



Schalltechnisches Gutachten für die Errichtung
und den Betrieb von vier Windenergieanlagen

am Standort Auf der Sange - Eslohe

Bericht Nr.: I17-SCH-2020-084 Rev. 04



Schalltechnisches Gutachten für die Errichtung und den Betrieb von
vier Windenergieanlagen am Standort Auf der Sange - Eslohe

Bericht-Nr.: I17-SCH-2020-084 Rev. 04

Auftraggeber: NATURWERK Windenergie GmbH
Doncaster Platz 5-7
D- 45699 Herten

Auftragnehmer: I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Straße 29
25813 Husum
Tel.: 04841 – 875 960

E-Mail: mail@i17-wind.de
Internet: www.i17-wind.de

Datum: 09. September 2025

Haftungsausschluss und Urheberrecht

Das Schallgutachten wurde nach bestem Wissen und Gewissen unparteiisch und nach dem gegenwärtigen Stand von Wissenschaft und Technik erstellt. Für die Daten die nicht von der I17-Wind GmbH & Co. KG ermittelt, erhoben und verarbeitet wurden, kann keine Garantie übernommen werden. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur mit ausdrücklicher Zustimmung der I17-Wind GmbH & Co. KG erlaubt. Auszüge aus dem Gutachten dürfen nicht aus dem Kontext gerissen werden.

Urheber des vorliegenden Schallimmissionsgutachtens ist die I17-Wind GmbH & Co. KG. Der Auftraggeber erhält nach § 31 Urheberrechtsgesetz das einfache Nutzungsrecht, welches nur durch Zustimmung des Urhebers übertragen werden kann. Eine Bereitstellung zum uneingeschränkten Download in elektronischen Medien ist ohne gesonderte Zustimmung des Urhebers nicht gestattet.

Für die physikalische Einhaltung der prognostizierten Werte an den Immissionsorten können seitens des Gutachters keine Garantien übernommen werden. Die Ergebnisse basieren auf vom Auftraggeber und Anlagenhersteller zur Verfügung gestellten Angaben zum Standort und Betriebsverhalten der Windenergieanlagen und auf Berechnungen nach TA Lärm [1], den Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ [6], der Norm DIN ISO 9613-2 [2] sowie den Hinweisen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [11].

Akkreditierung

Die I17-Wind GmbH & Co. KG ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAKkS) für die Bereiche „Erstellen von Schallimmissionsprognosen für Windenergieanlagen; Erstellen von Schattenwurfimmissionsprognosen für Windenergieanlagen; Prüfung der Standort-eignung von Windenergieanlagen mittels Berechnung (Turbulenzgutachten)“ akkreditiert. Die Registriernummer der Urkunde lautet D-PL-21268-01-00. Diese kann angefragt, oder in der Datenbank der akkreditierten Stellen der DAKkS eingesehen werden.

Die I17-Wind GmbH & Co. KG ist Mitglied im Sachverständigenbeirat des Bundesverbandes WindEnergie (BWE) e.V.

Revisionsnummer	Revisionsdatum	Änderung	Bearbeiter
0	27.10.2020	Erstellung des Gutachtens	Gloy
1	04.08.2022	Änderung des geplanten WEA-Typs, Anzahl und Koordinaten der geplanten WEA, Anpassung der Vorbelastung, redaktio- nelle Überarbeitung	Gloy
2	31.01.2025	Berücksichtigung des aktuellen Datenblattes der geplanten WEA	Gloy
3	30.05.2025	Änderung des geplanten WEA-Typs	Gloy
4	09.09.2025	Anpassung der Vorbelastung	Heckler

Bearbeitet

M. Sc. Svenja Heckler,

Sachverständige

Husum, 09.09.2025



Geprüft

B. Sc. Christian Gloy,

Sachverständiger

Husum, 17.09.2025



Freigegeben

M. Sc. Svenja Heckler,

Sachverständige

Husum, 17.09.2025



Dieses Dokument wurde digital signiert und die Integrität des Dokuments wurde überprüft. Das zugehörige Zertifikat kann von der I17-Wind GmbH & Co. KG auf Anfrage gerne zur Verfügung gestellt werden.

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung.....	7
2	Örtliche Beschreibung.....	8
3	Berechnungs- und Beurteilungsverfahren	11
4	Immissionsorte	17
4.1	Immissionsrichtwerte	20
5	Beschreibung der geplanten Windenergieanlagen.....	21
5.1	Anlagenbeschreibung	21
5.2	Position der geplanten Windenergieanlage	21
5.3	Schalltechnische Kennwerte.....	21
5.3.1	Eingangskenngrößen für Schallimmissionsprognosen	22
5.4	Ton- und Impulshaltigkeit.....	23
6	Fremdgeräusche.....	23
7	Tieffrequente Geräusche.....	23
8	Vorbelastung	24
8.1	Windenergieanlagen.....	24
8.2	Sonstige Anlagen.....	26
9	Rechenergebnisse und Beurteilungen	27
9.1	Zusatzbelastung	27
9.2	Vergleichswerte für Abnahme- und Überwachungsmessung	29
9.3	Vorbelastung.....	30
9.4	Gesamtbelastung.....	31
10	Qualität der Prognose	32
11	Vergleichswerte für Abnahme- und Überwachungsmessung.....	35
12	Zusammenfassung.....	36
13	Abkürzungs- und Symbolverzeichnis.....	37
14	Literaturverzeichnis.....	39
	Anhang 1 / Berechnungsausdruck: Übersicht der Eingabedaten zur Immissionsprognose	41
	Anhang 2 / Berechnungsausdruck: Zusatzbelastung	50
	Anhang 3 / Berechnungsausdruck der Teilimmissionspegel der Zusatzbelastung inklusive Unsicherheiten der Emissionsdaten zur Berechnung der Vergleichswerte für Abnahme- und Überwachungsmessungen.....	51
	Anhang 4 / Berechnungsausdruck: Vorbelastung	58
	Anhang 5 / Berechnungsausdruck: Gesamtbelastung (Übersicht)	59
	Anhang 6 / Berechnungsausdruck: Gesamtbelastung (Detaillierte Ergebnisse).....	60

Anhang 7 / Isophonenkarte(n): Gesamtbelastung	69
Anhang 8 / Auszug aus den Herstellerangaben für die N163/6.X [15]	71
Anhang 9 / Fotodokumentation der Immissionsorte.....	76

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: WEA Standorte (Übersicht); Kartenmaterial [8]	9
Abbildung 2.2: WEA Standorte (Zoom); Kartenmaterial [8]	10
Abbildung 4.1: Lage der Immissionsorte; Kartenmaterial [8]	19
Abbildung 9.1: Immissionsorte und Einwirkungsbereich Schall; Kartenmaterial [8]	28

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.1: Luftdämpfungskoeffizienten α nach Tabelle 2 der DIN ISO 9613-2 für die relative Luftfeuchte 70 % und die Lufttemperatur von 10° C [2]	15
Tabelle 3.2: Referenzspektrum [11]	16
Tabelle 4.1: Immissionsorte	18
Tabelle 4.2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1]	20
Tabelle 5.1: Position der geplanten WEA [13, 13.1]	21
Tabelle 5.2: Schallleistungspegel der geplanten WEA [15]	21
Tabelle 5.3: Oktavband der geplanten WEA [15]	22
Tabelle 5.4: Oktavband für den $L_{e, max}$ der geplanten WEA basierend auf [15]	22
Tabelle 8.1: Positionen und Schallleistungspegel der Bestandsanlagen [14, 13.1]	24
Tabelle 8.2: Ermittelte Oktavspektren inkl. OVB für die bestehenden WEA [13.1, 14, 16 - 18]	25
Tabelle 8.3 Position und Schalleistungspegel des BHKW	26
Tabelle 9.1: Analyseergebnisse Zusatzbelastung (Variante 1)	27
Tabelle 9.2: Teilimmissionspegel der geplanten WEA	29
Tabelle 9.3: Analyseergebnisse Vorbelastung.....	30
Tabelle 9.4: Analyseergebnisse Gesamtbelastung.....	31
Tabelle 10.1: Unsicherheiten und verwendete Emissionswerte der Windenergieanlagen.....	33
Tabelle 12.1: Ergebnisse der Immissionsprognose	36

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant am Standort Auf der Sange - Eslohe die Errichtung und den Betrieb vier Windenergieanlagen (WEA) des Herstellers Nordex vom Typ N163/6.X mit einer Nennleistung von 7.000 kW auf einer Nabenhöhe von 164.0 m [13, 13.1]. Die Windparkfläche befindet sich ca. 1 km südöstlich der Gemeinde Eslohe (Sauerland) im Hochsauerlandkreis in Nordrhein-Westfalen.

In der weiteren Umgebung sind bereits weitere Windenergieanlagen in Betrieb oder im Genehmigungsverfahren und werden als Vorbelastung in den Schallberechnungen berücksichtigt [14].

Eine WEA mit einer Gesamthöhe von mehr als 50 m stellt nach der 4. Bundes-Immissionsschutzverordnung eine genehmigungsbedürftige Anlage dar, welche das Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [3] zu durchlaufen hat. Für das Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG [3] ist der Nachweis der Einhaltung der gesetzlichen Richtwerte für die Schallimmissionen zu führen. Die Berechnungen sollen Auskunft darüber geben, ob schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche gemäß der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [1] von den geplanten Anlagen ausgehen können.

Zur Berechnung der Schallimmission ist gemäß Nr. A2 der TA Lärm [1] nach der DIN ISO 9613-2 [2] zu verfahren. Die DIN ISO 9613-2 gilt für die Berechnung der Schallausbreitung bei bodennahen Quellen. Der LAI empfiehlt in den Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen Stand 30.06.2016 [11] zur Anpassung des Prognoseverfahrens auf hochliegende Quellen in Bezug auf die Veröffentlichung des Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) auf Basis neuerer Untersuchungsergebnisse und auf Basis theoretischer Berechnungen ein „Interimsverfahren“ [10]. Für WKA als hochliegende Schallquellen sind diese neueren Erkenntnisse im Genehmigungsverfahren entsprechend [11] zu berücksichtigen. Die Immissionsprognose ist daher nach der „Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1“ [10] – sowohl für Vorbelastungsanlagen als auch für neu beantragte Anlagen – frequenzselektiv durchzuführen.

2 Örtliche Beschreibung

Die Windparkfläche befindet sich ca. 1 km südöstlich der Gemeinde Eslohe (Sauerland) im Hochsauerlandkreis in Nordrhein-Westfalen. In nordöstlicher Richtung, ca. 1.2 km vom geplanten Windpark entfernt, liegt die Ortschaft Bremke. Im Osten befindet sich die Ortschaft Frielinghausen in ca. 1 km Entfernung. Südöstlich der geplanten Anlagen und in einer Entfernung von ca. 1 km liegt Lochtrop. Die Ortslage Hengsbeck befindet sich ca. 1.2 km südlich. Westlich der zu begutachtenden WEA befindet sich die Ortslage Bremscheid in ca. 1.2 km Entfernung sowie mehrere Wohngebäude in Außenbereichslage.

Im weiteren Umfeld des Standorts befinden sich weitere Windenergieanlagen in Betrieb und/oder im Genehmigungsverfahren. Die nächstgelegenen WEA befinden sich ca. 8 km in nordöstlicher Richtung. Ferner befindet sich nördlich von Beisinghausen eine Biogasanlage mit BHKW [14]. Trotz der großen Entfernung werden die WEA und das BHKW im vorliegenden Schallimmissionsgutachten als Vorbelastung berücksichtigt.

Das Gelände um die Windenergieanlagenstandorte variiert in der Höhe zwischen ca. 450 m und 510 m über NN. Die Immissionsorte in der Umgebung liegen auf Höhen von ca. 300 m bis 400 m. Die Geodaten zu den Höhenangaben wurden aus [12] exportiert.

Die Angaben zu den Koordinaten der geplanten Windenergieanlage wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt [13].

Für die Koordinatenangaben in diesem Gutachten findet das System UTM ETRS89 Zone 32 Anwendung.

Die Windenergieanlagenpositionen sind in der nachfolgenden Abbildung 2.1 bzw. Abbildung 2.2 dargestellt.

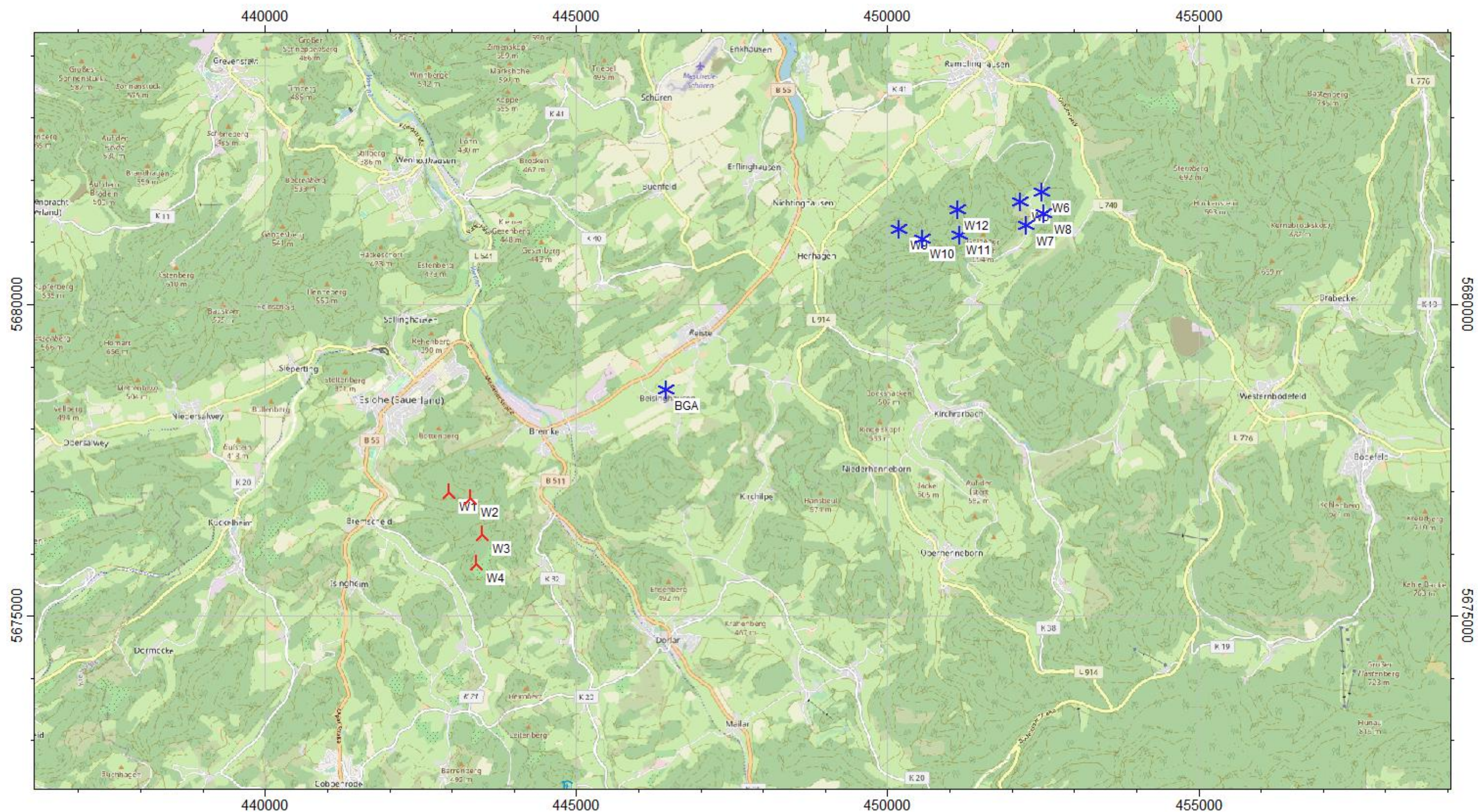


Abbildung 2.1: WEA Standorte (Übersicht); Kartenmaterial [8]

▲ = neu geplante WEA, * = bestehende WEA und Biogasanlage

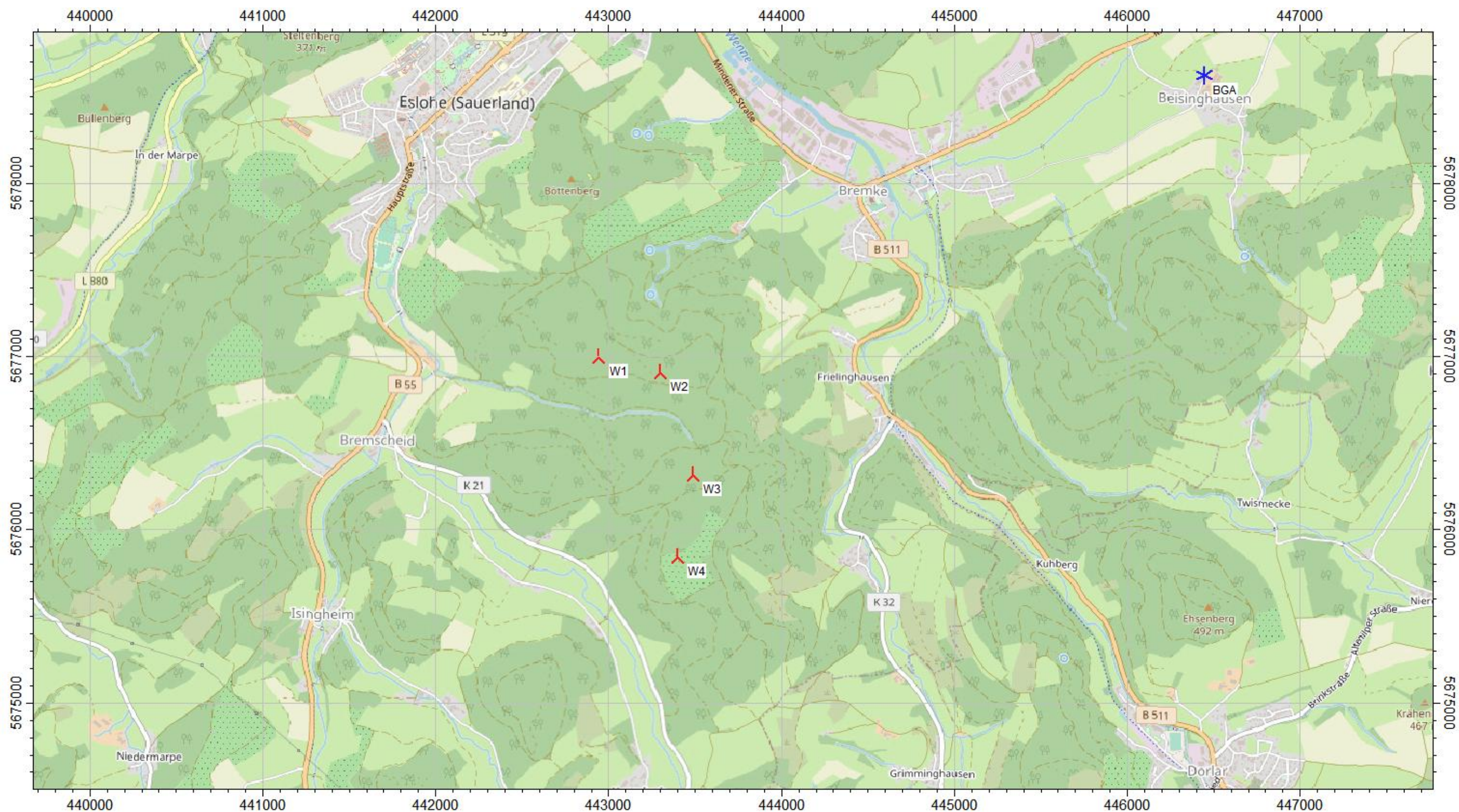


Abbildung 2.2: WEA Standorte (Zoom); Kartenmaterial [8]

↗ = neu geplante WEA, * = Biogasanlage

3 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren

Die gesetzliche Grundlage für die Schallimmissionsprognose bildet das Bundes-Immissionsschutzgesetz [3]. Die schalltechnischen Berechnungen wurden gemäß der TA-Lärm [1], der Norm DIN ISO 9613-2 [2], den Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ [6] sowie den vom Auftraggeber und den Herstellern der Windenergieanlagen zur Verfügung gestellten Standort- und Anlagendaten durchgeführt. Des Weiteren werden das Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschemissionen von Windkraftanlagen [10] und der überarbeitete Entwurf der Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) [11] vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE, Stand 30.06.2016, berücksichtigt und angewandt. Zur Anwendung kommt dabei das Softwareprogramm IMMI [9].

Für die Prognose von Immissionspegeln von Windkraftanlagen gibt es kein nationales Regelwerk, das ohne Einschränkungen, bzw. Modifizierungen oder Sonderregelungen auf die Schallausbreitung dieser hochliegenden Quellen anwendbar ist. Im Rahmen der Beurteilung der Geräuschbelastung dieser Anlagen wird in Genehmigungsverfahren im Regelfall die Anwendung der DIN ISO 9613-2 [2] vorgeschrieben. Diese Norm schließt aber explizit ihre Anwendung auf hochliegende Quellen aus.

Das „Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschemissionen von Windkraftanlagen [10]“ wurde im Mai 2015 veröffentlicht und basiert auf den Erkenntnissen des LANUV NRW zur Abweichung der realen von den modellierten Immissionen von WEA. Darauf aufbauend hat der LAI einen überarbeiteten Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016, Stand 30.06.2016, der Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) [11] erarbeitet, der die Erkenntnisse der Studie aufgreift und, leicht adaptiert, in eine behördliche Empfehlung umsetzt (im Folgenden: neues LAI-Verfahren).

Durch eine im Interimsverfahren beschriebene Modifizierung des Schemas der DIN ISO 9613-2 [2] lässt sich dessen Anwendungsbereich auf Windkraftanlagen als hochliegende Quellen erweitern. Abweichend zum bisher in Deutschland üblichen Verfahren, sieht das Interimsverfahren vor, dass

- die Transmissionsberechnung auf Basis von Oktavband-Emissionsdaten der WEA frequenzselektiv durchgeführt wird (bisher: Summenpegel) und
- die Bodendämpfung A_{gr} pauschal -3 dB(A) beträgt (Betrachtung der WEA als hochliegende Schallquelle), anstatt wie bisher das Verfahren zur Bodendämpfung entsprechend DIN ISO 9613-2 anzusetzen.

