

Prüfbericht

WICO 167SC722-01

27.09.2022

Ermittlung der Schallimmission durch Prognose

nach TA Lärm 1998

Quellenart:	Windenergieanlage (WEA)
Prüfobjekte:	38 WEA unterschiedlichen Typs als Vorbelastung 5 WEA unterschiedlichen Typs als Zusatzbelastung
LAI-Hinweise:	Hinweise des LAI zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen mit Stand 30. Juni 2016
Standort:	Neubukow, Mecklenburg-Vorpommern

Projekt

Titel:

Ermittlung der Schallimmission durch Prognose

Standort:

Neubukow, 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 /8/ in Verbindung mit den Festlegungen der Prüfanweisung QMP-11 /13/ der WIND-consult GmbH.

Prüfobjekt:

38 WEA unterschiedlichen Typs Vorbelastung und fünf WEA unterschiedlichen Typs als Zusatzbelastung

Referenzdokumente (Bezugsquellen):

keine

Standard:

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

Auftrag

Auftraggeber:

Planungsbüro Mahnel, Rudolf-Breitscheid-Str. 11, 23936 Grevesmühlen

Auftragnehmer:

WIND-consult GmbH, Reuterstraße 9, 18211 Bargeshagen

Auftragsnummer:

WICO 167SC722

Auftragserteilung:

20.07.2022

Auftragsbestätigung:

21.07.2022

Bearbeitung:



C. Hoffmann M.Eng.

fachl. Verantw. der Messstelle

Prüfung:



T. Torkler M.Sc.

stellv. 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	10
2.1	ERMITTLUNG DER PROGNOSEUNSIKERHEIT NACH DEN LAI-HINWEISEN 2016 /9/	10
2.2	VORGABEN FÜR DAS BUNDESLAND MECKLENBURG-VORPOMMERN	10
3	STANDORT- UND PROJEKTBSCHREIBUNG	12
4	EINGANGSDATEN FÜR DIE BERECHNUNG	15
4.1	KOORDINATENSYSTEM UND KOORDINATEN	15
4.2	PARAMETER DER EMISSIONSQUELLE – VORBELASTUNG	15
4.3	PARAMETER DER EMISSIONSQUELLE – ZUSATZBELASTUNG	18
4.4	GEWERBLICHE VORBELASTUNG	19
4.5	IMMISSIONSORTE	19
5	ERGEBNISSE	22
5.1	VORBELASTUNG	22
5.2	ZUSATZBELASTUNG	24
5.3	GESAMTBELASTUNG	25
6	ABWEICHUNG ZU DEN RICHTLINIEN	26
7	ZUSAMMENFASSUNG	27
8	LITERATUR	28
9	VERZEICHNIS DER VERWENDETEN FORMELZEICHEN UND ABKÜRZUNGEN	29

10 ANHÄNGE	31
10.1 PARAMETER DER EMISSIONSQUELLEN	31
10.2 PARAMETER DER IMMISSIONSORTE	43
10.3 LAGEPLAN – RECHENMODELL (VOR RÜCKBAU)	44
10.4 LAGEPLAN- RECHENMODELL (NACH RÜCKBAU ZZGL. ZB FREMDPLANUNG)	45
10.5 DIGITALES HÖHENMODELL	46
10.6 RASTERLÄRMKARTE VORBELASTUNG - BEURTEILUNGSZEITRAUM NACHT	47
10.7 RASTERLÄRMKARTE ZUSATZBELASTUNG - BEURTEILUNGSZEITRAUM NACHT	48
10.8 RASTERLÄRMKARTE GESAMTBELASTUNG - BEURTEILUNGSZEITRAUM NACHT	49
10.9 VERWENDETES RECHENMODELL IN IMMI	50
10.10 EINZELPUNKTBERECHNUNG – GESAMTBELASTUNG NACHT (SUMMENPEGEL)	52
10.11 LEGENDE ZU ANLAGE 10.11	67

1 Einführung

1.1 Aufgabenstellung

Die WIND-consult GmbH wurde durch das Planungsbüro Mahnel beauftragt, im Rahmen der Änderung und Erweiterung des B-Plans Nr. 9 der Stadt Neubukow eine unabhängige Ermittlung der Geräuschemissionen durch Prognose nach TA Lärm /1/ durchzuführen.

Die Ausgangslage der Änderung und Erweiterung des B-Plans Nr. 9 zeichnet sich durch die Planung zur Errichtung von fünf neuen WEA am Standort Rakow Buschmühlen ab. Hierzu erfolgt ein Rückbau von fünf Altanlagen (zzgl. vier weiterer WEA aus einer Fremdplanung) am gleichen Standort.

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.

Die zur Errichtung der fünf neuen WEA erforderlichen Prognosen der zu erwartenden Immissionen erfolgte im Rahmen der Antragsstellung zur Genehmigung durch zwei, unabhängig voneinander planenden Projektentwickler. Hier raus resultieren zwei Gutachten über die zu erwartenden Geräuschemissionen.

In der für uns maßgeblichen Aufgabenstellung, sollen die Annahmen aus den beiden zuvor genannten Gutachten einfließen, auf akustische Plausibilität geprüft und ggf. durch weitere Betrachtungen, insbesondere der Vorbelastung ergänzt werden. Die Ergebnisse der durch uns durchzuführenden Betrachtungen bilden u.a. die Grundlage für Festlegungen im Rahmen der Änderung und Erweiterung des oben genannten B-Plans der Stadt Neubukow.

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 Geräuschemissionen und den daraus resultierenden Geräuschemissionen 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 /6/ 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 /7/ 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 Schalleistungspegeln der zu berücksichtigenden Anlagen bzw. Teilanlagen, ggf. getrennt nach Teilzeiten, ausgegangen. Daher sind für die durchzuführende Berechnung folgende Informationen notwendig:

- Mittlerer Schalleistungspegel 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 Quellhöhe 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 Punktquelle 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 Punktquelle,
 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 Punktquelle 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_I der Punktquelle zzgl. eines Richtwirkungsmaß D_Ω . Bei einer ins Freie abstrahlenden Punktquelle 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 Geräuschemissionen von Windkraftanlagen (Fassung 2015-05.1) /9/ veröffentlicht worden und zur Anwendung bei hochliegenden Quellen (> 30 m) in den Hinweisen des LAI zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen mit Stand 30. Juni 2016 /8/ 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 /11/ für Terzbänder mit den Mittenfrequenzen von 10 Hz bis 80 Hz möglich. Zur Analyse, ob ein Geräusch tieffrequent im Sinne von /11/ 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 /11/ 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 Umgebungsgerausches 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 Umgebungsgerauschkpektrum 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 Geräuschkpektrum von WEA. Wie bereits oben erwähnt, haben unabhängige Untersuchungen gezeigt, dass im relevanten Einwirkungsbereich von WEA keine Schalldruckpegel in der Größenordnung der Wahrnehmbarkeitsschwelle ermittelt wurden.

2 Methode der Prognoseunsicherheit

Bei den Berechnungen der Schallimmission durch WEA werden die LAI-Hinweise aus dem Jahr 2016 /8/ 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.

Hinsichtlich der Unsicherheit der Prognose wird im Bundesland Mecklenburg-Vorpommern nach den o. g. Hinweisen des LAI zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen /8/ verfahren.

2.1 Ermittlung der Prognoseunsicherheit nach den LAI-Hinweisen 2016 /8/

Die Schallimmissionsprognose ist nach /8/ 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 19 /10/ 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 /8/ 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.

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

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

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 Einzelmessung 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. Die Ermittlung der Prognoseunsicherheit folgt dieser Empfehlung.

3 Standort- und Projektbeschreibung

Durch zwei Projektentwickler ist geplant, im westlich zur Stadt Neubukow befindlichen Windpark Rakow/Buschmühlen Repowering-Maßnahmen durchzuführen. Zwischen beiden Projektentwicklern besteht eine Kooperationsvereinbarung. Daher werden beide Verfahren im weiteren Verlauf als ein Vorhaben betrachtet. Im Rahmen dieses Repowering-Vorhabens sollen fünf WEA im Windpark unterschiedlichen Typs zurückgebaut (VB14 bis VB18) und durch fünf WEA (ZB01 bis ZB05) ersetzt werden.

Durch einen weiteren Projektentwickler ist geplant, vier weitere WEA zurückzubauen (VB01 bis VB04) und durch drei neue zu ersetzen. Die hierfür neu zu errichtenden WEA sind im Rahmen der Vorbelastungsbetrachtung (VB27, VB28 und VB37) berücksichtigt und werden daher im weiteren Verlauf nicht separat betrachtet.

Die WEA VB38 ist nach Auskunft des Staatlichen Amts für Landwirtschaft und Umwelt Mittleres Mecklenburg (StALU MM) errichtet worden. Inwieweit die WEA bereits in Betrieb ist, ist zum jetzigen Stand nicht bekannt. Die WEA selbst wird als Vorbelastung mitberücksichtigt.

Der oben genannte Windpark befindet sich ca. 1,6 km südöstlich des Ortes Rakow und ca. 1 km südlich des Ortes Buschmühlen, sowie ca. 3 km östlich der Stadt Neubukow. Nördlich des Windparks verläuft die Landesstraße L12 in einer Entfernung von ca. 1,2 km, östlich verläuft die Bundesstraße B105 in einer Entfernung von ca. 1,4 km. Die nächstgelegene Ortschaft neben Rakow, Buschmühlen und Neubukow ist Questin südwestlich des Windparks.

Die entsprechenden Gemeinden gehören zum Landkreis Rostock des Bundeslandes Mecklenburg-Vorpommern.

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 35 m bis 40 m ü. NN. Das verwendete digitale Höhenmodell ist in Anlage 10.5 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 3.2 aufgeführt.

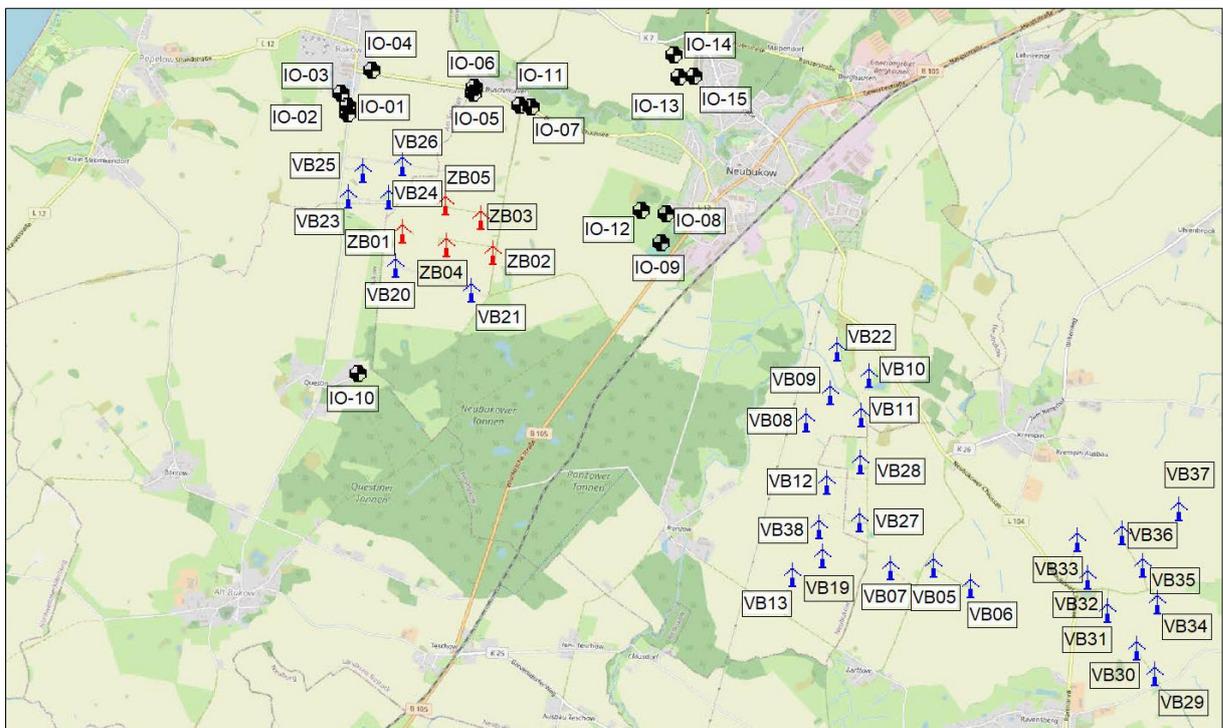


Abbildung 3.1: Lageplan Neubukow (Kartenquelle: © [OpenStreetMap](#)-Mitwirkende)

