

Schallimmissionsprognose nach TA Lärm

für die

**Errichtung und den Betrieb von zwei
Windenergieanlagen vom Typ Vestas V162-5.6 MW
am Standort Görzig
im Landkreis Oder-Spree**

der

UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG



Bericht Nr.

M190052-GZ-03

06.02.2019

Angaben zur Auftragsbearbeitung

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

Ansprechpartner: Frau Keidel
Telefon: +49 355 494620-431
Telefax: +49 355 494620-20
E-Mail: rkeidel@uka-cottbus.de

Projektnummer: P190052UM.2609

Auftragsdatum: 28.01.2019

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-03

Fertigstellungsdatum: 06.02.2019

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	6
1.1	Anlass und Zweck des Gutachtens	6
1.2	Aufgabenstellung	6
1.3	Unterlagen und Informationen	6
2	Standort- und Umgebung	8
3	Grundlagen der Schallimmissionsprognose	9
3.1	Vorbemerkungen	9
3.2	Berechnungsgrundlagen	9
3.3	Beurteilungsgrundlagen	10
3.4	Qualität der Prognose	11
4	Maßgebliche Immissionsorte und Immissionsrichtwerte	14
4.1	Allgemein	14
4.2	Immissionsorte und Richtwerte	14
5	Geräuschquellen bei Windenergieanlagen	16
6	Eingangsdaten zur Ermittlung der Vorbelastung	17
6.1	Vorbelastung durch Windenergieanlagen	17
6.2	Vorbelastung durch gewerbliche Anlagen	19
7	Eingangsdaten zur Ermittlung der Zusatzbelastung	20
8	Ergebnisse und Beurteilung	22
8.1	Beurteilungspegel der Vorbelastung	22
8.2	Beurteilungspegel der Zusatzbelastung	22
8.3	Beurteilungspegel der Gesamtbelastung	23
8.4	Maximalpegel kurzzeitiger Geräuschspitzen	23
9	Tieffrequente Geräusche und Infraschall	24
10	Zusammenfassung	26
11	Quellenverzeichnis	28

P:\PROJEKT\2019\IP\190052\JM.2609.DD\1\DO\GZ-Görzig\M03-2019-01-neuer-Erlass\M180502-03-Text.docx

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: WindPro-Ausdruck

Blatt 1:	Karte
Blatt 2–3:	Vorbelastung WEA – Hauptergebnis
Blatt 4:	Zusatzbelastung WEA – Hauptergebnis
Blatt 5:	Zusatzbelastung WEA – Karte (Iso-Liniendarstellung)
Blatt 6–7:	Gesamtbelastung WEA – Hauptergebnis
Blatt 8–10:	Gesamtbelastung WEA – Detaillierte Ergebnisse
Blatt 11–12:	Gesamtbelastung WEA – Annahmen für Schallberechnung
Blatt 13:	Gesamtbelastung WEA – Karte (Iso-Liniendarstellung)

Anlage 2: Prognosequalität nach MLUL-WKA-Erlass (Stand 16.01.2019)

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 (vertraulich)

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Luftbild der Vorhabenfläche. Markiert ist der geplante Standort. (Quelle: www.bing.com, Stand: 05.12.2018) 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 ohne Zuschlag 18

Tabelle 5: Technische Daten und Emissionswerte – Vestas V162-5.6 MW 20

Tabelle 6: Eingangsdaten – Zusatzbelastung durch Windenergieanlagen 20

Tabelle 7: Schalleistungspegel und Oktavbänder der Zusatzbelastung (V162-5.6 MW) ohne Zuschlag nach Herstellerangaben 21

Tabelle 8: Beurteilungspegel der Vorbelastung 22

Tabelle 9: Beurteilungspegel der Zusatzbelastung 22

Tabelle 10: Beurteilungspegel der Gesamtbelastung 23

P:\PROJEKT\2019\1900052\UM_2609.DD\1\DOK\GZ-Görzig\M03-2019-01-neuer-Erlass\M180502-03-Text.docx

1 Einführung

1.1 Anlass und Zweck des Gutachtens

Der Auftraggeber plant am Standort Görzig im Landkreis Oder-Spree in Brandenburg die Errichtung und den Betrieb von zwei Windenergieanlagen (WEA) vom Typ Vestas V162-5.6 mit einem Rotordurchmesser von 162 m und einer Nabenhöhe von 166 m zuzüglich einer Fundamenterhöhung von 3 m über Geländeoberkante.

Im Rahmen der Erstellung der Antragsunterlagen für das Genehmigungsverfahren nach §4 BImSchG 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.

Das vorliegende Gutachten dient somit der Genehmigungsbehörde als Unterstützung bei der Feststellung der immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsfähigkeit des Vorhabens im Rahmen des geplanten Genehmigungsverfahrens.

1.2 Aufgabenstellung

Für das geplante Windenergieprojekt Görzig ist eine schalltechnische Untersuchung in Form einer detaillierten Schallimmissionsprognose nach TA Lärm /1/ und dem im Bundesland Brandenburg heranzuziehenden WKA-Geräuschimmissionserlass /4/ zu erstellen. Hierzu sind die projektbezogenen Planungen und Betriebsbedingungen in ein dreidimensionales numerisches Modell einzuarbeiten und Schallausbreitungsrechnungen durchzuführen. 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:

- Vorbelastung Görzig, WEG 62, E-Mail vom 30.10.2018
- Zusatzbelastung (Anlagentyp, Nabenhöhe, Fundamenterhöhung, Koordinaten, Schallemissionsdaten), Stand: 20.11.2018

Diese Unterlagen und Informationen bilden die Grundlage der vorliegenden Schallimmissionsprognose 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

Der geplante WEA-Standort 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 der Vorhabenfläche. Markiert ist der geplante Standort. (Quelle: www.bing.com, Stand: 05.12.2018)

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

- Außenbereich Radinkendorf Ausbau: 1.080 m
- Außenbereich Görziger Dorfstelle: 1.110 m
- Außenbereich Schröders Hof: 1.070 m

3 Grundlagen der Schallimmissionsprognose

3.1 Vorbemerkungen

Mit dem aktuellen WKA-Geräuschimmissionserlass /4/ ist festgelegt, dass die Ausbreitungsrechnung der Geräusche von Windkraftanlagen auf der Grundlage des vom NALS (Normenausschuss für Akustik, Lärmschutz und Schwingungstechnik im DIN und VDI) veröffentlichten Interimsverfahrens /8/ in Verbindung mit den überarbeiteten LAI-Hinweisen /5/ durchzuführen ist. Hintergrund der Modifikationen zur DIN ISO 9613-2 /2/ ist die Erkenntnis, dass für hochliegende Schallquellen (> 30 m), wie Windkraftanlagen, das bislang angewendete alternative Verfahren nach Ziffer 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 /2/ den Anforderungen an die Geräuschimmissionsprognose von Windkraftanlagen nicht mehr gerecht ist.

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 3.2 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 /2/ ermittelt.

Die Berechnung des an einem Immissionsort durch eine Schallquelle verursachten Abwerteten Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$ erfolgt gemäß DIN ISO 9613-2 /2/ 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-Schalleistungspegel und Oktavbanddämpfungen.

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

Zur Berechnung der Luftabsorption sind die Luftdämpfungskoeffizienten α nach Tabelle 2 der DIN ISO 9613-2 /2/ 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 Gesamt-Immissionspegel 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 /3/ 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):

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

- mit
- L_r Beurteilungspegel in dB(A)
 - T_r Beurteilungszeit gemäß TA Lärm /1/
 - T_i Teilzeit unterschiedlicher Geräusche
 - $L_{Aeq,i}$ A-bewerteter energieäquivalenter Dauerschalldruckpegel, Mittelungspegel in Teilzeit in dB(A)
 - $K_{L,i}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit, *Impulzzuschlag* in dB
 - $K_{T,i}$ Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit, *Tonzuschlag* in dB
 - $K_{R,i}$ Zuschlag für Ruhezeiten, *Ruhezeitenzuschlag* in dB
 - $K_{S,i}$ Zu- oder Abschlag für bestimmte Geräusche und Situationen in Teilzeit

Wie im WKA-Geräuschemissionserlass /4/ sind die Beurteilungspegel (einschließlich einer oberen Vertrauensbereichsgrenze von 90 %) nach den Rundungsregeln der DIN 1333 /11/ 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 (IRW) nicht überschreitet. Überschreitungen des IRW sind im Rahmen der Regelung unter Nr. 3.2.1 Abs. 3–5 der TA Lärm /1/ weiterhin zulässig.

Der Anhang zum WKA-Geräuschemissionserlass /4/ enthält zur Ermittlung der Unsicherheit der Emissionsdaten (Unsicherheit der Typvermessung σ_R und Unsicherheit der Serienstreuung σ_P) sowie der Unsicherheit des Prognosemodells σ_{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
	σ_R	Messunsicherheit = 0,5 dB
	σ_P	Serienstreuung = 1,2 dB

b) Unsicherheit der Typvermessung

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

c) Unsicherheit durch Serienstreuung

Bei der Übertragung des an einer WKA vermessenen Schalleistungspegels auf eine andere WKA des gleichen Typs ergibt sich eine Unsicherheit durch die Streuung der in Serie hergestellten WKA. Bei einer Mehrfachvermessung aus mindestens drei Messungen kann für σ_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 σ_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 σ_{ges} der einzelnen WKA 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 WKA 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) Gesamtmissionspegel L_{r90}

Die obere Vertrauensbereichsgrenze des Gesamtmissionspegels L_r mit einer statistischen Sicherheit von 90 % berechnet sich aus:

$$L_{r90} = L_r + \Delta L \quad (7)$$

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

4 Maßgebliche Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

4.1 Allgemein

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 un bebauten 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 ...“.

Für die Beurteilung der Schallimmissionssituation an einem Immissionsort ist die TA Lärm /1/ maßgebend. Die folgende Tabelle 1 enthält die darin für die einzelnen Gebietskategorien angegebenen Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden.

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm /1/

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

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

Tabelle 2 fasst die Daten der maßgeblichen Immissionsorte (IO), welche auf der Grundlage der vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Unterlagen und Anforderungen sowie durch eine Ortsbegehung ermittelt wurden, zusammen.

Für die im Einwirkungsbereich des Vorhabens befindlichen Ortschaften und Gebiete existiert ein Flächennutzungsplan für die Stadt Beeskow, für die Gemeinde Rietz-Neuendorf liegen keine Pläne vor. Bei allen Immissionsorten handelt sich um Siedlungssplitter im Außenbereich, die auch zu Wohnzwecken genutzt werden.

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	Gelände-höhe	Katego-rie	Richtwert 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

^{*)} Außenbereich betrachtet wie MK/MD/MI

In der Schallimmissionsprognose wird für die übliche Bebauung (1. Obergeschoss, Dachgeschoss) eine Aufpunkthöhe von 5,2 m über Geländehöhe in Ansatz gebracht.

Die Übersichtskarte (Anlage 1 / Blatt 1) verdeutlicht die Lage der zu untersuchenden Immissionsorte. Die Bilddokumentation (Anlage 3) kennzeichnet die Immissionsorte IO I01 bis IO I04.