Hierbei sind der Berechnung der Luftabsorption die Luftdämpfungskoeffizienten α nach Tabelle 2 der DIN ISO 9613-2 [2] für die relative Luftfeuchte 70 % und die Lufttemperatur von 10° C zugrunde zu legen.

Die ISO 9613-2 „Attenuation of sound during propagation outdoors, Part 2. A general method of calculation“ beschreibt die Berechnung der Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Der nachfolgende Text und die Gleichungen beschreiben den theoretischen Hintergrund der ISO 9613-2 wie sie in IMMI [9] Anwendung findet.

Normalerweise wird bei der schalltechnischen Vermessung von Windenergieanlagen der A-bewertete Schalleistungspegel in Form des 500-Hz-Mittenpegels ermittelt. Daher werden die Dämpfungswerte bei 500 Hz verwendet, um die resultierende Dämpfung für die Schallausbreitung abzuschätzen. Der Dauerschalldruckpegel jeder einzelnen Quelle am Immissionspunkt berechnet sich nach dem alternativen Verfahren der ISO 9613-2 dann wie folgt:

$$L_{AT}(DW) = L_{WA} + D_C - A - C_{met} \quad (1)$$

L_{WA} : Schalleistungspegel der Punktschallquelle A-bewertet.

D_C : Richtwirkungskorrektur für die Quelle ohne Richtwirkung (0 dB) aber unter Berücksichtigung der Reflexion am Boden, D_Ω (Berechnung nach dem alternativen Verfahren)

$$D_C = D_\Omega - 0 \quad (2)$$

D_Ω beschreibt die Reflexion am Boden und berechnet sich nach:

$$D_\Omega = 10 \lg\{1 + [d_p^2 + (h_s - h_r)^2] / [d_p^2 + (h_s + h_r)^2]\} \quad (3)$$

Mit:

h_s : Höhe der Quelle über dem Grund (Nabenhöhe)

h_r : Höhe des Immissionspunktes über Grund (standardmäßig 5 m)

d_p : Abstand zwischen Schallquelle und Empfänger, projiziert auf die Bodenebene. Der Abstand bestimmt sich aus den x und y Koordinaten der Quelle (Index s) und des Immissionspunkts (Index r):

$$d_p = \sqrt{(x_s - x_r)^2 + (y_s - y_r)^2} \quad (4)$$

A: Dämpfung zwischen der Punktquelle (WEA-Gondel) und dem Immissionspunkt, die während der Schallausbreitung vorhanden ist. Sie bestimmt sich aus den folgenden Dämpfungsarten:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \quad (5)$$

A_{div} : Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung

$$A_{div} = 20 \lg(d/d_0) + 11 \text{ dB} \quad (6)$$

d: Abstand zwischen Quelle und Immissionspunkt in Metern

d_0 : Bezugsabstand = 1 m

A_{atm} : Dämpfung durch die Luftabsorption

$$A_{\text{atm}} = \alpha_{500} d / 1000 \quad (7)$$

α_{500} : Absorptionskoeffizient der Luft (= 1.9 dB/km)

Dieser Wert für α_{500} bezieht sich auf die günstigsten Schallausbreitungsbedingungen (Temperatur von 10 °C und relativer Luftfeuchte von 70 %).

A_{gr} : Bodendämpfung

$$A_{\text{gr}} = (4.8 - (2h_m / d) [17 + (300 / d)]) \quad (8)$$

Wenn $A_{\text{gr}} < 0$ ist, dann ist $A_{\text{gr}} = 0$

h_m : mittlere Höhe (in Meter) des Schallausbreitungsweges über dem Boden

A_{bar} : Dämpfung aufgrund der Abschirmung

A_{misc} : Dämpfung aufgrund verschiedener weiterer Effekte (Bewuchs: A_{fol} , Bebauung: A_{haus} , Industrie: A_{site}). In IMMI gehen diese Effekte (A_{fol} , A_{haus}) standardmäßig mit „= 0“ in die Prognose ein.

C_{met} : Meteorologische Korrektur, die durch die folgende Gleichung bestimmt wird:

$$C_{\text{met}} = 0 \text{ für } d_p < 10 (h_s + h_r) \quad (9)$$

$$C_{\text{met}} = C_0 [1 - 10 (h_s + h_r) / d_p] \text{ für } d_p > 10 (h_s + h_r) \quad (10)$$

d_p : Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt

Faktor C_0 kann, abhängig von den Wetterbedingungen, zwischen 0 und 5 dB liegen, es ist jedoch in der Regel den beurteilenden Behörden vorbehalten, diesen Wert zu bestimmen.

Liegen den Berechnungen n Schallquellen (u.a. Windpark) zugrunde, so überlagern sich die einzelnen Schalldruckpegel L_{ATi} entsprechend der Abstände zum betrachteten Immissionspunkt. In der Bewertung der Lärmimmission nach der TA-Lärm ist der aus allen n Schallquellen resultierende Schalldruckpegel L_{AT} unter Berücksichtigung der Zuschläge nach der folgenden Gleichung zu ermitteln:

$$L_{\text{AT}}(LT) = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1(L_{\text{ATi}} - C_{\text{met}} + K_{\text{Ti}} + K_{\text{Li}})} \quad (11)$$

L_{AT} : Beurteilungspegel am Immissionspunkt

L_{ATi} : Schallimmissionspegel an dem Immissionspunkt einer Emissionsquelle i

i: Index für alle Geräuschquellen von 1 bis n

K_{Ti} : Zuschlag für Tonhaltigkeit einer Emissionsquelle i, abhängig von den lokalen Vorschriften

K_{Ii} : Zuschlag für Impulshaltigkeit einer Emissionsquelle i abhängig von den lokalen Vorschriften

Nach der ISO 9613-2 [2] kann die Prognose der Schallimmissionen auch über das Oktavspektrum des Schallleistungspegels der WEA durchgeführt werden, wie es im Rahmen des Interimsverfahrens gefordert ist. Im Folgenden sind nur die Unterschiede zu der 500 Hz Mittenfrequenz bezogenen Berechnung aufgezeigt.

Der resultierende Schalldruckpegel L_{AT} berechnet sich dann mit:

$$L_{AT}(DW) = 10 \lg [10^{0,1L_{AFT}(63)} + 10^{0,1L_{AFT}(125)} + 10^{0,1L_{AFT}(250)} + 10^{0,1L_{AFT}(500)} + 10^{0,1L_{AFT}(1k)} + 10^{0,1L_{AFT}(2k)} + 10^{0,1L_{AFT}(4k)} + 10^{0,1L_{AFT}(8k)}] \quad (12)$$

Mit:

L_{AFT} : A-bewerteter Schalldruckpegel der einzelnen Schallquellen bei den unterschiedlichen Mittenfrequenzen (63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Hz)

Der A-bewertete Schalldruckpegel L_{AFT} bei den Mittenfrequenzen jeder einzelnen Schallquelle berechnet sich aus:

$$L_{AFT}(DW) = (L_W + A_f) + D_C - A \quad (13)$$

Beim Interimsverfahren entfällt, im Gegensatz zum alternativen Verfahren nach der DIN ISO 9613-2 [2], der Term der meteorologischen Korrektur C_{met} , bzw. nimmt dieser den Wert $C_{met} = 0$ dB an.

Mit:

L_W : Oktav-Schallleistungspegel der Punktschallquelle nicht A-bewertet. $L_W + A_f$ entspricht dem A-bewerteten Oktav-Schallleistungspegel L_{WA} nach IEC 651.

A_f : genormte A-Bewertung nach IEC 651

D_C : Richtwirkungskorrektur für die Quelle ohne Richtwirkung (0 dB) aber mit Reflexion am Boden. Wenn das Standardverfahren zur Bodendämpfung verwendet wird, ist $D_\Omega = 0$. Wenn die Alternative Methode verwendet wird, entspricht D_C dem Fall ohne Oktavbanddaten.

A : Oktavdämpfung, Dämpfung zwischen Punktquelle und Immissionspunkt. Sie bestimmt sich wie oben aus den folgenden Dämpfungsarten:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \quad (14)$$

- A_{div} : Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung
- A_{atm} : Dämpfung aufgrund der Luftabsorption, abhängig von der Frequenz
- A_{gr} : Bodendämpfung
- A_{bar} : Dämpfung aufgrund der Abschirmung
- A_{misc} : Dämpfung aufgrund verschiedener weiterer Effekte (Bewuchs: A_{fol} , Bebauung: A_{haus} , Industrie: A_{site} ; worst case $A_{misc} = 0$)

Bei der Oktavbandbezogenen Ausbreitung ist die Dämpfung durch die Luftabsorption von der Frequenz abhängig mit:

$$A_{atm} = \alpha_f d / 1000 \quad (15)$$

Mit:

α_f : Absorptionskoeffizient der Luft für jedes Oktavband

Der Absorptionskoeffizient α_f ist stark abhängig von der Schallfrequenz, der Umgebungstemperatur und der relativen Luftfeuchte. Die ungünstigsten Werte bestehen bei einer Temperatur von 10 °C und 70% Rel. Luftfeuchte entsprechend folgender Tabelle:

Tabelle 3.1: Luftdämpfungskoeffizienten α nach Tabelle 2 der DIN ISO 9613-2 für die relative Luftfeuchte 70 % und die Lufttemperatur von 10° C [2]

Bandmittelfrequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
α_f [dB/km]	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0

Zur Berechnung der Bodendämpfung A_{gr} existieren zwei Möglichkeiten: das alternative Verfahren, das oben im Kapitel über das Berechnungsverfahren ohne Oktavbanddaten dargelegt wurde, und das Standardverfahren. Das Standardverfahren berechnet A_{gr} wie folgt:

$$A_{gr} = A_s + A_r + A_m \quad (16)$$

Mit:

- A_s : Die Dämpfung für die Quellregion bis zu einer Entfernung von $30h_s$, maximal aber d_p . Diese Region wird mit dem Bodenfaktor G_s beschrieben, der die Porosität der Oberfläche als Wert zwischen 0 (hart) und 1 (porös) wiedergibt.
- A_r : Aufpunkt-Region bis zu einer Entfernung von $30h_r$, maximal aber d_p . Diese Region wird mit dem Bodenfaktor G_r beschrieben
- A_m : Die Dämpfung der Mittelregion. Wenn die Quell- und die Aufpunkt-Region überlappen, gibt es keine Mittelregion. Diese Region wird mit dem Bodenfaktor G_m beschrieben

Die wesentliche Modifikation durch das Interimsverfahren [10, 11], besteht nun darin, für die Bodendämpfung $A_{gr} = -3$ dB anzusetzen. Sie berücksichtigt, dass es bei der Windkraftanlage als hochliegende Quelle zu lediglich einer Bodenreflexion kommt und deshalb die Ansätze der DIN ISO 9613-2 nicht greifen können.

Für eine evtl. vorliegende Vorbelastung durch Windenergieanlagen wurde für die Berechnung der Schallvorbelastung nach dem Interimsverfahren in einem ersten Schritt aus den behördlich genehmigten Schallleistungspegeln und den Angaben zum Zuschlag im Sinne des Oberen Vertrauensbereichs mit Hilfe des Referenzspektrums [11] aus Tabelle 3.2 ein Oktavspektrum für jede als Vorbelastung zu betrachtende WEA ermittelt. Lagen qualifizierte Informationen über detaillierte anlagenbezogene Oktavspektren der behördlich genehmigten Schallleistungspegel der Vorbelastungsanlagen vor, wurden diese entsprechend herangezogen und der Zuschlag im Sinne des Oberen Vertrauensbereichs wurde auf die einzelnen Frequenzbereiche des Oktavspektrums hinzuaddiert. In beiden Fällen wurden somit die Unsicherheiten der Emissionsdaten der Vorbelastungsanlagen in gleicher Weise berücksichtigt, wie sie im Rahmen der Genehmigung der Vorbelastungsanlagen ermittelt und angewandt wurden.

Tabelle 3.2: Referenzspektrum [11]

Referenzspektrum								
f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA,norm}$	-20.3	-11.9	-7.7	-5.5	-6.0	-8.0	-12.0	-22.9 ¹

¹ Im Merkblatt Anforderungen an Schallgutachten Stand 22.12.18 [18] wurde für den in [11] fehlenden Wert bei 8 kHz ein Pegel von -22.9 dB angegeben, welcher im Rahmen dieses Gutachtens Anwendung findet.

4 Immissionsorte

Die Auswahl der Immissionsorte wurde im ersten Schritt auf Basis des nach TA Lärm definierten Einwirkungsbereichs der geplanten WEA vorgenommen. Der Einwirkungsbereich ist definiert als der Bereich in dem der Beurteilungspegel der Zusatzbelastung weniger als 10 dB(A) unter dem maßgebenden Immissionsrichtwert liegt [1]. Als repräsentative, schallkritische Immissionsorte wurden die nächstgelegenen Wohnbebauungen gewählt.

Die Lage und Einstufung der Immissionsorte wurde mit der unteren Umweltschutzbehörde -Immissionschutz- des Hochsauerlandkreises abgestimmt [14].

Demnach liegen die Immissionsorte IO2 und IO10 bis IO13 im nicht überplanten Außenbereich und werden mit entsprechender Schutzwürdigkeit eingestuft.

Die Immissionsorte IO5.1 bis IO9 werden Dorf- und Mischgebieten zugeordnet und mit entsprechender Schutzwürdigkeit berücksichtigt.

Die Immissionsorte IO3 und IO14 liegen gem. den Bebauungsplänen [19, 20] in allgemeinen Wohngebieten und werden entsprechend eingestuft.

Die Bebauungspläne [21 - 23] weisen für die Gebiete, in denen die Immissionsorte IO1, IO4 und IO15 liegen, reine Wohngebiete aus. Die Immissionsorte werden mit der entsprechenden Schutzwürdigkeit berücksichtigt.

Während einer Standortbesichtigung am 16.11.2020 durch einen Mitarbeiter der I17-Wind GmbH & Co. KG wurde die Lage der Immissionsorte mit Angaben aus dem Kartenmaterial abgeglichen und Abweichungen dokumentiert und korrigiert.

Die Immissionspegel wurden standardmäßig bei einer Aufpunkthöhe von 5 m ermittelt. Das entspricht in der Regel der Höhe einer ersten Etage eines Wohnhauses. Wird hierbei der erforderliche Richtwert eingehalten, reduziert sich der Immissionspegel bei einer geringeren Aufpunkthöhe, wie z.B. im Erdgeschoss. Die Aufpunkthöhe wurde bei den Immissionsorten IO2, IO6, IO8 bis IO10, IO13 und IO15 nach den Erkenntnissen des Standortbesuchs auf 7 m festgelegt.

Die Immissionsorte wurden hinsichtlich möglicher Pegelerhöhungen durch Reflexionen untersucht. Insbesondere der Immissionsort IO6 lässt vermuten, dass es aufgrund der baulichen Gegebenheiten zur Pegelerhöhung durch Reflexionen am benachbarten Gebäude kommen könnte. Das Ergebnis der Untersuchung zeigt, dass es an keinem Immissionsort im Einwirkungsbereich auf Grund von Reflexionen an anderen Gebäuden oder Wänden zu relevanten Pegelerhöhungen kommt.

In der nachfolgenden Tabelle 4.1 und Abbildung 4.1 sind die berücksichtigten Immissionsorte aufgelistet, bzw. dargestellt.

Tabelle 4.1: Immissionsorte

Nr.	Bezeichnung	IRW [dB(A)]			UTM ETRS89 Zone 32		Höhe über NN [m]	Aufpunkt- höhe über Grund [m]
		Werktag 6h-22h	Sonntag 6h-22h	Nacht 22h-6h	X [m]	Y [m]		
IO1	Reihnerhorst 22, Eslohe	50	50	35	443190	5678730	389	5
IO2	Husener Weg 1, Bremke	60	60	45	443746	5677754	320	7
IO3	Zu den Pappeln 5, Bremke	55	55	40	444355	5677596	314	5
IO4	Auf der Tenne 4, Bremke	50	50	35	445224	5677848	321	5
IO5.1	Frielinghausen 6a, Frielinghausen	60	60	45	444294	5677160	325	5
IO5.2	Frielinghausen 6b, Frielinghausen	60	60	45	444319	5677111	324	5
IO5.3	Frielinghausen 19, Frielinghausen	60	60	45	444380	5676975	324	5
IO6	Frielinghausen 13, Frielinghausen	60	60	45	444485	5676750	314	7
IO7	Frielinghausen 18, Frielinghausen	60	60	45	444475	5676449	309	5
IO8	Lochtrop 2, Lochtrop	60	60	45	444424	5675848	320	7
IO9	Hengsbeck 2, Hengsbeck	60	60	45	443155	5674728	379	7
IO10	Bremscheid 34, Bremscheid	60	60	45	442915	5675457	364	7
IO11.1	Bremscheid 13, Bremscheid	60	60	45	442744	5675831	353	5
IO11.2	Bremscheid 17a, Bremscheid	60	60	45	442713	5676037	390	5
IO12	Bremscheid 11a, Bermscheid	60	60	45	441830	5676455	333	5
IO13	Bremscheid 5, Bremscheid	60	60	45	441962	5676986	318	7
IO14	Christine-Koch-Str. 18, Eslohe	55	55	40	442220	5677905	346	5
IO15	Parkweg 5, Eslohe	50	50	35	442031	5678547	304	7

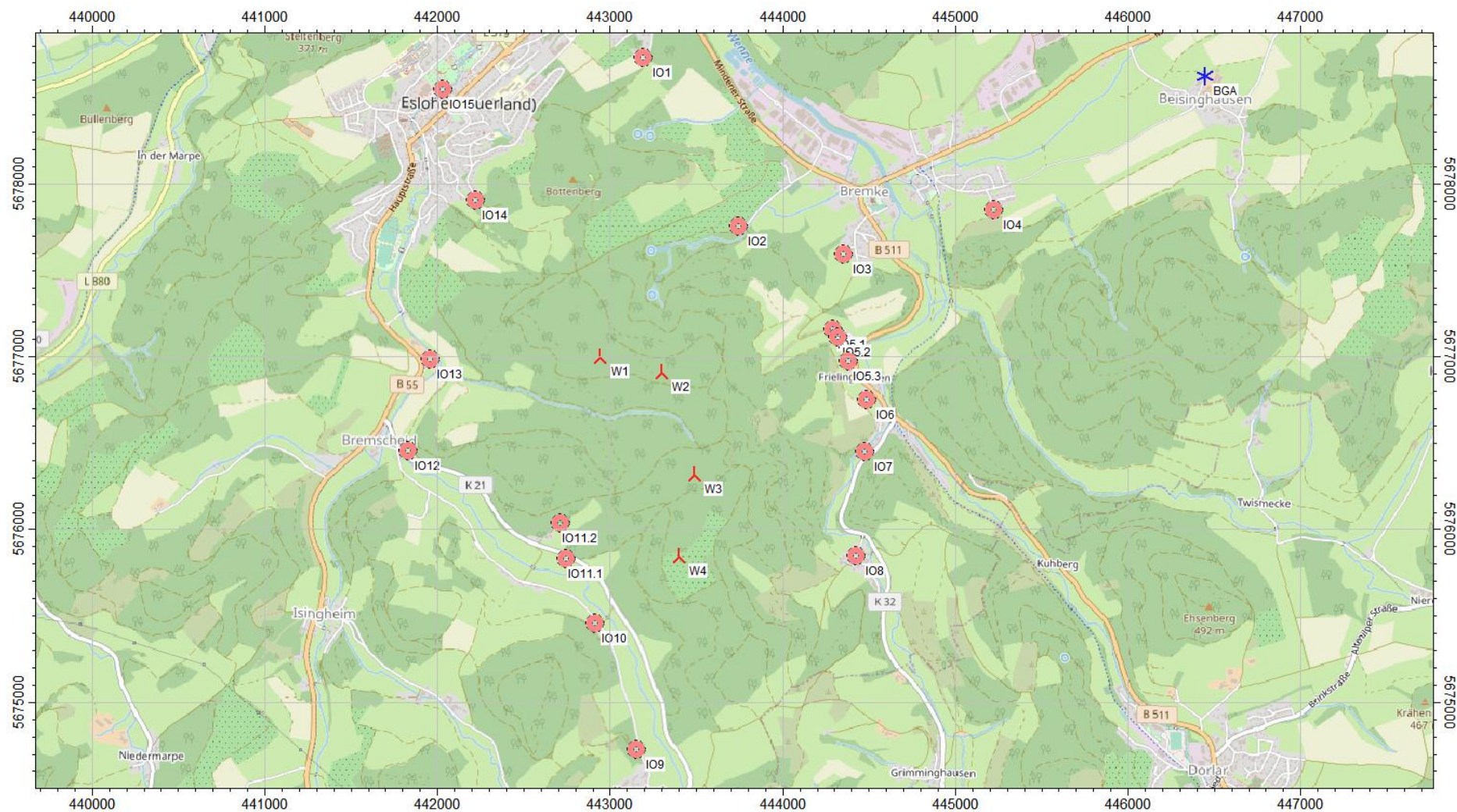


Abbildung 4.1: Lage der Immissionsorte; Kartenmaterial [8]

🏠 = neu geplante WEA, ⚙️ = Biogas, 📍 = Immissionsort

I17-SCH-2020-084 Rev. 04

Schall-Immissionsgutachten Windpark Auf der Sange - Eslohe / Deutschland

Seite 19 von 81

4.1 Immissionsrichtwerte

Für die schalltechnische Beurteilung werden die in der TA Lärm [1], unter 6.1 „Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden“, genannten Richtwerte herangezogen. Je nach Nutzungsart des Immissionsortes sind folgende Beurteilungspegel als maximal zulässige Immissionsrichtwerte vorgegeben.