Tabelle 3.1: Übersicht der Emittenten für die Berechnung

Bezeichnung WIND-consult	WEA ID (StALU MM)	Typ	Nabenhöhe h _N / m	Nennleistung P _n / kW
WEA der Vorbelastung				
VB01 (Rückbau)	705-09	AN Bonus 1.3	68,00	1300
VB02 (Rückbau)	705-10	AN Bonus 1.3	68,00	1300
VB03 (Rückbau)	705-11	AN Bonus 1.3	68,00	1300
VB04 (Rückbau)	705-12	AN Bonus 1.3	68,00	1300
VB05	898-01	Nordex N100	100,00	2500
VB06	920-01	Nordex N100	100,00	2500
VB07	971-01	Nordex N133/4.8	125,00	4800
VB08	972-01	ENERCON E 82 E2	138,34	2300
VB09	981-01	ENERCON E-70 E4	113,50	2300
VB10	1020-01	eno 114-3.5	142,00	3500
VB11	1070-01	ENERCON E 92	103,90	2350
VB12	1084-01	ENERCON E82 E2 (TES)	138,38	2300
VB13	1084-02	ENERCON E92	138,38	2350
VB14 (Rückbau)	710-01	Nordex N 62	69,00	1300
VB15 (Rückbau)	710-02	Nordex N 62	69,00	1300
VB16 (Rückbau)	710-04	Nordex N 62	69,00	1300
VB17 (Rückbau)	821-03	Nordex N 80	60,00	2500
VB18 (Rückbau)	926-05	Nordex N 50	50,00	800
VB19	921-01	NORDEX N82/1500	80,00	1500
VB20	902-01	Nordex N77/1500	61,50	1500
VB21	902-02	Nordex N77/1500	61,50	1500
VB22	940-01	ENERCON E 126 E2	134,95	7580
VB23	1073-01	VESTAS V117-3.3/3.45 MW	91,50	3450
VB24	1073-02	VESTAS V117-3.3/3.45 MW	91,50	3450
VB25	1073-03	VESTAS V117-3.3/3.45 MW	91,50	3450
VB26	1073-04	VESTAS V117-3.3/3.45 MW	91,50	3450
VB27 (ZB aus Fremdplanung)	1168-01	Nordex N 149/5.X	104,40	5700
VB28 (ZB aus Fremdplanung)	1169-01	Nordex N 149/5.X	125,40	5700
VB29	1100-01	ENERCON E82 E4	99,91	2350
VB30	1100-02	ENERCON E82 E4	99,91	2350
VB31	1100-03	ENERCON E82 E4	99,91	2350
VB32	1100-04	ENERCON E82 E4	99,91	2350

Bezeichnung WIND-consult	WEA ID (StALU MM)	Typ	Nabenhöhe h_N / m	Nennleistung P_n / kW
VB33	1100-05	ENERCON E82 E4	99,91	2350
VB34	1100-06	ENERCON E82 E4	99,91	2350
VB35	1100-07	ENERCON E82 E4	99,91	2350
VB36	1100-08	ENERCON E82 E4	99,91	2350
VB37(ZB aus Fremdplanung)	1182-01	ENERCON E-160 EP5 E3	160,00	5500
VB38 (errichtet)	1088-01	ENERCON E-70 E4	113,50	2300
gewerbliche Vorbelastung				
Siehe Kapitel 4.4				
WEA der Zusatzbelastung				
ZB01	1188-01	eno 152-5.6	124,00	5600
ZB02	1194-01	Vestas V150-5.6 MW	125,00	5600
ZB03	1194-02	Vestas V150-5.6 MW	125,00	5600
ZB04	1194-03	Vestas V150-5.6 MW	125,00	5600
ZB05	1194-04	Vestas V150-5.6 MW	125,00	5600

Tabelle 3.2: Übersicht der Immissionsorte für die Berechnung

Immissionsort	Adresse
IO-01	Questiner Straße 15, Rakow
IO-02	Questiner Straße 13, Rakow
IO-03	B-Plan-Grenze SO "Hotel", Rakow
IO-04	Lindenallee 8, Rakow
IO-05	Hauptstraße 21, Buschmühlen
IO-06	Hauptstraße 19/20, Buschmühlen
IO-07	Hauptstraße 2, Buschmühlen
IO-08	Kiefernweg 18, Neubukow
IO-09	Wismarsche Straße 58, Neubukow
IO-10	Waldweg 12, Questin
IO-11	Grüner Weg 6, Buschmühlen
IO-12	Wohnbaufläche FNP Neubukow
IO-13	B-Plan Nr. 13 süd
IO-14	B-Plan Nr. 13 nord
IO-15	B-Plan Nr. 11

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 /8/ 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 und Anhang 10.2, sowie 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 genehmigten, maximal zulässigen Schalleistungs- bzw. Emissionspegel der zu berücksichtigenden WEA der Vorbelastung wurden beim StALU MM abgefragt und sind in Tabelle 4.1 zusammengefasst.

Für die Berechnungsvariante vor dem Repowering als Status Quo der Vorbelastung, werden die insgesamt neun zurückzubauenden WEA mitberücksichtigt und sind folglich in Tabelle 4.1 aufgeführt. In Anhang 10.3 werden die WEA der Vorbelastung grafisch blau dargestellt.

Tabelle 4.1: Schalltechnische Parameter – Vorbelastung

Bez.	WEA-Typ	Beurteilungszeitraum	Betriebsweise	Nennleistung	Emissionsparameter		
					P_n / kW	L_w / dB(A)	$K / \Delta L$ / dB
VB01	AN Bonus 1.3 (Rückbau)	Tag	Standard	1300	104,0	1,2	105,2
		Nacht	Standard	1300	104,0	1,2	105,2
VB02	AN Bonus 1.3 (Rückbau)	Tag	Standard	1300	104,0	1,2	105,2
		Nacht	Standard	1300	104,0	1,2	105,2
VB03	AN Bonus 1.3 (Rückbau)	Tag	Standard	1300	104,0	1,2	105,2
		Nacht	Standard	1300	104,0	1,2	105,2
VB04	AN Bonus 1.3 (Rückbau)	Tag	Standard	1300	104,0	1,2	105,2
		Nacht	Standard	1300	104,0	1,2	105,2
VB05	Nordex N100	Tag	Standard	2500	107,5	2,0	109,5
		Nacht	Standard	2500	107,5	2,0	109,5
VB06	Nordex N100	Tag	Standard	2500	107,5	2,0	109,5
		Nacht	Standard	2500	107,5	2,0	109,5
VB07	Nordex N133/4.8	Tag	Mode 0	4800	105,6	2,1	107,7
		Nacht	Mode 13	3300	98,0	2,1	100,1
VB08	ENERCON E82 E2	Tag	BM 0	2300	104,0	1,5	105,5

Bez.	WEA-Typ	Beurteilungszeitraum	Betriebsweise	Nennleistung	Emissionsparameter		
					P_n / kW	L_w / dB(A)	$K / \Delta L$ / dB
		Nacht	BM 0	2300	104,0	1,5	105,5
VB09	ENERCON E70 E4	Tag	BM 0	2300	104,2	1,0	105,2
		Nacht	BM 0	2300	104,2	1,0	105,2
VB10	eno 114-3.5	Tag	Mode 0	3500	105,0	2,0	107,0
		Nacht	Mode 1	2700	101,0	2,0	103,0
VB11	Enercon E92	Tag	BM 0	2350	103,3	1,2	104,5
		Nacht	Aus	-	-	-	-
VB12	ENERCON E82 E2 (TES)	Tag	BM 0s	2300	101,8	1,3	103,1
		Nacht	BM 1600 kW s	1600	99,0	2,0	101,0
VB13	ENERCON E92	Tag	BM 0	2350	104,6	1,7	106,3
		Nacht	BM 2000 kW	2000	104,0	2,0	106,0
VB14	Nordex N 62 (Rückbau)	Tag	Mode 0	1300	-	-	103,8
		Nacht	Mode 0	1300	-	-	103,8
VB15	Nordex N 62 (Rückbau)	Tag	Mode 0	1300	-	-	103,8
		Nacht	Mode 0	1300	-	-	103,8
VB16	Nordex N 62 (Rückbau)	Tag	Mode 0	1300	-	-	103,8
		Nacht	Mode 0	1300	-	-	103,8
VB17	Nordex N 80 (Rückbau)	Tag	Mode 0	2500	-	-	106,5
		Nacht	Mode 0	2500	-	-	106,5
VB18	Nordex N 50 (Rückbau)	Tag	Mode 0	800	-	-	109,4
		Nacht	Aus	-	-	-	-
VB19	NORDEX N82/1500	Tag	Mode 0	1500	105,5	2,0	107,5
		Nacht	Mode 0	1500	105,5	2,0	107,5
VB20	Nordex N77/1500	Tag	Mode 0	1500	-	-	103,6
		Nacht	Mode 0	1500	-	-	103,6
VB21	Nordex N77/1500	Tag	Mode 0	1500	-	-	103,6
		Nacht	Mode 0	1500	-	-	103,6
VB22	ENERCON E126 E2	Tag	BM 0	7580	108,5	2,0	110,5
		Nacht	BM 0	7580	108,5	2,0	110,5
VB23	VESTAS V117-3.3/3.45 MW	Tag	Mode 0	3450	105,9	2,1	107,6
		Nacht	Mode 4	3034	99,5	2,1	101,2
VB24	VESTAS V117-3.3/3.45 MW	Tag	Mode 0	3450	105,9	2,1	107,6
		Nacht	Mode 4	3034	99,5	2,1	101,2
VB25	VESTAS V117-3.3/3.45 MW	Tag	Mode 0	3450	105,9	2,1	107,6
		Nacht	Mode 4	3034	99,5	2,1	101,2
VB26	VESTAS V117-3.3/3.45 MW	Tag	Mode 0	3450	105,9	2,1	107,6
		Nacht	Mode 4	3034	99,5	2,1	101,2

