

Prüfbericht

WICO 230SCA22-01

24.04.2023

Ermittlung der Schallimmission durch Prognose

nach TA Lärm 1998

Quellenart	Windenergieanlage (WEA)
Prüfobjekt:	Neun WEA des Typs Vestas V172-7.2 MW als Zusatzbelastung
LAI-Hinweise:	Hinweise des LAI zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen mit Stand 30. Juni 2016
Standort:	Vellahn, Mecklenburg-Vorpommern

Projekt

Titel:

Ermittlung der Schallimmission durch Prognose

Standort:

Vellahn, Mecklenburg-Vorpommern

Aufgabenstellung:

Berechnung und Beurteilung der Schallimmission nach TA Lärm /1/, DIN ISO 9613-2 /2/ und den LAI-Hinweisen aus dem Jahr 2016 /9/ in Verbindung mit den Festlegungen der Prüfanweisung QMP-11 /14/ der WIND-consult GmbH.

Prüfobjekt:

Neun WEA des Typs Vestas V172-7.2 MW als Zusatzbelastung

Referenzdokumente (Bezugsquellen):

keine

Standard:

Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm 1998 /1/

Auftrag

Auftraggeber:

Windpark Vellahn GmbH & Co. KG, Windmühlenberg, 24814 Sehestedt

Auftragnehmer:

WIND-consult GmbH, Reuterstraße 9, 18211 Bargeshagen

Auftragsnummer:

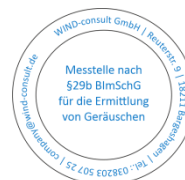
WICO 230SCA22

Auftragserteilung:

07.10.2022

Auftragsbestätigung:

11.10.2022



Bearbeitung:

René Gradewald M.Sc.

Prüfingenieur

Prüfung:

C. Hoffmann M.Eng.

fachl. Verantw.der Messstelle

Freigabe:

Dipl.-Ing. J. Schwabe

Geschäftsleitung

(Dieser Prüfbericht wurde elektronisch unterschrieben.)

Dieser Prüfbericht darf nur mit schriftlicher Zustimmung der WIND-consult GmbH auszugsweise vervielfältigt und genutzt werden. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das Mess- / Prüfobjekt.

Inhalt

1	EINFÜHRUNG	5
1.1	AUFGABENSTELLUNG	5
1.2	METHODE DER BERECHNUNG UND BEURTEILUNG	5
1.3	TIEFFREQUENTE GERÄUSCHE UND INFRASCHALL	8
2	METHODE DER PROGNOSEUNSIKERHEIT	9
2.1	ERMITTLUNG DER PROGNOSEUNSIKERHEIT NACH DEN LAI-HINWEISEN 2016 /9/	9
2.2	VORGABEN FÜR DAS BUNDESLAND MECKLENBURG-VORPOMMERN	10
3	STANDORT- UND PROJEKTBSCHREIBUNG	11
4	EINGANGSDATEN FÜR DIE BERECHNUNG	14
4.1	KOORDINATENSYSTEM UND KOORDINATEN	14
4.2	PARAMETER DER EMISSIONSQUELLE – VORBELASTUNG	14
4.3	PARAMETER DER EMISSIONSQUELLE – ZUSATZBELASTUNG	15
4.4	BETRIEBSKONFIGURATION IM WINDPARK	16
4.5	IMMISSIONSORTE	17
5	ERGEBNISSE	18
5.1	VORBELASTUNG	18
5.2	ZUSATZBELASTUNG	19
5.3	GESAMTBELASTUNG	20
6	ABWEICHUNG ZU DEN RICHTLINIEN	22
7	ZUSAMMENFASSUNG	23
8	LITERATUR	25
9	VERZEICHNIS DER VERWENDETEN FORMELZEICHEN UND ABKÜRZUNGEN	26

10 ANHÄNGE	28
10.1 PARAMETER DER EMISSIONSQUELLEN	28
10.2 PARAMETER DER IMMISSIONSORTE	34
10.3 LAGEPLAN – RECHENMODELL	35
10.4 DIGITALES HÖHENMODELL	36
10.5 RASTERLÄRMKARTE VORBELASTUNG - BEURTEILUNGSZEITRAUM NACHT	37
10.6 RASTERLÄRMKARTE ZUSATZBELASTUNG - BEURTEILUNGSZEITRAUM NACHT (VARIANTE 1)	38
10.7 RASTERLÄRMKARTE ZUSATZBELASTUNG - BEURTEILUNGSZEITRAUM NACHT (VARIANTE 2)	39
10.8 RASTERLÄRMKARTE GESAMTBELASTUNG - BEURTEILUNGSZEITRAUM NACHT	40
10.9 VERWENDETES RECHENMODELL IN IMMI	41
10.10 EINZELPUNKTBERECHNUNG – ZUSATZBELASTUNG NACHT (SUMMENPEGEL) (VARIANTE1)	43
10.11 EINZELPUNKTBERECHNUNG – GESAMTBELASTUNG NACHT (SUMMENPEGEL) (VARIANTE2)	51
10.12 LEGENDE ZU ANLAGE 10.10 UND ANLAGE 10.11	62
10.13 FOTODOKUMENTATION	63

1 Einführung

1.1 Aufgabenstellung

Die WIND-consult GmbH wurde beauftragt, für den, durch die Windpark Vellahn GmbH & Co. KG, geplanten Windpark am Standort Vellahn, eine Ermittlung der Geräuschimmissionen durch Prognose nach /1/ in Verbindung mit den LAI-Hinweisen 2016 /9/ auf Grundlage verfügbarer akustischer Daten, durchzuführen.

Die Berechnungen werden in zwei Varianten durchgeführt. In Variante 1 werden keine WEA der Vorbelastung berücksichtigt. In Variante 2 werden sieben WEA der Vorbelastung aus einer Fremdplanung berücksichtigt.

Nach der 4. Bundes-Immissionsschutzverordnung (4. BImSchV) /4/ stellen WEA mit einer Gesamthöhe von mehr als 50 m eine genehmigungsbedürftige Anlage dar, welche eines Genehmigungsverfahrens nach Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) /3/ bedürfen. Die 9. BImSchV /5/ schreibt eine „Prognose der zu erwartenden Immissionen, soweit Immissionswerte in Rechts- oder Verwaltungsvorschriften festgelegt sind und nach dem Inhalt dieser Vorschriften eine Prognose zum Vergleich mit diesen Werten erforderlich ist“ vor.

Vom Auftrag abweichende bzw. weiterführende Maßnahmen und Leistungen wurden nicht durchgeführt.

1.2 Methode der Berechnung und Beurteilung

Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschimmissionen und den daraus resultierenden Geräuschimmissionen am maßgeblichen Immissionsort (IO) ist die TA Lärm /1/.

Dabei sind nach /1/ Beurteilungspegel L_r zu bestimmen und mit dem Immissionsrichtwert (IRW) eines maßgeblichen IOs zu vergleichen.

Der zu ermittelnde Beurteilungspegel L_r ergibt sich aus dem Mittelwert der in den Beurteilungszeiten einwirkenden Geräusche, welche von den genehmigungsbedürftigen Anlagen ausgehen. Dabei ist der Wert L_r abhängig von der Höhe und Dauer der Lärmimmissionen, sowie von Impuls-, Ton- und Informationshaltigkeiten.

Gemäß Ziffer A.1.4 aus /1/ ergibt sich der Beurteilungspegel L_r nach Gleichung 1.1.

$$L_r = 10 \log \left[\frac{1}{T_r} \sum_{i=1}^N T_i \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{Aeq,i} - C_{met} + K_{T,i} + K_{I,i} + K_{R,i})} \right] \quad 1.1$$

Dabei ist:

T_r die Beurteilungszeit,

T_i die Teilzeit i ,

N die Anzahl der ausgewählten Teilzeiten,

$L_{Aeq,i}$ der A-bewertete äquivalente Dauerschalldruckpegel als Mittelungspegel während der Teilzeit i ,

C_{met} die meteorologische Korrektur gemäß /2/,

$K_{T,i}$ der Zuschlag für Ton- und Impulshaltigkeit in der Teilzeit i ,

$K_{I,i}$ der Zuschlag für Impulshaltigkeit in der Teilzeit i und

$K_{R,i}$ der Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in der Teilzeit i .

Ein wesentlicher Bestandteil des Beurteilungspegels L_r ist die Beurteilungszeit, welche nach Ziffer 6.4 aus /1/ in tags (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und nachts (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) unterschieden wird. Hieraus abgeleitet, ergeben sich für den Beurteilungszeitraum Tag 16 h als Beurteilungszeit. Für den Nachtzeitraum ist gemäß Ziffer 6.4 aus /1/ die volle Nachtstunde mit dem höchsten zu erwartenden Beurteilungspegel maßgeblich. Daraus ergibt sich eine Beurteilungszeit von 1 h für den Beurteilungszeitraum Nacht.

In reinen und allgemeinen Wohngebieten, in Kleinsiedlungs- und Kurgebieten, sowie Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist gemäß Ziffer 6.5 aus /1/ ist für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit ein Zuschlag von 6 dB zu berücksichtigen.

Dabei gelten nach Ziffer 6.5 aus /1/ im 16-stündigen Beurteilungszeitraum Tag die Zeitabschnitte 06:00 Uhr bis 07:00 Uhr und 20:00 Uhr bis 22:00 Uhr werktags, sowie 06:00 Uhr bis 09:00 Uhr, 13:00 Uhr bis 15:00 Uhr und 20:00 Uhr bis 22:00 Uhr an Sonn- und Feiertagen mit erhöhter Empfindlichkeit.

Zur Berücksichtigung der erhöhten Störeinwirkung von impulshaltigen Geräuschen (Geräusche von kurzer Dauer, deren Pegel nach dem subjektiven Höreindruck schnell und kurzzeitig ansteigen) ist ein Impulszuschlag K_I , je nach Störeinwirkung von 3 dB oder 6 dB anzusetzen, sofern keine näheren Informationen über die Impulshaltigkeit vorliegen. Gegebenenfalls kann über das Taktmaximalpegelverfahren gemäß DIN 45645-1 /7/ auf die Impulshaltigkeit geschlossen werden.

Beim Auftreten von deutlich hervortretenden Einzeltönen ist ein Zuschlag für Ton- und Impulshaltigkeit K_T von 3 dB (auffälliger Ton) oder 6 dB (besonders auffälliger Ton) zu vergeben. Analog zur Impulshaltigkeit, kann der Zuschlag für Tonhaltigkeit messtechnisch ermittelt werden. Hierzu ist an dieser Stelle auf die DIN 45681 /8/ verwiesen.

Prinzipiell ist nach /1/ bei der Ermittlung der Geräuschimmissionen bzw. der Ermittlung des Beurteilungspegels zwischen Messung (Ziffer A.3 aus /1/) und Prognose (Ziffer A.2 aus /1/) zu unterscheiden. Dabei wird das Prognoseverfahren in detaillierte Prognose und überschlägige Prognose unterteilt. Im weiteren Verlauf wird ausschließlich die detaillierte Prognose nach Ziffer A.2.3 aus /1/ betrachtet.

Hierbei wird von den mittleren Schallleistungspegeln der zu berücksichtigenden Anlagen bzw. Teilanlagen, ggf. getrennt nach Teilzeiten, ausgegangen. Daher sind für die durchzuführende Berechnung folgende Informationen notwendig:

- Mittlerer Schallleistungspegel der zu berücksichtigenden Anlage bzw. Teilanlage;
- Einwirkzeit des Geräusches, ggf. getrennt nach Teilzeiten;
- Richtwirkungskorrektur;
- Angaben zur Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit;
- Höhe und Lage der Schallquellen;
- Lage und Abmessung relevanter Hindernisse (Bebauung, Bewuchs, Schallschirme, usw.);
- Lage und Höhe der maßgeblichen Immissionsorte.

Die Berechnung der Beurteilungspegel ist nach Ziffer A.2.3.1 aus /1/ in Oktaven, in der Regel für die Mittenfrequenzen von 63 Hz bis 4000 Hz entsprechend den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 /2/ durchzuführen.

Dabei sind in /2/ spezielle Verfahren zur Berechnung der Dämpfung des Schalls festgelegt, welche von einer punktförmigen Schallquelle oder eine Menge von Punktschallquellen ausgehen. Für die Schallquelle Windenergieanlage (WEA) werden alle Teilschallquellen modellhaft zu einer punktförmigen Ersatzschallquelle im Schnittpunkt Gondeldrehachse-Rotordrehachse zusammengefasst. Die Quellschallhöhe h_Q entspricht der Nabenhöhe über Grund h_N der WEA. Die WEA selbst, wird als hochliegende frei abstrahlende Punktschallquelle behandelt.

Die Verfahren aus /2/ sind als Oktavband-Algorithmus (für die Bandmittenfrequenzen von 63 Hz bis 8000 Hz) ausgelegt und enthalten spezielle Terme für die folgenden physikalischen Effekte:

- Geometrische Ausbreitung;
- Luftabsorption;
- Bodeneffekt;
- Reflexion der Fläche;
- Abschirmung durch Hindernisse.

Der Einzelschalldruckpegel $L_{r,i}$ an einem IO ist für eine Aufpunkthöhe über Grund h_A (in der Regel 5 m über Grund), der Höhe der Geräuschquelle über Grund h_Q und der projizierten Entfernung s (Quelle zu Aufpunkt) für jede Punktschallquelle in den acht Oktavbändern mit den Bandmittenfrequenzen 63 Hz bis 8000 Hz nach Gleichung 1.2 zu berechnen. Gemäß der Ziff. A.2.3.1 aus /1/ muss der spektrale Anteil der 8000-Hz-Oktave nur in Ausnahmefällen berücksichtigt werden, z. B. bei geringem Abstand eines Immissionsortes. Durch den großen

Abstand zwischen WEA als Geräuschquelle und den maßgeblichen Immissionsorten, besitzt die 8000-Hz-Oktave keine Immissionsrelevanz und kann daher vernachlässigt werden.

$$L_{r,i} = L_W + D_C - A - C_{met} \quad 1.2$$

Dabei ist:

- L_W der Oktavband-Schallleistungspegel der Punktschallquelle,
- D_C die Richtwertkorrektur,
- A die Oktavbanddämpfung,
- C_{met} die meteorologische Korrektur.

Der Gesamtschalldruckpegel L_r für einen IO ergibt sich aus der energetischen Addition aller Einzelschalldruckpegel $L_{r,i}$ gemäß Gleichung 1.3:

$$L_r = 10 \log \sum_{i=1}^N 10^{0,1 \cdot L_{r,i}} \quad 1.3$$

Bei der Richtwertkorrektur D_C handelt es sich um ein Maß, welches beschreibt, um wie viel der von der Punktschallquelle erzeugte äquivalente Dauerschalldruckpegel in einer festgelegten Richtung von dem äquivalenten Pegel einer ungerichteten Punktquelle mit einem definierten Schallleistungspegel L_W abweicht. Die Richtwertkorrektur ist dabei abhängig vom Richtwirkungsmaß D_1 der Punktquelle zzgl. eines Richtwirkungsmaß D_0 . Bei einer ins Freie abstrahlenden Punktschallquelle ist nach /2/ $D_C = 0$ dB.

Die Oktavbanddämpfung A ergibt sich aus Gleichung 1.4 und ist abhängig von fünf in /2/ definierten Dämpfungstermen.

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \quad 1.4$$

Dabei ist:

- A_{div} die Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung,
- A_{atm} die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption,
- A_{gr} die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts,
- A_{bar} die Dämpfung aufgrund von Abschirmung,
- A_{misc} die Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte.

Nach /2/ kommt die meteorologische Korrektur C_{met} nach Ziffer 8 aus /2/ zur Anwendung, wenn der Beurteilungspegel einem Langzeitmittelungspegel entspricht. Hier kann das betrachtete Zeitintervall mehrere Monate oder ein Jahr betragen. Die meteorologische Korrektur ist dabei beeinflusst vom Faktor C_0 , der wiederum von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und –Richtung, sowie vom Temperaturgradienten abhängt.

Aufgrund der Tatsache, dass /2/ ausschließlich für die Berechnung der Schallausbreitung für bodennahe Quellen gilt (bis 30 m Höhe zwischen Quelle und Empfänger) ist zur Anpassung des Prognoseverfahrens vom Normausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) auf Basis neuer Untersuchungsergebnisse sowie auf neuen theoretischen Betrachtungen das Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen (Fassung 2015-05.1) /10/ veröffentlicht worden und zur Anwendung bei hochliegenden Quellen (> 30 m) in den Hinweisen des LAI zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen mit Stand 30. Juni 2016 /9/ empfohlen.

Dieses besagt u. a., dass für die nach /2/ zu beschreibende Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts A_{gr} ein konstanter Wert von -3 dB anzusetzen ist. Darüber hinaus ist der Wert der meteorologischen Korrektur C_{met} mit 0 dB anzusetzen, d. h. es findet keine meteorologische Korrektur statt.

Zur Ermittlung des Dämpfungstherms für die Luftabsorption A_{atm} wird der hierzu notwendige Luftabsorptionskoeffizient α aus Tabelle 2 der DIN ISO 9613-2 /2/ für die relative Luftfeuchte 70 % und die Lufttemperatur 10 °C entnommen.

1.3 Tieffrequente Geräusche und Infraschall

Gemäß Ziffer 7.3 TA Lärm /1/ ist im Einzelfall und nach den örtlichen Verhältnissen zu beurteilen, ob von Geräuschen mit einem vorherrschenden Energieanteil im Frequenzbereich unter 90 Hz schädliche Umwelteinwirkungen ausgehen. Darüber hinaus ist in Ziffer 7.3 TA Lärm /1/ festgelegt, dass beim Auftreten derartiger, schädlicher Umwelteinwirkungen geeignete Minderungsmaßnahmen zu treffen sind.

Bis zu welcher Frequenz ein Geräusch als tieffrequent anzusehen ist, ist fachlich nicht eindeutig definiert. Daher sind das Auftreten und die Ausbreitung tieffrequenter Geräusche nur mit hohem Aufwand bei geringer Zuverlässigkeit prognostizierbar.

Eine messtechnische Ermittlung von tieffrequenten Geräuschen ist nach DIN 45680:1997-03 /12/ für Terzbänder mit den Mittenfrequenzen von 10 Hz bis 80 Hz möglich. Zur Analyse, ob ein Geräusch tieffrequent im Sinne von /12/ ist, werden im zuvor genannten Frequenzbereich die Differenzen aus dem messtechnisch ermittelten, C-bewerteten Schalldruckpegeln L_{CF} und den messtechnisch ermittelten, A-bewerteten Schalldruckpegeln L_{AF} gebildet. Ist diese Differenz größer als 20 dB, enthält das Geräusch tieffrequente Anteile. Nach /12/ sind in diesem Fall weitere Untersuchungen vorgeschrieben.

Die Durchführung der oben genannten Minderungsmaßnahmen sind nach Ziffer 7.3 TA Lärm /1/ auszusetzen, wenn nach Inbetriebnahme der Anlage bzw. der Anlagen auch ohne Minderungsmaßnahmen keine tieffrequenten Geräuschanteile auftreten bzw. nachweisbar sind.

Geräusche im Frequenzbereich unter 20 Hz werden im Allgemeinen als Infraschall bezeichnet. In /1/ ist die Thematik nicht explizit geregelt.

Infraschall ist im eigentlichen Sinne nicht hörbar, da eine differenzierte Tonhöhenwahrnehmung für das menschliche Ohr nicht mehr möglich ist. Daher wird Infraschall in der Regel als „pulsierende“ Empfindung wahrgenommen und ist abhängig von der sogenannten Wahrnehmungsschwelle. Die Wahrnehmungsschwelle liegt frequenzabhängig zwischen 70 dB(Z) und 100 dB(Z) und damit bei sehr hohen Pegelwerten.