Tabelle 4.2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1]

Nutzungsart und Immissionsrichtwerte		tags /dB(A)	nachts / dB(A)
a)	In Industriegebieten	70	70
b)	In Gewerbegebieten	65	50
c)	In urbanen Gebieten	63	45
d)	In Kerngebieten, Dorf- und Mischgebieten	60	45
e)	In allgemeinen Wohn- und Kleinsiedlungsgebieten	55	40
f)	In reinen Wohngebieten	50	35
g)	In Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1], Nummern 6.1 bis 6.3 beziehen sich auf folgende Zeiten:

1. tags 06.00 – 22.00 Uhr

2. nachts 22.00 – 06.00 Uhr.

Die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1], Nummern 6.1 bis 6.3 gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z.B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Für folgende Zeiten ist in Gebieten nach TA Lärm [1], Nummer 6.1 Buchstaben e bis g bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag zu berücksichtigen:

1. an Werktagen 06.00 – 07.00 Uhr

20.00 – 22.00 Uhr

2. an Sonn- und Feiertagen 06.00 – 09.00 Uhr

13.00 – 15.00 Uhr

20.00 – 22.00 Uhr

Zur schalltechnischen Beurteilung finden die von der LAI [6, 11] empfohlenen Hinweise Berücksichtigung.

5 Beschreibung der geplanten Windenergieanlagen

5.1 Anlagenbeschreibung

Am Standort „Auf der Sange - Eslohe“ ist die Errichtung und der Betrieb von vier Windenergieanlagen des Herstellers Nordex geplant. Nachfolgend werden die Eckdaten des geplanten WEA-Typs zusammengefasst:

Hersteller:	Nordex
Anlagentyp:	N163/6.X
Nabenhöhe:	164.0 m
Rotordurchmesser:	163.0 m
Nennleistung:	7.000 kW
Regelung:	pitch

5.2 Position der geplanten Windenergieanlage

Der nachfolgenden Tabelle 5.1 sind die Position [13, 13.1], der Anlagentyp mit Nabenhöhe und die Betriebsweisen der geplanten WEA zu entnehmen. Die Betriebsweise und die damit verbundenen Schallleistungspegel der WEA bilden die Grundlage für die Berechnung der Zusatzbelastung am Standort Auf der Sange - Eslohe.

Tabelle 5.1: Position der geplanten WEA [13, 13.1]

W-Nr.	Bez. Auftraggeber	Typ	Nabenhöhe [m]	UTM ETRS89 Zone 32		Höhe über NN [m]	Betriebsweise (Nacht)	Betriebsweise (Tag)
				X [m]	Y [m]			
W1	WEA 1	N163/6.X	164.0	442947	5677000	466	Mode 0	Mode 0
W2	WEA 2	N163/6.X	164.0	443301	5676911	465	Mode 0	Mode 0
W3	WEA 3	N163/6.X	164.0	443490	5676322	484	Mode 0	Mode 0
W4	WEA 4	N163/6.X	164.0	443398	5675846	505	Mode 0	Mode 0

5.3 Schalltechnische Kennwerte

Für die N163/6.X existierte zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung keine unabhängige schalltechnische Vermessungen nach DIN EN 61400-11 [5] und der Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1 „Bestimmung der Schallemissionswerte“ [4], welche den Berechnungen zu Grunde gelegt wird.

Tabelle 5.2: Schallleistungspegel der geplanten WEA [15]

Betriebsweise	Nennleistung [kW]	Herstellerangabe [dB(A)]	Dokumenten-Nr.	Vermessener Schallleistungspegel [dB(A)]
Mode 0	7.000	107.4	F008_277_A19_IN [15]	-

5.3.1 Eingangskenngrößen für Schallimmissionsprognosen

In Tabelle 5.3 ist das Oktavspektrum für die N163/6.X dargestellt, welches den Herstellerangaben [15] entnommen ist und zum maximalen, immissionsrelevanten Schallleistungspegel in der Betriebsweise führt und für die Prognose nach dem Interimsverfahren [10, 11] Anwendung findet.

Tabelle 5.3: Oktavband der geplanten WEA [15]

Oktav-Schallleistungspegel (Herstellerangaben)								
Frequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA, P}$ (Mode 0) [dB(A)]	88.6	96.2	98.3	99.5	101.3	102.0	96.4	82.0

Der Zuschlag im Sinne des Oberen Vertrauensbereichs für die anzusetzenden Unsicherheiten (siehe hierzu 10 Qualität der Prognose) wurde im weiteren Verlauf auf die einzelnen Frequenzbereiche des Oktavspektrums hinzuaddiert.

Die folgende Tabelle 5.4 weist das Oktavband für den $L_{e, max}$ der WEA N163/6.X aus (siehe Anhang 3 „Berechnungsausdruck der Teilimmissionspegel der Zusatzbelastung inklusive Unsicherheiten der Emissionsdaten zur Berechnung der Vergleichswerte für Abnahme- und Überwachungsmessungen), welches nach Abschnitt 4.1 aus [11] im Genehmigungsbescheid festzuschreiben ist und die Unsicherheiten der Emissionsdaten als Toleranzbereich berücksichtigt, siehe Kapitel 10 (Qualität der Prognose).

Tabelle 5.4: Oktavband für den $L_{e, max}$ der geplanten WEA basierend auf [15]

Oktav-Schallleistungspegel für den $L_{e, max}$ (Herstellerangaben)								
Frequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{e, max}$ (Mode 0) [dB(A)]	90.3	97.9	100.0	101.2	103.0	103.7	98.1	83.7

5.4 Ton- und Impulshaltigkeit

Für den geplanten Anlagentyp N163/6.X weisen die Herstellerangaben [15] keine zu berücksichtigenden Ton- und Impulshaltigkeiten aus.

Auftretende Tonhaltigkeiten von $K_{TN} < 2 \text{ dB(A)}$ müssen nach den LAI-Hinweisen [11] Punkt 4.5 nicht berücksichtigt werden. Es gilt:

Falls die Anlage nach den Planungsunterlagen im Nahbereich eine geringe Tonhaltigkeit ($K_{TN} = 2 \text{ dB}$) aufweist, ist am maßgeblichen Immissionsort eine Abnahme zur Überprüfung der dort von der Anlage verursachten Tonhaltigkeit zu fordern. Sofern im Rahmen einer emissionsseitigen Abnahmemessung eine geringe Tonhaltigkeit festgestellt wird, ist ebenfalls im Rahmen einer Immissionsseitigen Abnahmemessung deren Immissionsrelevanz zu untersuchen [11].

6 Fremdgeräusche

An Bäumen und Sträuchern können durch Wind verursachte Geräusche entstehen. Dies kann dazu führen, dass die Geräusche der WEA verdeckt werden. Fremdgeräusche entstehen ebenfalls durch Straßenverkehr.

7 Tieffrequente Geräusche

Die Messung und Beurteilung tieffrequenter Geräusche sind in der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [1], siehe dort das Kapitel 7.3 und den Anhang A 1.5) sowie in der Norm DIN 45680 geregelt. Maßgeblich für mögliche Belästigungen ist die Wahrnehmungsschwelle des Menschen, die in der Norm dargestellt ist. An Immissionsorten wird diese Schwelle aufgrund der großen Entfernung zwischen den Immissionsorten und den geplanten WEA nach Erfahrungen des Arbeitskreises Geräusche von WEA der Fördergesellschaft Windenergie e.V. nicht erreicht.

Ein Messprojekt „Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen“ der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg zwischen 2013 und 2015 [7] zeigte, dass Windenergieanlagen keinen wesentlichen Beitrag zum Infraschall leisten. Die von ihnen erzeugten Infraschallpegel liegen, auch im Nahbereich bei Abständen zwischen 150 und 300 m, deutlich unterhalb der Wahrnehmungsschwelle des Menschen. Bei einem Abstand von 700 m von den Windenergieanlagen lässt sich festhalten, dass sich der Infraschall-Pegel beim Einschalten der Anlage nicht mehr nennenswert erhöht und im Wesentlichen vom Wind, und nicht von der Windenergieanlage, erzeugt wurde.

Nach heutigem Stand der Wissenschaft sind schädliche Wirkungen durch Infraschall bei Windenergieanlagen nicht zu erwarten.

8 Vorbelastung

8.1 Windenergieanlagen

In der weiteren Umgebung der geplanten WEA im Windpark Auf der Sange - Eslohe sind nach Auskünften durch die Behörde [14, 13.1] weitere Windenergieanlagen in Betrieb oder im Genehmigungsverfahren, welche als Vorbelastung berücksichtigt werden müssen.

Die folgende Tabelle 8.1 führt die Bestandsanlagen mit Positionen, Anlagentyp, Nabenhöhe und die Betriebsweisen bzw. Schallleistungspegel für den Tag- und Nachtbetrieb der zu berücksichtigenden Windenergieanlagen auf.

Tabelle 8.1: Positionen und Schallleistungspegel der Bestandsanlagen [14, 13.1]

W-Nr.	Typ	Nabenhöhe [m]	UTM ETRS89 Zone 32		Höhe über NN [m]	L _{WA} inkl. OVB (Tag) [dB(A)]	L _{WA} inkl. OVB (Nacht) [dB(A)]
			X [m]	Y [m]			
W5	V90-2.0 MW VCS	105.0	452144	5681647	525	105.0	105.0
W6	V90-2.0 MW VCS	105.0	452474	5681797	523	105.0	105.0
W7	V90-2.0 MW VCS	95.0	452220	5681253	535	105.0	102.5
W8	V90-2.0 MW VCS	95.0	452511	5681448	533	105.0	105.0
W9	N149/5.X	125.4	450190	5681197	552	107.7	104.1
W10	N149/5.X	125.4	450570	5681056	573	107.7	107.7
W11	N149/5.X	125.4	451158	5681121	631	107.7	104.1
W12	N149/5.X	125.4	451119	5681504	566	107.7	104.1

Die folgende Tabelle 8.2 führt die Oktavspektren der als Vorbelastung zu betrachtenden WEA für die genehmigten oder beantragten Summenschallleistungspegel inklusive der jeweiligen Zuschläge für den oberen Vertrauensbereich auf. Für die Anlage vom Typ V90-2.0 MW VCS wurden Oktavspektren aus einem schalltechnischen Messbericht [16] herangezogen und auf den Schallleistungspegel gem. [14] normiert. Für die Anlagen vom Typ Nordex N149/5.X wurden die Schallleistungspegel und Oktavspektren [18] entnommen.

Tabelle 8.2: Ermittelte Oktavspektren inkl. OVB für die bestehenden WEA [13.1, 14, 16 - 18]

Zu Grunde gelegte Oktavspektren für die bestehenden WEA (inkl. OVB)									
WEA	Schallleistungspegel [dB(A)]	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)]
V90-2.0 MW VCS	105.0	86.4	91.8	95.3	98.0	99.8	98.0	95.5	84.8
	102.5	83.9	89.3	92.8	95.5	97.3	95.5	93.0	82.3
N149/5.X	107.7	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5
	104.1	85.8	92.0	95.7	98.3	99.0	96.5	88.9	80.9

8.2 Sonstige Anlagen

Die von der Behörde genannte Biogasanlage mit BHKW in Beisinghausen [14] wurde als zusätzliche Vorbelastung berücksichtigt. Die Anlage verursacht im Freifeld in 10 m Entfernung einen Pegel von 65 dB(A). Dies lässt auf einen Schallleistungspegel von 96 dB(A) schließen, welcher den Berechnungen zu Grunde gelegt wurde.

Aufgrund einer Quellhöhe von unter 50 m wurden die Immissionsbeiträge des BHKW nach dem alternativen Verfahren der DIN ISO 9613-2 berechnet. Der folgenden Tabelle 8.3 sind die Position und der Schallleistungspegel des BHKW zu entnehmen.

Tabelle 8.3 Position und Schalleistungspegel des BHKW

Bezeichnung	Typ	Quellhöhe [m]	UTM ETRS 89 Zone 32		Höhe über NN [m]	L _{WA} [dB(A)]	
			X [m]	Y [m]		Nacht	Tag
BGA	BHKW	5.0	446449	5678625	348	96.0	96.0

9 Rechenergebnisse und Beurteilungen

9.1 Zusatzbelastung

In der nachfolgenden Tabelle 9.1 sind die Ergebnisse der Ermittlung der nächtlichen Immissionspegel für die **Zusatzbelastung**, berechnet nach dem Interimsverfahren [10], für die Planungsvariante 1 dargestellt. Zur Anwendung kamen die in Tabelle 5.1 angegebenen Betriebsweisen mit dem in Tabelle 5.3 angegebenen Oktavspektrum zzgl. eines Zuschlages für die Unsicherheiten entsprechend den LAI-Hinweisen [11].

Aufgrund der um 15 dB(A) höheren Immissionsrichtwerte am jeweiligen Immissionsort bei Tag, kann auf eine Betrachtung der Immissionspegel am Tag verzichtet werden, da sich kein Immissionsort im Einwirkungsbereich der geplanten WEA befindet (siehe hierzu Anhang 2 Berechnungsausdruck Zusatzbelastung).

Tabelle 9.1: Analyseergebnisse Zusatzbelastung (Variante 1)

Nr.	Bezeichnung	Nacht	
		IRW [dB(A)]	L ₀ [dB(A)]
IO1	Reihnerhorst 22, Eslohe	35	35.3
IO2	Husener Weg 1, Bremke	45	41.0
IO3	Zu den Pappeln 5, Bremke	40	38.8
IO4	Auf der Tenne 4, Bremke	35	33.6
IO5.1	Frielinghausen 6a, Frielinghausen	45	40.7
IO5.2	Frielinghausen 6b, Frielinghausen	45	40.1
IO5.3	Frielinghausen 19, Frielinghausen	45	39.8
IO6	Frielinghausen 13, Frielinghausen	45	40.2
IO7	Frielinghausen 18, Frielinghausen	45	39.9
IO8	Lochtrop 2, Lochtrop	45	40.7
IO9	Hengsbeck 2, Hengsbeck	45	38.3
IO10	Bremscheid 34, Bremscheid	45	43.8
IO11.1	Bremscheid 13, Bremscheid	45	43.5
IO11.2	Bremscheid 17a, Bremscheid	45	43.8
IO12	Bremscheid 11a, Bermscheid	45	36.7
IO13	Bremscheid 5, Bremscheid	45	40.3
IO14	Christine-Koch-Str. 18, Eslohe	40	38.6
IO15	Parkweg 5, Eslohe	35	33.9

Nach [1], Nr. 2.2 Absatz a befinden sich im Beurteilungszeitraum Nacht alle Immissionsorte im Einwirkungsbereich der Zusatzbelastung.

In Abbildung 9.1 sind die Schall-Isolinien für 25 dB(A) (gelb), 30 dB(A) (orange) bzw. 35 dB(A) (rot) eingezeichnet. Im Anschluss müssten nur die Immissionsorte berücksichtigt werden, die innerhalb der Schall-Isolinien liegen, wenn der zulässige Immissionsrichtwert am Immissionspunkt 35 dB(A), 40 dB(A), bzw. 45 dB(A) beträgt.

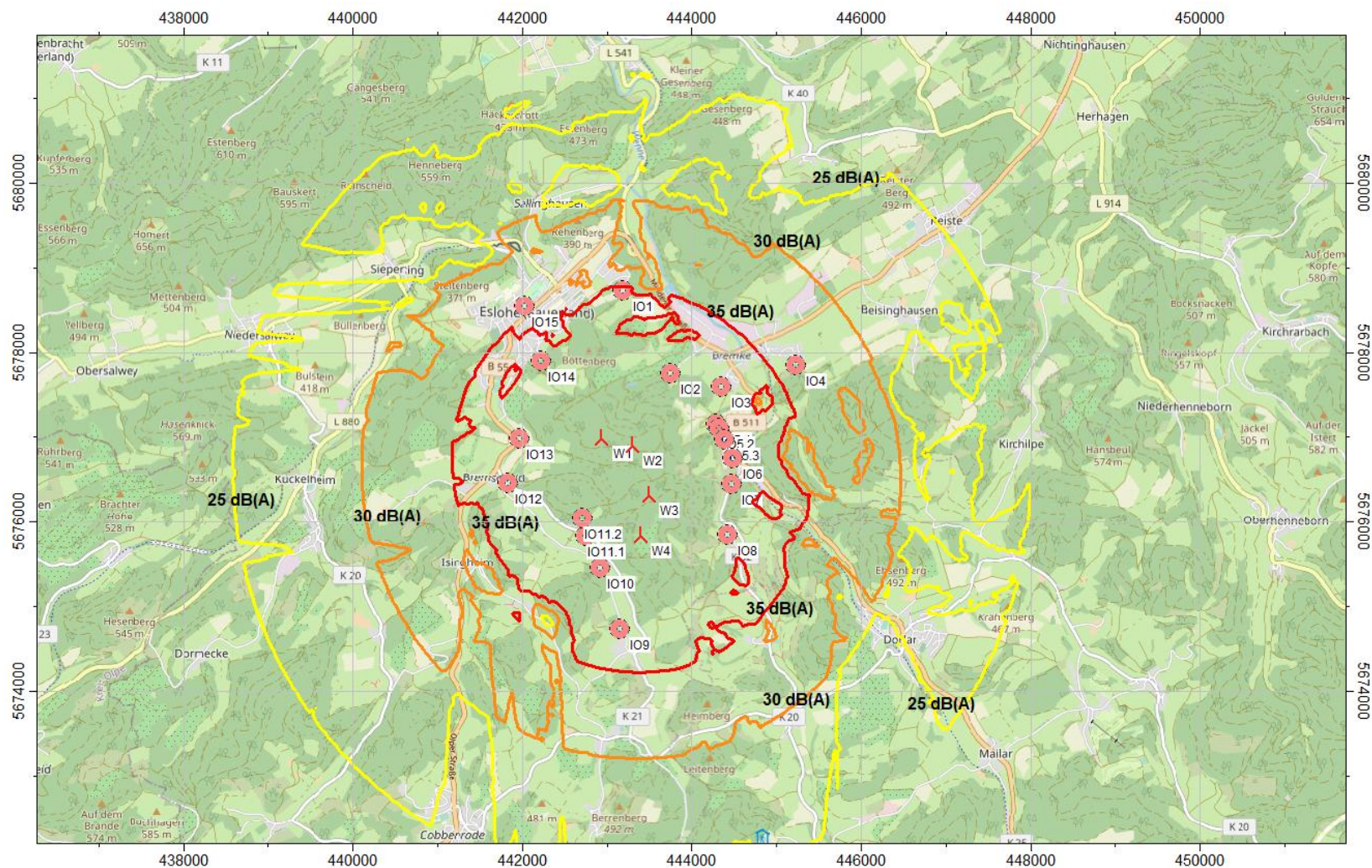


Abbildung 9.1: Immissionsorte und Einwirkungsbereich Schall; Kartenmaterial [8]

📍 = neu geplante WEA, 📍 = Immissionsort

I17-SCH-2020-084 Rev. 04

Schall-Immissionsgutachten Windpark Auf der Sange - Eslohe / Deutschland

Seite 28 von 81

9.2 Vergleichswerte für Abnahme- und Überwachungsmessung

Die folgende Tabelle 9.2 weist die Teilimmissionspegel ($L_{V,WEA,IP}$), siehe Kapitel 11, berechnet nach dem Interimsverfahren [10], an den Immissionsorten verursacht durch die neu geplante WEA aus.

Zur Anwendung kamen, entsprechend den LAI-Hinweisen [11] und dem Merkblatt Anforderungen an Schallgutachten Stand 22.12.18 [18], für die Berechnung die in Tabelle 5.1 angegebene Betriebsweise mit dem in Tabelle 5.4 angegebenen Oktavspektrum.

Die Ergebnisse enthalten den Zuschlag für die Unsicherheiten der Emissionsdaten, siehe Kapitel 10 und 11. Die Berechnungsergebnisse für $L_{V,WEA,IP}$ können den Ausdrucken im Anhang 3A des Gutachtens entnommen werden.

Tabelle 9.2: Teilimmissionspegel der geplanten WEA

Nr.	Bezeichnung	IRW [dB(A)]	W1	W2	W3	W4
			$L_{V,WEA,IP}$ [dB(A)]	$L_{V,WEA,IP}$ [dB(A)]	$L_{V,WEA,IP}$ [dB(A)]	$L_{V,WEA,IP}$ [dB(A)]
IO1	Reihnerhorst 22, Eslohe	35	30.8	30.4	26.9	24.8
IO2	Husener Weg 1, Bremke	45	35.9	37.3	32.8	24.8
IO3	Zu den Pappeln 5, Bremke	40	32.3	34.4	32.2	29.2
IO4	Auf der Tenne 4, Bremke	35	26.9	28.4	27.5	25.6
IO5.1	Frielinghausen 6a, Frielinghausen	45	33.6	36.6	35.2	27.0
IO5.2	Frielinghausen 6b, Frielinghausen	45	33.4	36.5	33.3	27.2
IO5.3	Frielinghausen 19, Frielinghausen	45	28.2	34.2	35.8	32.5
IO6	Frielinghausen 13, Frielinghausen	45	27.3	35.0	35.9	33.1
IO7	Frielinghausen 18, Frielinghausen	45	26.6	29.6	36.8	34.5
IO8	Lochtrop 2, Lochtrop	45	25.2	32.2	36.3	36.5
IO9	Hengsbeck 2, Hengsbeck	45	27.7	28.2	31.6	35.5
IO10	Bremscheid 34, Bremscheid	45	32.2	32.5	36.5	41.4
IO11.1	Bremscheid 13, Bremscheid	45	30.3	30.1	38.0	40.9
IO11.2	Bremscheid 17a, Bremscheid	45	32.3	31.7	38.9	40.3
IO12	Bremscheid 11a, Bremscheid	45	33.3	27.4	26.5	30.6
IO13	Bremscheid 5, Bremscheid	45	37.0	33.7	31.3	30.2
IO14	Christine-Koch-Str. 18, Eslohe	40	35.3	32.8	29.0	27.2
IO15	Parkweg 5, Eslohe	35	30.4	28.8	21.0	24.2

9.3 Vorbelastung

In der nachfolgenden Tabelle 9.3 sind die Ergebnisse der Ermittlung der nächtlichen Immissionspegel für die **Vorbelastung**, verursacht durch die Bestandsanlagen in der Umgebung der geplanten WEA, berechnet nach dem Interimsverfahren [10], dargestellt. Zur Anwendung kamen die in Tabelle 8.2 angegebenen Oktavspektren inkl. eines Zuschlages für die Unsicherheiten entsprechend den LAI-Hinweisen [11].

