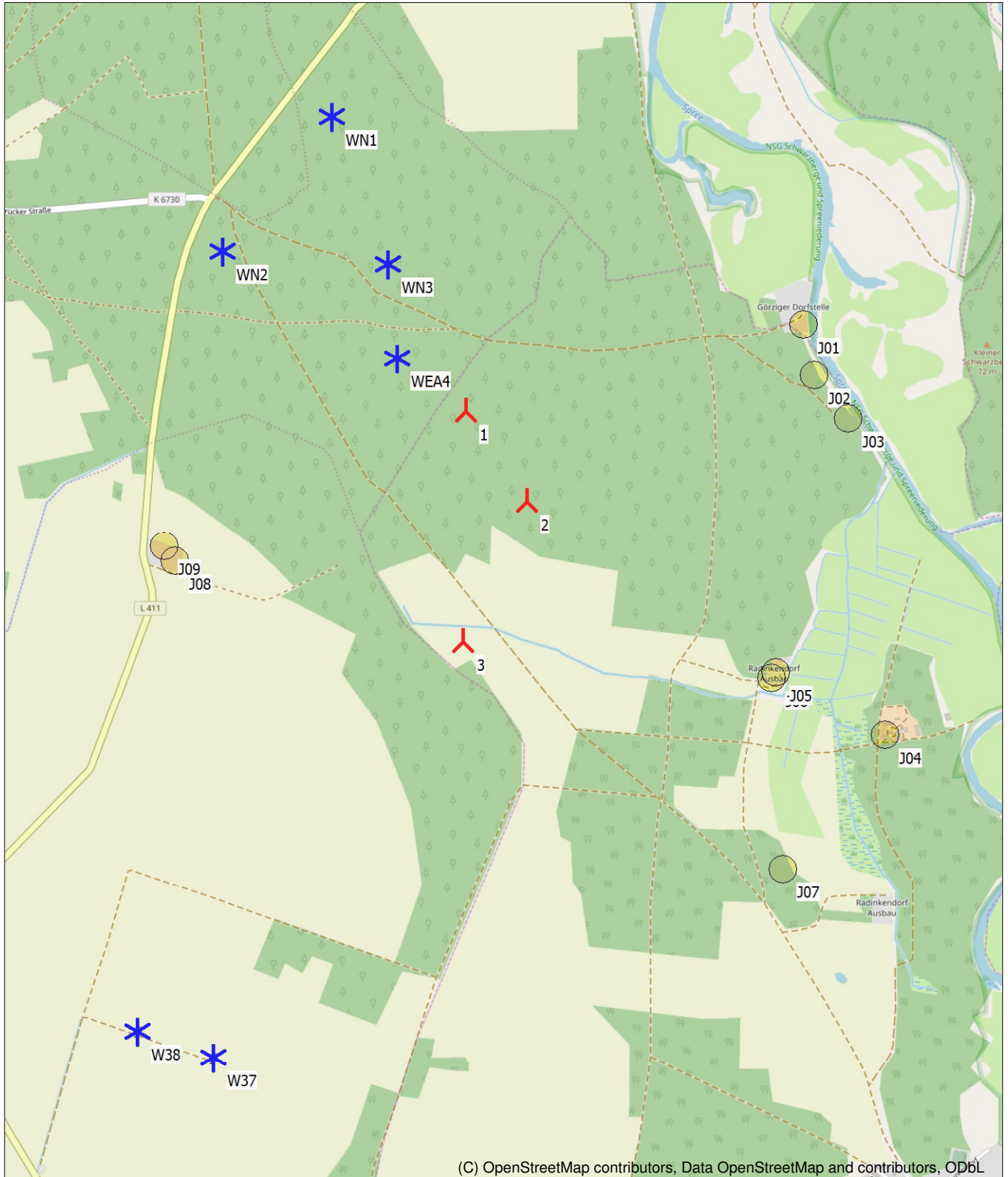
Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: Zusatzbelastung:  
 3\* WEA

Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:26/3.3.274

**SHADOW - Karte**

Berechnung: Übersicht



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

0 250 500 750 1000m

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:20.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 448.604 Nord: 5.787.085

⚡ Neue WEA    \* Existierende WEA    🟡 Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: Görzig-2018-11\_EMDGrid\_0.wpg (1)

Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: Zusatzbelastung:  
 3\* WEA

Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:26/3.3.274

**SHADOW - Hauptergebnis**

**Berechnung: Vorbelastung**

**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Beschattungsbereich der WEA  
 Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt  
 Siehe WEA-Tabelle

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °  
 Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)  
 Berechnungszeitsprung 1 Minuten

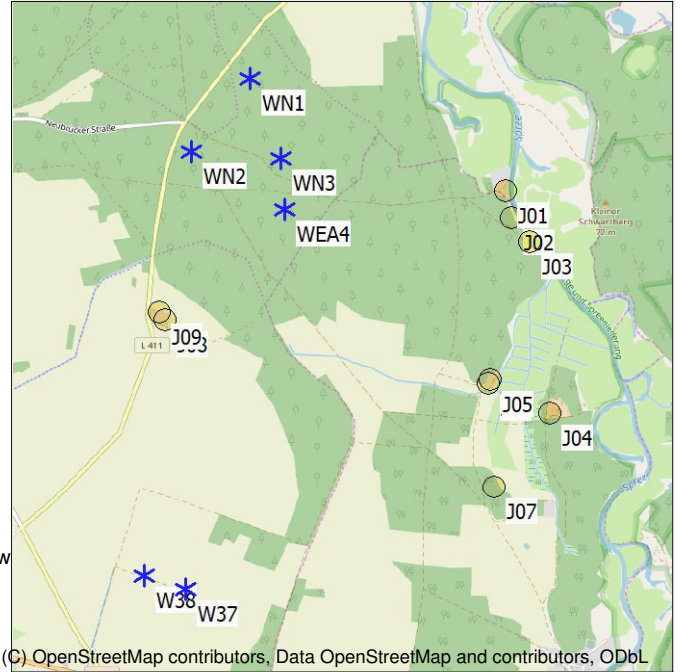
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) []  
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
 1,56 2,60 3,92 5,75 7,42 7,51 7,59 7,27 5,27 3,77 1,84 1,30