Bez.	WEA-Typ	Beurteilungszeitraum	Betriebsweise	Nennleistung	Emissionsparameter		
					P_n / kW	L_w / dB(A)	$K / \Delta L$ / dB
VB27	Nordex N149/5.X (ZB Fremdplanung)	Tag	Mode 0	5700	105,6	2,1	107,7
		Nacht	Mode 17	3200	96,0	2,1	98,1
VB28	Nordex N149/5.X (ZB Fremdplanung)	Tag	Mode 0	5700	105,6	2,1	107,7
		Nacht	Mode 18	2960	95,5	2,1	97,6
VB29	ENERCON E82 E4	Tag	BM 0	2350	101,4	2,0	103,4
		Nacht	BM 1000 kW	1000	96,7	2,0	98,7
VB30	ENERCON E82 E4	Tag	BM 0	2350	101,4	2,0	103,4
		Nacht	BM 1000 kW	1000	96,7	2,0	98,7
VB31	ENERCON E82 E4	Tag	BM 0	2350	101,4	2,0	103,4
		Nacht	BM 1000 kW	1000	96,7	2,0	98,7
VB32	ENERCON E82 E4	Tag	BM 0	2350	101,4	2,0	103,4
		Nacht	BM 1000 kW	1000	96,7	2,0	98,7
VB33	ENERCON E82 E4	Tag	BM 0	2350	101,4	2,0	103,4
		Nacht	BM 1000 kW	1000	96,7	2,0	98,7
VB34	ENERCON E82 E4	Tag	BM 0	2350	101,4	2,0	103,4
		Nacht	BM 1000 kW	1000	96,7	2,0	98,7
VB35	ENERCON E82 E4	Tag	BM 0	2350	101,4	2,0	103,4
		Nacht	BM 1000 kW	1000	96,7	2,0	98,7
VB36	ENERCON E82 E4	Tag	BM 0	2350	101,4	2,0	103,4
		Nacht	BM 2000 kW	2000	101,0	2,0	102,0
VB37	ENERCON E160 EP5 E3 (ZB Fremdplanung)	Tag	BM 0s	5560	106,8	2,1	108,9
		Nacht	BM NR VIII s	785	98,0	2,1	100,1
VB38	ENERCON E70 E4 (errichtet)	Tag	BM 0	2300	104,2	1,0	105,2
		Nacht	BM 2000 kW	2000	101,8	1,0	102,8

Für die Kenngrößen Tonhaltigkeit und Impulshaltigkeit sind in den Angaben vom StALU MM keine immissionsrelevanten Zuschläge angegeben. Demzufolge werden im weiteren Verlauf 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 /8/ ist das zum Schallleistungspegel dazugehörige Oktavspektrum maßgeblich. Nach /8/ 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 /8/ aufgeführte Referenzspektrum heranzuziehen. Anzumerken ist, dass das zuvor genannte Referenzspektrum dem Oktavband mit den Bandmittenfrequenzen von 63 Hz bis 4000 Hz entspricht.

Nach allgemeiner Genehmigungspraxis für Windenergieanlagen im Bundesland Mecklenburg-Vorpommern ist bei Betrachtung der Vorbelastung grundsätzlich der maximal zulässige Schallleistungspegel in Verbindung mit dem Referenzspektrum aus /8/ heranzuziehen.

Da sich die WEA der Fremdplanung (VB27, VB28 und VB37) nach Auskunft des StALU MM derzeit im Genehmigungsverfahren befinden ist davon auszugehen, dass die hierfür zu ermittelnden Geräuschimmissionen auf Basis von Herstellerangaben beruhen. Folglich wird für diese WEA von der zuvor genannten allgemeinen Genehmigungspraxis abgewichen und stattdessen der maximal zulässige Schallleistungspegel in Verbindung mit dem Oktavspektrum der Herstellerangaben verwendet. Hierdurch ist sichergestellt, dass die energetische Verteilung innerhalb des Oktavspektrums der entspricht, wie im Genehmigungsverfahren beantragt.

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

4.3 Parameter der Emissionsquelle – Zusatzbelastung

Die Zusatzbelastung umfasst insgesamt 5 WEA verschiedenen Typs. 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)
ZB 01	eno 152-5.6	Tag	5600-102	5600	106,8	0,5	1,2	1,0	1,64	108,5	108,9
		Nacht	2500-700	2500	99,5	0,5	1,2	1,0	1,64	101,2	101,6
ZB 02	Vestas V150-5.6 MW	Tag	Mode 0	5600	104,9	0,5	1,2	1,0	1,64	106,6	107,0
		Nacht	SO6	3997	98,0	0,5	1,2	1,0	1,64	99,7	100,1
ZB 03	Vestas V150-5.6 MW	Tag	Mode 0	5600	104,9	0,5	1,2	1,0	1,64	106,6	107,0
		Nacht	SO6	3997	98,0	0,5	1,2	1,0	1,64	99,7	100,1
ZB 04	Vestas V150-5.6 MW	Tag	Mode 0	5600	104,9	0,5	1,2	1,0	1,64	106,6	107,0
		Nacht	SO6	3997	98,0	0,5	1,2	1,0	1,64	99,7	100,1
ZB 05	Vestas V150-5.6 MW	Tag	Mode 0	5600	104,9	0,5	1,2	1,0	1,64	106,6	107,0
		Nacht	SO6	3997	98,0	0,5	1,2	1,0	1,64	99,7	100,1

Für 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 /8/ ist das zum Schallleistungspegel dazugehörige Oktavspektrum maßgeblich. Die für die Berechnung der Zusatzbelastung verwendeten Oktavspektren sind in Anhang 10.1 aufgeführt.

4.4 Gewerbliche Vorbelastung

An der südlichen Ortseinfahrt von Neubukow befindet sich an der Bundesstraße B105 eine Tankstelle, die von Montag bis Sonntag in der Zeit von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr betrieben wird. Für den Nachtzeitraum liegt somit kein lärmverursachender Betrieb vor.

Auf Grund von Vorwissen aus vorgelagerten schalltechnischen Untersuchungen im Umkreis von Neubukow ist bekannt, dass im Tagzeitraum die von dem Betrieb der Tankstelle verursachten Beurteilungspegel mehr als 10 dB unter den maßgebenden Immissionsrichtwerten liegen. Die Immissionsorte befinden sich nach Nr. 2.2 aus /1/ nicht im Einwirkungsbereich der Tankstelle.

4.5 Immissionsorte

Die zu berücksichtigenden Immissionsorte wurden den beiden Gutachten entnommen, die durch die zwei Projektentwickler (vgl. Kapitel 1.1) im Rahmen der Antragsstellung zur Genehmigung eingereicht wurden. Die genaue Lage, Bezeichnung und Einstufung nach baulicher Nutzung der Immissionsorte wurden mit bereits, durch die WIND-consult GmbH, erstellten Gutachten verglichen und ggf. korrigiert. Die Lage und Bezeichnung der Immissionsorte gehen aus Anhang 10.2 in Verbindung mit Tabelle 4.3 hervor.

Eine erneute Standortbegehung fand im Rahmen der Auftragsbearbeitung nicht statt. Darüber hinaus erfolgt keine erneute Abfrage einer planungsrechtlichen Stellungnahme beim Landkreis Rostock in Bezug auf die Einstufung der Immissionsorte nach baulicher Nutzung und der daraus resultierenden maßgebenden Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 aus /1/. Folglich wurde eine planungsrechtliche Stellungnahme des Landkreises Rostock, Amt für Kreisentwicklung vom 09.01.2017 /14/, welche im Rahmen des BImSchG-Genehmigungsverfahrens „WEA Neubukow IV“ erstellt wurde, herangezogen, um die maßgebenden Immissionsrichtwerte für die Immissionsorte festzulegen.

Im gleichen Verfahren erfolgte durch das Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG) eine fachliche Bewertung der zur Antragstellung „Nebukow IV“ notwendigen, von der WIND-consult GmbH erstellten Schallimmissionsprognose (Stellungnahme vom 25.01.2018 /15/).

Aus Sicht des Immissionsschutzes wurde durch das LUNG in /15/ bewertet, dass an den Immissionsorten in der Ortslage Rakow, Questiner Straße (hier IO-01 und IO-02) die maßgebenden Immissionsrichtwerte im Beurteilungszeitraum Nacht unzulässig überschritten werden. Dabei betragen die Überschreitungen bis zu 3 dB. Für die beiden in Rede stehenden Immissionsorte ist daher gemäß /15/ ein Zwischenwert im Sinne einer Gemengelage nach Nr. 6.7 aus /1/ für den Beurteilungszeitraum Nacht von 43 dB(A) festzusetzen.

Für den Immissionsort IO-08 wurden durch das Amt für Kreisentwicklung des Landkreises Rostock eine Einstufung nach baulicher Nutzung als reines Wohngebiet ausgewiesen. Hieraus resultiert nach /1/ ein maßgebender Immissionsrichtwert von 35 dB(A) für den Beurteilungszeitraum Nacht. Mit Blick auf die Ergebnisse der Vorbelastung vor und nach dem Repowering (vgl. Kapitel 5.1) wird dieser Wert in beiden Fällen unzulässig überschritten. Bei Betrachtung des Status Quo der Vorbelastung beträgt die Überschreitung bis zu 4 dB(A). Nach dem Repowering beträgt die Überschreitung bis zu 2 dB(A).

Bei Betrachtung der geographischen Lage des in Rede stehenden Immissionsortes IO-08 wird ersichtlich, dass sich dieser in Randlage zum reinen Wohngebiet „Kiefernweg“ befindet. Daher kann hier von einer immissionsschutzrechtlichen Gemengelage nach Nr. 6.7 aus /1/ ausgegangen werden.

Nach Nr. 6.7 aus /1/ liegt eine Gemengelage vor, wenn

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

Infolgedessen werden die schutzwürdigen Wohngebiete, in diesem Fall ein reines Wohngebiet, stärkeren Auswirkungen ausgesetzt.

Nach aktueller Rechtsprechung betrifft eine immissionsschutzrechtliche Gemengelage nicht nur den Fall, dass Wohngebiete an gewerblichen Gebieten angrenzen, bzw. die hiervon ausgehenden Geräuschimmissionen auf das Wohngebiet einwirken (vgl. Akzeptorprinzip der TA Lärm), sondern auch den Fall, dass Wohngebiete an den Außenbereich grenzen.

Zur Anwendung von Nr. 6.7 aus /1/ und dem daraus zu bildenden Zwischenwert ist immer die Betrachtung eines Einzelfalls erforderlich. Hierbei ist nach /1/ in erster Linie die gegenseitige Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich. Dabei soll die zulässige Nutzung in einem Wohngebiet nicht verändert werden.

Darüber hinaus hat der Gesetzgeber weitere Kriterien definiert, welche bei der Bildung eines geeigneten Zwischenwertes berücksichtigt werden sollen:

- Stand der Lärminderungstechnik wird eingehalten,
- Ortsüblichkeit eines Geräusches,
- Schutzwürdigkeit des betroffenen Gebietes ist maßgebend,
- u. a.

Um die gegenseitige Rücksichtnahme zu gewährleisten, wird auf der einen Seite der B-Plan Nr. 9 durch die Stadt Neubukow erweitert bzw. geändert, um so den Zubau von WEA zu ermöglichen. Auf der anderen Seite werden die WEA der Zusatzbelastung so ausgelegt, dass diese im Beurteilungszeitraum Nacht in der am stärksten möglichen schallreduzierten Betriebsweise (vgl. Kapitel 4.3) betrieben werden.

Durch die Konfiguration der Zusatzbelastung mit der am stärksten möglichen schallreduzierten Betriebsweise im Beurteilungszeitraum Nacht ist somit auch der Stand der Lärminderungstechnik eingehalten. Darüber hinaus werden die WEA der Zusatzbelastung mit sogenannten Sägezahnhinterkanten an den Rotorblättern ausgestattet, welche die aerodynamischen Geräusche der WEA weiter reduzieren.

Bei alleiniger Betrachtung der von den WEA der Zusatzbelastung ausgehenden Geräuschimmissionen im Beurteilungszeitraum Nacht wird ersichtlich, dass die hiervon verursachten Teilimmissionspegel der oberen Vertrauensbereichsgrenze mindestens 10 dB unter dem maßgebenden Immissionsrichtwert von 35 dB(A) liegen (vgl. Tabelle 5.4 aus Kapitel 5.2). Gemäß Nr. 2.2 aus /1/ befindet sich der Immissionsort IO-08 rein formal gesehen nicht mehr im Einwirkungsbereich der WEA der Zusatzbelastung (unabhängig der Regelungen der allgemeinen Genehmigungspraxis von WEA in Mecklenburg-Vorpommern). Die Anhebung des maßgebenden Immissionsrichtwertes auf einen Zwischenwert ist somit hauptsächlich in den von den WEA der Vorbelastung verursachten Geräuschimmissionen begründet. Die Ortsüblichkeit durch Geräusche ist daher maßgeblich durch die WEA der Vorbelastung bestimmt.