Messungen verschiedener Genehmigungs- und Überwachungsbehörden sowie von renommierten Messinstituten bzw. Prüflaboren haben nachgewiesen, dass die von Windenergieanlagen (WEA) ausgehenden Schalldruckpegel im Frequenzbereich unterhalb von 20 Hz in immissionsrelevanter Entfernung weit unterhalb der menschlichen Wahrnehmungsschwelle liegen. Dies liegt vor allem daran, dass der Hauptenergieanteil des Gesamtgeräusches der WEA im hörbaren Schallbereich zwischen 20 Hz und 20 KHz liegt. Damit werden die geringen Schalldruckpegel der WEA im Infraschallbereich in der Regel durch die Schalldruckpegel des Umgebungsgeräusches verdeckt bzw. überlagert.

Als typische, bedeutende Infraschallquelle sind beispielsweise der Wind und das Meeresrauschen zu nennen, welche wesentlich höhere Schalldruckpegel im Infra- und Hörschallbereich emittieren als WEA. Darüber hinaus beinhaltet das Umgebungsgeräuschspektrum sehr viele Geräuschanteile künstlicher Infraschallquellen, wie beispielsweise Straßen- und Schienenverkehr oder Wärmepumpen und Lüfter.

Das Phänomen ist damit universell und somit nicht speziell kennzeichnend für das Geräuschspektrum von WEA. Wie bereits oben erwähnt, haben unabhängige Untersuchungen gezeigt, dass im relevanten Einwirkbereich von WEA keine Schalldruckpegel in der Größenordnung der Wahrnehmbarkeitsschwelle ermittelt wurden.

2 Methode der Prognoseunsicherheit

Bei der Berechnungen der Schallimmission durch WEA werden die LAI-Hinweise aus dem Jahr 2016 /9/ beachtet.

Darüber hinaus werden in einigen Bundesländern Hinweise oder Erlasse zur Beurteilung von WEA oder zu Anforderungen an Geräuschimmissionsprognosen formuliert. Die, für das Bundesland Mecklenburg-Vorpommern geltenden Vorgaben und Berechnungsvorschriften werden im Rahmen dieser Prognose verwendet (vgl. Kapitel 2.2).

2.1 Ermittlung der Prognoseunsicherheit nach den LAI-Hinweisen 2016 /9/

Die Schallimmissionsprognose ist nach /9/ 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 norm- und richtlinienkonformen Typvermessung der WEA nach FGW-Richtlinie TR1 in der jeweils aktuellen Revision /6/ kann von einer Unsicherheit $\sigma_R = 0,5$ dB ausgegangen werden.

Unsicherheit der Serienstreuung σ_P

Bei einer Mehrfachvermessung aus mindestens drei Einzelmessungen kann für σ_P die Standardabweichung der Messwerte angesetzt werden.

Sollte keine Mehrfachvermessung für die zu beurteilende WEA vorhanden sein, ist für σ_P der Ersatzwert von 1,2 dB zu verwenden.

Unsicherheit des Prognosemodells σ_{Prog}

Nach /9/ wird für die Unsicherheit des Prognosemodells σ_{Prog} der Wert von 1 dB angesetzt.

Gesamtunsicherheit σ_{ges}

Die oben genannten Einzelunsicherheiten werden quadratisch aufaddiert und ergeben die Gesamtunsicherheit σ_{ges} , mit deren Hilfe die obere Vertrauensbereichsgrenze ΔL der prognostizierten Immission (mit einem Vertrauensniveau von 90 %) durch einen Zuschlag abgeschätzt werden kann.

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{Prog}^2} \quad 2.1$$

$$\Delta L = 1,28\sigma_{ges} \quad 2.2$$

Die Betrachtung der Prognoseunsicherheit wird im weiteren Verlauf emissionsseitig durchgeführt, d.h. der sich durch Gleichung 2.2 ergebene Zuschlag ΔL wird auf die jeweiligen Oktavschalleistungspegelspektren aufaddiert.

2.2 Vorgaben für das Bundesland Mecklenburg-Vorpommern

Bei Verwendung von Herstellerangaben als Eingangsparameter für die Prognose, sind die vom Hersteller angegebenen Unsicherheiten der Serienstreuung σ_p anzunehmen. Enthält die Herstellerangabe keine explizite Information zu den zu berücksichtigenden Unsicherheitskomponenten, kann davon ausgegangen werden, dass es sich um Mittelwerte handelt. Dabei ist die Herstellerangabe, für die Ermittlung der Gesamtunsicherheit, wie eine Einzelvermessung zu behandeln und somit für $\sigma_p = 1,2$ dB und $\sigma_R = 0,5$ dB zu verwenden. Nach Auskunft des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG M-V) wird empfohlen, die Betrachtung der Qualität der Prognose emissionsseitig durchzuführen.

3 Standort- und Projektbeschreibung

Am Standort Vellahn ist geplant neun WEA des Typs Vestas V172-7.2 MW neu zu errichten.

Der zu untersuchende Windpark befindet sich ca. 1 km nordwestlich des Ortes Vellahn. Südlich des Windparks verläuft die Bundesstraße B5 in einer Entfernung von ca. 800 m. Die nächstgelegenen Ortschaften sind Banzin westlich, Marsow nördlich und Friedrichshof östlich der WEA. Die entsprechenden Gemeinden liegen auf dem Gebiet des Landkreises Ludwigslust-Parchim.

Das Gelände am Standort des Windparks ist weitgehend eben und offen. Die Höhe über Normalnull (Höhe ü. NN) liegt im Bereich der WEA-Standorte bei etwa 40 m. Das verwendete digitale Höhenmodell ist in Anlage 10.4 dargestellt.

Eine Übersicht über die Anlagen der Vor- und Zusatzbelastung sowie der betrachteten Immissionsorte sind in Abbildung 3.1 (und zusätzlich in Anlage 10.3) dargestellt sowie in Tabelle 3.1 und Tabelle 4.2 aufgeführt.

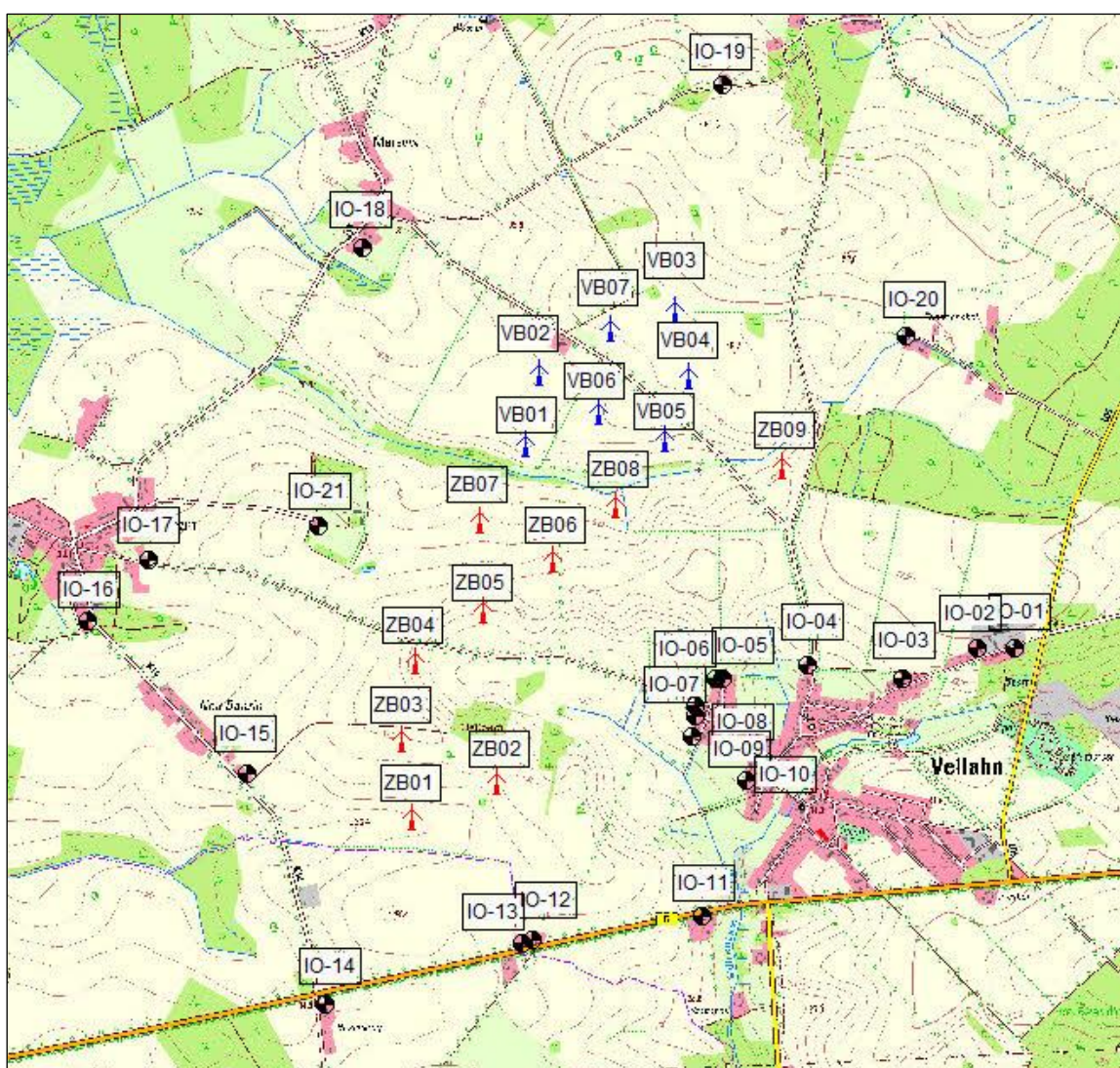


Abbildung 3.1: Lageplan Vellahn (Quelle: DTK-25 MV)

Tabelle 3.1: Übersicht der Emittenten für die Berechnung

Bezeichnung WIND-consult	Bezeichnung Auftraggeber	Typ	Nabenhöhe h_N / m	Nennleistung P_n / kW
WEA der Vorbelastung				
VB01	UKA_WEA 01	Siemens Gamesa SG6.6-170	165	6600
VB02	UKA_WEA 02	Siemens Gamesa SG6.6-170	165	6600
VB03	UKA_WEA 03	Siemens Gamesa SG6.6-170	165	6600
VB04	UKA_WEA 04	Siemens Gamesa SG6.6-170	165	6600
VB05	UKA_WEA 05	Siemens Gamesa SG6.6-170	165	6600
VB06	UKA_WEA 06	Siemens Gamesa SG6.6-170	165	6600
VB07	UKA_WEA 07	Siemens Gamesa SG6.6-170	165	6600
Gewerbliche Vorbelastung				
keine				
WEA der Zusatzbelastung				
ZB01	WEA 1	Vestas V172-7.2 MW	175	7200
ZB02	WEA 2	Vestas V172-7.2 MW	175	7200
ZB03	WEA 3	Vestas V172-7.2 MW	175	7200
ZB04	WEA 4	Vestas V172-7.2 MW	175	7200
ZB05	WEA 5	Vestas V172-7.2 MW	175	7200
ZB06	WEA 6	Vestas V172-7.2 MW	175	7200
ZB07	WEA 7	Vestas V172-7.2 MW	175	7200
ZB08	WEA 8	Vestas V172-7.2 MW	175	7200
ZB09	WEA 9	Vestas V172-7.2 MW	175	7200

Die WEA der Vorbelastung werden lediglich in Variante 2 berücksichtigt.

Durch die Genehmigungsbehörde wurden weitere WEA der Vorbelastung im Gebiet Kloddram, sowie gewerbliche Anlagen in der Umgebung übermittelt. Diese befinden sich jedoch nicht im Einwirkungsbereich der betrachteten Immissionsorte und werden somit nicht berücksichtigt.

Tabelle 3.2: Übersicht der Immissionsorte für die Berechnung

Immissionsort	Adresse
IO-01	Wittenburger Straße 59, Vellahn
IO-02	Wittenburger Straße 48, Vellahn
IO-03	Wittenburger Straße 32, Vellahn
IO-04	Gartenstraße 24, Vellahn
IO-05	Feldstraße 8, Vellahn
IO-06	Feldstraße 9, Vellahn
IO-07	Grüner Weg 10a, Vellahn
IO-08	Grüner Weg 8a, Vellahn
IO-09	Grüner Weg 7a, Vellahn
IO-10	Am Markt 15, Vellahn
IO-11	Berliner Straße 10, Vellahn
IO-12	Berliner Straße 7, Vellahn
IO-13	Berliner Straße 8, Vellahn
IO-14	Hirschkrug 1, Dammereez
IO-15	Neu Banziner Straße 27, Neu Banzin
IO-16	Lange Straße 22, Banzin
IO-17	Vellahner Weg 21, Banzin
IO-18	Kirchstraße 3, Marsow
IO-19	Schmiedestraße 27, Goldenbow
IO-20	Friedrichshof 5, Friedrichshof
IO-21	Am Lehmberg 3, Banzin

4 Eingangsdaten für die Berechnung

Mit Blick auf die zu beurteilenden Anlagen - Windenergieanlagen (WEA) - sind zur fachtechnischen Evaluierung der Emissionsparameter die Hinweise des LAI zum Schallimmissionsschutz für WEA aus dem Jahr 2016 /9/ zu berücksichtigen.

Die für die Berechnung notwendigen Eingabeparameter für alle WEA, Immissionsorte und evtl. vorhandene gewerbliche Vorbelastung werden im Folgenden ausführlich dargestellt.

4.1 Koordinatensystem und Koordinaten

Für die Berechnungen wurden Koordinaten im Bezugssystem ETRS 89 mit UTM-Abbildung – 6°-Zonensystem, vorangestellte Zone 33 verwendet.

Die Koordinaten der Immissionsorte und der Windenergieanlagen sowie die projizierten Entfernungen etc. sind in den Tabellen von Anhang 10.1, Anhang 10.2, und Anhang 10.10 aufgeführt. Die Bezugshöhe an den Immissionsorten beträgt unter Berücksichtigung der vorhandenen Bebauung jeweils 5 m über Grund.

4.2 Parameter der Emissionsquelle – Vorbelastung

Die Vorbelastung umfasst insgesamt sieben WEA des Typs Siemens Gamesa SG6.6-170. In Anhang 10.3 werden die WEA der Vorbelastung grafisch blau dargestellt. Die schalltechnischen Parameter aller Anlagentypen sind in Tabelle 4.1 zusammengefasst und wurden vom Auftraggeber übermittelt. Die aufgeführten Parameter beruhen auf Herstellerangaben.

Tabelle 4.1: Schalltechnische Parameter – Vorbelastung

Bez.	WEA-Typ	Beurteilungszeitraum	Betriebsweise	Nennleistung	Emissionsparameter						
					P _n / kW	L _W / dB(A)	σ _R / dB	σ _P / dB	σ _{Prog} / dB	σ _{ges} / dB	L _{e,max} / dB(A)
VB01	SG6.6-170	Tag	AM0	6600	106,5	0,5	1,2	1,0	1,64	108,2	108,6
		Nacht	AM0	6600	106,5	0,5	1,2	1,0	1,64	108,2	108,6
VB02	SG6.6-170	Tag	AM0	6600	106,5	0,5	1,2	1,0	1,64	108,2	108,6
		Nacht	AM0	6600	106,5	0,5	1,2	1,0	1,64	108,2	108,6
VB03	SG6.6-170	Tag	AM0	6600	106,5	0,5	1,2	1,0	1,64	108,2	108,6
		Nacht	AM0	6600	106,5	0,5	1,2	1,0	1,64	108,2	108,6
VB04	SG6.6-170	Tag	AM0	6600	106,5	0,5	1,2	1,0	1,64	108,2	108,6
		Nacht	AM0	6600	106,5	0,5	1,2	1,0	1,64	108,2	108,6
VB05	SG6.6-170	Tag	AM0	6600	106,5	0,5	1,2	1,0	1,64	108,2	108,6
		Nacht	AM0	6600	106,5	0,5	1,2	1,0	1,64	108,2	108,6
VB06	SG6.6-170	Tag	AM0	6600	106,5	0,5	1,2	1,0	1,64	108,2	108,6
		Nacht	AM0	6600	106,5	0,5	1,2	1,0	1,64	108,2	108,6
VB07	SG6.6-170	Tag	AM0	6600	106,5	0,5	1,2	1,0	1,64	108,2	108,6
		Nacht	AM0	6600	106,5	0,5	1,2	1,0	1,64	108,2	108,6

Kür die Kenngrößen Tonhaltigkeit und Impulshaltigkeit sind nach Herstellerangaben keine immissionsrelevanten Zuschläge angegeben. Demzufolge werden keine Zuschläge angesetzt.

Es wird unterstellt, dass das Anlagengeräusch keine vorherrschenden Energieanteile im Frequenzbereich unterhalb von 90 Hz aufweist, so dass Ziffer 7.3 aus /1/ nicht von schädlichen Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Geräusche auszugehen ist (vgl. Kapitel 1.3).

Zur Berechnung der Schallimmission durch Windenergieanlagen nach /9/ ist das zum Schallleistungspegel dazugehörige Oktavspektrum maßgeblich. Nach /9/ ist zur Berechnung der Vorbelastung der in der Genehmigung festgelegte Schallleistungspegel zu verwenden. Liegen für die Vorbelastung keine qualifizierten Informationen über anlagenbezogene Oktavspektren vor, ist das in /9/ aufgeführte Referenzspektrum heranzuziehen. Anzumerken ist, dass das zuvor genannte Referenzspektrum dem Oktavband mit den Bandmittenfrequenzen von 63 Hz bis 4000 Hz entspricht. Um die 8000-Hz-Oktave entsprechend widerzuspiegeln, wurde hier ein Wert von -22,9 dB, entsprechend den LAI-Anwendungshinweisen des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen /11/ verwendet.

Die für die Berechnung der Vorbelastung verwendeten Oktavspektren sind in Anhang 10.1 aufgeführt.

4.3 Parameter der Emissionsquelle – Zusatzbelastung

Die Zusatzbelastung umfasst insgesamt neun WEA des Typs Vestas V172-7.2 MW. In Anhang 10.3 werden die WEA der Zusatzbelastung grafisch rot dargestellt. Die schalltechnischen Parameter aller Anlagentypen sind in Tabelle 4.2 zusammengefasst und basieren auf Herstellerangaben.