Betriebsdauer je Sektor  
 N NNO NO ONO O OSO SO SSO S SSW SW WSW  
 376 222 239 273 350 512 469 615 657 580 871 794

W WNW NW NNW Summe  
 785 666 512 623 8.544

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:  
 Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: Görzig-2018-11\_EMDGrid\_0.w  
 Hindernisse in Berechnung nicht verwendet  
 Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m  
 Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
 UTM (north)-ETRS89 Zone: 33



**WEA**

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
			[m]									
W37	447.525	5.785.397	64,1	W37-E-48	Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	68,0	1.047	30,0
W38	447.254	5.785.494	64,6	W38-E-48	Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	68,0	1.047	30,0
WEA4	448.212	5.787.903	44,2	WEA4-V162-5.6	Nein	VESTAS	V162-5.6-5.600	5.600	162,0	169,0	1.993	0,0
WN1	447.988	5.788.773	43,4	WN1-N149-4.5	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
WN2	447.590	5.788.292	44,3	WN2-N149-4.5	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
WN3	448.183	5.788.243	43,5	WN3-N149-4.5	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7

**Schattenrezeptor-Eingabe**

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
J01	Görziger Dorfstelle 1	449.676	5.788.010	42,1	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J02	Görziger Dorfstelle, Flst. 17	449.713	5.787.826	41,6	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J03	Görziger Dorfstelle 7a	449.832	5.787.671	42,0	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J04	Radinkendorf Ausbau 5	449.953	5.786.532	42,4	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J05	Radinkendorf Ausbau 6a	449.563	5.786.759	42,6	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J06	Radinkendorf Ausbau 6	449.549	5.786.739	42,7	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J07	Radinkendorf Ausbau 4	449.581	5.786.053	42,1	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J08	Schröders Hof 2	447.408	5.787.182	58,3	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J09	Schröders Hof 1	447.369	5.787.236	58,1	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0

**Berechnungsergebnisse**

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]	
J01	Görziger Dorfstelle 1	20:30	65	0:26	5:23	
J02	Görziger Dorfstelle, Flst. 17	20:31	67	0:25	5:46	
J03	Görziger Dorfstelle 7a	18:19	65	0:23	5:23	

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: Zusatzbelastung:  
 3\* WEA

Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenziertes Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:26/3.3.274

## SHADOW - Hauptergebnis

### Berechnung: Vorbelastung

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr	
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]	
J04	Radinkendorf Ausbau 5	0:00	0	0:00	0:00	
J05	Radinkendorf Ausbau 6a	0:00	0	0:00	0:00	
J06	Radinkendorf Ausbau 6	0:00	0	0:00	0:00	
J07	Radinkendorf Ausbau 4	0:00	0	0:00	0:00	
J08	Schröders Hof 2	0:00	0	0:00	0:00	
J09	Schröders Hof 1	0:00	0	0:00	0:00	

### Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal Erwartet	
		[h/a]	[h/a]
W37	W37-E-48	0:00	0:00
W38	W38-E-48	0:00	0:00
WEA4	WEA4-V162-5.6	30:29	8:01
WN1	WN1-N149-4.5	0:00	0:00
WN2	WN2-N149-4.5	0:00	0:00
WN3	WN3-N149-4.5	27:06	8:00

Summen in Rezeptortabelle und WEA-Tabelle können sich unterscheiden, da eine WEA gleichzeitig an zwei oder mehr Rezeptoren Beschattung verursachen kann und/oder ein Rezeptor gleichzeitig von zwei oder mehr WEA beschattet werden kann.

Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: Zusatzbelastung:  
 3\* WEA

Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:47/3.3.274

## SHADOW - Hauptergebnis

### Berechnung: Zusatzbelastung

#### Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Beschattungsbereich der WEA  
 Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt  
 Siehe WEA-Tabelle

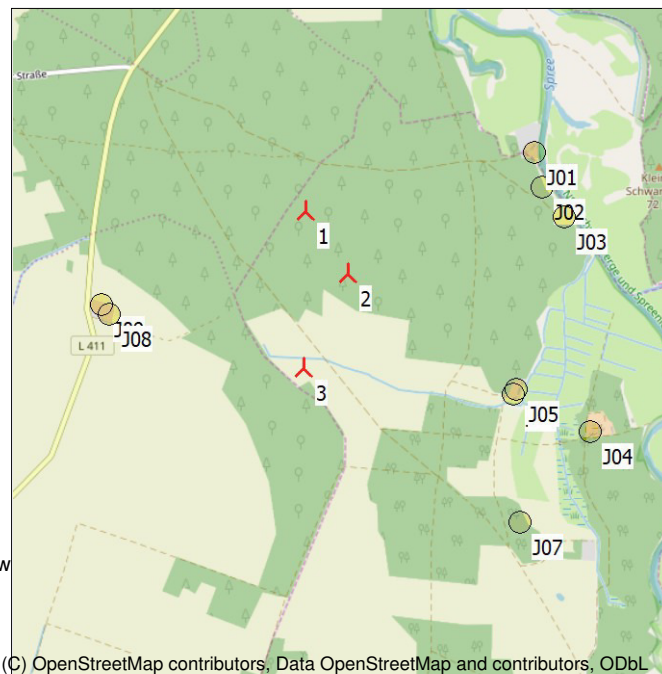
Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °  
 Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)  
 Berechnungszeitsprung 1 Minuten

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) []  
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
 1,56 2,60 3,92 5,75 7,42 7,51 7,59 7,27 5,27 3,77 1,84 1,30

Betriebsdauer je Sektor  
 N NNO NO ONO O OSO SO SSO S SSW SW WSW  
 376 222 239 273 350 512 469 615 657 580 871 794  
 W WNW NW NNW Summe  
 785 666 512 623 8.544

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:  
 Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: Görzig-2018-11\_EMDGrid\_0.w  
 Hindernisse in Berechnung nicht verwendet  
 Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m  
 Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
 UTM (north)-ETRS89 Zone: 33