Neben den WEA des Windparks Rakow/Buschmühlen verläuft östlich des Immissionsortes die Bundesstraße B105 in einer Entfernung von ca. 250 m. Die von der Straße ausgehenden Geräusche tragen ebenfalls zur Ortsüblichkeit bei. Nach Informationen des Umweltbundesamtes haben überschlägige Berechnung ergeben, dass durch Straßenverkehrslärm von Mittelungspegeln von mindestens 45 dB(A) im Beurteilungszeitraum Nacht ausgegangen werden kann.

Um der Schutzwürdigkeit des betreffenden Wohngebietes, in diesem Fall der eines reinen Wohngebietes, gerecht zu werden, ist der zu bildende Zwischenwert für den Beurteilungszeitraum Nacht auf den Wert der Gesamtbelastung für diesen Immissionsort festzusetzen. Dabei ist anzumerken, dass nach der allgemeinen Genehmigungspraxis für WEA in Mecklenburg-Vorpommern der Zwischenwert als Immissionsgrenzwert zu betrachten ist, der durch die jeweiligen Beurteilungspegel nicht überschritten werden darf.

Im weiteren Verlauf von Kapitel 5 ist auf die Notwendigkeit der Bildung eines Zwischenwertes im Beurteilungszeitraum Nacht für den IO-08 weiter erläutert.

Tabelle 4.3: Immissionsorte

Bez.	Adresse	Einstufung nach baulicher Nutzung	Immissionsrichtwerte	
			Tag / dB(A)	Nacht / dB(A)
IO-01	Questiner Straße 15, Rakow	Allg. Wohngebiet (Gemengelage)	55	40 (43)
IO-02	Questiner Straße 13, Rakow	Allg. Wohngebiet (Gemengelage)	55	40 (43)
IO-03	B-Plan-Granze SO "Hotel", Rakow	Allg. Wohngebiet	55	40
IO-04	Lindenallee 8, Rakow	Allg. Wohngebiet	55	40
IO-05	Hauptstraße 21, Buschmühlen	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	60	45
IO-06	Hauptstraße 19/20, Buschmühlen	Allg. Wohngebiet	55	40
IO-07	Hauptstraße 2, Buschmühlen	Allg. Wohngebiet	55	40
IO-08	Kiefernweg 18, Neubukow	Reines Wohngebiet (Außenbereich)	50	35 (38)
IO-09	Wismarsche Straße 58, Neubukow	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	60	45
IO-10	Waldweg 12, Questin	Allg. Wohngebiet	55	40
IO-11	Grüner Weg 6, Buschmühlen	Allg. Wohngebiet	55	40
IO-12	Wohnbaufläche FNP Neubukow	Allg. Wohngebiet	55	40
IO-13	B-Plan Nr. 13 süd	Allg. Wohngebiet	55	40
IO-14	B-Plan Nr. 13 nord	Allg. Wohngebiet	55	40
IO-15	B-Plan Nr. 11	Allg. Wohngebiet	55	40

5 Ergebnisse

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

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 in Tabelle 5.1 bis Tabelle 5.5 aufgeführten Ergebnisse entsprechen den Beurteilungspegeln der oberen Vertrauensbereichsgrenze mit einer statistischen Sicherheit von 90% ($L_{r,90}$) und werden basierend auf den Anforderungen aus /8/ nach den Rundungsregeln der DIN 1333 /12/ 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 10.6 bis Anhang 10.8 die Rasterlärmkarten der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung dargestellt. Die detaillierten Ergebnisse (Einzelpunktberechnung) der Gesamtbelastung im Beurteilungszeitraum Nacht sind in Anhang 10.10 als A-bewertete Summenpegel der spektralen Anteile aufgeführt. Die detaillierten Ergebnisse der spektralen Anteile für die Oktavbandmittenfrequenzen zwischen 63 Hz und 4000 Hz bzw. 8000 Hz können auf Anfrage übergeben werden.

5.1 Vorbelastung

Tabelle 5.1 stellt die Ergebnisse der Vorbelastungssituation des Status Quo (ohne Rück- und Zubau von WEA) dar und spiegelt somit den aktuellen Stand der Genehmigung wider. In Tabelle 5.2 sind die Ergebnisse der Vorbelastung nach Rückbau von neun WEA und dem Zubau der WEA der Fremdplanung aufgeführt.

Tabelle 5.1: Ergebnisse Vorbelastung – Status Quo

Immissionsberechnung Vorbelastung Status Quo		Beurteilung nach TA Lärm (1998)								
		Werktag (6h-22h)			Sonntag (6h-22h)			Nacht (22h-6h)		
		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	Adresse									
IO-01	Questiner Straße 15, Rakow	55	51	[50,5]	55	52	[52,2]	43	43	[42,9]
IO-02	Questiner Straße 13, Rakow	55	50	[49,7]	55	51	[51,4]	42	42	[42,1]
IO-03	B-Plan-Grenze SO "Hotel", Rakow	55	48	[48,1]	55	50	[49,8]	40	41	[40,7]
IO-04	Lindenallee 8, Rakow	55	47	[47,0]	55	49	[48,7]	40	40	[39,8]
IO-05	Hauptstraße 21, Buschmühlen	60	46	[46,3]	60	46	[46,3]	45	41	[41,2]
IO-06	Hauptstraße 19/20, Buschmühlen	55	48	[47,7]	55	49	[49,4]	40	41	[40,8]
IO-07	Hauptstraße 2, Buschmühlen	55	46	[46,2]	55	48	[47,9]	40	41	[40,6]
IO-08	Kiefernweg 18, Neubukow	50	43	[42,5]	50	44	[44,2]	35	39	[39,0]
IO-09	Wismarsche Straße 58, Neubukow	60	41	[41,0]	60	41	[41,0]	45	40	[39,6]
IO-10	Waldweg 12, Questin	55	44	[43,5]	55	45	[45,2]	40	39	[39,4]
IO-11	Grüner Weg 6, Buschmühlen	55	47	[46,8]	55	48	[48,4]	40	41	[40,9]
IO-12	Wohnbaufläche FNP Neubukow	55	43	[43,1]	55	45	[44,8]	40	39	[39,4]
IO-13	B-Plan Nr. 13 süd	55	40	[39,7]	55	41	[41,4]	40	36	[35,5]
IO-14	B-Plan Nr. 13 nord	55	39	[39,2]	55	41	[40,9]	40	35	[34,9]
IO-15	B-Plan Nr. 11	55	39	[39,4]	55	41	[41,1]	40	35	[35,3]

Tabelle 5.2: Ergebnisse Vorbelastung – nach Rückbau (inkl. ZB der Fremdplanung)

Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)								
Vorbelastung nach Rückbau (Inkl. ZB der Fremdplanung)		Werktag (6h-22h)			Sonntag (6h-22h)			Nacht (22h-6h)		
IO	Adresse	IRW /dB(A)	L _{r,90} /dB(A)	[dB(A)]	IRW /dB(A)	L _{r,90} /dB(A)	[dB(A)]	IRW /dB(A)	L _{r,90} /dB(A)	[dB(A)]
IO-01	Questiner Straße 15, Rakow	55	50	[49,7]	55	51	[51,4]	43	42	[41,7]
IO-02	Questiner Straße 13, Rakow	55	49	[48,8]	55	51	[50,5]	42	41	[40,9]
IO-03	B-Plan-Grenze SO "Hotel", Rakow	55	47	[47,1]	55	49	[48,8]	40	39	[39,3]
IO-04	Lindenallee 8, Rakow	55	46	[45,5]	55	47	[47,2]	40	38	[37,9]
IO-05	Hauptstraße 21, Buschmühlen	60	43	[42,6]	60	43	[42,6]	45	37	[37,3]
IO-06	Hauptstraße 19/20, Buschmühlen	55	44	[44,1]	55	46	[45,8]	40	37	[37,0]
IO-07	Hauptstraße 2, Buschmühlen	55	42	[41,9]	55	44	[43,6]	40	36	[35,6]
IO-08	Kiefernweg 18, Neubukow	50	41	[40,8]	50	43	[42,5]	35	37	[36,9]
IO-09	Wismarsche Straße 58, Neubukow	60	39	[39,4]	60	39	[39,4]	45	38	[37,6]
IO-10	Waldweg 12, Questin	55	42	[41,8]	55	44	[43,5]	40	37	[37,1]
IO-11	Grüner Weg 6, Buschmühlen	55	42	[42,4]	55	44	[44,1]	40	36	[35,9]
IO-12	Wohnbaufläche FNP Neubukow	55	41	[40,6]	55	42	[42,3]	40	37	[36,5]
IO-13	B-Plan Nr. 13 süd	55	38	[37,6]	55	39	[39,3]	40	33	[33,1]
IO-14	B-Plan Nr. 13 nord	55	37	[37,1]	55	39	[38,8]	40	33	[32,5]
IO-15	B-Plan Nr. 11	55	38	[37,5]	55	39	[39,2]	40	33	[33,2]

Durch den aktuellen Stand der Genehmigung (Status Quo) und bei der Betrachtung der Vorbelastung nach Rückbau (inkl. ZB der Fremdplanung) kommt es Immissionsort IO-08 im Beurteilungszeitraum Nacht zu einer unzulässigen Überschreitung des maßgebenden Immissionsrichtwertes eines reinen Wohngebietes von mehr als 1 dB.

Dabei verursachen die von der WEA der Vorbelastung VB22 ausgehenden Geräusche den höchsten Immissionsteil am ausgewiesenen Beurteilungspegel der oberen Vertrauensbereichsgrenze.

Interne Rechnungen haben gezeigt, dass das zum Stand der Genehmigung anzuwendende alternative Verfahren der DIN ISO 9613-2 /2/ niedrigere Teilimmissionspegel der VB22 ergab als das hier angewendete Interimsverfahren /9/.

Die sich ergebene unzulässige Überschreitung des maßgebenden Immissionsrichtwertes am IO-08 im Beurteilungszeitraum Nacht ist daher nicht zwangsläufig auf die von den WEA der Vorbelastung (insbesondere VB22) verursachten Geräusche zurückzuführen, sondern vielmehr auf eine veränderte Betrachtung der Transmission in Form einer Veränderung des Verfahrens zur Beschreibung der Schallausbreitung (vom alternativen Verfahren hin zum Interimsverfahren).

Aufgrund der Tatsache, dass im Bundesland Mecklenburg-Vorpommern das Interimsverfahren zur Beschreibung der Schallausbreitung seit 2018 verpflichtend angewendet werden muss, sind durch die allgemeine Genehmigungspraxis von WEA in Mecklenburg-Vorpommern Regelungen getroffen worden, wie im Fall von unzulässigen Überschreitungen von maßgebenden Immissionsrichtwerten aufgrund des Prognoseverfahrens mit WEA der Zusatzbelastung umzugehen ist.

Grundsätzlich ist in diesem Fall für die Betrachtung der Genehmigungsvoraussetzung der Gesamtbelastung eine Sonderfallprüfung nach Nr. 3.2.2 aus /1/ anzuwenden. Hierbei ist die Zusatzbelastung so auszulegen, dass die hiervon ausgehenden Immissionsanteile keinen Einfluss auf die zu betrachtenden Gesamtbelastung haben. Dies kann dadurch erreicht werden, dass die Immissionsteile der Zusatzbelastung die Immissionsanteile der Vorbelastung nicht erhöhen. Als Orientierungswert kann hierbei ein Immissionsteil für jede WEA der Zusatzbelastung angesehen werden, der den maßgebenden Immissionsrichtwert um 15 dB unterschreitet.