Tabelle 4.2: Schalltechnische Parameter – Zusatzbelastung

Bez.	WEA-Typ	Beurteilungszeitraum	Betriebsweise	Nennleistung	Emissionsdaten						
					P _n / kW	L _W / dB(A)	σ _R / dB	σ _P / dB	σ _{Prog} / dB	σ _{ges} / dB	L _{e,max} / dB(A)
ZB01	Vestas V172-7.2 MW	Tag	PO7200	7200	106,9	0,5	1,2	1,0	1,64	108,6	109,0
		Nacht	SO1	6800	105,0	0,5	1,2	1,0	1,64	106,7	107,1
ZB02	Vestas V172-7.2 MW	Tag	PO7200	7200	106,9	0,5	1,2	1,0	1,64	108,6	109,0
		Nacht	PO7200	7200	106,9	0,5	1,2	1,0	1,64	108,6	109,0
ZB03	Vestas V172-7.2 MW	Tag	PO7200	7200	106,9	0,5	1,2	1,0	1,64	108,6	109,0
		Nacht	SO1	6800	105,0	0,5	1,2	1,0	1,64	106,7	107,1
ZB04	Vestas V172-7.2 MW	Tag	PO7200	7200	106,9	0,5	1,2	1,0	1,64	108,6	109,0
		Nacht	SO2	6656	104,0	0,5	1,2	1,0	1,64	105,7	106,1
ZB05	Vestas V172-7.2 MW	Tag	PO7200	7200	106,9	0,5	1,2	1,0	1,64	108,6	109,0
		Nacht	SO3	6375	103,0	0,5	1,2	1,0	1,64	104,7	105,1
ZB06	Vestas V172-7.2 MW	Tag	PO7200	7200	106,9	0,5	1,2	1,0	1,64	108,6	109,0
		Nacht Variante 1	SO1	6800	105,0	0,5	1,2	1,0	1,64	106,7	107,1
		Nacht Variante 2	SO2	6656	104,0	0,5	1,2	1,0	1,64	105,7	106,1
ZB07	Vestas V172-7.2 MW	Tag	PO7200	7200	106,9	0,5	1,2	1,0	1,64	108,6	109,0
		Nacht Variante 1	SO2	6656	104,0	0,5	1,2	1,0	1,64	105,7	106,1
		Nacht Variante 2	SO3	6375	103,0	0,5	1,2	1,0	1,64	104,7	105,1
ZB08	Vestas V172-7.2 MW	Tag	PO7200	7200	106,9	0,5	1,2	1,0	1,64	108,6	109,0
		Nacht	PO7200	7200	106,9	0,5	1,2	1,0	1,64	108,6	109,0
ZB09	Vestas V172-7.2 MW	Tag	PO7200	7200	106,9	0,5	1,2	1,0	1,64	108,6	109,0
		Nacht	PO7200	7200	106,9	0,5	1,2	1,0	1,64	108,6	109,0

Kür die Kenngrößen Tonhaltigkeit und Impulshaltigkeit sind nach Herstellerangaben keine immissionsrelevanten Zuschläge angegeben. Demzufolge werden keine Zuschläge angesetzt.

Es wird unterstellt, dass das Anlagengeräusch keine vorherrschenden Energieanteile im Frequenzbereich unterhalb von 90 Hz aufweist, so dass gemäß Ziffer 7.3 aus /1/ nicht von schädlichen Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Geräusche auszugehen ist (vgl. Kapitel 1.3).

Zur Berechnung der Schallimmission durch Windenergieanlagen nach /9/ ist das zum Schallleistungspegel dazugehörige Oktavspektrum maßgeblich. Die für die Berechnung der Zusatzbelastung verwendeten Oktavspektren sind in Anhang 10.1 aufgeführt.

4.4 Betriebskonfiguration im Windpark

Die Prüfung der Zusatzbelastung und Ermittlung der Vorbelastung ergab unterschiedliche Betriebsweisen der geplanten und errichteten WEA für die verschiedenen Beurteilungszeiträume nach /1/. Die ermittelten Betriebsweisen für die Zusatzbelastung bzw. die genehmigten Betriebsweisen für die Vorbelastung sind in Tabelle 4.3 aufgeführt und wurden den Berechnungen zu Grunde gelegt.

Tabelle 4.3: Betriebskonfiguration im Windpark

Bez.	WEA-Typ	Betriebsweise bzw. Gesamt-Schallleistungspegel pro Beurteilungszeitraum		
		Tag (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr)	Nacht Variante 1 (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr)	Nacht Variante 2 (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr)
VB01	Siemens Gamesa SG 6.6-170	AM0	AM0	AM0
VB02	Siemens Gamesa SG 6.6-170	AM0	AM0	AM0
VB03	Siemens Gamesa SG 6.6-170	AM0	AM0	AM0
VB04	Siemens Gamesa SG 6.6-170	AM0	AM0	AM0
VB05	Siemens Gamesa SG 6.6-170	AM0	AM0	AM0
VB06	Siemens Gamesa SG 6.6-170	AM0	AM0	AM0
VB07	Siemens Gamesa SG 6.6-170	AM0	AM0	AM0
ZB01	Vestas V172-7.2 MW	PO7200	SO1	SO1
ZB02	Vestas V172-7.2 MW	PO7200	PO7200	PO7200
ZB03	Vestas V172-7.2 MW	PO7200	SO1	SO1
ZB04	Vestas V172-7.2 MW	PO7200	SO2	SO2
ZB05	Vestas V172-7.2 MW	PO7200	SO3	SO3
ZB06	Vestas V172-7.2 MW	PO7200	SO1	SO2
ZB07	Vestas V172-7.2 MW	PO7200	SO2	SO3
ZB08	Vestas V172-7.2 MW	PO7200	PO7200	PO7200
ZB09	Vestas V172-7.2 MW	PO7200	PO7200	PO7200

4.5 Immissionsorte

Die zu berücksichtigenden Immissionsorte wurden im Ergebnis der Standortbegehung vom 13.01.2023 durch einen Mitarbeiter der WIND-consult GmbH und anhand der kartografischen Grundlagen festgelegt. Die Einstufung nach baulicher Nutzung erfolgte in Abstimmung zwischen dem Auftraggeber und dem Amt Zarrentin. Die Lage und Bezeichnung der Immissionsorte gehen aus Anhang 10.2 in Verbindung mit Tabelle 4.4 hervor.

Tabelle 4.4: Immissionsorte

Bez.	Adresse	Einstufung nach baulicher Nutzung	Immissionsrichtwerte	
			Tag / dB(A)	Nacht / dB(A)
IO-01	Wittenburger Straße 59, Vellahn	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	60	45
IO-02	Wittenburger Straße 48, Vellahn	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	60	45
IO-03	Wittenburger Straße 32, Vellahn	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	60	45
IO-04	Gartenstraße 24, Vellahn	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	60	45
IO-05	Feldstraße 8, Vellahn	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	60	45
IO-06	Feldstraße 9, Vellahn	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	60	45
IO-07	Grüner Weg 10a, Vellahn	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	60	45
IO-08	Grüner Weg 8a, Vellahn	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	60	45
IO-09	Grüner Weg 7a, Vellahn	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	60	45
IO-10	Am Markt 15, Vellahn	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	60	45
IO-11	Berliner Straße 10, Vellahn	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	60	45
IO-12	Berliner Straße 7, Vellahn	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	60	45
IO-13	Berliner Straße 8, Vellahn	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	60	45
IO-14	Hirschkrug 1, Dammereez	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	60	45
IO-15	Neu Banziner Straße 27, Neu Banzin	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	60	45
IO-16	Lange Straße 22, Banzin	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	60	45
IO-17	Vellahner Weg 21, Banzin	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	60	45
IO-18	Kirchstraße 3, Marsow	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	60	45
IO-19	Schmiedestraße 27, Goldenbow	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	60	45
IO-20	Friedrichshof 5, Friedrichshof	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	60	45
IO-21	Am Lehmberg 3, Banzin	Gewerbegebiet	65	50

5 Ergebnisse

Auf Basis der vorangegangenen, erläuterten Emissionsparameter erfolgt die Berechnung der Schallimmission.

Die Berechnungen werden mit dem Computerprogramm IMMI Version 2021 (Update 02) der Firma Wölfel durchgeführt, das gemäß dem Stand der Technik streng auf der Grundlage der entsprechenden Normen arbeitet.

Im Ergebnis werden die Vorbelastung (sofern sich die maßgeblichen Immissionsorte im Einwirkungsbereich relevanter Geräuschquellen befinden), die Zusatzbelastung und die sich ergebende Gesamtbelastung ermittelt. Die Ergebnisse werden in zwei Varianten dargestellt. In Variante 1 werden keine WEA der Vorbelastung berücksichtigt. Damit wird für die Variante 1 keine separate Gesamtbelastung angegeben. In Variante 2 werden sieben WEA der Vorbelastung berücksichtigt. Die Gesamtbelastung wird somit nur für Variante 2 angegeben.

Die in Tabelle 5.1 bis Tabelle 5.4 aufgeführten Ergebnisse entsprechen den Beurteilungspegeln der oberen Vertrauensbereichsgrenze mit einer statistischen Sicherheit von 90% ($L_{r,90}$) und werden basierend auf den Anforderungen aus /9/ nach den Rundungsregeln der DIN 1333 /13/ Ziffer 4.5.1 als ganzzahlige Werte angegeben. Informativ werden die Ergebnisse mit einer Nachkommastelle in eckigen Klammern dargestellt.

Die Ergebnisse werden für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht angegeben. Zusätzlich erfolgt eine Darstellung der Ergebnisse für Sonn- und Feiertage. Hierbei gilt zu beachten, dass hier unter Umständen Ruhezeitzuschläge zu vergeben sind (vgl. Kapitel 1.2).

Für den Beurteilungszeitraum Nacht sind in Anhang 10.5 bis Anhang 10.8 die Rasterlärmkarten der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung dargestellt. Die detaillierten Ergebnisse der Gesamtbelastung im Beurteilungszeitraum Nacht sind in Anhang 10.10 als A-bewertete Summenpegel der spektralen Anteile aufgeführt. Die jeweiligen spektralen Anteile können auf Anfrage übergeben werden.

5.1 Vorbelastung

Tabelle 5.1: Ergebnisse Vorbelastung (Nur Variante 2)

Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)					
Vorbelastung Variante 2		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
IO	Adresse	IRW /dB(A)	$L_{r,90}$ /dB(A)	IRW /dB(A)	$L_{r,90}$ /dB(A)	IRW /dB(A)	$L_{r,90}$ /dB(A)
IO-01	Wittenburger Straße 59,	60	35 [34,8]	60	35 [34,8]	45	35 [34,8]
IO-02	Wittenburger Straße 48,	60	36 [35,7]	60	36 [35,7]	45	36 [35,7]
IO-03	Wittenburger Straße 32,	60	37 [36,7]	60	37 [36,7]	45	37 [36,7]
IO-04	Gartenstraße 24, Vellahn	60	39 [39,1]	60	39 [39,1]	45	39 [39,1]
IO-05	Feldstraße 8, Vellahn	60	40 [40,1]	60	40 [40,1]	45	40 [40,1]
IO-06	Feldstraße 9, Vellahn	60	40 [40,1]	60	40 [40,1]	45	40 [40,1]
IO-07	Grüner Weg 10a, Vellahn	60	39 [39,4]	60	39 [39,4]	45	39 [39,4]
IO-08	Grüner Weg 8a, Vellahn	60	39 [39,0]	60	39 [39,0]	45	39 [39,0]
IO-09	Grüner Weg 7a, Vellahn	60	38 [38,3]	60	38 [38,3]	45	38 [38,3]
IO-10	Am Markt 15, Vellahn	60	37 [36,5]	60	37 [36,5]	45	37 [36,5]
IO-11	Berliner Straße 10, Vellahn	60	33 [33,2]	60	33 [33,2]	45	33 [33,2]
IO-12	Berliner Straße 7, Vellahn	60	33 [32,7]	60	33 [32,7]	45	33 [32,7]
IO-13	Berliner Straße 8, Vellahn	60	33 [32,6]	60	33 [32,6]	45	33 [32,6]
IO-14	Hirschkrug 1, Dammereez	60	30 [30,1]	60	30 [30,1]	45	30 [30,1]
IO-15	Neu Banziner Straße 27, Neu B.	60	34 [33,5]	60	34 [33,5]	45	34 [33,5]
IO-16	Lange Straße 22, Banzin	60	33 [32,6]	60	33 [32,6]	45	33 [32,6]
IO-17	Vellahner Weg 21, Banzin	60	35 [34,6]	60	35 [34,6]	45	35 [34,6]
IO-18	Kirchstraße 3, Marsow	60	41 [41,3]	60	41 [41,3]	45	41 [41,3]
IO-19	Schmiedestraße 27, Goldenbow	60	40 [40,4]	60	40 [40,4]	45	40 [40,4]
IO-20	Friedrichshof 5, Friedrichshof	60	42 [41,5]	60	42 [41,5]	45	42 [41,5]

IO-21	Am Lehmburg 3, Banzin	65	40 [40,2]	65	40 [40,2]	50	40 [40,2]
-------	-----------------------	----	-----------	----	-----------	----	-----------

Nach Nr. 2.2 aus /1/ befinden sich bei alleiniger Betrachtung der ganzzahligen Immissionspegel der oberen Vertrauensbereichsgrenze im Beurteilungszeitraum Nacht die Immissionsorte IO-01, IO-11 bis IO-17 und IO-21 nicht im Einwirkungsbereich der Vorbelastung. Der Vollständigkeit halber werden diese Immissionsorte bei der Betrachtung der Gesamtbelastung dennoch mit betrachtet.

Die maßgebenden Immissionsrichtwerte werden an allen Immissionsorten eingehalten bzw. unterschritten.

5.2 Zusatzbelastung

Tabelle 5.2: Ergebnisse Zusatzbelastung Variante 1

Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)					
Zusatzbelastung Variante 1		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
IO	Adresse	IRW /dB(A)	L _{r,90} /dB(A)	IRW /dB(A)	L _{r,90} /dB(A)	IRW /dB(A)	L _{r,90} /dB(A)
IO-01	Wittenburger Straße 59,	60	39 [39,2]	60	39 [39,2]	45	38 [38,3]
IO-02	Wittenburger Straße 48,	60	40 [40,1]	60	40 [40,1]	45	39 [39,3]
IO-03	Wittenburger Straße 32,	60	42 [41,6]	60	42 [41,6]	45	41 [40,6]
IO-04	Gartenstraße 24, Vellahn	60	44 [44,1]	60	44 [44,1]	45	43 [43,2]
IO-05	Feldstraße 8, Vellahn	60	46 [46,0]	60	46 [46,0]	45	45 [44,8]
IO-06	Feldstraße 9, Vellahn	60	46 [46,1]	60	46 [46,1]	45	45 [44,9]
IO-07	Grüner Weg 10a, Vellahn	60	46 [46,2]	60	46 [46,2]	45	45 [44,9]
IO-08	Grüner Weg 8a, Vellahn	60	46 [46,1]	60	46 [46,1]	45	45 [44,8]
IO-09	Grüner Weg 7a, Vellahn	60	46 [45,8]	60	46 [45,8]	45	45 [44,5]
IO-10	Am Markt 15, Vellahn	60	44 [43,6]	60	44 [43,6]	45	42 [42,4]
IO-11	Berliner Straße 10, Vellahn	60	42 [42,4]	60	42 [42,4]	45	41 [41,1]
IO-12	Berliner Straße 7, Vellahn	60	46 [45,7]	60	46 [45,7]	45	45 [44,5]
IO-13	Berliner Straße 8, Vellahn	60	46 [45,8]	60	46 [45,8]	45	45 [44,6]
IO-14	Hirschkrug 1, Dammereez	60	43 [42,8]	60	43 [42,8]	45	41 [41,2]
IO-15	Neu Banziner Straße 27, Neu B.	60	46 [46,4]	60	46 [46,4]	45	45 [44,5]
IO-16	Lange Straße 22, Banzin	60	41 [40,7]	60	41 [40,7]	45	39 [38,8]
IO-17	Vellahner Weg 21, Banzin	60	42 [42,0]	60	42 [42,0]	45	40 [40,0]
IO-18	Kirchstraße 3, Marsow	60	41 [40,8]	60	41 [40,8]	45	39 [39,1]
IO-19	Schmiedestraße 27, Goldenbow	60	38 [37,7]	60	38 [37,7]	45	37 [36,6]
IO-20	Friedrichshof 5, Friedrichshof	60	42 [42,2]	60	42 [42,2]	45	42 [41,7]
IO-21	Am Lehmburg 3, Banzin	65	47 [47,2]	65	47 [47,2]	50	45 [44,9]

Nach Nr. 2.2 aus /1/ befinden sich bei alleiniger Betrachtung der ganzzahligen Immissionspegel der oberen Vertrauensbereichsgrenze im Beurteilungszeitraum Nacht alle Immissionsorte im Einwirkungsbereich der Zusatzbelastung der Variante 1. Die maßgebenden Immissionsrichtwerte werden an allen Immissionsorten eingehalten bzw. unterschritten.

Tabelle 5.3: Ergebnisse Zusatzbelastung Variante 2

Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)					
Zusatzbelastung Variante 2		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
IO	Adresse	IRW /dB(A)	L _{r,90} /dB(A)	IRW /dB(A)	L _{r,90} /dB(A)	IRW /dB(A)	L _{r,90} /dB(A)
IO-01	Wittenburger Straße 59,	60	39 [39,2]	60	39 [39,2]	45	38 [38,2]

Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)					
Zusatzbelastung Variante 2		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
IO	Adresse	IRW	L _{r,90}	IRW	L _{r,90}	IRW	L _{r,90}
		/dB(A)	/dB(A)	/dB(A)	/dB(A)	/dB(A)	/dB(A)
IO-02	Wittenburger Straße 48,	60	40 [40,1]	60	40 [40,1]	45	39 [39,2]
IO-03	Wittenburger Straße 32,	60	42 [41,6]	60	42 [41,6]	45	41 [40,5]
IO-04	Gartenstraße 24, Vellahn	60	44 [44,1]	60	44 [44,1]	45	43 [43,0]
IO-05	Feldstraße 8, Vellahn	60	46 [46,0]	60	46 [46,0]	45	45 [44,6]
IO-06	Feldstraße 9, Vellahn	60	46 [46,1]	60	46 [46,1]	45	45 [44,7]
IO-07	Grüner Weg 10a, Vellahn	60	46 [46,2]	60	46 [46,2]	45	45 [44,7]
IO-08	Grüner Weg 8a, Vellahn	60	46 [46,1]	60	46 [46,1]	45	45 [44,6]
IO-09	Grüner Weg 7a, Vellahn	60	46 [45,8]	60	46 [45,8]	45	44 [44,3]
IO-10	Am Markt 15, Vellahn	60	44 [43,6]	60	44 [43,6]	45	42 [42,2]
IO-11	Berliner Straße 10, Vellahn	60	42 [42,4]	60	42 [42,4]	45	41 [41,0]
IO-12	Berliner Straße 7, Vellahn	60	46 [45,7]	60	46 [45,7]	45	44 [44,4]
IO-13	Berliner Straße 8, Vellahn	60	46 [45,8]	60	46 [45,8]	45	45 [44,5]
IO-14	Hirschkrug 1, Dammereez	60	43 [42,8]	60	43 [42,8]	45	41 [41,2]
IO-15	Neu Banziner Straße 27, Neu B.	60	46 [46,4]	60	46 [46,4]	45	45 [44,5]
IO-16	Lange Straße 22, Banzin	60	41 [40,7]	60	41 [40,7]	45	39 [38,6]
IO-17	Vellahner Weg 21, Banzin	60	42 [42,0]	60	42 [42,0]	45	40 [39,8]
IO-18	Kirchstraße 3, Marsow	60	41 [40,8]	60	41 [40,8]	45	39 [38,8]
IO-19	Schmiedestraße 27, Goldenbow	60	38 [37,7]	60	38 [37,7]	45	36 [36,4]
IO-20	Friedrichshof 5, Friedrichshof	60	42 [42,2]	60	42 [42,2]	45	42 [41,6]
IO-21	Am Lehmberg 3, Banzin	65	47 [47,2]	65	47 [47,2]	50	45 [44,6]

Nach Nr. 2.2 aus /1/ befinden sich bei alleiniger Betrachtung der ganzzahligen Immissionspegel der oberen Vertrauensbereichsgrenze im Beurteilungszeitraum Nacht alle Immissionsorte im Einwirkungsbereich der Zusatzbelastung der Variante 2. Die maßgebenden Immissionsrichtwerte werden an allen Immissionsorten eingehalten bzw. unterschritten.

