

Schallimmissionsprognose nach TA Lärm

für die

**Errichtung und den Betrieb
einer Windenergieanlage
vom Typ Vestas V162-6.0 MW
am Standort Halenbeck-Warnsdorf
im Landkreis Prignitz**

der

UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG



Bericht Nr.

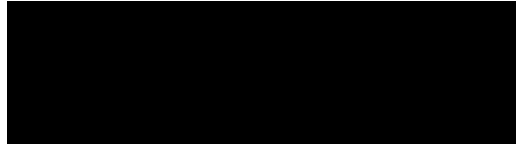
M190052-HW-13-Rev1

23.06.2022

Angaben zur Auftragsbearbeitung

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

Ansprechpartner:

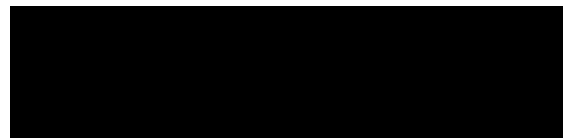


Auftragsdatum: 08.09.2021

Auftragnehmer: GICON – Großmann Ingenieur Consult GmbH

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

Bearbeiter:



Berichtsnummer: M190052-HW-13-Rev1

Fertigstellungsdatum: 23.06.2022

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	10
3.1	Vorbemerkungen	10
3.2	Berechnungsgrundlagen	10
3.3	Beurteilungsgrundlagen	11
3.4	Qualität der Prognose	12
3.5	Beitrag der Zusatzbelastung	14
4	Maßgebliche Immissionsorte und Immissionsrichtwerte	16
4.1	Allgemein	16
4.2	Gemengelage	17
4.3	Immissionsorte und Richtwerte	19
5	Geräuschquellen bei Windenergieanlagen	22
6	Eingangsdaten zur Ermittlung der Vorbelastung	23
6.1	Vorbelastung durch Windenergieanlagen	23
6.2	Vorbelastung durch gewerbliche Anlagen	25
7	Eingangsdaten zur Ermittlung der Zusatzbelastung	26
8	Ergebnisse und Beurteilung	28
8.1	Beurteilungspegel der Vorbelastung	28
8.2	Beurteilungspegel der Zusatzbelastung	29
8.3	Beurteilungspegel der Gesamtbelastung	30
8.4	Maximalpegel kurzzeitiger Geräuschspitzen	31
9	Tieffrequente Geräusche und Infraschall	32

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

10	Zusammenfassung.....	34
11	Quellenverzeichnis.....	36

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Lageplan

Blatt 1: Lageplan – Situation der Vorbelastung

Blatt 2: Lageplan – Situation der Gesamtbelastung

Anlage 2: Eingangsdaten

Anlage 3: Hauptergebnisse

Blatt 1: Berechnungsprotokoll

Blatt 2: Vorbelastung - Einzelpunkt

Blatt 3: Zusatzbelastung - Einzelpunkt

Blatt 4: Zusatzbelastung - Rasterlärnkarte

Blatt 5: Gesamtbelastung - Einzelpunkt

Blatt 6–19: Gesamtbelastung - Mittlere Ausbreitung

Blatt 20: Gesamtbelastung - Rasterlärnkarte

Anlage 4: Bilddokumentation

Anlage 5: Erläuterungen zur Berücksichtigung von Bebauungen

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Luftbild der Vorhabenfläche. Markiert ist der geplante Standort. (Quelle: www.google.com, abgerufen am 24.02.2021) 8

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm /2/ 16

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

Tabelle 3: Eingangsdaten – Vorbelastung durch Windenergieanlagen 23

Tabelle 4: Schalleistungspegel und Oktavbänder der Vorbelastung inklusive Zuschlag 25

Tabelle 5: Technische Daten und Emissionswerte – Vestas V162-6.0 MW 26

Tabelle 6: Eingangsdaten – Zusatzbelastung durch Windenergieanlagen 26

Tabelle 7: Schalleistungspegel und Oktavbänder der Zusatzbelastung (Vestas V162-6.0 MW) inklusive Zuschlag nach Herstellerangaben 27

Tabelle 8: Beurteilungspegel der Vorbelastung 28

Tabelle 9: Beurteilungspegel der Zusatzbelastung 29

Tabelle 10: Beurteilungspegel der Gesamtbelastung 30

1 Einführung

1.1 Anlass und Zweck des Gutachtens

Die UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG beabsichtigt im Rahmen eines Windenergieprojektes die Errichtung von einer Windenergieanlage (WEA). Der Standort der WEA befindet sich auf der Gemarkung Halenbeck im Landkreis Prignitz in Brandenburg. Die geplante WEA ist vom Typ Vestas V162-6.0 MW mit einem Rotordurchmesser von 162 m und einer Nabenhöhe von 169 m ohne Fundamenterhöhung.

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

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

1.2 Aufgabenstellung

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

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

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

1.3 Unterlagen und Informationen

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

- Bestand an WEA im Umkreis (Anlagentyp, Nabenhöhe, Koordinaten, Schallleistungspegel und Unsicherheit, E-Mail vom 02.09.2021)

- Planung (Anlagentyp, Nabenhöhe, Koordinaten, Herstellerangaben des Schallleistungspegels und der Oktavspektren, E-Mail vom 02.02.2021)

Wird zukünftig wesentlich davon abgewichen, so sind die Änderungen der GICON[®] mitzuteilen und gegebenenfalls neu zu bewerten.

2 Standort- und Umgebung

Das Windenergieprojekt Halenbeck-Warnsdorf ist im Bundesland Brandenburg, Landkreis Prignitz, Gemarkung Halenbeck geplant. Die Vorhabenfläche liegt zwischen den Ortschaften Freyenstein im Nordosten, Niemerlang im Osten, Halenbeck-Rohlsdorf im Süden sowie Warnsdorf im Westen und Schmolde im Nordwesten. Die Umgebung ist durch Feld-, Wald- und Wiesenfluren geprägt. Die Abbildung 1 soll dies verdeutlichen.



Abbildung 1: Luftbild der Vorhabenfläche. Markiert ist der geplante Standort. (Quelle: www.google.com, abgerufen am 24.02.2021)

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

- | | |
|----------------|---------|
| ▪ Freyenstein: | 2.467 m |
| ▪ Niemerlang: | 1.107 m |
| ▪ Halenbeck: | 1.047 m |
| ▪ Warnsdorf: | 2.560 m |
| ▪ Schmolde: | 3.284 m |

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

3 Grundlagen der Schallimmissionsprognose

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

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

- Geländemodell DGM1 (Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg)
- Gebäudemodell LoD1 (Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg)
- Mehrfachreflexionen werden mit einer Reflexionsordnung von 3 mit einem maximalen Reflexionsabstand zur Quelle von 200 m bzw. zum Immissionsort von 100 m in einem Suchradius von mindestens 5.000 m berücksichtigt.
- Es wird keine Meteorologiekorrektur berücksichtigt.
- Die Emissionsdaten (Schalleistungspegel) werden frequenzselektiv im Bereich zwischen 63 Hz bis 8.000 Hz in Ansatz gebracht.

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

3.1 Vorbemerkungen

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

Hintergrund der Modifikationen zur DIN ISO 9613-2 /6/ ist ein Abgleich der Prognose mit Messungen /12/. Es wurde festgestellt, dass für hochliegende Schallquellen (mehr als 30 m), wie WEA, das bislang angewendete alternative Verfahren nach Ziffer 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 /6/ den Anforderungen an die Schallimmissionsprognose von WEA nicht mehr gerecht wird. Das Berechnungsverfahren wurde entsprechend angepasst und als Interimsverfahren /4/ bezeichnet. Dieses kommt in der vorliegenden Prognose zur Anwendung.

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

3.2 Berechnungsgrundlagen

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.3 Beurteilungsgrundlagen

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

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

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

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

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

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

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

3.4 Qualität der Prognose

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

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

Der WKA-Geräuschimmissionserlass /3/ enthält zur Ermittlung der Unsicherheit der Emissionsdaten (Unsicherheit der Typvermessung 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 /9/ kann von einer Unsicherheit $\sigma_R = 0,5$ dB ausgegangen werden.

c) Unsicherheit durch Serienstreuung

Bei der Übertragung des an einer WEA vermessenen Schallleistungspegels auf eine andere WEA des gleichen Typs ergibt sich eine Unsicherheit durch die Streuung der in Serie hergestellten WEA. Bei einer Mehrfachvermessung aus mindestens drei Messungen kann für 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 WEA zusammengefasst werden:

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

mit

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

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

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

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

f) Gesamtimmissionspegel L_{r90}

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

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

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

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

3.5 Beitrag der Zusatzbelastung

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

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

Für die Bewertung wird zum einen die Unterschreitung des Immissionsrichtwertes (*IRW*) betrachtet, zum anderen die Zunahme des Beurteilungspegels durch die Zusatzbelastung (*L_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 einzelne WEA beziehungsweise die gesamte Gruppe.

4 Maßgebliche Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

4.1 Allgemein

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

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

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

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

In Nr. 6.1 TA Lärm /2/ sind Immissionsrichtwerte angegeben, welche sich an den Gebietskategorien der Baunutzungsverordnung (BauNVO) /11/, innerhalb dessen sich der jeweilige Immissionsort befindet, orientieren (Tabelle 1). Dabei erfolgt gemäß Nr. 6.6 TA Lärm /2/ eine Zuordnung des Immissionsortes und der damit einzuhaltenden Immissionsrichtwerte nach den Festlegungen in rechtskräftigen Bebauungsplänen (Satz 1), im Übrigen nach der vorhandenen Schutzbedürftigkeit (Satz 2).

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm /2/

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

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

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

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

4.2 Gemengelage

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

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

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

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

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

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

Weiter stellt das VGH Kassel fest:

„Es entspricht - soweit ersichtlich - allgemeiner, an die Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts (vgl. Urteil vom 19. Januar 1989 - 7 C 77.87 -, BVerwGE 81, 197 [205], mit weiteren Nachweisen) angelehnter Rechtsauffassung, dass der Schutzanspruch des Eigentümers eines an den Außenbereich grenzenden Grundstücks in Ortsrandlage gegen im Außenbereich an sein Grundstück heranrückende Vorhaben, die dort nach § 35 Abs. 1 BauGB privilegiert zulässig sind, und gegen von solchen Vorhaben auf sein Grundstück einwirkende Beeinträchtigungen gemindert ist. Mit

Rücksicht auf die besondere Lage des Grundstücks am Rand des Außenbereichs muss sich der Eigentümer ohne weiteres auf Veränderungen und Benachteiligungen einstellen, die daraus resultieren, dass bestimmte Vorhaben wegen ihrer im beplanten Innenbereich grundsätzlich nicht hinnehmbaren Auswirkungen auf die Umwelt und die Nachbarschaft gerade im Außenbereich errichtet werden sollen.“

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

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

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

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

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

„1. Grenzt ein Wohngrundstück unmittelbar an den planungsrechtlichen Außenbereich, ist in entsprechender Anwendung von Nr. 6.7 TA Lärm für den am Wohnhaus maßgeblichen Immissionsrichtwert und unter Berücksichtigung der gegenseitig bestehenden Pflicht zur Rücksichtnahme regelmäßig ein geeigneter Zwischenwert zu bilden, welcher

der Eigenart des an die Wohnbebauung angrenzenden Außenbereichs und der dort vorgesehenen privilegierten Zulässigkeit von Windkraftanlagen Rechnung trägt. (Rn.9)

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

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

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

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

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

4.3 Immissionsorte und Richtwerte

Bei der Ermittlung der Immissionsorte wird rechnerisch geprüft, welche Gebäudeseite die am stärksten betroffene Fassade aufweist und somit maßgeblich ist. Diese wird in den folgenden Betrachtungen berücksichtigt. Im Falle dessen, dass zwei oder mehrere Fassaden maßgeblich sind, werden auch diese betrachtet.

Die maßgeblichen Immissionsorte und deren aus der Gebietslage ermittelten beziehungsweise festgelegten Immissionsrichtwerte stellt Tabelle 2 zusammen, welche mit der zuständigen Behörde (Referat T21, Technischer Umweltschutz Neuruppin) abgestimmt wurden. Deren Einschätzung wurde bereits in einem vorangegangenen Verfahren (Stellungnahme Reg.-Nr.: 019.00.00/19, 19.04.2021) stattgegeben. 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 DGM1 mit DHHN92-Werten vom Bundesamt für Kartographie und Geodäsie verwendet (© GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0 (2020)).

Tabelle 2: Maßgebliche Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

Ken-nung	Bezeichnung	Rechts-wert	Hochwert	Gelän-de-höhe	Kate-gorie	Richt-wert nachts in dB(A)
I01	Freyenstein, Warndorfer Weg 8	321.745	5.906.720	100	AU ¹⁾	45
I02	Freyenstein, Str. der Freundschaft 5	323.275	5.906.748	95	WA	40
I03	Niernerlang Ausbau 2	322.249	5.905.000	120	AU ¹⁾	45
I04	Niernerlang Ausbau 4	322.183	5.904.714	115	AU ¹⁾	45
I05	Niernerlang Ausbau 6	322.234	5.904.493	111	AU ¹⁾	45
I06	Halenbeck, Heckenweg 3	320.782	5.903.370	118	MD	45
I07	Halenbeck, Eichenweg 4	320.652	5.902.944	116	WA	40
I08	Halenbeck, Pritzwalker Str. 15	320.310	5.903.189	120	WA	43 ²⁾
I09	Halenbeck, Gartenstr. 4	320.314	5.902.956	120	WA	40
I10	Halenbeck, Gartenstr. 2	320.177	5.902.968	121	WA	40
I11	Warnsdorf, Bergstr. 13	318.577	5.904.557	144	WA	43 ²⁾
I12	Warnsdorf, Hofstr. 4	318.626	5.904.652	143	MD	45
I13	Schmolde, Dorfstr. 48	318.813	5.906.657	123	MD	45
I14	Schmolde, Dorfstr. 50	318.883	5.906.683	124	MD	45
I15	Halenbeck, Pritzwalker Str. 11	320.390	5.903.190	123	WA	43 ²⁾
I16	Warnsdorf, Bergstr. 8	318.547	5.904.471	150	WA	43 ²⁾
I17	Freyenstein, Str. d. Freundschaft 15	323.314	5.906.691	101	WA	40

1) Außenbereich (AU) betrachtet wie Kern-, Dorf- und Mischgebiete.

2) Für diese Immissionsorte liegt, mit Verweis auf die Kommentierung zur Ziff. 6.7 der TA Lärm, eine Gemengelage vor.

Die TA Lärm 1998 enthält in Nr. 6.7 erstmals Regelungen für sog. Gemengelagen. Damit knüpft die Vorschrift an Rechtsgrundsätze an, die in der Rechtsprechung entwickelt und ständig fortgeführt worden sind (vgl. u. a. BVerwG, Urteil vom 12. 12. 1975, BVerwGE 50, 49, 54 f. = DVBl. 76, 214, und Beschluss vom 29. 10. 1985, NVwZ 85, 186; BGH, Urteil vom 14. 10. 1994, DVBl. 95, 111, 112). Als Gemengelage bezeichnet die TA Lärm nicht die kleinräumige Mischung unterschiedlicher Nutzungen, sondern das Aneinandergrenzen von einerseits gewerblich, industriell oder in ihrer Geräuschauswirkung vergleichbar genutzten Gebieten (vgl. zur Entstehungsgeschichte Rdnr. 4 – 4. Anstrich –) und von andererseits zum Wohnen dienenden Gebieten. Dabei wird eine entsprechende bauplanungsrechtliche Ausweisung nicht verlangt (vgl. Feldhaus/Tegeger, a. a. O., B 3.6, Nr. 6 Rdnr. 58). Ein unmittelbares Aneinandergrenzen der Gebiete wird nicht vorausgesetzt. Da die Rechtsprechung die besonderen Rechtsgrundsätze für Gemengelagen aus dem Gebot der gegenseitigen Rücksichtnahme abgeleitet hat (vgl. BVerwG, Urteil vom 12. 12. 1975, a. a. O.) und die TA Lärm in Nr. 6.7 Abs. 1 Satz 1 hierauf ausdrücklich Bezug nimmt, kommt es letztlich darauf an, wie weit dieses Gebot reicht. Das ist in dem gesamten räumlichen Bereich der Fall, in dem die Nutzung des einen Gebiets noch prägend auf das andere Gebiet einwirkt (so auch Feldhaus/Tegeger, a. a. O., B 3.6, Nr. 6 Rdnr. 60). Die Einwirkung kann in sehr unterschiedlicher Art und in einem sehr unterschiedlichen Ausmaß geschehen. Entscheidend ist die konkrete Situation (vgl. Nr. 6.7 Abs. 2 Satz 1). Deshalb hat die TA Lärm davon abgesehen, für Gemengelagen eine starre Regelung durch Vorgabe bestimmter Immissionsrichtwerte zu treffen.

Dabei kommt es nicht darauf an, in welcher Lage sich die WEA zu den IO befinden, sondern allein darauf, ob und wie sich die IO an den Außenbereich anschließen. Denn das Rücksichtnahmekriterium, dem Ziff. 6.7 TA Lärm folgt und welches die Heranziehung der Gemengelage möglich macht, verlangt allein das Aneinandergrenzen der unterschiedlichen Gebietstypen.

Eine "prägende Einwirkung" des Außenbereichs auf das Gebiet liegt vor, da sich hinter den bebauten Flächen auf den Grundstücken der Pritzwalker Straße 11 und 15 in Halenbeck und der Bergstraße 8 und 13 in Warnsdorf direkt der Außenbereich anschließt. Des Weiteren sind die Gebiete der Ortschaften Halenbeck und Warnsdorf, ausweislich des Luftbildes, mit großen, vermutlich (ggf. in der Vergangenheit) landwirtschaftlich genutzten Gebäude bebaut. Aus sachverständiger Sicht wird für die Immissionsorte IO 8, 11, 15 und 16 ein Immissionsrichtwert von 43 dB(A) im Nachtzeitraum empfohlen. Dem gegenseitigen Rücksichtnahmegebot wird damit entsprochen.

Die Übersichtskarten (Anlage 1) und die Bilddokumentation der Vorortbegehung vom 13.12.2018 (Anlage 4) verdeutlichen die Lage der zu untersuchenden Immissionsorte. In der Schallimmissionsprognose wird für die übliche Bebauung (1. Obergeschoss, Dachgeschoss) eine Immissionsorthöhe von 5,2 m über Geländehöhe in Ansatz gebracht. Am Immissionsort I12 beträgt die Immissionsorthöhe 8 m.

5 Geräuschquellen bei Windenergieanlagen

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6 Eingangsdaten zur Ermittlung der Vorbelastung

Im Untersuchungsgebiet befinden sich weitere Windenergieanlagen, 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, Nabenhöhen (NH) inklusive Fundamentenerhöhung (FH) sowie technischen und schalltechnischen Daten dieser WEA entsprechend den Vorgaben des Landesamtes für Umwelt zusammen. Die Schallleistungspegel enthalten die Zuschläge, welche sich nach Gleichung (6) aus der Unsicherheit der Anlage σ_{Anlage} und der Unsicherheit der Prognose σ_{Prog} ergeben.

Tabelle 3: Eingangsdaten – Vorbelastung durch Windenergieanlagen

Ken-nung	Typ	Rechtswert	Hochwert	Ge-lände-höhe in m	NH + FH in m	Schalleis-tungspegel L _{WA} in dB(A)	Unsicher-heit σ_{Anlage} in dB
W01 *)	NM60/1000	318.765	5.905.878	130	70	–	–
W02 *)	NM60/1000	319.844	5.905.610	138	70	–	–
W03 *)	E-40/5.40	319.111	5.904.310	153	65	–	–
W04 *)	E-40/5.40	319.149	5.904.513	151	65	–	–
W05	V80	319.182	5.905.385	137	100	101,1	0,97
W06	V80	319.682	5.904.705	139	100	101,1	0,97
W07	V80	319.481	5.904.352	142	100	101,1	0,97
W08	V80	319.714	5.903.963	138	100	101,1	0,97
W09	V80	320.642	5.905.372	134	100	105,5	0,60
W10	V80	320.686	5.904.810	130	100	101,1	0,97
W11	V80	321.135	5.904.857	122	100	105,5	0,60
W12	V80	321.433	5.904.571	114	100	103,8	0,65
W13	V80	319.882	5.904.279	139	100	101,1	0,97
W14	E-70 E4 2.3	319.663	5.904.479	141	99,5	103,3	0,63
W15	E-82	320.387	5.905.306	140	109	105,4	0,71
W16	E-70 E4 2.3	320.882	5.904.974	127	99,5	107,1	1,84
W17	E-70 E4 2.3	320.895	5.904.675	131	99,5	107,1	1,84
W18	E-70 E4 2.3	321.105	5.904.604	122	113,5	107,1	1,84
W19	E-82	321.503	5.904.805	115	109	105,4	0,71
W20	E-82	320.875	5.905.207	124	109	105,4	0,71

Ken-nung	Typ	Rechtswert	Hochwert	Ge-lände-höhe in m	NH + FH in m	Schalleis-tungspegel L _{WA} in dB(A)	Unsicher-heit σ_{Anlage} in dB
W21	V126-3.6	318.780	5.905.642	133	137	105,1	1,30
W22	V126-3.6	319.117	5.905.728	133	137	105,1	1,30
W23	V126-3.6	319.457	5.905.663	132	137	107,0	1,30
W24	V126-3.6	319.610	5.905.447	135	137	107,0	1,30
W25	V126-3.6	319.539	5.905.174	138	137	105,1	1,30
W26	V126-3.6	319.288	5.904.960	143	137	99,9	1,30
W27	V126-3.6	319.869	5.905.220	139	137	107,0	1,30
W28	V126-3.6	319.937	5.904.922	139	137	105,1	1,30
W29	V126-3.6	320.016	5.904.669	137	137	105,1	1,30
W30	V126-3.6	320.184	5.904.459	138	137	105,1	1,30
W31	V126-3.6	320.191	5.904.108	137	137	99,9	1,30
W32	V126-3.6	320.257	5.904.982	136	137	107,0	1,30
W33	V162-5.6	320.023	5.906.967	127	169	106,1	1,30
W34	V162-5.6	320.322	5.906.580	118	169	106,1	1,30
W35	V162-5.6	319.855	5.906.317	126	169	106,1	1,30
W36	V162-5.6	320.363	5.906.095	134	169	106,1	1,30
W37	V162-5.6	320.703	5.904.404	136	169	104,1	1,30
W38	E-160 EP5	320.434	5.907.086	114	166,6	108,9	1,30
W39	GE 1,5s	318.122	5.901.786	113	64,7	105,6	0,75
W40	GE 1,5s	318.181	5.902.135	121	64,7	105,6	0,75

) Diese Anlage wird nachts nicht betrieben.