5.2 Zusatzbelastung

Tabelle 5.3 stellt die Ergebnisse der Zusatzbelastung dar. Aufgrund der unzulässigen Überschreitung des maßgebenden Immissionsrichtwertes am IO-08 im Beurteilungszeitraum Nacht ist hier eine Sonderfallprüfung nach Nr. 3.2.2 aus /1/ in Verbindungen mit den Regelungen der allgemeinen Genehmigungspraxis von WEA in Mecklenburg-Vorpommern erforderlich. Die hierzu notwendigen Teilimmissionspegel der Zusatzbelastung am Immissionsort IO-08 sind in Tabelle 5.4 aufgeführt.

Tabelle 5.3: Ergebnisse Zusatzbelastung

Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)								
Zusatzbelastung		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)]	/dB(A)	/dB(A)	[dB(A)]
IO-01	Questiner Straße 15, Rakow	55	43	[43,4]	55	45	[45,1]	43	34	[34,4]
IO-02	Questiner Straße 13, Rakow	55	43	[43,0]	55	45	[44,7]	42	34	[34,0]
IO-03	B-Plan-Grenze SO "Hotel", Rakow	55	42	[42,0]	55	44	[43,7]	40	33	[33,0]
IO-04	Lindenallee 8, Rakow	55	42	[41,6]	55	43	[43,3]	40	33	[32,7]
IO-05	Hauptstraße 21, Buschmühlen	60	42	[42,3]	60	42	[42,3]	45	35	[35,3]
IO-06	Hauptstraße 19/20, Buschmühlen	55	44	[43,8]	55	46	[45,5]	40	35	[34,9]
IO-07	Hauptstraße 2, Buschmühlen	55	44	[43,7]	55	45	[45,4]	40	35	[34,8]
IO-08	Kiefernweg 18, Neubukow	50	40	[39,7]	50	41	[41,4]	35	31	[30,8]
IO-09	Wismarsche Straße 58, Neubukow	60	38	[38,1]	60	38	[38,1]	45	31	[31,2]
IO-10	Waldweg 12, Questin	55	42	[42,0]	55	44	[43,7]	40	33	[33,1]
IO-11	Grüner Weg 6, Buschmühlen	55	44	[44,0]	55	46	[45,7]	40	35	[35,1]
IO-12	Wohnbaufläche FNP Neubukow	55	41	[41,1]	55	43	[42,8]	40	32	[32,3]
IO-13	B-Plan Nr. 13 süd	55	37	[36,6]	55	38	[38,3]	40	28	[27,7]
IO-14	B-Plan Nr. 13 nord	55	36	[36,2]	55	38	[37,9]	40	27	[27,3]
IO-15	B-Plan Nr. 11	55	36	[36,0]	55	38	[37,7]	40	27	[27,2]

Die durch die Zusatzbelastung verursachten Beurteilungspegel liegen bei alleiniger Betrachtung des Beurteilungszeitraums Nacht an den Immissionsorten IO-01 bis IO-04, IO-06 bis IO-08, IO-10 bis IO-12 weniger als 10 dB unter dem maßgebenden Immissionsrichtwert. Damit befinden sich die zuvor genannten Immissionsorte nach Ziffer 2.2 aus /1/ im Einwirkungsbereich der Zusatzbelastung. Alle weiteren Immissionsorte befinden sich somit nicht im Einwirkungsbereich der Zusatzbelastung und werden in der weiteren Betrachtung informativ mit aufgeführt.

Tabelle 5.4: Teilimmissionspegel der Zusatzbelastung am Immissionsort IO-08

Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)								
Zusatzbelastung		Werktag (6h-22h)			Sonntag (6h-22h)			Nacht (22h-6h)		
ZB	WEA-Typ	IRW	L _{r,90}		IRW	L _{r,90}		IRW	L _{r,90}	
		/dB(A)	/dB(A)	[dB(A)]	/dB(A)	/dB(A)	[dB(A)]	/dB(A)	/dB(A)	[dB(A)]
ZB01	eno 152-5.6	50	31	[31,4]	50	33	[33,1]	35	22	[22,2]
ZB02	Vestas V150-5.6 MW	50	34	[34,2]	50	36	[35,9]	35	25	[25,4]
ZB03	Vestas V150-5.6 MW	50	34	[33,7]	50	35	[35,4]	35	25	[24,9]
ZB04	Vestas V150-5.6 MW	50	32	[31,7]	50	33	[33,3]	35	23	[22,9]
ZB05	Vestas V150-5.6 MW	50	32	[31,7]	50	33	[33,4]	35	23	[22,9]

Die durch die WEA der Zusatzbelastungen verursachten Teilimmissionspegel unterschreiten den maßgebenden Immissionsrichtwert am IO-08 im Beurteilungszeitraum Nacht um 13 dB (ZB01), 12 dB (ZB04 und ZB05) und 10 dB (ZB02 und ZB03).

Der unter Kapitel 5.1 aufgeführte Orientierungswert von 15 dB unter dem maßgebenden Immissionsrichtwert für den jeweiligen Teilimmissionspegel (in diesem Fall 20 dB) wird folglich durch keine WEA der Zusatzbelastung erreicht.

5.3 Gesamtbelastung

Tabelle 5.5: Ergebnisse Gesamtbelastung

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)]	/dB(A)	/dB(A)	[dB(A)]
IO-01	Questiner Straße 15, Rakow	55	51	[50,6]	55	52	[52,3]	43	43	[42,5]
IO-02	Questiner Straße 13, Rakow	55	50	[49,8]	55	52	[51,5]	42	42	[41,7]
IO-03	B-Plan-Grenze SO "Hotel", Rakow	55	48	[48,3]	55	50	[50,0]	40	40	[40,2]
IO-04	Lindenallee 8, Rakow	55	47	[47,0]	55	49	[48,7]	40	39	[39,0]
IO-05	Hauptstraße 21, Buschmühlen	60	45	[45,4]	60	45	[45,4]	45	40	[39,5]
IO-06	Hauptstraße 19/20, Buschmühlen	55	47	[47,0]	55	49	[48,7]	40	39	[39,1]
IO-07	Hauptstraße 2, Buschmühlen	55	46	[45,9]	55	48	[47,6]	40	38	[38,2]
IO-08	Kiefernweg 18, Neubukow	50	43	[43,3]	50	45	[45,0]	35	38	[37,9]
IO-09	Wismarsche Straße 58, Neubukow	60	42	[41,8]	60	42	[41,8]	45	39	[38,5]
IO-10	Waldweg 12, Questin	55	45	[44,9]	55	47	[46,6]	40	39	[38,6]
IO-11	Grüner Weg 6, Buschmühlen	55	46	[46,3]	55	48	[48,0]	40	39	[38,6]
IO-12	Wohnbaufläche FNP Neubukow	55	44	[43,9]	55	46	[45,6]	40	38	[37,9]
IO-13	B-Plan Nr. 13 süd	55	40	[40,2]	55	42	[41,8]	40	34	[34,2]
IO-14	B-Plan Nr. 13 nord	55	40	[39,7]	55	41	[41,4]	40	34	[33,7]
IO-15	B-Plan Nr. 11	55	40	[39,8]	55	42	[41,5]	40	34	[34,1]

Bei alleiniger Betrachtung des Beurteilungszeitraums Nacht und den ganzzahlig angegebenen Beurteilungspegeln wird der maßgebenden Immissionsrichtwert am Immissionsort IO-08 um mehr als 1 dB überschritten.

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

Durch Betrachtung einer Gemengelage nach Nr. 6.7 aus /1/ am Immissionsort IO-08 (vgl. Kapitel 4.5) und der Festsetzung eines Zwischenwertes von 38 dB(A) für den Beurteilungszeitraum Nacht, wird dieser durch die Beurteilungspegel der oberen Vertrauensbereichsgrenze der Gesamtbelastung eingehalten.

6 Abweichung zu den Richtlinien

Die Ermittlung der Beurteilungspegel erfolgte ohne Abweichungen zu den Richtlinien.

7 Zusammenfassung

Die WIND-consult GmbH wurde durch das Planungsbüro Mahnel beauftragt, im Rahmen der Änderung und Erweiterung des B-Plans Nr. 9 der Stadt Neubukow eine unabhängige Ermittlung der Geräuschemissionen durch Prognose nach /1/ durchzuführen.

Die Festlegung der Randbedingungen erfolgte durch Ausgangslage zur Änderung und Erweiterung des B-Plans Nr. 9 und zeichnet sich durch die Planung zur Errichtung von fünf neuen WEA am Standort Rakow Buschmühlen ab. Hierzu erfolgt ein Rückbau von fünf Altanlagen (zzgl. vier weiterer WEA aus einer Fremdplanung) am gleichen Standort.

Die zur Errichtung der fünf neuen WEA erforderlichen Prognosen der zu erwartenden Immissionen erfolgte im Rahmen der Antragsstellung zur Genehmigung durch zwei, unabhängig voneinander planenden Projektentwicklern. Hier raus resultieren zwei Gutachten über die zu erwartenden Geräuschemissionen.

In der für uns maßgeblichen Aufgabenstellung, sollten die Annahmen aus den beiden zuvor genannten Gutachten einfließen, auf akustische Plausibilität geprüft und ggf. durch weitere Betrachtungen, insbesondere der Vorbelastung ergänzt werden.

Die in den Berechnungen verwendeten Emissionsparameter der WEA der Vorbelastung beruhen auf den maximal zulässigen Schalleistungspegeln in Verbindung mit dem Referenzspektrum aus /8/ bzw. bei den WEA VB27, VB28 und VB38 in Verbindung mit den Oktavspektren der Herstellerangaben /18/, /19/ und /20/.

Die in den Berechnungen verwendeten Emissionsparameter der geplanten WEA ZB01 bis ZB05 beruhen auf Herstellerangaben /16/ und /17/.

Die vorgennannten Dokumente sind als vertraulich bzw. „nur für interne Zwecke“ gekennzeichnet und werden daher nur als Quelle angegeben.

Am Immissionsort IO-08, welcher sich nach Art der baulichen Nutzung in einem reinen Wohngebiet befindet, kommt es bei Betrachtung der Vorbelastung im Beurteilungszeitraum Nacht zu einer unzulässigen Überschreitung des maßgebenden Immissionsrichtwertes um mehr als 1 dB. Nach allgemeiner Genehmigungspraxis von WEA in Mecklenburg-Vorpommern ist bei Betrachtung der Zusatzbelastung in diesem Fall eine Prüfung im Sonderfall nach Nr. 3.3.2 aus /1/ erforderlich, wobei ein Orientierungswert von 15 dB unter dem maßgebenden Immissionsrichtwert für die Teilimmissionspegel jeder WEA der Zusatzbelastung anzusetzen ist.

Durch die Teilimmissionspegel der fünf WEA der Zusatzbelastung wird der zuvor genannten Orientierungswert am Immissionsort IO-08 überschritten.

Bei Betrachtung der Gesamtbelastung kommt es folglich am Immissionsort IO-08 im Beurteilungszeitraum Nacht zu einer unzulässigen Überschreitung des maßgebenden Immissionsrichtwert von mehr als 1 dB.

Aufgrund der Lage des Immissionsorten IO-08 im Außenbereich zum reinen Wohngebiet, kann in diesem Fall von einer Gemengelage nach Nr. 6.7 aus /1/ ausgegangen werden. Hierfür ist der Zwischenwert im Beurteilungszeitraum Nacht auf 38 dB(A) festzusetzen, was der oberen Vertrauensbereichsgrenze der Gesamtbelastung entspricht.