Tabelle 9.3: Analyseergebnisse Vorbelastung

Nr.	Bezeichnung	Nacht	
		IRW [dB(A)]	L ₀ [dB(A)]
IO1	Reihnerhorst 22, Eslohe	35	14.7
IO2	Husener Weg 1, Bremke	45	15.7
IO3	Zu den Pappeln 5, Bremke	40	17.0
IO4	Auf der Tenne 4, Bremke	35	20.4
IO5.1	Frielinghausen 6a, Frielinghausen	45	13.2
IO5.2	Frielinghausen 6b, Frielinghausen	45	13.4
IO5.3	Frielinghausen 19, Frielinghausen	45	15.6
IO6	Frielinghausen 13, Frielinghausen	45	14.0
IO7	Frielinghausen 18, Frielinghausen	45	12.1
IO8	Lochtrop 2, Lochtrop	45	10.9
IO9	Hengsbeck 2, Hengsbeck	45	7.9
IO10	Bremscheid 34, Bremscheid	45	8.3
IO11.1	Bremscheid 13, Bremscheid	45	7.7
IO11.2	Bremscheid 17a, Bremscheid	45	8.7
IO12	Bremscheid 11a, Bremscheid	45	7.4
IO13	Bremscheid 5, Bremscheid	45	8.3
IO14	Christine-Koch-Str. 18, Eslohe	40	8.8
IO15	Parkweg 5, Eslohe	35	9.3

9.4 Gesamtbelastung

In der nachfolgenden Tabelle 9.4 sind die Ergebnisse der Ermittlung der nächtlichen Immissionspegel für die **Gesamtbelastung**, berechnet nach dem Interimsverfahren [10], dargestellt. Die Gesamtbelastung ergibt sich aus den Immissionspegeln der geplanten WEA und der Vorbelastung nach Kapitel 8.

Zur Anwendung kamen für die geplanten WEA die in Tabelle 5.1 angegebenen Betriebsweisen mit dem in Tabelle 5.3 angegebenen Oktavspektrum zzgl. eines Zuschlages für die Unsicherheiten entsprechend den LAI-Hinweisen [11] und für die Vorbelastung die in Tabelle 8.2 angegebenen Oktavspektren inkl. eines Zuschlages für die Unsicherheiten entsprechend den LAI-Hinweisen [11].

Aufgrund der deutlich höheren Immissionsrichtwerte am jeweiligen Immissionsort bei Tag, kann auf eine Betrachtung der Immissionspegel bei Tag verzichtet werden, da sich kein Immissionsort im Einwirkungsbereich der geplanten WEA befindet.

Tabelle 9.4: Analyseergebnisse Gesamtbelastung

Nr.	Bezeichnung	Nacht	
		IRW [dB(A)]	L ₀ [dB(A)]
IO1	Reihnerhorst 22, Eslohe	35	35.3
IO2	Husener Weg 1, Bremke	45	41.0
IO3	Zu den Pappeln 5, Bremke	40	38.8
IO4	Auf der Tenne 4, Bremke	35	33.8
IO5.1	Frielinghausen 6a, Frielinghausen	45	40.7
IO5.2	Frielinghausen 6b, Frielinghausen	45	40.1
IO5.3	Frielinghausen 19, Frielinghausen	45	39.9
IO6	Frielinghausen 13, Frielinghausen	45	40.2
IO7	Frielinghausen 18, Frielinghausen	45	39.9
IO8	Lochtrop 2, Lochtrop	45	40.7
IO9	Hengsbeck 2, Hengsbeck	45	38.4
IO10	Bremscheid 34, Bremscheid	45	43.8
IO11.1	Bremscheid 13, Bremscheid	45	43.5
IO11.2	Bremscheid 17a, Bremscheid	45	43.8
IO12	Bremscheid 11a, Bremscheid	45	36.7
IO13	Bremscheid 5, Bremscheid	45	40.3
IO14	Christine-Koch-Str. 18, Eslohe	40	38.6
IO15	Parkweg 5, Eslohe	35	33.9

10 Qualität der Prognose

Für eine Schallimmissionsprognose fordert die TA Lärm [1] eine Aussage über die Qualität der Prognose. Art und Umfang der Prognosequalität werden nicht näher spezifiziert.

Die der Schallimmissionsprognose nach DIN ISO 9613-2 [2] sowie dem Interimsverfahren inklusive der Hinweise des LAI [10, 11] zu Grunde zu legenden Emissionswerte sind, im Sinne der Statistik, Schätzwerte. Bei der Prognose ist daher auf die Sicherstellung der "Nicht-Überschreitung" der Immissionsrichtwerte im Sinne der Regelungen der TA Lärm abzustellen. Dieser Nachweis soll mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % geführt werden. Die Sicherstellung der "Nicht-Überschreitung" ist insbesondere dann anzunehmen, wenn die, unter Berücksichtigung der Unsicherheit der Emissionsdaten und der Unsicherheit der Ausbreitungsrechnung bestimmte, obere Vertrauensbereichsgrenze des prognostizierten Beurteilungspegels den IRW unterschreitet.

Nach dem überarbeiteten Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016, Stand 30.06.2016, der Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) [11] sind bei WEA die als Vorbelastung zu berücksichtigen sind, die in ihrer Genehmigung festgelegten zulässigen Schallleistungspegel zu verwenden.

Die Schallimmissionsprognose nach den LAI Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen, Stand 30.06.2016 [11], und der Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1“ [10], ist mit der Unsicherheit der Emissionsdaten (Unsicherheit der Typvermessung σ_R und Unsicherheit der Serienstreuung σ_P) sowie der Unsicherheit des Prognosemodells σ_{prog} behaftet.

Unsicherheit der Typvermessung σ_R :

Bei einer normkonform nach FGW-Richtlinie durchgeführten Typvermessung kann von einer Unsicherheit $\sigma_R = 0.5$ dB ausgegangen werden.

Unsicherheit durch Serienstreuung σ_P :

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 empfohlen. Liegt keine Mehrfachvermessung vor, ist für σ_P ein Ersatzwert von 1.2 dB zu wählen.

Beim Heranziehen einer Herstellerangabe zum Schallleistungspegel, bzw. zum Oktavspektrum, für die Immissionsprognose gilt es zu überprüfen, in wie fern der Hersteller die anzusetzenden Unsicherheiten für die Emissionsdaten (σ_R und σ_P) für eine spätere Vermessung separat ausgewiesen hat. Liegen keine gesonderten Informationen vor, werden die Werte der LAI-Hinweise [11] für $\sigma_R = 0.5$ dB und $\sigma_P = 1.2$ dB angesetzt.

Unsicherheit des Prognosemodells σ_{Prog} :

Die Unsicherheit des Prognosemodells wird wie folgt berücksichtigt:

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

Die einzelnen Unsicherheiten können in der Standardabweichung für die Gesamtunsicherheit σ_{ges} wie folgt zusammengefasst werden:

$$\sigma_{\text{ges}} = \sqrt{(\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{\text{Prog}}^2)}$$

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

$$\Delta L = 1.28 \sigma_{\text{ges}}$$

so, dass sich die obere Vertrauensbereichsgrenze folgendermaßen berechnet:

$$L_o = L_r + \Delta L$$

mit L_r : prognostizierter Beurteilungspegel

Entgegen der beschriebenen Verfahrensweise wird der obere Vertrauensbereich bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 10 %, bzw. mit einer 90 % Einhaltungswahrscheinlichkeit ($\text{OVB} = \Delta L = 1.28 \sigma_{\text{ges}}$) emissionsseitig auf jeden Oktavpegel des Oktavspektrums der WEA addiert.

Tabelle 10.1 führt den Unsicherheitszuschlag auf, welcher im Rahmen der Prognose nach dem Interimsverfahren für die geplanten und bestehenden WEA anzusetzen ist.

Tabelle 10.1: Unsicherheiten und verwendete Emissionswerte der Windenergieanlagen

Typ	Mode	LWA Mittel [dB(A)]	Quelle	σ_R [dB(A)]	σ_P [dB(A)]	σ_{Progn} [dB(A)]	σ_{ges} [dB(A)]	OVB [dB(A)]	LWA inkl. OVB [dB(A)]
N163/6.X	Mode 0	107.4	[15]	0.5	1.2	1.0	1.64	2.1	109.5
V90-2.0 MW VCS			[14]						105.0
V90-2.0 MW VCS									102.5
N149/5.X			[18]						107.7
N149/5.X									104.1

Die den Berechnungen zu Grunde liegenden Oktavspektren zu den jeweiligen Summenschallpegeln können den Ausdrucken „Übersicht der Eingabedaten zur Immissionsprognose“ im Anhang 1 entnommen werden. Die Angaben zum Schallleistungspegel, bzw. dem Oktavband, aus dem Messbericht [15] können dem Anhang 8 des Gutachtens entnommen werden.

Anmerkung:

In den Berechnungen wird von einem worst-case Fall ausgegangen, den es in Wirklichkeit nicht geben kann. Die Immissionen für jeden Immissionspunkt werden so berechnet, dass der Immissionspunkt von jeder Anlage aus gesehen in Mitwindrichtung steht. Dies würde bedeuten, dass der Wind gleichzeitig aus mehreren Richtungen kommen müsste.

Eine Schallpegelminderung durch C_{met} -die meteorologische Korrektur- findet ebenso keine Berücksichtigung wie die abschirmende Wirkung von Gebäuden und/oder die Dämpfung durch Bewuchs.

Die genannten Punkte können als zusätzliche Sicherheit bei der Beurteilung dienen.

Unter den dargestellten Bedingungen ist gemäß [6] von einer ausreichenden Prognosesicherheit auszugehen.

11 Vergleichswerte für Abnahme- und Überwachungsmessung

Rechtlich zulässiges Maß an Emission:

Für das Oktavspektrum lässt sich der maximal zulässige Oktavschalleistungspegel wie folgt bestimmen:

$$L_{e,max,Okt} = L_{w,Okt} + 1.28 \sqrt{(\sigma_R^2 + \sigma_P^2)}$$

wobei $L_{w,Okt}$ die den Berechnungen zu Grunde gelegten Oktavschalleistungspegel der WEA ohne jegliche Unsicherheiten darstellen.

Vergleichswerte für Abnahme- und Überwachungsmessung:

Die Berechnung der immissionsseitigen Vergleichswerte, d.h. der nach dem Interimsverfahren [10] berechneten Teilimmissionspegel jeder einzelnen beantragten WEA an jedem Immissionsaufpunkt zuzüglich des zulässigen Toleranzbereiches, erfolgt entsprechend:

$$L_{V,WEA,IP} = L_{r,WEA,IP} + 1.28 \sqrt{(\sigma_R^2 + \sigma_P^2)} = L_{o,WEA,IP} - 1.28 (\sigma_{ges} - \sqrt{(\sigma_R^2 + \sigma_P^2)})$$

wobei $L_{r,WEA,IP}$ den prognostizierten Teilimmissionspegel jeder einzelnen beantragten WEA an jedem Immissionsaufpunkt exklusive und $L_{o,WEA,IP}$ inklusive jeglichen Unsicherheiten darstellt.

Kontrollrechnung Abnahme und Überwachungsmessung:

Für den emissionsseitigen Nachweis des genehmigungskonformen Betriebs im Rahmen von Abnahme und Überwachung muss folgendes Kriterium erfüllt sein:

$$L_{w,Okt,Messung} + 1.28 \sigma_{R,Messung} \leq L_{e,max,Okt}$$

mit $L_{w,Okt,Messung}$: Vermessenes Oktavspektrum des Wind-BINs mit dem höchsten vermessenen Summenschalleistungspegels

$\sigma_{R,Messung}$: 0.5 dB (bei normkonform nach FGW-Richtlinie durchgeführter Typvermessung)

Für den Nachweis der Einhaltung der immissionsseitigen Vergleichswerte für jede WEA und jeden für die jeweilige WEA relevanten Immissionsort muss folgendes gelten:

$$L_{r,Messung,WEA,IP} + 1.28 \sigma_{R,Messung} \leq L_{V,WEA,IP}$$

mit $L_{r,Messung,WEA,IP}$: Gemessener Teilimmissionspegel jeder einzelnen beantragten WEA an jedem Immissionsaufpunkt

12 Zusammenfassung

Für den Standort Auf der Sange - Eslohe wurde eine Immissionsprognose entsprechend den LAI-Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen, Stand 30.06.2016 [11], und der Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1“ [10], an den benachbarten Immissionsorten durchgeführt. Es wurde die Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung berücksichtigt.

Auf eine Standortbesichtigung wurde aufgrund der zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung herrschenden Corona-Lage in Abstimmung mit der untere Umweltschutzbehörde -Immissionsschutz- des Hochsauerlandkreises verzichtet [24].

Die Ergebnisse der Immissionsprognose für die Gesamtbelastung, unter den genannten Voraussetzungen, sind der Tabelle 12.1 zu entnehmen. Für die Beurteilungspegel sind nach den Rundungsregeln der DIN 1333 entsprechend ganzzahlige Werte anzugeben.

Tabelle 12.1: Ergebnisse der Immissionsprognose

Nr.	Bezeichnung	IRW [dB(A)]	Immissionspegel L ₀ [dB(A)]	Beurteilungspegel L ₀ [dB(A)]	Reserve zum IRW [dB(A)]
IO1	Reihnerhorst 22, Eslohe	35	35.3	35	0
IO2	Husener Weg 1, Bremke	45	41.0	41	4
IO3	Zu den Pappeln 5, Bremke	40	38.8	39	1
IO4	Auf der Tenne 4, Bremke	35	33.8	34	1
IO5.1	Frielinghausen 6a, Frielinghausen	45	40.7	41	4
IO5.2	Frielinghausen 6b, Frielinghausen	45	40.1	40	5
IO5.3	Frielinghausen 19, Frielinghausen	45	39.9	40	5
IO6	Frielinghausen 13, Frielinghausen	45	40.2	40	5
IO7	Frielinghausen 18, Frielinghausen	45	39.9	40	5
IO8	Lochtrop 2, Lochtrop	45	40.7	41	4
IO9	Hengsbeck 2, Hengsbeck	45	38.4	38	7
IO10	Bremscheid 34, Bremscheid	45	43.8	44	1
IO11.1	Bremscheid 13, Bremscheid	45	43.5	44	1
IO11.2	Bremscheid 17a, Bremscheid	45	43.8	44	1
IO12	Bremscheid 11a, Bremscheid	45	36.7	37	8
IO13	Bremscheid 5, Bremscheid	45	40.3	40	5
IO14	Christine-Koch-Str. 18, Eslohe	40	38.6	39	1
IO15	Parkweg 5, Eslohe	35	33.9	34	1

An allen Immissionsorten wird unter den o.g. Voraussetzungen der Immissionsrichtwert unterschritten bzw. eingehalten.

Unter den in 10, Qualität der Prognose, dargestellten Bedingungen ist gemäß [6, 11] von einer ausreichenden Prognosesicherheit auszugehen und somit bestehen aus der Sicht des Schallimmissionsschutzes keine Bedenken gegen die Errichtung und den Betrieb der hier geplanten WEA.

Zusammenfassend sind von den geplanten Windenergieanlagen keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche zu erwarten.

13 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

Abkürzung / Symbol	Bedeutung
A	Dämpfung
AB	Außenbereich
A_{atm}	Dämpfung durch die Luftabsorption
A_{bar}	Dämpfung aufgrund der Abschirmung (Schallschutz)
Abb.	Abbildung
A_{div}	Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung
A_{gr}	Bodendämpfung
A_{misc}	Dämpfung aufgrund verschiedener Effekte (Bewuchs, Bebauung, Industrie)
Bez.	Bezeichnung
BHKW	Blockheizkraftwerk
dB(A)	A-bewerteter Schalldruckpegel
C_{met}	Meteorologische Korrektur
D_c	Richtwirkungskorrektur
d_p	Abstand zwischen Schallquelle und Empfänger
GK	Gauß - Krüger
h_m	mittlere Höhe (in Meter) des Schallausbreitungsweges über dem Boden
h_r	Höhe des Immissionspunktes über Grund (in WindPRO 5m)
h_s	Höhe der Quelle über dem Grund (Nabenhöhe)
Hz	Hertz
i	Index für alle Geräuschquellen von 1-n
IRW	Lärm- Immissionsrichtwerte
K_{TN}	Tonhaltigkeit
K_{Ti}	Zuschlag für Tonhaltigkeit einer Emissionsquelle i
K_{ii}	Zuschlag für Impulshaltigkeit einer Emissionsquelle i
L_{AT}	Beurteilungspegel am Immissionspunkt
L_{ATi}	Schallimmissionspegel an dem Immissionspunkt einer Emissionsquelle i
$L_{e,max,Okt}$	maximal zulässiger Oktavschallleistungspegel
L_o	Immissionspegel inkl. obere Vertrauensbereichsgrenze
$L_{o,WEA,IP}$	prognostizierter Teilimmissionspegel jeder beantragten WEA an jedem Immissionsaufpunkt inklusive jeglicher Unsicherheiten
$L_{r,WEA,IP}$	prognostizierter Teilimmissionspegel jeder beantragten WEA an jedem Immissionsaufpunkt exklusive jeglicher Unsicherheiten
$L_{v,WEA,IP}$	prognostizierter Teilimmissionspegel jeder beantragten WEA an jedem Immissionsaufpunkt inklusive Unsicherheiten der Emissionsdaten
$L_{w,Okt}$	Oktavschallleistungspegel der WEA ohne jegliche Unsicherheiten
L_{WA}	Schallleistungspegel der Punktschallquelle A-bewertet
M	Gemischten Bauflächen
MD	Dorfgebiet
MI	Mischgebiet
NN	Normalnull
Nr.	Nummer
OVb	Oberer Vertrauensbereich
s	Standardabweichung

UTM	Universal Transverse Mercator
WEA	Windenergieanlage
WKA	Windkraftanlage
W-Nr.	Interne WEA Nummer
α_{500}	Absorptionskoeffizient der Luft (= 1.9 dB/km)
σ_{ges}	Gesamtstandardabweichung
σ_R	Standardabweichung der Messergebnisse
σ_P	Produktionsstandardabweichung, Produktstreuung
σ_{Progn}	Standardabweichung des Prognoseverfahrens
v_{10}	Windgeschwindigkeit in 10 m über Grund
W	Wohnbauflächen
WA	Allgemeines Wohngebiet
WR	Reines Wohngebiet

14 Literaturverzeichnis

- [1] TA-Lärm; Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm vom 26.08.98
- [2] DIN ISO 9613-2; Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien; Okt. 99
- [3] BImSchG; Bundes-Immissionsschutzgesetz
- [4] FGW; Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Fördergesellschaft Windenergie e.V. (FGW)
- [5] DIN EN 61400-11 Windenergieanlagen - Teil 11: Schallmessverfahren (IEC 61400-11:2012); Deutsche Fassung EN 61400-11:2013
- [6] LAI; Schallimmissionsschutz in Genehmigungsverfahren von Windenergieanlagen Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ der Immissionsschutzbehörden und Messinstitute
- [7] Landesamt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen, Bericht über Ergebnisse des Messprojekts 2013-2015, Stand: Februar 2016;
- [8] OpenStreetMap, © OpenStreetMap-Mitwirkende, www.openstreetmap.org/copyright
- [9] Wölfel Engineering GmbH & Co. KG; IMMI – Das Programm zur Schallimmissionsprognose, Version 2020
- [10] www.din.de; Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschemissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1
- [11] LAI; Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA), Überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016, Stand 30.06.2016
- [12] Nordrhein-Westfalen elevation model, Download am 26.10.2020 mittels der Software WindPro, Version 3.4.405;
- [13] NATURWERK Windenergie GmbH; Angaben zum Layout der neu geplanten Anlagen, übermittelt per E-Mail mit dem Betreff: „AW: WP Auf der Sange: S³ Gutachterpaket, Änderung Koordinaten“ am 21.06.2022; Anlage: 20220608_NWWE_WP_Auf_der_Sange_Lageplan_V162_DGK5.pdf;
- [13.1] wpd onshore GmbH & Co. KG, Angaben zum Layout der neu geplanten Anlagen, übermittelt per E-Mail mit dem Betreff: „Auf der Sange: Revision S3 Paket“ am 30.04.2025; weitere E-Mail vom 03.09.2025 mit dem Betreff: „AW: Auf der Sange: Schallgutachten“
- [14] Hochsauerlandkreis, Fachdienst 42 - Immissionsschutz -, Aktuelle Informationen zur Vorbelastung, per E-Mail mit dem Betreff: „Antw: Vorbelastungsanfrage für ein Windenergieanlagenprojekt bei Eslohe (Auf der Sange)“ am 03.02.2022, Anlage: 2010_Vorbelastung_und_Immissionsorte_Auf_der_Sange_Eslohe_RM_Behörde.xlsx, B1080.FD42.Bri.HSK_220203-135746-2fb.pdf;
- [15] Nordex Energy SE & Co. KG, Octave sound power levels / OktavSchallleistungspegel, Nordex N163/6.X, F008_277_A19_IN Revision 10, 2025-01-22
- [16] WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH, Bestimmung der Schallleistungspegel einer WEA des Typs Vestas V90-2MW (Mode 0) aus mehreren Einzelmessungen bei Nabenhöhen von 80 m, 95 m und 105 m über Grund, Kurzbericht WT 5633/07, 07.03.2007;
- [17] - entfällt -
- [18] Windenergieanlagen Hochsauerlandkreis, URL: <https://geoservice.maps.arcgis.com/apps/dashboards/3243ee689c4b4e25a1f8039c17ac29a9>, zuletzt aufgerufen am 09.09.2025
- [19] Gemeinde Eslohe, Bebauungsplan Nr. 14 „Emmecke“, Ortsteil Bremke, 02.12.1996;
- [20] Gemeinde Eslohe, Bebauungsplan Nr. 43 „Christine-Koch-Straße“, Ortsteil Eslohe, 15.05.1995;
- [21] Gemeinde Eslohe, Bebauungsplan Eslohe, Gemarkung Eslohe, Flur 12, Flurst. 37, 14.07.1967;