### WEA

	Ost			Nord			Z			Beschreibung			WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
													Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
			[m]																	
1	448.458	5.787.711	44,3	WEA 1	Nein	VESTAS	V162-5.6-5.600	5.600	162,0	169,0	1.993	0,0								
2	448.676	5.787.384	43,7	WEA 2	Nein	VESTAS	V162-5.6-5.600	5.600	162,0	169,0	1.993	0,0								
3	448.440	5.786.884	43,3	WEA 3	Nein	VESTAS	V162-5.6-5.600	5.600	162,0	169,0	1.993	0,0								

### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
J01	Görziger Dorfstelle 1	449.676	5.788.010	42,1	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J02	Görziger Dorfstelle, Flst. 17	449.713	5.787.826	41,6	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J03	Görziger Dorfstelle 7a	449.832	5.787.671	42,0	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J04	Radinkendorf Ausbau 5	449.953	5.786.532	42,4	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J05	Radinkendorf Ausbau 6a	449.563	5.786.759	42,6	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J06	Radinkendorf Ausbau 6	449.549	5.786.739	42,7	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J07	Radinkendorf Ausbau 4	449.581	5.786.053	42,1	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J08	Schröders Hof 2	447.408	5.787.182	58,3	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J09	Schröders Hof 1	447.369	5.787.236	58,1	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0

### Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]	
J01	Görziger Dorfstelle 1	49:43	136	0:32	8:37	
J02	Görziger Dorfstelle, Flst. 17	46:09	121	0:33	9:07	
J03	Görziger Dorfstelle 7a	39:31	110	0:31	8:55	
J04	Radinkendorf Ausbau 5	26:26	81	0:25	7:35	
J05	Radinkendorf Ausbau 6a	20:32	53	0:33	5:52	
J06	Radinkendorf Ausbau 6	21:01	49	0:34	6:03	
J07	Radinkendorf Ausbau 4	2:14	16	0:11	0:37	

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt: **Görszig**  
 Beschreibung: Zusatzbelastung:  
 3\* WEA

Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenziertes Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:47/3.3.274

## SHADOW - Hauptergebnis

### Berechnung: Zusatzbelastung

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]	Stunden/Jahr [h/a]
J08	Schröders Hof 2	75:39	164	0:35	20:34	
J09	Schröders Hof 1	74:47	175	0:34	20:26	

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
1	WEA 1	98:36	26:38
2	WEA 2	91:18	21:26
3	WEA 3	101:25	21:57

Summen in Rezeptortabelle und WEA-Tabelle können sich unterscheiden, da eine WEA gleichzeitig an zwei oder mehr Rezeptoren Beschattung verursachen kann und/oder ein Rezeptor gleichzeitig von zwei oder mehr WEA beschattet werden kann.

Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: **Zusatzbelastung:  
 3\* WEA**

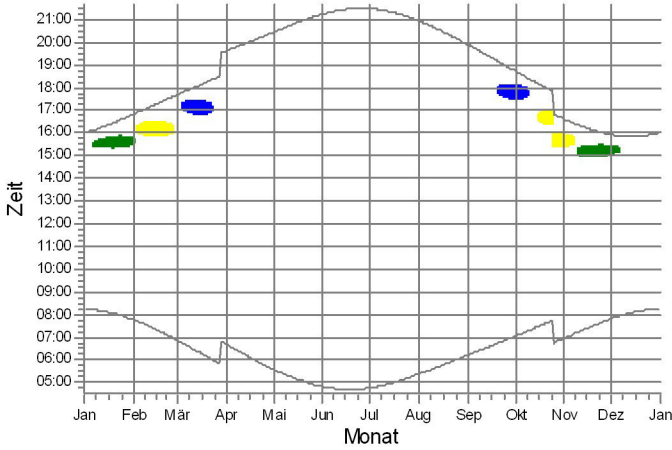
Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:47/3.3.274