5.3 Gesamtbelastung

Tabelle 5.4: Ergebnisse Gesamtbelastung (Nur Variante 2)

Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)					
Gesamtbelastung		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
IO	Adresse	IRW	L _{r,90}	IRW	L _{r,90}	IRW	L _{r,90}
		/dB(A)	/dB(A)	/dB(A)	/dB(A)	/dB(A)	/dB(A)
IO-01	Wittenburger Straße 59,	60	41 [40,5]	60	41 [40,5]	45	40 [39,8]
IO-02	Wittenburger Straße 48,	60	42 [41,5]	60	42 [41,5]	45	41 [40,8]
IO-03	Wittenburger Straße 32,	60	43 [42,8]	60	43 [42,8]	45	42 [42,0]
IO-04	Gartenstraße 24, Vellahn	60	45 [45,3]	60	45 [45,3]	45	45 [44,5]
IO-05	Feldstraße 8, Vellahn	60	47 [47,0]	60	47 [47,0]	45	46 [45,9]
IO-06	Feldstraße 9, Vellahn	60	47 [47,1]	60	47 [47,1]	45	46 [46,0]
IO-07	Grüner Weg 10a, Vellahn	60	47 [47,1]	60	47 [47,1]	45	46 [45,9]
IO-08	Grüner Weg 8a, Vellahn	60	47 [46,9]	60	47 [46,9]	45	46 [45,7]
IO-09	Grüner Weg 7a, Vellahn	60	47 [46,5]	60	47 [46,5]	45	45 [45,3]
IO-10	Am Markt 15, Vellahn	60	44 [44,4]	60	44 [44,4]	45	43 [43,2]
IO-11	Berliner Straße 10, Vellahn	60	43 [42,9]	60	43 [42,9]	45	42 [41,7]
IO-12	Berliner Straße 7, Vellahn	60	46 [45,9]	60	46 [45,9]	45	45 [44,7]
IO-13	Berliner Straße 8, Vellahn	60	46 [46,0]	60	46 [46,0]	45	45 [44,8]
IO-14	Hirschkrug 1, Dammereez	60	43 [43,1]	60	43 [43,1]	45	42 [41,5]

IO-15	Neu Banziner Straße 27, Neu B.	60	47 [46,6]	60	47 [46,6]	45	45 [44,8]
IO-16	Lange Straße 22, Banzin	60	41 [41,3]	60	41 [41,3]	45	40 [39,6]
IO-17	Vellahner Weg 21, Banzin	60	43 [42,7]	60	43 [42,7]	45	41 [40,9]
IO-18	Kirchstraße 3, Marsow	60	44 [44,1]	60	44 [44,1]	45	43 [43,3]
IO-19	Schmiedestraße 27, Goldenbow	60	42 [42,2]	60	42 [42,2]	45	42 [41,8]
IO-20	Friedrichshof 5, Friedrichshof	60	45 [44,9]	60	45 [44,9]	45	45 [44,6]
IO-21	Am Lehmborg 3, Banzin	65	48 [48,0]	65	48 [48,0]	50	46 [46,0]

Bei alleiniger Betrachtung des Beurteilungszeitraums Nacht und den ganzzahlig angegebenen Beurteilungspegeln der oberen Vertrauensbereichsgrenze werden die maßgebenden Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten IO-05 bis IO-08 um nicht mehr als 1 dB überschritten. Dabei ist anzumerken, dass sich die vorgenannten Immissionsorte im Einwirkungsbereich der Vorbelastung befinden und die maßgebenden Immissionsrichtwerte durch die WEA der Zusatzbelastung vollständig ausgeschöpft werden.

An allen übrigen Immissionsorten werden die maßgebenden Immissionsrichtwerte im Beurteilungszeitraum Nacht eingehalten bzw. unterschritten.

6 Abweichung zu den Richtlinien

Die Ermittlung der Beurteilungspegel erfolgte ohne Abweichungen zu den Richtlinien.

7 Zusammenfassung

Für den, durch die Windpark Vellahn GmbH & Co. KG, geplanten Windpark Vellahn wurde, auf der Grundlage verfügbarer akustischer Daten der geplanten Anlagen, eine Ermittlung der Geräuschimmissionen durch Prognose nach /1/ in Verbindung mit /9/ in zwei Varianten durchgeführt.

In Variante 1 werden ausschließlich die WEA der Zusatzbelastung betrachtet. In Variante 2 erfolgt zusätzlich eine Berücksichtigung von WEA der Vorbelastung durch ein vorgelagertes Genehmigungsverfahren.

Die Festlegung der Randbedingungen erfolgte durch eine Standortbesichtigung am 13.01.2023, sowie in Abstimmung mit dem Auftraggeber und den zuständigen Behörden.

Die in den Berechnungen verwendeten Emissionsparameter der geplanten WEA ZB01 bis ZB09 beruhen auf Herstellerangaben des Dokuments 0124-6701.V02 vom 06.02.2023. Das vorgenannte Dokument ist als vertraulich bzw. „nur für interne Zwecke“ gekennzeichnet und wird daher nur als Quelle angegeben.

Die in den Berechnungen verwendeten Emissionsparameter der WEA der Vorbelastung beruhen auf Herstellerangaben des Dokuments D2843250/001 vom 06.08.2021. Das vorgenannte Dokument ist als vertraulich bzw. „nur für interne Zwecke“ gekennzeichnet und wird daher nur als Quelle angegeben.

In Variante 1 werden die Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorten eingehalten bzw. unterschritten.

In Variante 2 kommt es an den Immissionsorten IO-05 bis IO-08 bei der Betrachtung der Gesamtbelastung im Beurteilungszeitraum Nacht zu einer Überschreitung der maßgebenden Immissionsrichtwerte von nicht mehr als 1 dB. An allen weiteren Immissionsorten werden die Immissionsrichtwerte eingehalten.

Im Kapitel 4.4 sind die Betriebsweisen der betrachteten WEA aufgeführt. Für die zu genehmigenden WEA ergeben sich die in Tabelle 7.1 aufgeführten festzulegenden schalltechnischen Parameter. Die entsprechenden Oktav-Schallleistungspegel sind in Tabelle 7.2 aufgeführt.

Tabelle 7.1: festzulegende schalltechnische Parameter

WEA- Bez.	WEA-Typ	Beurteilungszeitraum					
		Tag		Nacht Variante 1		Nacht Variante 2	
		Betriebsweise	L _{e,max} / dB(A)	Betriebsweise	L _{e,max} / dB(A)	Betriebsweise	L _{e,max} / dB(A)
ZB01	Vestas V172-7.2 MW	PO7200	108,6	SO1	106,7	SO1	106,7
ZB02	Vestas V172-7.2 MW	PO7200	108,6	PO7200	108,6	PO7200	108,6
ZB03	Vestas V172-7.2 MW	PO7200	108,6	SO1	106,7	SO1	106,7
ZB04	Vestas V172-7.2 MW	PO7200	108,6	SO2	105,7	SO2	105,7
ZB05	Vestas V172-7.2 MW	PO7200	108,6	SO3	104,7	SO3	104,7
ZB06	Vestas V172-7.2 MW	PO7200	108,6	SO1	106,7	SO2	105,7
ZB07	Vestas V172-7.2 MW	PO7200	108,6	SO2	105,7	SO3	104,7
ZB08	Vestas V172-7.2 MW	PO7200	108,6	PO7200	108,6	PO7200	108,6
ZB09	Vestas V172-7.2 MW	PO7200	108,6	PO7200	108,6	PO7200	108,6

Tabelle 7.2: Oktav-Schallleistungspegel der festzulegenden schalltechnischen Parameter

WEA-Bez.	Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	f / Hz								Σ
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
ZB01	Tag	PO7200	$L_{e,max,i}$ / dB(A)	92,3	99,8	103,0	103,2	101,5	97,0	89,4	78,7	108,6
	Nacht	SO1	$L_{e,max,i}$ / dB(A)	90,4	98,0	101,1	101,3	99,7	95,2	87,6	77,0	106,7
ZB02	Tag	PO7200	$L_{e,max,i}$ / dB(A)	92,3	99,8	103,0	103,2	101,5	97,0	89,4	78,7	108,6
	Nacht	PO7200	$L_{e,max,i}$ / dB(A)	92,3	99,8	103,0	103,2	101,5	97,0	89,4	78,7	108,6
ZB03	Tag	PO7200	$L_{e,max,i}$ / dB(A)	92,3	99,8	103,0	103,2	101,5	97,0	89,4	78,7	108,6
	Nacht	SO1	$L_{e,max,i}$ / dB(A)	90,4	98,0	101,1	101,3	99,7	95,2	87,6	77,0	106,7
ZB04	Tag	PO7200	$L_{e,max,i}$ / dB(A)	92,3	99,8	103,0	103,2	101,5	97,0	89,4	78,7	108,6
	Nacht	SO2	$L_{e,max,i}$ / dB(A)	89,4	97,0	100,1	100,3	98,7	94,2	86,6	76,0	105,7
ZB05	Tag	PO7200	$L_{e,max,i}$ / dB(A)	92,3	99,8	103,0	103,2	101,5	97,0	89,4	78,7	108,6
	Nacht	SO3	$L_{e,max,i}$ / dB(A)	88,4	95,9	99,1	99,3	97,7	93,2	85,7	75,1	104,7
ZB06	Tag	PO7200	$L_{e,max,i}$ / dB(A)	92,3	99,8	103,0	103,2	101,5	97,0	89,4	78,7	108,6
	Nacht Var1	SO1	$L_{e,max,i}$ / dB(A)	90,4	98,0	101,1	101,3	99,7	95,2	87,6	77,0	106,7
	Nacht Var2	SO2	$L_{e,max,i}$ / dB(A)	89,4	97,0	100,1	100,3	98,7	94,2	86,6	76,0	105,7
ZB07	Tag	PO7200	$L_{e,max,i}$ / dB(A)	92,3	99,8	103,0	103,2	101,5	97,0	89,4	78,7	108,6
	Nacht Var1	SO2	$L_{e,max,i}$ / dB(A)	89,4	97,0	100,1	100,3	98,7	94,2	86,6	76,0	105,7
	Nacht Var2	SO3	$L_{e,max,i}$ / dB(A)	88,4	95,9	99,1	99,3	97,7	93,2	85,7	75,1	104,7
ZB08	Tag	PO7200	$L_{e,max,i}$ / dB(A)	92,3	99,8	103,0	103,2	101,5	97,0	89,4	78,7	108,6
	Nacht	PO7200	$L_{e,max,i}$ / dB(A)	92,3	99,8	103,0	103,2	101,5	97,0	89,4	78,7	108,6
ZB09	Tag	PO7200	$L_{e,max,i}$ / dB(A)	92,3	99,8	103,0	103,2	101,5	97,0	89,4	78,7	108,6
	Nacht	PO7200	$L_{e,max,i}$ / dB(A)	92,3	99,8	103,0	103,2	101,5	97,0	89,4	78,7	108,6

Wird ggf. eine Abnahmemessung nach Inbetriebnahme zur Prüfung der Einhaltung der Immissionsrichtwerte bzw. die Einhaltung der Emissionsparameter als notwendig erachtet, wird mit Hinblick auf die Messmethode eine Prüfung der Emissionsdaten nach der FGW-Richtlinie TR1 in der aktuellen Revision 19 /6/ empfohlen.

Kommt es zu einer Überschreitung der Schallleistungspegel bzw. der weiteren schalltechnischen Parameter oder verändern sich die Koordinaten der Windenergieanlagen und Immissionsorte, ist in jedem Fall eine erneute Berechnung erforderlich. Diese Berechnung verliert in einem solchen Fall ihre Gültigkeit.

Hinweise zur Genauigkeit des verwendeten Rechenmodells sind /2/ zu entnehmen.

Belastungen durch hier nicht genannte Schallquellen werden in den Untersuchungen nicht berücksichtigt.

Die vorliegende Untersuchung wurde von der WIND-consult GmbH gemäß dem Stand von Wissenschaft und Technik nach bestem Wissen und Gewissen unparteiisch durchgeführt.

8 Literatur

- /1/ TECHNISCHE ANLEITUNG ZUM SCHUTZ GEGEN LÄRM - TA LÄRM. IN: GEMEINSAMES MINISTERIALBLATT Nr. 26 (G 3191 A). 6. ALLGEMEINE VERWALTUNGSVORSCHRIFT ZUM BUNDES-IMMISSIONSSCHUTZGESETZ VOM 26. AUGUST 1998. BONN (D): BUNDESMINISTERIUM DES INNEREN, 1998, ISSN-09394
- /2/ DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E.V. (DIN): DÄMPFUNG DES SCHALLS BEI DER AUSBREITUNG IM FREIEN: TEIL 2 ALLGEMEINES BERECHNUNGSVERFAHREN. SEPTEMBER 1999 DIN ISO 9613-2. BERLIN (D): BEUTH VERLAG GMBH, 1999
- /3/ BUNDESIMMISSIONSSCHUTZGESETZ IN DER AKTUELL GÜLTIGEN FASSUNG – BImSchG
- /4/ VIERTE VERORDNUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DES BUNDES-IMMISSIONSSCHUTZGESETZES (ART. 1 D. V ZUR NEUFASSUNG UND ÄNDERUNG VON VERORDNUNGEN ZUR DURCHFÜHRUNG DES BUNDES-IMMISSIONSSCHUTZGESETZES) - VERORDNUNG ÜBER GENEHMIGUNGSBEDÜRFTIGE ANLAGEN - 4. BImSchV
- /5/ NEUNTE VERORDNUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DES BUNDES-IMMISSIONSSCHUTZGESETZES - VERORDNUNG ÜBER DAS GENEHMIGUNGSVERFAHREN - 9. BImSchV
- /6/ FÖRDERGESELLSCHAFT FÜR WINDENERGIE E.V. (FGW) TECHNISCHE RICHTLINIEN FÜR WINDENERGIEANLAGEN. TEIL1: BESTIMMUNG DER SCHALLEMISSIONSWERTE. IN DER JEWELIS GÜLTIGEN REVISION. BERLIN (D)
- /7/ DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E.V. (DIN): ERMITTLUNG VON BEURTEILUNGSPEGEL AUS MESSUNGEN – TEIL 1: GERÄUSCHIMMISSION IN DER NACHBARSCHAFT. DIN 45645-1, BERLIN (D): BEUTH-VERLAG GMBH, 1996-07
- /8/ DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E.V. (DIN): BESTIMMUNG DER TONHALTIGKEIT VON GERÄUSCHEN UND ERMITTLUNG EINES TONZUSCHLAGES FÜR DIE BEURTEILUNG VON GERÄUSCHIMMISSIONEN. DIN 45681:2005-03, BERLIN (D): BEUTH-VERLAG GMBH, 2005-03
- /9/ LÄNDERAUSSCHUSS FÜR IMMISSIONSSCHUTZ: HINWEIS ZUM SCHALLIMMISSIONSSCHUTZ BEI WINDKRAFTANLAGEN (WKA). ÜBERARBEITETER ENTWURF VOM 17.03.2016 MIT ÄNDERUNGEN PHYSE VOM 23.06.2016, STAND 30.06.2016.
- /10/ DOKUMENTATION ZUR SCHALLAUSBREITUNG : INTERIMSVORFAHREN ZUR PROGNOSE DER GERÄUSCHIMMISSIONEN VON WINDKRAFTANLAGEN : FASSUNG 2015-05.01
- /11/ MINISTERIUM FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN: DIENSTBESPRECHUNG AM 02.02.20218 : EINFÜHRUNG DER NEUEN LAI-HINWEISE ZUM SCHALLIMMISSIONSSCHUTZ BEI WINDKRAFTANLAGEN : BEANTWORTUNG VON ZWEIFELSFAGEN.
- /12/ DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E.V. (DIN): MESSUNG UND BEWERTUNG TIEFFREQUENTER GERÄUSCHIMMISSIONEN IN DER NACHBARSCHAFT. BEIBLATT ZU DIN 45680. BERLIN (D): BEUTH VERLAG GMBH, 1997
- /13/ DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E.V. (DIN): DIN 1333: ZAHLENGABEN. 1992-02. BERLIN (D): BEUTH-VERLAG GMBH, 1992
- /14/ WIND-CONSULT GMBH (WICO): QMP 11: BERECHNUNG DER SCHALLIMMISSION. QM-PRÜFANWEISUNG UNVERÖFFENTLICHT. BARGESHAGEN (D), AKT. FASSUNG
- /15/ SIEMENS GAMESA RENEWABLE ENERGY GMBH & CO. KG: SCHALLEMISSIONEN SG 6.6-170, LK REV. 0, BETRIEBSMODI AM0 BIS N8, D2843250/001, 06.08.2021
- /16/ VESTAS WIND SYSTEMS A/S: EINGANGSGRÖßEN FÜR SCHALLIMMISSIONSPROGNOSEN VESTAS V172-7.2 MW, 0124-6701.V02, 06.02.2023

9 Verzeichnis der verwendeten Formelzeichen und Abkürzungen

Bezeichnung	Symbol	Einheit
Bodendämpfung	A_{gr}	dB
Bewuchsdämpfungsmaß	A_{fol}	dB
Bebauungsdämpfungsmaß	A_{house}	dB
Abschirmung	A_{bar}	dB
Luftabsorptionsmaß	A_{atm}	dB
Abstandsmaß	A_{div}	dB
Richtwirkungskorrektur	D_C	dB
Richtwirkungsmaß	D_I	dB
Raumwinkelmaß	D_o	dB
Bodenreflexion	D_{Ω}	dB
Rotordurchmesser	d_R	m
relative Luftfeuchte	F	%
Tonfrequenz	f_T	Hz
Aufpunkthöhe ü.G.	h_A	m
Aufpunkthöhe ü.NN	h_i	m
mittlere Höhe ü.G.	h_m	m
Nabenhöhe ü.G.	h_N	m
Höhe der Geräuschquelle ü.G.	h_Q	m
Immissionsort	IO	-
Impulszuschlag nach DIN 45645	K_I	dB
Impulszuschlag n. DIN 45645 („N“ f. Nahbereich)	K_{IN}	dB
Tonzuschlag nach DIN 45681	K_T	dB
Tonzuschlag nach DIN 45681 („N“ für Nahbereich)	K_{TN}	dB
Vertrauensbereich	ΔL	dB(A)
Beurteilungspegel am Immissionsort	L_r	dB(A)
Obere Vertrauensbereichsgrenze für eine statistische Wahrscheinlichkeit von 90 %	L_{r90}	dB(A)
Teilbeurteilungspegel der i'ten Schallquelle	$L_{r,i}$	dB(A)
Gesamtschalldruckpegel am Immissionsort	L_s	dB(A)
Schalldruckpegel der i'ten Schallquelle	$L_{s,i}$	dB(A)
Schallleistungspegel	L_{WA}	dB(A)
Maximal zulässiger Emissionspegel	$L_{e, max}$	dB(A)
Schallleistungspegel, flächenbezogen	L_W''	dB(A)
Meteorologische Korrektur	C_{met}	dB
Faktor zur Wetterstatistik	C_0	dB

Bezeichnung	Symbol	Einheit
Rotordrehzahl	n_R	min^{-1}
Wirkleistung	P	kW
Wirkleistung, Referenz	$P_{\text{ref.}}$	kW
projizierter Abstand Quelle-Aufpunkt (Abstand in [m] Anhang 11.10)	s	m
Länge des Schallwegs durch Bewuchs	s_D	m
Länge des Schallwegs durch Bebauung	s_G	m
Abstand Schallquellenmitte-Aufpunkt	s_m	m
Sicherheitszuschlag	S	dB
Gesamtmessunsicherheit	U_G	dB(A)
Unsicherheit der Typvermessung	σ_R	[dB]
Unsicherheit der Serienstreuung	σ_P	[dB]
Unsicherheit des Prognosemodells	σ_{Prog}	[dB]
Lufttemperatur	T	°C
Windenergieanlage	WEA	-
Rechtswert	x	m
Hochwert	y	m
Höhenwert	z	m