-
- [22] *Gemeinde Eslohe (Sauerland), Bebauungsplan Nr. 66 „Auf der Tenne“, Ortsteil Bremke, November 2018;*
- [23] *Gemeinde Eslohe, Bebauungsplan Nr. 5 „Am Esselbach“, 01.02.1975;*

Anhang 1 / Berechnungsausdruck: Übersicht der Eingabedaten zur Immissionsprognose

Element-Notizen	
IPkt001 IO1	Reihnerhorst 22, Eslohe
IPkt002 IO2	Husener Weg 1, Bremke
IPkt003 IO3	Zu den Pappeln 5, Bremke
IPkt004 IO4	Auf der Tenne 4, Bremke
IPkt005 IO5.1	Frielinghausen 6a, Frielinghausen
IPkt006 IO5.2	Frielinghausen 6b, Frielinghausen
IPkt007 IO5.3	Frielinghausen 19, Frielinghausen
IPkt008 IO6	Frielinghausen 13, Frielinghausen
IPkt009 IO7	Frielinghausen 18, Frielinghausen
IPkt010 IO8	Lochtrop 2, Lochtrop
IPkt011 IO9	Hengsbeck 2, Hengsbeck
IPkt012 IO10	Bremscheid 34, Bremscheid
IPkt013 IO11.1	Bremscheid 13, Bremscheid
IPkt014 IO11.2	Bremscheid 17a, Bremscheid
IPkt015 IO12	Bremscheid 11a, Bremscheid
IPkt016 IO13	Bremscheid 5, Bremscheid
IPkt017 IO14	Christine-Koch-Str. 18, Eslohe
IPkt018 IO15	Parkweg 5, Eslohe
EZQi001 BGA	BGA "BHKW", Beisinghausen, 65 dB(A) in 10 m Freifeld -> SLP 96 dB(A)
WEAI045 W1	N163/6.X, NH: 164.0 m
WEAI046 W2	N163/6.X, NH: 164.0 m
WEAI047 W3	N163/6.X, NH: 164.0 m
WEAI048 W4	N163/6.X, NH: 164.0 m
WEAI053 W5	V90-2.0 MW VCS NH: 105.0 m
WEAI054 W6	V90-2.0 MW VCS NH: 105.0 m
WEAI055 W7	V90-2.0 MW VCS NH: 95.0 m
WEAI056 W8	V90-2.0 MW VCS NH: 95.0 m
WEAI057 W9	N149/5.X NH: 125.4 m
WEAI058 W10	N149/5.X NH: 125.4 m
WEAI059 W11	N149/5.X NH: 125.4 m
WEAI060 W12	N149/5.X NH: 125.4 m

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

Immissionspunkt (18)								GB Rev. 04	
	Bezeichnung	Gruppe	Richtwerte /dB(A)	Nutzung	T1	T2	T3		
			Geometrie: x /m	y /m	z(abs) /m		z(rel) /m		
IPkt001	IO1	IO	Richtwerte /dB(A)	Reines Wohngebiet	50.00	50.00	35.00		
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	443190.00	5678730.00	394.09		5.00		
IPkt002	IO2	IO	Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60.00	60.00	45.00		
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	443746.00	5677754.00	327.48		7.00		
IPkt003	IO3	IO	Richtwerte /dB(A)	Allg. Wohngebiet	55.00	55.00	40.00		
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	444355.00	5677596.00	318.89		5.00		
IPkt004	IO4	IO	Richtwerte /dB(A)	Reines Wohngebiet	50.00	50.00	35.00		
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	445224.00	5677848.00	326.33		5.00		
IPkt005	IO5.1	IO	Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60.00	60.00	45.00		
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		

		Geometrie:	444294.00	5677160.00	330.20	5.00
IPkt006	IO5.2	IO	Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60.00 60.00	45.00
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
		Geometrie:	444319.00	5677111.00	328.58	5.00
IPkt007	IO5.3	IO	Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60.00 60.00	45.00
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
		Geometrie:	444380.00	5676975.00	329.21	5.00
IPkt008	IO6	IO	Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60.00 60.00	45.00
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
		Geometrie:	444485.00	5676750.00	321.03	7.00
IPkt009	IO7	IO	Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60.00 60.00	45.00
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
		Geometrie:	444475.00	5676449.00	314.04	5.00
IPkt010	IO8	IO	Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60.00 60.00	45.00
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
		Geometrie:	444424.00	5675848.00	327.22	7.00
IPkt011	IO9	IO	Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60.00 60.00	45.00
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
		Geometrie:	443155.00	5674728.00	386.29	7.00
IPkt012	IO10	IO	Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60.00 60.00	45.00
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
		Geometrie:	442915.00	5675457.00	370.78	7.00
IPkt013	IO11.1	IO	Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60.00 60.00	45.00
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
		Geometrie:	442744.00	5675831.00	357.60	5.00
IPkt014	IO11.2	IO	Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60.00 60.00	45.00
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
		Geometrie:	442713.00	5676037.00	395.28	5.00
IPkt015	IO12	IO	Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60.00 60.00	45.00
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
		Geometrie:	441830.00	5676455.00	337.71	5.00
IPkt016	IO13	IO	Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60.00 60.00	45.00
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
		Geometrie:	441962.00	5676986.00	325.28	7.00
IPkt017	IO14	IO	Richtwerte /dB(A)	Allg. Wohngebiet	55.00 55.00	40.00
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
		Geometrie:	442220.00	5677905.00	351.40	5.00
IPkt018	IO15	IO	Richtwerte /dB(A)	Reines Wohnge- biet	50.00 50.00	35.00
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
		Geometrie:	442031.00	5678547.00	310.53	7.00

Punkt-SQ /ISO 9613 (1)										GB Rev. 04	
EZQi001	Bezeichnung	BGA		Wirkradius /m			99999.00				
	Gruppe	sonstiger Bestand (Alternativ) Rev.01		D0			0.00				
	Knotenzahl	1		Hohe Quelle			Nein				
	Länge /m	---		Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)				
	Länge /m (2D)	---		Emi.Vari- ante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw			
	Fläche /m²	---			dB(A)	dB	dB	dB(A)			
				Tag	96.00	-	-	96.00			
				Nacht	96.00	-	-	96.00			
				Ruhe	96.00	-	-	96.00			
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag			
	TA Lärm (2017)		- 0.0	0.0	0.0			-	0.0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.- Var.	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)			
	Werktag (6h-22h)	16.00						97.9			
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	96.0	1.00	1.00000	-6.04				
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	96.0	1.00	13.00000	-0.90				
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	96.0	1.00	2.00000	-3.03				
	Sonntag (6h-22h)	16.00						99.6			
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	96.0	1.00	5.00000	0.95				

	So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	96.0	1.00	9.00000	-2.50	
	So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	96.0	1.00	2.00000	-3.03	
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	96.0	1.00	1.00000	0.00	96.0
	Geometrie			Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
				Geometrie:	446449.00	5678625.00	353.40	5.00

Windenergieanlage (12)														GB Rev. 04	
WEAI045	Bezeichnung		W1				Wirkradius /m				99999.00				
	Gruppe		ZB Rev. 03				Lw (Tag) /dB(A)				109.46				
	Knotenzahl		1				Lw (Nacht) /dB(A)				109.46				
	Länge /m		---				Lw (Ruhe) /dB(A)				109.46				
	Länge /m (2D)		---				D0				0.00				
	Fläche /m²		---				Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 (1999) / Interimsverfahren				
							Unsicherheiten aktiviert				Nein				
							Hohe Quelle				Ja				
							Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)				
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz		
	Tag	Emission /dB (A)	107.4	-	-	88.6	96.2	98.3	99.5	101.3	102.0	96.4	82.0		
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1		
		Lw /dB (A)	109.5	-	-	90.7	98.3	100.4	101.6	103.4	104.1	98.5	84.1		
	Nacht	Emission /dB (A)	107.4	-	-	88.6	96.2	98.3	99.5	101.3	102.0	96.4	82.0		
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1		
		Lw /dB (A)	109.5	-	-	90.7	98.3	100.4	101.6	103.4	104.1	98.5	84.1		
	Ruhe	Emission /dB (A)	107.4	-	-	88.6	96.2	98.3	99.5	101.3	102.0	96.4	82.0		
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1		
		Lw /dB (A)	109.5	-	-	90.7	98.3	100.4	101.6	103.4	104.1	98.5	84.1		
	Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)		-		0.0		0.0		0.0		-		0.0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB		Lwr /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)		16.00										1.9		
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe	109.5		1.00		1.00000		-6.04				
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag	109.5		1.00		13.00000		-0.90				
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe	109.5		1.00		2.00000		-3.03				
	Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6		
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe	109.5		1.00		5.00000		0.95				
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag	109.5		1.00		9.00000		-2.50				
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe	109.5		1.00		2.00000		-3.03				
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht	109.5		1.00		1.00000		0.00		0.0		
	Geometrie					Nr	x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m		
						Geometrie:	442947.00		5677000.00		629.59		164.00		
WEAI046	Bezeichnung		W2				Wirkradius /m				99999.00				
	Gruppe		ZB Rev. 03				Lw (Tag) /dB(A)				109.46				
	Knotenzahl		1				Lw (Nacht) /dB(A)				109.46				
	Länge /m		---				Lw (Ruhe) /dB(A)				109.46				
	Länge /m (2D)		---				D0				0.00				
	Fläche /m²		---				Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 (1999) / Interimsverfahren				
							Unsicherheiten aktiviert				Nein				
							Hohe Quelle				Ja				
							Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)				
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz		
	Tag	Emission /dB (A)	107.4	-	-	88.6	96.2	98.3	99.5	101.3	102.0	96.4	82.0		
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1		
		Lw /dB (A)	109.5	-	-	90.7	98.3	100.4	101.6	103.4	104.1	98.5	84.1		
	Nacht	Emission /dB (A)	107.4	-	-	88.6	96.2	98.3	99.5	101.3	102.0	96.4	82.0		
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1		
		Lw /dB (A)	109.5	-	-	90.7	98.3	100.4	101.6	103.4	104.1	98.5	84.1		
	Ruhe	Emission /dB (A)	107.4	-	-	88.6	96.2	98.3	99.5	101.3	102.0	96.4	82.0		
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1		
		Lw /dB (A)	109.5	-	-	90.7	98.3	100.4	101.6	103.4	104.1	98.5	84.1		
	Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag		

	TA Lärm (2017)		-		0.0		0.0		0.0		-		0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB		Lwr /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)		16.00										1.9	
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe	109.5		1.00		1.00000		-6.04			
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag	109.5		1.00		13.00000		-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe	109.5		1.00		2.00000		-3.03			
	Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe	109.5		1.00		5.00000		0.95			
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag	109.5		1.00		9.00000		-2.50			
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe	109.5		1.00		2.00000		-3.03			
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht	109.5		1.00		1.00000		0.00		0.0	
	Geometrie					Nr	x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m	
						Geometrie:	443301.00		5676911.00		629.47		164.00	
WEAI047	Bezeichnung		W3			Wirkradius /m						99999.00		
	Gruppe		ZB Rev. 03			Lw (Tag) /dB(A)						109.46		
	Knotenzahl		1			Lw (Nacht) /dB(A)						109.46		
	Länge /m		---			Lw (Ruhe) /dB(A)						109.46		
	Länge /m (2D)		---			D0						0.00		
	Fläche /m²		---			Berechnungsgrundlage			ISO 9613-2 (1999) / Interimsverfahren					
						Unsicherheiten aktiviert						Nein		
						Hohe Quelle						Ja		
						Emission ist						Schallleistungspegel (Lw)		
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission /dB (A)	107.4	-	-	88.6	96.2	98.3	99.5	101.3	102.0	96.4	82.0	
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
		Lw /dB (A)	109.5	-	-	90.7	98.3	100.4	101.6	103.4	104.1	98.5	84.1	
	Nacht	Emission /dB (A)	107.4	-	-	88.6	96.2	98.3	99.5	101.3	102.0	96.4	82.0	
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
		Lw /dB (A)	109.5	-	-	90.7	98.3	100.4	101.6	103.4	104.1	98.5	84.1	
	Ruhe	Emission /dB (A)	107.4	-	-	88.6	96.2	98.3	99.5	101.3	102.0	96.4	82.0	
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
		Lw /dB (A)	109.5	-	-	90.7	98.3	100.4	101.6	103.4	104.1	98.5	84.1	
	Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)		-		0.0		0.0		0.0		-		0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB		Lwr /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)		16.00										1.9	
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe	109.5		1.00		1.00000		-6.04			
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag	109.5		1.00		13.00000		-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe	109.5		1.00		2.00000		-3.03			
	Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe	109.5		1.00		5.00000		0.95			
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag	109.5		1.00		9.00000		-2.50			
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe	109.5		1.00		2.00000		-3.03			
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht	109.5		1.00		1.00000		0.00		0.0	
	Geometrie					Nr	x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m	
						Geometrie:	443490.00		5676322.00		647.84		164.00	
WEAI048	Bezeichnung		W4			Wirkradius /m						99999.00		
	Gruppe		ZB Rev. 03			Lw (Tag) /dB(A)						109.46		
	Knotenzahl		1			Lw (Nacht) /dB(A)						109.46		
	Länge /m		---			Lw (Ruhe) /dB(A)						109.46		
	Länge /m (2D)		---			D0						0.00		
	Fläche /m²		---			Berechnungsgrundlage			ISO 9613-2 (1999) / Interimsverfahren					
						Unsicherheiten aktiviert						Nein		
						Hohe Quelle						Ja		
						Emission ist						Schallleistungspegel (Lw)		
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission /dB (A)	107.4	-	-	88.6	96.2	98.3	99.5	101.3	102.0	96.4	82.0	
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
		Lw /dB (A)	109.5	-	-	90.7	98.3	100.4	101.6	103.4	104.1	98.5	84.1	
	Nacht	Emission /dB (A)	107.4	-	-	88.6	96.2	98.3	99.5	101.3	102.0	96.4	82.0	

		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	109.5	-	-	90.7	98.3	100.4	101.6	103.4	104.1	98.5	84.1
	Ruhe	Emission /dB (A)	107.4	-	-	88.6	96.2	98.3	99.5	101.3	102.0	96.4	82.0
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	109.5	-	-	90.7	98.3	100.4	101.6	103.4	104.1	98.5	84.1
	Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag
	TA Lärm (2017)				0.0		0.0		0.0		-		0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB	Lwr /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)		16.00									1.9	
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe	109.5		1.00		1.00000		-6.04		
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag	109.5		1.00		13.00000		-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe	109.5		1.00		2.00000		-3.03		
	Sonntag (6h-22h)		16.00									3.6	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe	109.5		1.00		5.00000		0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag	109.5		1.00		9.00000		-2.50		
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe	109.5		1.00		2.00000		-3.03		
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht	109.5		1.00		1.00000		0.00	0.0	
	Geometrie					Nr	x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m
			Geometrie:				443398.00		5675846.00		669.35		164.00
WEAI053	Bezeichnung		W5			Wirkradius /m			99999.00				
	Gruppe		WEA-Bestand Rev. 04			Lw (Tag) /dB(A)			104.96				
	Knotenzahl		1			Lw (Nacht) /dB(A)			104.96				
	Länge /m		---			Lw (Ruhe) /dB(A)			104.96				
	Länge /m (2D)		---			D0			0.00				
	Fläche /m²		---			Berechnungsgrundlage			ISO 9613-2 (1999) / Interimsverfahren				
						Unsicherheiten aktiviert			Nein				
						Hohe Quelle			Ja				
						Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)				
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
	Tag	Lw /dB (A)	105.0	-	-	86.4	91.8	95.3	98.0	99.8	98.0	95.5	84.8
	Nacht	Lw /dB (A)	105.0	-	-	86.4	91.8	95.3	98.0	99.8	98.0	95.5	84.8
	Ruhe	Lw /dB (A)	105.0	-	-	86.4	91.8	95.3	98.0	99.8	98.0	95.5	84.8
	Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag
	TA Lärm (2017)				0.0		0.0		0.0		-		0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB	Lwr /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)		16.00									1.9	
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe	105.0		1.00		1.00000		-6.04		
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag	105.0		1.00		13.00000		-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe	105.0		1.00		2.00000		-3.03		
	Sonntag (6h-22h)		16.00									3.6	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe	105.0		1.00		5.00000		0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag	105.0		1.00		9.00000		-2.50		
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe	105.0		1.00		2.00000		-3.03		
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht	105.0		1.00		1.00000		0.00	0.0	
	Geometrie					Nr	x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m
			Geometrie:				452144.00		5681647.00		629.80		105.00
WEAI054	Bezeichnung		W6			Wirkradius /m			99999.00				
	Gruppe		WEA-Bestand Rev. 04			Lw (Tag) /dB(A)			104.96				
	Knotenzahl		1			Lw (Nacht) /dB(A)			104.96				
	Länge /m		---			Lw (Ruhe) /dB(A)			104.96				
	Länge /m (2D)		---			D0			0.00				
	Fläche /m²		---			Berechnungsgrundlage			ISO 9613-2 (1999) / Interimsverfahren				
						Unsicherheiten aktiviert			Nein				
						Hohe Quelle			Ja				
						Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)				
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
	Tag	Lw /dB (A)	105.0	-	-	86.4	91.8	95.3	98.0	99.8	98.0	95.5	84.8
	Nacht	Lw /dB (A)	105.0	-	-	86.4	91.8	95.3	98.0	99.8	98.0	95.5	84.8
	Ruhe	Lw /dB (A)	105.0	-	-	86.4	91.8	95.3	98.0	99.8	98.0	95.5	84.8
	Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag

	TA Lärm (2017)		-		0.0		0.0		0.0		-		0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB		Lwr /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)		16.00										1.9	
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe	105.0		1.00		1.00000		-6.04			
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag	105.0		1.00		13.00000		-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe	105.0		1.00		2.00000		-3.03			
	Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe	105.0		1.00		5.00000		0.95			
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag	105.0		1.00		9.00000		-2.50			
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe	105.0		1.00		2.00000		-3.03			
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht	105.0		1.00		1.00000		0.00		0.0	
	Geometrie					Nr	x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m	
						Geometrie:	452474.00		5681797.00		627.87		105.00	
WEAI055	Bezeichnung		W7			Wirkradius /m						99999.00		
	Gruppe		WEA-Bestand Rev. 04			Lw (Tag) /dB(A)						104.96		
	Knotenzahl		1			Lw (Nacht) /dB(A)						102.46		
	Länge /m		---			Lw (Ruhe) /dB(A)						104.96		
	Länge /m (2D)		---			D0						0.00		
	Fläche /m²		---			Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 (1999) / Interimsverfahren				
						Unsicherheiten aktiviert						Nein		
						Hohe Quelle						Ja		
						Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)				
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Lw /dB (A)	105.0	-	-	86.4	91.8	95.3	98.0	99.8	98.0	95.5	84.8	
	Nacht	Lw /dB (A)	102.5	-	-	83.9	89.3	92.8	95.5	97.3	95.5	93.0	82.3	
	Ruhe	Lw /dB (A)	105.0	-	-	86.4	91.8	95.3	98.0	99.8	98.0	95.5	84.8	
	Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)		-		0.0		0.0		0.0		-		0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB		Lwr /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)		16.00										1.9	
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe	105.0		1.00		1.00000		-6.04			
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag	105.0		1.00		13.00000		-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe	105.0		1.00		2.00000		-3.03			
	Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe	105.0		1.00		5.00000		0.95			
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag	105.0		1.00		9.00000		-2.50			
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe	105.0		1.00		2.00000		-3.03			
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht	102.5		1.00		1.00000		0.00		0.0	
	Geometrie					Nr	x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m	
						Geometrie:	452220.00		5681253.00		629.59		95.00	
WEAI056	Bezeichnung		W8			Wirkradius /m						99999.00		
	Gruppe		WEA-Bestand Rev. 04			Lw (Tag) /dB(A)						104.96		
	Knotenzahl		1			Lw (Nacht) /dB(A)						104.96		
	Länge /m		---			Lw (Ruhe) /dB(A)						104.96		
	Länge /m (2D)		---			D0						0.00		
	Fläche /m²		---			Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 (1999) / Interimsverfahren				
						Unsicherheiten aktiviert						Nein		
						Hohe Quelle						Ja		
						Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)				
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Lw /dB (A)	105.0	-	-	86.4	91.8	95.3	98.0	99.8	98.0	95.5	84.8	
	Nacht	Lw /dB (A)	105.0	-	-	86.4	91.8	95.3	98.0	99.8	98.0	95.5	84.8	
	Ruhe	Lw /dB (A)	105.0	-	-	86.4	91.8	95.3	98.0	99.8	98.0	95.5	84.8	
	Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)		-		0.0		0.0		0.0		-		0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB		Lwr /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)		16.00										1.9	
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe	105.0		1.00		1.00000		-6.04			
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag	105.0		1.00		13.00000		-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe	105.0		1.00		2.00000		-3.03			