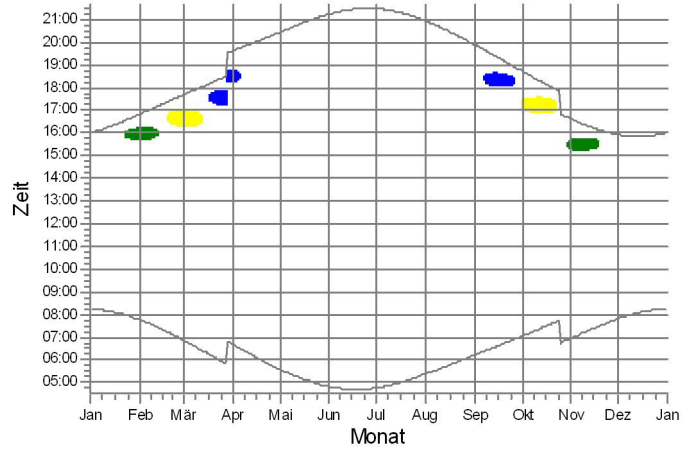
**SHADOW - Grafischer Kalender**

**Berechnung: Zusatzbelastung**

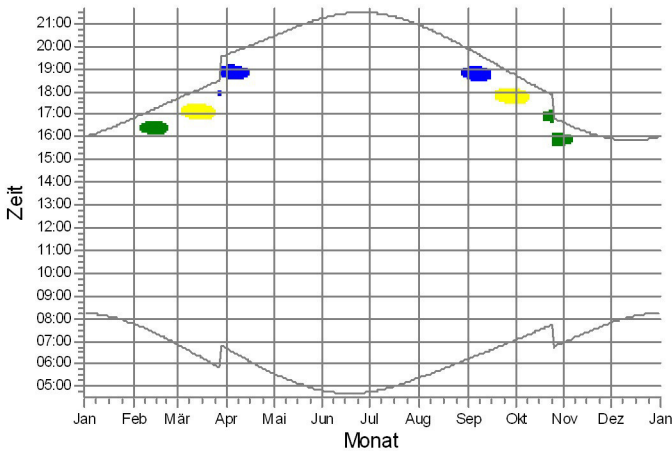
J01: Görziger Dorfstelle 1



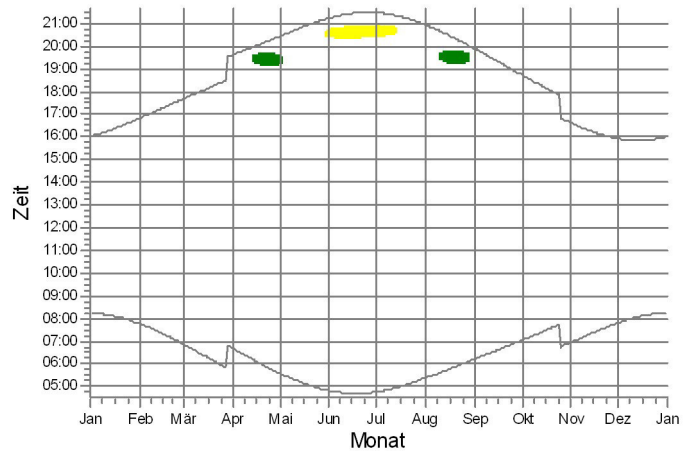
J02: Görziger Dorfstelle, Flst. 17



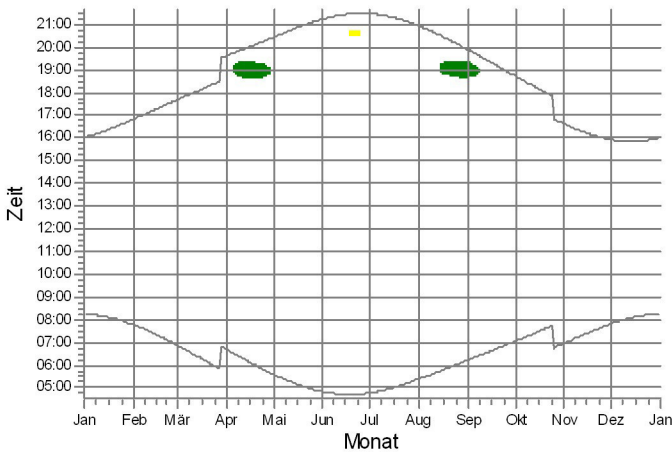
J03: Görziger Dorfstelle 7a



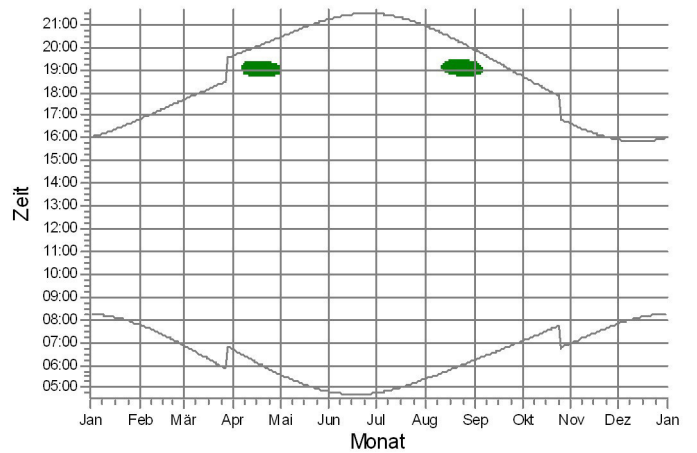
J04: Radinkendorf Ausbau 5



J05: Radinkendorf Ausbau 6a



J06: Radinkendorf Ausbau 6



WEA

3: WEA 3     2: WEA 2     1: WEA 1

Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: Zusatzbelastung:  
 3\* WEA

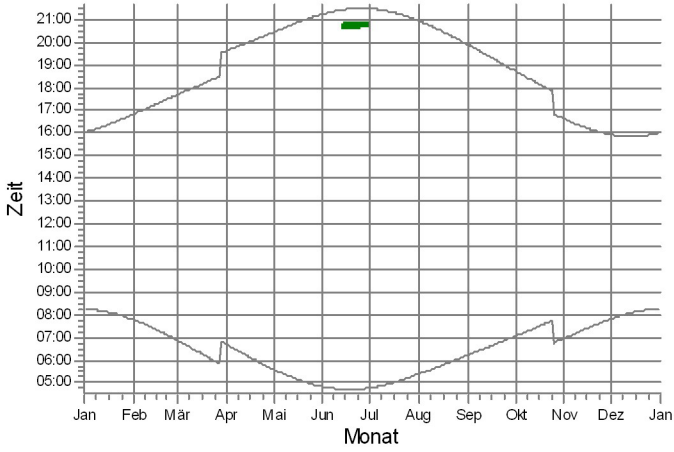
Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenziertes Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:47/3.3.274