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

Tabelle 4: Schalleistungspegel und Oktavbänder der Vorbelastung inklusive Zuschlag

Typ	LWA inklusive Zuschlag in dB(A)	Oktavspektrum in dB(A) und Frequenz in Hz							
		63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
V80	101,1	82,5	89,6	94,2	95,9	94,7	92,4	86,8	74,7
V80	105,5	86,9	94,0	98,6	100,3	99,1	96,8	91,2	79,1
V80	103,8	85,2	92,3	96,9	98,6	97,4	95,1	89,5	77,4
E-70 E4 2.3 ¹⁾	103,3	84,3	92,8	96,2	98,4	97,8	92,5	85,3	77,9
E-70 E4 2.3 ¹⁾	107,1	86,3	94,0	96,2	99,1	102,4	101,2	96,6	87,3
E-82 ²⁾	105,4	88,3	93,9	97,6	100,4	100,2	96,0	84,6	69,0
V126-3.6 ³⁾	105,1	85,5	92,2	97,9	99,7	99,8	96,5	89,8	71,2
V126-3.6 ³⁾	107,0	86,2	93,1	99,4	101,8	102,1	98,0	91,0	72,0
V126-3.6 ³⁾	99,9	81,3	87,9	93,3	94,2	94,1	91,5	85,5	70,9
V162-5.6 ⁴⁾	106,1	86,9	94,6	99,4	101,3	100,1	96,0	88,9	78,8
V162-5.6 ⁴⁾	104,1	85,0	92,7	97,5	99,2	98,1	94,0	86,9	76,8
E-160 EP5 ³⁾	108,9	89,3	94,8	97,3	100,7	103,6	104,5	97,7	77,8
GE 1,5s ³⁾	105,6	85,3	93,7	97,9	100,1	99,6	97,6	93,6	82,7

¹⁾ Dreifachvermessung, WICO 087SE510/02, 02.07.2010

²⁾ Einfachvermessung, T&H Ingenieure GmbH, 14-169-GH-02, 23.01.2015

³⁾ Angaben laut Genehmigungsbescheid.

⁴⁾ Herstellerangaben /16/

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

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

6.2 Vorbelastung durch gewerbliche Anlagen

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

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 keine von sonstigen Anlagen im Sinne der TA Lärm /2/ ausgehenden Geräuschimmissionen als Vorbelastung zu berücksichtigen sind.

7 Eingangsdaten zur Ermittlung der Zusatzbelastung

Die Planung sieht die Errichtung und den Betrieb von einer WEA des Typs Vestas V162-6.0 MW vor. Zur Reduktion der Schallemissionen werden an den Hinterkanten der Rotorblätter Sägezahnprofile, sogenannte Serrated-Trailing Edges, verwendet. Tabelle 5 zeigt wesentliche technische und schalltechnische Daten der geplanten WEA.

Tabelle 5: Technische Daten und Emissionswerte – Vestas V162-6.0 MW

Hersteller	Vestas
Typ	V162
Nennleistung	6.000 kW
Rotordurchmesser	162 m
Nabenhöhe	169 m (ohne Fundamenterhöhung)
Schalleistungspegel L_{WA} Betriebsmodus: M0 Ausführung mit Sägezahn-Hinterkanten	104,0 dB(A) Herstellerangabe (P50) /16/
Zuschlag für Tonhaltigkeit K_T	0 dB
Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I	0 dB
Standardabweichung der Unsicherheit der Anlage σ_{Anlage}	1,3 dB

Tabelle 6 fasst die Standortkoordinaten, Nabenhöhe (NH) inklusive Fundamenterhöhung (FH) und Schalldaten der als Zusatzbelastung zu betrachtenden WEA zusammen. Die Schalleistungspegel enthalten die Zuschläge, welche sich aus der Unsicherheit der Anlage σ_{Anlage} und der Unsicherheit der Prognose σ_{Prog} ergeben.

Tabelle 6: Eingangsdaten – Zusatzbelastung durch Windenergieanlagen

Ken-nung	Typ	Rechtswert	Hochwert	Ge-lände-höhe in m	NH + FH in m	Schalleis-tungspegel L_{WA} in dB(A)	Unsicher-heit σ_{Anlage} in dB
S2	V162-6.0 MW	321.163	5.904.330	119	169 + 0	106,1	1,30

Die Schalleistungspegel für die WEA vom Typ Vestas V162-6.0 MW werden vom Hersteller als Erwartungswerte (P50) angegeben. Die Auswirkungen der Serienstreuung und der Unsicherheit der noch ausstehenden Abnahmemessung werden mit einer Unsicherheit der Anlage von $\sigma_{Anlage} = 1,3$ dB berücksichtigt. Für ein Vertrauensniveau von 90 % entspricht dies einem Zuschlag von 1,7 dB. Unter der Berücksichtigung der Prognoseunsicherheit von $\sigma_{Prog} = 1$ dB ergibt sich ein Gesamtzuschlag für ein Vertrauensniveau von 90 % von 2,1 dB nach Gleichung (6). Dieser Gesamtzuschlag wird vor der Ausbreitungsrechnung auf das Oktavspektrum aufgeschlagen.

Tabelle 7 zeigt die in der Ausbreitungsrechnung verwendeten Emissionsdaten basierend auf den Herstellerangaben /16/.

Tabelle 7: Schalleistungspegel und Oktavbänder der Zusatzbelastung (Vestas V162-6.0 MW) inklusive Zuschlag nach Herstellerangaben

Be- triebs- modus	LWA inklusive Zuschlag in dB(A)	Oktavspektrum in dB(A) und Frequenz in Hz							
		63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
M0	106,1	86,9	94,6	99,4	101,3	100,1	96,0	88,9	78,8

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

8 Ergebnisse und Beurteilung

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

8.1 Beurteilungspegel der Vorbelastung

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung für die Vorbelastungsanlagen sind in der Tabelle 8 zusammenfassend dargestellt. Die Beurteilungspegel ergeben sich aus der energetischen Pegeladdition aller betrachteten Quellen. Die Zuschläge für die Gesamtunsicherheit erfolgen vor der Ausbreitungsrechnung und sind für die Beurteilungspegel berücksichtigt. Die SoundPLAN-Ausdrucke zeigen das Hauptergebnis der Geräuschimmissionen der Vorbelastung durch WEA im frequenzselektiven Ausbreitungsverfahren (Anlage 3 / Blatt 2).

Tabelle 8: Beurteilungspegel der Vorbelastung

Kennung	Bezeichnung	Immissionsrichtwert für Gesamtbelastung in dB(A)	Beurteilungspegel der Vorbelastung $L_{r90,V}$ in dB(A)
I01	Freyenstein, Warndorfer Weg 8	45	40
I02	Freyenstein, Str. der Freundschaft 5	40	31
I03	Niemerlang Ausbau 2	45	41
I04	Niemerlang Ausbau 4	45	45
I05	Niemerlang Ausbau 6	45	44
I06	Halenbeck, Heckenweg 3	45	43
I07	Halenbeck, Eichenweg 4	40	41
I08	Halenbeck, Pritzwalker Str. 15	43	42
I09	Halenbeck, Gartenstr. 4	40	41
I10	Halenbeck, Gartenstr. 2	40	41
I11	Warnsdorf, Bergstr. 13	43	41
I12	Warnsdorf, Hofstr. 4	45	45
I13	Schmolde, Dorfstr. 48	45	44
I14	Schmolde, Dorfstr. 50	45	42
I15	Halenbeck, Pritzwalker Str. 11	43	42
I16	Warnsdorf, Bergstr. 8	43	44
I17	Freyenstein, Str. d. Freundschaft 15	40	34

Die Beurteilungspegel der Vorbelastung halten die für die jeweilige Gebietskategorie gemäß Nr. 6.1 TA Lärm /2/ geltenden Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten I01 bis I06, I08, I11 bis I15 und I17 mit der notwendigen statistischen Sicherheit ein. An den Immissionsorten I07, I09, I10 und I16 wird der jeweils geltende Immissionsrichtwert um 1 dB(A) überschritten.

8.2 Beurteilungspegel der Zusatzbelastung

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung für den Betrieb der geplanten WEA vom Typ Vestas V162-6.0 MW sind in Tabelle 9 zusammenfassend dargestellt. Die SoundPLAN-Ausdrucke zeigen das Hauptergebnis (Anlage 3 / Blatt 3) und eine flächenhafte Darstellung (Anlage 3 / Blatt 4) der Geräuschimmissionen der Zusatzbelastung im frequenzselektiven Ausbreitungsverfahren. Die Zuschläge für die Gesamtunsicherheit erfolgen vor der Ausbreitungsrechnung und sind für die Beurteilungspegel berücksichtigt.

Tabelle 9: Beurteilungspegel der Zusatzbelastung

Kennung	Bezeichnung	Immissionsrichtwert für Gesamtbelastung in dB(A)	Beurteilungspegel der Zusatzbelastung $L_{r90,Z}$ in dB(A)
I01	Freyenstein, Warndorfer Weg 8	45	25
I02	Freyenstein, Str. der Freundschaft 5	40	17
I03	Niemerlang Ausbau 2	45	28
I04	Niemerlang Ausbau 4	45	35
I05	Niemerlang Ausbau 6	45	30
I06	Halenbeck, Heckenweg 3	45	35
I07	Halenbeck, Eichenweg 4	40	31
I08	Halenbeck, Pritzwalker Str. 15	43	32
I09	Halenbeck, Gartenstr. 4	40	30
I10	Halenbeck, Gartenstr. 2	40	30
I11	Warnsdorf, Bergstr. 13	43	20
I12	Warnsdorf, Hofstr. 4	45	25
I13	Schmolde, Dorfstr. 48	45	20
I14	Schmolde, Dorfstr. 50	45	17
I15	Halenbeck, Pritzwalker Str. 11	43	32
I16	Warnsdorf, Bergstr. 8	43	24
I17	Freyenstein, Str. d. Freundschaft 15	40	20

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

8.3 Beurteilungspegel der Gesamtbelastung

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung für die Gesamtbelastung sind in der Tabelle 10 zusammenfassend dargestellt, wobei auch die gewerblichen Vorbelastungen berücksichtigt sind. Die SoundPLAN-Ausdrucke zeigen für die WEA die Ergebnisse, Annahmen und flächenhafte Darstellung für die WEA der Vor- und Zusatzbelastung (Anlage 3 / Blatt 5–20) der Geräuschimmissionen im frequenzselektiven Ausbreitungsverfahren. Die Zuschläge für die Gesamtunsicherheit erfolgen vor der Ausbreitungsrechnung und sind für die Beurteilungspegel berücksichtigt.

Tabelle 10: Beurteilungspegel der Gesamtbelastung

Kennung	Bezeichnung	Immissionsrichtwert für Gesamtbelastung in dB(A)	Beurteilungspegel der Gesamtbelastung L _{r90,G} in dB(A)
I01	Freyenstein, Warndorfer Weg 8	45	40
I02	Freyenstein, Str. der Freundschaft 5	40	31
I03	Niemerlang Ausbau 2	45	41
I04	Niemerlang Ausbau 4	45	45
I05	Niemerlang Ausbau 6	45	44
I06	Halenbeck, Heckenweg 3	45	44
I07	Halenbeck, Eichenweg 4	40	41
I08	Halenbeck, Pritzwalker Str. 15	43	43
I09	Halenbeck, Gartenstr. 4	40	41
I10	Halenbeck, Gartenstr. 2	40	41
I11	Warnsdorf, Bergstr. 13	43	41
I12	Warnsdorf, Hofstr. 4	45	45
I13	Schmolde, Dorfstr. 48	45	44
I14	Schmolde, Dorfstr. 50	45	42
I15	Halenbeck, Pritzwalker Str. 11	43	42
I16	Warnsdorf, Bergstr. 8	43	44
I17	Freyenstein, Str. d. Freundschaft 15	40	34

Die Beurteilungspegel der Gesamtbelastung halten die für die jeweilige Gebietskategorie gemäß Nr. 6.1 TA Lärm /2/ geltenden Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten I01 bis I06, I08, I11 bis I15 und I17 mit der notwendigen statistischen Sicherheit ein.

An den Immissionsorten I07, I09, I10 und I16 wird der jeweilige festgelegte Immissionsrichtwert aufgrund der Vorbelastung um nicht mehr als 1 dB(A) überschritten. Gemäß TA Lärm /2/ Nr. 3.2.1 Abs. 3 darf die Genehmigung einer Anlage bei einer Überschreitung des Richtwertes aufgrund der Vorbelastung auch dann nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt.

8.4 Maximalpegel kurzzeitiger Geräuschspitzen

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

9 Tieffrequente Geräusche und Infraschall

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

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

Tieffrequente Geräusche werden gemäß dem Verweis der TA Lärm /2/ nach DIN 45680 /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 bei sehr großen Intensitäten mit dem Ohr zum Beispiel als Druckgefühl wahrnehmen, aber auch durch Vibrationen und Pulsationen anderer Körperteile. In der Natur tritt Infraschall besonders in Bereichen mit großen Massenbewegungen auf. In /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 eine abrupte Änderung der Umströmung des Rotorblatts entstehen. Darüber hinaus ergeben sich durch die Richtcharakteristik des Hinterkantenlärms in Verbindung mit der Rotation der Rotorblätter niederfrequente Modulationen, wie auch durch das Vorbeistreichen des Rotorblattes am Turm und die daraus sich ergebende periodische Interaktion über die Strömung.

Die Messung und Auswertung der Frequenzen allein im Infraschallbereich von modernen Windenergieanlagen liegt selbst im Nahbereich, bei Abständen zwischen 150 und 300 m, deutlich unterhalb der Wahrnehmungsschwelle des Menschen /14/. Gesundheitsschäden und erhebliche Belästigungen sind im Hinblick auf tieffrequente Geräuschimmissionen einschließlich Infraschall nach derzeitigem Kenntnisstand nicht zu erwarten. Es ist aber nicht auszuschließen, dass auch nicht hörbarer Schall Einfluss auf den Menschen hat. Der Schall von Windenergieanlagen hat jedoch immer auch einen Anteil im hörbaren Bereich. Bisher wurden bei Einhaltung der immissionsschutzrechtlichen Anforderungen an Windenergieanlagen, nach aktuellem Stand des Wissens, bei Anwohnern bisher keine gesundheitlichen Auswirkungen durch Infraschall festgestellt /13,15/.

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

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

10 Zusammenfassung

Die UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG beabsichtigt im Rahmen eines Windenergieprojektes die Errichtung von einer Windenergieanlage (WEA). Der Standort der WEA befindet sich auf der Gemarkung Halenbeck im Landkreis Prignitz in Brandenburg. Die geplante WEA ist vom Typ Vestas V162-6.0 MW mit einem Rotordurchmesser von 162 m und einer Nabenhöhe von 169 m ohne Fundamenterhöhung.

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

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

- A1 Die geplanten S2 vom Typ Vestas V162-6.0 MW kann im Nachtzeitraum im Betriebsmodus M0 (Rotorblätter mit Sägezahn-Hinterkante) mit einem mittleren Schalleistungspegel \bar{L}_w von 104,0 dB(A) betrieben werden. Für ein einseitiges Vertrauensniveau von 90 % beträgt der maximal zulässige Emissionspegel $L_{e,max} = 105,7$ dB(A), basierend auf einem σ_{Anlage} von 1,3 dB.
- A2 Der Hersteller der WEA muss gewährleisten, dass im Fernfeld (> 300 m zur Anlage) keine von der Anlage verursachten ton-/impulshaltigen Geräusche wahrnehmbar sind. Andernfalls ist dies durch zusätzliche technische Maßnahmen an der Anlage zu realisieren.

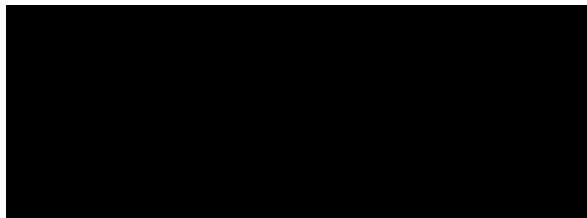
Unter Berücksichtigung der oben genannten Auflagen werden für den Nachtzeitraum folgende Ergebnisse prognostiziert:

- E1 Die an den Immissionsorten I01 bis I06, I08, I11 bis I15 und I17 für die jeweilige Gebietskategorie gemäß Nr. 6.1 TA Lärm /2/ geltenden Immissionsrichtwerte werden durch die Beurteilungspegel der Gesamtbelastung im Nachtzeitraum mit der notwendigen statistischen Sicherheit eingehalten.
- E2 Für die Immissionsorte I07, I09, I10 und I16 wird aufgrund der Vorbelastung eine Überschreitung des im Nachtzeitraum für die Gebietskategorie gemäß Nr. 6.1 TA Lärm /2/ geltenden Immissionsrichtwerts um maximal 1 dB(A) prognostiziert. Diese Überschreitung ist unter Beachtung der Regelung gemäß Nr. 3.2.1, Abs. 3 TA Lärm /2/ zulässig.
- E3 Kurzzeitige Geräuschspitzen sind aufgrund eines konstanten Anlagenbetriebs und den damit verbundenen gleichmäßigen Schallemissionen nicht zu erwarten.
- E4 Tieffrequente Geräuschimmissionen und Infraschall stellen ausgehend von den geplanten WEA kein Konfliktpotential in der Nachbarschaft dar.