	Sonntag (6h-22h)	16.00											3.6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	105.0	1.00	5.00000	0.95						
	So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	105.0	1.00	9.00000	-2.50						
	So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	105.0	1.00	2.00000	-3.03						
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	105.0	1.00	1.00000	0.00						0.0
	Geometrie			Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m					
				Geometrie:	452511.00	5681448.00	627.93	95.00					
WEAI057	Bezeichnung	W9			Wirkradius /m			99999.00					
	Gruppe	WEA-Bestand Rev. 04			Lw (Tag) /dB(A)			107.71					
	Knotenzahl	1			Lw (Nacht) /dB(A)			104.11					
	Länge /m	---			Lw (Ruhe) /dB(A)			107.71					
	Länge /m (2D)	---			D0			0.00					
	Fläche /m²	---			Berechnungsgrundlage			ISO 9613-2 (1999) / Interimsverfahren					
					Unsicherheiten aktiviert			Nein					
					Hohe Quelle			Ja					
					Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)					
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
	Tag	Emission	Referenz: N149/5.X, Mode 0, 105.6 dB(A)										
	Tag	Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	107.7	-	-	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5
	Nacht	Emission	Referenz: N149/5.X, Mode 8, 102.0 dB(A)										
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	104.1	-	-	85.8	92.0	95.7	98.3	99.0	96.5	88.9	80.9
	Ruhe	Emission	Referenz: N149/5.X, Mode 0, 105.6 dB(A)										
	Ruhe	Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	107.7	-	-	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag							Extra-Zuschlag
	TA Lärm (2017)		-	0.0	0.0	0.0							0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Eml.-Var.	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB						Lwr /dB(A)
	Werktag (6h-22h)	16.00											1.9
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	107.7	1.00	1.00000	-6.04						
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	107.7	1.00	13.00000	-0.90						
	Werktag, RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	107.7	1.00	2.00000	-3.03						
	Sonntag (6h-22h)	16.00											3.6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	107.7	1.00	5.00000	0.95						
	So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	107.7	1.00	9.00000	-2.50						
	So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	107.7	1.00	2.00000	-3.03						
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	104.1	1.00	1.00000	0.00						0.0
	Geometrie			Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m					
				Geometrie:	450190.00	5681197.00	677.39	125.40					
WEAI058	Bezeichnung	W10			Wirkradius /m			99999.00					
	Gruppe	WEA-Bestand Rev. 04			Lw (Tag) /dB(A)			107.71					
	Knotenzahl	1			Lw (Nacht) /dB(A)			107.71					
	Länge /m	---			Lw (Ruhe) /dB(A)			107.71					
	Länge /m (2D)	---			D0			0.00					
	Fläche /m²	---			Berechnungsgrundlage			ISO 9613-2 (1999) / Interimsverfahren					
					Unsicherheiten aktiviert			Nein					
					Hohe Quelle			Ja					
					Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)					
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
	Tag	Emission	Referenz: N149/5.X, Mode 0, 105.6 dB(A)										
	Tag	Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	107.7	-	-	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5
	Nacht	Emission	Referenz: N149/5.X, Mode 0, 105.6 dB(A)										
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	107.7	-	-	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5
	Ruhe	Emission	Referenz: N149/5.X, Mode 0, 105.6 dB(A)										
	Ruhe	Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	107.7	-	-	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag							Extra-Zuschlag

	TA Lärm (2017)		-	0.0	0.0	0.0	-	0.0					
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)					
	Werktag (6h-22h)	16.00						1.9					
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	107.7	1.00	1.00000	-6.04						
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	107.7	1.00	13.00000	-0.90						
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	107.7	1.00	2.00000	-3.03						
	Sonntag (6h-22h)	16.00						3.6					
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	107.7	1.00	5.00000	0.95						
	So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	107.7	1.00	9.00000	-2.50						
	So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	107.7	1.00	2.00000	-3.03						
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	107.7	1.00	1.00000	0.00	0.0					
	Geometrie	Nr			x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m					
		Geometrie:			450570.00	5681056.00	698.66	125.40					
WEAI059	Bezeichnung	W11			Wirkradius /m		99999.00						
	Gruppe	WEA-Bestand Rev. 04			Lw (Tag) /dB(A)		107.71						
	Knotenzahl	1			Lw (Nacht) /dB(A)		104.11						
	Länge /m	---			Lw (Ruhe) /dB(A)		107.71						
	Länge /m (2D)	---			D0		0.00						
	Fläche /m²	---			Berechnungsgrundlage		ISO 9613-2 (1999) / Interimsverfahren						
					Unsicherheiten aktiviert		Nein						
					Hohe Quelle		Ja						
					Emission ist		Schallleistungspegel (Lw)						
	Emiss.-Variante	Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission	Referenz: N149/5.X, Mode 0, 105.6 dB(A)										
	Tag	Zuschlag /dB (A)	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
		Lw /dB (A)	107.7	-	-	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5
	Nacht	Emission	Referenz: N149/5.X, Mode 8, 102.0 dB(A)										
	Nacht	Zuschlag /dB (A)	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
		Lw /dB (A)	104.1	-	-	85.8	92.0	95.7	98.3	99.0	96.5	88.9	80.9
	Ruhe	Emission	Referenz: N149/5.X, Mode 0, 105.6 dB(A)										
	Ruhe	Zuschlag /dB (A)	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
		Lw /dB (A)	107.7	-	-	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-		0.0		0.0		0.0		-		0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB		Lwr /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)	16.00										1.9	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	107.7		1.00		1.00000		-6.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	107.7		1.00		13.00000		-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	107.7		1.00		2.00000		-3.03			
	Sonntag (6h-22h)	16.00										3.6	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	107.7		1.00		5.00000		0.95			
	So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	107.7		1.00		9.00000		-2.50			
	So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	107.7		1.00		2.00000		-3.03			
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	104.1		1.00		1.00000		0.00		0.0	
	Geometrie	Nr			x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:			451158.00		5681121.00		756.29		125.40		
WEAI060	Bezeichnung	W12			Wirkradius /m		99999.00						
	Gruppe	WEA-Bestand Rev. 04			Lw (Tag) /dB(A)		107.71						
	Knotenzahl	1			Lw (Nacht) /dB(A)		104.11						
	Länge /m	---			Lw (Ruhe) /dB(A)		107.71						
	Länge /m (2D)	---			D0		0.00						
	Fläche /m²	---			Berechnungsgrundlage		ISO 9613-2 (1999) / Interimsverfahren						
					Unsicherheiten aktiviert		Nein						
					Hohe Quelle		Ja						
					Emission ist		Schallleistungspegel (Lw)						
	Emiss.-Variante	Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission	Referenz: N149/5.X, Mode 0, 105.6 dB(A)										
	Tag	Zuschlag /dB (A)	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
		Lw /dB (A)	107.7	-	-	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5
	Nacht	Emission	Referenz: N149/5.X, Mode 8, 102.0 dB(A)										

	Nacht	Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	104.1	-	-	85.8	92.0	95.7	98.3	99.0	96.5	88.9	80.9
	Ruhe	Emission	Referenz: N149/5.X, Mode 0, 105.6 dB(A)										
	Ruhe	Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	107.7	-	-	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5
	Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag
	TA Lärm (2017)				0.0		0.0		0.0		-		0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB		Lwr /dB(A)
	Werktag (6h-22h)		16.00										1.9
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe	107.7		1.00		1.00000		-6.04		
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag	107.7		1.00		13.00000		-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe	107.7		1.00		2.00000		-3.03		
	Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe	107.7		1.00		5.00000		0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag	107.7		1.00		9.00000		-2.50		
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe	107.7		1.00		2.00000		-3.03		
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht	104.1		1.00		1.00000		0.00		0.0
	Geometrie					Nr		x/m		y/m		z(abs) /m	
			Geometrie:					451119.00		5681504.00		691.08	
												125.40	

Anhang 2 / Berechnungsausdruck: Zusatzbelastung

Kurze Liste		Punktberechnung							
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (2017)							
ZB Rev. 03		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"							
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt001	IO1	50.0	37.2	50.0	38.9	35.0	35.3		
IPkt002	IO2	60.0	41.0	60.0	41.0	45.0	41.0		
IPkt003	IO3	55.0	40.7	55.0	42.4	40.0	38.8		
IPkt004	IO4	50.0	35.6	50.0	37.3	35.0	33.6		
IPkt005	IO5.1	60.0	40.7	60.0	40.7	45.0	40.7		
IPkt006	IO5.2	60.0	40.1	60.0	40.1	45.0	40.1		
IPkt007	IO5.3	60.0	39.8	60.0	39.8	45.0	39.8		
IPkt008	IO6	60.0	40.2	60.0	40.2	45.0	40.2		
IPkt009	IO7	60.0	39.9	60.0	39.9	45.0	39.9		
IPkt010	IO8	60.0	40.7	60.0	40.7	45.0	40.7		
IPkt011	IO9	60.0	38.3	60.0	38.3	45.0	38.3		
IPkt012	IO10	60.0	43.8	60.0	43.8	45.0	43.8		
IPkt013	IO11.1	60.0	43.5	60.0	43.5	45.0	43.5		
IPkt014	IO11.2	60.0	43.8	60.0	43.8	45.0	43.8		
IPkt015	IO12	60.0	36.7	60.0	36.7	45.0	36.7		
IPkt016	IO13	60.0	40.3	60.0	40.3	45.0	40.3		
IPkt017	IO14	55.0	40.5	55.0	42.2	40.0	38.6		
IPkt018	IO15	50.0	35.8	50.0	37.5	35.0	33.9		

Anhang 3 / Berechnungsausdruck der Teilimmissionspegel der Zusatzbelastung inklusive Unsicherheiten der Emissionsdaten zur Berechnung der Vergleichswerte für Abnahme- und Überwachungsmessungen

Element-Notizen	
WEAI049 W1	N163/6.X, NH: 164.0 m
WEAI050 W2	N163/6.X, NH: 164.0 m
WEAI051 W3	N163/6.X, NH: 164.0 m
WEAI052 W4	N163/6.X, NH: 164.0 m

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

Windenergieanlage (4)													ZB Lemax Rev. 03			
WEAI049	Bezeichnung		W1				Wirkradius /m				99999.00					
	Gruppe		ZB Lemax Rev. 04				Lw (Tag) /dB(A)				109.06					
	Knotenzahl		1				Lw (Nacht) /dB(A)				109.06					
	Länge /m		---				Lw (Ruhe) /dB(A)				109.06					
	Länge /m (2D)		---				D0				0.00					
	Fläche /m²		---				Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 (1999) / Interimsverfahren					
							Unsicherheiten aktiviert				Nein					
							Hohe Quelle				Ja					
							Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)					
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz			
	Tag	Emission /dB (A)	107.4	-	-	88.6	96.2	98.3	99.5	101.3	102.0	96.4	82.0			
		Zuschlag /dB (A)		1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7			
		Lw /dB (A)	109.1	-	-	90.3	97.9	100.0	101.2	103.0	103.7	98.1	83.7			
	Nacht	Emission /dB (A)	107.4	-	-	88.6	96.2	98.3	99.5	101.3	102.0	96.4	82.0			
		Zuschlag /dB (A)		1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7			
		Lw /dB (A)	109.1	-	-	90.3	97.9	100.0	101.2	103.0	103.7	98.1	83.7			
	Ruhe	Emission /dB (A)	107.4	-	-	88.6	96.2	98.3	99.5	101.3	102.0	96.4	82.0			
		Zuschlag /dB (A)		1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7			
		Lw /dB (A)	109.1	-	-	90.3	97.9	100.0	101.2	103.0	103.7	98.1	83.7			
	Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag			
	TA Lärm (2017)				0.0		0.0		0.0		-		0.0			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB		Lwr /dB(A)			
	Werktag (6h-22h)		16.00										1.9			
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe	109.1		1.00		1.00000		-6.04					
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag	109.1		1.00		13.00000		-0.90					
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe	109.1		1.00		2.00000		-3.03					
	Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6			
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe	109.1		1.00		5.00000		0.95					
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag	109.1		1.00		9.00000		-2.50					
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe	109.1		1.00		2.00000		-3.03					
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht	109.1		1.00		1.00000		0.00		0.0			
	Geometrie					Nr		x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m		
						Geometrie:		442947.00		5677000.00		629.59		164.00		
WEAI050	Bezeichnung		W2				Wirkradius /m				99999.00					
	Gruppe		ZB Lemax Rev. 04				Lw (Tag) /dB(A)				109.06					
	Knotenzahl		1				Lw (Nacht) /dB(A)				109.06					
	Länge /m		---				Lw (Ruhe) /dB(A)				109.06					
	Länge /m (2D)		---				D0				0.00					
	Fläche /m²		---				Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 (1999) / Interimsverfahren					
							Unsicherheiten aktiviert				Nein					
							Hohe Quelle				Ja					

							Emission ist				Schalleistungspegel (Lw)				
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz		
	Tag	Emission /dB (A)	107.4	-	-	88.6	96.2	98.3	99.5	101.3	102.0	96.4	82.0		
		Zuschlag /dB (A)		1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7		
		Lw /dB (A)	109.1	-	-	90.3	97.9	100.0	101.2	103.0	103.7	98.1	83.7		
	Nacht	Emission /dB (A)	107.4	-	-	88.6	96.2	98.3	99.5	101.3	102.0	96.4	82.0		
		Zuschlag /dB (A)		1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7		
		Lw /dB (A)	109.1	-	-	90.3	97.9	100.0	101.2	103.0	103.7	98.1	83.7		
	Ruhe	Emission /dB (A)	107.4	-	-	88.6	96.2	98.3	99.5	101.3	102.0	96.4	82.0		
		Zuschlag /dB (A)		1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7		
		Lw /dB (A)	109.1	-	-	90.3	97.9	100.0	101.2	103.0	103.7	98.1	83.7		
	Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)				0.0		0.0		0.0				0.0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB		Lwr /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)		16.00										1.9		
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe	109.1		1.00		1.00000		-6.04				
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag	109.1		1.00		13.00000		-0.90				
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe	109.1		1.00		2.00000		-3.03				
	Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6		
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe	109.1		1.00		5.00000		0.95				
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag	109.1		1.00		9.00000		-2.50				
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe	109.1		1.00		2.00000		-3.03				
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht	109.1		1.00		1.00000		0.00		0.0		
	Geometrie					Nr	x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m		
						Geometrie:		443301.00		5676911.00		629.47		164.00	
WEAI051	Bezeichnung		W3				Wirkradius /m				99999.00				
	Gruppe		ZB Lemax Rev. 04				Lw (Tag) /dB(A)				109.06				
	Knotenzahl		1				Lw (Nacht) /dB(A)				109.06				
	Länge /m		---				Lw (Ruhe) /dB(A)				109.06				
	Länge /m (2D)		---				D0				0.00				
	Fläche /m²		---				Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 (1999) / Interimsverfahren				
							Unsicherheiten aktiviert				Nein				
							Hohe Quelle				Ja				
							Emission ist				Schalleistungspegel (Lw)				
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz		
	Tag	Emission /dB (A)	107.4	-	-	88.6	96.2	98.3	99.5	101.3	102.0	96.4	82.0		
		Zuschlag /dB (A)		1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7		
		Lw /dB (A)	109.1	-	-	90.3	97.9	100.0	101.2	103.0	103.7	98.1	83.7		
	Nacht	Emission /dB (A)	107.4	-	-	88.6	96.2	98.3	99.5	101.3	102.0	96.4	82.0		
		Zuschlag /dB (A)		1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7		
		Lw /dB (A)	109.1	-	-	90.3	97.9	100.0	101.2	103.0	103.7	98.1	83.7		
	Ruhe	Emission /dB (A)	107.4	-	-	88.6	96.2	98.3	99.5	101.3	102.0	96.4	82.0		
		Zuschlag /dB (A)		1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7		
		Lw /dB (A)	109.1	-	-	90.3	97.9	100.0	101.2	103.0	103.7	98.1	83.7		
	Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)				0.0		0.0		0.0				0.0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB		Lwr /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)		16.00										1.9		
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe	109.1		1.00		1.00000		-6.04				
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag	109.1		1.00		13.00000		-0.90				
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe	109.1		1.00		2.00000		-3.03				
	Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6		
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe	109.1		1.00		5.00000		0.95				
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag	109.1		1.00		9.00000		-2.50				
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe	109.1		1.00		2.00000		-3.03				
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht	109.1		1.00		1.00000		0.00		0.0		
	Geometrie					Nr	x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m		
						Geometrie:		443490.00		5676322.00		647.84		164.00	
WEAI052	Bezeichnung		W4				Wirkradius /m				99999.00				
	Gruppe		ZB Lemax Rev. 04				Lw (Tag) /dB(A)				109.06				

	Knotenzahl		1				Lw (Nacht) /dB(A)				109.06				
	Länge /m		---				Lw (Ruhe) /dB(A)				109.06				
	Länge /m (2D)		---				D0				0.00				
	Fläche /m²		---				Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 (1999) / Interimsverfahren				
							Unsicherheiten aktiviert				Nein				
							Hohe Quelle				Ja				
							Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)				
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz		
	Tag	Emission /dB (A)	107.4	-	-	88.6	96.2	98.3	99.5	101.3	102.0	96.4	82.0		
		Zuschlag /dB (A)		1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7		
		Lw /dB (A)	109.1	-	-	90.3	97.9	100.0	101.2	103.0	103.7	98.1	83.7		
	Nacht	Emission /dB (A)	107.4	-	-	88.6	96.2	98.3	99.5	101.3	102.0	96.4	82.0		
		Zuschlag /dB (A)		1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7		
		Lw /dB (A)	109.1	-	-	90.3	97.9	100.0	101.2	103.0	103.7	98.1	83.7		
	Ruhe	Emission /dB (A)	107.4	-	-	88.6	96.2	98.3	99.5	101.3	102.0	96.4	82.0		
		Zuschlag /dB (A)		1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7		
		Lw /dB (A)	109.1	-	-	90.3	97.9	100.0	101.2	103.0	103.7	98.1	83.7		
	Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)				0.0		0.0		0.0				0.0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB		Lwr /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)		16.00										1.9		
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe	109.1		1.00		1.00000		-6.04				
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag	109.1		1.00		13.00000		-0.90				
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe	109.1		1.00		2.00000		-3.03				
	Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6		
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe	109.1		1.00		5.00000		0.95				
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag	109.1		1.00		9.00000		-2.50				
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe	109.1		1.00		2.00000		-3.03				
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht	109.1		1.00		1.00000		0.00		0.0		
	Geometrie					Nr	x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m		
						Geometrie:		443398.00		5675846.00		669.35		164.00	

Mittlere Liste »		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (2017)					
IPkt001 »	IO1	ZB Lemax Rev. 03		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 443190.00 m		y = 5678730.00 m		z = 394.09 m	
		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB				
WEAI049 »	W1	30.8	30.8				
WEAI050 »	W2	30.4	33.6				
WEAI051 »	W3	26.9	34.5				
WEAI052 »	W4	24.8	34.9				
	Summe		34.9				

IPkt002 »	IO2	ZB Lemax Rev. 03		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 443746.00 m		y = 5677754.00 m		z = 327.48 m	
		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB				
WEAI049 »	W1	35.9	35.9				
WEAI050 »	W2	37.3	39.7				
WEAI051 »	W3	32.8	40.5				
WEAI052 »	W4	24.8	40.6				
	Summe		40.6				

IPkt003 »	IO3	ZB Lemax Rev. 03		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 444355.00 m		y = 5677596.00 m		z = 318.89 m	
		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB				
WEAI049 »	W1	32.3	32.3				
WEAI050 »	W2	34.4	36.5				
WEAI051 »	W3	32.2	37.9				
WEAI052 »	W4	29.2	38.4				
	Summe		38.4				

IPkt004 »	IO4	ZB Lemax Rev. 03		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 445224.00 m		y = 5677848.00 m		z = 326.33 m	
		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB				
WEAI049 »	W1	26.9	26.9				
WEAI050 »	W2	28.4	30.7				
WEAI051 »	W3	27.5	32.4				
WEAI052 »	W4	25.6	33.2				
	Summe		33.2				

IPkt005 »	IO5.1	ZB Lemax Rev. 03		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 444294.00 m		y = 5677160.00 m		z = 330.20 m	
		Nacht (22h-6h)					
		L _{r,i,A}	L _{r,A}				
		/dB	/dB				
WEAI049 »	W1	33.6	33.6				
WEAI050 »	W2	36.6	38.4				
WEAI051 »	W3	35.2	40.1				
WEAI052 »	W4	27.0	40.3				
	Summe		40.3				

IPkt006 »	IO5.2	ZB Lemax Rev. 03		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 444319.00 m		y = 5677111.00 m		z = 328.58 m	
		Nacht (22h-6h)					
		L _{r,i,A}	L _{r,A}				
		/dB	/dB				
WEAI049 »	W1	33.4	33.4				
WEAI050 »	W2	36.5	38.2				
WEAI051 »	W3	33.3	39.4				
WEAI052 »	W4	27.2	39.7				
	Summe		39.7				

IPkt007 »	IO5.3	ZB Lemax Rev. 03		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 444380.00 m		y = 5676975.00 m		z = 329.21 m	
		Nacht (22h-6h)					
		L _{r,i,A}	L _{r,A}				
		/dB	/dB				
WEAI049 »	W1	28.2	28.2				
WEAI050 »	W2	34.2	35.1				
WEAI051 »	W3	35.8	38.5				
WEAI052 »	W4	32.5	39.4				
	Summe		39.4				

IPkt008 »	IO6	ZB Lemax Rev. 04		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 444485.00 m		y = 5676750.00 m		z = 321.03 m	
		Nacht (22h-6h)					
		L _{r,i,A}	L _{r,A}				
		/dB	/dB				
WEAI049 »	W1	27.3	27.3				
WEAI050 »	W2	35.0	35.6				
WEAI051 »	W3	35.9	38.8				
WEAI052 »	W4	33.1	39.8				
	Summe		39.8				

IPkt009 »	IO7	ZB Lemax Rev. 03		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 444475.00 m		y = 5676449.00 m		z = 314.04 m	
		Nacht (22h-6h)					
		L _{r,i,A}	L _{r,A}				
		/dB	/dB				
WEAI049 »	W1	26.6	26.6				
WEAI050 »	W2	29.6	31.4				
WEAI051 »	W3	36.8	37.9				
WEAI052 »	W4	34.5	39.5				
	Summe		39.5				

IPkt010 »	IO8	ZB Lemax Rev. 03		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 444424.00 m		y = 5675848.00 m		z = 327.22 m	
		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB				
WEAI049 »	W1	25.2	25.2				
WEAI050 »	W2	32.2	33.0				
WEAI051 »	W3	36.3	38.0				
WEAI052 »	W4	36.5	40.3				
	Summe		40.3				