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 besonders störenden, tonhaltigen Geräuschen. Bei nach dem Stand der Technik aufgebauten Windenergieanlagen sind diese Geräusche 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 /5/ enthalten folgende Aussagen und Forderungen zur Ton- beziehungsweise Impulshaltigkeit der Geräusche von Windenergieanlagen:

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

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

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

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

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

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

6 Eingangsdaten zur Ermittlung der Vorbelastung

Im Untersuchungsgebiet befinden sich weitere 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 27 WEA in Betrieb beziehungsweise in Planung. Hierfür liegt vom Auftraggeber eine Liste mit Schallemissionsdaten vor. Über weitere Planungen Dritter liegen dem Gutachter keine Informationen vor. Tabelle 3 fasst die Koordinaten, Nabenhöhe (NH) inklusive Fundamenterhöhung (FH), technischen und schalltechnischen Daten dieser Windenergieanlagen entsprechend den Vorgaben des Landesamtes für Umwelt (LfU) zusammen.

Tabelle 3: Eingangsdaten – Vorbelastung durch Windenergieanlagen

Kennung	Typ	Rechtswert	Hochwert	Geländehöhe in m	NH + FH in m	Schalleis- tungspegel LWA in dB(A)	Unsicherheit σ_{Anlage} in dB
W01	V80-2.0	446.584	5.783.913	57	100	101,7	0,59
W02	V80-2.0	446.375	5.783.686	58	100	101,7	0,59
W03	V80-2.0	446.864	5.783.698	56	100	101,7	0,59
W04	V80-2.0	446.206	5.783.500	58	100	101,7	0,59
W05	V80-2.0	446.579	5.783.490	60	100	101,7	0,59
W06	V80-2.0	447.029	5.783.384	56	100	101,7	0,59
W07	V80-2.0	446.022	5.783.307	59	100	101,7	0,59
W08	V80-2.0	446.528	5.783.203	60	100	101,7	0,59
W09	V80-2.0	447.014	5.783.136	56	100	101,7	0,59
W10	V80-2.0	445.827	5.783.137	63	100	101,7	0,59
W11	V80-2.0	446.231	5.782.992	64	100	101,7	0,59
W12	V80-2.0	446.790	5.782.844	54	100	101,7	0,59
W13	V80-2.0	445.850	5.782.878	66	100	101,7	0,59
W14	V80-2.0	446.127	5.782.652	64	100	101,7	0,59
W15	V80-2.0	445.874	5.782.615	64	100	101,7	0,59
W16	V80-2.0	448.017	5.783.618	47	100	101,7	0,59
W17	V80-2.0	447.990	5.783.853	47	100	101,7	0,59
W18	V80-2.0	448.151	5.784.150	49	100	98,9	1,84

Kennung	Typ	Rechtswert	Hochwert	Geländehöhe in m	NH + FH in m	Schalleistungspegel L _{WA} in dB(A)	Unsicherheit σ Anlage in dB
W19	V80-2.0	448.281	5.783.666	50	100	98,9	1,84
W20	V80-2.0	448.474	5.784.446	51	100	98,9	1,84
W21	V80-2.0	448.530	5.783.810	50	100	98,9	1,84
W22	V80-2.0	448.583	5.784.212	51	100	98,9	1,84
W23	E-48	447.525	5.785.397	64	68	102,0	1,84
W24	E-48	447.254	5.785.494	65	68	102,0	1,84
W25	N149	447.988	5.788.773	43	164	108,1	1,30
W26	N149	447.590	5.788.292	44	164	108,1	1,30
W27	N149	448.183	5.788.243	44	164	108,1	1,30

Die für Ausbreitungsrechnung verwendeten Emissionsdaten werden in Tabelle 4 dargestellt, welche den Gesamtzuschlag nicht 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 nach der Ausbreitungsrechnung aufgeschlagen (Anlage 2). Die Schalleistungspegel sind mit der zuständigen Immissionschutzbehörde abgestimmt.

Tabelle 4: Emissionsdaten der Vorbelastungsanlagen. Oktavspektrum ohne Zuschlag

Typ	L _{WA} 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
E-48	102,0	2,68	81,7	90,1	94,3	96,5	96	94	90	66
N149	108,1	2,10	88,4	94,6	98,8	102,1	103,5	101,1	92,3	83,5
V80-2.0	98,9	2,68	85,0	93,5	96,7	99,1	98,5	93,2	86,0	78,6
V80-2.0	101,7	1,49	83,1	90,2	94,8	96,5	95,3	93,0	87,3	75,2

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.

E-48: Referenzspektrum

N149: Herstellerangabe, E0004269922

V80-2.0: Dreifachvermessung, Kurzbericht WT 3718/04, 10.09.2004

P:\PROJEKT\2019\190052\JM_2609.DD\1\DO\K\GZ-Görzig\M03-2019-01-neuer-Erlass\M180502-03-Text.docx

Weitere Einzelheiten zu den WEA als Vorbelastungsanlagen sind dem WindPro-Ausdruck (Anlage 1 / Blatt 11–12) zu entnehmen.

6.2 Vorbelastung durch gewerbliche Anlagen

In die Ermittlung der Vorbelastung sind alle geräuschrelevanten genehmigungs- und nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen, die der TA Lärm /1/ unterliegen, einzubeziehen. Die Berücksichtigung sonstiger geräuschrelevanter Anlagen ist jedoch nur im erkenntnisrelevanten Umfang notwendig.

Aus gutachterlicher Sicht sind im Umfeld der maßgeblichen Immissionsorte keine sonstigen Anlagen, welche immissionsrelevante Geräusche im Nachtzeitraum verursachen können, vorhanden. Es kann deshalb davon ausgegangen werden, dass für das Vorhaben keine Geräuschimmissionen ausgehend von sonstigen Anlagen im Sinne der TA Lärm /1/ als Vorbelastung zu berücksichtigen sind.

7 Eingangsdaten zur Ermittlung der Zusatzbelastung

Die Planung sieht die Errichtung und den Betrieb von WEA des Typs Vestas V162-5.6 MW vor. Tabelle 5 zeigt wesentliche technische und schalltechnische Daten des geplanten Anlagentyps.

Tabelle 5: Technische Daten und Emissionswerte – Vestas V162-5.6 MW

Hersteller	Vestas
Typ	V162
Nennleistung	5.600 kW
Rotordurchmesser	162 m
Nabenhöhe	169 m (inklusive Fundamenterhöhung)
Schalleistungspegel L_{WA} Betriebsmodus:	
Modus 0	104,0 dB(A)
Ausführung mit Sägezahn-Hinterkanten	Herstellerangabe (P50) /13/
Zuschlag für Tonhaltigkeit K_T	0 dB
Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I	0 dB

Tabelle 6 fasst die Standortkoordinaten, Nabenhöhe (NH) inklusive Fundamenterhöhung (FH) und Betriebsmodi der als Zusatzbelastung zu betrachtenden Windenergieanlagen zusammen.

Tabelle 6: Eingangsdaten – Zusatzbelastung durch Windenergieanlagen

Kennung	Typ	Rechtswert	Hochwert	Geländehöhe in m	NH + FH in m	Schalleistungspegel L_{WA} in dB(A)	Unsicherheit σ_{Anlage} in dB
01	V162-5.6	448.440	5.786.884	43	169	104,0	1,30
02	V162-5.6	448.687	5.787.398	44	169	104,0	1,30

Die Schalleistungspegel für die WEA vom Typ Vestas V162-5.6 MW werden vom Hersteller als Erwartungswerte (P50) angegeben. Die Auswirkungen der Serienstreuung und der Unsicherheit der noch ausstehenden Abnahmemessung werden mit einem Zuschlag von 1,7 dB angerechnet. Unter der Berücksichtigung der Prognoseunsicherheit von 1 dB ergibt sich ein Gesamtzuschlag für ein Vertrauensniveau von 90 % von 2,1 dB. Dieser Gesamtzuschlag wird nach der Ausbreitungsrechnung auf den entsprechenden Teilpegel aufgeschlagen.

Tabelle 7 zeigt die in der Ausbreitungsrechnung verwendeten Emissionsdaten basierend auf den Herstellerangaben /13/.

Tabelle 7: Schalleistungspegel und Oktavbänder der Zusatzbelastung (V162-5.6 MW) ohne Zuschlag nach Herstellerangaben

Typ	L _{WA} in dB(A)	Zu- schlag in dB	Oktavspektrum in dB(A) und Frequenz in Hz							
			63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
V162-5.6	104,0	2,1	84,8	92,5	97,3	99,2	98,0	93,9	86,8	76,7

Weitere Einzelheiten zu den Zusatzbelastungsanlagen sind dem WindPro-Ausdruck (Anlage 1 / Blatt 17–19) zu entnehmen.

8 Ergebnisse und Beurteilung

8.1 Beurteilungspegel der Vorbelastung

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung für den Betrieb der als Vorbelastung zu berücksichtigenden WEA sind in der Tabelle 8 zusammenfassend dargestellt. Im Anhang sind die Annahmen und detaillierten Ergebnisse der Vorbelastung dokumentiert (Anlage 1 / Blatt 2–8). Die Zuschläge für die Gesamtunsicherheit erfolgen nach der Ausbreitungsrechnung und sind für die Beurteilungspegel berücksichtigt (Anlage 2).

Tabelle 8: 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	35
I02	Radinkendorf Ausbau 6	45	36
I03	Görziger Dorfstelle, Flst. 17	45	37
I04	Schröders Hof 2	45	41

Die Beurteilungspegel der Gesamtbelastung durch Windenergieanlagen unterschreiten die für die jeweilige Gebietskategorie gem. Nr. 6.1 TA Lärm /1/ geltenden Immissionsrichtwerte bei Anwendung der im Geräuschemissionserlass /4/ festgelegten Berechnungsvorschriften um mindestens 4 dB(A).

8.2 Beurteilungspegel der Zusatzbelastung

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung für den Betrieb der geplanten WEA vom Typ Vestas V162-5.6 MW sind in Tabelle 10 zusammenfassend dargestellt. Im Anhang sind die Annahmen und detaillierten Ergebnisse der Zusatzbelastung dokumentiert (Anlage 1 / Blatt 9–10). Die Zuschläge für die Gesamtunsicherheit erfolgen nach der Ausbreitungsrechnung und sind für die Beurteilungspegel berücksichtigt (Anlage 2).

Tabelle 9: 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	34
I02	Radinkendorf Ausbau 6	45	38
I03	Görziger Dorfstelle, Flst. 17	45	36
I04	Schröders Hof 2	45	37

Die Beurteilungspegel der Zusatzbelastung durch Windenergieanlagen unterschreiten die für die jeweilige Gebietskategorie gem. Nr. 6.1 TA Lärm /1/ geltenden Immissionsrichtwerte bei Anwendung der im Geräuschemissionserlass /4/ festgelegten Berechnungsvorschriften an allen maßgeblichen Immissionsorten mit der notwendigen statistischen Sicherheit um mindestens 7 dB(A).

8.3 Beurteilungspegel der Gesamtbelastung

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung für die Gesamtbelastung sind in der Tabelle 11 zusammenfassend dargestellt. Im Anhang sind die Annahmen und detaillierten Ergebnisse der Gesamtbelastung dokumentiert (Anlage 1 / Blatt 11–20). Die Zuschläge für die Gesamtunsicherheit erfolgen nach der Ausbreitungsrechnung und sind für die Beurteilungspegel berücksichtigt (Anlage 2).