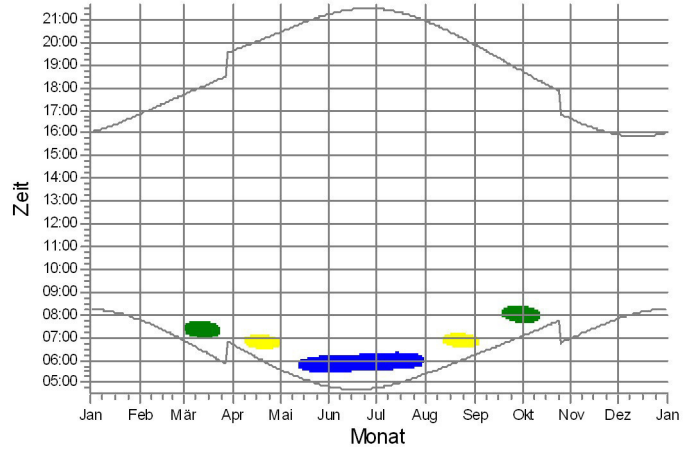
**SHADOW - Grafischer Kalender**

Berechnung: Zusatzbelastung

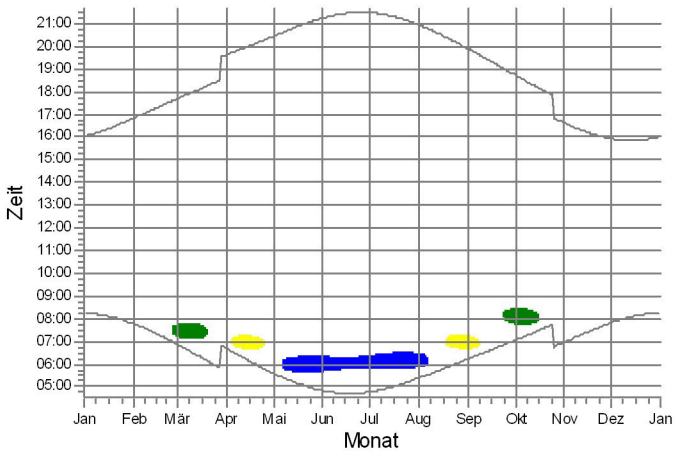
J07: Radinkendorf Ausbau 4



J08: Schröders Hof 2



J09: Schröders Hof 1



WEA



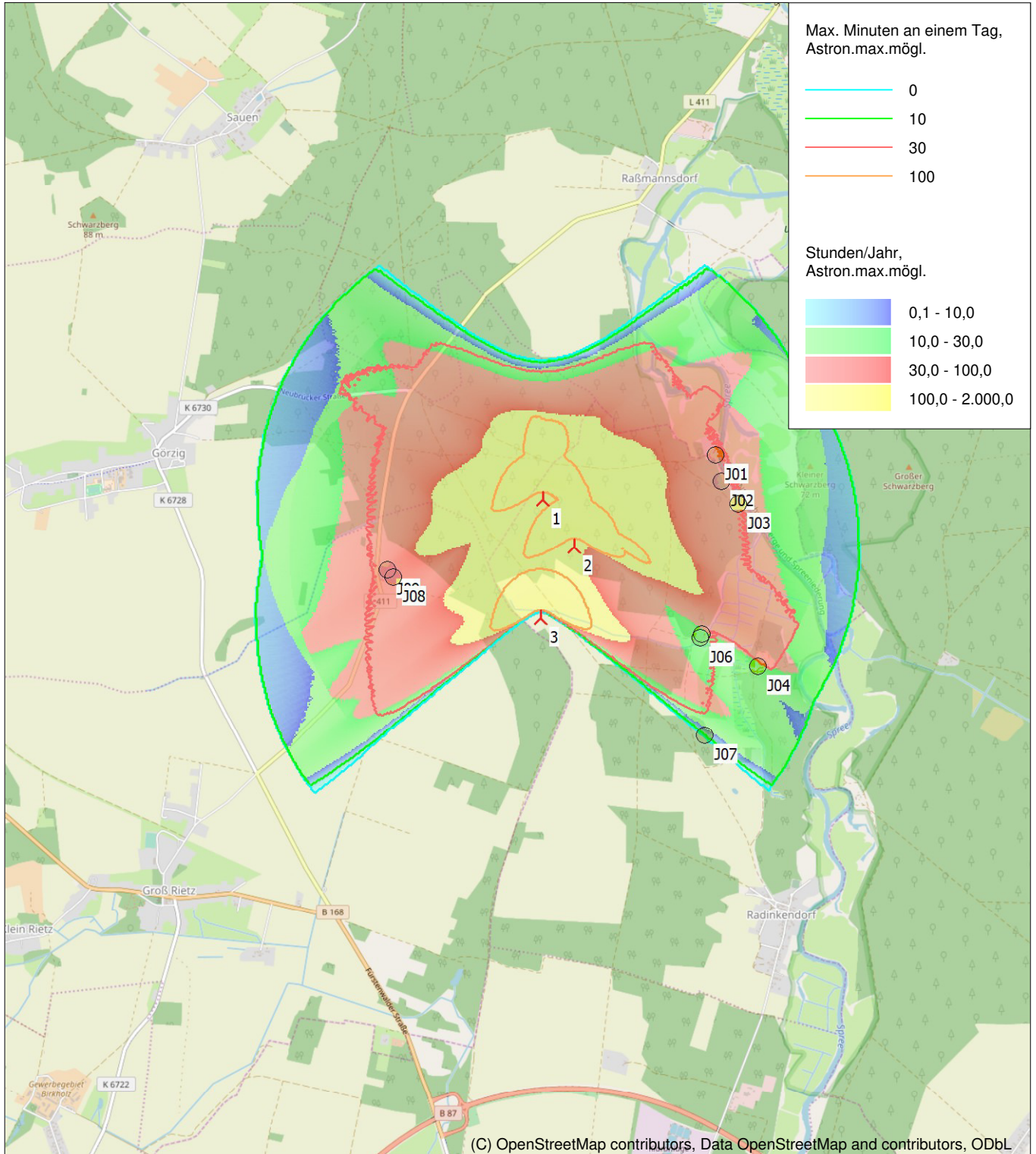
Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: Zusatzbelastung:  
 3\* WEA

Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:47/3.3.274

**SHADOW - Karte**

Berechnung: Zusatzbelastung



0 500 1000 1500 2000 m

Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:40.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 448.310 Nord: 5.787.200

📍 Neue WEA

📍 Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: Görzig-2018-11\_EMDGrid\_0.wpg (1)



Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: **Zusatzbelastung:  
 3\* WEA**

Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 13:22/3.3.274

## SHADOW - Hauptergebnis

### Berechnung: Gesamtbelastung Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Beschattungsbereich der WEA  
 Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt  
 Siehe WEA-Tabelle

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °  
 Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)  
 Berechnungszeitsprung 1 Minuten