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

Dresden, den 23. Juni 2022

GICON
Großmann Ingenieur Consult GmbH



Fachbereich Umweltmanagement

11 Quellenverzeichnis

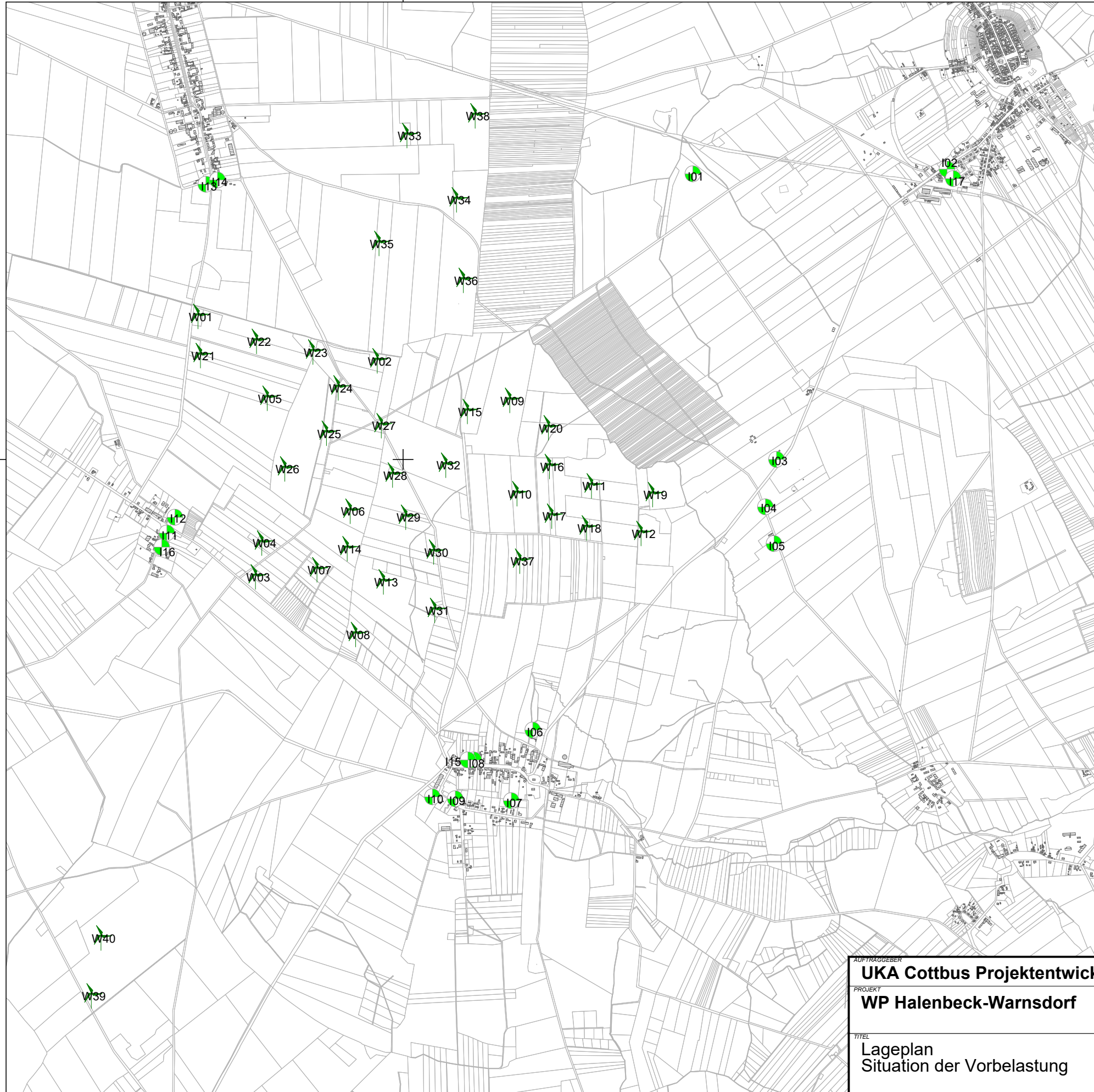
- /1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432)
- /2/ Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAz AT 08.06.2017 B5)
- /3/ Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg: Anforderungen an die Geräuschemissionsprognosen und die Nachweismessung von Windkraftanlagen (WKA) – WKA-Geräuschemissionserlass, Stand 16.01.2019
- /4/ Dokumentation zur Schallausbreitung: Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschemissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1, Stand: 28.09.2015
- /5/ Länderausschuss für Immissionsschutz LAI: Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) – überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016, Stand 30.06.2016
- /6/ DIN ISO 9613-2 – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
- /7/ DIN 45645-1 – Ermittlung von Beurteilungspegel aus Messungen, Teil 1: Geräuschemissionen in der Nachbarschaft, Juli 1996
- /8/ DIN 1333 – Zahlenangaben, Februar 1992
- /9/ Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18; Hrsg.: FGW e.V.-Fördergesellschaft Windenergie und andere Erneuerbare Energien, Februar 2008
- /10/ DIN 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/ van Kamp und van den Berg, Health Effects Related to Wind Turbine Sound, Including Low-Frequency Sound and Infrasound, Acoustics Australia, 46(1), 31-57, 2018
- /16/ Vestas, Vestas V162-5.6/6.0 MW Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen, DMS 0079-9518.V07, vertraulich, Stand 18.02.2021

Anlage 1





Lageplan

320000



5905000

Zeichenerklärung

-  Hauptgebäude
-  Immissionsort
-  Windenergieanlage
-  Linie

5905000

320000

AUFTRAGGEBER
UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG

PROJEKT
WP Halenbeck-Warnsdorf

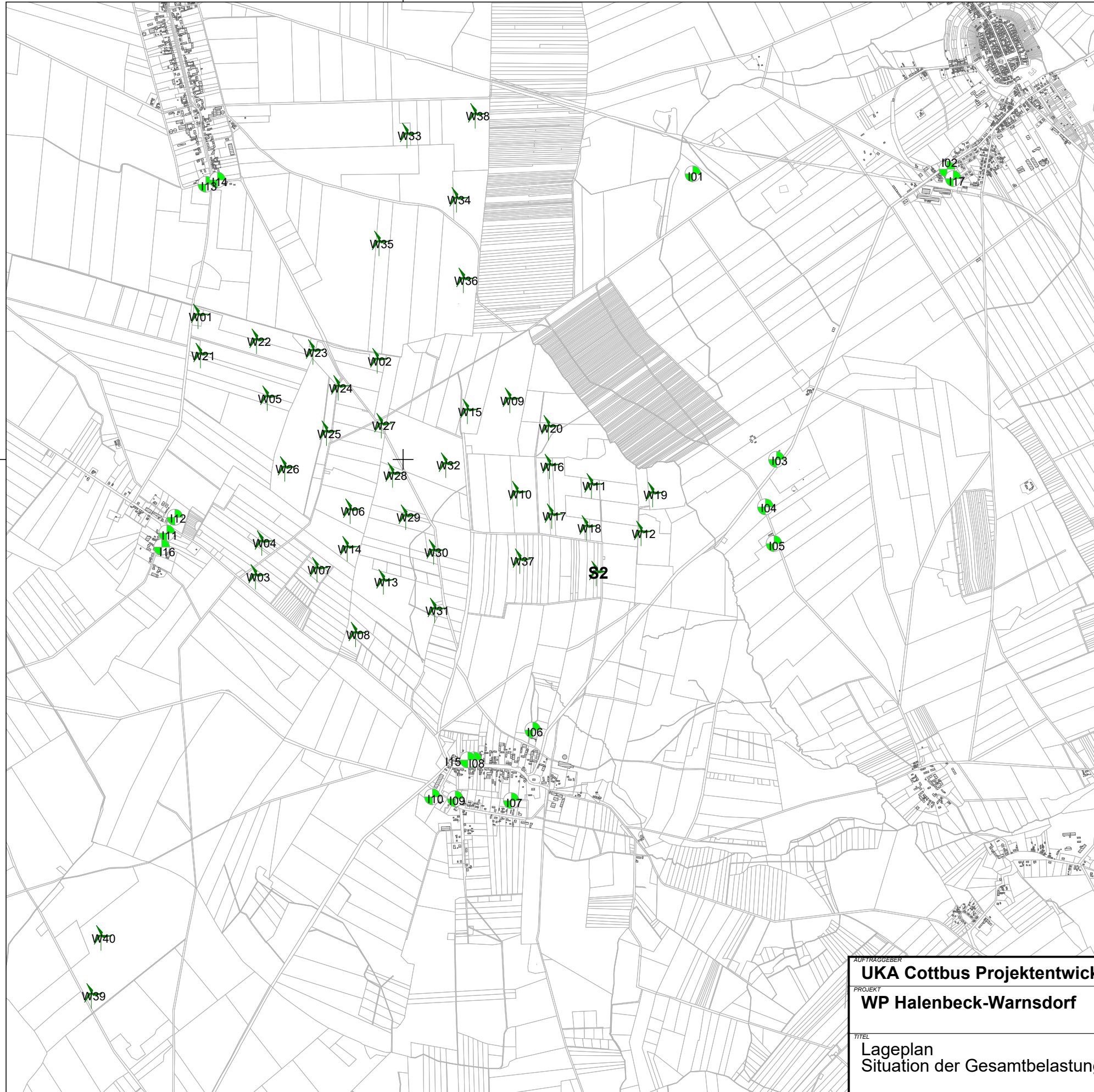
TITEL
**Lageplan
Situation der Vorbelastung**

MASSSTAB 1: 25000	
BLATTFORMAT 420x297	BEARBEITET KRM
DATUM 23.06.2022	GEZEICHNET KRM
GUTACHTEN-NR. M190052-HW-13-Rev1	REVISION 0
PROJEKT-NR. M190052-HW-13-Rev1	

GICON
Großmann Ingenieur Consult GmbH
Stammplatz Dresden




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

320000



5905000

Zeichenerklärung

-  Hauptgebäude
-  Immissionsort
-  Windenergieanlage

5905000

320000

AUFTRAGGEBER
UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG

PROJEKT
WP Halenbeck-Warnsdorf

TITEL
**Lageplan
Situation der Gesamtbelastung**

MASSSTAB
1: 25000

BLATTFORMAT
420x297

BEARBEITET
KRM

DATUM
23.06.2022

GEZEICHNET
KRM

GUTACHTEN-NR.
M190052-HW-13-Rev1

REVISION
0

PROJEKT-NR.
M190052-HW-13-Rev1

GICON
Großmann Ingenieur Consult GmbH
Stammplatz Dresden

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

Anlage 2

Eingangsdaten

Name	X	Y	Z	Lw	KI	KT	Emissions- spektrum	63 Hz dB(A)	125 Hz dB(A)	250 Hz dB(A)	500 Hz dB(A)	1 kHz dB(A)	2 kHz dB(A)	4 kHz dB(A)	8 kHz dB(A)	
	m	m	m	dB(A)	dB	dB										
S2	321163	5904330	288	106,1	0,0	0,0	V162 M0	86,9	94,6	99,4	101,3	100,1	96,0	88,9	78,8	
W01	318765	5905878	200	0,0	0,0	0,0					0,0					
W02	319844	5905610	208	0,0	0,0	0,0					0,0					
W03	319111	5904310	218	0,0	0,0	0,0					0,0					
W04	319149	5904513	216	0,0	0,0	0,0					0,0					
W05	319182	5905385	237	101,1	0,0	0,0	V80-101,1	82,5	89,6	94,2	95,9	94,7	92,4	86,8	74,7	
W06	319682	5904705	239	101,1	0,0	0,0	V80-101,1	82,5	89,6	94,2	95,9	94,7	92,4	86,8	74,7	
W07	319481	5904352	242	101,1	0,0	0,0	V80-101,1	82,5	89,6	94,2	95,9	94,7	92,4	86,8	74,7	
W08	319714	5903963	238	101,1	0,0	0,0	V80-101,1	82,5	89,6	94,2	95,9	94,7	92,4	86,8	74,7	
W09	320642	5905372	234	105,5	0,0	0,0	V80-105,5	86,9	94,0	98,6	100,3	99,1	96,8	91,2	79,1	
W10	320686	5904810	230	101,1	0,0	0,0	V80-101,1	82,5	89,6	94,2	95,9	94,7	92,4	86,8	74,7	
W11	321135	5904857	222	105,5	0,0	0,0	V80-105,5	86,9	94,0	98,6	100,3	99,1	96,8	91,2	79,1	
W12	321433	5904571	213	103,8	0,0	0,0	V80-103,8	85,2	92,3	96,9	98,6	97,4	95,1	89,5	77,4	
W13	319882	5904279	238	101,1	0,0	0,0	V80-101,1	82,5	89,6	94,2	95,9	94,7	92,4	86,8	74,7	
W14	319663	5904479	240	103,3	0,0	0,0	E-70-103,3	84,3	92,8	96,2	98,4	97,8	92,5	85,3	77,9	
W15	320387	5905306	249	105,4	0,0	0,0	E-82-105,4	88,3	93,9	97,6	100,4	100,2	96,0	84,6	69,0	
W16	320882	5904974	226	107,1	0,0	0,0	E-70-107,1	86,3	94,0	96,2	99,1	102,4	101,2	96,6	87,3	
W17	320895	5904675	231	107,1	0,0	0,0	E-70-107,1	86,3	94,0	96,2	99,1	102,4	101,2	96,6	87,3	
W18	321105	5904604	235	107,1	0,0	0,0	E-70-107,1	86,3	94,0	96,2	99,1	102,4	101,2	96,6	87,3	
W19	321503	5904805	224	105,4	0,0	0,0	E-82-105,4	88,3	93,9	97,6	100,4	100,2	96,0	84,6	69,0	
W20	320875	5905207	233	105,4	0,0	0,0	E-82-105,4	88,3	93,9	97,6	100,4	100,2	96,0	84,6	69,0	
W21	318780	5905642	270	105,1	0,0	0,0	V126-3.6-105,1	85,5	92,2	97,9	99,7	99,8	96,5	89,8	71,2	
W22	319117	5905728	270	105,1	0,0	0,0	V126-3.6-105,1	85,5	92,2	97,9	99,7	99,8	96,5	89,8	71,2	
W23	319457	5905663	269	107,0	0,0	0,0	V126-3.6-107,0	86,2	93,1	99,4	101,8	102,1	98,0	91,0	72,0	
W24	319610	5905447	272	107,0	0,0	0,0	V126-3.6-107,0	86,2	93,1	99,4	101,8	102,1	98,0	91,0	72,0	
W25	319539	5905174	275	105,1	0,0	0,0	V126-3.6-105,1	85,5	92,2	97,9	99,7	99,8	96,5	89,8	71,2	
W26	319288	5904960	279	99,9	0,0	0,0	V126-3.6-99,9	81,3	87,9	93,3	94,2	94,1	91,5	85,5	70,9	
W27	319869	5905220	277	107,0	0,0	0,0	V126-3.6-107,0	86,2	93,1	99,4	101,8	102,1	98,0	91,0	72,0	
W28	319937	5904922	276	105,1	0,0	0,0	V126-3.6-105,1	85,5	92,2	97,9	99,7	99,8	96,5	89,8	71,2	
W29	320016	5904669	274	105,1	0,0	0,0	V126-3.6-105,1	85,5	92,2	97,9	99,7	99,8	96,5	89,8	71,2	
W30	320184	5904459	275	105,1	0,0	0,0	V126-3.6-105,1	85,5	92,2	97,9	99,7	99,8	96,5	89,8	71,2	
W31	320191	5904108	274	99,9	0,0	0,0	V126-3.6-99,9	81,3	87,9	93,3	94,2	94,1	91,5	85,5	70,9	
W32	320257	5904982	273	107,0	0,0	0,0	V126-3.6-107,0	86,2	93,1	99,4	101,8	102,1	98,0	91,0	72,0	

Name	X	Y	Z	Lw	KI	KT	Emissions- spektrum	63 Hz dB(A)	125 Hz dB(A)	250 Hz dB(A)	500 Hz dB(A)	1 kHz dB(A)	2 kHz dB(A)	4 kHz dB(A)	8 kHz dB(A)
	m	m	m	dB(A)	dB	dB									
W33	320023	5906967	296	106,1	0,0	0,0	V162 M0	86,9	94,6	99,4	101,3	100,1	96,0	88,9	78,8
W34	320322	5906580	287	106,1	0,0	0,0	V162 M0	86,9	94,6	99,4	101,3	100,1	96,0	88,9	78,8
W35	319855	5906317	295	106,1	0,0	0,0	V162 M0	86,9	94,6	99,4	101,3	100,1	96,0	88,9	78,8
W36	320363	5906095	303	106,1	0,0	0,0	V162 M0	86,9	94,6	99,4	101,3	100,1	96,0	88,9	78,8
W37	320703	5904404	305	104,1	0,0	0,0	V162 SO2	85,0	92,7	97,5	99,2	98,1	94,0	86,9	76,8
W38	320434	5907086	281	108,9	0,0	0,0	E-160-108,9	89,3	94,8	97,3	100,7	103,6	104,5	97,7	77,8
W39	318122	5901786	177	105,6	0,0	0,0	GE 1,5s	85,3	93,7	97,9	100,1	99,6	97,6	93,6	82,7
W40	318181	5902135	186	105,6	0,0	0,0	GE 1,5s	85,3	93,7	97,9	100,1	99,6	97,6	93,6	82,7

Anlage 3

Hauptergebnisse

Blatt 1:	Berechnungsprotokoll
Blatt 2:	Vorbelastung - Einzelpunkt
Blatt 3:	Zusatzbelastung - Einzelpunkt
Blatt 4:	Zusatzbelastung - Rasterlärmkarte
Blatt 5:	Gesamtbelastung - Einzelpunkt
Blatt 6–19:	Gesamtbelastung - Mittlere Ausbreitung
Blatt 20:	Gesamtbelastung - Rasterlärmkarte

Projektbeschreibung

Projekttitel: WP Halenbeck-Warnsdorf
 Projekt Nr.: M190052-HW-13-Rev1
 Projektbearbeiter: B. Eng. Marius Kretzschmar
 Auftraggeber: UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Einzelpunkt Schall
 Titel: Gesamtbelastung
 Gruppe:
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 4
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 12)
 Berechnungsbeginn: 23.06.2022 16:10:21
 Berechnungsende: 23.06.2022 16:10:27
 Rechenzeit: 00:01:517 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 17
 Anzahl berechneter Punkte: 17
 Kernel Version: SoundPLAN 8.1 (27.04.2020) - 64 bit

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 3
 Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger 200 m
 Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle 100 m
 Suchradius 15000 m
 Filter: dB(A)
 Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle): 0,100 dB
 Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: Nein

Richtlinien:

Windenergieanlage: ISO 9613-2 Interim: 2015-05.1
 Luftabsorption: ISO 9613-1
 Begrenzung des Beugungsverlusts:
 einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB
 Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung
 Umgebung:
 Luftdruck 1013,3 mbar
 relative Feuchte 70,0 %
 Temperatur 10,0 °C
 Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;
 Beugungsparameter: C2=20,0

Bewertung: TA-Lärm 1998/2017 - Sonntag
 Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

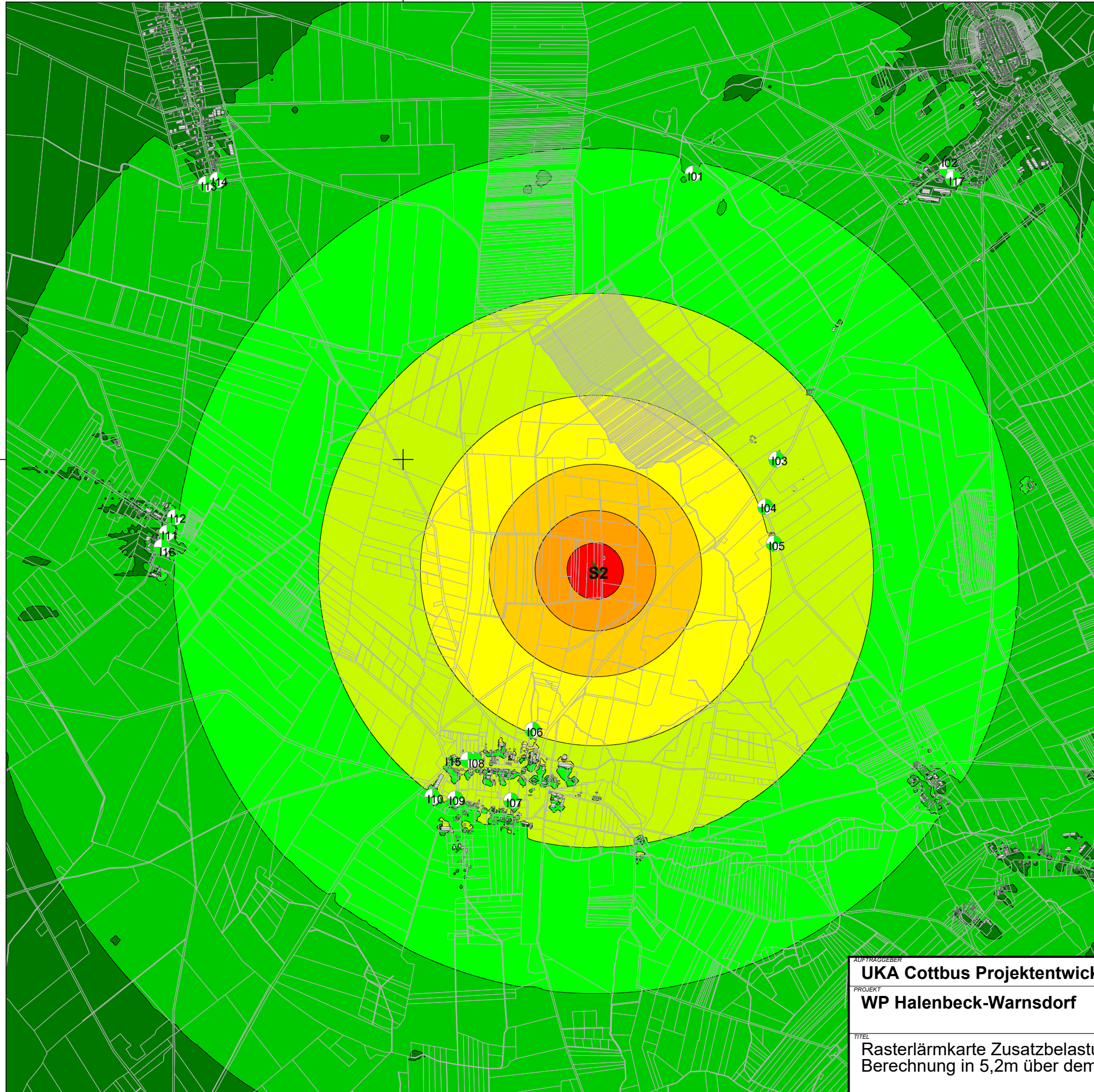
Geometriedaten

Gesamtbelastung.sit 23.06.2022 16:09:10
 - enthält:
 Geometrie.geo 20.10.2021 12:21:08
 Immissionsorte.geo 23.06.2022 16:09:10
 Umgebung.geo 30.03.2022 09:02:36
 Vorbelastung.geo 20.10.2021 12:21:08
 Zusatzbelastung.geo 23.06.2022 16:01:00
 RDGM0001.dgm 19.10.2021 12:10:34