Tabelle 10: 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	38
I02	Radinkendorf Ausbau 6	45	40
I03	Görziger Dorfstelle, Flst. 17	45	40
I04	Schröders Hof 2	45	43

Die Beurteilungspegel der Gesamtbelastung durch Windenergieanlagen unterschreiten die für die jeweilige Gebietskategorie gem. Nr. 6.1 TA Lärm /1/ geltenden Immissionsrichtwerte bei Anwendung der im Geräuschemissionserlass /4/ festgelegten Berechnungsvorschriften um mindestens 2 dB(A).

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 /6/ ermittelt und beurteilt, in der die Geräuschsituation innerhalb von schutzbedürftigen Wohnräumen in Orientierung an die Hörschwelle des Menschen im Frequenzbereich von $f = 8 \dots 100$ 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 $f = 20$ Hz, dar. Das menschliche Gehör kann Infraschall nicht wie gewöhnliches Hören wahrnehmen, da in diesem Frequenzbereich die für das übliche Hörempfinden erforderliche Tonhöhenempfindung nicht mehr vorhanden ist. Trotzdem kann der Mensch Infraschall empfinden, wie in Form eines Druckgefühls im Ohr oder durch Vibrationen und Pulsationen verschiedener Körperteile. In der Natur tritt Infraschall besonders in Bereichen mit großen Massenbewegungen auf. In /9/ steht dazu geschrieben:

„Hierzu zählen Windströmungen, Stürme, Unwetter, Gewitter, aktive Vulkane, Eruptionen und Erdbeben. Weitere Auslöser sind die Plattentektonik und Meeresbrandung. Immer, wenn Wind an einem Hindernis vorbei strömt, entstehen Geräusche und es kann zur Entstehung von Infraschall kommen. Der Großteil des natürlich entstehenden Infraschalls liegt im Bereich kleiner als ein Hertz (Erdbeben, Ozeanwellen, große Wasserfälle, Stürme). Windereignisse oder natürliche Schwankungen des Luftdruckes liegen im Bereich 0,01 Hz. Künstliche Infraschallquellen treten ebenfalls überall dort auf, wo große Massen in Bewegung sind. Verkehrsmittel (z.B. Flugzeuge, Bahn, Schiffe, Autos), chemische und nukleare Explosionen, maschinenbetriebene Nutzgeräte (Waschmaschinen, Pumpen, Heizungen usw.), Beschallungsanlagen und Bauwerke (Tunnel, Brücken, Hochhäuser) erzeugen tieffrequenten Schall. Allein das „Luft mit der Hand ins Gesicht wedeln“ lässt Infraschall tiefer Frequenzen entstehen.“

Bei Windenergieanlagen können tieffrequente Geräusche insbesondere durch das Auftreffen der durch das Rotorblatt ausgelösten Luftwirbel auf den Turm entstehen. Aber auch Luftwirbel an anderen Teilen der Windkraftanlage können diese erzeugen. Messtechnische Untersuchungen haben gezeigt, dass durch Windenergieanlagen aufgrund der großen Entfernungen zu den Ortslagen keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Geräusche zu erwarten sind.

Die aktuellen LAI-Hinweise /5/ nehmen Bezug auf die Veröffentlichungen /9/ und /10/ und kommen zum Ergebnis, dass die Infraschallerzeugung moderner Windenergieanlagen selbst im Nahbereich bei Abständen zwischen 150 und 300 m deutlich unterhalb der Wahrnehmbarkeitsschwelle des Menschen liegt. Gesundheitsschäden und erhebliche Belästigungen sind im Hinblick auf tieffrequente Geräuschimmissionen einschließlich Infraschall nach derzeitigem Erkenntnisstand nicht zu erwarten

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

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

10 Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant am Standort Görzig im Landkreis Oder-Spree in Brandenburg die Errichtung und den Betrieb von zwei Windenergieanlagen (WEA) vom Typ Vestas V162-5.6 mit einem Rotordurchmesser von 162 m und einer Nabenhöhe von 166 m zuzüglich einer Fundamenterrhöhung von 3 m über Geländeoberkante.

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 /4/ mit dem vom LAI empfohlenen frequenzselektiven Ausbreitungsverfahren /5/ erarbeitet. Die Ergebnisse wurden im vorliegenden Gutachten schriftlich dokumentiert.

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

- A1 Die geplanten Windenergieanlagen vom Typ Vestas V162-5.6 MW können im Betriebsmodus 0 (Rotorblätter mit Sägezahn-Hinterkante) mit einem maximalen Schalleistungspegel von 104,0 dB(A) betrieben werden. Die Auswirkungen der Serienstreuung und der Unsicherheit der noch ausstehenden Abnahmemessung sind in der Prognose durch einen erhöhten Schalleistungspegel von 105,7 dB(A) berücksichtigt.
- 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 An allen Immissionsorten hält der Beurteilungspegel der Gesamtbelastung den für die jeweilige Gebietskategorie gemäß TA Lärm /1/ geltenden Immissionsrichtwert im Nachtzeitraum mit der notwendigen statistischen Sicherheit ein.
- 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.

Unter der Voraussetzung, dass die vorgeschlagenen Maßnahmen zur Vermeidung schädlicher Umwelteinwirkungen durch Geräusche realisiert werden, wird das Windenergieprojekt aus sachverständiger Sicht als genehmigungsfähig eingestuft.

Dresden, den 6. Februar 2019

GICON
Großmann Ingenieur Consult GmbH

gez. 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/ DIN ISO 9613-2 Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2, Allgemeines Berechnungsverfahren; Ausgabe Oktober 1999
- /3/ DIN 45645-1 Ermittlung von Beurteilungspegel aus Messungen, Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft; Ausgabe Juli 1996
- /4/ Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg: Anforderungen an die Geräuschimmissionsprognosen und die Nachweismessung von Windkraftanlagen (WKA) - WKA-Geräuschimmissionserlass vom 16. Januar 2019
- /5/ Länderausschuss für Immissionsschutz LAI: Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) – überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016, Stand 30.06.2016
- /6/ DIN 45680 – Messung und Beurteilung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft; März 1997
- /7/ Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18; Hrsg.: FGW e.V.-Fördergesellschaft Windenergie und andere Erneuerbare Energien; Stand 01.02.2008
- /8/ Dokumentation zur Schallausbreitung: Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-07.1
- /9/ 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
- /10/ Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung: Faktenpapier Windenergie und Infraschall, Bürgerforum Energieland Hessen, Mai 2015
- /11/ DIN 1333 – Zahlenangaben; Februar 1992
- /12/ DIN 45691 – Geräuschkontingentierung; Dezember 2006
- /13/ Vestas, Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen – Vestas V162-5.6 MW, vertraulich, Dokument Nr.: 0079-9518.V03, 30.01.2019

Anlage 1

WindPro-Ausdruck

Blatt 1:	Karte
Blatt 2–3:	Vorbelastung WEA – Hauptergebnis
Blatt 4:	Zusatzbelastung WEA – Hauptergebnis
Blatt 5:	Zusatzbelastung WEA – Karte (Iso-Liniendarstellung)
Blatt 6–7:	Gesamtbelastung WEA – Hauptergebnis
Blatt 8–10:	Gesamtbelastung WEA – Detaillierte Ergebnisse
Blatt 11–12:	Gesamtbelastung WEA – Annahmen für Schallberechnung
Blatt 13:	Gesamtbelastung WEA – Karte (Iso-Liniendarstellung)

Projekt:
Görzig

Beschreibung:
Zusatzbelastung:
2* V162
Vorbelastung:
27* WEA

Höhenmodell: DGM200
(c) GeoBasis-DE / BKG 2017,
http://www.bkg.bund.de
NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:

GICON GmbH

Tiergartenstraße 48

DE-01219 Dresden

+49 (0) 351 / 47878-0

Dr.-Ing. Baumgart / j.baumgart@gicon.de

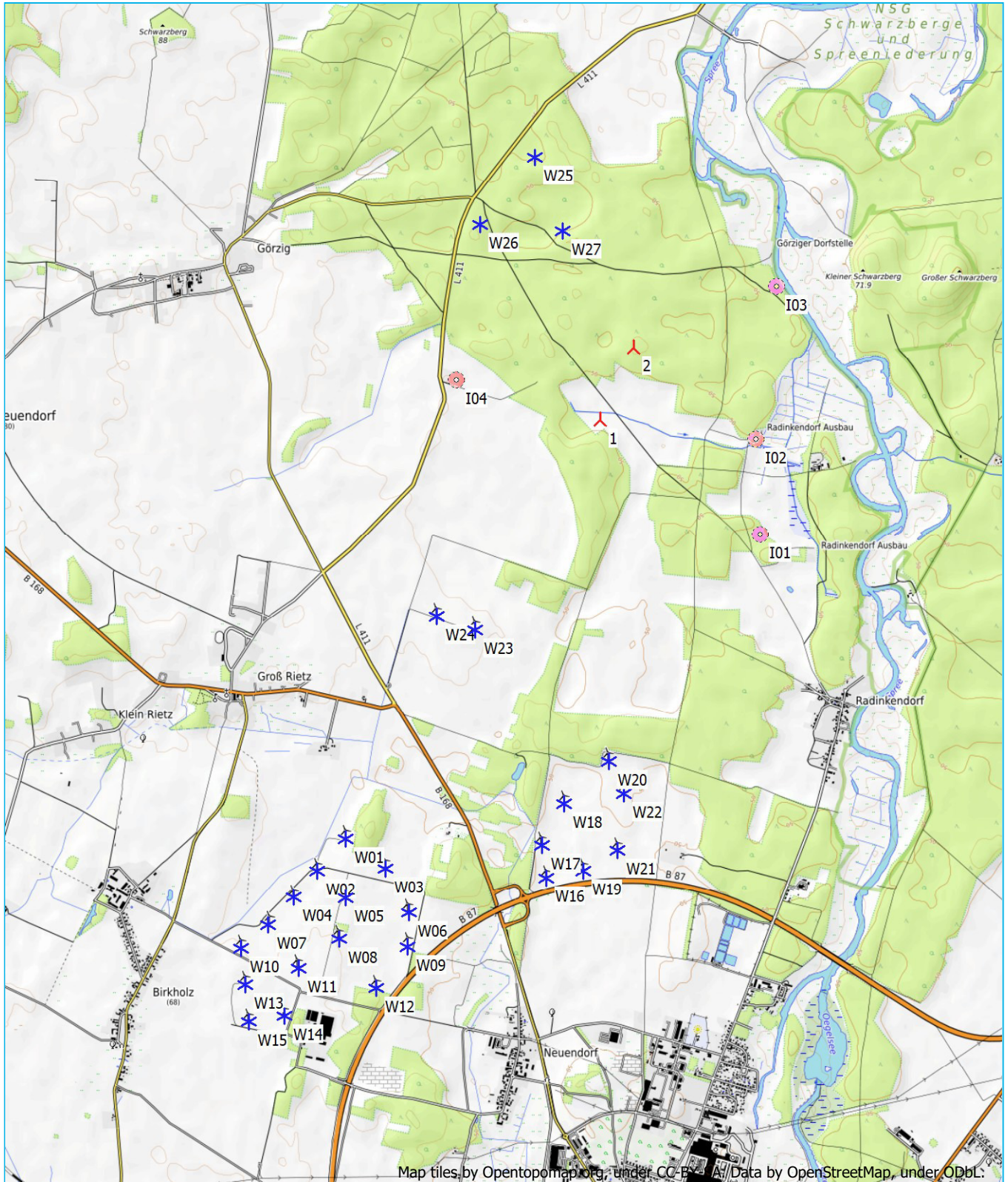
Berechnet:

05.02.2019 14:11/3.2.737

GICON[®]

BASIS - Karte

Berechnung: Übersicht



Map files by Opentopomap.org, under CC-BY-SA / Data by OpenStreetMap, under ODbL

0 500 1000 1500 2000 m

Karte: OpenTopoMap, Maßstab 1:40.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 447.770 Nord: 5.785.694

🚩 Neue WEA ⚙️ Existierende WEA 📍 Schall-Immissionsort

Projekt: **Görzig**
 Beschreibung: Zusatzbelastung: 2* V162
 Vorbelastung: 27* WEA
 Höhenmodell: DGM200
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017,
 http://www.bkg.bund.de
 NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:
GICON GmbH
 Tiergartenstraße 48
 DE-01219 Dresden
 +49 (0) 351 / 47878-0
 Dr.-Ing. Baumgart / j.baumgart@gicon.de
 Berechnet:
 05.02.2019 14:11/3.2.737



DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

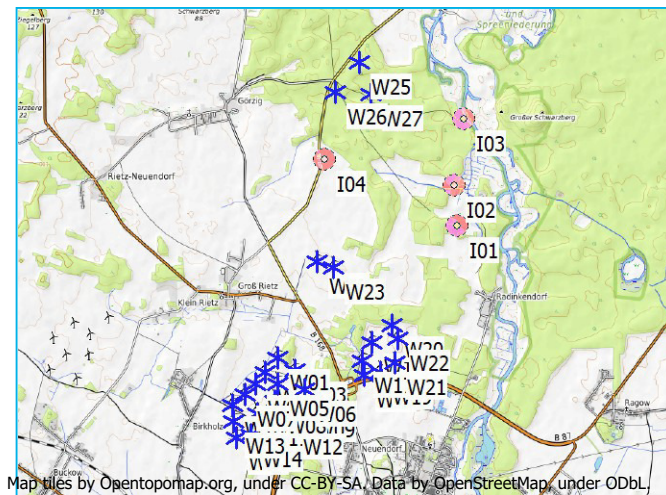
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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 Ferengebiet: 35 dB(A)

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



Maßstab 1:125.000
 * 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]												
W01	446.584	5.783.913	56,6	WKA 1	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W02	446.375	5.783.686	58,0	WKA 2	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W03	446.864	5.783.698	55,6	WKA 3	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W04	446.206	5.783.500	57,8	WKA 4	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W05	446.579	5.783.490	60,2	WKA 5	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W06	447.029	5.783.384	55,5	WKA 6	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W07	446.022	5.783.307	59,3	WKA 7	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W08	446.528	5.783.203	59,8	WKA 8	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W09	447.014	5.783.136	55,6	WKA 9	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W10	445.827	5.783.137	63,3	WKA 10	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W11	446.231	5.782.992	63,7	WKA 11	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W12	446.790	5.782.844	54,4	WKA 12	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W13	445.850	5.782.878	65,7	WKA 13	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W14	446.127	5.782.652	64,1	WKA 14	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W15	445.874	5.782.615	64,4	WKA 15	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W16	448.017	5.783.618	47,4	WKA 16	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W17	447.990	5.783.853	47,3	WKA 17	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W18	448.151	5.784.150	48,6	WKA 18	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-98,9-Typ	(95%)	98,9	Nein
W19	448.281	5.783.666	49,7	WKA 19	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-98,9-Typ	(95%)	98,9	Nein
W20	448.474	5.784.446	50,5	WKA 20	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-98,9-Typ	(95%)	98,9	Nein
W21	448.530	5.783.810	50,0	WKA 21	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-98,9-Typ	(95%)	98,9	Nein
W22	448.583	5.784.212	51,1	WKA 22	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-98,9-Typ	(95%)	98,9	Nein
W23	447.525	5.785.397	64,1	WKA 23	Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	68,0	USER	LWA-102,0-Ref	(95%)	102,0	Nein
W24	447.254	5.785.494	64,6	WKA 24	Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	68,0	USER	LWA-102,0-Ref	(95%)	102,0	Nein
W25	447.988	5.788.773	43,4	WKA 25	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	USER	LWA-108,1-M00-no_STE-P0	(95%)	108,1	Nein
W26	447.590	5.788.292	44,3	WKA 26	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	USER	LWA-108,1-M00-no_STE-P0	(95%)	108,1	Nein
W27	448.183	5.788.243	43,5	WKA 27	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	USER	LWA-108,1-M00-no_STE-P0	(95%)	108,1	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort

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	33,1
I02	Radinkendorf Ausbau 6	449.549	5.786.739	42,7	5,2	45,0	33,5
I03	Görziger Dorfstelle, Flst. 17	449.713	5.787.826	41,6	5,2	45,0	35,0
I04	Schröders Hof 2	447.408	5.787.182	58,3	5,2	45,0	39,2

Projekt:

Görzig

Beschreibung:

Zusatzbelastung:

2* V162

Vorbelastung:

27* WEA

Höhenmodell: DGM200

(c) GeoBasis-DE / BKG 2017,

<http://www.bkg.bund.de>

NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:

GICON GmbH

Tiergartenstraße 48

DE-01219 Dresden

+49 (0) 351 / 47878-0

Dr.-Ing. Baumgart / j.baumgart@gicon.de

Berechnet:

05.02.2019 14:11/3.2.737

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung

Abstände (m)

WEA	I01	I02	I03	I04
W01	3683	4096	5010	3371
W02	3985	4404	5318	3645
W03	3596	4057	5016	3526
W04	4232	4655	5569	3873
W05	3947	4402	5350	3784
W06	3693	4196	5190	3817
W07	4495	4921	5835	4115
W08	4177	4651	5614	4075
W09	3886	4405	5411	4065
W10	4753	5180	6090	4343
W11	4538	5005	5958	4352
W12	4253	4773	5776	4382
W13	4899	5347	6277	4577
W14	4847	5330	6295	4708
W15	5056	5524	6472	4818
W16	2894	3477	4537	3616
W17	2715	3280	4331	3379
W18	2380	2942	3994	3122
W19	2718	3324	4400	3623
W20	1951	2532	3600	2936
W21	2477	3101	4187	3554
W22	2094	2705	3787	3194
W23	2158	2428	3269	1789
W24	2393	2611	3389	1695
W25	3152	2564	1968	1693
W26	2996	2500	2174	1125
W27	2598	2032	1586	1314

Projekt: **Görzig**
 Beschreibung: Zusatzbelastung:
 2* V162
 Vorbelastung:
 27* WEA
 Höhenmodell: DGM200
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017,
 http://www.bkg.bund.de
 NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:
GICON GmbH
 Tiergartenstraße 48
 DE-01219 Dresden
 +49 (0) 351 / 47878-0
 Dr.-Ing. Baumgart / j.baumgart@gicon.de
 Berechnet:
 05.02.2019 14:11/3.2.737

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

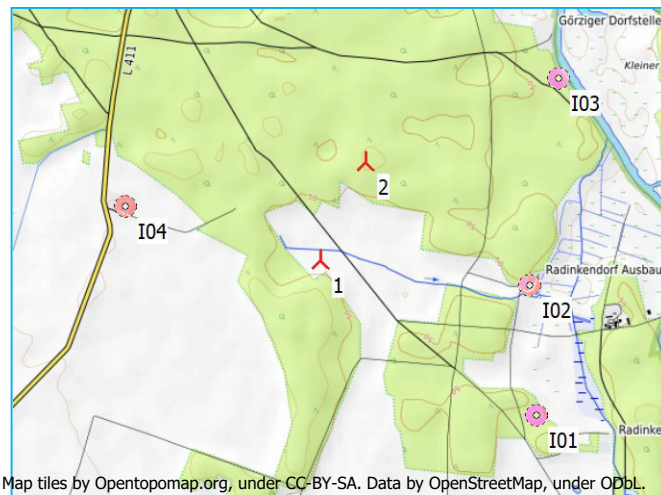
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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 Ferengebiet: 35 dB(A)

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



Map tiles by Opentopomap.org, under CC-BY-SA. Data by OpenStreetMap, under ODbL.

Maßstab 1:40.000
 ▲ Neue WEA ■ Schall-Immissionsort

WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	
				Ak-tuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name				
1	448.440	5.786.884	43,3	WEA 1	Nein	VESTAS	V162-5.6-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	T-M0-104,0-P0	(95%)	104,0	Nein
2	448.687	5.787.398	43,8	WEA 2	Nein	VESTAS	V162-5.6-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	T-M0-104,0-P0	(95%)	104,0	Nein

Berechnungsergebnisse

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	32,1
I02	Radinkendorf Ausbau 6	449.549	5.786.739	42,7	5,2	45,0	35,5
I03	Görziger Dorfstelle, Flst. 17	449.713	5.787.826	41,6	5,2	45,0	33,9
I04	Schröders Hof 2	447.408	5.787.182	58,3	5,2	45,0	34,9

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA	
	1	2
I01	1412	1615
I02	1118	1085
I03	1584	1112
I04	1074	1297

Projekt:
Görzig

Beschreibung:
Zusatzbelastung:
2* V162
Vorbelastung:
27* WEA

Höhenmodell: DGM200
(c) GeoBasis-DE / BKG 2017,
http://www.bkg.bund.de
NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:

GICON GmbH

Tiergartenstraße 48

DE-01219 Dresden

+49 (0) 351 / 47878-0

Dr.-Ing. Baumgart / j.baumgart@gicon.de

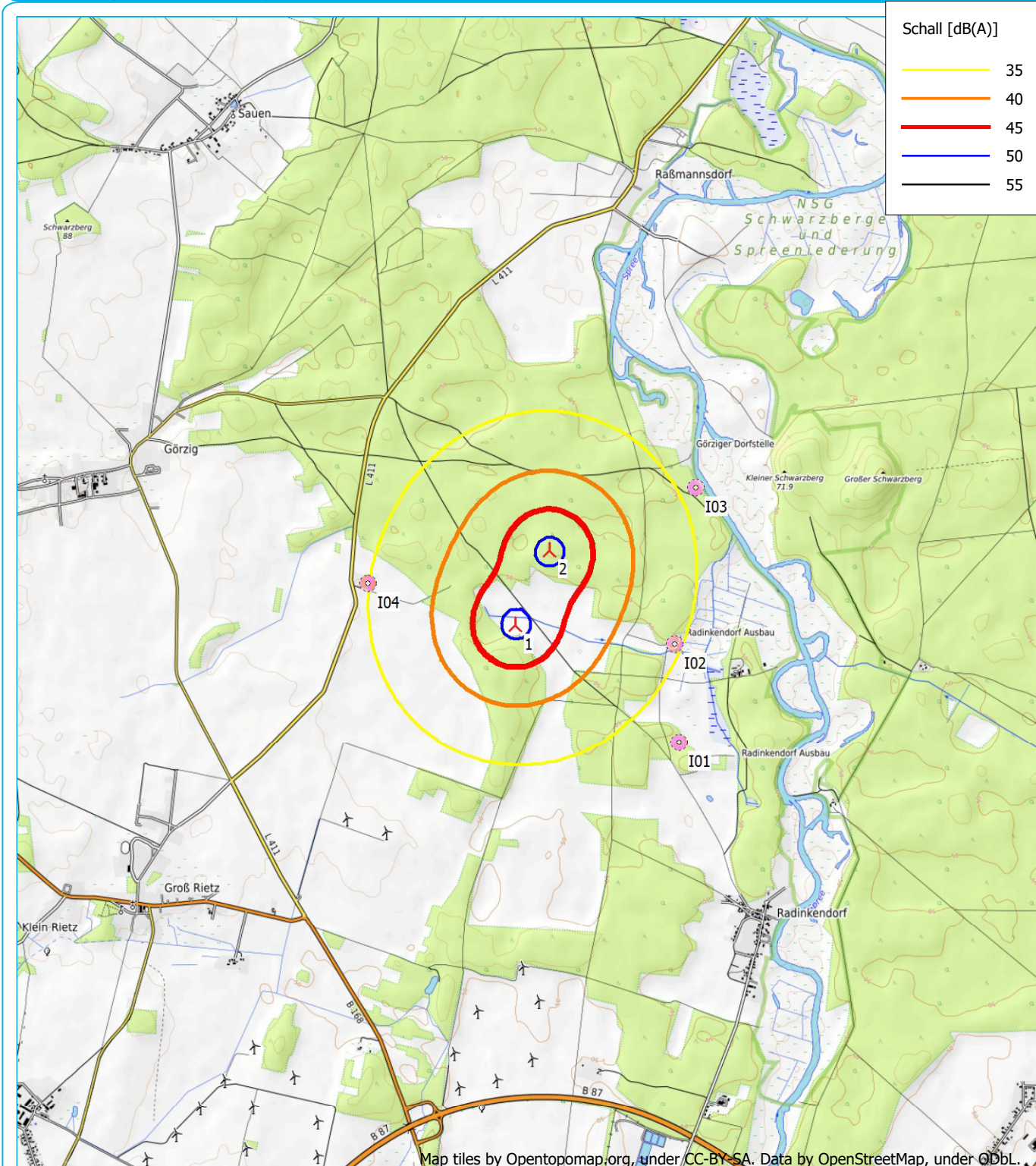
Berechnet:

05.02.2019 14:11/3.2.737

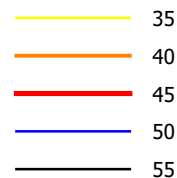
GICON®

DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: Zusatzbelastung



Schall [dB(A)]



Map tiles by Opentopomap.org, under CC-BY-SA. Data by OpenStreetMap, under ODbL.

0 500 1000 1500 2000 m

Karte: OpenTopoMap, Maßstab 1:40.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 448.564 Nord: 5.787.141

▲ 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:
2* V162
Vorbelastung:
27* WEA

Höhenmodell: DGM200
(c) GeoBasis-DE / BKG 2017,
http://www.bkg.bund.de
NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:
GICON GmbH
Tiergartenstraße 48
DE-01219 Dresden
+49 (0) 351 / 47878-0
Dr.-Ing. Baumgart / j.baumgart@gicon.de
Berechnet:
05.02.2019 14:11/3.2.737



DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

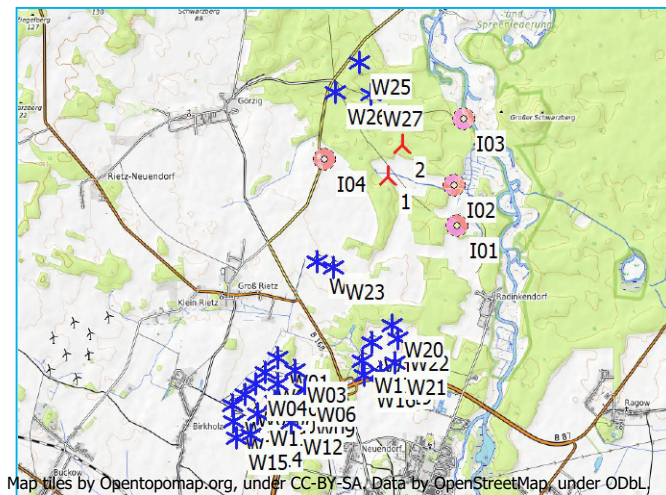
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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



Map tiles by OpenTopoMap.org, under CC-BY-SA. Data by OpenStreetMap, under ODbL.

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

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	448.440	5.786.884	43,3	WEA 1	Nein	VESTAS	V162-5.6-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	T-M0-104,0-P0	(95%)	104,0	Nein
2	448.687	5.787.398	43,8	WEA 2	Nein	VESTAS	V162-5.6-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	T-M0-104,0-P0	(95%)	104,0	Nein
W01	446.584	5.783.913	56,6	WKA 1	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W02	446.375	5.783.686	58,0	WKA 2	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W03	446.864	5.783.698	55,6	WKA 3	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W04	446.206	5.783.500	57,8	WKA 4	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W05	446.579	5.783.490	60,2	WKA 5	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W06	447.029	5.783.384	55,5	WKA 6	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W07	446.022	5.783.307	59,3	WKA 7	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W08	446.528	5.783.203	59,8	WKA 8	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W09	447.014	5.783.136	55,6	WKA 9	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W10	445.827	5.783.137	63,3	WKA 10	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W11	446.231	5.782.992	63,7	WKA 11	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W12	446.790	5.782.844	54,4	WKA 12	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W13	445.850	5.782.878	65,7	WKA 13	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W14	446.127	5.782.652	64,1	WKA 14	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W15	445.874	5.782.615	64,4	WKA 15	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W16	448.017	5.783.618	47,4	WKA 16	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W17	447.990	5.783.853	47,3	WKA 17	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-101,7-Typ	(95%)	101,7	Nein
W18	448.151	5.784.150	48,6	WKA 18	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-98,9-Typ	(95%)	98,9	Nein
W19	448.281	5.783.666	49,7	WKA 19	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-98,9-Typ	(95%)	98,9	Nein
W20	448.474	5.784.446	50,5	WKA 20	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-98,9-Typ	(95%)	98,9	Nein
W21	448.530	5.783.810	50,0	WKA 21	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-98,9-Typ	(95%)	98,9	Nein
W22	448.583	5.784.212	51,1	WKA 22	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	LWA-98,9-Typ	(95%)	98,9	Nein
W23	447.525	5.785.397	64,1	WKA 23	Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	68,0	USER	LWA-102,0-Ref	(95%)	102,0	Nein
W24	447.254	5.785.494	64,6	WKA 24	Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	68,0	USER	LWA-102,0-Ref	(95%)	102,0	Nein
W25	447.988	5.788.773	43,4	WKA 25	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	USER	LWA-108,1-M00-no_STE-P0	(95%)	108,1	Nein
W26	447.590	5.788.292	44,3	WKA 26	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	USER	LWA-108,1-M00-no_STE-P0	(95%)	108,1	Nein
W27	448.183	5.788.243	43,5	WKA 27	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	USER	LWA-108,1-M00-no_STE-P0	(95%)	108,1	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Anforderung Beurteilungspegel	
						Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]
I01	Radinkendorf Ausbau 4	449.581	5.786.053	42,1	5,2	45,0	35,6
I02	Radinkendorf Ausbau 6	449.549	5.786.739	42,7	5,2	45,0	37,6
I03	Görziger Dorfstelle, Flst. 17	449.713	5.787.826	41,6	5,2	45,0	37,5
I04	Schröders Hof 2	447.408	5.787.182	58,3	5,2	45,0	40,6

Projekt:

Görzig

Beschreibung:

Zusatzbelastung:

2* V162

Vorbelastung:

27* WEA

Höhenmodell: DGM200

(c) GeoBasis-DE / BKG 2017,

<http://www.bkg.bund.de>

NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:

GICON GmbH

Tiergartenstraße 48

DE-01219 Dresden

+49 (0) 351 / 47878-0

Dr.-Ing. Baumgart / j.baumgart@gicon.de

Berechnet:

05.02.2019 14:11/3.2.737

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung

Abstände (m)

WEA	I01	I02	I03	I04
1	1412	1118	1584	1074
2	1615	1085	1112	1297
W01	3683	4096	5010	3371
W02	3985	4404	5318	3645
W03	3596	4057	5016	3526
W04	4232	4655	5569	3873
W05	3947	4402	5350	3784
W06	3693	4196	5190	3817
W07	4495	4921	5835	4115
W08	4177	4651	5614	4075
W09	3886	4405	5411	4065
W10	4753	5180	6090	4343
W11	4538	5005	5958	4352
W12	4253	4773	5776	4382
W13	4899	5347	6277	4577
W14	4847	5330	6295	4708
W15	5056	5524	6472	4818
W16	2894	3477	4537	3616
W17	2715	3280	4331	3379
W18	2380	2942	3994	3122
W19	2718	3324	4400	3623
W20	1951	2532	3600	2936
W21	2477	3101	4187	3554
W22	2094	2705	3787	3194
W23	2158	2428	3269	1789
W24	2393	2611	3389	1695
W25	3152	2564	1968	1693
W26	2996	2500	2174	1125
W27	2598	2032	1586	1314

Projekt: **Görzig**
 Beschreibung:
 Zusatzbelastung:
 2* V162
 Vorbelastung:
 27* WEA
 Höhenmodell: DGM200
 (c) GeoBasis-DE / BKG 2017,
 http://www.bkg.bund.de
 NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:
GICON GmbH
 Tiergartenstraße 48
 DE-01219 Dresden
 +49 (0) 351 / 47878-0
 Dr.-Ing. Baumgart / j.baumgart@gicon.de
 Berechnet:
 05.02.2019 14:11/3.2.737

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung **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 = Omega)

LWA_{ref}: Schalleistungspegel 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