10 Anhänge

10.1 Parameter der Emissionsquellen

Tabelle 10.1: Übersicht der Parameter der Emissionsquellen

ETRS89 Zone 33									
Bez.	Typ	X	Y	Z _{rel}	Beurteilungszeit- raum	Betriebsweise	L _w	L _{w,90}	L _{e,max}
		/ m	/ m	/ m			/ dB(A)	/ dB(A)	/ dB(A)
VB01	Siemens Gamesa SG6.6-170	230529	5926000	165	Tag	AM0	106,5	108,6	108,2
					Nacht	AM0	106,5	108,6	108,2
VB02	Siemens Gamesa SG6.6-170	230592	5926356	165	Tag	AM0	106,5	108,6	108,2
					Nacht	AM0	106,5	108,6	108,2
VB03	Siemens Gamesa SG6.6-170	231279	5926680	165	Tag	AM0	106,5	108,6	108,2
					Nacht	AM0	106,5	108,6	108,2
VB04	Siemens Gamesa SG6.6-170	231348	5926346	165	Tag	AM0	106,5	108,6	108,2
					Nacht	AM0	106,5	108,6	108,2
VB05	Siemens Gamesa SG6.6-170	231228	5926023	165	Tag	AM0	106,5	108,6	108,2
					Nacht	AM0	106,5	108,6	108,2
VB06	Siemens Gamesa SG6.6-170	230896	5926167	165	Tag	AM0	106,5	108,6	108,2
					Nacht	AM0	106,5	108,6	108,2
VB07	Siemens Gamesa SG6.6-170	230954	5926582	165	Tag	AM0	106,5	108,6	108,2
					Nacht	AM0	106,5	108,6	108,2
ZB01	Vestas V172-7.2 MW	229949	5924120	175	Tag	PO7200	106,9	109,0	108,6
					Nacht	SO1	105,0	107,1	106,7
ZB02	Vestas V172-7.2 MW	230377	5924295	175	Tag	PO7200	106,9	109,0	108,6
					Nacht	PO7200	106,9	109,0	108,6
ZB03	Vestas V172-7.2 MW	229900	5924510	175	Tag	PO7200	106,9	109,0	108,6
					Nacht	SO1	105,0	107,1	106,7
ZB04	Vestas V172-7.2 MW	229967	5924903	175	Tag	PO7200	106,9	109,0	108,6
					Nacht	SO2	104,0	106,1	105,7
ZB05	Vestas V172-7.2 MW	230314	5925160	175	Tag	PO7200	106,9	109,0	108,6
					Nacht	SO3	103,0	105,1	104,7
ZB06	Vestas V172-7.2 MW	230660	5925422	175	Tag	PO7200	106,9	109,0	108,6
					Nacht Variante 1	SO1	105,0	107,1	106,7
		230299	5925618	175	Nacht Variante 2	SO2	104,0	106,1	105,7
ZB07	Vestas V172-7.2 MW	230979	5925694	175	Tag	PO7200	106,9	109,0	108,6
					Nacht Variante 1	SO2	104,0	106,1	105,7
					Nacht Variante 2	SO3	103,0	105,1	104,7
ZB08	Vestas V172-7.2 MW	231818	5925889	175	Tag	PO7200	106,9	109,0	108,6
					Nacht	PO7200	106,9	109,0	108,6

ETRS89 Zone 33									
Bez.	Typ	X	Y	Z _{rel}	Beurteilungszeit- raum	Betriebsweise	L _w	L _{w,90}	L _{e,max}
		/ m	/ m	/ m			/ dB(A)	/ dB(A)	/ dB(A)
ZB09	Vestas	229949	5924120	175	Tag	PO7200	106,9	109,0	108,6
	V172-7.2 MW				Nacht	PO7200	106,9	109,0	108,6

Tabelle 10.2: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB01

WEA-Typ: Siemens Gamesa SG 6.6-170											
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	f / Hz								
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	AM0	L _{WA,i} / dB(A)	87,0	93,9	96,6	98,4	102,3	100,4	93,8	83,5	106,5
		L _{W,90,i} / dB(A)	89,1	96,0	98,7	100,5	104,4	102,5	95,9	85,6	108,6
Nacht	AM0	L _{WA,i} / dB(A)	87,0	93,9	96,6	98,4	102,3	100,4	93,8	83,5	106,5
		L _{W,90,i} / dB(A)	89,1	96,0	98,7	100,5	104,4	102,5	95,9	85,6	108,6

Tabelle 10.3: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB02

WEA-Typ: Siemens Gamesa SG 6.6-170											
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	f / Hz								
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	AM0	L _{WA,i} / dB(A)	87,0	93,9	96,6	98,4	102,3	100,4	93,8	83,5	106,5
		L _{W,90,i} / dB(A)	89,1	96,0	98,7	100,5	104,4	102,5	95,9	85,6	108,6
Nacht	AM0	L _{WA,i} / dB(A)	87,0	93,9	96,6	98,4	102,3	100,4	93,8	83,5	106,5
		L _{W,90,i} / dB(A)	89,1	96,0	98,7	100,5	104,4	102,5	95,9	85,6	108,6

Tabelle 10.4: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB03

WEA-Typ: Siemens Gamesa SG 6.6-170											
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	f / Hz								
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	AM0	L _{WA,i} / dB(A)	87,0	93,9	96,6	98,4	102,3	100,4	93,8	83,5	106,5
		L _{W,90,i} / dB(A)	89,1	96,0	98,7	100,5	104,4	102,5	95,9	85,6	108,6
Nacht	AM0	L _{WA,i} / dB(A)	87,0	93,9	96,6	98,4	102,3	100,4	93,8	83,5	106,5
		L _{W,90,i} / dB(A)	89,1	96,0	98,7	100,5	104,4	102,5	95,9	85,6	108,6

Tabelle 10.5: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB04

WEA-Typ: Siemens Gamesa SG 6.6-170											
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	f / Hz								
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	AM0	$L_{WA,i}$ / dB(A)	87,0	93,9	96,6	98,4	102,3	100,4	93,8	83,5	106,5
		$L_{W,90,i}$ / dB(A)	89,1	96,0	98,7	100,5	104,4	102,5	95,9	85,6	108,6
Nacht	AM0	$L_{WA,i}$ / dB(A)	87,0	93,9	96,6	98,4	102,3	100,4	93,8	83,5	106,5
		$L_{W,90,i}$ / dB(A)	89,1	96,0	98,7	100,5	104,4	102,5	95,9	85,6	108,6

Tabelle 10.6: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB05

WEA-Typ: Siemens Gamesa SG 6.6-170											
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	f / Hz								
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	AM0	$L_{WA,i}$ / dB(A)	87,0	93,9	96,6	98,4	102,3	100,4	93,8	83,5	106,5
		$L_{W,90,i}$ / dB(A)	89,1	96,0	98,7	100,5	104,4	102,5	95,9	85,6	108,6
Nacht	AM0	$L_{WA,i}$ / dB(A)	87,0	93,9	96,6	98,4	102,3	100,4	93,8	83,5	106,5
		$L_{W,90,i}$ / dB(A)	89,1	96,0	98,7	100,5	104,4	102,5	95,9	85,6	108,6

Tabelle 10.7: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB06

WEA-Typ: Siemens Gamesa SG 6.6-170											
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	f / Hz								
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	AM0	$L_{WA,i}$ / dB(A)	87,0	93,9	96,6	98,4	102,3	100,4	93,8	83,5	106,5
		$L_{W,90,i}$ / dB(A)	89,1	96,0	98,7	100,5	104,4	102,5	95,9	85,6	108,6
Nacht	AM0	$L_{WA,i}$ / dB(A)	87,0	93,9	96,6	98,4	102,3	100,4	93,8	83,5	106,5
		$L_{W,90,i}$ / dB(A)	89,1	96,0	98,7	100,5	104,4	102,5	95,9	85,6	108,6

Tabelle 10.8: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB07

WEA-Typ: Siemens Gamesa SG 6.6-170											
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	f / Hz								
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	AM0	$L_{WA,i}$ / dB(A)	87,0	93,9	96,6	98,4	102,3	100,4	93,8	83,5	106,5
		$L_{W,90,i}$ / dB(A)	89,1	96,0	98,7	100,5	104,4	102,5	95,9	85,6	108,6
Nacht	AM0	$L_{WA,i}$ / dB(A)	87,0	93,9	96,6	98,4	102,3	100,4	93,8	83,5	106,5
		$L_{W,90,i}$ / dB(A)	89,1	96,0	98,7	100,5	104,4	102,5	95,9	85,6	108,6

Tabelle 10.9: Oktavschallleistungspegel der Zusatzbelastung ZB01

WEA-Typ: Vestas V172-7.2 MW											
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	f / Hz								Σ
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Tag	PO7200	$L_{W,i}$ / dB(A)	90,6	98,1	101,3	101,5	99,8	95,3	87,7	77,0	106,9
		$L_{W,90,i}$ / dB(A)	92,7	100,2	103,4	103,6	101,9	97,4	89,8	79,1	109,0
		$L_{e,max,i}$ / dB(A)	92,3	99,8	103,0	103,2	101,5	97,0	89,4	78,7	108,6
Nacht	SO1	$L_{WA,i}$ / dB(A)	88,7	96,3	99,4	99,6	98,0	93,5	85,9	75,3	105,0
		$L_{W,90,i}$ / dB(A)	90,8	98,4	101,5	101,7	100,1	95,6	88,0	77,4	107,1
		$L_{e,max,i}$ / dB(A)	90,4	98,0	101,1	101,3	99,7	95,2	87,6	77,0	106,7

Tabelle 10.10: Oktavschallleistungspegel der Zusatzbelastung ZB02

WEA-Typ: Vestas V172-7.2 MW											
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	f / Hz								Σ
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Tag	PO7200	$L_{W,i}$ / dB(A)	90,6	98,1	101,3	101,5	99,8	95,3	87,7	77,0	106,9
		$L_{W,90,i}$ / dB(A)	92,7	100,2	103,4	103,6	101,9	97,4	89,8	79,1	109,0
		$L_{e,max,i}$ / dB(A)	92,3	99,8	103,0	103,2	101,5	97,0	89,4	78,7	108,6
Nacht	PO7200	$L_{W,i}$ / dB(A)	90,6	98,1	101,3	101,5	99,8	95,3	87,7	77,0	106,9
		$L_{W,90,i}$ / dB(A)	92,7	100,2	103,4	103,6	101,9	97,4	89,8	79,1	109,0
		$L_{e,max,i}$ / dB(A)	92,3	99,8	103,0	103,2	101,5	97,0	89,4	78,7	108,6

Tabelle 10.11: Oktavschallleistungspegel der Zusatzbelastung ZB03

WEA-Typ: Vestas V172-7.2 MW											
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	f / Hz								Σ
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Tag	PO7200	$L_{W,i}$ / dB(A)	90,6	98,1	101,3	101,5	99,8	95,3	87,7	77,0	106,9
		$L_{W,90,i}$ / dB(A)	92,7	100,2	103,4	103,6	101,9	97,4	89,8	79,1	109,0
		$L_{e,max,i}$ / dB(A)	92,3	99,8	103,0	103,2	101,5	97,0	89,4	78,7	108,6
Nacht	SO1	$L_{WA,i}$ / dB(A)	88,7	96,3	99,4	99,6	98,0	93,5	85,9	75,3	105,0
		$L_{W,90,i}$ / dB(A)	90,8	98,4	101,5	101,7	100,1	95,6	88,0	77,4	107,1
		$L_{e,max,i}$ / dB(A)	90,4	98,0	101,1	101,3	99,7	95,2	87,6	77,0	106,7

Tabelle 10.12: Oktavschallleistungspegel der Zusatzbelastung ZB04

WEA-Typ: Vestas V172-7.2 MW											
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	f / Hz								Σ
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Tag	PO7200	$L_{W,i}$ / dB(A)	90,6	98,1	101,3	101,5	99,8	95,3	87,7	77,0	106,9
		$L_{W,90,i}$ / dB(A)	92,7	100,2	103,4	103,6	101,9	97,4	89,8	79,1	109,0
		$L_{e,max,i}$ / dB(A)	92,3	99,8	103,0	103,2	101,5	97,0	89,4	78,7	108,6
Nacht	SO2	$L_{WA,i}$ / dB(A)	87,7	95,3	98,4	98,6	97,0	92,5	84,9	74,3	104,0
		$L_{W,90,i}$ / dB(A)	89,8	97,4	100,5	100,7	99,1	94,6	87,0	76,4	106,1
		$L_{e,max,i}$ / dB(A)	89,4	97,0	100,1	100,3	98,7	94,2	86,6	76,0	105,7

Tabelle 10.13: Oktavschallleistungspegel der Zusatzbelastung ZB05

WEA-Typ: Vestas V172-7.2 MW											
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	f / Hz								Σ
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Tag	PO7200	$L_{W,i}$ / dB(A)	90,6	98,1	101,3	101,5	99,8	95,3	87,7	77,0	106,9
		$L_{W,90,i}$ / dB(A)	92,7	100,2	103,4	103,6	101,9	97,4	89,8	79,1	109,0
		$L_{e,max,i}$ / dB(A)	92,3	99,8	103,0	103,2	101,5	97,0	89,4	78,7	108,6
Nacht	SO3	$L_{WA,i}$ / dB(A)	86,7	94,2	97,4	97,6	96,0	91,5	84,0	73,4	103,0
		$L_{W,90,i}$ / dB(A)	88,8	96,3	99,5	99,7	98,1	93,6	86,1	75,5	105,1
		$L_{e,max,i}$ / dB(A)	88,4	95,9	99,1	99,3	97,7	93,2	85,7	75,1	104,7

Tabelle 10.14: Oktavschallleistungspegel der Zusatzbelastung ZB06

WEA-Typ: Vestas V172-7.2 MW											
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	f / Hz								Σ
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Tag	PO7200	$L_{W,i}$ / dB(A)	90,6	98,1	101,3	101,5	99,8	95,3	87,7	77,0	106,9
		$L_{W,90,i}$ / dB(A)	92,7	100,2	103,4	103,6	101,9	97,4	89,8	79,1	109,0
		$L_{e,max,i}$ / dB(A)	92,3	99,8	103,0	103,2	101,5	97,0	89,4	78,7	108,6
Nacht	SO1	$L_{WA,i}$ / dB(A)	88,7	96,3	99,4	99,6	98,0	93,5	85,9	75,3	105,0
Variante 1		$L_{W,90,i}$ / dB(A)	90,8	98,4	101,5	101,7	100,1	95,6	88,0	77,4	107,1
		$L_{e,max,i}$ / dB(A)	90,4	98,0	101,1	101,3	99,7	95,2	87,6	77,0	106,7
Nacht	SO2	$L_{WA,i}$ / dB(A)	87,7	95,3	98,4	98,6	97,0	92,5	84,9	74,3	104,0
Variante 2		$L_{W,90,i}$ / dB(A)	89,8	97,4	100,5	100,7	99,1	94,6	87,0	76,4	106,1
		$L_{e,max,i}$ / dB(A)	89,4	97,0	100,1	100,3	98,7	94,2	86,6	76,0	105,7

Tabelle 10.15: Oktavschallleistungspegel der Zusatzbelastung ZB07

WEA-Typ: Vestas V172-7.2 MW											
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	f / Hz								
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	PO7200	$L_{W,i}$ / dB(A)	90,6	98,1	101,3	101,5	99,8	95,3	87,7	77,0	106,9
		$L_{W,90,i}$ / dB(A)	92,7	100,2	103,4	103,6	101,9	97,4	89,8	79,1	109,0
		$L_{e,max,i}$ / dB(A)	92,3	99,8	103,0	103,2	101,5	97,0	89,4	78,7	108,6
Nacht Variante 1	SO2	$L_{WA,i}$ / dB(A)	87,7	95,3	98,4	98,6	97,0	92,5	84,9	74,3	104,0
		$L_{W,90,i}$ / dB(A)	89,8	97,4	100,5	100,7	99,1	94,6	87,0	76,4	106,1
		$L_{e,max,i}$ / dB(A)	89,4	97,0	100,1	100,3	98,7	94,2	86,6	76,0	105,7
Nacht Variante 2	SO3	$L_{WA,i}$ / dB(A)	86,7	94,2	97,4	97,6	96,0	91,5	84,0	73,4	103,0
		$L_{W,90,i}$ / dB(A)	88,8	96,3	99,5	99,7	98,1	93,6	86,1	75,5	105,1
		$L_{e,max,i}$ / dB(A)	88,4	95,9	99,1	99,3	97,7	93,2	85,7	75,1	104,7

Tabelle 10.16: Oktavschallleistungspegel der Zusatzbelastung ZB08

WEA-Typ: Vestas V172-7.2 MW											
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	f / Hz								
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	PO7200	$L_{W,i}$ / dB(A)	90,6	98,1	101,3	101,5	99,8	95,3	87,7	77,0	106,9
		$L_{W,90,i}$ / dB(A)	92,7	100,2	103,4	103,6	101,9	97,4	89,8	79,1	109,0
		$L_{e,max,i}$ / dB(A)	92,3	99,8	103,0	103,2	101,5	97,0	89,4	78,7	108,6
Nacht	PO7200	$L_{W,i}$ / dB(A)	90,6	98,1	101,3	101,5	99,8	95,3	87,7	77,0	106,9
		$L_{W,90,i}$ / dB(A)	92,7	100,2	103,4	103,6	101,9	97,4	89,8	79,1	109,0
		$L_{e,max,i}$ / dB(A)	92,3	99,8	103,0	103,2	101,5	97,0	89,4	78,7	108,6