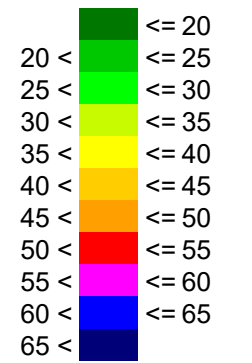
Immissionsort	Nutzung	SW	X m	Y m	Z m	GH m	RW,N dB(A)	LrN dB(A)	LrN,diff dB(A)
I01 Freyenstein, Warndorfer Weg 8	AU	1.OG	321745	5906720	105,3	100,1	45	40	---
I02 Freyenstein, Str. der Freundschaft 5	WA	1.OG	323275	5906748	99,7	95,2	40	31	---
I03 Niemerlang Ausbau 2	AU	1.OG	322249	5905000	125,1	120,1	45	41	---
I04 Niemerlang Ausbau 4	AU	1.OG	322183	5904714	120,3	115,3	45	45	---
I05 Niemerlang Ausbau 6	AU	1.OG	322234	5904493	116,1	111,3	45	44	---
I06 Halenbeck, Heckenweg 3	MD	1.OG	320782	5903370	122,9	117,8	45	43	---
I07 Halenbeck, Eichenweg 4	WA	1.OG	320652	5902944	120,8	115,8	40	41	1
I08 Halenbeck, Pritzwalker Str. 15	Z1	1.OG	320426	5903190	121,8	117,7	43	42	---
I09 Halenbeck, Gartenstr. 4	WA	1.OG	320314	5902956	124,9	120,4	40	41	1
I10 Halenbeck, Gartenstr. 2	WA	1.OG	320177	5902968	125,7	121,1	40	41	1
I11 Warnsdorf, Bergstr. 13	Z1	1.OG	318577	5904557	148,8	144,4	43	41	---
I12 Warnsdorf, Hofstr. 4	MD	2.OG	318626	5904652	150,9	143,5	45	45	---
I13 Schmolde, Dorfstr. 48	MD	1.OG	318813	5906657	127,6	122,6	45	44	---
I14 Schmolde, Dorfstr. 50	MD	1.OG	318883	5906683	129,6	124,5	45	42	---
I15 Halenbeck, Pritzwalker Str. 11	Z1	1.OG	320390	5903190	123,1	118,3	43	42	---
I16 Warnsdorf, Bergstr. 8	Z1	1.OG	318547	5904471	149,9	145,1	43	44	1
I17 Freyenstein, Str. d. Freundschaft 15	WA	1.OG	323314	5906691	101,2	96,8	40	34	---

Immissionsort	Nutzung	SW	X m	Y m	Z m	GH m	RW,N dB(A)	LrN dB(A)	LrN,diff dB(A)
I01 Freyenstein, Warndorfer Weg 8	AU	1.OG	321745	5906720	105,3	100,1	45	25	---
I02 Freyenstein, Str. der Freundschaft 5	WA	1.OG	323275	5906748	99,7	95,2	40	17	---
I03 Niemerlang Ausbau 2	AU	1.OG	322249	5905000	125,1	120,1	45	28	---
I04 Niemerlang Ausbau 4	AU	1.OG	322183	5904714	120,3	115,3	45	35	---
I05 Niemerlang Ausbau 6	AU	1.OG	322234	5904493	116,1	111,3	45	30	---
I06 Halenbeck, Heckenweg 3	MD	1.OG	320782	5903370	122,9	117,8	45	35	---
I07 Halenbeck, Eichenweg 4	WA	1.OG	320652	5902944	120,8	115,8	40	31	---
I08 Halenbeck, Pritzwalker Str. 15	Z1	1.OG	320426	5903190	121,8	117,7	43	32	---
I09 Halenbeck, Gartenstr. 4	WA	1.OG	320314	5902956	124,9	120,4	40	30	---
I10 Halenbeck, Gartenstr. 2	WA	1.OG	320177	5902968	125,7	121,1	40	30	---
I11 Warnsdorf, Bergstr. 13	Z1	1.OG	318577	5904557	148,8	144,4	43	20	---
I12 Warnsdorf, Hofstr. 4	MD	2.OG	318626	5904652	150,9	143,5	45	25	---
I13 Schmolde, Dorfstr. 48	MD	1.OG	318813	5906657	127,6	122,6	45	20	---
I14 Schmolde, Dorfstr. 50	MD	1.OG	318883	5906683	129,6	124,5	45	17	---
I15 Halenbeck, Pritzwalker Str. 11	Z1	1.OG	320390	5903190	123,1	118,3	43	32	---
I16 Warnsdorf, Bergstr. 8	Z1	1.OG	318547	5904471	149,9	145,1	43	24	---
I17 Freyenstein, Str. d. Freundschaft 15	WA	1.OG	323314	5906691	101,2	96,8	40	20	---




320000



Pegelwerte
in dB(A)



Zeichenerklärung

-  Hauptgebäude
-  Immissionsort
-  Windenergieanlage

5905000

5905000

320000

AUFTRAGGEBER UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG		MASSSTAB 1: 25000	
PROJEKT WP Halenbeck-Warnsdorf		BLATTFORMAT 420x297	BEARBEITET KRM
TITEL Rasterlärnkarte Zusatzbelastung Berechnung in 5,2m über dem Gelände im 5x5m Raster		DATUM 23.06.2022	GEZEICHNET KRM
GUTACHTEN-NR. M190052-HW-13-Rev1		REVISION 0	
GICON Großmann Ingenieur Consult GmbH Stammplatz Dresden		PROJEKT-NR. M190052-HW-13-Rev1	
01219 Dresden Tiergartenstraße 48		Telefon: +49 351 47878-0 Telefax: -78 eMail: info@gicon.de	

Immissionsort	Nutzung	SW	X m	Y m	Z m	GH m	RW,N dB(A)	LrN dB(A)	LrN,diff dB(A)
I01 Freyenstein, Warndorfer Weg 8	AU	1.OG	321745	5906720	105,3	100,1	45	40	---
I02 Freyenstein, Str. der Freundschaft 5	WA	1.OG	323275	5906748	99,7	95,2	40	31	---
I03 Niemerlang Ausbau 2	AU	1.OG	322249	5905000	125,1	120,1	45	41	---
I04 Niemerlang Ausbau 4	AU	1.OG	322183	5904714	120,3	115,3	45	45	---
I05 Niemerlang Ausbau 6	AU	1.OG	322234	5904493	116,1	111,3	45	44	---
I06 Halenbeck, Heckenweg 3	MD	1.OG	320782	5903370	122,9	117,8	45	44	---
I07 Halenbeck, Eichenweg 4	WA	1.OG	320652	5902944	120,8	115,8	40	41	1
I08 Halenbeck, Pritzwalker Str. 15	Z1	1.OG	320426	5903190	121,8	117,7	43	43	---
I09 Halenbeck, Gartenstr. 4	WA	1.OG	320314	5902956	124,9	120,4	40	41	1
I10 Halenbeck, Gartenstr. 2	WA	1.OG	320177	5902968	125,7	121,1	40	41	1
I11 Warnsdorf, Bergstr. 13	Z1	1.OG	318577	5904557	148,8	144,4	43	41	---
I12 Warnsdorf, Hofstr. 4	MD	2.OG	318626	5904652	150,9	143,5	45	45	---
I13 Schmolde, Dorfstr. 48	MD	1.OG	318813	5906657	127,6	122,6	45	44	---
I14 Schmolde, Dorfstr. 50	MD	1.OG	318883	5906683	129,6	124,5	45	42	---
I15 Halenbeck, Pritzwalker Str. 11	Z1	1.OG	320390	5903190	123,1	118,3	43	42	---
I16 Warnsdorf, Bergstr. 8	Z1	1.OG	318547	5904471	149,9	145,1	43	44	1
I17 Freyenstein, Str. d. Freundschaft 15	WA	1.OG	323314	5906691	101,2	96,8	40	34	---

WP Halenbeck-
Warnsdorf**Mittlere Ausbreitung Leq - Gesamtbelastung**Bericht Nr.:
M190052-HW-13-

Schallquelle	l oder S m,m ²	Lw dB(A)	Kl dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
Immissionsort I01 Freyenstein, Warndorfer Weg 8 Stockwerk 1.OG LrN 40 dB(A)												
S2		106,1	0,0	0,0	0,0	2467	-78,8	3,0	-0,2	-5,1	0,0	24,95
W01		0,0	0,0	0,0	0,0	3098	-80,8	3,0	-4,0	-6,0	0,0	-87,83
W02		0,0	0,0	0,0	0,0	2204	-77,9	3,0	-4,2	-4,2	0,0	-83,31
W03		0,0	0,0	0,0	0,0	3572	-82,1	3,0	-4,8	-6,9	0,0	-90,71
W04		0,0	0,0	0,0	0,0	3409	-81,6	3,0	-4,8	-6,6	0,0	-89,99
W05		101,1	0,0	0,0	0,0	2893	-80,2	3,0	-3,3	-6,6	0,0	13,93
W06		101,1	0,0	0,0	0,0	2887	-80,2	3,0	-4,8	-5,6	0,0	13,49
W07		101,1	0,0	0,0	0,0	3279	-81,3	3,0	-4,8	-6,1	0,0	11,87
W08		101,1	0,0	0,0	0,0	3427	-81,7	3,0	-4,8	-6,3	0,0	11,30
W09		105,5	0,0	0,0	0,0	1746	-75,8	3,0	-3,8	-4,5	0,0	24,28
W10		101,1	0,0	0,0	0,0	2188	-77,8	3,0	-3,9	-5,2	0,0	17,20
W11		105,5	0,0	0,0	0,0	1964	-76,9	3,0	-1,1	-5,2	0,0	25,27
W12		103,8	0,0	0,0	0,0	2174	-77,7	3,0	-0,6	-5,3	0,0	23,20
W13		101,1	0,0	0,0	0,0	3074	-80,7	3,0	-4,8	-5,9	0,0	12,69
W14		103,3	0,0	0,0	0,0	3062	-80,7	3,0	-4,8	-5,6	0,0	15,23
W15		105,4	0,0	0,0	0,0	1966	-76,9	3,0	-4,3	-4,5	0,0	22,71
W16		107,1	0,0	0,0	0,0	1951	-76,8	3,0	-1,5	-8,0	0,0	23,77
W17		107,1	0,0	0,0	0,0	2218	-77,9	3,0	-1,3	-8,5	0,0	22,41
W18		107,1	0,0	0,0	0,0	2214	-77,9	3,0	-0,4	-7,8	0,0	23,94
W19		105,4	0,0	0,0	0,0	1934	-76,7	3,0	-0,2	-4,5	0,0	26,97
W20		105,4	0,0	0,0	0,0	1750	-75,9	3,0	-2,6	-4,9	0,0	25,10
W21		105,1	0,0	0,0	0,0	3159	-81,0	3,0	-1,5	-8,1	0,0	17,53
W22		105,1	0,0	0,0	0,0	2814	-80,0	3,0	-1,4	-7,3	0,0	19,43
W23		107,0	0,0	0,0	0,0	2526	-79,0	3,0	-1,2	-6,9	0,0	22,84
W24		107,0	0,0	0,0	0,0	2491	-78,9	3,0	-1,4	-6,9	0,0	22,81
W25		105,1	0,0	0,0	0,0	2699	-79,6	3,0	-2,5	-7,1	0,0	18,92
W26		99,9	0,0	0,0	0,0	3027	-80,6	3,0	-3,2	-7,0	0,0	12,09
W27		107,0	0,0	0,0	0,0	2408	-78,6	3,0	-2,7	-6,6	0,0	22,09
W28		105,1	0,0	0,0	0,0	2556	-79,1	3,0	-4,4	-5,7	0,0	18,83
W29		105,1	0,0	0,0	0,0	2688	-79,6	3,0	-4,7	-5,8	0,0	18,09
W30		105,1	0,0	0,0	0,0	2753	-79,8	3,0	-4,4	-6,0	0,0	17,87
W31		99,9	0,0	0,0	0,0	3044	-80,7	3,0	-4,5	-6,2	0,0	11,65
W32		107,0	0,0	0,0	0,0	2294	-78,2	3,0	-4,0	-5,7	0,0	22,07
W33		106,1	0,0	0,0	0,0	1750	-75,9	3,0	0,0	-3,7	0,0	29,52
W34		106,1	0,0	0,0	0,0	1441	-74,2	3,0	0,0	-3,2	0,0	31,72
W35		106,1	0,0	0,0	0,0	1942	-76,8	3,0	-0,1	-4,1	0,0	28,09
W36		106,1	0,0	0,0	0,0	1530	-74,7	3,0	-0,1	-3,4	0,0	30,92
W37		104,1	0,0	0,0	0,0	2547	-79,1	3,0	-0,7	-5,8	0,0	21,47
W38		108,9	0,0	0,0	0,0	1372	-73,7	3,0	0,0	-5,4	0,0	32,73
W39		105,6	0,0	0,0	0,0	6122	-86,7	3,0	-4,8	-9,9	0,0	7,23
W40		105,6	0,0	0,0	0,0	5808	-86,3	3,0	-4,8	-9,6	0,0	7,99
Immissionsort I02 Freyenstein, Str. der Freundschaft 5 Stockwerk 1.OG LrN 31 dB(A)												
S2		106,1	0,0	0,0	0,0	3216	-81,1	3,0	-4,8	-5,9	0,0	17,31
W01		0,0	0,0	0,0	0,0	4595	-84,2	3,0	-4,8	-8,9	0,0	-94,87
W02		0,0	0,0	0,0	0,0	3617	-82,2	3,0	-4,7	-7,0	0,0	-90,86
W03		0,0	0,0	0,0	0,0	4827	-84,7	3,0	-4,8	-9,3	0,0	-95,74
W04		0,0	0,0	0,0	0,0	4694	-84,4	3,0	-4,8	-9,0	0,0	-95,24
W05		101,1	0,0	0,0	0,0	4316	-83,7	3,0	-4,5	-7,6	0,0	8,32
W06		101,1	0,0	0,0	0,0	4136	-83,3	3,0	-4,8	-7,2	0,0	8,81
W07		101,1	0,0	0,0	0,0	4490	-84,0	3,0	-4,8	-7,6	0,0	7,70
W08		101,1	0,0	0,0	0,0	4523	-84,1	3,0	-4,8	-7,6	0,0	7,60
W09		105,5	0,0	0,0	0,0	2974	-80,5	3,0	-4,8	-5,7	0,0	17,51
W10		101,1	0,0	0,0	0,0	3237	-81,2	3,0	-4,8	-6,1	0,0	12,03
W11		105,5	0,0	0,0	0,0	2859	-80,1	3,0	-4,8	-5,6	0,0	18,01
W12		103,8	0,0	0,0	0,0	2854	-80,1	3,0	-4,8	-5,6	0,0	16,33
W13		101,1	0,0	0,0	0,0	4199	-83,5	3,0	-4,8	-7,2	0,0	8,61
W14		103,3	0,0	0,0	0,0	4268	-83,6	3,0	-4,8	-7,1	0,0	10,88

B. Eng. Marius Kretschmar
23.06.2022GICON - Großmann Ingenieur Consult GmbH
Tiergartenstraße 48, 01219 Dresden

WP Halenbeck-
Warnsdorf**Mittlere Ausbreitung Leq - Gesamtbelastung**Bericht Nr.:
M190052-HW-13-

Schallquelle	I oder S m,m ²	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
W15		105,4	0,0	0,0	0,0	3232	-81,2	3,0	-4,8	-6,2	0,0	16,28
W16		107,1	0,0	0,0	0,0	2982	-80,5	3,0	-4,8	-8,1	0,0	16,73
W17		107,1	0,0	0,0	0,0	3159	-81,0	3,0	-4,8	-8,4	0,0	15,96
W18		107,1	0,0	0,0	0,0	3054	-80,7	3,0	-4,8	-8,2	0,0	16,41
W19		105,4	0,0	0,0	0,0	2633	-79,4	3,0	-4,8	-5,3	0,0	18,90
W20		105,4	0,0	0,0	0,0	2856	-80,1	3,0	-4,8	-5,6	0,0	17,87
W21		105,1	0,0	0,0	0,0	4632	-84,3	3,0	-4,8	-8,3	0,0	10,73
W22		105,1	0,0	0,0	0,0	4285	-83,6	3,0	-4,8	-7,9	0,0	11,82
W23		107,0	0,0	0,0	0,0	3973	-83,0	3,0	-4,8	-7,8	0,0	14,44
W24		107,0	0,0	0,0	0,0	3893	-82,8	3,0	-1,2	-9,3	0,0	16,72
W25		105,1	0,0	0,0	0,0	4058	-83,2	3,0	-1,4	-9,5	0,0	14,07
W26		99,9	0,0	0,0	0,0	4374	-83,8	3,0	-3,5	-8,5	0,0	7,10
W27		107,0	0,0	0,0	0,0	3738	-82,4	3,0	-1,6	-9,2	0,0	16,71
W28		105,1	0,0	0,0	0,0	3809	-82,6	3,0	-4,8	-7,3	0,0	13,44
W29		105,1	0,0	0,0	0,0	3870	-82,7	3,0	-4,8	-7,4	0,0	13,22
W30		105,1	0,0	0,0	0,0	3851	-82,7	3,0	-4,8	-7,4	0,0	13,29
W31		99,9	0,0	0,0	0,0	4064	-83,2	3,0	-4,8	-7,2	0,0	7,76
W32		107,0	0,0	0,0	0,0	3501	-81,9	3,0	-4,8	-7,2	0,0	16,20
W33		106,1	0,0	0,0	0,0	3266	-81,3	3,0	-4,7	-6,0	0,0	17,13
W34		106,1	0,0	0,0	0,0	2964	-80,4	3,0	-3,3	-6,5	0,0	18,92
W35		106,1	0,0	0,0	0,0	3453	-81,8	3,0	-4,8	-6,2	0,0	16,38
W36		106,1	0,0	0,0	0,0	2992	-80,5	3,0	-4,8	-5,6	0,0	18,24
W37		104,1	0,0	0,0	0,0	3486	-81,8	3,0	-4,8	-6,2	0,0	14,29
W38		108,9	0,0	0,0	0,0	2867	-80,1	3,0	-3,4	-9,5	0,0	18,89
W39		105,6	0,0	0,0	0,0	7154	-88,1	3,0	-4,8	-10,8	0,0	4,95
W40		105,6	0,0	0,0	0,0	6873	-87,7	3,0	-4,8	-10,6	0,0	5,54
Immissionsort I03 Niemerlang Ausbau 2 Stockwerk 1.OG LrN 41 dB(A)												
S2		106,1	0,0	0,0	0,0	1287	-73,2	3,0	-5,0	-2,8	0,0	28,06
W01		0,0	0,0	0,0	0,0	3594	-82,1	3,0	0,0	-6,9	0,0	-86,03
W02		0,0	0,0	0,0	0,0	2483	-78,9	3,0	0,0	-4,8	0,0	-80,68
W03		0,0	0,0	0,0	0,0	3215	-81,1	3,0	-4,8	-6,2	0,0	-89,12
W04		0,0	0,0	0,0	0,0	3140	-80,9	3,0	-4,8	-6,1	0,0	-88,75
W05		101,1	0,0	0,0	0,0	3094	-80,8	3,0	-0,3	-6,5	0,0	16,46
W06		101,1	0,0	0,0	0,0	2587	-79,2	3,0	-4,8	-5,2	0,0	14,85
W07		101,1	0,0	0,0	0,0	2846	-80,1	3,0	-4,8	-5,5	0,0	13,65
W08		101,1	0,0	0,0	0,0	2742	-79,8	3,0	-4,9	-5,4	0,0	14,09
W09		105,5	0,0	0,0	0,0	1654	-75,4	3,0	0,0	-3,8	0,0	29,33
W10		101,1	0,0	0,0	0,0	1578	-75,0	3,0	-4,8	-3,7	0,0	20,69
W11		105,5	0,0	0,0	0,0	1128	-72,0	3,0	-4,8	-2,9	0,0	28,81
W12		103,8	0,0	0,0	0,0	926	-70,3	3,0	-6,2	-2,0	0,0	28,20
W13		101,1	0,0	0,0	0,0	2477	-78,9	3,0	-4,9	-5,0	0,0	15,33
W14		103,3	0,0	0,0	0,0	2641	-79,4	3,0	-4,8	-5,0	0,0	17,06
W15		105,4	0,0	0,0	0,0	1892	-76,5	3,0	-0,1	-4,3	0,0	27,38
W16		107,1	0,0	0,0	0,0	1371	-73,7	3,0	-0,1	-5,1	0,0	31,19
W17		107,1	0,0	0,0	0,0	1397	-73,9	3,0	-5,5	-4,7	0,0	25,98
W18		107,1	0,0	0,0	0,0	1216	-72,7	3,0	-5,8	-4,1	0,0	27,46
W19		105,4	0,0	0,0	0,0	778	-68,8	3,0	-5,4	-1,9	0,0	32,33
W20		105,4	0,0	0,0	0,0	1394	-73,9	3,0	-0,1	-3,3	0,0	31,10
W21		105,1	0,0	0,0	0,0	3531	-82,0	3,0	-0,1	-7,3	0,0	18,69
W22		105,1	0,0	0,0	0,0	3219	-81,1	3,0	0,0	-6,5	0,0	20,47
W23		107,0	0,0	0,0	0,0	2874	-80,2	3,0	0,0	-6,2	0,0	23,63
W24		107,0	0,0	0,0	0,0	2681	-79,6	3,0	-0,1	-6,1	0,0	24,23
W25		105,1	0,0	0,0	0,0	2720	-79,7	3,0	-0,1	-6,0	0,0	22,29
W26		99,9	0,0	0,0	0,0	2966	-80,4	3,0	-0,2	-6,2	0,0	16,16
W27		107,0	0,0	0,0	0,0	2395	-78,6	3,0	-0,1	-5,6	0,0	25,76
W28		105,1	0,0	0,0	0,0	2319	-78,3	3,0	-4,8	-5,2	0,0	19,89
W29		105,1	0,0	0,0	0,0	2263	-78,1	3,0	-4,8	-5,1	0,0	20,20
W30		105,1	0,0	0,0	0,0	2140	-77,6	3,0	-4,9	-4,8	0,0	20,83

B. Eng. Marius Kretschmar
23.06.2022GICON - Großmann Ingenieur Consult GmbH
Tiergartenstraße 48, 01219 Dresden

WP Halenbeck-
Warnsdorf**Mittlere Ausbreitung Leq - Gesamtbelastung**Bericht Nr.:
M190052-HW-13-