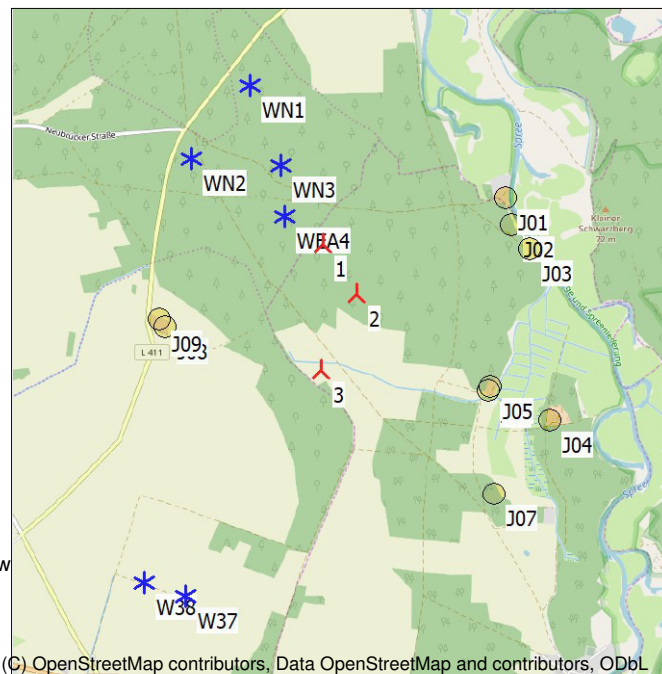
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) []  
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
 1,56 2,60 3,92 5,75 7,42 7,51 7,59 7,27 5,27 3,77 1,84 1,30

Betriebsdauer je Sektor  
 N NNO NO ONO O OSO SO SSO S SSW SW WSW  
 376 222 239 273 350 512 469 615 657 580 871 794

W WNW NW NNW Summe  
 785 666 512 623 8.544

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:  
 Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: Görzig-2018-11\_EMDGrid\_0.w  
 Hindernisse in Berechnung nicht verwendet  
 Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m  
 Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
 UTM (north)-ETRS89 Zone: 33



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

Maßstab 1:50.000  
 ▲ Neue WEA      \* Existierende WEA      ● Schattenrezeptor

### WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Schattendaten				
					Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]				[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]	
1	448.458	5.787.711	44,3	WEA 1	Nein	VESTAS	V162-5.6-5.600	5.600	162,0	169,0	1.993	0,0
2	448.676	5.787.384	43,7	WEA 2	Nein	VESTAS	V162-5.6-5.600	5.600	162,0	169,0	1.993	0,0
3	448.440	5.786.884	43,3	WEA 3	Nein	VESTAS	V162-5.6-5.600	5.600	162,0	169,0	1.993	0,0
W37	447.525	5.785.397	64,1	W37-E-48	Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	68,0	1.047	30,0
W38	447.254	5.785.494	64,6	W38-E-48	Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	68,0	1.047	30,0
WEA4	448.212	5.787.903	44,2	WEA4-V162-5.6	Nein	VESTAS	V162-5.6-5.600	5.600	162,0	169,0	1.993	0,0
WN1	447.988	5.788.773	43,4	WN1-N149-4.5	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
WN2	447.590	5.788.292	44,3	WN2-N149-4.5	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
WN3	448.183	5.788.243	43,5	WN3-N149-4.5	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7

### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
J01	Görziger Dorfstelle 1	449.676	5.788.010	42,1	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J02	Görziger Dorfstelle, Flst. 17	449.713	5.787.826	41,6	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J03	Görziger Dorfstelle 7a	449.832	5.787.671	42,0	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J04	Radinkendorf Ausbau 5	449.953	5.786.532	42,4	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J05	Radinkendorf Ausbau 6a	449.563	5.786.759	42,6	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J06	Radinkendorf Ausbau 6	449.549	5.786.739	42,7	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J07	Radinkendorf Ausbau 4	449.581	5.786.053	42,1	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J08	Schröders Hof 2	447.408	5.787.182	58,3	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J09	Schröders Hof 1	447.369	5.787.236	58,1	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0



Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: Zusatzbelastung:  
 3\* WEA

Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 13:22/3.3.274

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Gesamtbelastung

### Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]	
J01	Görziger Dorfstelle 1	70:13	191	0:39	13:58	
J02	Görziger Dorfstelle, Flst. 17	66:40	173	0:43	14:51	
J03	Görziger Dorfstelle 7a	57:50	158	0:43	14:17	
J04	Radinkendorf Ausbau 5	26:26	81	0:25	7:35	
J05	Radinkendorf Ausbau 6a	20:32	53	0:33	5:52	
J06	Radinkendorf Ausbau 6	21:01	49	0:34	6:03	
J07	Radinkendorf Ausbau 4	2:14	16	0:11	0:37	
J08	Schröders Hof 2	75:39	164	0:35	20:34	
J09	Schröders Hof 1	74:47	175	0:34	20:26	

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
1	WEA 1	98:36	26:38
2	WEA 2	91:18	21:26
3	WEA 3	101:25	21:57
W37	W37-E-48	0:00	0:00
W38	W38-E-48	0:00	0:00
WEA4	WEA4-V162-5.6	30:29	8:01
WN1	WN1-N149-4.5	0:00	0:00
WN2	WN2-N149-4.5	0:00	0:00
WN3	WN3-N149-4.5	27:06	8:00

Summen in Rezeptortabelle und WEA-Tabelle können sich unterscheiden, da eine WEA gleichzeitig an zwei oder mehr Rezeptoren Beschattung verursachen kann und/oder ein Rezeptor gleichzeitig von zwei oder mehr WEA beschattet werden kann.