WEA		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	1.412	1.421	29,80	104,0	0,00	74,05	3,14	-3,00	0,00	0,00	74,19
2	1.615	1.623	28,30	104,0	0,00	75,21	3,48	-3,00	0,00	0,00	75,69
W01	3.683	3.684	15,81	101,7	0,00	82,33	6,53	-3,00	0,00	0,00	85,86
W02	3.985	3.987	14,78	101,7	0,00	83,01	6,88	-3,00	0,00	0,00	86,89
W03	3.596	3.597	16,12	101,7	0,00	82,12	6,43	-3,00	0,00	0,00	85,55
W04	4.232	4.233	13,98	101,7	0,00	83,53	7,16	-3,00	0,00	0,00	87,69
W05	3.947	3.949	14,90	101,7	0,00	82,93	6,84	-3,00	0,00	0,00	86,77
W06	3.693	3.694	15,78	101,7	0,00	82,35	6,54	-3,00	0,00	0,00	85,89
W07	4.495	4.497	13,17	101,7	0,00	84,06	7,44	-3,00	0,00	0,00	88,50
W08	4.177	4.178	14,15	101,7	0,00	83,42	7,10	-3,00	0,00	0,00	87,52
W09	3.886	3.887	15,11	101,7	0,00	82,79	6,77	-3,00	0,00	0,00	86,56
W10	4.753	4.755	12,41	101,7	0,00	84,54	7,72	-3,00	0,00	0,00	89,26
W11	4.538	4.539	13,04	101,7	0,00	84,14	7,49	-3,00	0,00	0,00	88,63
W12	4.253	4.254	13,91	101,7	0,00	83,58	7,18	-3,00	0,00	0,00	87,76
W13	4.899	4.901	12,00	101,7	0,00	84,80	7,87	-3,00	0,00	0,00	89,67
W14	4.847	4.849	12,15	101,7	0,00	84,71	7,81	-3,00	0,00	0,00	89,52
W15	5.056	5.057	11,57	101,7	0,00	85,08	8,02	-3,00	0,00	0,00	90,10
W16	2.894	2.896	18,88	101,7	0,00	80,24	5,55	-3,00	0,00	0,00	82,79
W17	2.715	2.717	19,68	101,7	0,00	79,68	5,31	-3,00	0,00	0,00	81,99
W18	2.380	2.383	18,48	98,9	0,00	78,54	4,85	-3,00	0,00	0,00	80,39
W19	2.718	2.720	16,86	98,9	0,00	79,69	5,32	-3,00	0,00	0,00	82,01
W20	1.951	1.954	20,83	98,9	0,00	76,82	4,22	-3,00	0,00	0,00	78,04
W21	2.477	2.479	18,00	98,9	0,00	78,89	4,99	-3,00	0,00	0,00	80,87
W22	2.094	2.097	20,01	98,9	0,00	77,43	4,43	-3,00	0,00	0,00	78,86
W23	2.158	2.160	22,31	102,0	0,00	77,69	5,00	-3,00	0,00	0,00	79,69
W24	2.393	2.395	21,05	102,0	0,00	78,59	5,36	-3,00	0,00	0,00	80,94
W25	3.152	3.156	22,84	108,1	0,00	80,98	7,28	-3,00	0,00	0,00	85,26
W26	2.996	3.001	23,51	108,1	0,00	80,54	7,04	-3,00	0,00	0,00	84,59
W27	2.598	2.603	25,38	108,1	0,00	79,31	6,41	-3,00	0,00	0,00	82,72

Summe 35,63

Schall-Immissionsort: I02 Radinkendorf Ausbau 6

WEA		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	1.118	1.130	32,31	104,0	0,00	72,07	2,62	-3,00	0,00	0,00	71,68
2	1.085	1.097	32,62	104,0	0,00	71,81	2,56	-3,00	0,00	0,00	71,36
W01	4.096	4.097	14,41	101,7	0,00	83,25	7,01	-3,00	0,00	0,00	87,26
W02	4.404	4.405	13,45	101,7	0,00	83,88	7,35	-3,00	0,00	0,00	88,23
W03	4.057	4.058	14,54	101,7	0,00	83,17	6,96	-3,00	0,00	0,00	87,13
W04	4.655	4.656	12,70	101,7	0,00	84,36	7,61	-3,00	0,00	0,00	88,97
W05	4.402	4.403	13,45	101,7	0,00	83,88	7,34	-3,00	0,00	0,00	88,22
W06	4.196	4.197	14,09	101,7	0,00	83,46	7,12	-3,00	0,00	0,00	87,58

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
GörzigBeschreibung:
Zusatzbelastung:
2* V162
Vorbelastung:
27* WEAHöhenmodell: DGM200
(c) GeoBasis-DE / BKG 2017,
http://www.bkg.bund.de
NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:

GICON GmbHTiergartenstraße 48
DE-01219 Dresden

+49 (0) 351 / 47878-0

Dr.-Ing. Baumgart / j.baumgart@gicon.de

Berechnet:

05.02.2019 14:11/3.2.737

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

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA		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]
W07	4.921	4.922	11,94	101,7	0,00	84,84	7,89	-3,00	0,00	0,00	89,73
W08	4.651	4.652	12,71	101,7	0,00	84,35	7,61	-3,00	0,00	0,00	88,96
W09	4.405	4.407	13,44	101,7	0,00	83,88	7,35	-3,00	0,00	0,00	88,23
W10	5.180	5.181	11,24	101,7	0,00	85,29	8,15	-3,00	0,00	0,00	90,43
W11	5.005	5.006	11,71	101,7	0,00	84,99	7,97	-3,00	0,00	0,00	89,96
W12	4.773	4.774	12,36	101,7	0,00	84,58	7,74	-3,00	0,00	0,00	89,31
W13	5.347	5.348	10,80	101,7	0,00	85,56	8,31	-3,00	0,00	0,00	90,88
W14	5.330	5.332	10,84	101,7	0,00	85,54	8,29	-3,00	0,00	0,00	90,83
W15	5.524	5.525	10,34	101,7	0,00	85,85	8,48	-3,00	0,00	0,00	91,33
W16	3.477	3.478	16,56	101,7	0,00	81,83	6,29	-3,00	0,00	0,00	85,11
W17	3.280	3.282	17,30	101,7	0,00	81,32	6,04	-3,00	0,00	0,00	84,37
W18	2.942	2.944	15,88	98,9	0,00	80,38	5,61	-3,00	0,00	0,00	82,99
W19	3.324	3.326	14,33	98,9	0,00	81,44	6,10	-3,00	0,00	0,00	84,54
W20	2.532	2.535	17,73	98,9	0,00	79,08	5,06	-3,00	0,00	0,00	81,14
W21	3.101	3.103	15,22	98,9	0,00	80,84	5,82	-3,00	0,00	0,00	83,65
W22	2.705	2.707	16,92	98,9	0,00	79,65	5,30	-3,00	0,00	0,00	81,95
W23	2.428	2.430	20,87	102,0	0,00	78,71	5,41	-3,00	0,00	0,00	81,12
W24	2.611	2.612	19,97	102,0	0,00	79,34	5,68	-3,00	0,00	0,00	82,02
W25	2.564	2.569	25,55	108,1	0,00	79,19	6,35	-3,00	0,00	0,00	82,55
W26	2.500	2.505	25,88	108,1	0,00	78,98	6,25	-3,00	0,00	0,00	82,22
W27	2.032	2.038	28,49	108,1	0,00	77,18	5,42	-3,00	0,00	0,00	79,61

Summe 37,63

Schall-Immissionsort: I03 Görziger Dorfstelle, Flst. 17

WEA		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	1.584	1.592	28,52	104,0	0,00	75,04	3,42	-3,00	0,00	0,00	75,47
2	1.112	1.124	32,37	104,0	0,00	72,02	2,61	-3,00	0,00	0,00	71,62
W01	5.010	5.011	11,69	101,7	0,00	85,00	7,98	-3,00	0,00	0,00	89,98
W02	5.318	5.319	10,87	101,7	0,00	85,52	8,28	-3,00	0,00	0,00	90,80
W03	5.016	5.017	11,68	101,7	0,00	85,01	7,98	-3,00	0,00	0,00	89,99
W04	5.569	5.570	10,23	101,7	0,00	85,92	8,52	-3,00	0,00	0,00	91,44
W05	5.350	5.351	10,79	101,7	0,00	85,57	8,31	-3,00	0,00	0,00	90,88
W06	5.190	5.191	11,21	101,7	0,00	85,31	8,16	-3,00	0,00	0,00	90,46
W07	5.835	5.836	9,58	101,7	0,00	86,32	8,77	-3,00	0,00	0,00	92,09
W08	5.614	5.615	10,12	101,7	0,00	85,99	8,57	-3,00	0,00	0,00	91,55
W09	5.411	5.412	10,63	101,7	0,00	85,67	8,37	-3,00	0,00	0,00	91,04
W10	6.090	6.091	8,97	101,7	0,00	86,69	9,00	-3,00	0,00	0,00	92,70
W11	5.958	5.959	9,28	101,7	0,00	86,50	8,88	-3,00	0,00	0,00	92,39
W12	5.776	5.777	9,72	101,7	0,00	86,23	8,72	-3,00	0,00	0,00	91,95
W13	6.277	6.279	8,54	101,7	0,00	86,96	9,17	-3,00	0,00	0,00	93,13
W14	6.295	6.296	8,50	101,7	0,00	86,98	9,19	-3,00	0,00	0,00	93,17
W15	6.472	6.474	8,11	101,7	0,00	87,22	9,34	-3,00	0,00	0,00	93,56
W16	4.537	4.538	13,05	101,7	0,00	84,14	7,49	-3,00	0,00	0,00	88,63
W17	4.331	4.332	13,67	101,7	0,00	83,73	7,27	-3,00	0,00	0,00	88,00
W18	3.994	3.995	11,95	98,9	0,00	83,03	6,89	-3,00	0,00	0,00	86,92
W19	4.400	4.401	10,66	98,9	0,00	83,87	7,34	-3,00	0,00	0,00	88,21
W20	3.600	3.601	13,31	98,9	0,00	82,13	6,43	-3,00	0,00	0,00	85,56
W21	4.187	4.188	11,32	98,9	0,00	83,44	7,11	-3,00	0,00	0,00	87,55
W22	3.787	3.788	12,65	98,9	0,00	82,57	6,65	-3,00	0,00	0,00	86,22
W23	3.269	3.270	17,12	102,0	0,00	81,29	6,58	-3,00	0,00	0,00	84,87
W24	3.389	3.390	16,65	102,0	0,00	81,60	6,74	-3,00	0,00	0,00	85,34
W25	1.968	1.974	28,89	108,1	0,00	76,91	5,30	-3,00	0,00	0,00	79,21
W26	2.174	2.180	27,65	108,1	0,00	77,77	5,68	-3,00	0,00	0,00	80,45
W27	1.586	1.594	31,49	108,1	0,00	75,05	4,56	-3,00	0,00	0,00	76,61

Summe 37,47

Projekt:
GörzigBeschreibung:
Zusatzbelastung:
2* V162
Vorbeltastung:
27* WEAHöhenmodell: DGM200
(c) GeoBasis-DE / BKG 2017,
http://www.bkg.bund.de
NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:

GICON GmbHTiergartenstraße 48
DE-01219 Dresden

+49 (0) 351 / 47878-0

Dr.-Ing. Baumgart / j.baumgart@gicon.de

Berechnet:

05.02.2019 14:11/3.2.737

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**Berechnung:** Gesamtbelastung **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s**Schall-Immissionsort: I04 Schröders Hof 2**