IPkt011 »	IO9	ZB Lemax Rev. 03		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 443155.00 m		y = 5674728.00 m		z = 386.29 m	
		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB				
WEAI049 »	W1	27.7	27.7				
WEAI050 »	W2	28.2	31.0				
WEAI051 »	W3	31.6	34.3				
WEAI052 »	W4	35.5	37.9				
	Summe		37.9				

IPkt012 »	IO10	ZB Lemax Rev. 03		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 442915.00 m		y = 5675457.00 m		z = 370.78 m	
		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB				
WEAI049 »	W1	32.2	32.2				
WEAI050 »	W2	32.5	35.4				
WEAI051 »	W3	36.5	39.0				
WEAI052 »	W4	41.4	43.4				
	Summe		43.4				

IPkt013 »	IO11.1	ZB Lemax Rev. 03		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 442744.00 m		y = 5675831.00 m		z = 357.60 m	
		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB				
WEAI049 »	W1	30.3	30.3				
WEAI050 »	W2	30.1	33.2				
WEAI051 »	W3	38.0	39.2				
WEAI052 »	W4	40.9	43.1				
	Summe		43.1				

IPkt014 »	IO11.2	ZB Lemax Rev. 03		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 442713.00 m		y = 5676037.00 m		z = 395.28 m	
		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB				
WEAI049 »	W1	32.3	32.3				
WEAI050 »	W2	31.7	35.0				
WEAI051 »	W3	38.9	40.4				
WEAI052 »	W4	40.3	43.4				
	Summe		43.4				

IPkt015 »	IO12	ZB Lemax Rev. 03		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 441830.00 m		y = 5676455.00 m		z = 337.71 m	
		Nacht (22h-6h)					
		L _{r,i,A}	L _{r,A}				
		/dB	/dB				
WEAI049 »	W1	33.3	33.3				
WEAI050 »	W2	27.4	34.3				
WEAI051 »	W3	26.5	35.0				
WEAI052 »	W4	30.6	36.3				
	Summe		36.3				

IPkt016 »	IO13	ZB Lemax Rev. 03		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 441962.00 m		y = 5676986.00 m		z = 325.28 m	
		Nacht (22h-6h)					
		L _{r,i,A}	L _{r,A}				
		/dB	/dB				
WEAI049 »	W1	37.0	37.0				
WEAI050 »	W2	33.7	38.7				
WEAI051 »	W3	31.3	39.4				
WEAI052 »	W4	30.2	39.9				
	Summe		39.9				

IPkt017 »	IO14	ZB Lemax Rev. 03		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 442220.00 m		y = 5677905.00 m		z = 351.40 m	
		Nacht (22h-6h)					
		L _{r,i,A}	L _{r,A}				
		/dB	/dB				
WEAI049 »	W1	35.3	35.3				
WEAI050 »	W2	32.8	37.3				
WEAI051 »	W3	29.0	37.9				
WEAI052 »	W4	27.2	38.2				
	Summe		38.2				

IPkt018 »	IO15	ZB Lemax Rev. 03		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 442031.00 m		y = 5678547.00 m		z = 310.53 m	
		Nacht (22h-6h)					
		L _{r,i,A}	L _{r,A}				
		/dB	/dB				
WEAI049 »	W1	30.4	30.4				
WEAI050 »	W2	28.8	32.7				
WEAI051 »	W3	21.0	33.0				
WEAI052 »	W4	24.2	33.5				
	Summe		33.5				

Anhang 4 / Berechnungsausdruck: Vorbelastung

Kurze Liste		Punktberechnung							
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (2017)							
VB Rev. 04		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"							
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt001	IO1	50.0	18.4	50.0	20.1	35.0	14.7		
IPkt002	IO2	60.0	17.5	60.0	17.5	45.0	15.7		
IPkt003	IO3	55.0	20.6	55.0	22.3	40.0	17.0		
IPkt004	IO4	50.0	23.5	50.0	25.2	35.0	20.4		
IPkt005	IO5.1	60.0	14.5	60.0	14.5	45.0	13.2		
IPkt006	IO5.2	60.0	14.6	60.0	14.6	45.0	13.4		
IPkt007	IO5.3	60.0	17.1	60.0	17.1	45.0	15.6		
IPkt008	IO6	60.0	15.7	60.0	15.7	45.0	14.0		
IPkt009	IO7	60.0	13.5	60.0	13.5	45.0	12.1		
IPkt010	IO8	60.0	12.5	60.0	12.5	45.0	10.9		
IPkt011	IO9	60.0	9.6	60.0	9.6	45.0	7.9		
IPkt012	IO10	60.0	10.0	60.0	10.0	45.0	8.3		
IPkt013	IO11.1	60.0	9.6	60.0	9.6	45.0	7.7		
IPkt014	IO11.2	60.0	10.3	60.0	10.3	45.0	8.7		
IPkt015	IO12	60.0	9.2	60.0	9.2	45.0	7.4		
IPkt016	IO13	60.0	10.0	60.0	10.0	45.0	8.3		
IPkt017	IO14	55.0	12.5	55.0	14.2	40.0	8.8		
IPkt018	IO15	50.0	12.9	50.0	14.6	35.0	9.3		

Anhang 5 / Berechnungsausdruck: Gesamtbelastung (Übersicht)

Kurze Liste		Punktberechnung							
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (2017)							
GB Rev. 04		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"							
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt001	IO1	50.0	37.3	50.0	39.0	35.0	35.3		
IPkt002	IO2	60.0	41.0	60.0	41.0	45.0	41.0		
IPkt003	IO3	55.0	40.8	55.0	42.5	40.0	38.8		
IPkt004	IO4	50.0	35.8	50.0	37.5	35.0	33.8		
IPkt005	IO5.1	60.0	40.7	60.0	40.7	45.0	40.7		
IPkt006	IO5.2	60.0	40.1	60.0	40.1	45.0	40.1		
IPkt007	IO5.3	60.0	39.9	60.0	39.9	45.0	39.9		
IPkt008	IO6	60.0	40.3	60.0	40.3	45.0	40.2		
IPkt009	IO7	60.0	39.9	60.0	39.9	45.0	39.9		
IPkt010	IO8	60.0	40.7	60.0	40.7	45.0	40.7		
IPkt011	IO9	60.0	38.4	60.0	38.4	45.0	38.4		
IPkt012	IO10	60.0	43.8	60.0	43.8	45.0	43.8		
IPkt013	IO11.1	60.0	43.5	60.0	43.5	45.0	43.5		
IPkt014	IO11.2	60.0	43.8	60.0	43.8	45.0	43.8		
IPkt015	IO12	60.0	36.7	60.0	36.7	45.0	36.7		
IPkt016	IO13	60.0	40.3	60.0	40.3	45.0	40.3		
IPkt017	IO14	55.0	40.6	55.0	42.3	40.0	38.6		
IPkt018	IO15	50.0	35.9	50.0	37.6	35.0	33.9		

Anhang 6 / Berechnungsausdruck: Gesamtbelastung (Detaillierte Ergebnisse)

Lange Liste - Alle Teilquellen / A-Summenpegel gebildet

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)	
GB Rev. 04	Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	Nacht (22h-6h)

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt001	IO1	443190	5678730	394	35.3

ISO 9613-2		LrT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LrT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001	BGA	96.0	3.0	3260.9	81.3	6.3	4.4	0.0	0.0	0.3	0.0	6.7

ISO 9613-2		LrT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LrT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI045	W1	109.5	0.0	1762.8	75.9	5.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.2
WEAI046	W2	109.5	0.0	1837.5	76.3	5.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.8
WEAI047	W3	109.5	0.0	2439.8	78.7	6.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.3
WEAI048	W4	109.5	0.0	2904.6	80.3	7.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.2
WEAI053	W5	105.0	0.0	9420.1	90.5	13.5	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0	-0.8
WEAI054	W6	105.0	0.0	9780.3	90.8	13.7	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0	-1.3
WEAI055	W7	102.5	0.0	9378.8	90.4	13.5	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0	-3.2
WEAI056	W8	105.0	0.0	9712.0	90.7	13.7	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0	-1.2
WEAI057	W9	104.1	0.0	7427.4	88.4	11.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6
WEAI058	W10	107.7	0.0	7743.9	88.8	11.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.6
WEAI059	W11	104.1	0.0	8326.9	89.4	11.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9
WEAI060	W12	104.1	0.0	8405.5	89.5	11.9	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0	1.0

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt002	IO2	443746	5677754	327	41.0

ISO 9613-2		LrT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LrT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001	BGA	96.0	3.0	2840.0	80.1	5.5	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0

ISO 9613-2		LrT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LrT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI045	W1	109.5	0.0	1139.4	72.1	4.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.3
WEAI046	W2	109.5	0.0	999.94	71.0	3.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37.7
WEAI047	W3	109.5	0.0	1489.6	74.5	4.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.2
WEAI048	W4	109.5	0.0	1969.4	76.9	5.8	-3.0	0.0	0.0	4.7	0.0	25.2
WEAI053	W5	105.0	0.0	9261.4	90.3	13.4	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0	-0.5
WEAI054	W6	105.0	0.0	9623.6	90.7	13.6	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0	-1.1
WEAI055	W7	102.5	0.0	9172.9	90.3	13.3	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0	-2.9
WEAI056	W8	105.0	0.0	9516.4	90.6	13.5	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0	-0.9

WEAI057	W9	104.1	0.0	7314.5	88.3	11.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		7.8
WEAI058	W10	107.7	0.0	7590.0	88.6	11.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.8
WEAI059	W11	104.1	0.0	8152.2	89.2	11.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		6.2
WEAI060	W12	104.1	0.0	8279.8	89.4	11.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		6.0

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			Lr(IP) /dB(A)		
IPkt003	IO3	444355			5677596			319			38.8		

ISO 9613-2		L _{FT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}											
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Ab-stand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}		L _{FT}
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi001	BGA	96.0	3.0	2333.4	78.4	4.5	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0		11.7

ISO 9613-2		L _{FT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}											
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Ab-stand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}		L _{FT}
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI045	W1	109.5	0.0	1560.2	74.9	4.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.7
WEAI046	W2	109.5	0.0	1294.8	73.2	4.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		34.8
WEAI047	W3	109.5	0.0	1574.6	74.9	5.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.6
WEAI048	W4	109.5	0.0	2025.1	77.1	5.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.6
WEAI053	W5	105.0	0.0	8785.0	89.9	13.1	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		0.2
WEAI054	W6	105.0	0.0	9146.7	90.2	13.3	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-0.3
WEAI055	W7	102.5	0.0	8679.2	89.8	13.0	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-2.1
WEAI056	W8	105.0	0.0	9025.2	90.1	13.2	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-0.1
WEAI057	W9	104.1	0.0	6866.1	87.7	10.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		8.7
WEAI058	W10	107.7	0.0	7123.3	88.1	10.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.8
WEAI059	W11	104.1	0.0	7674.5	88.7	11.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		7.1
WEAI060	W12	104.1	0.0	7820.7	88.9	11.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		6.8

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			Lr(IP) /dB(A)		
IPkt004	IO4	445224			5677848			326			33.8		

ISO 9613-2		L _{FT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}											
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Ab-stand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}		L _{FT}
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi001	BGA	96.0	3.0	1450.9	74.2	2.8	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0		17.5

ISO 9613-2		L _{FT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}											
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Ab-stand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}		L _{FT}
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI045	W1	109.5	0.0	2448.6	78.8	6.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.3
WEAI046	W2	109.5	0.0	2160.5	77.7	5.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.8
WEAI047	W3	109.5	0.0	2332.1	78.4	6.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.9
WEAI048	W4	109.5	0.0	2731.3	79.7	6.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.0
WEAI053	W5	105.0	0.0	7900.1	89.0	12.5	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		1.8
WEAI054	W6	105.0	0.0	8261.2	89.3	12.7	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		1.1
WEAI055	W7	102.5	0.0	7786.5	88.8	12.4	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-0.5
WEAI056	W8	105.0	0.0	8133.3	89.2	12.6	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		1.4
WEAI057	W9	104.1	0.0	6000.0	86.6	9.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.6
WEAI058	W10	107.7	0.0	6245.8	86.9	10.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		13.6

WEAI059	W11	104.1	0.0	6790.4	87.6	10.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.9
WEAI060	W12	104.1	0.0	6946.3	87.8	10.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.5

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			Lr(IP) /dB(A)	
IPkt005	IO5.1	444294			5677160			330			40.7	

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001	BGA	96.0	3.0	2605.9	79.3	5.0	4.7	0.0	0.0	0.8	0.0	9.2

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI045	W1	109.5	0.0	1389.1	73.9	4.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.0
WEAI046	W2	109.5	0.0	1066.6	71.6	3.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37.0
WEAI047	W3	109.5	0.0	1204.0	72.6	4.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.6
WEAI048	W4	109.5	0.0	1626.2	75.2	5.0	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0	27.4
WEAI053	W5	105.0	0.0	9046.8	90.1	13.0	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0	-0.2
WEAI054	W6	105.0	0.0	9407.6	90.5	13.4	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0	-0.8
WEAI055	W7	102.5	0.0	8925.5	90.0	13.2	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0	-2.5
WEAI056	W8	105.0	0.0	9273.3	90.3	13.2	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0	-0.6
WEAI057	W9	104.1	0.0	7154.1	88.1	10.9	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0	3.3
WEAI058	W10	107.7	0.0	7396.1	88.4	11.1	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0	6.4
WEAI059	W11	104.1	0.0	7936.3	89.0	11.5	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0	1.8
WEAI060	W12	104.1	0.0	8098.2	89.2	11.6	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0	1.5

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			Lr(IP) /dB(A)	
IPkt006	IO5.2	444319			5677111			329			40.1	

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001	BGA	96.0	3.0	2613.4	79.3	5.0	4.7	0.0	0.0	0.2	0.0	9.7

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI045	W1	109.5	0.0	1409.0	74.0	4.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.8
WEAI046	W2	109.5	0.0	1080.2	71.7	3.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.9
WEAI047	W3	109.5	0.0	1188.1	72.5	5.3	-3.0	0.0	0.0	2.1	0.0	33.7
WEAI048	W4	109.5	0.0	1601.4	75.1	5.0	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0	27.6
WEAI053	W5	105.0	0.0	9049.7	90.1	13.2	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0	-0.2
WEAI054	W6	105.0	0.0	9410.2	90.5	13.5	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0	-0.8
WEAI055	W7	102.5	0.0	8925.9	90.0	13.2	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0	-2.5
WEAI056	W8	105.0	0.0	9274.1	90.3	13.4	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0	-0.5
WEAI057	W9	104.1	0.0	7161.4	88.1	10.9	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0	3.3
WEAI058	W10	107.7	0.0	7401.0	88.4	11.1	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0	6.4
WEAI059	W11	104.1	0.0	7939.5	89.0	11.5	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0	1.8
WEAI060	W12	104.1	0.0	8103.7	89.2	11.6	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0	1.5

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt007	IO5.3	444380	5676975	329	39.9

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi001	BGA	96.0	3.0	2646.5	79.5	5.1	4.7	0.0	0.0	0.1	0.0		9.7

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab- stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LFT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI045	W1	109.5	0.0	1464.4	74.3	4.7	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		28.6
WEAI046	W2	109.5	0.0	1121.8	72.0	5.0	-3.0	0.0	0.0	1.9	0.0		34.6
WEAI047	W3	109.5	0.0	1148.9	72.2	4.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.2
WEAI048	W4	109.5	0.0	1534.5	74.7	4.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.9
WEAI053	W5	105.0	0.0	9066.3	90.1	13.3	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-0.2
WEAI054	W6	105.0	0.0	9426.2	90.5	13.5	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-0.8
WEAI055	W7	102.5	0.0	8936.3	90.0	13.2	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-2.5
WEAI056	W8	105.0	0.0	9284.9	90.4	13.4	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-0.6
WEAI057	W9	104.1	0.0	7190.5	88.1	11.1	-3.0	0.0	0.0	4.7	0.0		3.3
WEAI058	W10	107.7	0.0	7423.4	88.4	11.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.2
WEAI059	W11	104.1	0.0	7956.9	89.0	11.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		6.6
WEAI060	W12	104.1	0.0	8127.5	89.2	11.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		6.2

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt008	IO6	444485	5676750	321	40.2

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LFT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi001	BGA	96.0	3.0	2715.5	79.7	5.2	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		9.3

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab- stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LFT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI045	W1	109.5	0.0	1588.4	75.0	5.0	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		27.7
WEAI046	W2	109.5	0.0	1234.1	72.8	4.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.4
WEAI047	W3	109.5	0.0	1131.4	72.1	4.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.3
WEAI048	W4	109.5	0.0	1456.1	74.3	4.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.5
WEAI053	W5	105.0	0.0	9095.9	90.2	13.3	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-0.3
WEAI054	W6	105.0	0.0	9454.7	90.5	13.5	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-0.8
WEAI055	W7	102.5	0.0	8955.6	90.0	13.2	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-2.5
WEAI056	W8	105.0	0.0	9304.9	90.4	13.4	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-0.6
WEAI057	W9	104.1	0.0	7242.2	88.2	11.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		7.9
WEAI058	W10	107.7	0.0	7464.0	88.5	11.2	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		6.3
WEAI059	W11	104.1	0.0	7989.0	89.0	11.6	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		1.7
WEAI060	W12	104.1	0.0	8169.9	89.2	11.7	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		1.4

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt009	IO7	444475	5676449	314	39.9

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi001	BGA	96.0	3.0	2938.2	80.4	5.7	4.8	0.0	0.0	1.5	0.0		6.7

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI045	W1	109.5	0.0	1654.7	75.4	4.8	-3.0	0.0	0.0	5.0	0.0		27.0
WEAI046	W2	109.5	0.0	1300.5	73.3	4.4	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		30.0
WEAI047	W3	109.5	0.0	1047.7	71.4	3.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		37.2
WEAI048	W4	109.5	0.0	1284.4	73.2	4.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		34.9
WEAI053	W5	105.0	0.0	9270.0	90.3	12.8	-3.0	0.0	0.0	4.9	0.0		-0.6
WEAI054	W6	105.0	0.0	9627.2	90.7	13.0	-3.0	0.0	0.0	4.9	0.0		-1.2
WEAI055	W7	102.5	0.0	9119.4	90.2	13.3	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-2.8
WEAI056	W8	105.0	0.0	9469.2	90.5	13.5	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-0.8
WEAI057	W9	104.1	0.0	7438.9	88.4	11.1	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		2.8
WEAI058	W10	107.7	0.0	7649.9	88.7	11.3	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		6.0
WEAI059	W11	104.1	0.0	8166.1	89.2	11.7	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		1.4
WEAI060	W12	104.1	0.0	8356.9	89.4	11.8	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		1.1

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt010	IO8	444424	5675848	327	40.7

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQI001	BGA	96.0	3.0	3437.0	81.7	6.6	4.8	0.0	0.0	1.7	0.0		4.1

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI045	W1	109.5	0.0	1897.4	76.6	5.5	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		25.6
WEAI046	W2	109.5	0.0	1575.6	74.9	5.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.6
WEAI047	W3	109.5	0.0	1095.4	71.8	4.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.7
WEAI048	W4	109.5	0.0	1081.5	71.7	3.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.9
WEAI053	W5	105.0	0.0	9660.1	90.7	13.4	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-1.2
WEAI054	W6	105.0	0.0	10014	91.0	13.8	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-1.7
WEAI055	W7	102.5	0.0	9491.2	90.5	13.5	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-3.4
WEAI056	W8	105.0	0.0	9841.2	90.9	13.7	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-1.4
WEAI057	W9	104.1	0.0	7872.8	88.9	11.5	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		1.9
WEAI058	W10	107.7	0.0	8064.4	89.1	11.6	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		5.2
WEAI059	W11	104.1	0.0	8563.6	89.7	12.0	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		0.7
WEAI060	W12	104.1	0.0	8771.9	89.9	12.1	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		0.4

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt011	IO9	443155	5674728	386	38.4

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}											
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Ab-stand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}		L _{fT}
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi001	BGA	96.0	3.0	5102.8	85.2	9.8	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0		-0.8

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab- stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LFT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI045	W1	109.5	0.0	2294.4	78.2	6.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.1
WEAI046	W2	109.5	0.0	2201.4	77.9	6.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.6
WEAI047	W3	109.5	0.0	1649.7	75.3	5.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.0
WEAI048	W4	109.5	0.0	1178.6	72.4	4.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.9
WEAI053	W5	105.0	0.0	11346	92.1	14.6	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-3.5
WEAI054	W6	105.0	0.0	11699	92.4	14.7	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-3.9
WEAI055	W7	102.5	0.0	11172	92.0	14.5	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-5.7
WEAI056	W8	105.0	0.0	11522	92.2	14.6	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-3.7
WEAI057	W9	104.1	0.0	9561.6	90.6	12.6	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-0.9
WEAI058	W10	107.7	0.0	9753.1	90.8	12.8	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		2.4
WEAI059	W11	104.1	0.0	10250	91.2	13.1	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-1.9
WEAI060	W12	104.1	0.0	10461	91.4	13.2	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-2.2

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	L _r (IP) /dB(A)
IPkt012	IO10	442915	5675457	371	43.8

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}											
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Ab-stand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}		L _{fT}
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi001	BGA	96.0	3.0	4746.1	84.5	9.1	4.8	0.0	0.0	0.6	0.0		-0.0

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab- stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LFT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI045	W1	109.5	0.0	1564.9	74.9	4.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.6
WEAI046	W2	109.5	0.0	1526.4	74.7	4.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.9
WEAI047	W3	109.5	0.0	1075.0	71.6	3.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.9
WEAI048	W4	109.5	0.0	688.30	67.8	2.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		41.8
WEAI053	W5	105.0	0.0	11116	91.9	13.4	-3.0	0.0	0.0	5.0	0.0		-3.3
WEAI054	W6	105.0	0.0	11473	92.2	13.5	-3.0	0.0	0.0	5.0	0.0		-3.8
WEAI055	W7	102.5	0.0	10966	91.8	14.4	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-5.5
WEAI056	W8	105.0	0.0	11316	92.1	14.5	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-3.4
WEAI057	W9	104.1	0.0	9271.9	90.3	12.4	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-0.5
WEAI058	W10	107.7	0.0	9489.7	90.5	12.6	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		2.8
WEAI059	W11	104.1	0.0	10009	91.0	12.9	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-1.6
WEAI060	W12	104.1	0.0	10197	91.2	13.0	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-1.9