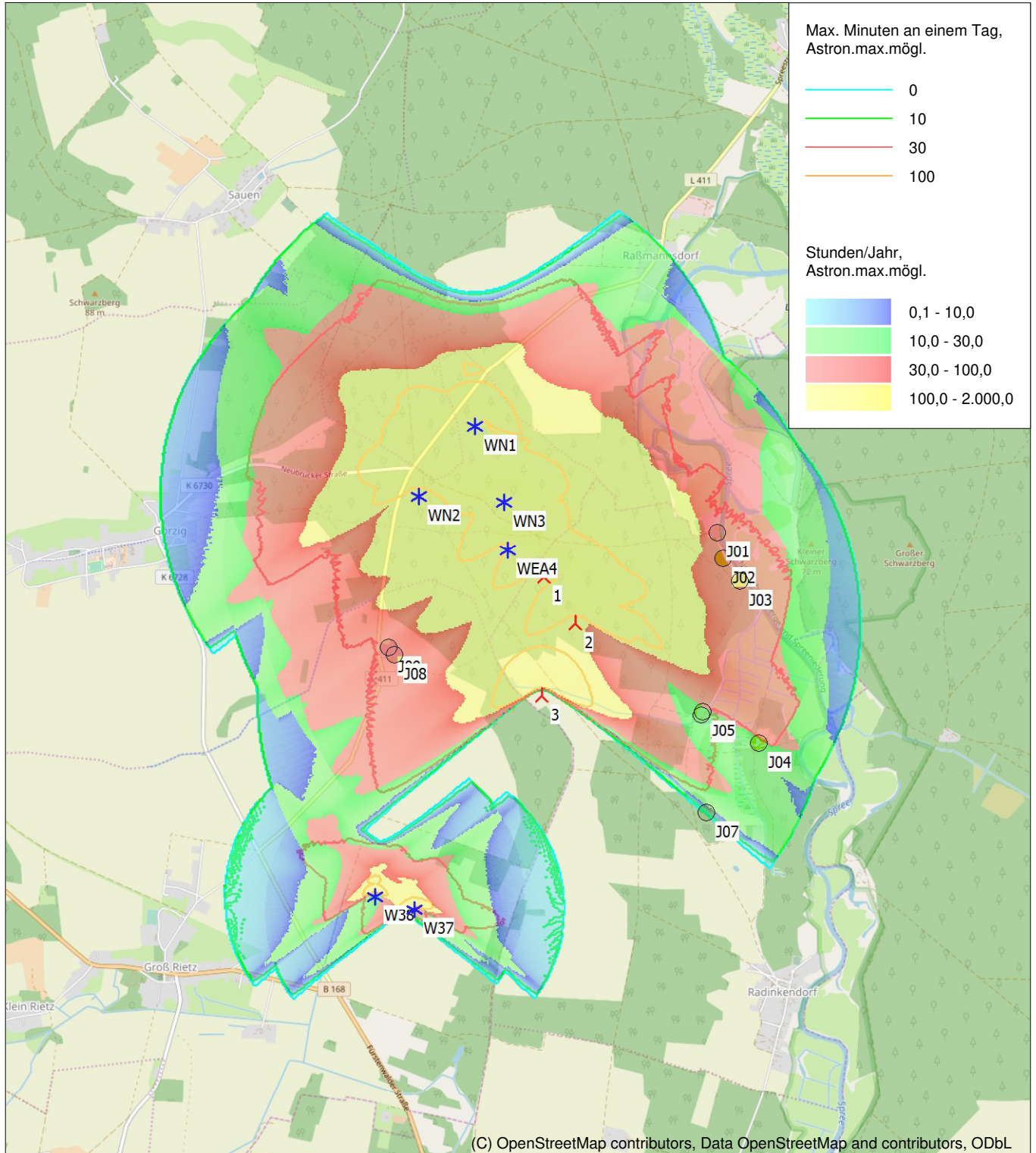
Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: **Zusatzbelastung:  
 3\* WEA**

Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

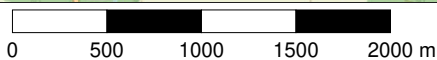
Lizenzierter Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 13:22/3.3.274

**SHADOW - Karte**

**Berechnung: Gesamtbelastung**



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL



Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:40.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 448.310 Nord: 5.787.740

- 🚧 Neue WEA
  - ✳ Existierende WEA
  - 🟡 Schattenrezeptor
- Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: Görzig-2018-11\_EMDGrid\_0.wpg (1)

Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: **Zusatzbelastung:  
 3\* WEA**

Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:25/3.3.274

**SHADOW - Hauptergebnis**

**Berechnung: Gesamtbelastung mit Abschaltung  
 Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Beschattungsbereich der WEA  
 Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt  
 Siehe WEA-Tabelle

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °  
 Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)  
 Berechnungszeitsprung 1 Minuten

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) []  
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
 1,56 2,60 3,92 5,75 7,42 7,51 7,59 7,27 5,27 3,77 1,84 1,30

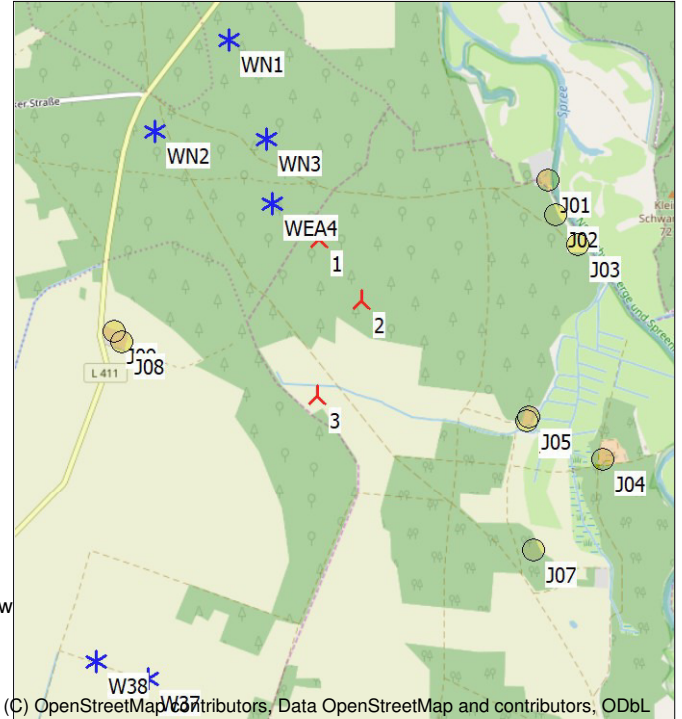
Betriebsdauer je Sektor  
 N NNO NO ONO O OSO SO SSO S SSW SW WSW  
 376 222 239 273 350 512 469 615 657 580 871 794

W WNW NW NNW Summe  
 785 666 512 623 8.544

**Schattenabschaltung nach Abschaltplan**

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:  
 Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: Görzig-2018-11\_EMDGrid\_0.w  
 Hindernisse in Berechnung verwendet  
 Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m  
 Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
 UTM (north)-ETRS89 Zone: 33



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL  
 Maßstab 1:40.000  
 ▲ Neue WEA    \* Existierende WEA    ● Schattenrezeptor