Tabelle 10.17: Oktavschallleistungspegel der Zusatzbelastung ZB09

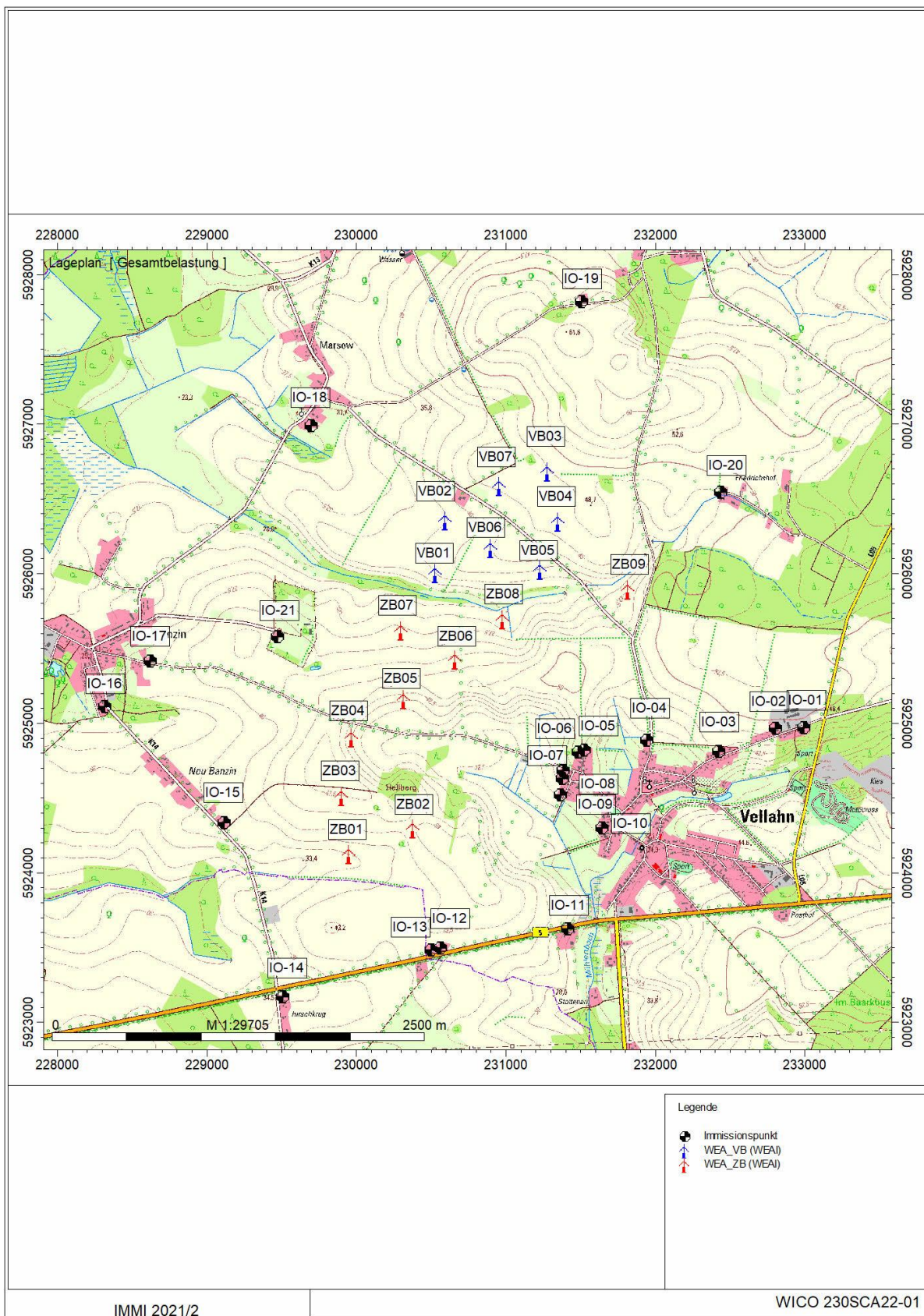
WEA-Typ: Vestas V172-7.2 MW											
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	f / Hz								
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	PO7200	$L_{W,i}$ / dB(A)	90,6	98,1	101,3	101,5	99,8	95,3	87,7	77,0	106,9
		$L_{W,90,i}$ / dB(A)	92,7	100,2	103,4	103,6	101,9	97,4	89,8	79,1	109,0
		$L_{e,max,i}$ / dB(A)	92,3	99,8	103,0	103,2	101,5	97,0	89,4	78,7	108,6
Nacht	PO7200	$L_{W,i}$ / dB(A)	90,6	98,1	101,3	101,5	99,8	95,3	87,7	77,0	106,9
		$L_{W,90,i}$ / dB(A)	92,7	100,2	103,4	103,6	101,9	97,4	89,8	79,1	109,0
		$L_{e,max,i}$ / dB(A)	92,3	99,8	103,0	103,2	101,5	97,0	89,4	78,7	108,6

10.2 Parameter der Immissionsorte

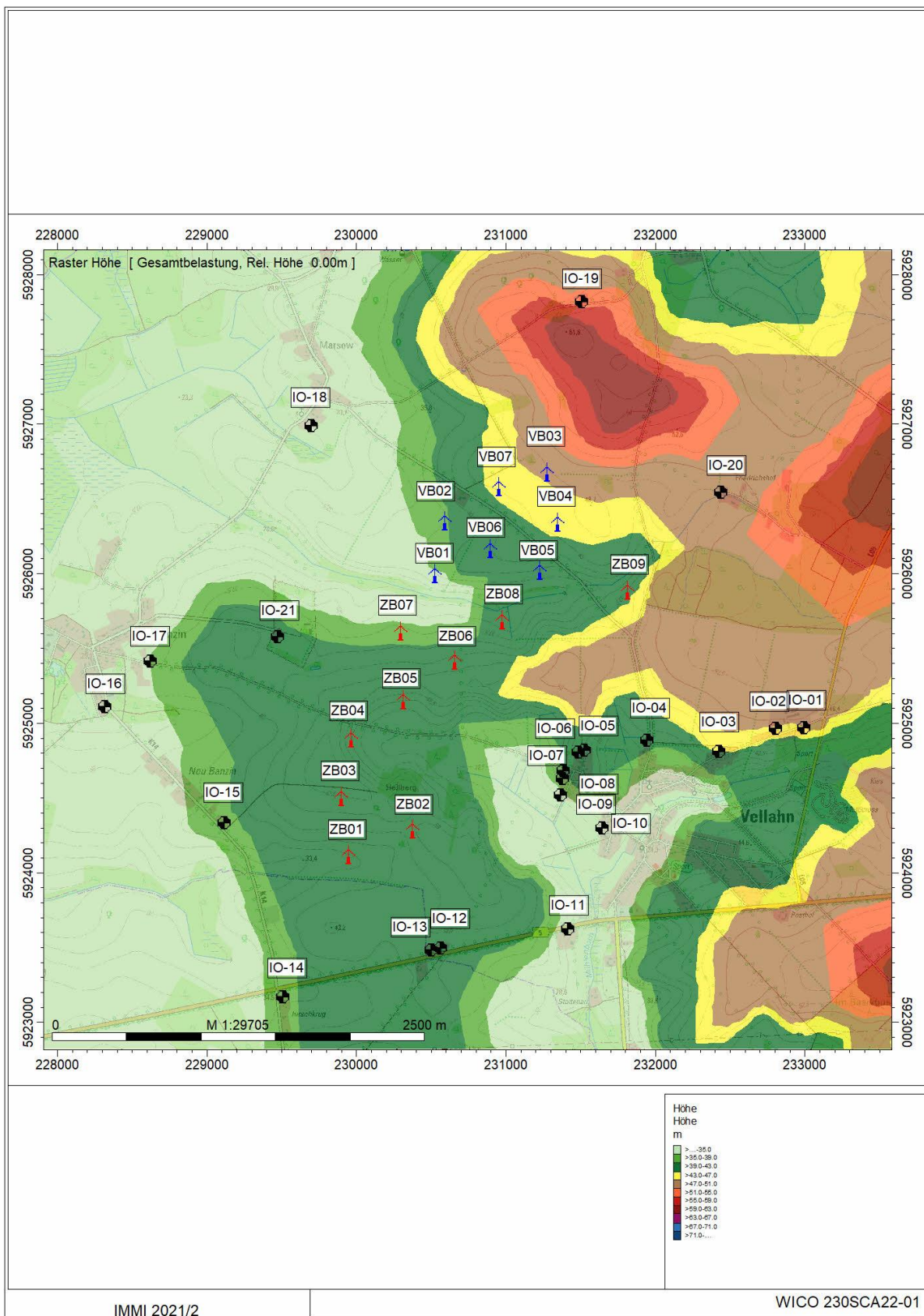
Tabelle 10.18: Übersicht der Parameter der Immissionsorte

Bez.	Adresse	ETRS89 Zone 33			Einstufung nach baulicher Nutzung	Immissionsrichtwert Nacht / dB(A)
		X / m	Y / m	Z _{rel} / m		
IO-01	Wittenburger Straße 59, Vellahn	232992	5924967	5	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	45
IO-02	Wittenburger Straße 48, Vellahn	232804	5924966	5	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	45
IO-03	Wittenburger Straße 32, Vellahn	232425	5924808	5	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	45
IO-04	Gartenstraße 24, Vellahn	231946	5924883	5	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	45
IO-05	Feldstraße 8, Vellahn	231523	5924820	5	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	45
IO-06	Feldstraße 9, Vellahn	231483	5924807	5	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	45
IO-07	Grüner Weg 10a, Vellahn	231384	5924684	5	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	45
IO-08	Grüner Weg 8a, Vellahn	231379	5924629	5	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	45
IO-09	Grüner Weg 7a, Vellahn	231368	5924519	5	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	45
IO-10	Am Markt 15, Vellahn	231643	5924300	5	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	45
IO-11	Berliner Straße 10, Vellahn	231414	5923622	5	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	45
IO-12	Berliner Straße 7, Vellahn	230565	5923497	5	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	45
IO-13	Berliner Straße 8, Vellahn	230501	5923484	5	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	45
IO-14	Hirschkrug 1, Dammereez	229510	5923168	5	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	45
IO-15	Neu Banziner Straße 27, Neu Banzin	229117	5924333	5	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	45
IO-16	Lange Straße 22, Banzin	228317	5925109	5	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	45
IO-17	Vellahner Weg 21, Banzin	228622	5925415	5	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	45
IO-18	Kirchstraße 3, Marsow	229697	5926991	5	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	45
IO-19	Schmiedestraße 27, Goldenbow	231508	5927818	5	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	45
IO-20	Friedrichshof 5, Friedrichshof	232436	5926544	5	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	45
IO-21	Am Lehmberg 3, Banzin	229475	5925579	5	Gewerbegebiet	50

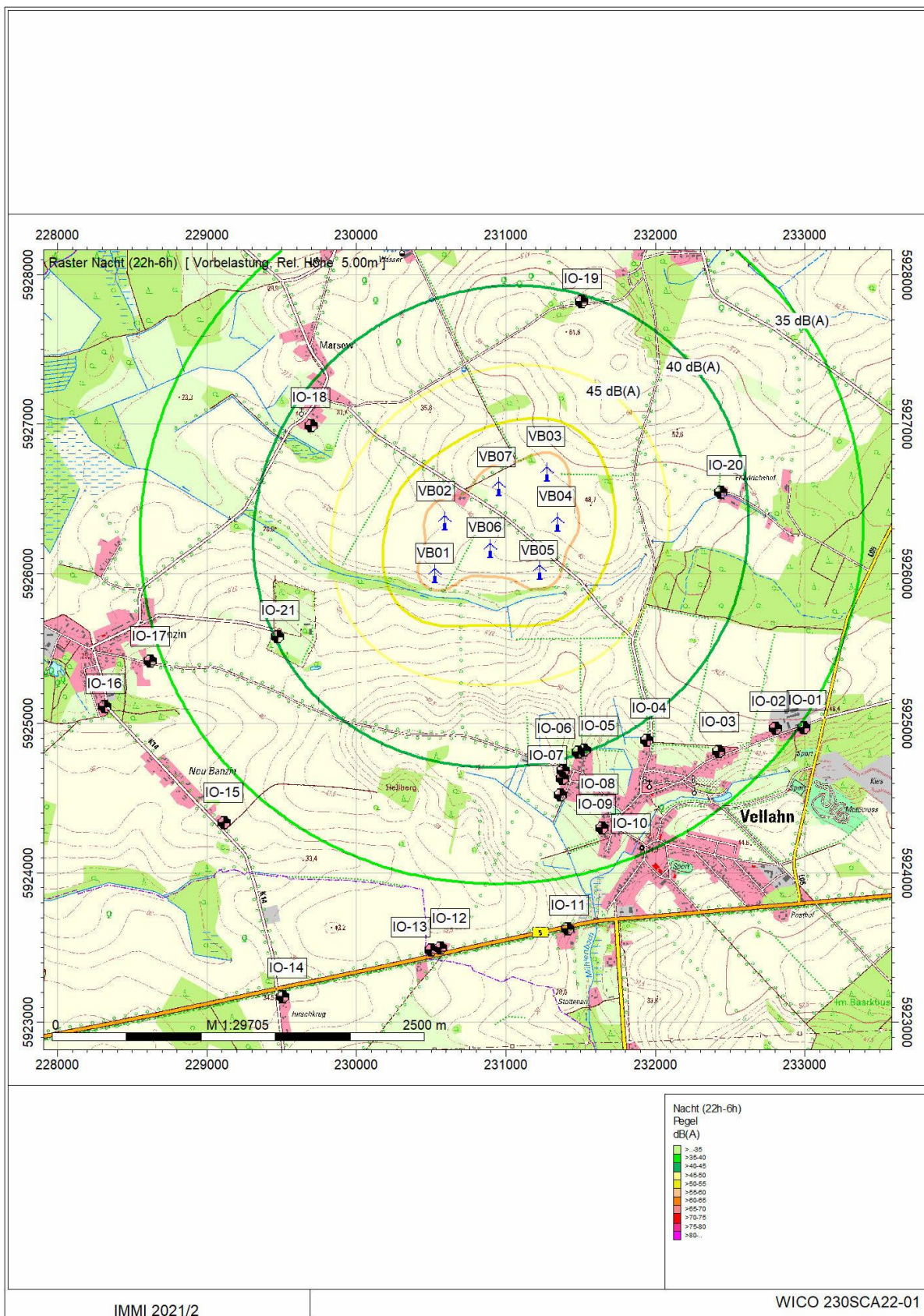
10.3 Lageplan – Rechenmodell



10.4 Digitales Höhenmodell

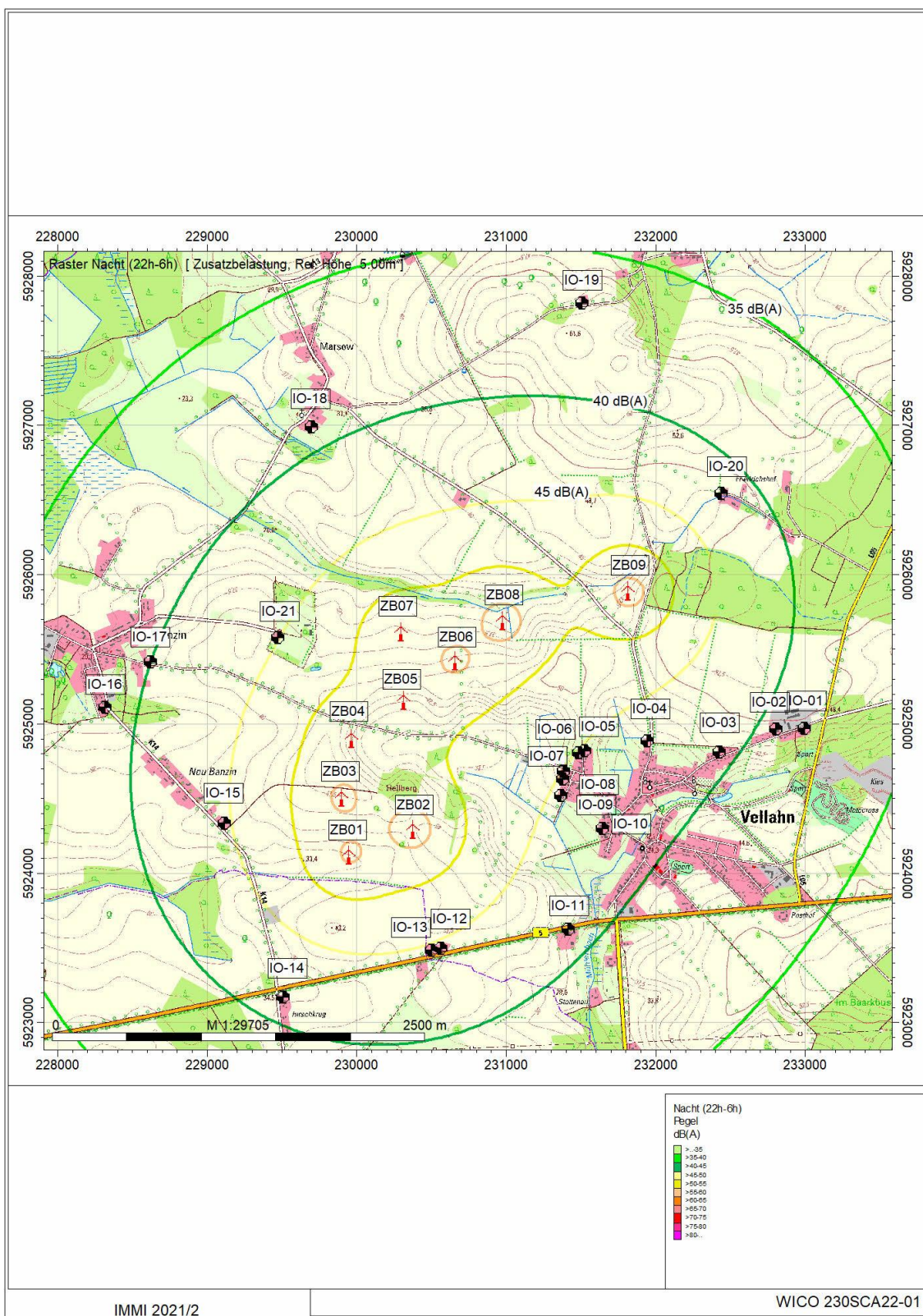


10.5 Rasterlärmkarte Vorbelastung - Beurteilungszeitraum Nacht



10.6 Rasterlärmkarte Zusatzbelastung - Beurteilungszeitraum Nacht (Variante 1)

In Variante 1 ist die Zusatzbelastung gleich der Gesamtbelastung.



10.9 Verwendetes Rechenmodell in IMMI

Berechnungseinstellung	Kopie von Referenz	
Rechenmodell	Punktberechnung	Rasterberechnung
Gleitende Anpassung des Erhebungsgebietes an die Lage des IPKT		
L /m		
Geländekanten als Hindernisse	Nein	Nein
Verbesserte Interpolation in den Randbereichen	Ja	Ja
Freifeld vor Reflexionsflächen /m		
für Quellen	1.0	1.0
für Immissionspunkte	1.0	1.0
Haus: weißer Rand bei Raster	Nein	Nein
Zwischenausgaben	Keine	Keine
Art der Einstellung	Referenzeinstellung	Referenzeinstellung
Reichweite von Quellen begrenzen:		
* Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	Nein	Nein
* Mindest-Pegelabstand /dB:	Nein	Nein
Projektion von Linienquellen	Ja	Ja
Projektion von Flächenquellen	Ja	Ja
Beschränkung der Projektion	Nein	Nein
* Radius /m um Quelle herum:		
* Radius /m um IP herum:		
Mindestlänge für Teilstücke /m	1.0	1.0
Variable Min.-Länge für Teilstücke:		
* in Prozent des Abstandes IP-Quelle	Nein	Nein
Zus. Faktor für Abstandskriterium	1.0	1.0
Einfügungsdämpfung abweichend von Regelwerk:	Nein	Nein
* Einfügungsdämpfung begrenzen:		
* Grenzwert /dB für Einfachbeugung:		
* Grenzwert /dB für Mehrfachbeugung:		
Berechnung der Abschirmung bei VDI 2720, ISO9613		
* Seitlicher Umweg	Ja	Ja
* Seitlicher Umweg bei Spiegelquellen	Nein	Nein
Reflexion		
Reflexion (max. Ordnung)	1	1
Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	Nein	Nein
* Suchradius /m		
Reichweite von Refl.Flächen begrenzen:		
* Radius um Quelle oder IP /m:	Nein	Nein
* Mindest-Pegelabstand /dB:	Nein	Nein
Spiegelquellen durch Projektion	Ja	Ja
Keine Refl. bei vollständiger Abschirmung	Ja	Ja
Strahlen als Hilfslinien sichern	Nein	Nein
Teilstück-Kontrolle		
Teilstück-Kontrolle nach Schall 03:	Nein	Nein
Teilstück-Kontrolle auch für andere Regelwerke:	Nein	Nein
Beschleunigte Iteration (Näherung):	Nein	Nein
Geforderte Genauigkeit /dB:	0.1	0.1
Zwischenergebnisse anzeigen:	Nein	Nein

Globale Parameter		Kopie von Referenz		
Voreinstellung von G außerhalb von DBOD-Elementen		0,00		
Temperatur /°		10		
relative Feuchte /%		70		
Wohnfläche pro Einw. /m² (=0.8*Brutto)		40,00		
Mittlere Stockwerkshöhe in m		2,80		
Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):	Tag	Abend	Nacht	
Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):	2,00	1,00	0,00	

Parameter der Bibliothek: ISO 9613		Kopie von Referenz		
Mit-Wind Wetterlage		Ja		
Vereinfachte Formel (Nr. 7.3.2) für Bodendämpfung bei				
frequenzabhängiger Berechnung		Nein		
frequenzunabhängiger Berechnung		Ja		
Berechnung der Mittleren Höhe Hm		streng nach ISO 9613-2		
nur Abstandsmaß berechnen(veraltet)		Nein		
Hindernisdämpfung - auch negative Bodendämpfung abziehen		Nein		
Abzug höchstens bis -Dz		Nein		
"Additional recommendations" - ISO TR 17534-3		Ja		
Berücksichtigt Bewuchs-Elemente		Ja		
Berücksichtigt Bebauungs-Elemente		Ja		
Berücksichtigt Boden-Elemente		Ja		

10.10 Einzelpunktberechnung – Zusatzbelastung Nacht (Summenpegel) (Variante1)

Gesamtbelastung - Beurteilungszeitraum Nacht als A-bewertete Summenpegel der spektralen Anteile
(Die Immissionsberechnung – tabellarisch berücksichtigt die verwendeten Zuschläge.)