An allen weiteren Immissionsorten werden die maßgebenden Immissionsrichtwerte im Beurteilungszeitraum Nacht eingehalten. Dabei befinden sich nach Ziffer 2.2 aus /1/ die Immissionsorte IO-05, IO-09 und IO-13 bis IO-15 bei alleiniger Betrachtung des Beurteilungszeitraums Nacht nicht im Einwirkungsbereich der Zusatzbelastung.

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/ 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
- /7/ 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
- /8/ 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.
- /9/ DOKUMENTATION ZUR SCHALLAUSBREITUNG : INTERIMSVERFAHREN ZUR PROGNOSE DER GERÄUSCHIMMISSIONEN VON WINDKRAFTANLAGEN : FASSUNG 2015-05.01
- /10/ FÖRDERGESELLSCHAFT WINDENERGIE E.V. (FGW) : TECHNISCHE RICHTLINIEN FÜR WINDENERGIEANLAGEN : TEIL 1 BESTIMMUNG DER SCHALLEMISSIONSWERTE, REV. 19 STAND 01.03.2021. BERLIN : FGW, 2021
- /11/ 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
- /12/ DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E.V. (DIN): DIN 1333: ZAHLENANGABEN. 1992-02. BERLIN (D): BEUTH-VERLAG GmbH, 1992
- /13/ WIND-CONSULT GMBH (WICO): QMP 11: BERECHNUNG DER SCHALLIMMISSION. QM-PRÜFANWEISUNG UNVERÖFFENTLICHT. BARGESHAGEN (D), AKT. FASSUNG
- /14/ LANDKREIS ROSTOCK DER LANDRAT AMT FÜR KREISENTWICKLUNG: BImSchG-GENEHMIGUNGSVERFAHREN „WEA NEUBUKOW IV“ : BEHÖRDENBETEILIGUNG GEMÄß § 11 DER 9. BImSchV : HIER: PLANUNGSRECHTLICHE STELLUNGNAHME. AKTENZEICHEN: 61.1.10. GÜSTROW (D), 09.01.2017
- /15/ LANDESAMT FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE MECKLENBURG-VORPOMMERN: ERRICHTUNG UND BETRIEB VON VIER WINDENERGIEANLAGEN (WEA) VOM TYP VESTAS V117-3.45 MW AM STANDORT RAKOW/BUSCHMÜHLEN (NEUBUKOW IV) – REPOWERING : Az.: LUNG—510-5712.0.106-S16563. GÜSTROW (D), 25.01.2018
- /16/ ENO ENERGY SYSTEMS GMBH: PROGNOSE DER LEISTUNGSKENNLINIE, DER SCHUBBEIWERTE UND DES SCHALLEISTUNGSPEGELS FÜR DIE WINDENERGIEANLAGE ENO152 – 5.6 MW : REVISION 3, 24.08.2022
- /17/ VESTAS: EINGANGSGRÖßE FÜR SCHALLIMMISSIONSPROGNOSEN VESTAS V150-5.6/6.0 MW : DOKUMENTEN Nr.: 0079-9481.V07, 19.03.2021
- /18/ NORDEX ENERGY SE & CO. KG: OCTAVE SOUND POWER LEVELS / OKTAV-SCHALLEISTUNGSPEGEL NORDEX N149/5.X, REVISION 01, F008_275_A19_IN, 30.08.2019
- /19/ ENERCON: TECHNISHES DATENBLATT OKTAVBANDPEGEL BETRIEBSMODUS 0s ENERCON WINDENERGIEANLAGE E-160 EP5 E3 / 5560 kW MIT TES (TRAILING EDGE SERRATIONS): DOKUMENTEN-ID: D02250996/2.0-DE
- /20/ ENERCON: TECHNISHES DATENBLATT OKTAVBANDPEGEL LEISTUNGSOPTIMIERTE SCHALLBETRIEBE ENERCON WINDENERGIEANLAGE E-160 EP5 E3 / 5560 kW MIT TES (TRAILING EDGE SERRATIONS): DOKUMENTEN-ID: D02444390/1.1-DE

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

Bezeichnung	Symbol	Einheit
Faktor zur Wetterstatistik	C_0	dB
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	$^{\circ}\text{C}$
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

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	AN Bonus 1.3 (Rückbau)	33 282836	5989868	68,00	Tag	Standard	104,0	105,2	-
					Nacht	Standard	104,0	105,2	-
VB02	AN Bonus 1.3 (Rückbau)	33 282996	5989639	68,00	Tag	Standard	104,0	105,2	-
					Nacht	Standard	104,0	105,2	-
VB03	AN Bonus 1.3 (Rückbau)	33 282876	5989187	68,00	Tag	Standard	104,0	105,2	-
					Nacht	Standard	104,0	105,2	-
VB04	AN Bonus 1.3 (Rückbau)	33 283084	5988943	68,00	Tag	Standard	104,0	105,2	-
					Nacht	Standard	104,0	105,2	-
VB05	Nordex N100	33 283582	5988826	100,00	Tag	Standard	107,5	109,5	-
					Nacht	Standard	107,5	109,5	-
VB06	Nordex N100	33 283895	5988652	100,00	Tag	Standard	107,5	109,5	-
					Nacht	Standard	107,5	109,5	-
VB07	Nordex N133/4.8	33 283226	5988803	125,00	Tag	Mode 0	105,6	107,7	-
					Nacht	Mode 13	98,0	100,1	-
VB08	ENERCON E82 E2	33 282519	5990049	138,34	Tag	BM 0	104,0	105,5	-
					Nacht	BM 0	104,0	105,5	-
VB09	ENERCON E70 E4	33 282720	5990284	113,50	Tag	BM 0	104,2	105,2	-
					Nacht	BM 0	104,2	105,2	-
VB10	eno 114-3.5	33 283045	5990427	142,00	Tag	Mode 0	105,0	107,0	-
					Nacht	Mode 1	101,0	103,0	-
VB11	ENERCON E92	33 282981	5990095	103,90	Tag	BM 0	103,3	104,5	-
					Nacht	Aus	-	-	-
VB12	ENERCON E82 E2 (TES)	33 282691	5989528	138,38	Tag	BM 0s	101,8	103,1	-
					Nacht	BM 1600 kW s	99,0	101,0	-
VB13	ENERCON E92	33 282404	5988749	138,38	Tag	BM 0	104,6	106,3	-
					Nacht	BM 2000 kW	104,0	106,0	-
VB14	Nordex N 62 (Rückbau)	33 279898	5991601	69,00	Tag	Mode 0	-	103,8	-
					Nacht	Mode 0	-	103,8	-
VB15	Nordex N 62 (Rückbau)	33 279943	5991940	69,00	Tag	Mode 0	-	103,8	-
					Nacht	Mode 0	-	103,8	-
VB16	Nordex N 62 (Rückbau)	33 279495	5991854	69,00	Tag	Mode 0	-	103,8	-
					Nacht	Mode 0	-	103,8	-
VB17	Nordex N 80	33 279447	5991548	60,00	Tag	Mode 0	-	106,5	-

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)
	(Rückbau)				Nacht	Mode 0	-	106,5	-
VB18	Nordex N 50	33 279497	5992156	50,00	Tag	Mode 0	-	109,4	-
	(Rückbau)				Nacht	Aus	-	-	-
VB19	NORDEX N82/1500	33 282654	5988905	80,00	Tag	Mode 0	105,5	107,5	-
					Nacht	Mode 0	105,5	107,5	-
VB20	Nordex N77/1500	33 279079	5991354	61,50	Tag	Mode 0	-	103,6	-
					Nacht	Mode 0	-	103,6	-
VB21	Nordex N77/1500	33 279716	5991150	61,50	Tag	Mode 0	-	103,6	-
					Nacht	Mode 0	-	103,6	-
VB22	ENERCON E126 E2	33 282778	5990647	134,95	Tag	BM 0	108,5	110,5	-
					Nacht	BM 0	108,5	110,5	-
VB23	VESTAS V117-3.3/3.45 MW	33 278684	5991937	91,50	Tag	Mode 0	105,9	107,6	-
					Nacht	Mode 4	99,5	101,2	-
VB24	VESTAS V117-3.3/3.45 MW	33 279026	5991930	91,50	Tag	Mode 0	105,9	107,6	-
					Nacht	Mode 4	99,5	101,2	-
VB25	VESTAS V117-3.3/3.45 MW	33 278810	5992157	91,50	Tag	Mode 0	105,9	107,6	-
					Nacht	Mode 4	99,5	101,2	-
VB26	VESTAS V117-3.3/3.45 MW	33 279139	5992210	91,50	Tag	Mode 0	105,9	107,6	-
					Nacht	Mode 4	99,5	101,2	-
VB27	Nordex N149/5.X (ZB Fremdplanung)	33 282963	5989207	104,40	Tag	Mode 0	105,6	107,7	-
					Nacht	Mode 17	96,0	98,1	-
VB28	Nordex N149/5.X (ZB Fremdplanung)	33 282969	5989696	125,40	Tag	Mode 0	105,6	107,7	-
					Nacht	Mode 18	95,5	97,6	-
VB29	ENERCON E82 E4	33 285438	5987914	99,91	Tag	BM 0	101,4	103,4	-
					Nacht	BM 1000 kW	96,7	98,7	-
VB30	ENERCON E82 E4	33 285283	5988129	99,91	Tag	BM 0	101,4	103,4	-
					Nacht	BM 1000 kW	96,7	98,7	-
VB31	ENERCON E82 E4	33 285040	5988442	99,91	Tag	BM 0	101,4	103,4	-
					Nacht	BM 1000 kW	96,7	98,7	-
VB32	ENERCON E82 E4	33 284878	5988724	99,91	Tag	BM 0	101,4	103,4	-
					Nacht	BM 1000 kW	96,7	98,7	-
VB33	ENERCON E82 E4	33 284788	5989041	99,91	Tag	BM 0	101,4	103,4	-
					Nacht	BM 1000 kW	96,7	98,7	-
VB34	ENERCON E82 E4	33 285460	5988516	99,91	Tag	BM 0	101,4	103,4	-
					Nacht	BM 1000 kW	96,7	98,7	-
VB35	ENERCON E82 E4	33 285338	5988826	99,91	Tag	BM 0	101,4	103,4	-
					Nacht	BM 1000 kW	96,7	98,7	-

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)
VB36	ENERCON E82 E4	33 285160	5989104	99,91	Tag	BM 0	101,4	103,4	-
					Nacht	BM 2000 kW	101,0	102,0	-
VB37	ENERCON E160 EP5 E3 (ZB Fremdplanung)	33 285635	5989304	160,00	Tag	BM 0s	106,8	108,9	-
					Nacht	BM NR VIII s	98,0	100,1	-
VB38	ENERCON E70 E4 (errichtet)	33 282624	5989153	113,50	Tag	BM 0	104,2	105,2	-
					Nacht	BM 2000 kW	101,8	102,8	-
ZB01	eno 152-5.6	33 279137	5991645	124,00	Tag	mode5600-102	106,8	108,9	108,5
					Nacht	mode2500-700	99,5	101,6	101,2
ZB02	Vestas V150-5.6 MW	33 279894	5991465	125,00	Tag	Mode 0	104,9	107,0	106,6
					Nacht	SO6	98,0	100,1	99,7
ZB03	Vestas V150-5.6 MW	33 279793	5991761	125,00	Tag	Mode 0	104,9	107,0	106,6
					Nacht	SO6	98,0	100,1	99,7
ZB04	Vestas V150-5.6 MW	33 279510	5991527	125,00	Tag	Mode 0	104,9	107,0	106,6
					Nacht	SO6	98,0	100,1	99,7
ZB05	Vestas V150-5.6 MW	33 279500	5991879	125,00	Tag	Mode 0	104,9	107,0	106,6
					Nacht	SO6	98,0	100,1	99,7