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
			Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.074	1.084	32,75	104,0	0,00	71,70	2,53	-3,00	0,00	0,00	71,24
2	1.297	1.306	30,74	104,0	0,00	73,32	2,93	-3,00	0,00	0,00	73,25
W01	3.371	3.373	16,95	101,7	0,00	81,56	6,16	-3,00	0,00	0,00	84,72
W02	3.645	3.647	15,95	101,7	0,00	82,24	6,49	-3,00	0,00	0,00	85,73
W03	3.526	3.527	16,38	101,7	0,00	81,95	6,35	-3,00	0,00	0,00	85,29
W04	3.873	3.874	15,15	101,7	0,00	82,76	6,75	-3,00	0,00	0,00	86,52
W05	3.784	3.785	15,46	101,7	0,00	82,56	6,65	-3,00	0,00	0,00	86,21
W06	3.817	3.818	15,35	101,7	0,00	82,64	6,69	-3,00	0,00	0,00	86,33
W07	4.115	4.117	14,35	101,7	0,00	83,29	7,03	-3,00	0,00	0,00	87,32
W08	4.075	4.076	14,48	101,7	0,00	83,21	6,98	-3,00	0,00	0,00	87,19
W09	4.065	4.066	14,52	101,7	0,00	83,18	6,97	-3,00	0,00	0,00	87,16
W10	4.343	4.344	13,63	101,7	0,00	83,76	7,28	-3,00	0,00	0,00	88,04
W11	4.352	4.353	13,61	101,7	0,00	83,78	7,29	-3,00	0,00	0,00	88,07
W12	4.382	4.383	13,51	101,7	0,00	83,83	7,32	-3,00	0,00	0,00	88,16
W13	4.577	4.578	12,93	101,7	0,00	84,21	7,53	-3,00	0,00	0,00	88,75
W14	4.708	4.709	12,55	101,7	0,00	84,46	7,67	-3,00	0,00	0,00	89,13
W15	4.818	4.819	12,23	101,7	0,00	84,66	7,78	-3,00	0,00	0,00	89,44
W16	3.616	3.617	16,05	101,7	0,00	82,17	6,45	-3,00	0,00	0,00	85,62
W17	3.379	3.381	16,92	101,7	0,00	81,58	6,17	-3,00	0,00	0,00	84,75
W18	3.122	3.123	15,14	98,9	0,00	80,89	5,84	-3,00	0,00	0,00	83,74
W19	3.623	3.624	13,23	98,9	0,00	82,18	6,46	-3,00	0,00	0,00	85,64
W20	2.936	2.938	15,90	98,9	0,00	80,36	5,61	-3,00	0,00	0,00	82,97
W21	3.554	3.555	13,48	98,9	0,00	82,02	6,38	-3,00	0,00	0,00	85,39
W22	3.194	3.195	14,84	98,9	0,00	81,09	5,94	-3,00	0,00	0,00	84,03
W23	1.789	1.790	24,54	102,0	0,00	76,06	4,40	-3,00	0,00	0,00	77,46
W24	1.695	1.696	25,16	102,0	0,00	75,59	4,24	-3,00	0,00	0,00	76,83
W25	1.693	1.700	30,72	108,1	0,00	75,61	4,77	-3,00	0,00	0,00	77,38
W26	1.125	1.134	35,46	108,1	0,00	72,09	3,55	-3,00	0,00	0,00	72,64
W27	1.314	1.322	33,70	108,1	0,00	73,42	3,98	-3,00	0,00	0,00	74,40

Summe 40,57

Projekt:
Görzig

Beschreibung:
Zusatzbelastung:
2* V162
Vorbeltastung:
27* WEA

Höhenmodell: DGM200
(c) GeoBasis-DE / BKG 2017,
http://www.bkg.bund.de
NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:
GICON GmbH
Tiergartenstraße 48
DE-01219 Dresden
+49 (0) 351 / 47878-0
Dr.-Ing. Baumgart / j.baumgart@gicon.de
Berechnet:
05.02.2019 14:11/3.2.737



DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Gesamtbelastung

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 (DK, DE, SE, NL etc.)

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]
0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,8	117,0

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

Schall: LWA-101,7-Typ

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

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	101,7	Nein	83,1	90,2	94,8	96,5	95,3	93,0	87,3	75,2	

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

Schall: LWA-98,9-Typ

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

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	98,9	Nein	80,3	87,4	92,0	93,7	92,5	90,2	84,5	72,4

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	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	102,0	Nein	81,7	90,1	94,3	96,5	96,0	94,0	90,0	66,0

Projekt:
GörzigBeschreibung:
Zusatzbelastung:
2* V162
Vorbelastung:
27* WEAHöhenmodell: DGM200
(c) GeoBasis-DE / BKG 2017,
http://www.bkg.bund.de
NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:

GICON GmbHTiergartenstraße 48
DE-01219 Dresden

+49 (0) 351 / 47878-0

Dr.-Ing. Baumgart / j.baumgart@gicon.de

Berechnet:

05.02.2019 14:11/3.2.737

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung**Berechnung: Gesamtbelastung****WEA:** VESTAS V162-5.6 5600 162.0 !O!**Schall:** T-M0-104,0-P0

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
0079-9518.V03	30.01.2019	USER	05.02.2019 14:04

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	104,0	Nein	84,8	92,5	97,3	99,2	98,0	93,9	86,8	76,7

WEA: NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O!**Schall:** LWA-108,1-M00-no_STE-P0

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
F008_270_A17_EN	29.03.2018	USER	05.02.2019 14:10

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	108,1	Nein	88,4	94,6	98,8	102,1	103,5	101,1	92,3	83,5

Schall-Immissionsort: Radinkendorf Ausbau 4-I01**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Dorf- und Mischgebiete**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells verwenden**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung****Schall-Immissionsort:** Radinkendorf Ausbau 6-I02**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Dorf- und Mischgebiete**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells verwenden**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung****Schall-Immissionsort:** Görziger Dorfstelle, Flst. 17-I03**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Dorf- und Mischgebiete**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells verwenden**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung****Schall-Immissionsort:** Schröders Hof 2-I04**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Dorf- und Mischgebiete**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells verwenden**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung**

Projekt:
Görzig

Beschreibung:
Zusatzbelastung:
2* V162
Vorbelastung:
27* WEA

Höhenmodell: DGM200
(c) GeoBasis-DE / BKG 2017,
http://www.bkg.bund.de
NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:

GICON GmbH

Tiergartenstraße 48
DE-01219 Dresden

+49 (0) 351 / 47878-0

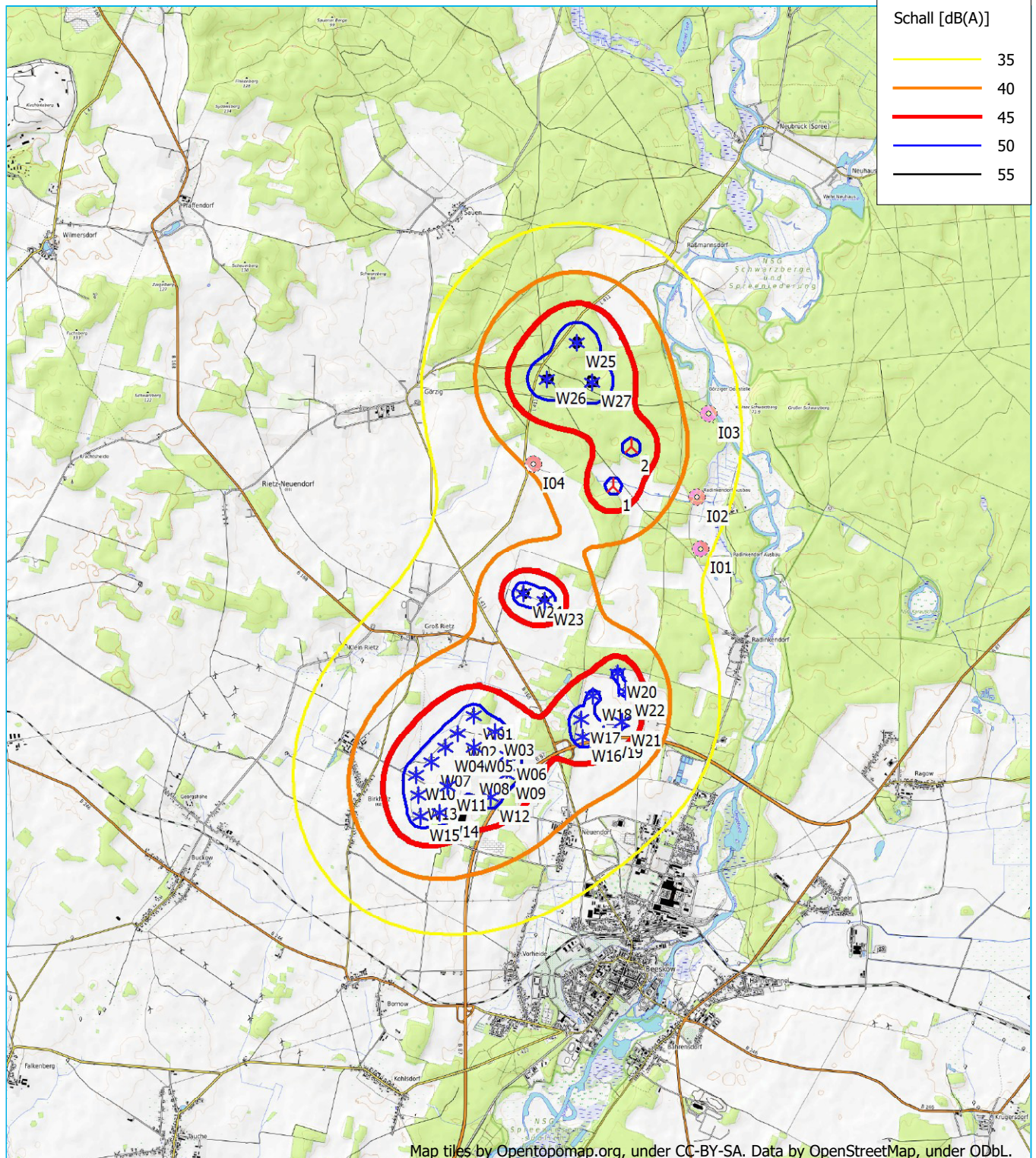
Dr.-Ing. Baumgart / j.baumgart@gicon.de

Berechnet:

05.02.2019 14:11/3.2.737

DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: Gesamtbelastung



Schall [dB(A)]	
—	35
—	40
—	45
—	50
—	55

0 1 2 3 4 km

Karte: OpenTopoMap, Maßstab 1:75.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 447.257 Nord: 5.785.694

▲ 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

Prognosequalität nach MLUL-WKA-Erlass (Stand 16.01.2019)

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

Interimsverfahren - Brandenburg (2019)

Vorbelastung: 27 WEA
 Immissionspunkt IP: I01 Radinkendorf Ausbau 4
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient: 0 dB

Bezeichnung	Entfernung D	Sigma Prognose	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel Lr,j	Teilpegel Lr90,j
WKA 1	3.684	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	15,81	17,30
WKA 2	3.987	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	14,78	16,27
WKA 3	3.597	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	16,12	17,61
WKA 4	4.233	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	13,98	15,47
WKA 5	3.949	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	14,90	16,39
WKA 6	3.694	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	15,78	17,27
WKA 7	4.497	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	13,17	14,66
WKA 8	4.178	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	14,15	15,64
WKA 9	3.887	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	15,11	16,60
WKA 10	4.755	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	12,41	13,90
WKA 11	4.539	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	13,04	14,53
WKA 12	4.254	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	13,91	15,40
WKA 13	4.901	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	12,00	13,49
WKA 14	4.849	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	12,15	13,64
WKA 15	5.057	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	11,57	13,06
WKA 16	2.896	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	18,88	20,37
WKA 17	2.717	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	19,68	21,17
WKA 18	2.383	1,00	V80-2.0MW-2.000	1,84	2,09	18,48	21,16
WKA 19	2.720	1,00	V80-2.0MW-2.000	1,84	2,09	16,86	19,54
WKA 20	1.954	1,00	V80-2.0MW-2.000	1,84	2,09	20,83	23,51
WKA 21	2.479	1,00	V80-2.0MW-2.000	1,84	2,09	18,00	20,68
WKA 22	2.097	1,00	V80-2.0MW-2.000	1,84	2,09	20,01	22,69
WKA 23	2.160	1,00	E-48-800	1,84	2,09	22,31	24,99
WKA 24	2.395	1,00	E-48-800	1,84	2,09	21,05	23,73
WKA 25	3.156	1,00	N149/4.0-4.5-4.500	1,30	1,64	22,84	24,94
WKA 26	3.001	1,00	N149/4.0-4.5-4.500	1,30	1,64	23,51	25,61
WKA 27	2.603	1,00	N149/4.0-4.5-4.500	1,30	1,64	25,38	27,48