Schallquelle	l oder S m,m ²	Lw dB(A)	Kl dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
W31		99,9	0,0	0,0	0,0	2248	-78,0	3,0	-4,9	-4,8	0,0	15,24
W32		107,0	0,0	0,0	0,0	1998	-77,0	3,0	0,0	-4,8	0,0	28,12
W33		106,1	0,0	0,0	0,0	2976	-80,5	3,0	-4,5	-5,7	0,0	18,43
W34		106,1	0,0	0,0	0,0	2498	-78,9	3,0	0,0	-4,9	0,0	25,27
W35		106,1	0,0	0,0	0,0	2738	-79,7	3,0	0,0	-5,2	0,0	24,13
W36		106,1	0,0	0,0	0,0	2189	-77,8	3,0	0,0	-4,4	0,0	26,88
W37		104,1	0,0	0,0	0,0	1667	-75,4	3,0	-4,9	-3,5	0,0	23,26
W38		108,9	0,0	0,0	0,0	2770	-79,8	3,0	-4,7	-8,3	0,0	19,04
W39		105,6	0,0	0,0	0,0	5231	-85,4	3,0	-4,8	-9,0	0,0	9,48
W40		105,6	0,0	0,0	0,0	4976	-84,9	3,0	-4,8	-8,7	0,0	10,19
Immissionsort I04 Niemerlang Ausbau 4 Stockwerk 1.OG LrN 45 dB(A)												
S2		106,1	0,0	0,0	0,0	1103	-71,8	3,0	0,0	-2,6	0,0	34,66
W01		0,0	0,0	0,0	0,0	3612	-82,1	3,0	0,0	-7,0	0,0	-86,11
W02		0,0	0,0	0,0	0,0	2506	-79,0	3,0	0,0	-4,8	0,0	-80,80
W03		0,0	0,0	0,0	0,0	3100	-80,8	3,0	0,0	-6,0	0,0	-83,80
W04		0,0	0,0	0,0	0,0	3042	-80,7	3,0	0,0	-5,9	0,0	-83,52
W05		101,1	0,0	0,0	0,0	3077	-80,8	3,0	0,0	-5,9	0,0	17,45
W06		101,1	0,0	0,0	0,0	2504	-79,0	3,0	0,0	-5,1	0,0	20,03
W07		101,1	0,0	0,0	0,0	2729	-79,7	3,0	0,0	-5,4	0,0	18,96
W08		101,1	0,0	0,0	0,0	2583	-79,2	3,0	0,0	-5,2	0,0	19,64
W09		105,5	0,0	0,0	0,0	1679	-75,5	3,0	0,0	-3,8	0,0	29,15
W10		101,1	0,0	0,0	0,0	1504	-74,5	3,0	0,0	-3,5	0,0	26,01
W11		105,5	0,0	0,0	0,0	1063	-71,5	3,0	0,0	-2,7	0,0	34,23
W12		103,8	0,0	0,0	0,0	769	-68,7	3,0	0,0	-2,1	0,0	35,93
W13		101,1	0,0	0,0	0,0	2345	-78,4	3,0	0,0	-4,9	0,0	20,83
W14		103,3	0,0	0,0	0,0	2534	-79,1	3,0	0,0	-4,9	0,0	22,37
W15		105,4	0,0	0,0	0,0	1895	-76,5	3,0	0,0	-4,2	0,0	27,68
W16		107,1	0,0	0,0	0,0	1331	-73,5	3,0	0,0	-4,9	0,0	31,70
W17		107,1	0,0	0,0	0,0	1293	-73,2	3,0	0,0	-4,8	0,0	32,04
W18		107,1	0,0	0,0	0,0	1090	-71,7	3,0	0,0	-4,3	0,0	34,05
W19		105,4	0,0	0,0	0,0	694	-67,8	3,0	0,0	-1,9	0,0	38,72
W20		105,4	0,0	0,0	0,0	1402	-73,9	3,0	0,0	-3,3	0,0	31,16
W21		105,1	0,0	0,0	0,0	3530	-81,9	3,0	0,0	-6,9	0,0	19,24
W22		105,1	0,0	0,0	0,0	3233	-81,2	3,0	0,0	-6,5	0,0	20,41
W23		107,0	0,0	0,0	0,0	2890	-80,2	3,0	0,0	-6,2	0,0	23,55
W24		107,0	0,0	0,0	0,0	2680	-79,6	3,0	0,0	-5,9	0,0	24,54
W25		105,1	0,0	0,0	0,0	2688	-79,6	3,0	0,0	-5,7	0,0	22,81
W26		99,9	0,0	0,0	0,0	2910	-80,3	3,0	0,0	-5,8	0,0	16,88
W27		107,0	0,0	0,0	0,0	2374	-78,5	3,0	0,0	-5,4	0,0	26,10
W28		105,1	0,0	0,0	0,0	2261	-78,1	3,0	0,0	-5,1	0,0	24,98
W29		105,1	0,0	0,0	0,0	2173	-77,7	3,0	0,0	-4,9	0,0	25,47
W30		105,1	0,0	0,0	0,0	2021	-77,1	3,0	0,0	-4,7	0,0	26,35
W31		99,9	0,0	0,0	0,0	2088	-77,4	3,0	0,0	-4,6	0,0	20,96
W32		107,0	0,0	0,0	0,0	1950	-76,8	3,0	0,0	-4,7	0,0	28,54
W33		106,1	0,0	0,0	0,0	3126	-80,9	3,0	0,0	-5,8	0,0	22,39
W34		106,1	0,0	0,0	0,0	2641	-79,4	3,0	0,0	-5,1	0,0	24,56
W35		106,1	0,0	0,0	0,0	2832	-80,0	3,0	0,0	-5,4	0,0	23,70
W36		106,1	0,0	0,0	0,0	2292	-78,2	3,0	0,0	-4,6	0,0	26,32
W37		104,1	0,0	0,0	0,0	1523	-74,6	3,0	0,0	-3,3	0,0	29,11
W38		108,9	0,0	0,0	0,0	2952	-80,4	3,0	0,0	-8,7	0,0	22,83
W39		105,6	0,0	0,0	0,0	5007	-85,0	3,0	-1,3	-10,8	0,0	11,54
W40		105,6	0,0	0,0	0,0	4761	-84,5	3,0	-1,4	-10,6	0,0	12,09
Immissionsort I05 Niemerlang Ausbau 6 Stockwerk 1.OG LrN 44 dB(A)												
S2		106,1	0,0	0,0	0,0	1097	-71,8	3,0	-4,0	-2,9	0,0	30,37
W01		0,0	0,0	0,0	0,0	3736	-82,4	3,0	0,0	-7,2	1,0	-85,64
W02		0,0	0,0	0,0	0,0	2640	-79,4	3,0	0,0	-5,1	2,5	-79,01
W03		0,0	0,0	0,0	0,0	3130	-80,9	3,0	-4,8	-6,0	0,0	-88,71
W04		0,0	0,0	0,0	0,0	3087	-80,8	3,0	-4,8	-6,0	0,0	-88,50

B. Eng. Marius Kretschmar
23.06.2022GICON - Großmann Ingenieur Consult GmbH
Tiergartenstraße 48, 01219 Dresden

WP Halenbeck-
Warnsdorf

Mittlere Ausbreitung Leq - Gesamtbelastung

Bericht Nr.:
M190052-HW-13-

Schallquelle	I oder S m,m ²	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
W05		101,1	0,0	0,0	0,0	3182	-81,0	3,0	0,0	-6,1	0,8	17,71
W06		101,1	0,0	0,0	0,0	2564	-79,2	3,0	0,0	-5,2	0,0	19,66
W07		101,1	0,0	0,0	0,0	2760	-79,8	3,0	-4,7	-5,5	0,0	14,10
W08		101,1	0,0	0,0	0,0	2578	-79,2	3,0	-4,8	-5,2	0,0	14,90
W09		105,5	0,0	0,0	0,0	1823	-76,2	3,0	-1,3	-5,0	3,2	29,08
W10		101,1	0,0	0,0	0,0	1584	-75,0	3,0	0,0	-3,7	0,0	25,40
W11		105,5	0,0	0,0	0,0	1163	-72,3	3,0	0,0	-2,9	1,9	35,14
W12		103,8	0,0	0,0	0,0	811	-69,2	3,0	0,0	-2,2	0,0	35,38
W13		101,1	0,0	0,0	0,0	2365	-78,5	3,0	-4,8	-4,9	0,0	15,95
W14		103,3	0,0	0,0	0,0	2574	-79,2	3,0	-4,6	-5,0	0,0	17,49
W15		105,4	0,0	0,0	0,0	2023	-77,1	3,0	0,0	-4,4	2,1	28,96
W16		107,1	0,0	0,0	0,0	1439	-74,2	3,0	0,0	-5,2	1,7	32,47
W17		107,1	0,0	0,0	0,0	1356	-73,6	3,0	0,0	-5,0	0,0	31,47
W18		107,1	0,0	0,0	0,0	1141	-72,1	3,0	0,0	-4,4	0,0	33,52
W19		105,4	0,0	0,0	0,0	802	-69,1	3,0	0,0	-2,1	0,0	37,22
W20		105,4	0,0	0,0	0,0	1540	-74,7	3,0	-0,6	-4,1	2,6	31,55
W21		105,1	0,0	0,0	0,0	3644	-82,2	3,0	0,0	-7,2	0,8	19,56
W22		105,1	0,0	0,0	0,0	3357	-81,5	3,0	0,0	-6,8	0,9	20,72
W23		107,0	0,0	0,0	0,0	3018	-80,6	3,0	0,0	-6,5	1,0	23,91
W24		107,0	0,0	0,0	0,0	2797	-79,9	3,0	0,0	-6,1	1,0	24,97
W25		105,1	0,0	0,0	0,0	2784	-79,9	3,0	0,0	-5,9	0,8	23,14
W26		99,9	0,0	0,0	0,0	2987	-80,5	3,0	0,0	-5,9	0,0	16,48
W27		107,0	0,0	0,0	0,0	2480	-78,9	3,0	0,0	-5,6	1,2	26,69
W28		105,1	0,0	0,0	0,0	2342	-78,4	3,0	0,0	-5,2	0,0	24,51
W29		105,1	0,0	0,0	0,0	2231	-78,0	3,0	0,0	-5,0	0,0	25,12
W30		105,1	0,0	0,0	0,0	2057	-77,3	3,0	-2,4	-5,9	0,0	22,60
W31		99,9	0,0	0,0	0,0	2085	-77,4	3,0	-4,8	-4,6	0,0	16,21
W32		107,0	0,0	0,0	0,0	2043	-77,2	3,0	0,0	-4,8	0,9	28,86
W33		106,1	0,0	0,0	0,0	3323	-81,4	3,0	-4,8	-6,0	2,0	18,89
W34		106,1	0,0	0,0	0,0	2836	-80,0	3,0	-4,8	-5,4	2,1	20,97
W35		106,1	0,0	0,0	0,0	3003	-80,5	3,0	-4,8	-5,6	4,5	22,65
W36		106,1	0,0	0,0	0,0	2471	-78,8	3,0	-4,8	-4,8	4,6	25,19
W37		104,1	0,0	0,0	0,0	1545	-74,8	3,0	-0,5	-3,8	0,0	28,01
W38		108,9	0,0	0,0	0,0	3161	-81,0	3,0	-4,8	-8,9	1,9	19,15
W39		105,6	0,0	0,0	0,0	4923	-84,8	3,0	-4,8	-8,7	0,0	10,34
W40		105,6	0,0	0,0	0,0	4689	-84,4	3,0	-4,8	-8,4	0,0	11,02
Immissionsort I06 Halenbeck, Heckenweg 3 Stockwerk 1.OG LrN 44 dB(A)												
S2		106,1	0,0	0,0	0,0	1046	-71,4	3,0	0,0	-2,5	0,0	35,23
W01		0,0	0,0	0,0	0,0	3219	-81,1	3,0	-4,7	-6,2	0,0	-89,03
W02		0,0	0,0	0,0	0,0	2430	-78,7	3,0	-1,5	-4,7	0,0	-81,88
W03		0,0	0,0	0,0	0,0	1919	-76,7	3,0	0,0	-3,7	0,0	-77,36
W04		0,0	0,0	0,0	0,0	1995	-77,0	3,0	0,0	-3,8	0,0	-77,84
W05		101,1	0,0	0,0	0,0	2575	-79,2	3,0	-0,5	-5,9	0,0	18,46
W06		101,1	0,0	0,0	0,0	1734	-75,8	3,0	0,0	-4,0	0,0	24,33
W07		101,1	0,0	0,0	0,0	1634	-75,3	3,0	0,0	-3,8	0,0	25,02
W08		101,1	0,0	0,0	0,0	1227	-72,8	3,0	0,0	-3,0	0,0	28,27
W09		105,5	0,0	0,0	0,0	2010	-77,1	3,0	-0,1	-4,6	0,0	26,72
W10		101,1	0,0	0,0	0,0	1447	-74,2	3,0	0,0	-3,5	0,0	26,39
W11		105,5	0,0	0,0	0,0	1532	-74,7	3,0	0,0	-3,6	0,0	30,16
W12		103,8	0,0	0,0	0,0	1369	-73,7	3,0	0,0	-3,3	0,0	29,76
W13		101,1	0,0	0,0	0,0	1284	-73,2	3,0	0,0	-3,1	0,0	27,77
W14		103,3	0,0	0,0	0,0	1580	-75,0	3,0	0,0	-3,4	0,0	27,92
W15		105,4	0,0	0,0	0,0	1980	-76,9	3,0	-0,1	-4,4	0,0	26,97
W16		107,1	0,0	0,0	0,0	1611	-75,1	3,0	0,0	-5,6	0,0	29,34
W17		107,1	0,0	0,0	0,0	1314	-73,4	3,0	0,0	-4,9	0,0	31,84
W18		107,1	0,0	0,0	0,0	1281	-73,1	3,0	0,0	-4,8	0,0	32,16
W19		105,4	0,0	0,0	0,0	1609	-75,1	3,0	0,0	-3,7	0,0	29,58
W20		105,4	0,0	0,0	0,0	1843	-76,3	3,0	0,0	-4,1	0,0	27,91

B. Eng. Marius Kretschmar
23.06.2022GICON - Großmann Ingenieur Consult GmbH
Tiergartenstraße 48, 01219 Dresden

WP Halenbeck-
Warnsdorf

Mittlere Ausbreitung Leq - Gesamtbelastung

Bericht Nr.:
M190052-HW-13-

Schallquelle	I oder S m,m ²	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
W21		105,1	0,0	0,0	0,0	3032	-80,6	3,0	-0,1	-6,6	0,0	20,78
W22		105,1	0,0	0,0	0,0	2890	-80,2	3,0	-0,1	-6,3	0,0	21,45
W23		107,0	0,0	0,0	0,0	2652	-79,5	3,0	-0,1	-6,0	0,0	24,41
W24		107,0	0,0	0,0	0,0	2389	-78,6	3,0	0,0	-5,5	0,0	25,90
W25		105,1	0,0	0,0	0,0	2196	-77,8	3,0	0,0	-5,0	0,0	25,27
W26		99,9	0,0	0,0	0,0	2187	-77,8	3,0	0,0	-4,8	0,0	20,34
W27		107,0	0,0	0,0	0,0	2069	-77,3	3,0	0,0	-4,9	0,0	27,78
W28		105,1	0,0	0,0	0,0	1774	-76,0	3,0	0,0	-4,3	0,0	27,89
W29		105,1	0,0	0,0	0,0	1516	-74,6	3,0	0,0	-3,8	0,0	29,75
W30		105,1	0,0	0,0	0,0	1252	-72,9	3,0	0,0	-3,3	0,0	31,92
W31		99,9	0,0	0,0	0,0	957	-70,6	3,0	0,0	-2,6	0,0	29,73
W32		107,0	0,0	0,0	0,0	1702	-75,6	3,0	0,0	-4,2	0,0	30,17
W33		106,1	0,0	0,0	0,0	3680	-82,3	3,0	-0,4	-7,1	0,0	19,30
W34		106,1	0,0	0,0	0,0	3247	-81,2	3,0	-0,2	-6,3	0,0	21,40
W35		106,1	0,0	0,0	0,0	3094	-80,8	3,0	-0,2	-6,0	0,0	22,12
W36		106,1	0,0	0,0	0,0	2763	-79,8	3,0	0,0	-5,3	0,0	23,90
W37		104,1	0,0	0,0	0,0	1053	-71,4	3,0	0,0	-2,5	0,0	33,16
W38		108,9	0,0	0,0	0,0	3736	-82,4	3,0	-0,2	-10,9	0,0	18,38
W39		105,6	0,0	0,0	0,0	3096	-80,8	3,0	-4,8	-6,4	0,0	16,59
W40		105,6	0,0	0,0	0,0	2880	-80,2	3,0	-4,8	-6,1	0,0	17,52
Immissionsort I07 Halenbeck, Eichenweg 4 Stockwerk 1.OG LrN 41 dB(A)												
S2		106,1	0,0	0,0	0,0	1487	-74,4	3,0	0,0	-3,3	0,0	31,38
W01		0,0	0,0	0,0	0,0	3489	-81,8	3,0	-4,6	-6,7	0,0	-90,22
W02		0,0	0,0	0,0	0,0	2787	-79,9	3,0	-3,8	-5,4	0,0	-86,09
W03		0,0	0,0	0,0	0,0	2061	-77,3	3,0	0,0	-4,0	0,0	-78,25
W04		0,0	0,0	0,0	0,0	2175	-77,7	3,0	-4,0	-4,2	0,0	-82,89
W05		101,1	0,0	0,0	0,0	2852	-80,1	3,0	-0,6	-6,4	0,0	16,95
W06		101,1	0,0	0,0	0,0	2014	-77,1	3,0	-0,1	-4,5	0,0	22,44
W07		101,1	0,0	0,0	0,0	1835	-76,3	3,0	-0,3	-4,4	0,0	23,16
W08		101,1	0,0	0,0	0,0	1390	-73,9	3,0	0,0	-3,4	0,0	26,82
W09		105,5	0,0	0,0	0,0	2431	-78,7	3,0	-0,2	-5,3	0,0	24,32
W10		101,1	0,0	0,0	0,0	1869	-76,4	3,0	0,0	-4,2	0,0	23,45
W11		105,5	0,0	0,0	0,0	1976	-76,9	3,0	0,0	-4,3	0,0	27,21
W12		103,8	0,0	0,0	0,0	1807	-76,1	3,0	0,0	-4,1	0,0	26,54
W13		101,1	0,0	0,0	0,0	1545	-74,8	3,0	0,0	-3,6	0,0	25,68
W14		103,3	0,0	0,0	0,0	1830	-76,2	3,0	0,0	-3,8	0,0	26,21
W15		105,4	0,0	0,0	0,0	2380	-78,5	3,0	-0,6	-5,7	0,0	23,65
W16		107,1	0,0	0,0	0,0	2046	-77,2	3,0	-0,1	-6,7	0,0	26,13
W17		107,1	0,0	0,0	0,0	1751	-75,9	3,0	0,0	-5,9	0,0	28,31
W18		107,1	0,0	0,0	0,0	1724	-75,7	3,0	0,0	-5,8	0,0	28,55
W19		105,4	0,0	0,0	0,0	2049	-77,2	3,0	0,0	-4,5	0,0	26,64
W20		105,4	0,0	0,0	0,0	2277	-78,1	3,0	-0,2	-5,0	0,0	25,07
W21		105,1	0,0	0,0	0,0	3287	-81,3	3,0	-0,6	-7,6	0,0	18,60
W22		105,1	0,0	0,0	0,0	3182	-81,0	3,0	-0,2	-6,9	0,0	19,91
W23		107,0	0,0	0,0	0,0	2974	-80,5	3,0	-0,1	-6,6	0,0	22,82
W24		107,0	0,0	0,0	0,0	2715	-79,7	3,0	-0,1	-6,1	0,0	24,13
W25		105,1	0,0	0,0	0,0	2497	-78,9	3,0	0,0	-5,5	0,0	23,66
W26		99,9	0,0	0,0	0,0	2439	-78,7	3,0	-0,1	-5,2	0,0	18,90
W27		107,0	0,0	0,0	0,0	2412	-78,6	3,0	-0,1	-5,6	0,0	25,65
W28		105,1	0,0	0,0	0,0	2109	-77,5	3,0	0,0	-4,9	0,0	25,76
W29		105,1	0,0	0,0	0,0	1845	-76,3	3,0	0,0	-4,4	0,0	27,40
W30		105,1	0,0	0,0	0,0	1593	-75,0	3,0	0,0	-3,9	0,0	29,17
W31		99,9	0,0	0,0	0,0	1261	-73,0	3,0	0,0	-3,2	0,0	26,74
W32		107,0	0,0	0,0	0,0	2081	-77,4	3,0	0,0	-4,9	0,0	27,69
W33		106,1	0,0	0,0	0,0	4076	-83,2	3,0	-1,7	-8,6	0,0	15,67
W34		106,1	0,0	0,0	0,0	3655	-82,2	3,0	-0,7	-7,6	0,0	18,51
W35		106,1	0,0	0,0	0,0	3470	-81,8	3,0	-0,5	-7,0	0,0	19,85
W36		106,1	0,0	0,0	0,0	3169	-81,0	3,0	-0,2	-6,2	0,0	21,70

B. Eng. Marius Kretschmar
23.06.2022GICON - Großmann Ingenieur Consult GmbH
Tiergartenstraße 48, 01219 Dresden

WP Halenbeck- Warnsdorf	Mittlere Ausbreitung Leq - Gesamtbelastung	Report Nr.: M190052-HW-13-
----------------------------	---	-------------------------------