Tabelle 10.2: Oktavschalleistungspegel der Vorbelastung VB01

AN Bonus 1.3 (Rückbau)											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	Standard	L _{w,90,i} / dB(A)	84,9	93,3	97,5	99,7	99,2	97,2	93,2	-	105,2
Nacht	Standard	L _{w,90,i} / dB(A)	84,9	93,3	97,5	99,7	99,2	97,2	93,2	-	105,2

Tabelle 10.3: Oktavschalleistungspegel der Vorbelastung VB02

AN Bonus 1.3 (Rückbau)											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	Standard	L _{w,90,i} / dB(A)	84,9	93,3	97,5	99,7	99,2	97,2	93,2	-	105,2
Nacht	Standard	L _{w,90,i} / dB(A)	84,9	93,3	97,5	99,7	99,2	97,2	93,2	-	105,2

Tabelle 10.4: Oktavschalleistungspegel der Vorbelastung VB03

AN Bonus 1.3 (Rückbau)											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	Standard	L _{w,90,i} / dB(A)	84,9	93,3	97,5	99,7	99,2	97,2	93,2	-	105,2
Nacht	Standard	L _{w,90,i} / dB(A)	84,9	93,3	97,5	99,7	99,2	97,2	93,2	-	105,2

Tabelle 10.5: Oktavschalleistungspegel der Vorbelastung VB04

AN Bonus 1.3 (Rückbau)											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	Standard	L _{W,90,i} / dB(A)	84,9	93,3	97,5	99,7	99,2	97,2	93,2	-	105,2
Nacht	Standard	L _{W,90,i} / dB(A)	84,9	93,3	97,5	99,7	99,2	97,2	93,2	-	105,2

Tabelle 10.6: Oktavschalleistungspegel der Vorbelastung VB05

Nordex N100											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	Standard	L _{W,90,i} / dB(A)	89,2	97,6	101,8	104,0	103,5	101,5	97,5	-	109,5
Nacht	Standard	L _{W,90,i} / dB(A)	89,2	97,6	101,8	104,0	103,5	101,5	97,5	-	109,5

Tabelle 10.7: Oktavschalleistungspegel der Vorbelastung VB06

Nordex N100											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	Standard	L _{W,90,i} / dB(A)	89,2	97,6	101,8	104,0	103,5	101,5	97,5	-	109,5
Nacht	Standard	L _{W,90,i} / dB(A)	89,2	97,6	101,8	104,0	103,5	101,5	97,5	-	109,5

Tabelle 10.8: Oktavschalleistungspegel der Vorbelastung VB07

Nordex N133/4.8											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	Mode 0	L _{W,90,i} / dB(A)	87,4	95,8	100,0	102,2	101,7	99,7	95,7	-	107,7
Nacht	Mode 13	L _{W,90,i} / dB(A)	79,8	88,2	92,4	94,6	94,1	92,1	88,1	-	100,1

Tabelle 10.9: Oktavschalleistungspegel der Vorbelastung VB08

ENERCON E82 E2											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	BM 0	L _{W,90,i} / dB(A)	85,2	93,6	97,8	100,0	99,5	97,5	93,5	-	105,5
Nacht	BM 0	L _{W,90,i} / dB(A)	85,2	93,6	97,8	100,0	99,5	97,5	93,5	-	105,5

Tabelle 10.10: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB09

ENERCON E70 E4											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	BM 0	L _{W,90,i} / dB(A)	84,9	93,3	97,5	99,7	99,2	97,2	93,2	-	105,2
Nacht	BM 0	L _{W,90,i} / dB(A)	84,9	93,3	97,5	99,7	99,2	97,2	93,2	-	105,2

Tabelle 10.11: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB10

eno 114-3.5											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	Mode 0	L _{W,90,i} / dB(A)	86,7	95,1	99,3	101,5	101,0	99,0	95,0	-	107,0
Nacht	Mode 1	L _{W,90,i} / dB(A)	82,7	91,1	95,3	97,5	97,0	95,0	91,0	-	103,0

Tabelle 10.12: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB11

ENERCON E92											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	BM 0	L _{W,90,i} / dB(A)	84,2	92,6	96,8	99,0	98,5	96,5	92,5	-	104,5
Nacht	Aus	L _{W,90,i} / dB(A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabelle 10.13: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB12

ENERCON E82 E2 (TES)											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	BM 0s	L _{W,90,i} / dB(A)	82,8	91,2	95,4	97,6	97,1	95,1	91,1	-	103,1
Nacht	BM 1600 kW s	L _{W,90,i} / dB(A)	80,7	89,1	93,3	95,5	95,0	93,0	89,0	-	101,0

Tabelle 10.14: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB13

ENERCON E92											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	BM 0	L _{W,90,i} / dB(A)	86,0	94,4	98,6	100,8	100,3	98,3	94,3	-	106,3
Nacht	BM 2000 kW	L _{W,90,i} / dB(A)	85,7	94,1	98,3	100,5	100,0	98,0	94,0	-	106,0

Tabelle 10.15: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB14

Nordex N62 (Rückbau)											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	Mode 0	L _{W,90,i} / dB(A)	83,5	91,9	96,1	98,3	97,8	95,8	91,8	-	103,8
Nacht	Mode 0	L _{W,90,i} / dB(A)	83,5	91,9	96,1	98,3	97,8	95,8	91,8	-	103,8

Tabelle 10.16: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB15

Nordex N62 (Rückbau)											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	Mode 0	L _{W,90,i} / dB(A)	83,5	91,9	96,1	98,3	97,8	95,8	91,8	-	103,8
Nacht	Mode 0	L _{W,90,i} / dB(A)	83,5	91,9	96,1	98,3	97,8	95,8	91,8	-	103,8

Tabelle 10.17: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB16

Nordex N62 (Rückbau)											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	Mode 0	L _{W,90,i} / dB(A)	83,5	91,9	96,1	98,3	97,8	95,8	91,8	-	103,8
Nacht	Mode 0	L _{W,90,i} / dB(A)	83,5	91,9	96,1	98,3	97,8	95,8	91,8	-	103,8

Tabelle 10.18: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB17

Nordex N80 (Rückbau)											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	Mode 0	L _{W,90,i} / dB(A)	86,2	94,6	98,8	101,0	100,5	98,5	94,5	-	106,5
Nacht	Mode 0	L _{W,90,i} / dB(A)	86,2	94,6	98,8	101,0	100,5	98,5	94,5	-	106,5

Tabelle 10.19: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB18

Nordex N50 (Rückbau)											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	Mode 0	L _{W,90,i} / dB(A)	89,1	97,5	101,7	103,9	103,4	101,4	97,4	-	109,4
Nacht	Aus	L _{W,90,i} / dB(A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabelle 10.20: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB19

Nordex N82/1500											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	Mode 0	L _{W,90,i} / dB(A)	87,2	95,6	99,8	102,0	101,5	99,5	95,5	-	107,5
Nacht	Mode 0	L _{W,90,i} / dB(A)	87,2	95,6	99,8	102,0	101,5	99,5	95,5	-	107,5

Tabelle 10.21: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB20

Nordex N77/1500											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	Mode 0	L _{W,90,i} / dB(A)	83,3	91,7	95,9	98,1	97,6	95,6	91,6	-	103,6
Nacht	Mode 0	L _{W,90,i} / dB(A)	83,3	91,7	95,9	98,1	97,6	95,6	91,6	-	103,6

Tabelle 10.22: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB21

Nordex N77/1500											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	Mode 0	L _{W,90,i} / dB(A)	83,3	91,7	95,9	98,1	97,6	95,6	91,6	-	103,6
Nacht	Mode 0	L _{W,90,i} / dB(A)	83,3	91,7	95,9	98,1	97,6	95,6	91,6	-	103,6

Tabelle 10.23: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB22

ENERCON E126 E2											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	BM 0	L _{W,90,i} / dB(A)	90,2	98,6	102,8	105,0	104,5	102,5	98,5	-	110,5
Nacht	BM 0	L _{W,90,i} / dB(A)	90,2	98,6	102,8	105,0	104,5	102,5	98,5	-	110,5

Tabelle 10.24: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB23

VESTAS V117-3.3/3.45 MW											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	Mode 0	L _{W,90,i} / dB(A)	87,3	95,7	99,9	102,1	101,6	99,6	95,6	-	107,6
Nacht	Mode 4	L _{W,90,i} / dB(A)	80,9	89,3	93,5	95,7	95,2	93,2	89,2	-	101,2

Tabelle 10.25: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB24

VESTAS V117-3.3/3.45 MW											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	Mode 0	L _{W,90,i} / dB(A)	87,3	95,7	99,9	102,1	101,6	99,6	95,6	-	107,6
Nacht	Mode 4	L _{W,90,i} / dB(A)	80,9	89,3	93,5	95,7	95,2	93,2	89,2	-	101,2

Tabelle 10.26: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB25

VESTAS V117-3.3/3.45 MW											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	Mode 0	L _{W,90,i} / dB(A)	87,3	95,7	99,9	102,1	101,6	99,6	95,6	-	107,6
Nacht	Mode 4	L _{W,90,i} / dB(A)	80,9	89,3	93,5	95,7	95,2	93,2	89,2	-	101,2

Tabelle 10.27: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB26

VESTAS V117-3.3/3.45 MW											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	Mode 0	L _{W,90,i} / dB(A)	87,3	95,7	99,9	102,1	101,6	99,6	95,6	-	107,6
Nacht	Mode 4	L _{W,90,i} / dB(A)	80,9	89,3	93,5	95,7	95,2	93,2	89,2	-	101,2

Tabelle 10.28: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB27

Nordex N149/5.X (ZB Fremdplanung)											
Okavspektrum Herstellerangaben			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	Mode 0	L _{W,i} / dB(A)	87,3	93,5	97,2	99,8	100,5	98	90,4	82,4	105,6
		L _{W,90,i} / dB(A)	89,4	95,6	99,3	101,9	102,6	100,1	92,5	84,5	107,7
Nacht	Mode 17	L _{W,i} / dB(A)	77,7	83,9	87,6	90,2	90,9	88,4	80,8	72,8	96,0
		L _{W,90,i} / dB(A)	79,8	86,0	89,7	92,3	93,0	90,5	82,9	74,9	98,1

Tabelle 10.29: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB28

Nordex N149/5.X (ZB Fremdplanung)											
Okavspektrum Herstellerangaben			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	Mode 0	L _{W,i} / dB(A)	87,3	93,5	97,2	99,8	100,5	98	90,4	82,4	105,6
		L _{W,90,i} / dB(A)	89,4	95,6	99,3	101,9	102,6	100,1	92,5	84,5	107,7
Nacht	Mode 18	L _{W,i} / dB(A)	77,2	83,4	87,1	89,7	90,4	87,9	80,3	72,3	95,5
		L _{W,90,i} / dB(A)	79,3	85,5	89,2	91,8	92,5	90,0	82,4	74,4	97,6

Tabelle 10.30: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB29

ENERCON E82 E4											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	BM 0	L _{W,90,i} / dB(A)	83,1	91,5	95,7	97,9	97,4	95,4	91,4	-	103,4
Nacht	BM 1000 kW	L _{W,90,i} / dB(A)	78,4	86,8	91,0	93,2	92,7	90,7	86,7	-	98,7

Tabelle 10.31: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB30

ENERCON E82 E4											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	BM 0	L _{W,90,i} / dB(A)	83,1	91,5	95,7	97,9	97,4	95,4	91,4	-	103,4
Nacht	BM 1000 kW	L _{W,90,i} / dB(A)	78,4	86,8	91,0	93,2	92,7	90,7	86,7	-	98,7