Lange Liste - Alle Teilquellen / A-Summenpegel gebildet

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (1998)
Zusatzbelastung	Einstellung: Kopie von Referenz
	Nacht (22h-6h)

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt001	IO-01	232992.0	5924967.0	51.9	38.3

ISO 9613-2		Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											Lft
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	3162.9	81.0	4.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.3
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	2704.9	79.6	4.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.1
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	3129.8	80.9	4.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.5
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	3030.1	80.6	4.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.9
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	2689.9	79.6	4.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.3
WEAI006	ZB06	107.1	0.0	2381.6	78.5	3.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.7
WEAI007	ZB07	106.1	0.0	2775.2	79.9	4.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.9
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	2146.5	77.6	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.8
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	1501.8	74.5	2.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		34.7

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt002	IO-02	232804.0	5924966.0	51.5	39.3

ISO 9613-2		Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											Lft
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	2982.2	80.5	4.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.1
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	2523.4	79.0	4.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.9
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	2944.1	80.4	4.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.2
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	2842.4	80.1	4.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.6
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	2502.9	79.0	4.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.1
WEAI006	ZB06	107.1	0.0	2198.0	77.8	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.6
WEAI007	ZB07	106.1	0.0	2593.4	79.3	4.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.7
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	1971.6	76.9	3.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.7
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	1360.6	73.7	2.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.8

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt003	IO-03	232425.0	5924808.0	47.9	40.6

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	Abstand	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
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	2575.2	79.2	4.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.8
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	2117.9	77.5	3.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.9
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	2548.0	79.1	4.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.9
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	2465.5	78.8	4.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.3
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	2146.7	77.6	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.9
WEAI006	ZB06	107.1	0.0	1876.2	76.5	3.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.4
WEAI007	ZB07	106.1	0.0	2280.9	78.2	3.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.2
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	1704.1	75.6	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.4
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	1251.1	72.9	2.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.7

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt004	IO-04	231946.0	5924883.0	45.0	43.2

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	Abstand	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
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	2144.5	77.6	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.9
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	1684.2	75.5	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.5
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	2086.7	77.4	3.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.2
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	1986.4	77.0	3.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.8
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	1664.0	75.4	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.7
WEAI006	ZB06	107.1	0.0	1404.7	74.0	2.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.6
WEAI007	ZB07	106.1	0.0	1811.2	76.2	3.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.8
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	1273.5	73.1	2.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.5
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	1028.4	71.2	2.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		38.7

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt005	IO-05	231523.0	5924820.0	45.0	44.8

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	Abstand	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
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	1731.0	75.8	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.3
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	1271.9	73.1	2.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.5
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	1661.1	75.4	2.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.8
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	1567.5	74.9	2.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.4
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	1267.4	73.1	2.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.7
WEAI006	ZB06	107.1	0.0	1065.9	71.6	2.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.5
WEAI007	ZB07	106.1	0.0	1470.6	74.3	2.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.1
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	1043.4	71.4	2.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		38.6
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	1122.1	72.0	2.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		37.8

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt006	IO-06	231483.0	5924807.0	45.0	44.9

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LFT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	1689.4	75.6	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.6
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	1230.6	72.8	2.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.9
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	1619.6	75.2	2.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.1
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	1528.5	74.7	2.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.7
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	1232.9	72.8	2.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.0
WEAI006	ZB06	107.1	0.0	1041.4	71.4	2.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.7
WEAI007	ZB07	106.1	0.0	1444.7	74.2	2.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.3
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	1034.3	71.3	2.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		38.7
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	1145.5	72.2	2.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		37.6

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt007	IO-07	231384.0	5924684.0	44.3	44.9

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	Abstand	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
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	1551.3	74.8	2.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.5
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	1092.9	71.8	2.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		38.1
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	1503.9	74.5	2.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.9
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	1443.9	74.2	2.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.3
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	1183.5	72.5	2.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.4
WEAI006	ZB06	107.1	0.0	1047.8	71.4	2.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.7
WEAI007	ZB07	106.1	0.0	1441.3	74.2	2.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.3
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	1101.5	71.8	2.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		38.0
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	1292.2	73.2	2.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.4

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt008	IO-08	231379.0	5924629.0	42.6	44.8

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	Abstand	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
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	1527.6	74.7	2.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.7
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	1070.2	71.6	2.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		38.3
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	1493.8	74.5	2.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.9
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	1448.6	74.2	2.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.3
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	1202.5	72.6	2.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.2
WEAI006	ZB06	107.1	0.0	1084.2	71.7	2.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.3
WEAI007	ZB07	106.1	0.0	1474.1	74.4	2.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.1
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	1150.6	72.2	2.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		37.6
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	1345.5	73.6	2.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.9

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt009	IO-09	231368.0	5924519.0	39.3	44.5

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LFT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	1484.5	74.4	2.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.0
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	1031.1	71.3	2.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		38.7
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	1478.5	74.4	2.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.0
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	1463.3	74.3	2.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.2
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	1246.1	72.9	2.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.9
WEAI006	ZB06	107.1	0.0	1160.8	72.3	2.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.6
WEAI007	ZB07	106.1	0.0	1542.8	74.8	2.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.6
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	1250.1	72.9	2.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.7
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	1452.8	74.2	2.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.1

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt010	IO-10	231643.0	5924300.0	36.1	42.4

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	Abstand	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
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	1712.9	75.7	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.4
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	1278.6	73.1	2.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.5
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	1764.7	75.9	3.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.1
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	1790.1	76.1	3.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.0
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	1593.1	75.0	2.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.2
WEAI006	ZB06	107.1	0.0	1502.4	74.5	2.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.9
WEAI007	ZB07	106.1	0.0	1890.5	76.5	3.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.3
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	1554.4	74.8	2.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		34.4
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	1608.7	75.1	2.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		34.0

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt011	IO-11	231414.0	5923622.0	37.0	41.1

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	Abstand	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
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	1557.5	74.8	2.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.5
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	1249.0	72.9	2.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.7
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	1764.2	75.9	3.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.1
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	1940.7	76.8	3.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.1
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	1899.2	76.6	3.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.3
WEAI006	ZB06	107.1	0.0	1959.6	76.8	3.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.9
WEAI007	ZB07	106.1	0.0	2293.0	78.2	3.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.2
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	2124.6	77.5	3.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.9
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	2309.7	78.3	3.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.9

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt012	IO-12	230565.0	5923497.0	45.0	44.5

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	Abstand	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
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	892.46	70.0	1.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	38.3
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	837.29	69.5	1.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.8
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	1223.6	72.8	2.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.1
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	1537.3	74.7	2.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.6
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	1690.4	75.6	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.6
WEAI006	ZB06	107.1	0.0	1934.8	76.7	3.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.1
WEAI007	ZB07	106.1	0.0	2144.1	77.6	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.9
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	2242.1	78.0	3.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.3
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	2705.7	79.6	4.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.1

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt013	IO-13	230501.0	5923484.0	45.0	44.6

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	Abstand	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
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	859.13	69.7	1.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	38.7
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	837.85	69.5	1.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.8
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	1201.2	72.6	2.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.3
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	1525.7	74.7	2.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.7
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	1694.9	75.6	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.5
WEAI006	ZB06	107.1	0.0	1951.9	76.8	3.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.0
WEAI007	ZB07	106.1	0.0	2150.0	77.6	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.9
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	2267.5	78.1	3.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.2
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	2747.3	79.8	4.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.9

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt014	IO-14	229510.0	5923168.0	42.3	41.2

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	Abstand	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
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	1062.5	71.5	2.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.5
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	1432.4	74.1	2.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.3
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	1408.2	74.0	2.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.6
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	1802.5	76.1	3.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.9
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	2155.1	77.7	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.8
WEAI006	ZB06	107.1	0.0	2536.3	79.1	4.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.0
WEAI007	ZB07	106.1	0.0	2579.5	79.2	4.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.8
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	2927.2	80.3	4.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.2
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	3572.2	82.1	5.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.7

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt015	IO-15	229117.0	5924333.0	42.5	44.5

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LFT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	875.98	69.8	1.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		38.5
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	1272.3	73.1	2.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.5
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	821.07	69.3	1.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		39.2
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	1037.9	71.3	2.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.8
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	1465.1	74.3	2.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.1
WEAI006	ZB06	107.1	0.0	1896.4	76.6	3.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.3
WEAI007	ZB07	106.1	0.0	1754.1	75.9	3.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.2
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	2312.8	78.3	3.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.9
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	3122.0	80.9	4.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.4

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt016	IO-16	228317.0	5925109.0	35.0	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	Abstand	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
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	1916.8	76.7	3.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.2
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	2222.3	77.9	3.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.4
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	1702.1	75.6	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.5
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	1672.5	75.5	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.7
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	2005.7	77.0	3.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.7
WEAI006	ZB06	107.1	0.0	2370.7	78.5	3.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.8
WEAI007	ZB07	106.1	0.0	2053.9	77.3	3.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.4
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	2731.5	79.7	4.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.0
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	3591.4	82.1	5.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.7

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt017	IO-17	228622.0	5925415.0	40.1	40.0

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	Abstand	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
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	1862.4	76.4	3.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.5
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	2089.3	77.4	3.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.1
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	1575.7	74.9	2.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.4
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	1449.7	74.2	2.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.3
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	1720.0	75.7	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.4
WEAI006	ZB06	107.1	0.0	2045.5	77.2	3.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.5
WEAI007	ZB07	106.1	0.0	1697.9	75.6	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.5
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	2379.9	78.5	3.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.6
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	3235.7	81.2	4.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.9

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt018	IO-18	229697.0	5926991.0	35.0	39.1

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	Abstand	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
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	2887.7	80.2	4.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.4
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	2786.3	79.9	4.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.7
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	2495.8	78.9	4.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.2
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	2113.1	77.5	3.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.1
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	1940.5	76.8	3.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.0
WEAI006	ZB06	107.1	0.0	1849.7	76.3	3.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.6
WEAI007	ZB07	106.1	0.0	1509.5	74.6	2.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.8
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	1832.5	76.3	3.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.6
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	2397.0	78.6	3.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.5

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt020	IO-19	231508.0	5927818.0	58.8	36.6

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	Abstand	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
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	4016.2	83.1	5.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		21.4
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	3703.4	82.4	5.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.3
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	3681.4	82.3	5.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		22.5
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	3301.0	81.4	4.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		22.8
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	2918.0	80.3	4.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.3
WEAI006	ZB06	107.1	0.0	2546.4	79.1	4.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.9
WEAI007	ZB07	106.1	0.0	2514.9	79.0	4.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.1
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	2194.5	77.8	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.5
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	1960.1	76.8	3.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.8

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt021	IO-20	232436.0	5926544.0	55.0	41.7

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	Abstand	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
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	3476.6	81.8	5.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.2
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	3053.4	80.7	4.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.6
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	3254.9	81.3	4.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.0
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	2968.9	80.5	4.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.1
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	2538.5	79.1	4.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.9
WEAI006	ZB06	107.1	0.0	2106.8	77.5	3.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.1
WEAI007	ZB07	106.1	0.0	2334.2	78.4	3.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.9
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	1694.4	75.6	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.4
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	914.82	70.2	1.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		39.9

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt022	IO-21	229475.0	5925579.0	45.0	44.9

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	1543.5	74.8	2.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.6
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	1578.3	75.0	2.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		34.2
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	1162.9	72.3	2.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.6
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	853.19	69.6	1.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		37.8
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	953.09	70.6	1.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.6
WEAI006	ZB06	107.1	0.0	1207.4	72.6	2.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.2
WEAI007	ZB07	106.1	0.0	841.53	69.5	1.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		37.9
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	1517.9	74.6	2.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		34.6
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	2369.6	78.5	3.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.6

10.11 Einzelpunktberechnung – Gesamtbelastung Nacht (Summenpegel) (Variante2)

Gesamtbelastung - Beurteilungszeitraum Nacht als A-bewertete Summenpegel der spektralen Anteile
(Die Immissionsberechnung – tabellarisch berücksichtigt die verwendeten Zuschläge.)

Lange Liste - Alle Teilquellen / A-Summenpegel gebildet

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (1998)		
Gesamtbelastung	Einstellung: Kopie von Referenz	Nacht (22h-6h)	

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt001	IO-01	232992.0	5924967.0	51.9	39.8

ISO 9613-2		Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											Lft
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	3162.9	81.0	4.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.3
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	2704.9	79.6	4.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.1
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	3129.8	80.9	4.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.5
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	3030.1	80.6	4.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.9
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	2689.9	79.6	4.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.3
WEAI017	ZB06	106.1	0.0	2381.6	78.5	3.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.7
WEAI018	ZB07	105.1	0.0	2775.2	79.9	4.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.9
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	2146.5	77.6	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.8
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	1501.8	74.5	2.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		34.7
WEAI010	VB01	108.6	0.0	2674.9	79.5	7.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.9
WEAI011	VB02	108.6	0.0	2777.1	79.9	7.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.5
WEAI012	VB03	108.6	0.0	2427.9	78.7	6.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.2
WEAI013	VB04	108.6	0.0	2151.6	77.7	6.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.7
WEAI014	VB05	108.6	0.0	2061.6	77.3	6.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.3
WEAI015	VB06	108.6	0.0	2420.1	78.7	6.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.2
WEAI016	VB07	108.6	0.0	2605.1	79.3	7.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.3

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt002	IO-02	232804.0	5924966.0	51.5	40.8

ISO 9613-2		Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											Lft
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	2982.2	80.5	4.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.1
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	2523.4	79.0	4.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.9
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	2944.1	80.4	4.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.2
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	2842.4	80.1	4.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.6
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	2502.9	79.0	4.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.1
WEAI017	ZB06	106.1	0.0	2198.0	77.8	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.6
WEAI018	ZB07	105.1	0.0	2593.4	79.3	4.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.7
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	1971.6	76.9	3.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.7
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	1360.6	73.7	2.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.8
WEAI010	VB01	108.6	0.0	2503.3	79.0	6.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.8
WEAI011	VB02	108.6	0.0	2616.9	79.4	7.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.2
WEAI012	VB03	108.6	0.0	2299.9	78.2	6.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.9
WEAI013	VB04	108.6	0.0	2012.3	77.1	6.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.6

WEAI014	VB05	108.6	0.0	1903.8	76.6	5.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.3
WEAI015	VB06	108.6	0.0	2259.7	78.1	6.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.1
WEAI016	VB07	108.6	0.0	2461.5	78.8	6.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.0

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			Lr(IP) /dB(A)	
IPkt003	IO-03	232425.0			5924808.0			47.9			42.0	

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	2575.2	79.2	4.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.8
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	2117.9	77.5	3.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.9
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	2548.0	79.1	4.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.9
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	2465.5	78.8	4.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.3
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	2146.7	77.6	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.9
WEAI017	ZB06	106.1	0.0	1876.2	76.5	3.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.4
WEAI018	ZB07	105.1	0.0	2280.9	78.2	3.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.2
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	1704.1	75.6	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.4
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	1251.1	72.9	2.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.7
WEAI010	VB01	108.6	0.0	2244.7	78.0	6.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.2
WEAI011	VB02	108.6	0.0	2404.2	78.6	6.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.3
WEAI012	VB03	108.6	0.0	2201.1	77.9	6.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.5
WEAI013	VB04	108.6	0.0	1884.5	76.5	5.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.4
WEAI014	VB05	108.6	0.0	1712.8	75.7	5.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.6
WEAI015	VB06	108.6	0.0	2051.7	77.2	6.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.4
WEAI016	VB07	108.6	0.0	2310.2	78.3	6.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.8

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			Lr(IP) /dB(A)	
IPkt004	IO-04	231946.0			5924883.0			45.0			44.5	

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	2144.5	77.6	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.9
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	1684.2	75.5	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.5
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	2086.7	77.4	3.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.2
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	1986.4	77.0	3.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.8
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	1664.0	75.4	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.7
WEAI017	ZB06	106.1	0.0	1404.7	74.0	2.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.6
WEAI018	ZB07	105.1	0.0	1811.2	76.2	3.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.8
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	1273.5	73.1	2.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.5
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	1028.4	71.2	2.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	38.7
WEAI010	VB01	108.6	0.0	1810.9	76.2	5.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.9
WEAI011	VB02	108.6	0.0	2007.0	77.1	6.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.6
WEAI012	VB03	108.6	0.0	1924.1	76.7	5.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.2
WEAI013	VB04	108.6	0.0	1589.0	75.0	5.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.5
WEAI014	VB05	108.6	0.0	1356.7	73.6	4.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.4
WEAI015	VB06	108.6	0.0	1666.4	75.4	5.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.9
WEAI016	VB07	108.6	0.0	1974.2	76.9	5.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.8

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt005	IO-05	231523.0	5924820.0	45.0	45.9

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	Abstand	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
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	1731.0	75.8	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.3
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	1271.9	73.1	2.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.5
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	1661.1	75.4	2.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.8
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	1567.5	74.9	2.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.4
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	1267.4	73.1	2.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.7
WEAI017	ZB06	106.1	0.0	1065.9	71.6	2.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.5
WEAI018	ZB07	105.1	0.0	1470.6	74.3	2.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.1
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	1043.4	71.4	2.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		38.6
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	1122.1	72.0	2.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		37.8
WEAI010	VB01	108.6	0.0	1550.6	74.8	5.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.8
WEAI011	VB02	108.6	0.0	1803.1	76.1	5.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.0
WEAI012	VB03	108.6	0.0	1883.4	76.5	5.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.4
WEAI013	VB04	108.6	0.0	1544.8	74.8	5.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.9
WEAI014	VB05	108.6	0.0	1248.9	72.9	4.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		34.4
WEAI015	VB06	108.6	0.0	1494.4	74.5	4.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.3
WEAI016	VB07	108.6	0.0	1858.8	76.4	5.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.6

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt006	IO-06	231483.0	5924807.0	45.0	46.0

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	Abstand	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
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	1689.4	75.6	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.6
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	1230.6	72.8	2.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.9
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	1619.6	75.2	2.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.1
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	1528.5	74.7	2.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.7
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	1232.9	72.8	2.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.0
WEAI017	ZB06	106.1	0.0	1041.4	71.4	2.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.7
WEAI018	ZB07	105.1	0.0	1444.7	74.2	2.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.3
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	1034.3	71.3	2.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		38.7
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	1145.5	72.2	2.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		37.6
WEAI010	VB01	108.6	0.0	1535.3	74.7	5.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.9
WEAI011	VB02	108.6	0.0	1794.0	76.1	5.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.0
WEAI012	VB03	108.6	0.0	1891.5	76.5	5.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.4
WEAI013	VB04	108.6	0.0	1553.6	74.8	5.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.8
WEAI014	VB05	108.6	0.0	1252.7	73.0	4.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		34.3
WEAI015	VB06	108.6	0.0	1489.9	74.5	4.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.3
WEAI016	VB07	108.6	0.0	1859.4	76.4	5.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.6