Sigma p,v: 0,48

Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung

	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
33,06	33,06	0	0	0	35,22

Zusatzbelastung: 2 WEA
 Immissionspunkt IP: I01 Radinkendorf Ausbau 4
 Met. Dämpfungskoeffizient Co [dB]: 0 dB

Bezeichnung	Entfernung D [m]	Sigma Prognose	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel Lr,j	Teilpegel Lr90,j
WEA 1	1.421	1,00	V162-5.6-5.600	1,30	1,64	29,80	31,90
WEA 2	1.623	1,00	V162-5.6-5.600	1,30	1,64	28,30	30,40

Sigma p, z: 1,18

Teilpegeln der Zusatzbelastung,

	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
32,12	32,12	0	0	0	34,22

Zusammenfassung			
	Lr	Sigma (Erlass 2017)	Lr90
Vorbelastung	33,06	0,48	35,22
Zusatzbelastung	32,12	1,18	34,22
Gesamtbelastung	35,63		37,76

Interimsverfahren - Brandenburg (2019)

Vorbelastung: 27 WEA
 Immissionspunkt IP: I02 Radinkendorf Ausbau 6
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient: 0 dB

Bezeichnung	Entfernung D	Sigma Prognose	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel Lr,j	Teilpegel Lr90,j
WKA 1	4.097	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	14,41	15,90
WKA 2	4.405	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	13,45	14,94
WKA 3	4.058	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	14,54	16,03
WKA 4	4.656	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	12,70	14,19
WKA 5	4.403	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	13,45	14,94
WKA 6	4.197	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	14,09	15,58
WKA 7	4.922	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	11,94	13,43
WKA 8	4.652	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	12,71	14,20
WKA 9	4.407	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	13,44	14,93
WKA 10	5.181	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	11,24	12,73
WKA 11	5.006	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	11,71	13,20
WKA 12	4.774	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	12,36	13,85
WKA 13	5.348	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	10,80	12,29
WKA 14	5.332	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	10,84	12,33
WKA 15	5.525	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	10,34	11,83
WKA 16	3.478	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	16,56	18,05
WKA 17	3.282	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	17,30	18,79
WKA 18	2.944	1,00	V80-2.0MW-2.000	1,84	2,09	15,88	18,56
WKA 19	3.326	1,00	V80-2.0MW-2.000	1,84	2,09	14,33	17,01
WKA 20	2.535	1,00	V80-2.0MW-2.000	1,84	2,09	17,73	20,41
WKA 21	3.103	1,00	V80-2.0MW-2.000	1,84	2,09	15,22	17,90
WKA 22	2.707	1,00	V80-2.0MW-2.000	1,84	2,09	16,92	19,60
WKA 23	2.430	1,00	E-48-800	1,84	2,09	20,87	23,55
WKA 24	2.612	1,00	E-48-800	1,84	2,09	19,97	22,65
WKA 25	2.569	1,00	N149/4.0-4.5-4.500	1,30	1,64	25,55	27,65
WKA 26	2.505	1,00	N149/4.0-4.5-4.500	1,30	1,64	25,88	27,98
WKA 27	2.038	1,00	N149/4.0-4.5-4.500	1,30	1,64	28,49	30,59

Sigma p,v: 0,66

Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung

	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
33,54	33,54	0	0	0	35,67

Zusatzbelastung: 2 WEA
 Immissionspunkt IP: I02 Radinkendorf Ausbau 6
 Met. Dämpfungskoeffizient Co [dB]: 0 dB

Bezeichnung	Entfernung D [m]	Sigma Prognose	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel Lr,j	Teilpegel Lr90,j
WEA 1	1.130	1,00	V162-5.6-5.600	1,30	1,64	32,31	34,41
WEA 2	1.097	1,00	V162-5.6-5.600	1,30	1,64	32,62	34,72

Sigma p,z: 1,16

Teilpegeln der Zusatzbelastung,

	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
35,48	35,48	0	0	0	37,58

Zusammenfassung			
	Lr	Sigma (Erlass 2017)	Lr90
Vorbelastung	33,54	0,66	35,67
Zusatzbelastung	35,48	1,16	37,58
Gesamtbelastung	37,63		39,74

Interimsverfahren - Brandenburg (2019)

Vorbelastung: 27 WEA
 Immissionspunkt IP: I03 Görziger Dorfstelle, Flst. 17
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient: 0 dB

Bezeichnung	Entfernung D	Sigma Prognose	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel Lr,j	Teilpegel Lr90,j
WKA 1	5.011	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	11,69	13,18
WKA 2	5.319	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	10,87	12,36
WKA 3	5.017	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	11,68	13,17
WKA 4	5.570	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	10,23	11,72
WKA 5	5.351	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	10,79	12,28
WKA 6	5.191	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	11,21	12,70
WKA 7	5.836	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	9,58	11,07
WKA 8	5.615	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	10,12	11,61
WKA 9	5.412	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	10,63	12,12
WKA 10	6.091	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	8,97	10,46
WKA 11	5.959	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	9,28	10,77
WKA 12	5.777	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	9,72	11,21
WKA 13	6.279	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	8,54	10,03
WKA 14	6.296	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	8,50	9,99
WKA 15	6.474	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	8,11	9,60
WKA 16	4.538	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	13,05	14,54
WKA 17	4.332	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	13,67	15,16
WKA 18	3.995	1,00	V80-2.0MW-2.000	1,84	2,09	11,95	14,63
WKA 19	4.401	1,00	V80-2.0MW-2.000	1,84	2,09	10,66	13,34
WKA 20	3.601	1,00	V80-2.0MW-2.000	1,84	2,09	13,31	15,99
WKA 21	4.188	1,00	V80-2.0MW-2.000	1,84	2,09	11,32	14,00
WKA 22	3.788	1,00	V80-2.0MW-2.000	1,84	2,09	12,65	15,33
WKA 23	3.270	1,00	E-48-800	1,84	2,09	17,12	19,80
WKA 24	3.390	1,00	E-48-800	1,84	2,09	16,65	19,33
WKA 25	1.974	1,00	N149/4.0-4.5-4.500	1,30	1,64	28,89	30,99
WKA 26	2.180	1,00	N149/4.0-4.5-4.500	1,30	1,64	27,65	29,75
WKA 27	1.594	1,00	N149/4.0-4.5-4.500	1,30	1,64	31,49	33,59

Sigma p,v: 0,89

Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung

	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
34,97	34,97	0	0	0	37,07

Zusatzbelastung: 2 WEA
 Immissionspunkt IP: I03 Görziger Dorfstelle, Flst. 17
 Met. Dämpfungskoeffizient Co [dB]: 0 dB

Bezeichnung	Entfernung D [m]	Sigma Prognose	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel Lr,j	Teilpegel Lr90,j
WEA 1	1.592	1,00	V162-5.6-5.600	1,30	1,64	28,52	30,62
WEA 2	1.124	1,00	V162-5.6-5.600	1,30	1,64	32,37	34,47

Sigma p,z: 1,26

Teilpegeln der Zusatzbelastung,

	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
33,87	33,87	0	0	0	35,97

Zusammenfassung			
	Lr	Sigma (Erlass 2017)	Lr90
Vorbelastung	34,97	0,89	37,07
Zusatzbelastung	33,87	1,26	35,97
Gesamtbelastung	37,47		39,56

Interimsverfahren - Brandenburg (2019)

Vorbelastung: 27 WEA
 Immissionspunkt IP: I04 Schröders Hof 2
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient: 0 dB

Bezeichnung	Entfernung D	Sigma Prognose	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel Lr,j	Teilpegel Lr90,j
WKA 1	3.373	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	16,95	18,44
WKA 2	3.647	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	15,95	17,44
WKA 3	3.527	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	16,38	17,87
WKA 4	3.874	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	15,15	16,64
WKA 5	3.785	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	15,46	16,95
WKA 6	3.818	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	15,35	16,84
WKA 7	4.117	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	14,35	15,84
WKA 8	4.076	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	14,48	15,97
WKA 9	4.066	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	14,52	16,01
WKA 10	4.344	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	13,63	15,12
WKA 11	4.353	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	13,61	15,10
WKA 12	4.383	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	13,51	15,00
WKA 13	4.578	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	12,93	14,42
WKA 14	4.709	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	12,55	14,04
WKA 15	4.819	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	12,23	13,72
WKA 16	3.617	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	16,05	17,54
WKA 17	3.381	1,00	V80-2.0MW-2.000	0,59	1,16	16,92	18,41
WKA 18	3.123	1,00	V80-2.0MW-2.000	1,84	2,09	15,14	17,82
WKA 19	3.624	1,00	V80-2.0MW-2.000	1,84	2,09	13,23	15,91
WKA 20	2.938	1,00	V80-2.0MW-2.000	1,84	2,09	15,90	18,58
WKA 21	3.555	1,00	V80-2.0MW-2.000	1,84	2,09	13,48	16,16
WKA 22	3.195	1,00	V80-2.0MW-2.000	1,84	2,09	14,84	17,52
WKA 23	1.790	1,00	E-48-800	1,84	2,09	24,54	27,22
WKA 24	1.696	1,00	E-48-800	1,84	2,09	25,16	27,84
WKA 25	1.700	1,00	N149/4.0-4.5-4.500	1,30	1,64	30,72	32,82
WKA 26	1.134	1,00	N149/4.0-4.5-4.500	1,30	1,64	35,46	37,56
WKA 27	1.322	1,00	N149/4.0-4.5-4.500	1,30	1,64	33,70	35,80

Sigma p,v: 0,87

Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung

	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
39,21	39,21	0	0	0	41,33

Zusatzbelastung: 2 WEA
 Immissionspunkt IP: I04 Schröders Hof 2
 Met. Dämpfungskoeffizient Co [dB]: 0 dB

Bezeichnung	Entfernung D [m]	Sigma Prognose	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel Lr,j	Teilpegel Lr90,j
WEA 1	1.084	1,00	V162-5.6-5.600	1,30	1,64	32,75	34,85
WEA 2	1.306	1,00	V162-5.6-5.600	1,30	1,64	30,74	32,84

Sigma p, z: 1,19

Teilpegeln der Zusatzbelastung,

	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
34,87	34,87	0	0	0	36,97

Zusammenfassung			
	Lr	Sigma (Erlass 2017)	Lr90
Vorbelastung	39,21	0,87	41,33
Zusatzbelastung	34,87	1,19	36,97
Gesamtbelastung	40,57		42,68

Anlage 3

Bilddokumentation – vertraulich –

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