Schallquelle	l oder S m,m ²	Lw dB(A)	Kl dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
W37		104,1	0,0	0,0	0,0	1472	-74,4	3,0	0,0	-3,2	0,0	29,50
W38		108,9	0,0	0,0	0,0	4151	-83,4	3,0	-0,1	-10,9	0,0	17,61
W39		105,6	0,0	0,0	0,0	2783	-79,9	3,0	-14,7	-3,6	0,0	10,43
W40		105,6	0,0	0,0	0,0	2601	-79,3	3,0	-14,7	-3,4	3,2	14,38
Immissionsort I08 Halenbeck, Pritzwalker Str. 15 Stockwerk 1.OG LrN 43 dB(A)												
S2		106,1	0,0	0,0	0,0	1368	-73,7	3,0	0,0	-3,1	0,0	32,31
W01		0,0	0,0	0,0	0,0	3161	-81,0	3,0	-4,8	-6,1	0,0	-88,84
W02		0,0	0,0	0,0	0,0	2491	-78,9	3,0	-4,4	-4,8	0,0	-85,09
W03		0,0	0,0	0,0	0,0	1730	-75,8	3,0	-4,8	-3,3	0,0	-80,86
W04		0,0	0,0	0,0	0,0	1841	-76,3	3,0	0,0	-3,5	0,0	-76,84
W05		101,1	0,0	0,0	0,0	2526	-79,0	3,0	-1,6	-6,5	0,0	16,91
W06		101,1	0,0	0,0	0,0	1692	-75,6	3,0	-0,2	-4,1	0,0	24,28
W07		101,1	0,0	0,0	0,0	1503	-74,5	3,0	0,0	-3,6	0,0	25,92
W08		101,1	0,0	0,0	0,0	1057	-71,5	3,0	0,0	-2,7	0,0	29,88
W09		105,5	0,0	0,0	0,0	2196	-77,8	3,0	-0,6	-5,3	0,0	24,76
W10		101,1	0,0	0,0	0,0	1644	-75,3	3,0	-0,1	-3,9	0,0	24,81
W11		105,5	0,0	0,0	0,0	1814	-76,2	3,0	-0,1	-4,2	0,0	28,01
W12		103,8	0,0	0,0	0,0	1712	-75,7	3,0	-0,2	-4,1	0,0	26,85
W13		101,1	0,0	0,0	0,0	1223	-72,7	3,0	0,0	-3,0	0,0	28,26
W14		103,3	0,0	0,0	0,0	1503	-74,5	3,0	-0,1	-3,3	0,0	28,37
W15		105,4	0,0	0,0	0,0	2120	-77,5	3,0	-0,3	-4,9	0,0	25,70
W16		107,1	0,0	0,0	0,0	1844	-76,3	3,0	-0,1	-6,3	0,0	27,33
W17		107,1	0,0	0,0	0,0	1561	-74,9	3,0	0,0	-5,5	0,0	29,72
W18		107,1	0,0	0,0	0,0	1573	-74,9	3,0	0,0	-5,5	0,0	29,66
W19		105,4	0,0	0,0	0,0	1944	-76,8	3,0	0,0	-4,3	0,0	27,28
W20		105,4	0,0	0,0	0,0	2069	-77,3	3,0	-0,2	-4,8	0,0	26,13
W21		105,1	0,0	0,0	0,0	2957	-80,4	3,0	-0,9	-7,3	0,0	19,54
W22		105,1	0,0	0,0	0,0	2860	-80,1	3,0	-0,9	-7,1	0,0	19,98
W23		107,0	0,0	0,0	0,0	2660	-79,5	3,0	-0,5	-6,7	0,0	23,32
W24		107,0	0,0	0,0	0,0	2405	-78,6	3,0	-0,3	-5,9	0,0	25,14
W25		105,1	0,0	0,0	0,0	2179	-77,8	3,0	-0,1	-5,1	0,0	25,09
W26		99,9	0,0	0,0	0,0	2110	-77,5	3,0	-0,1	-4,8	0,0	20,55
W27		107,0	0,0	0,0	0,0	2111	-77,5	3,0	-0,1	-5,1	0,0	27,35
W28		105,1	0,0	0,0	0,0	1806	-76,1	3,0	0,0	-4,3	0,0	27,64
W29		105,1	0,0	0,0	0,0	1542	-74,8	3,0	0,0	-3,8	0,0	29,51
W30		105,1	0,0	0,0	0,0	1301	-73,3	3,0	0,0	-3,4	0,0	31,48
W31		99,9	0,0	0,0	0,0	960	-70,6	3,0	0,0	-2,6	0,0	29,71
W32		107,0	0,0	0,0	0,0	1806	-76,1	3,0	0,0	-4,4	0,0	29,43
W33		106,1	0,0	0,0	0,0	3802	-82,6	3,0	-1,6	-8,1	0,0	16,76
W34		106,1	0,0	0,0	0,0	3396	-81,6	3,0	-1,1	-7,3	0,0	19,09
W35		106,1	0,0	0,0	0,0	3183	-81,1	3,0	-0,7	-6,8	0,0	20,58
W36		106,1	0,0	0,0	0,0	2911	-80,3	3,0	-0,2	-5,8	0,0	22,82
W37		104,1	0,0	0,0	0,0	1259	-73,0	3,0	0,0	-2,9	0,0	31,24
W38		108,9	0,0	0,0	0,0	3899	-82,8	3,0	-0,9	-12,4	0,0	15,73
W39		105,6	0,0	0,0	0,0	2699	-79,6	3,0	-19,8	-3,3	1,5	7,38
W40		105,6	0,0	0,0	0,0	2481	-78,9	3,0	-20,0	-3,2	3,4	9,90
Immissionsort I09 Halenbeck, Gartenstr. 4 Stockwerk 1.OG LrN 41 dB(A)												
S2		106,1	0,0	0,0	0,0	1623	-75,2	3,0	0,0	-3,5	0,0	30,38
W01		0,0	0,0	0,0	0,0	3308	-81,4	3,0	-4,6	-6,4	0,0	-89,35
W02		0,0	0,0	0,0	0,0	2696	-79,6	3,0	-3,7	-5,2	0,0	-85,49
W03		0,0	0,0	0,0	0,0	1813	-76,2	3,0	-1,2	-3,5	0,0	-77,85
W04		0,0	0,0	0,0	0,0	1946	-76,8	3,0	-2,5	-3,8	0,0	-80,00
W05		101,1	0,0	0,0	0,0	2682	-79,6	3,0	0,0	-5,4	0,0	19,09
W06		101,1	0,0	0,0	0,0	1863	-76,4	3,0	0,0	-4,2	0,0	23,50
W07		101,1	0,0	0,0	0,0	1630	-75,2	3,0	-0,1	-3,9	0,0	24,82
W08		101,1	0,0	0,0	0,0	1177	-72,4	3,0	0,0	-3,0	0,0	28,70
W09		105,5	0,0	0,0	0,0	2440	-78,7	3,0	-2,1	-6,3	0,0	21,25
W10		101,1	0,0	0,0	0,0	1894	-76,5	3,0	-1,3	-5,2	0,0	21,08

WP Halenbeck-
Warnsdorf**Mittlere Ausbreitung Leq - Gesamtbelastung**Bericht Nr.:
M190052-HW-13-

Schallquelle	l oder S m,m ²	Lw dB(A)	Kl dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
W11		105,5	0,0	0,0	0,0	2073	-77,3	3,0	0,0	-4,4	0,0	26,71
W12		103,8	0,0	0,0	0,0	1966	-76,9	3,0	-0,3	-4,7	0,0	24,89
W13		101,1	0,0	0,0	0,0	1396	-73,9	3,0	0,0	-3,4	0,0	26,78
W14		103,3	0,0	0,0	0,0	1660	-75,4	3,0	0,0	-3,5	0,0	27,40
W15		105,4	0,0	0,0	0,0	2354	-78,4	3,0	-1,5	-6,2	0,0	22,28
W16		107,1	0,0	0,0	0,0	2098	-77,4	3,0	-0,2	-7,1	0,0	25,36
W17		107,1	0,0	0,0	0,0	1817	-76,2	3,0	0,0	-6,0	0,0	27,91
W18		107,1	0,0	0,0	0,0	1831	-76,2	3,0	0,0	-6,1	0,0	27,76
W19		105,4	0,0	0,0	0,0	2200	-77,8	3,0	-0,4	-5,1	0,0	25,04
W20		105,4	0,0	0,0	0,0	2322	-78,3	3,0	-1,5	-6,1	0,0	22,55
W21		105,1	0,0	0,0	0,0	3096	-80,8	3,0	-1,3	-7,8	0,0	18,26
W22		105,1	0,0	0,0	0,0	3023	-80,6	3,0	0,0	-6,3	0,0	21,22
W23		107,0	0,0	0,0	0,0	2843	-80,1	3,0	-0,1	-6,4	0,0	23,43
W24		107,0	0,0	0,0	0,0	2592	-79,3	3,0	-0,1	-5,9	0,0	24,75
W25		105,1	0,0	0,0	0,0	2354	-78,4	3,0	0,0	-5,3	0,0	24,41
W26		99,9	0,0	0,0	0,0	2256	-78,1	3,0	-0,1	-5,0	0,0	19,80
W27		107,0	0,0	0,0	0,0	2312	-78,3	3,0	-0,2	-5,5	0,0	26,03
W28		105,1	0,0	0,0	0,0	2007	-77,0	3,0	-0,1	-4,8	0,0	26,22
W29		105,1	0,0	0,0	0,0	1745	-75,8	3,0	0,0	-4,2	0,0	28,05
W30		105,1	0,0	0,0	0,0	1516	-74,6	3,0	-0,1	-3,9	0,0	29,45
W31		99,9	0,0	0,0	0,0	1168	-72,3	3,0	0,0	-3,0	0,0	27,57
W32		107,0	0,0	0,0	0,0	2032	-77,1	3,0	-0,5	-5,4	0,0	26,95
W33		106,1	0,0	0,0	0,0	4025	-83,1	3,0	-2,4	-8,3	0,0	15,28
W34		106,1	0,0	0,0	0,0	3627	-82,2	3,0	-2,3	-7,8	0,0	16,81
W35		106,1	0,0	0,0	0,0	3396	-81,6	3,0	-0,2	-6,4	0,0	20,89
W36		106,1	0,0	0,0	0,0	3144	-80,9	3,0	-1,6	-7,1	0,0	19,48
W37		104,1	0,0	0,0	0,0	1510	-74,6	3,0	0,0	-3,3	0,0	29,22
W38		108,9	0,0	0,0	0,0	4134	-83,3	3,0	-1,5	-12,8	0,0	14,32
W39		105,6	0,0	0,0	0,0	2485	-78,9	3,0	-4,8	-5,6	0,0	19,37
W40		105,6	0,0	0,0	0,0	2287	-78,2	3,0	-4,8	-5,3	0,0	20,40
Immissionsort I10 Halenbeck, Gartenstr. 2 Stockwerk 1.OG LrN 41 dB(A)												
S2		106,1	0,0	0,0	0,0	1689	-75,5	3,0	0,0	-3,6	0,0	29,92
W01		0,0	0,0	0,0	0,0	3235	-81,2	3,0	-3,7	-6,2	0,0	-88,17
W02		0,0	0,0	0,0	0,0	2664	-79,5	3,0	0,0	-5,1	0,0	-81,64
W03		0,0	0,0	0,0	0,0	1716	-75,7	3,0	0,0	-3,3	0,0	-75,99
W04		0,0	0,0	0,0	0,0	1858	-76,4	3,0	0,0	-3,6	0,0	-76,95
W05		101,1	0,0	0,0	0,0	2616	-79,3	3,0	-0,2	-5,5	0,0	19,03
W06		101,1	0,0	0,0	0,0	1809	-76,1	3,0	0,0	-4,1	0,0	23,85
W07		101,1	0,0	0,0	0,0	1553	-74,8	3,0	0,0	-3,6	0,0	25,65
W08		101,1	0,0	0,0	0,0	1103	-71,8	3,0	0,0	-2,8	0,0	29,43
W09		105,5	0,0	0,0	0,0	2451	-78,8	3,0	-3,7	-5,7	0,0	20,26
W10		101,1	0,0	0,0	0,0	1914	-76,6	3,0	-2,5	-5,4	0,0	19,53
W11		105,5	0,0	0,0	0,0	2120	-77,5	3,0	-3,8	-5,2	0,0	22,02
W12		103,8	0,0	0,0	0,0	2038	-77,2	3,0	-0,5	-5,0	0,0	24,10
W13		101,1	0,0	0,0	0,0	1348	-73,6	3,0	0,0	-3,3	0,0	27,23
W14		103,3	0,0	0,0	0,0	1600	-75,1	3,0	0,0	-3,4	0,0	27,81
W15		105,4	0,0	0,0	0,0	2350	-78,4	3,0	0,0	-5,0	0,0	24,99
W16		107,1	0,0	0,0	0,0	2129	-77,6	3,0	-4,3	-6,9	0,0	21,28
W17		107,1	0,0	0,0	0,0	1855	-76,4	3,0	-1,5	-7,7	0,0	24,53
W18		107,1	0,0	0,0	0,0	1884	-76,5	3,0	0,0	-6,2	0,0	27,31
W19		105,4	0,0	0,0	0,0	2268	-78,1	3,0	-0,5	-5,4	0,0	24,44
W20		105,4	0,0	0,0	0,0	2348	-78,4	3,0	-3,9	-5,4	0,0	20,73
W21		105,1	0,0	0,0	0,0	3020	-80,6	3,0	-0,1	-6,5	0,0	20,98
W22		105,1	0,0	0,0	0,0	2960	-80,4	3,0	-0,1	-6,3	0,0	21,38
W23		107,0	0,0	0,0	0,0	2793	-79,9	3,0	0,0	-6,1	0,0	23,94
W24		107,0	0,0	0,0	0,0	2547	-79,1	3,0	0,0	-5,7	0,0	25,15
W25		105,1	0,0	0,0	0,0	2301	-78,2	3,0	0,0	-5,2	0,0	24,72
W26		99,9	0,0	0,0	0,0	2186	-77,8	3,0	0,0	-4,8	0,0	20,39

B. Eng. Marius Kretschmar
23.06.2022GICON - Großmann Ingenieur Consult GmbH
Tiergartenstraße 48, 01219 Dresden

WP Halenbeck-
Warnsdorf**Mittlere Ausbreitung Leq - Gesamtbelastung**Bericht Nr.:
M190052-HW-13-

Schallquelle	I oder S m,m ²	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
W27		107,0	0,0	0,0	0,0	2278	-78,1	3,0	0,0	-5,3	0,0	26,60
W28		105,1	0,0	0,0	0,0	1974	-76,9	3,0	0,0	-4,6	0,0	26,63
W29		105,1	0,0	0,0	0,0	1715	-75,7	3,0	0,0	-4,1	0,0	28,31
W30		105,1	0,0	0,0	0,0	1498	-74,5	3,0	0,0	-3,7	0,0	29,88
W31		99,9	0,0	0,0	0,0	1149	-72,2	3,0	0,0	-3,0	0,0	27,76
W32		107,0	0,0	0,0	0,0	2021	-77,1	3,0	0,0	-4,8	0,0	28,11
W33		106,1	0,0	0,0	0,0	4005	-83,0	3,0	0,0	-7,0	0,0	19,05
W34		106,1	0,0	0,0	0,0	3618	-82,2	3,0	0,0	-6,5	0,0	20,44
W35		106,1	0,0	0,0	0,0	3368	-81,5	3,0	0,0	-6,1	0,0	21,39
W36		106,1	0,0	0,0	0,0	3137	-80,9	3,0	0,0	-5,8	0,0	22,34
W37		104,1	0,0	0,0	0,0	1540	-74,7	3,0	-0,1	-3,4	0,0	28,83
W38		108,9	0,0	0,0	0,0	4129	-83,3	3,0	-0,1	-10,6	0,0	17,91
W39		105,6	0,0	0,0	0,0	2371	-78,5	3,0	-14,4	-2,7	0,0	12,97
W40		105,6	0,0	0,0	0,0	2163	-77,7	3,0	-14,4	-2,5	0,0	14,03
Immissionsort I11 Warnsdorf, Bergstr. 13 Stockwerk 1.OG LrN 41 dB(A)												
S2		106,1	0,0	0,0	0,0	2599	-79,3	3,0	-4,8	-5,0	0,0	20,01
W01		0,0	0,0	0,0	0,0	1336	-73,5	3,0	-6,4	-2,6	0,0	-79,44
W02		0,0	0,0	0,0	0,0	1648	-75,3	3,0	-4,8	-3,2	5,1	-75,17
W03		0,0	0,0	0,0	0,0	592	-66,4	3,0	-4,2	-1,1	0,0	-68,75
W04		0,0	0,0	0,0	0,0	577	-66,2	3,0	-3,9	-1,1	0,0	-68,28
W05		101,1	0,0	0,0	0,0	1029	-71,2	3,0	-2,5	-3,6	0,0	26,73
W06		101,1	0,0	0,0	0,0	1118	-72,0	3,0	-4,2	-3,1	0,0	24,77
W07		101,1	0,0	0,0	0,0	931	-70,4	3,0	-4,0	-2,8	0,0	26,81
W08		101,1	0,0	0,0	0,0	1285	-73,2	3,0	-4,8	-3,2	0,0	22,99
W09		105,5	0,0	0,0	0,0	2221	-77,9	3,0	-0,2	-5,0	0,0	25,42
W10		101,1	0,0	0,0	0,0	2125	-77,5	3,0	-4,8	-4,5	0,0	17,23
W11		105,5	0,0	0,0	0,0	2576	-79,2	3,0	-4,8	-5,2	0,0	19,30
W12		103,8	0,0	0,0	0,0	2856	-80,1	3,0	-4,8	-5,6	0,0	16,32
W13		101,1	0,0	0,0	0,0	1337	-73,5	3,0	-4,7	-3,3	0,0	22,57
W14		103,3	0,0	0,0	0,0	1092	-71,8	3,0	-4,5	-2,6	0,0	27,44
W15		105,4	0,0	0,0	0,0	1961	-76,8	3,0	-0,2	-4,5	0,0	26,88
W16		107,1	0,0	0,0	0,0	2343	-78,4	3,0	-4,8	-7,0	0,0	19,90
W17		107,1	0,0	0,0	0,0	2322	-78,3	3,0	-4,8	-7,0	0,0	20,02
W18		107,1	0,0	0,0	0,0	2529	-79,1	3,0	-4,8	-7,3	0,0	18,91
W19		105,4	0,0	0,0	0,0	2937	-80,4	3,0	-4,8	-5,8	0,0	17,51
W20		105,4	0,0	0,0	0,0	2389	-78,6	3,0	-4,8	-5,0	0,0	20,10
W21		105,1	0,0	0,0	0,0	1111	-71,9	3,0	-6,0	-2,6	0,9	28,52
W22		105,1	0,0	0,0	0,0	1295	-73,2	3,0	-0,5	-3,8	0,0	30,58
W23		107,0	0,0	0,0	0,0	1419	-74,0	3,0	-2,6	-4,6	0,0	28,84
W24		107,0	0,0	0,0	0,0	1369	-73,7	3,0	-1,7	-4,4	0,0	30,12
W25		105,1	0,0	0,0	0,0	1150	-72,2	3,0	-0,6	-3,5	0,0	31,86
W26		99,9	0,0	0,0	0,0	827	-69,3	3,0	-0,1	-2,4	0,0	31,11
W27		107,0	0,0	0,0	0,0	1458	-74,3	3,0	-1,4	-4,6	0,0	29,77
W28		105,1	0,0	0,0	0,0	1414	-74,0	3,0	-3,4	-4,3	0,0	26,43
W29		105,1	0,0	0,0	0,0	1448	-74,2	3,0	-4,1	-4,0	0,0	25,81
W30		105,1	0,0	0,0	0,0	1614	-75,2	3,0	-4,5	-4,1	0,0	24,36
W31		99,9	0,0	0,0	0,0	1679	-75,5	3,0	-4,7	-4,0	0,0	18,78
W32		107,0	0,0	0,0	0,0	1737	-75,8	3,0	-4,3	-4,5	0,0	25,39
W33		106,1	0,0	0,0	0,0	2815	-80,0	3,0	0,0	-5,3	0,6	24,40
W34		106,1	0,0	0,0	0,0	2675	-79,5	3,0	-4,7	-5,2	1,7	21,36
W35		106,1	0,0	0,0	0,0	2180	-77,8	3,0	-4,2	-4,7	0,0	22,40
W36		106,1	0,0	0,0	0,0	2362	-78,5	3,0	-4,2	-5,0	0,0	21,45
W37		104,1	0,0	0,0	0,0	2137	-77,6	3,0	-4,7	-4,4	0,0	20,48
W38		108,9	0,0	0,0	0,0	3140	-80,9	3,0	-4,8	-8,9	1,5	18,85
W39		105,6	0,0	0,0	0,0	2808	-80,0	3,0	-4,8	-6,0	0,3	18,16
W40		105,6	0,0	0,0	0,0	2454	-78,8	3,0	-4,8	-5,5	0,4	19,98
Immissionsort I12 Warnsdorf, Hofstr. 4 Stockwerk 2.OG LrN 45 dB(A)												
S2		106,1	0,0	0,0	0,0	2561	-79,2	3,0	0,0	-5,0	0,0	24,94