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt007	IO-07	231384.0	5924684.0	44.3	45.9

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	Abstand	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
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	1551.3	74.8	2.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.5
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	1092.9	71.8	2.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		38.1
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	1503.9	74.5	2.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.9
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	1443.9	74.2	2.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.3
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	1183.5	72.5	2.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.4
WEAI017	ZB06	106.1	0.0	1047.8	71.4	2.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.7
WEAI018	ZB07	105.1	0.0	1441.3	74.2	2.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.3
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	1101.5	71.8	2.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		38.0
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	1292.2	73.2	2.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.4
WEAI010	VB01	108.6	0.0	1577.0	75.0	5.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.6
WEAI011	VB02	108.6	0.0	1856.9	76.4	5.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.6
WEAI012	VB03	108.6	0.0	2005.9	77.0	6.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.6
WEAI013	VB04	108.6	0.0	1670.6	75.5	5.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.9
WEAI014	VB05	108.6	0.0	1357.6	73.7	4.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.4
WEAI015	VB06	108.6	0.0	1569.5	74.9	5.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.7
WEAI016	VB07	108.6	0.0	1953.1	76.8	5.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.0

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt008	IO-08	231379.0	5924629.0	42.6	45.7

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	Abstand	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
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	1527.6	74.7	2.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.7
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	1070.2	71.6	2.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		38.3
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	1493.8	74.5	2.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.9
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	1448.6	74.2	2.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.3
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	1202.5	72.6	2.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.2
WEAI017	ZB06	106.1	0.0	1084.2	71.7	2.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.3
WEAI018	ZB07	105.1	0.0	1474.1	74.4	2.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.1
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	1150.6	72.2	2.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		37.6
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	1345.5	73.6	2.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.9
WEAI010	VB01	108.6	0.0	1620.7	75.2	5.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.3
WEAI011	VB02	108.6	0.0	1904.7	76.6	5.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.3
WEAI012	VB03	108.6	0.0	2060.5	77.3	6.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.3
WEAI013	VB04	108.6	0.0	1725.4	75.7	5.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.5
WEAI014	VB05	108.6	0.0	1411.5	74.0	4.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.9
WEAI015	VB06	108.6	0.0	1620.2	75.2	5.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.3
WEAI016	VB07	108.6	0.0	2005.6	77.0	6.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.6

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt009	IO-09	231368.0	5924519.0	39.3	45.3

ISO 9613-2		L _T = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}											
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}		L _T
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	1484.5	74.4	2.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.0
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	1031.1	71.3	2.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		38.7
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	1478.5	74.4	2.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.0
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	1463.3	74.3	2.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.2
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	1246.1	72.9	2.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.9
WEAI017	ZB06	106.1	0.0	1160.8	72.3	2.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		34.6
WEAI018	ZB07	105.1	0.0	1542.8	74.8	2.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.6
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	1250.1	72.9	2.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.7
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	1452.8	74.2	2.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.1
WEAI010	VB01	108.6	0.0	1709.6	75.7	5.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.6
WEAI011	VB02	108.6	0.0	2000.9	77.0	5.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.7
WEAI012	VB03	108.6	0.0	2169.8	77.7	6.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.6
WEAI013	VB04	108.6	0.0	1835.0	76.3	5.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.7
WEAI014	VB05	108.6	0.0	1519.6	74.6	5.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.0
WEAI015	VB06	108.6	0.0	1722.3	75.7	5.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.5
WEAI016	VB07	108.6	0.0	2111.0	77.5	6.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.0

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt010	IO-10	231643.0	5924300.0	36.1	43.2

ISO 9613-2		L _T = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}											
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}		L _T
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	1712.9	75.7	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.4
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	1278.6	73.1	2.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.5
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	1764.7	75.9	3.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.1
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	1790.1	76.1	3.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.0
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	1593.1	75.0	2.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.2
WEAI017	ZB06	106.1	0.0	1502.4	74.5	2.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.9
WEAI018	ZB07	105.1	0.0	1890.5	76.5	3.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.3
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	1554.4	74.8	2.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		34.4
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	1608.7	75.1	2.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		34.0
WEAI010	VB01	108.6	0.0	2039.0	77.2	6.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.4
WEAI011	VB02	108.6	0.0	2315.1	78.3	6.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.8
WEAI012	VB03	108.6	0.0	2414.2	78.7	6.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.3
WEAI013	VB04	108.6	0.0	2074.4	77.3	6.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.2
WEAI014	VB05	108.6	0.0	1780.3	76.0	5.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.1
WEAI015	VB06	108.6	0.0	2018.0	77.1	6.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.6
WEAI016	VB07	108.6	0.0	2390.0	78.6	6.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.4

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt011	IO-11	231414.0	5923622.0	37.0	41.7

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	Abstand	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
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	1557.5	74.8	2.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.5
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	1249.0	72.9	2.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.7
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	1764.2	75.9	3.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.1
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	1940.7	76.8	3.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.1
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	1899.2	76.6	3.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.3
WEAI017	ZB06	106.1	0.0	1959.6	76.8	3.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.9
WEAI018	ZB07	105.1	0.0	2293.0	78.2	3.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.1
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	2124.6	77.5	3.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.9
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	2309.7	78.3	3.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.9
WEAI010	VB01	108.6	0.0	2542.5	79.1	6.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.6
WEAI011	VB02	108.6	0.0	2859.7	80.1	7.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.1
WEAI012	VB03	108.6	0.0	3066.0	80.7	7.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.2
WEAI013	VB04	108.6	0.0	2730.2	79.7	7.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.7
WEAI014	VB05	108.6	0.0	2414.0	78.7	6.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.3
WEAI015	VB06	108.6	0.0	2602.6	79.3	7.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.3
WEAI016	VB07	108.6	0.0	3000.5	80.5	7.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.4

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt012	IO-12	230565.0	5923497.0	45.0	44.7

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	Abstand	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
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	892.46	70.0	1.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		38.3
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	837.29	69.5	1.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		40.8
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	1223.6	72.8	2.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.1
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	1537.3	74.7	2.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.6
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	1690.4	75.6	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.6
WEAI017	ZB06	106.1	0.0	1934.8	76.7	3.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.1
WEAI018	ZB07	105.1	0.0	2144.1	77.6	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.9
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	2242.1	78.0	3.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.3
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	2705.7	79.6	4.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.1
WEAI010	VB01	108.6	0.0	2508.0	79.0	6.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.8
WEAI011	VB02	108.6	0.0	2863.5	80.1	7.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.1
WEAI012	VB03	108.6	0.0	3266.4	81.3	8.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		22.3
WEAI013	VB04	108.6	0.0	2959.2	80.4	7.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.6
WEAI014	VB05	108.6	0.0	2616.5	79.4	7.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.2
WEAI015	VB06	108.6	0.0	2695.2	79.6	7.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.8
WEAI016	VB07	108.6	0.0	3113.8	80.9	7.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		22.9

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt013	IO-13	230501.0	5923484.0	45.0	44.8

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LFT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	859.13	69.7	1.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		38.7
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	837.85	69.5	1.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		40.8
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	1201.2	72.6	2.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.3
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	1525.7	74.7	2.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.7
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	1694.9	75.6	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.5
WEAI017	ZB06	106.1	0.0	1951.9	76.8	3.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.0
WEAI018	ZB07	105.1	0.0	2150.0	77.6	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.9
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	2267.5	78.1	3.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.2
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	2747.3	79.8	4.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.9
WEAI010	VB01	108.6	0.0	2520.9	79.0	6.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.7
WEAI011	VB02	108.6	0.0	2877.8	80.2	7.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.0
WEAI012	VB03	108.6	0.0	3293.6	81.4	8.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		22.2
WEAI013	VB04	108.6	0.0	2989.2	80.5	7.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.5
WEAI014	VB05	108.6	0.0	2645.9	79.5	7.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.1
WEAI015	VB06	108.6	0.0	2716.6	79.7	7.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.7
WEAI016	VB07	108.6	0.0	3135.2	80.9	7.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		22.9

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt014	IO-14	229510.0	5923168.0	42.3	41.5

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LFT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	1062.5	71.5	2.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.5
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	1432.4	74.1	2.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.3
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	1408.2	74.0	2.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.6
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	1802.5	76.1	3.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.9
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	2155.1	77.7	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.8
WEAI017	ZB06	106.1	0.0	2536.3	79.1	4.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.0
WEAI018	ZB07	105.1	0.0	2579.5	79.2	4.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.8
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	2927.2	80.3	4.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.2
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	3572.2	82.1	5.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.7
WEAI010	VB01	108.6	0.0	3013.8	80.6	7.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.4
WEAI011	VB02	108.6	0.0	3370.5	81.6	8.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		21.9
WEAI012	VB03	108.6	0.0	3936.1	82.9	8.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		19.8
WEAI013	VB04	108.6	0.0	3675.0	82.3	8.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		20.7
WEAI014	VB05	108.6	0.0	3336.0	81.5	8.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		22.0
WEAI015	VB06	108.6	0.0	3307.8	81.4	8.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		22.1
WEAI016	VB07	108.6	0.0	3710.6	82.4	8.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		20.6

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt015	IO-15	229117.0	5924333.0	42.5	44.8

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LFT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	875.98	69.8	1.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		38.5
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	1272.3	73.1	2.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.5
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	821.07	69.3	1.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		39.2
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	1037.9	71.3	2.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.8
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	1465.1	74.3	2.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.1
WEAI017	ZB06	106.1	0.0	1896.4	76.6	3.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.3
WEAI018	ZB07	105.1	0.0	1754.1	75.9	3.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.2
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	2312.8	78.3	3.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.9
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	3122.0	80.9	4.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.4
WEAI010	VB01	108.6	0.0	2190.3	77.8	6.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.5
WEAI011	VB02	108.6	0.0	2508.8	79.0	6.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.8
WEAI012	VB03	108.6	0.0	3195.6	81.1	7.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		22.6
WEAI013	VB04	108.6	0.0	3009.5	80.6	7.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.4
WEAI014	VB05	108.6	0.0	2709.0	79.7	7.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.8
WEAI015	VB06	108.6	0.0	2560.2	79.2	6.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.5
WEAI016	VB07	108.6	0.0	2908.7	80.3	7.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.8

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt016	IO-16	228317.0	5925109.0	35.0	39.6

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LFT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	1916.8	76.7	3.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.2
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	2222.3	77.9	3.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.4
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	1702.1	75.6	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.5
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	1672.5	75.5	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.7
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	2005.7	77.0	3.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.7
WEAI017	ZB06	106.1	0.0	2370.7	78.5	3.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.8
WEAI018	ZB07	105.1	0.0	2053.9	77.3	3.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.4
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	2731.5	79.7	4.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.0
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	3591.4	82.1	5.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.7
WEAI010	VB01	108.6	0.0	2390.4	78.6	6.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.4
WEAI011	VB02	108.6	0.0	2599.8	79.3	7.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.3
WEAI012	VB03	108.6	0.0	3357.5	81.5	8.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		21.9
WEAI013	VB04	108.6	0.0	3278.3	81.3	8.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		22.3
WEAI014	VB05	108.6	0.0	3055.8	80.7	7.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.2
WEAI015	VB06	108.6	0.0	2792.8	79.9	7.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.4
WEAI016	VB07	108.6	0.0	3025.5	80.6	7.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.3

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt017	IO-17	228622.0	5925415.0	40.1	40.9

ISO 9613-2		L _T = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}											
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}		L _T
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	1862.4	76.4	3.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.5
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	2089.3	77.4	3.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.1
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	1575.7	74.9	2.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.4
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	1449.7	74.2	2.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.3
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	1720.0	75.7	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.4
WEAI017	ZB06	106.1	0.0	2045.5	77.2	3.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.5
WEAI018	ZB07	105.1	0.0	1697.9	75.6	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.5
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	2379.9	78.5	3.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.6
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	3235.7	81.2	4.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.9
WEAI010	VB01	108.6	0.0	2001.0	77.0	5.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.7
WEAI011	VB02	108.6	0.0	2189.3	77.8	6.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.5
WEAI012	VB03	108.6	0.0	2947.8	80.4	7.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.7
WEAI013	VB04	108.6	0.0	2885.6	80.2	7.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.0
WEAI014	VB05	108.6	0.0	2681.1	79.6	7.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.9
WEAI015	VB06	108.6	0.0	2400.8	78.6	6.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.3
WEAI016	VB07	108.6	0.0	2613.2	79.3	7.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.3

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt018	IO-18	229697.0	5926991.0	35.0	43.3

ISO 9613-2		L _T = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}											
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}		L _T
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	2887.7	80.2	4.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.4
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	2786.3	79.9	4.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.7
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	2495.8	78.9	4.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.2
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	2113.1	77.5	3.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.1
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	1940.5	76.8	3.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.0
WEAI017	ZB06	106.1	0.0	1849.7	76.3	3.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.6
WEAI018	ZB07	105.1	0.0	1509.5	74.6	2.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.8
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	1832.5	76.3	3.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.6
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	2397.0	78.6	3.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.5
WEAI010	VB01	108.6	0.0	1304.3	73.3	4.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.9
WEAI011	VB02	108.6	0.0	1110.2	71.9	4.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.7
WEAI012	VB03	108.6	0.0	1622.1	75.2	5.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.3
WEAI013	VB04	108.6	0.0	1781.1	76.0	5.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.1
WEAI014	VB05	108.6	0.0	1819.3	76.2	5.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.9
WEAI015	VB06	108.6	0.0	1464.7	74.3	4.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.5
WEAI016	VB07	108.6	0.0	1333.3	73.5	4.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.6

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt020	IO-19	231508.0	5927818.0	58.8	41.8

ISO 9613-2		L _T = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}											
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}		L _T
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	4016.2	83.1	5.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		21.4
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	3703.4	82.4	5.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.3
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	3681.4	82.3	5.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		22.5
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	3301.0	81.4	4.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		22.8
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	2918.0	80.3	4.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.3
WEAI017	ZB06	106.1	0.0	2546.4	79.1	4.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.9
WEAI018	ZB07	105.1	0.0	2514.9	79.0	4.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.1
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	2194.5	77.8	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.5
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	1960.1	76.8	3.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.8
WEAI010	VB01	108.6	0.0	2069.6	77.3	6.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.2
WEAI011	VB02	108.6	0.0	1731.3	75.8	5.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.5
WEAI012	VB03	108.6	0.0	1171.0	72.4	4.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.1
WEAI013	VB04	108.6	0.0	1488.3	74.5	4.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.3
WEAI014	VB05	108.6	0.0	1822.6	76.2	5.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.8
WEAI015	VB06	108.6	0.0	1766.8	75.9	5.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.2
WEAI016	VB07	108.6	0.0	1362.8	73.7	4.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.4

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt021	IO-20	232436.0	5926544.0	55.0	44.6

ISO 9613-2		L _T = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}											
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}		L _T
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	3476.6	81.8	5.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.2
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	3053.4	80.7	4.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.6
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	3254.9	81.3	4.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.0
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	2968.9	80.5	4.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.1
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	2538.5	79.1	4.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.9
WEAI017	ZB06	106.1	0.0	2106.8	77.5	3.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.1
WEAI018	ZB07	105.1	0.0	2334.2	78.4	3.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.9
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	1694.4	75.6	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.4
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	914.82	70.2	1.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		39.9
WEAI010	VB01	108.6	0.0	1988.3	77.0	5.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.7
WEAI011	VB02	108.6	0.0	1859.5	76.4	5.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.6
WEAI012	VB03	108.6	0.0	1175.6	72.4	4.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.1
WEAI013	VB04	108.6	0.0	1116.6	72.0	4.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.7
WEAI014	VB05	108.6	0.0	1324.1	73.4	4.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.7
WEAI015	VB06	108.6	0.0	1592.6	75.0	5.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.5
WEAI016	VB07	108.6	0.0	1490.5	74.5	4.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.3

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt022	IO-21	229475.0	5925579.0	45.0	46.0

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	Abstand	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
WEAI001	ZB01	107.1	0.0	1543.5	74.8	2.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.6
WEAI002	ZB02	109.0	0.0	1578.3	75.0	2.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		34.2
WEAI003	ZB03	107.1	0.0	1162.9	72.3	2.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.6
WEAI004	ZB04	106.1	0.0	853.19	69.6	1.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		37.8
WEAI005	ZB05	105.1	0.0	953.09	70.6	1.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.6
WEAI017	ZB06	106.1	0.0	1207.4	72.6	2.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		34.2
WEAI018	ZB07	105.1	0.0	841.53	69.5	1.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.9
WEAI008	ZB08	109.0	0.0	1517.9	74.6	2.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		34.6
WEAI009	ZB09	109.0	0.0	2369.6	78.5	3.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.6
WEAI010	VB01	108.6	0.0	1145.4	72.2	4.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.4
WEAI011	VB02	108.6	0.0	1369.9	73.7	4.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.3
WEAI012	VB03	108.6	0.0	2120.1	77.5	6.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.9
WEAI013	VB04	108.6	0.0	2030.6	77.2	6.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.5
WEAI014	VB05	108.6	0.0	1815.4	76.2	5.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.9
WEAI015	VB06	108.6	0.0	1546.2	74.8	5.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.8
WEAI016	VB07	108.6	0.0	1794.5	76.1	5.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.0

10.12 Legende zu Anlage 10.10 und Anlage 10.11

DIN/ISO 9613-2, Okt.1999. Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren

$L_f T = L_w + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{fol} - A_{hous} - A_{bar} - C_{met}$

101	AM	/dB	Gesamtes Ausbreitungsmaß = Differenz zwischen Emission und Immission
102	DC	/dB	Raumwinkelmaß+Richtwirkungsmaß+Bodenreflexion (frq.-unabh. Berechnung)
			$D_c = D_0 + D_I + D_{\Omega}$
103	DI	/dB	Richtwirkungsmaß
104	Adiv	/dB	Abstandsmaß
105	Aatm	/dB	Luftabsorptionsmaß
106	Agr	/dB	Bodendämpfungsmaß in dB
107	Afol	/dB	Bewuchsdämpfungsmaß
108	Ahous	/dB	Bebauungsdämpfungsmaß
109	Ddg	/dB	Summe von Bewuchs- und Bebauungsdämpfungsmaß
110	Abar	/dB	Einfügungsdämpfungsmaß eines Schallschirms
111	Cmet	/dB	Meteorologische Korrektur
112	Lw	/dB	Schallleistungspegel
113	LfT	/dB	$L_{r,i}$
114	Lr,i	/dB	Teilpegel der i-ten Quelle
115	Lr,(IP)	/dB	Gesamtpegel am Immissionspunkt

10.13 Fotodokumentation

IO-01 Wittenburger Straße 59, Vellahn



IO-02 Wittenburger Straße 48, Vellahn



IO-03 Wittenburger Straße 32, Vellahn



IO-04 Gartenstraße 24, Vellahn



IO-05 Feldstraße 8, Vellahn



IO-06 Feldstraße 9, Vellahn



IO-07 Grüner Weg 10a, Vellahn



IO-08 Grüner Weg 8a, Vellahn



IO-09 Grüner Weg 7a, Vellahn



IO-10 Am Markt 15a, Vellahn



IO-11 Berliner Straße 10, Vellahn



IO-12 Berliner Straße 7, Vellahn



IO-13 Berliner Straße 8, Vellahn



IO-14 Hirschkrug 1, Hirschkrug



IO-15 Neu Banziner Straße 27, Neu Banzin



IO-16 Lange Straße 22, Banzin



IO-17 Vellahner Weg 21, Banzin



IO-18 Kirchstraße 3, Marsow



IO-19 Schmiedestraße 27, Goldenbow



IO-20 Friedrichshof 5, Friedrichshof



IO-21 Am Lehmberg 3, Banzin