**WEA**

	Ost Nord Z			Beschreibung	WEA-Typ			Schattendaten				
					Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotordurchmesser	Nabenhöhe	Beschatt.-Bereich	U/min
	[m]						[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]	
1	448.458	5.787.711	44,3	WEA 1	Nein	VESTAS	V162-5.6-5.600	5.600	162,0	169,0	1.993	0,0
2	448.676	5.787.384	43,7	WEA 2	Nein	VESTAS	V162-5.6-5.600	5.600	162,0	169,0	1.993	0,0
3	448.440	5.786.884	43,3	WEA 3	Nein	VESTAS	V162-5.6-5.600	5.600	162,0	169,0	1.993	0,0
W37	447.525	5.785.397	64,1	W37-E-48	Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	68,0	1.047	30,0
W38	447.254	5.785.494	64,6	W38-E-48	Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	68,0	1.047	30,0
WEA4	448.212	5.787.903	44,2	WEA4-V162-5.6	Nein	VESTAS	V162-5.6-5.600	5.600	162,0	169,0	1.993	0,0
WN1	447.988	5.788.773	43,4	WN1-N149-4.5	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
WN2	447.590	5.788.292	44,3	WN2-N149-4.5	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
WN3	448.183	5.788.243	43,5	WN3-N149-4.5	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7

**Schattenrezeptor-Eingabe**

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
J01	Görziger Dorfstelle 1	449.676	5.788.010	42,1	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J02	Görziger Dorfstelle, Flst. 17	449.713	5.787.826	41,6	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J03	Görziger Dorfstelle 7a	449.832	5.787.671	42,0	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J04	Radinkendorf Ausbau 5	449.953	5.786.532	42,4	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J05	Radinkendorf Ausbau 6a	449.563	5.786.759	42,6	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J06	Radinkendorf Ausbau 6	449.549	5.786.739	42,7	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J07	Radinkendorf Ausbau 4	449.581	5.786.053	42,1	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J08	Schröders Hof 2	447.408	5.787.182	58,3	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J09	Schröders Hof 1	447.369	5.787.236	58,1	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0

Projekt: **Görzig**  
 Beschreibung: Zusatzbelastung:  
 3\* WEA

Höhenmodell: DGM200  
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017  
 NH inkl. FH

Lizenziertes Anwender:  
**GICON GmbH**  
 Tiergartenstraße 48  
 DE-01219 Dresden  
 +49 (0) 351 / 47878-0  
 Dr. Baumgart / j.baumgart@gicon.de  
 Berechnet:  
 05.12.2019 12:25/3.3.274

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Gesamtbelastung mit Abschaltung

### Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Vermiedene		met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr	Schatten- tage/Jahr	Max.Schatten- dauer/Tag	Stunden pro Jahr	Vermiedene Tage pro Jahr	Stunden/Jahr	Vermiedene Stunden pro Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]	[d/a]	[h/a]	[h/a]
J01*	Görziger Dorfstelle 1	29:07	83	0:30	41:06	108	7:24	6:36
J02*	Görziger Dorfstelle, Flst. 17	30:00	83	0:30	36:40	90	8:08	6:45
J03*	Görziger Dorfstelle 7a	28:23	84	0:30	29:27	74	8:02	6:16
J04	Radinkendorf Ausbau 5	26:26	81	0:25			7:35	
J05*	Radinkendorf Ausbau 6a	19:03	53	0:29	1:29		5:26	0:26
J06*	Radinkendorf Ausbau 6	19:32	49	0:29	1:29		5:37	0:26
J07	Radinkendorf Ausbau 4	2:14	16	0:11			0:37	
J08*	Schröders Hof 2	29:59	64	0:30	45:40	100	8:33	11:59
J09*	Schröders Hof 1	28:43	75	0:30	46:04	100	8:20	12:05

\* Rezeptoren, an denen Schattenwurf durch Abschaltung reduziert ist.

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Angehalten wg. Schattenabschaltung [h/a]	Erwartet [h/a]
1	WEA 1	70:20	28:16	19:11
2	WEA 2	14:45	76:33	4:11
3	WEA 3	35:22	66:03	10:11
W37	W37-E-48	0:00		0:00
W38	W38-E-48	0:00		0:00
WEA4	WEA4-V162-5.6	30:29		8:01
WN1	WN1-N149-4.5	0:00		0:00
WN2	WN2-N149-4.5	0:00		0:00
WN3	WN3-N149-4.5	27:06		8:00

Summen in Rezeptortabelle und WEA-Tabelle können sich unterscheiden, da eine WEA gleichzeitig an zwei oder mehr Rezeptoren Beschattung verursachen kann und/oder ein Rezeptor gleichzeitig von zwei oder mehr WEA beschattet werden kann.

## Anlage 2

### **Bilddokumentation Ortsbegehung am 13.11.2018**

Abbildung 1: Immissionsort J01 - Görziger Dorfstelle 1

Abbildung 2: Immissionsort J02 - Görziger Dorfstelle, Flst. 17

Abbildung 3: Immissionsort J03 - Görziger Dorfstelle 7a

Abbildung 4: Immissionsort J04 - Radinkendorf Ausbau 5

Abbildung 5: Immissionsort J05 - Radinkendorf Ausbau 6a

Abbildung 6: Immissionsort J06 - Radinkendorf Ausbau 6

Abbildung 7: Immissionsort J07 - Radinkendorf Ausbau 4

Abbildung 8: Immissionsort J08 - Schröders Hof 2

Abbildung 9: Immissionsort J09 - Schröders Hof 1





**Abbildung 1: Immissionsort J01 - Görziger Dorfstelle 1**



**Abbildung 2: Immissionsort J02 - Görziger Dorfstelle, Flst. 17**





**Abbildung 3: Immissionsort J03 - Görziger Dorfstelle 7a**



**Abbildung 4: Immissionsort J04 - Radinkendorf Ausbau 5**





**Abbildung 5: Immissionsort J05 - Radinkendorf Ausbau 6a**



**Abbildung 6: Immissionsort J06 - Radinkendorf Ausbau 6**





**Abbildung 7: Immissionsort J07 - Radinkendorf Ausbau 4**



**Abbildung 8: Immissionsort J08 - Schröders Hof 2**





**Abbildung 9: Immissionsort J09 - Schröders Hof 1**