B. Eng. Marius Kretschmar
23.06.2022GICON - Großmann Ingenieur Consult GmbH
Tiergartenstraße 48, 01219 Dresden

WP Halenbeck-
Warnsdorf

Mittlere Ausbreitung Leq - Gesamtbelastung

Bericht Nr.:
M190052-HW-13-

Schallquelle	I oder S m,m ²	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
W01		0,0	0,0	0,0	0,0	1235	-72,8	3,0	-15,9	-2,4	0,0	-88,12
W02		0,0	0,0	0,0	0,0	1551	-74,8	3,0	0,0	-3,0	2,5	-72,29
W03		0,0	0,0	0,0	0,0	597	-66,5	3,0	0,0	-1,2	0,0	-64,66
W04		0,0	0,0	0,0	0,0	545	-65,7	3,0	0,0	-1,1	0,0	-63,77
W05		101,1	0,0	0,0	0,0	924	-70,3	3,0	0,0	-2,5	2,2	33,52
W06		101,1	0,0	0,0	0,0	1061	-71,5	3,0	0,0	-2,7	0,0	29,84
W07		101,1	0,0	0,0	0,0	911	-70,2	3,0	0,0	-2,4	0,0	31,47
W08		101,1	0,0	0,0	0,0	1291	-73,2	3,0	0,0	-3,2	0,0	27,71
W09		105,5	0,0	0,0	0,0	2142	-77,6	3,0	0,0	-4,6	0,0	26,27
W10		101,1	0,0	0,0	0,0	2068	-77,3	3,0	0,0	-4,5	0,0	22,27
W11		105,5	0,0	0,0	0,0	2518	-79,0	3,0	-0,1	-5,3	0,0	24,06
W12		103,8	0,0	0,0	0,0	2809	-80,0	3,0	-0,3	-6,0	0,0	20,54
W13		101,1	0,0	0,0	0,0	1313	-73,4	3,0	0,0	-3,2	0,0	27,52
W14		103,3	0,0	0,0	0,0	1055	-71,5	3,0	0,0	-2,5	0,0	32,41
W15		105,4	0,0	0,0	0,0	1881	-76,5	3,0	0,0	-4,1	0,0	27,77
W16		107,1	0,0	0,0	0,0	2280	-78,2	3,0	0,0	-7,0	0,0	24,95
W17		107,1	0,0	0,0	0,0	2270	-78,1	3,0	0,0	-6,9	0,0	25,00
W18		107,1	0,0	0,0	0,0	2481	-78,9	3,0	0,0	-7,3	0,0	23,84
W19		105,4	0,0	0,0	0,0	2882	-80,2	3,0	-0,2	-6,0	0,0	21,99
W20		105,4	0,0	0,0	0,0	2318	-78,3	3,0	0,0	-4,9	0,0	25,15
W21		105,1	0,0	0,0	0,0	1009	-71,1	3,0	-15,5	-1,7	0,0	19,88
W22		105,1	0,0	0,0	0,0	1189	-72,5	3,0	-15,2	-1,9	0,0	18,53
W23		107,0	0,0	0,0	0,0	1314	-73,4	3,0	0,0	-3,4	2,3	35,50
W24		107,0	0,0	0,0	0,0	1271	-73,1	3,0	0,0	-3,3	1,7	35,30
W25		105,1	0,0	0,0	0,0	1059	-71,5	3,0	0,0	-2,9	1,7	35,43
W26		99,9	0,0	0,0	0,0	741	-68,4	3,0	0,0	-2,1	1,6	34,03
W27		107,0	0,0	0,0	0,0	1372	-73,7	3,0	0,0	-3,6	0,0	32,70
W28		105,1	0,0	0,0	0,0	1344	-73,6	3,0	0,0	-3,4	0,0	31,11
W29		105,1	0,0	0,0	0,0	1395	-73,9	3,0	0,0	-3,5	0,0	30,69
W30		105,1	0,0	0,0	0,0	1575	-74,9	3,0	0,0	-3,9	0,0	29,30
W31		99,9	0,0	0,0	0,0	1661	-75,4	3,0	0,0	-3,9	0,0	23,64
W32		107,0	0,0	0,0	0,0	1668	-75,4	3,0	0,0	-4,1	0,0	30,42
W33		106,1	0,0	0,0	0,0	2708	-79,6	3,0	0,0	-5,2	2,1	26,35
W34		106,1	0,0	0,0	0,0	2572	-79,2	3,0	0,0	-5,0	2,1	27,00
W35		106,1	0,0	0,0	0,0	2075	-77,3	3,0	0,0	-4,2	2,1	29,66
W36		106,1	0,0	0,0	0,0	2263	-78,1	3,0	0,0	-4,5	1,3	27,79
W37		104,1	0,0	0,0	0,0	2097	-77,4	3,0	0,0	-4,3	0,0	25,41
W38		108,9	0,0	0,0	0,0	3035	-80,6	3,0	0,0	-8,7	1,9	24,50
W39		105,6	0,0	0,0	0,0	2910	-80,3	3,0	-5,0	-6,0	0,0	17,30
W40		105,6	0,0	0,0	0,0	2556	-79,1	3,0	-5,1	-5,5	0,0	18,89
Immissionsort I13 Schmolde, Dorfstr. 48 Stockwerk 1.OG LrN 44 dB(A)												
S2		106,1	0,0	0,0	0,0	3311	-81,4	3,0	-0,7	-7,0	0,0	19,98
W01		0,0	0,0	0,0	0,0	784	-68,9	3,0	0,0	-1,5	0,0	-67,38
W02		0,0	0,0	0,0	0,0	1472	-74,3	3,0	0,0	-2,8	0,0	-74,19
W03		0,0	0,0	0,0	0,0	2367	-78,5	3,0	-0,6	-4,6	0,0	-80,59
W04		0,0	0,0	0,0	0,0	2172	-77,7	3,0	-0,2	-4,2	0,0	-79,08
W05		101,1	0,0	0,0	0,0	1329	-73,5	3,0	-0,2	-3,4	0,0	27,02
W06		101,1	0,0	0,0	0,0	2139	-77,6	3,0	-0,7	-5,3	0,0	20,54
W07		101,1	0,0	0,0	0,0	2402	-78,6	3,0	-0,7	-5,8	0,0	18,99
W08		101,1	0,0	0,0	0,0	2843	-80,1	3,0	-0,9	-6,7	0,0	16,43
W09		105,5	0,0	0,0	0,0	2238	-78,0	3,0	-0,7	-5,5	0,0	24,29
W10		101,1	0,0	0,0	0,0	2633	-79,4	3,0	-1,0	-6,3	0,0	17,34
W11		105,5	0,0	0,0	0,0	2940	-80,4	3,0	-1,3	-7,0	0,0	19,77
W12		103,8	0,0	0,0	0,0	3350	-81,5	3,0	-1,5	-7,8	0,0	15,94
W13		101,1	0,0	0,0	0,0	2609	-79,3	3,0	-0,7	-6,2	0,0	17,84
W14		103,3	0,0	0,0	0,0	2341	-78,4	3,0	-0,7	-5,4	0,0	21,85
W15		105,4	0,0	0,0	0,0	2078	-77,3	3,0	-0,5	-5,1	0,0	25,45
W16		107,1	0,0	0,0	0,0	2669	-79,5	3,0	-0,5	-8,9	0,0	21,09

B. Eng. Marius Kretschmar
23.06.2022GICON - Großmann Ingenieur Consult GmbH
Tiergartenstraße 48, 01219 Dresden

WP Halenbeck-
Warnsdorf

Mittlere Ausbreitung Leq - Gesamtbelastung

Bericht Nr.:
M190052-HW-13-

Schallquelle	I oder S m,m ²	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
W17		107,1	0,0	0,0	0,0	2876	-80,2	3,0	-0,5	-9,4	0,0	19,94
W18		107,1	0,0	0,0	0,0	3079	-80,8	3,0	-0,6	-9,9	0,0	18,89
W19		105,4	0,0	0,0	0,0	3267	-81,3	3,0	-1,3	-7,7	0,0	18,14
W20		105,4	0,0	0,0	0,0	2523	-79,0	3,0	-0,7	-6,1	0,0	22,56
W21		105,1	0,0	0,0	0,0	1025	-71,2	3,0	0,0	-2,8	0,0	34,07
W22		105,1	0,0	0,0	0,0	988	-70,9	3,0	0,0	-2,7	0,0	34,48
W23		107,0	0,0	0,0	0,0	1193	-72,5	3,0	-0,1	-3,2	0,0	34,17
W24		107,0	0,0	0,0	0,0	1456	-74,3	3,0	-0,1	-3,8	0,0	31,82
W25		105,1	0,0	0,0	0,0	1658	-75,4	3,0	-0,1	-4,2	0,0	28,40
W26		99,9	0,0	0,0	0,0	1769	-75,9	3,0	-0,2	-4,3	0,0	22,53
W27		107,0	0,0	0,0	0,0	1789	-76,0	3,0	-0,1	-4,5	0,0	29,32
W28		105,1	0,0	0,0	0,0	2073	-77,3	3,0	-0,3	-5,2	0,0	25,29
W29		105,1	0,0	0,0	0,0	2328	-78,3	3,0	-0,5	-5,8	0,0	23,55
W30		105,1	0,0	0,0	0,0	2595	-79,3	3,0	-0,5	-6,3	0,0	21,99
W31		99,9	0,0	0,0	0,0	2901	-80,2	3,0	-0,7	-6,8	0,0	15,25
W32		107,0	0,0	0,0	0,0	2216	-77,9	3,0	-0,4	-5,6	0,0	26,14
W33		106,1	0,0	0,0	0,0	1261	-73,0	3,0	0,0	-2,9	0,0	33,21
W34		106,1	0,0	0,0	0,0	1520	-74,6	3,0	-0,5	-3,7	0,0	30,33
W35		106,1	0,0	0,0	0,0	1109	-71,9	3,0	-0,1	-2,6	0,0	34,49
W36		106,1	0,0	0,0	0,0	1658	-75,4	3,0	-0,2	-3,7	0,0	29,78
W37		104,1	0,0	0,0	0,0	2946	-80,4	3,0	-0,6	-6,3	0,0	19,86
W38		108,9	0,0	0,0	0,0	1684	-75,5	3,0	0,0	-6,2	0,0	30,15
W39		105,6	0,0	0,0	0,0	4920	-84,8	3,0	-4,8	-8,7	0,0	10,35
W40		105,6	0,0	0,0	0,0	4566	-84,2	3,0	-4,8	-8,3	0,0	11,39
Immissionsort I14 Schmolde, Dorfstr. 50 Stockwerk 1.OG LrN 42 dB(A)												
S2		106,1	0,0	0,0	0,0	3280	-81,3	3,0	-4,8	-6,0	0,0	17,05
W01		0,0	0,0	0,0	0,0	816	-69,2	3,0	0,0	-1,6	0,0	-67,81
W02		0,0	0,0	0,0	0,0	1443	-74,2	3,0	-4,8	-2,8	0,0	-78,73
W03		0,0	0,0	0,0	0,0	2385	-78,5	3,0	0,0	-4,6	0,0	-80,14
W04		0,0	0,0	0,0	0,0	2188	-77,8	3,0	0,0	-4,2	0,0	-79,01
W05		101,1	0,0	0,0	0,0	1336	-73,5	3,0	0,0	-3,2	0,0	27,33
W06		101,1	0,0	0,0	0,0	2136	-77,6	3,0	-4,8	-4,5	0,0	17,17
W07		101,1	0,0	0,0	0,0	2409	-78,6	3,0	-0,2	-5,2	0,0	20,04
W08		101,1	0,0	0,0	0,0	2846	-80,1	3,0	-0,2	-5,9	0,0	17,87
W09		105,5	0,0	0,0	0,0	2196	-77,8	3,0	-4,8	-4,6	0,0	21,24
W10		101,1	0,0	0,0	0,0	2602	-79,3	3,0	-4,8	-5,2	0,0	14,78
W11		105,5	0,0	0,0	0,0	2901	-80,2	3,0	-4,8	-5,6	0,0	17,83
W12		103,8	0,0	0,0	0,0	3312	-81,4	3,0	-4,8	-6,2	0,0	14,44
W13		101,1	0,0	0,0	0,0	2606	-79,3	3,0	-4,8	-5,2	0,0	14,76
W14		103,3	0,0	0,0	0,0	2340	-78,4	3,0	-4,8	-4,6	0,0	18,57
W15		105,4	0,0	0,0	0,0	2043	-77,2	3,0	-4,8	-4,4	0,0	22,01
W16		107,1	0,0	0,0	0,0	2632	-79,4	3,0	-4,8	-7,5	0,0	18,39
W17		107,1	0,0	0,0	0,0	2844	-80,1	3,0	-4,8	-7,9	0,0	17,36
W18		107,1	0,0	0,0	0,0	3045	-80,7	3,0	-4,8	-8,2	0,0	16,45
W19		105,4	0,0	0,0	0,0	3225	-81,2	3,0	-4,8	-6,2	0,0	16,31
W20		105,4	0,0	0,0	0,0	2482	-78,9	3,0	-4,8	-5,1	0,0	19,64
W21		105,1	0,0	0,0	0,0	1055	-71,5	3,0	0,0	-2,9	0,0	33,80
W22		105,1	0,0	0,0	0,0	993	-70,9	3,0	0,0	-2,7	0,0	34,46
W23		107,0	0,0	0,0	0,0	1179	-72,4	3,0	-4,5	-3,3	0,0	29,84
W24		107,0	0,0	0,0	0,0	1441	-74,2	3,0	-4,8	-3,7	0,0	27,37
W25		105,1	0,0	0,0	0,0	1652	-75,4	3,0	-4,8	-4,0	0,0	23,98
W26		99,9	0,0	0,0	0,0	1776	-76,0	3,0	0,0	-4,1	0,0	22,87
W27		107,0	0,0	0,0	0,0	1770	-76,0	3,0	-4,8	-4,3	0,0	24,94
W28		105,1	0,0	0,0	0,0	2058	-77,3	3,0	-4,8	-4,7	0,0	21,36
W29		105,1	0,0	0,0	0,0	2315	-78,3	3,0	-4,8	-5,2	0,0	19,91
W30		105,1	0,0	0,0	0,0	2581	-79,2	3,0	-4,8	-5,6	0,0	18,55
W31		99,9	0,0	0,0	0,0	2892	-80,2	3,0	-4,8	-5,8	0,0	12,19
W32		107,0	0,0	0,0	0,0	2191	-77,8	3,0	-4,8	-5,1	0,0	22,33

B. Eng. Marius Kretschmar
23.06.2022GICON - Großmann Ingenieur Consult GmbH
Tiergartenstraße 48, 01219 Dresden

WP Halenbeck-
Warnsdorf**Mittlere Ausbreitung Leq - Gesamtbelastung**Bericht Nr.:
M190052-HW-13-

Schallquelle	I oder S m,m ²	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
W33		106,1	0,0	0,0	0,0	1187	-72,5	3,0	-4,8	-2,7	0,0	29,09
W34		106,1	0,0	0,0	0,0	1452	-74,2	3,0	0,0	-3,2	0,0	31,65
W35		106,1	0,0	0,0	0,0	1052	-71,4	3,0	0,0	-2,5	0,0	35,17
W36		106,1	0,0	0,0	0,0	1602	-75,1	3,0	0,0	-3,5	0,0	30,53
W37		104,1	0,0	0,0	0,0	2922	-80,3	3,0	-4,8	-5,4	0,0	16,57
W38		108,9	0,0	0,0	0,0	1610	-75,1	3,0	-4,8	-6,0	0,0	25,98
W39		105,6	0,0	0,0	0,0	4956	-84,9	3,0	-4,8	-8,7	0,0	10,25
W40		105,6	0,0	0,0	0,0	4602	-84,3	3,0	-4,7	-8,4	0,0	11,31
Immissionsort I15 Halenbeck, Pritzwalker Str. 11 Stockwerk 1.OG LrN 42 dB(A)												
S2		106,1	0,0	0,0	0,0	1387	-73,8	3,0	0,0	-3,1	0,0	32,15
W01		0,0	0,0	0,0	0,0	3142	-80,9	3,0	-4,8	-6,1	0,0	-88,77
W02		0,0	0,0	0,0	0,0	2482	-78,9	3,0	-3,6	-4,8	0,0	-84,30
W03		0,0	0,0	0,0	0,0	1703	-75,6	3,0	-4,8	-3,3	0,0	-80,68
W04		0,0	0,0	0,0	0,0	1817	-76,2	3,0	-4,8	-3,5	0,0	-81,48
W05		101,1	0,0	0,0	0,0	2508	-79,0	3,0	-4,8	-5,1	0,0	15,26
W06		101,1	0,0	0,0	0,0	1676	-75,5	3,0	-4,8	-3,8	0,0	20,00
W07		101,1	0,0	0,0	0,0	1480	-74,4	3,0	-4,9	-3,4	0,0	21,37
W08		101,1	0,0	0,0	0,0	1034	-71,3	3,0	-4,8	-2,7	0,0	25,32
W09		105,5	0,0	0,0	0,0	2199	-77,8	3,0	-0,5	-5,2	0,0	24,96
W10		101,1	0,0	0,0	0,0	1650	-75,3	3,0	-0,1	-3,9	0,0	24,77
W11		105,5	0,0	0,0	0,0	1829	-76,2	3,0	-0,1	-4,2	0,0	27,96
W12		103,8	0,0	0,0	0,0	1733	-75,8	3,0	0,0	-4,0	0,0	27,03
W13		101,1	0,0	0,0	0,0	1207	-72,6	3,0	-4,8	-3,0	0,0	23,67
W14		103,3	0,0	0,0	0,0	1485	-74,4	3,0	-4,8	-3,2	0,0	23,86
W15		105,4	0,0	0,0	0,0	2120	-77,5	3,0	-0,2	-4,8	0,0	25,84
W16		107,1	0,0	0,0	0,0	1854	-76,4	3,0	-0,1	-6,3	0,0	27,29
W17		107,1	0,0	0,0	0,0	1572	-74,9	3,0	0,0	-5,5	0,0	29,64
W18		107,1	0,0	0,0	0,0	1589	-75,0	3,0	0,0	-5,5	0,0	29,51
W19		105,4	0,0	0,0	0,0	1964	-76,9	3,0	0,0	-4,3	0,0	27,15
W20		105,4	0,0	0,0	0,0	2078	-77,3	3,0	-0,2	-4,8	0,0	26,09
W21		105,1	0,0	0,0	0,0	2937	-80,4	3,0	-4,8	-6,1	0,0	16,89
W22		105,1	0,0	0,0	0,0	2843	-80,1	3,0	-4,8	-6,0	0,0	17,35
W23		107,0	0,0	0,0	0,0	2647	-79,4	3,0	-0,3	-6,4	0,0	23,83
W24		107,0	0,0	0,0	0,0	2393	-78,6	3,0	-0,1	-5,6	0,0	25,69
W25		105,1	0,0	0,0	0,0	2164	-77,7	3,0	-3,5	-5,6	0,0	21,24
W26		99,9	0,0	0,0	0,0	2091	-77,4	3,0	-4,8	-4,6	0,0	16,16
W27		107,0	0,0	0,0	0,0	2102	-77,4	3,0	-0,1	-5,0	0,0	27,46
W28		105,1	0,0	0,0	0,0	1797	-76,1	3,0	0,0	-4,3	0,0	27,70
W29		105,1	0,0	0,0	0,0	1533	-74,7	3,0	0,0	-3,8	0,0	29,59
W30		105,1	0,0	0,0	0,0	1295	-73,2	3,0	0,0	-3,3	0,0	31,54
W31		99,9	0,0	0,0	0,0	952	-70,6	3,0	0,0	-2,6	0,0	29,80
W32		107,0	0,0	0,0	0,0	1803	-76,1	3,0	0,0	-4,4	0,0	29,45
W33		106,1	0,0	0,0	0,0	3799	-82,6	3,0	-1,0	-7,9	0,0	17,61
W34		106,1	0,0	0,0	0,0	3395	-81,6	3,0	-0,7	-7,1	0,0	19,73
W35		106,1	0,0	0,0	0,0	3177	-81,0	3,0	-0,6	-6,6	0,0	20,89
W36		106,1	0,0	0,0	0,0	2911	-80,3	3,0	-0,2	-5,8	0,0	22,88
W37		104,1	0,0	0,0	0,0	1267	-73,0	3,0	0,0	-2,9	0,0	31,16
W38		108,9	0,0	0,0	0,0	3900	-82,8	3,0	-0,6	-12,2	0,0	16,29
W39		105,6	0,0	0,0	0,0	2668	-79,5	3,0	-15,8	-3,4	5,3	15,27
W40		105,6	0,0	0,0	0,0	2449	-78,8	3,0	-14,8	-2,8	0,0	12,25
Immissionsort I16 Warnsdorf, Bergstr. 8 Stockwerk 1.OG LrN 44 dB(A)												
S2		106,1	0,0	0,0	0,0	2623	-79,4	3,0	-0,2	-5,3	0,0	24,20
W01		0,0	0,0	0,0	0,0	1424	-74,1	3,0	-13,5	-2,7	0,0	-87,26
W02		0,0	0,0	0,0	0,0	1727	-75,7	3,0	-4,8	-3,3	5,2	-75,67
W03		0,0	0,0	0,0	0,0	590	-66,4	3,0	0,0	-1,1	0,0	-64,55
W04		0,0	0,0	0,0	0,0	607	-66,7	3,0	0,0	-1,2	0,0	-64,82
W05		101,1	0,0	0,0	0,0	1116	-71,9	3,0	-1,7	-3,7	3,2	29,94
W06		101,1	0,0	0,0	0,0	1162	-72,3	3,0	0,0	-2,9	1,5	30,38