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	L _r (IP) /dB(A)
IPkt013	IO11.1	442744	5675831	358	43.5

ISO 9613-2		L _{FT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}												
------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQI001	BGA	96.0	3.0	4640.4	84.3	8.9	4.8	0.0	0.0	5.6	0.0		-4.7

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI045	W1	109.5	0.0	1217.3	72.7	4.2	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		30.7
WEAI046	W2	109.5	0.0	1245.2	72.9	4.3	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		30.5
WEAI047	W3	109.5	0.0	939.06	70.5	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		38.4
WEAI048	W4	109.5	0.0	724.65	68.2	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		41.3
WEAI053	W5	105.0	0.0	11057	91.9	10.7	-3.0	0.0	0.0	6.3	0.0		-4.6
WEAI054	W6	105.0	0.0	11417	92.2	11.9	-3.0	0.0	0.0	5.5	0.0		-4.3
WEAI055	W7	102.5	0.0	10921	91.8	14.3	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-5.4
WEAI056	W8	105.0	0.0	11270	92.0	10.8	-3.0	0.0	0.0	6.2	0.0		-4.8
WEAI057	W9	104.1	0.0	9183.6	90.3	12.4	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-0.3
WEAI058	W10	107.7	0.0	9416.1	90.5	12.5	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		2.9
WEAI059	W11	104.1	0.0	9946.8	91.0	12.9	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-1.5
WEAI060	W12	104.1	0.0	10121	91.1	13.0	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-1.7

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m		IPKT: y /m		IPKT: z /m		Lr(IP) /dB(A)	
IPkt014	IO11.2	442713		5676037		395		43.8	

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQI001	BGA	96.0	3.0	4545.0	84.2	8.7	4.8	0.0	0.0	0.5	0.0		0.9

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI045	W1	109.5	0.0	1018.3	71.2	3.7	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		32.7
WEAI046	W2	109.5	0.0	1079.1	71.7	3.9	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		32.1
WEAI047	W3	109.5	0.0	865.30	69.7	3.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		39.3
WEAI048	W4	109.5	0.0	762.11	68.6	3.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		40.7
WEAI053	W5	105.0	0.0	10976	91.8	14.2	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-3.0
WEAI054	W6	105.0	0.0	11336	92.1	14.5	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-3.5
WEAI055	W7	102.5	0.0	10846	91.7	14.3	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-5.3
WEAI056	W8	105.0	0.0	11195	92.0	14.3	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-3.3
WEAI057	W9	104.1	0.0	9089.0	90.2	12.3	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-0.2
WEAI058	W10	107.7	0.0	9328.2	90.4	12.5	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		3.1
WEAI059	W11	104.1	0.0	9863.8	90.9	12.8	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-1.4
WEAI060	W12	104.1	0.0	10032	91.0	12.9	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-1.6

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m		IPKT: y /m		IPKT: z /m		Lr(IP) /dB(A)	
IPkt015	IO12	441830		5676455		338		36.7	

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT

		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi001	BGA	96.0	3.0	5103.4	85.2	9.8	4.8	0.0	0.0	1.8	0.0		-2.6

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}											
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Ab- stand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}		L _{fT}
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI045	W1	109.5	0.0	1276.7	73.1	5.1	-3.0	0.0	0.0	1.3	0.0		33.7
WEAI046	W2	109.5	0.0	1567.5	74.9	4.9	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		27.8
WEAI047	W3	109.5	0.0	1694.0	75.6	5.2	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		26.9
WEAI048	W4	109.5	0.0	1714.5	75.7	5.6	-3.0	0.0	0.0	0.6	0.0		31.0
WEAI053	W5	105.0	0.0	11551	92.3	13.3	-3.0	0.0	0.0	5.0	0.0		-4.0
WEAI054	W6	105.0	0.0	11913	92.5	14.2	-3.0	0.0	0.0	4.9	0.0		-4.3
WEAI055	W7	102.5	0.0	11448	92.2	11.6	-3.0	0.0	0.0	5.7	0.0		-7.0
WEAI056	W8	105.0	0.0	11794	92.4	12.9	-3.0	0.0	0.0	5.2	0.0		-4.4
WEAI057	W9	104.1	0.0	9617.3	90.7	12.7	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-1.0
WEAI058	W10	107.7	0.0	9883.7	90.9	12.8	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		2.2
WEAI059	W11	104.1	0.0	10438	91.4	13.2	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-2.2
WEAI060	W12	104.1	0.0	10578	91.5	13.2	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-2.4

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m		IPKT: y /m		IPKT: z /m		Lr(IP) /dB(A)	
IPKt016	IO13	441962		5676986		325		40.3	

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}											
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Ab- stand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}		L _{fT}
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi001	BGA	96.0	3.0	4777.1	84.6	9.2	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0		0.4

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}											
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Ab- stand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}		L _{fT}
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI045	W1	109.5	0.0	1031.0	71.3	3.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		37.4
WEAI046	W2	109.5	0.0	1375.2	73.8	4.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		34.1
WEAI047	W3	109.5	0.0	1697.0	75.6	5.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.7
WEAI048	W4	109.5	0.0	1865.5	76.4	5.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.6
WEAI053	W5	105.0	0.0	11202	92.0	14.4	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-3.3
WEAI054	W6	105.0	0.0	11565	92.3	14.6	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-3.7
WEAI055	W7	102.5	0.0	11114	91.9	13.9	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-5.7
WEAI056	W8	105.0	0.0	11458	92.2	14.4	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-3.6
WEAI057	W9	104.1	0.0	9249.7	90.3	12.4	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-0.4
WEAI058	W10	107.7	0.0	9529.0	90.6	12.6	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		2.7
WEAI059	W11	104.1	0.0	10092	91.1	13.0	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-1.7
WEAI060	W12	104.1	0.0	10217	91.2	13.0	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-1.9

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m		IPKT: y /m		IPKT: z /m		Lr(IP) /dB(A)	
IPKt017	IO14	442220		5677905		351		38.6	

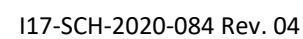
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}											
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Ab- stand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}		L _{fT}
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi001	BGA	96.0	3.0	4289.9	83.6	8.3	4.7	0.0	0.0	2.7	0.0		-0.4

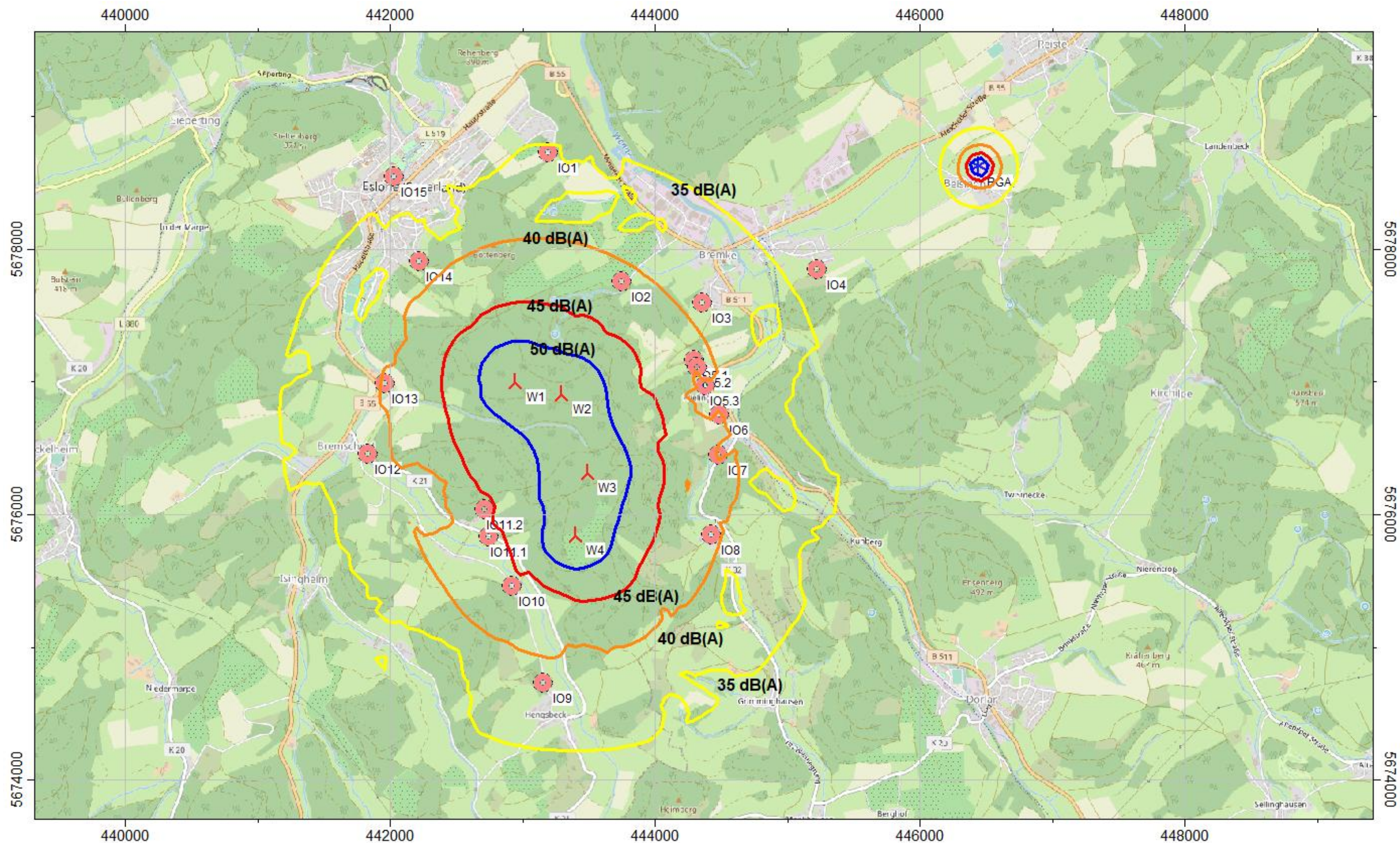
ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab- stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LFT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI045	W1	109.5	0.0	1193.7	72.5	4.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.7
WEAI046	W2	109.5	0.0	1494.6	74.5	4.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.2
WEAI047	W3	109.5	0.0	2051.0	77.2	5.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.4
WEAI048	W4	109.5	0.0	2393.4	78.6	6.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.6
WEAI053	W5	105.0	0.0	10610	91.5	13.1	-3.0	0.0	0.0	5.0	0.0		-2.7
WEAI054	W6	105.0	0.0	10971	91.8	13.8	-3.0	0.0	0.0	4.9	0.0		-3.1
WEAI055	W7	102.5	0.0	10549	91.5	9.7	-3.0	0.0	0.0	7.2	0.0		-7.3
WEAI056	W8	105.0	0.0	10887	91.7	11.0	-3.0	0.0	0.0	5.9	0.0		-4.0
WEAI057	W9	104.1	0.0	8629.3	89.7	12.0	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		0.6
WEAI058	W10	107.7	0.0	8931.5	90.0	12.2	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		3.7
WEAI059	W11	104.1	0.0	9507.6	90.6	12.6	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-0.8
WEAI060	W12	104.1	0.0	9605.2	90.7	12.7	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-1.0

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	L _r (IP) /dB(A)
IPkt018	IO15	442031	5678547	311	33.9

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab- stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi001	BGA	96.0	3.0	4418.9	83.9	8.5	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0		1.8



ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab- stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI045	W1	109.5	0.0	1825.9	76.2	5.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.8
WEAI046	W2	109.5	0.0	2095.5	77.4	5.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.2
WEAI047	W3	109.5	0.0	2682.0	79.6	6.7	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		21.4
WEAI048	W4	109.5	0.0	3048.4	80.7	7.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.6
WEAI053	W5	105.0	0.0	10582	91.5	14.1	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-2.4
WEAI054	W6	105.0	0.0	10942	91.8	14.3	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-2.9
WEAI055	W7	102.5	0.0	10547	91.5	14.1	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-4.9
WEAI056	W8	105.0	0.0	10879	91.7	14.3	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-2.8
WEAI057	W9	104.1	0.0	8586.4	89.7	12.0	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		0.7
WEAI058	W10	107.7	0.0	8908.4	90.0	12.2	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		3.7
WEAI059	W11	104.1	0.0	9493.5	90.5	12.6	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-0.8
WEAI060	W12	104.1	0.0	9564.5	90.6	12.6	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0		-0.9

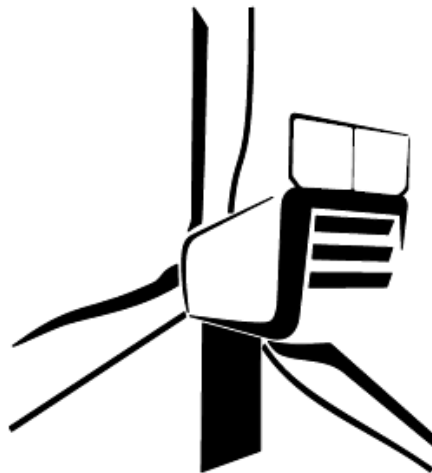




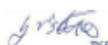


Anhang 8 / Auszug aus den Herstellerangaben für die N163/6.X [15]

Classification: Internal Purpose

 	Sales document	Doc.: 2017739IN
		Rev.: 10
Octave sound power levels / Oktav-Schallleistungspegel		Page: 1



Language: English
Department: Engineering / TAP

Author	Reviewer	Approver
 <small>PSF</small> 23-01-2025	 <small>AK</small> 28-01-2025	 <small>HRE</small> 28-01-2025

© 2025 Nordex Energy SE & Co. KG. All rights reserved.

Classification: Internal Purpose



Octave sound power levels / Oktav-Schallleistungspegel

Nordex N163/6.X

© Nordex Energy SE & Co. KG, Langenhorner Chaussee 600, D-22419 Hamburg, Germany
All rights reserved. Observe protection notice ISO 16016.
Alle Rechte vorbehalten. Schutzvermerk ISO 16016 beachten.

Nordex N163/6.X – Operating modes and hub heights / Betriebsweisen und Nabenhöhen

operating mode / Betriebsweise	rated power / Nennleistung [kW]	available hub heights / verfügbare Nabenhöhen [m]										
		98	108	113	118	119	134	138	148	159	164	169
Mode 0	7000	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Mode 1	6800	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Mode 2	6690	●	●	●	●	●	—	●	●	●	●	●
Mode 3	6530	●	●	●	●	●	—	●	●	●	●	●
Mode 4	6370	●	●	●	●	●	—	—	—	●	●	●
Mode 5	6240	●	●	●	●	●	—	—	—	●	●	●
Mode 6	6080	●	●	●	●	●	—	—	—	—	●	●
Mode 7	5940	○	○	○	○	○	○	—	—	—	○	○
Mode 8	5820	○	○	○	○	○	○	—	○	—	○	○
Mode 9	5270	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—
Mode 10	5180	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—
Mode 11	4810	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	—
Mode 12	4520	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Mode 13	4230	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Mode 14	3870	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Mode 15	3620	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Mode 16	3380	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Mode 17	3180	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

- mode available / Betriebsweise verfügbar
- mode on request / Betriebsweise auf Anfrage
- mode not available / Betriebsweise nicht verfügbar

Abbreviations / Abkürzungen:

STE ... Serrated Trailing Edge / Serrations

Classification: Internal Purpose

Octave sound power levels / Oktav-Schallleistungspegel



**Octave sound power levels / Oktav-Schallleistungspegel
Nordex N163/6.X with and without / mit und ohne serrated trailing edge**

Basis / Grundlagen:

The expected octave sound power levels of the Nordex N163/6.X are to be determined on basis of aerodynamical calculations and expected sound power levels. These values are valid for 98 m, 108 m, 113 m, 118 m, 119 m, 134 m, 138 m, 148 m, 159 m, 164 m and 169 m (see available hub heights on pg. 2). The expected octave sound power levels are only for information and will not be warranted.

Die erwarteten Oktav-Schallleistungspegel der Nordex N163/6.X werden auf der Basis aerodynamischer Berechnungen und der erwarteten Gesamt-Schallleistungspegel ermittelt. Diese Werte sind gültig für die Nabenhöhen 98 m, 108 m, 113 m, 118 m, 119 m, 134 m, 138 m, 148 m, 159 m, 164 m und 169 m (siehe verfügbare Nabenhöhen auf S. 2).

Die erwarteten Oktav-Schallleistungspegel dienen nur der Information und werden nicht gewährleistet.

Classification: Internal Purpose



Octave sound power levels / Oktav-Schallleistungspegel

Nordex N163/6.X without STE / ohne STE

octave sound power levels / Oktav-Schallleistungspegel in dB(A)									
operation mode / Betriebsweise	octave band mid frequency / Oktavband-Mittenfrequenz								Total
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Mode 0	88.6	97.8	100.3	101.6	103.5	104.2	97.4	83.0	109.4
Mode 1	88.4	97.6	100.1	101.4	103.3	104.0	97.2	82.8	109.2
Mode 2	88.0	97.2	99.7	101.0	102.9	103.6	96.8	82.4	108.8
Mode 3	87.5	96.7	99.2	100.5	102.4	103.1	96.3	81.9	108.3
Mode 4	87.0	96.2	98.7	100.0	101.9	102.6	95.8	81.4	107.8
Mode 5	86.5	95.7	98.2	99.5	101.4	102.1	95.3	80.9	107.3
Mode 6	86.0	95.2	97.7	99.0	100.9	101.6	94.8	80.4	106.8
Mode 7	85.5	94.7	97.2	98.5	100.4	101.1	94.3	79.9	106.3
Mode 8	85.0	94.2	96.7	98.0	99.9	100.6	93.8	79.4	105.8
Mode 9	83.0	92.2	94.7	96.0	97.9	98.6	91.8	77.4	103.8
Mode 10	82.5	91.7	94.2	95.5	97.4	98.1	91.3	76.9	103.3
Mode 11	82.0	91.2	93.7	95.0	96.9	97.6	90.8	76.4	102.8
Mode 12	81.5	90.7	93.2	94.5	96.4	97.1	90.3	75.9	102.3
Mode 13	81.0	90.2	92.7	94.0	95.9	96.6	89.8	75.4	101.8
Mode 14	80.5	89.7	92.2	93.5	95.4	96.1	89.3	74.9	101.3
Mode 15	80.0	89.2	91.7	93.0	94.9	95.6	88.8	74.4	100.8
Mode 16	79.5	88.7	91.2	92.5	94.4	95.1	88.3	73.9	100.3
Mode 17	79.0	88.2	90.7	92.0	93.9	94.6	87.8	73.4	99.8


Nordex N163/6.X with STE / mit STE




octave sound power levels / Oktav-Schallleistungspegel in dB(A)									
operation mode / Betriebsweise	octave band mid frequency / Oktavband-Mittenfrequenz								Total
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Mode 0	88.6	96.2	98.3	99.5	101.3	102.0	96.4	82.0	107.4
Mode 1	88.4	96.0	98.1	99.3	101.1	101.8	96.2	81.8	107.2
Mode 2	88.0	95.6	97.7	98.9	100.7	101.4	95.8	81.4	106.8
Mode 3	87.5	95.1	97.2	98.4	100.2	100.9	95.3	80.9	106.3
Mode 4	87.0	94.6	96.7	97.9	99.7	100.4	94.8	80.4	105.8
Mode 5	86.5	94.1	96.2	97.4	99.2	99.9	94.3	79.9	105.3
Mode 6	86.0	93.6	95.7	96.9	98.7	99.4	93.8	79.4	104.8
Mode 7	85.5	93.1	95.2	96.4	98.2	98.9	93.3	78.9	104.3
Mode 8	85.0	92.6	94.7	95.9	97.7	98.4	92.8	78.4	103.8
Mode 9	83.0	90.6	92.7	93.9	95.7	96.4	90.8	76.4	101.8
Mode 10	82.5	90.1	92.2	93.4	95.2	95.9	90.3	75.9	101.3
Mode 11	82.0	89.6	91.7	92.9	94.7	95.4	89.8	75.4	100.8
Mode 12	81.5	89.1	91.2	92.4	94.2	94.9	89.3	74.9	100.3
Mode 13	81.0	88.6	90.7	91.9	93.7	94.4	88.8	74.4	99.8
Mode 14	80.5	88.1	90.2	91.4	93.2	93.9	88.3	73.9	99.3
Mode 15	80.0	87.6	89.7	90.9	92.7	93.4	87.8	73.4	98.8
Mode 16	79.5	87.1	89.2	90.4	92.2	92.9	87.3	72.9	98.3
Mode 17	79.0	86.6	88.7	89.9	91.7	92.4	86.8	72.4	97.8

Anhang 9 / Fotodokumentation der Immissionsorte

Bezeichnung	Adresse	Bild
IO1	Reihnerhorst 22, Eslohe	
IO2	Husener Weg 1, Bremke	
IO3	Zu den Pappeln 5, Bremke	

Bezeichnung	Adresse	Bild
IO4	Auf der Tenne 4, Bremke	
IO5.1	Frielinghausen 6a, Frielinghausen	
IO5.2	Frielinghausen 6b, Frielinghausen	

Bezeichnung	Adresse	Bild
IO5.3	Frielinghausen 19, Frielinghausen	
IO6	Frielinghausen 13, Frielinghausen	
IO7	Frielinghausen 18, Frielinghausen	

Bezeichnung	Adresse	Bild
IO8	Lochtrop 2, Lochtrop	
IO9	Hengsbeck 2, Hengsbeck	
IO10	Bremscheid 34, Bremscheid	

Bezeichnung	Adresse	Bild
IO11.1	Bremscheid 13, Bremscheid	
IO11.2	Bremscheid 17a, Bremscheid	
IO12	Bremscheid 11a, Bermscheid	

Bezeichnung	Adresse	Bild
IO13	Bremscheid 5, Bremscheid	
IO14	Christine-Koch-Str. 18, Eslohe	
IO15	Parkweg 5, Eslohe	