B. Eng. Marius Kretschmar
23.06.2022GICON - Großmann Ingenieur Consult GmbH
Tiergartenstraße 48, 01219 Dresden

WP Halenbeck-
Warnsdorf

Mittlere Ausbreitung Leq - Gesamtbelastung

Bericht Nr.:
M190052-HW-13-

Schallquelle	I oder S m,m ²	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
W07		101,1	0,0	0,0	0,0	946	-70,5	3,0	0,0	-2,5	0,0	31,07
W08		101,1	0,0	0,0	0,0	1276	-73,1	3,0	0,0	-3,1	0,1	27,89
W09		105,5	0,0	0,0	0,0	2282	-78,2	3,0	-0,1	-4,9	2,2	27,48
W10		101,1	0,0	0,0	0,0	2167	-77,7	3,0	-0,1	-4,8	1,4	22,84
W11		105,5	0,0	0,0	0,0	2617	-79,3	3,0	-0,4	-5,8	0,0	22,88
W12		103,8	0,0	0,0	0,0	2888	-80,2	3,0	-1,1	-6,8	0,1	18,83
W13		101,1	0,0	0,0	0,0	1351	-73,6	3,0	0,0	-3,3	0,0	27,18
W14		103,3	0,0	0,0	0,0	1119	-72,0	3,0	0,0	-2,6	0,0	31,77
W15		105,4	0,0	0,0	0,0	2023	-77,1	3,0	0,0	-4,4	2,1	28,91
W16		107,1	0,0	0,0	0,0	2389	-78,6	3,0	-0,1	-7,5	1,6	25,55
W17		107,1	0,0	0,0	0,0	2358	-78,4	3,0	-0,1	-7,4	0,0	24,11
W18		107,1	0,0	0,0	0,0	2563	-79,2	3,0	-0,1	-7,8	0,0	22,95
W19		105,4	0,0	0,0	0,0	2975	-80,5	3,0	-0,6	-6,7	0,0	20,66
W20		105,4	0,0	0,0	0,0	2443	-78,7	3,0	-0,2	-5,3	2,2	26,36
W21		105,1	0,0	0,0	0,0	1200	-72,6	3,0	-13,3	-1,9	0,0	20,36
W22		105,1	0,0	0,0	0,0	1385	-73,8	3,0	-4,8	-3,5	0,0	26,00
W23		107,0	0,0	0,0	0,0	1504	-74,5	3,0	-1,5	-4,8	3,2	32,40
W24		107,0	0,0	0,0	0,0	1448	-74,2	3,0	-1,9	-4,6	3,6	32,87
W25		105,1	0,0	0,0	0,0	1222	-72,7	3,0	-1,1	-3,9	3,0	33,40
W26		99,9	0,0	0,0	0,0	897	-70,0	3,0	-0,2	-2,6	2,3	32,44
W27		107,0	0,0	0,0	0,0	1524	-74,7	3,0	-1,4	-4,8	3,3	32,55
W28		105,1	0,0	0,0	0,0	1466	-74,3	3,0	0,0	-3,7	2,2	32,35
W29		105,1	0,0	0,0	0,0	1487	-74,4	3,0	0,0	-3,7	0,0	29,96
W30		105,1	0,0	0,0	0,0	1642	-75,3	3,0	0,0	-4,0	0,0	28,82
W31		99,9	0,0	0,0	0,0	1688	-75,5	3,0	0,0	-3,9	0,0	23,45
W32		107,0	0,0	0,0	0,0	1789	-76,0	3,0	0,0	-4,4	2,3	31,85
W33		106,1	0,0	0,0	0,0	2903	-80,2	3,0	-4,8	-5,4	3,1	21,72
W34		106,1	0,0	0,0	0,0	2760	-79,8	3,0	-4,3	-5,5	3,8	23,21
W35		106,1	0,0	0,0	0,0	2267	-78,1	3,0	-3,0	-5,5	3,3	25,71
W36		106,1	0,0	0,0	0,0	2441	-78,7	3,0	-3,9	-5,3	4,3	25,45
W37		104,1	0,0	0,0	0,0	2162	-77,7	3,0	0,0	-4,4	0,0	25,05
W38		108,9	0,0	0,0	0,0	3227	-81,2	3,0	-4,4	-9,3	2,2	19,27
W39		105,6	0,0	0,0	0,0	2719	-79,7	3,0	-5,1	-5,7	0,0	18,13
W40		105,6	0,0	0,0	0,0	2365	-78,5	3,0	-5,0	-5,3	0,0	19,92
Immissionsort I17 Freyenstein, Str. d. Freundschaft 15 Stockwerk 1.OG LrN 34 dB(A)												
S2		106,1	0,0	0,0	0,0	3199	-81,1	3,0	-4,8	-5,8	2,5	19,90
W01		0,0	0,0	0,0	0,0	4622	-84,3	3,0	-4,8	-8,9	2,5	-92,44
W02		0,0	0,0	0,0	0,0	3636	-82,2	3,0	-4,2	-7,0	2,6	-87,81
W03		0,0	0,0	0,0	0,0	4832	-84,7	3,0	-4,8	-9,3	2,5	-93,24
W04		0,0	0,0	0,0	0,0	4701	-84,4	3,0	-4,8	-9,1	2,5	-92,75
W05		101,1	0,0	0,0	0,0	4335	-83,7	3,0	-3,6	-8,3	2,7	11,17
W06		101,1	0,0	0,0	0,0	4141	-83,3	3,0	-4,8	-7,2	2,5	11,32
W07		101,1	0,0	0,0	0,0	4492	-84,0	3,0	-4,8	-7,6	2,5	10,22
W08		101,1	0,0	0,0	0,0	4519	-84,1	3,0	-4,8	-7,6	2,5	10,14
W09		105,5	0,0	0,0	0,0	2982	-80,5	3,0	-4,8	-5,8	2,5	20,01
W10		101,1	0,0	0,0	0,0	3234	-81,2	3,0	-4,8	-6,1	2,5	14,57
W11		105,5	0,0	0,0	0,0	2850	-80,1	3,0	-4,8	-5,6	2,5	20,57
W12		103,8	0,0	0,0	0,0	2836	-80,0	3,0	-4,8	-5,5	2,5	18,93
W13		101,1	0,0	0,0	0,0	4197	-83,5	3,0	-4,8	-7,2	2,5	11,14
W14		103,3	0,0	0,0	0,0	4271	-83,6	3,0	-4,8	-7,1	2,5	13,40
W15		105,4	0,0	0,0	0,0	3241	-81,2	3,0	-4,7	-6,2	2,5	18,80
W16		107,1	0,0	0,0	0,0	2979	-80,5	3,0	-4,8	-8,1	2,5	19,26
W17		107,1	0,0	0,0	0,0	3151	-81,0	3,0	-4,8	-8,3	2,5	18,51
W18		107,1	0,0	0,0	0,0	3042	-80,7	3,0	-4,8	-8,2	2,5	18,99
W19		105,4	0,0	0,0	0,0	2617	-79,3	3,0	-4,8	-5,3	2,5	21,49
W20		105,4	0,0	0,0	0,0	2858	-80,1	3,0	-4,8	-5,6	2,5	20,38
W21		105,1	0,0	0,0	0,0	4656	-84,4	3,0	-3,0	-9,7	2,6	13,71
W22		105,1	0,0	0,0	0,0	4309	-83,7	3,0	-2,6	-9,4	2,3	14,65

B. Eng. Marius Kretschmar
23.06.2022GICON - Großmann Ingenieur Consult GmbH
Tiergartenstraße 48, 01219 Dresden

WP Halenbeck-
Warnsdorf

Mittlere Ausbreitung Leq - Gesamtbelastung

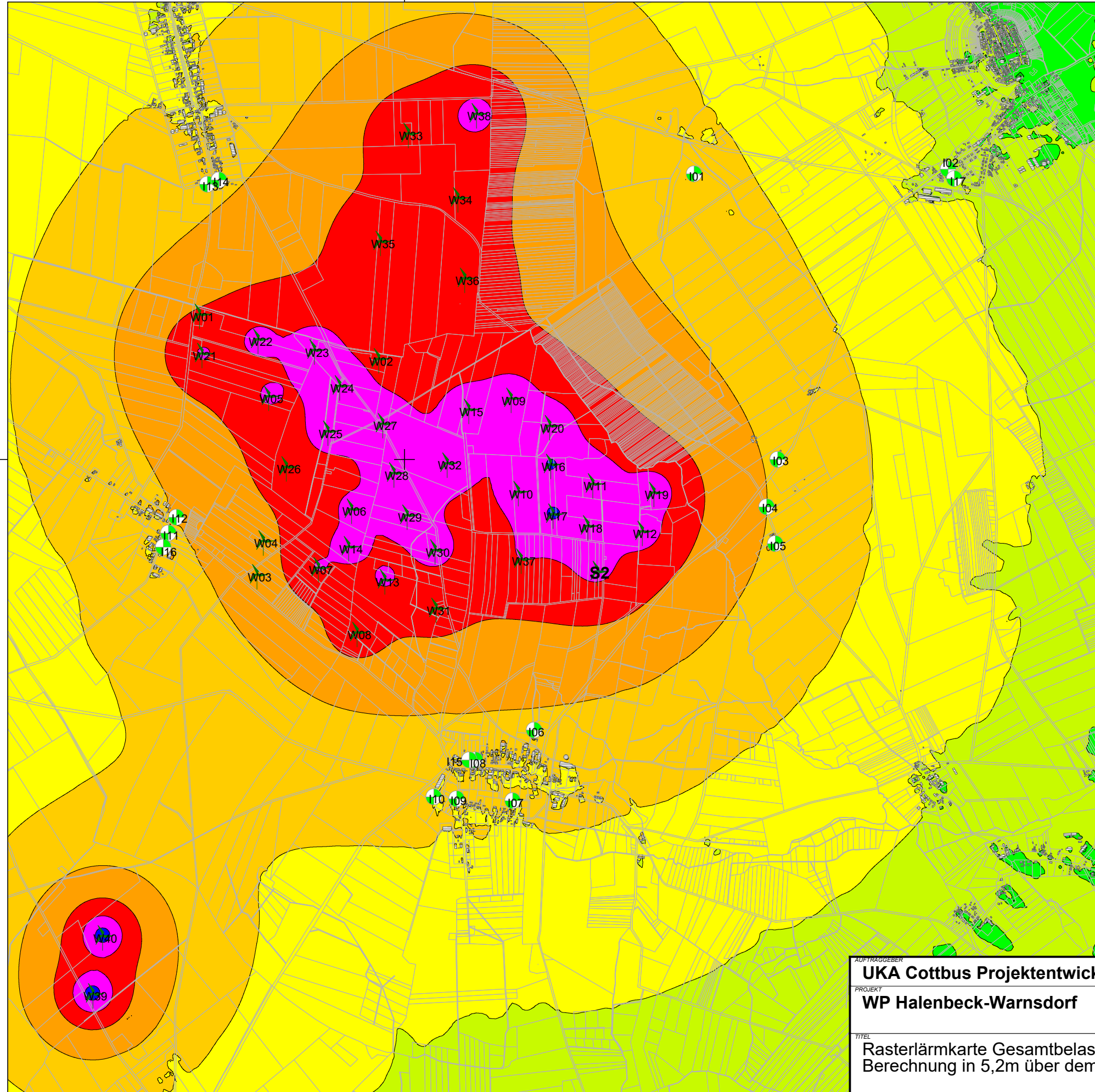
Bericht Nr.:
M190052-HW-13-

Schallquelle	I oder S m,m ²	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Lr dB(A)
W23		107,0	0,0	0,0	0,0	3995	-83,0	3,0	-1,0	-9,4	2,2	18,76
W24		107,0	0,0	0,0	0,0	3911	-82,8	3,0	-1,2	-9,3	2,6	19,21
W25		105,1	0,0	0,0	0,0	4072	-83,2	3,0	-1,8	-9,4	2,7	16,34
W26		99,9	0,0	0,0	0,0	4386	-83,8	3,0	-2,6	-9,2	2,6	9,95
W27		107,0	0,0	0,0	0,0	3750	-82,5	3,0	-1,3	-9,2	2,7	19,69
W28		105,1	0,0	0,0	0,0	3816	-82,6	3,0	-4,7	-7,3	2,5	15,98
W29		105,1	0,0	0,0	0,0	3872	-82,8	3,0	-4,8	-7,4	2,5	15,74
W30		105,1	0,0	0,0	0,0	3848	-82,7	3,0	-4,8	-7,3	2,5	15,83
W31		99,9	0,0	0,0	0,0	4056	-83,2	3,0	-4,8	-7,2	2,5	10,31
W32		107,0	0,0	0,0	0,0	3506	-81,9	3,0	-4,6	-7,2	2,6	18,79
W33		106,1	0,0	0,0	0,0	3308	-81,4	3,0	-1,1	-7,2	2,4	21,76
W34		106,1	0,0	0,0	0,0	3000	-80,5	3,0	0,0	-5,6	1,9	24,76
W35		106,1	0,0	0,0	0,0	3484	-81,8	3,0	-2,3	-7,6	3,2	20,57
W36		106,1	0,0	0,0	0,0	3017	-80,6	3,0	-1,3	-6,8	2,3	22,78
W37		104,1	0,0	0,0	0,0	3477	-81,8	3,0	-4,8	-6,2	2,5	16,85
W38		108,9	0,0	0,0	0,0	2912	-80,3	3,0	-0,5	-10,2	1,6	22,50
W39		105,6	0,0	0,0	0,0	7143	-88,1	3,0	-4,8	-10,8	2,5	7,51
W40		105,6	0,0	0,0	0,0	6864	-87,7	3,0	-4,8	-10,6	2,5	8,09

Legende

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

320000



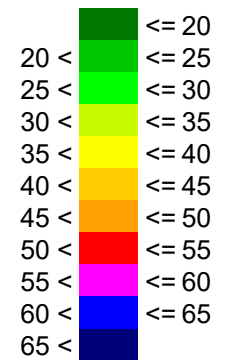
5905000

5905000

320000



Pegelwerte
in dB(A)



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Immissionsort
- Windenergieanlage

AUFTRAGGEBER UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG			
PROJEKT WP Halenbeck-Warnsdorf			
TITEL Rasterlärmkarte Gesamtbelastung Berechnung in 5,2m über dem Gelände im 5x5m Raster		MASSSTAB 1: 25000	
		BLATTFORMAT 420x297	BEARBEITET KRM
		DATUM 23.06.2022	GEZEICHNET KRM
		GUTACHTEN-NR. M190052-HW-13-Rev1	REVISION 0
		PROJEKT-NR. M190052-HW-13-Rev1	

GICON
 Großmann Ingenieur Consult GmbH
 Stammsitz Dresden

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

Anlage 4

Bilddokumentation

– vertraulich –

Ortsbegehung am 13.12.2018

Abbildung 1: Immissionsort I01 – Freyenstein, Warndorfer Weg 8	5
Abbildung 2: Immissionsort I02 – Str. der Freundschaft 5.....	5
Abbildung 3: Immissionsort I03 – Niemerlang Ausbau 2.....	6
Abbildung 4: Immissionsort I04 – Niemerlang Ausbau 4.....	6
Abbildung 5: Immissionsort I05 – Niemerlang Ausbau 6.....	7
Abbildung 6: Immissionsort I06 – Halenbeck, Heckenweg 3.....	7
Abbildung 7: Bei Immissionsort I07 – Halenbeck, Gartenstr. 23, Blick nach West	8
Abbildung 8: Bei Immissionsort I07 – Halenbeck, Gartenstr. 27	8
Abbildung 9: Immissionsort I08 – Halenbeck, Pritzwalker Str. 4	9
Abbildung 10: Bei Immissionsorten I09 und I10 – Halenbeck, Gartenstr. 5, Blick nach Nord	9
Abbildung 11: Immissionsort I11 – Warnsdorf, Bergstr. 13	10
Abbildung 12: Immissionsort I12 – Warnsdorf, Hofstr. 4	10
Abbildung 13: Immissionsort I13 – Schmolde, Dorfstr. 48.....	11
Abbildung 14: Immissionsort I14 – Schmolde, Dorfstr. 5.....	11



Abbildung 1: Immissionsort I01 – Freyenstein, Warndorfer Weg 8



Abbildung 2: Immissionsort I02 – Str. der Freundschaft 5



Abbildung 3: Immissionsort I03 – Niemerlang Ausbau 2



Abbildung 4: Immissionsort I04 – Niemerlang Ausbau 4



Abbildung 5: Immissionsort I05 – Niemerlang Ausbau 6



Abbildung 6: Immissionsort I06 – Halenbeck, Heckenweg 3



Abbildung 7: Bei Immissionsort I07 – Halenbeck, Gartenstr. 23, Blick nach West



Abbildung 8: Bei Immissionsort I07 – Halenbeck, Gartenstr. 27



Abbildung 9: Immissionsort I08 – Halenbeck, Pritzwalker Str. 4



Abbildung 10: Bei Immissionsorten I09 und I10 – Halenbeck, Gartenstr. 5, Blick nach Nord



Abbildung 11: Immissionsort I11 – Warnsdorf, Bergstr. 13



Abbildung 12: Immissionsort I12 – Warnsdorf, Hofstr. 4



Abbildung 13: Immissionsort I13 – Schmolde, Dorfstr. 48



Abbildung 14: Immissionsort I14 – Schmolde, Dorfstr. 5

Anlage 5

Erläuterungen zur Berücksichtigung von Bebauungen

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

1 Einleitung

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

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

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

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

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

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

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

2 Datengrundlage

2.1 Geodaten

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

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

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

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

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

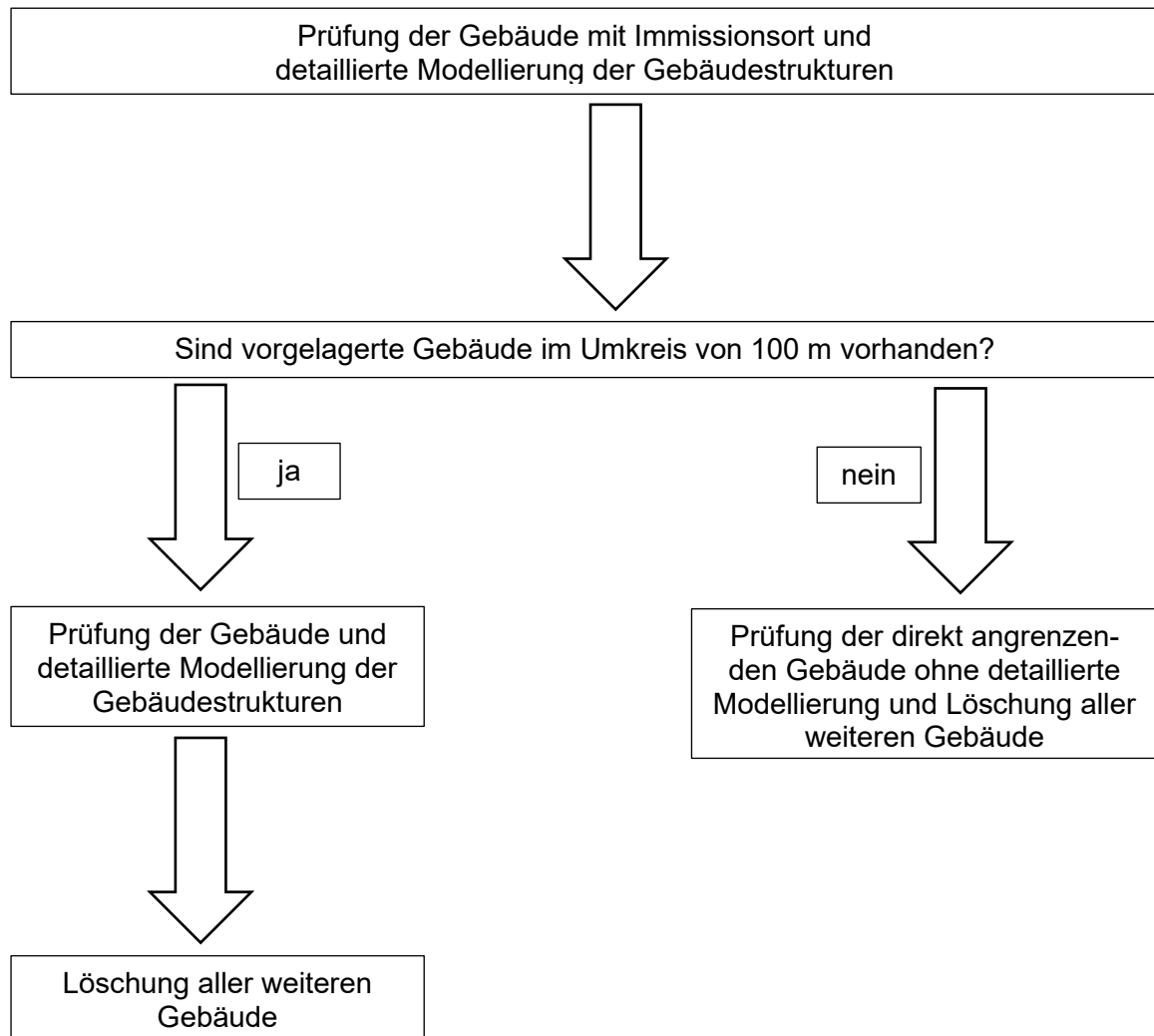
Zur weiteren Unterstützung, insbesondere zur Erkennung fehlender Gebäude oder Gebäudestrukturen, werden die in der Regel täglich aktualisierten ALKIS-Daten bzw. kontinuierlich aktualisierte digitale Orthophotos (DOP) mit einbezogen.

2.2 Ortsbegehung

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

3 Anwendung

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



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

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

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