Tabelle 10.32: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB31

ENERCON E82 E4											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	BM 0	L _{W,90,i} / dB(A)	83,1	91,5	95,7	97,9	97,4	95,4	91,4	-	103,4
Nacht	BM 1000 kW	L _{W,90,i} / dB(A)	78,4	86,8	91,0	93,2	92,7	90,7	86,7	-	98,7

Tabelle 10.33: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB32

ENERCON E82 E4											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	BM 0	L _{W,90,i} / dB(A)	83,1	91,5	95,7	97,9	97,4	95,4	91,4	-	103,4
Nacht	BM 1000 kW	L _{W,90,i} / dB(A)	78,4	86,8	91,0	93,2	92,7	90,7	86,7	-	98,7

Tabelle 10.34: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB33

ENERCON E82 E4											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	BM 0	L _{W,90,i} / dB(A)	83,1	91,5	95,7	97,9	97,4	95,4	91,4	-	103,4
Nacht	BM 1000 kW	L _{W,90,i} / dB(A)	78,4	86,8	91,0	93,2	92,7	90,7	86,7	-	98,7

Tabelle 10.35: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB34

ENERCON E82 E4											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	BM 0	L _{W,90,i} / dB(A)	83,1	91,5	95,7	97,9	97,4	95,4	91,4	-	103,4
Nacht	BM 1000 kW	L _{W,90,i} / dB(A)	78,4	86,8	91,0	93,2	92,7	90,7	86,7	-	98,7

Tabelle 10.36: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB35

ENERCON E82 E4											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	BM 0	L _{W,90,i} / dB(A)	83,1	91,5	95,7	97,9	97,4	95,4	91,4	-	103,4
Nacht	BM 1000 kW	L _{W,90,i} / dB(A)	78,4	86,8	91,0	93,2	92,7	90,7	86,7	-	98,7

Tabelle 10.37: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB36

ENERCON E82 E4											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	BM 0	L _{W,90,i} / dB(A)	83,1	91,5	95,7	97,9	97,4	95,4	91,4	-	103,4
Nacht	BM 2000 kW	L _{W,90,i} / dB(A)	81,7	90,1	94,3	96,5	96,0	94,0	90,0	-	102,0

Tabelle 10.38: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB37

ENERCON E160 EP5 E3 (ZB Fremdplanung)											
Okavspektrum Herstellerangaben			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	BM 0s	L _{W,i} / dB(A)	85,4	91,4	95,9	100,3	101,9	101,2	94,5	75,2	106,8
		L _{W,90,i} / dB(A)	87,5	93,5	98,0	102,4	104,0	103,3	96,6	77,3	108,9
Nacht	BM NR VIII s	L _{W,i} / dB(A)	76,8	82,9	89	92,3	93,3	91,0	82,9	61,2	98,0
		L _{W,90,i} / dB(A)	78,9	85,0	91,1	94,4	95,4	93,1	85,0	63,3	100,1

Tabelle 10.39: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung VB38

ENERCIN E70 E4 (errichtet)											
Referenzspektrum			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	BM 0	L _{W,90,i} / dB(A)	84,9	93,3	97,5	99,7	99,2	97,2	93,2	-	105,2
Nacht	BM 2000 kW	L _{W,90,i} / dB(A)	82,5	90,9	95,1	97,3	96,8	94,8	90,8	-	102,8

Tabelle 10.40: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung ZB01

eno 152-5.6			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	5600-102	L _{W,i} / dB(A)	79,6	88,7	94,8	100,7	101,3	100,2	98,3	91,5	106,8
		L _{W,90,i} / dB(A)	90,8	96,9	102,8	103,4	102,3	100,4	93,6	78,5	108,9
		L _{e,max,i} / dB(A)	90,4	96,5	102,4	103,0	101,9	100,0	93,2	78,1	108,5
Nacht	2500-700	L _{WA,i} / dB(A)	81,4	87,5	93,4	94,0	92,9	91,0	84,2	69,1	99,5
		L _{W,90,i} / dB(A)	83,5	89,6	95,5	96,1	95,0	93,1	86,3	71,2	101,6
		L _{e,max,i} / dB(A)	83,1	89,2	95,1	95,7	94,6	92,7	85,9	70,8	101,2

Tabelle 10.41: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung ZB02

Vestas V150-5.6 MW			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	Mode 0	L _{W,i} / dB(A)	85,6	93,4	98,2	100,1	98,9	94,8	87,7	77,6	104,9
		L _{W,90,i} / dB(A)	87,7	95,5	100,3	102,2	101,0	96,9	89,8	79,7	107,0
		L _{e,max,i} / dB(A)	87,3	95,1	99,9	101,8	100,6	96,5	89,4	79,3	106,6
Nacht	SO6	L _{WA,i} / dB(A)	79,0	86,7	91,4	93,1	92,0	87,8	80,7	70,6	98,0
		L _{W,90,i} / dB(A)	81,1	88,8	93,5	95,2	94,1	89,9	82,8	72,7	100,1
		L _{e,max,i} / dB(A)	80,7	88,4	93,1	94,8	93,7	89,5	82,4	72,3	99,7

Tabelle 10.42: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung ZB03

Vestas V150-5.6 MW			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	Mode 0	L _{W,i} / dB(A)	85,6	93,4	98,2	100,1	98,9	94,8	87,7	77,6	104,9
		L _{W,90,i} / dB(A)	87,7	95,5	100,3	102,2	101,0	96,9	89,8	79,7	107,0
		L _{e,max,i} / dB(A)	87,3	95,1	99,9	101,8	100,6	96,5	89,4	79,3	106,6
Nacht	SO6	L _{WA,i} / dB(A)	79,0	86,7	91,4	93,1	92,0	87,8	80,7	70,6	98,0
		L _{W,90,i} / dB(A)	81,1	88,8	93,5	95,2	94,1	89,9	82,8	72,7	100,1
		L _{e,max,i} / dB(A)	80,7	88,4	93,1	94,8	93,7	89,5	82,4	72,3	99,7

Tabelle 10.43: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung ZB04

Vestas V150-5.6 MW			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	Mode 0	L _{w,i} / dB(A)	85,6	93,4	98,2	100,1	98,9	94,8	87,7	77,6	104,9
		L _{w,90,i} / dB(A)	87,7	95,5	100,3	102,2	101,0	96,9	89,8	79,7	107,0
		L _{e,max,i} / dB(A)	87,3	95,1	99,9	101,8	100,6	96,5	89,4	79,3	106,6
Nacht	SO6	L _{wA,i} / dB(A)	79,0	86,7	91,4	93,1	92,0	87,8	80,7	70,6	98,0
		L _{w,90,i} / dB(A)	81,1	88,8	93,5	95,2	94,1	89,9	82,8	72,7	100,1
		L _{e,max,i} / dB(A)	80,7	88,4	93,1	94,8	93,7	89,5	82,4	72,3	99,7

Tabelle 10.44: Oktavschallleistungspegel der Vorbelastung ZB05

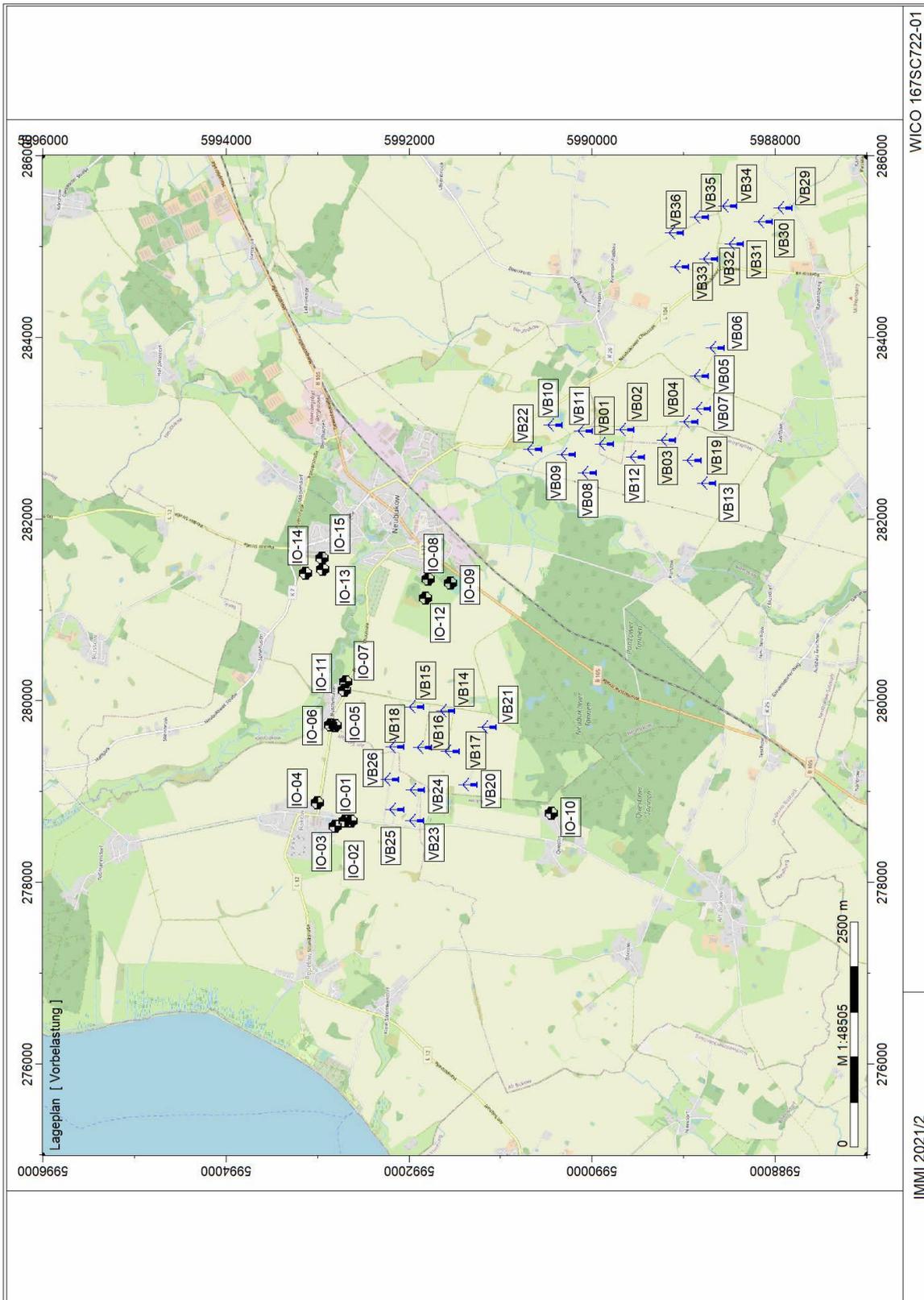
Vestas V150-5.6 MW			f / Hz								
Beurteilungs- zeitraum	Betriebs- weise	Emissions- parameter	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ
Tag	Mode 0	L _{w,i} / dB(A)	85,6	93,4	98,2	100,1	98,9	94,8	87,7	77,6	104,9
		L _{w,90,i} / dB(A)	87,7	95,5	100,3	102,2	101,0	96,9	89,8	79,7	107,0
		L _{e,max,i} / dB(A)	87,3	95,1	99,9	101,8	100,6	96,5	89,4	79,3	106,6
Nacht	SO6	L _{wA,i} / dB(A)	79,0	86,7	91,4	93,1	92,0	87,8	80,7	70,6	98,0
		L _{w,90,i} / dB(A)	81,1	88,8	93,5	95,2	94,1	89,9	82,8	72,7	100,1
		L _{e,max,i} / dB(A)	80,7	88,4	93,1	94,8	93,7	89,5	82,4	72,3	99,7

10.2 Parameter der Immissionsorte

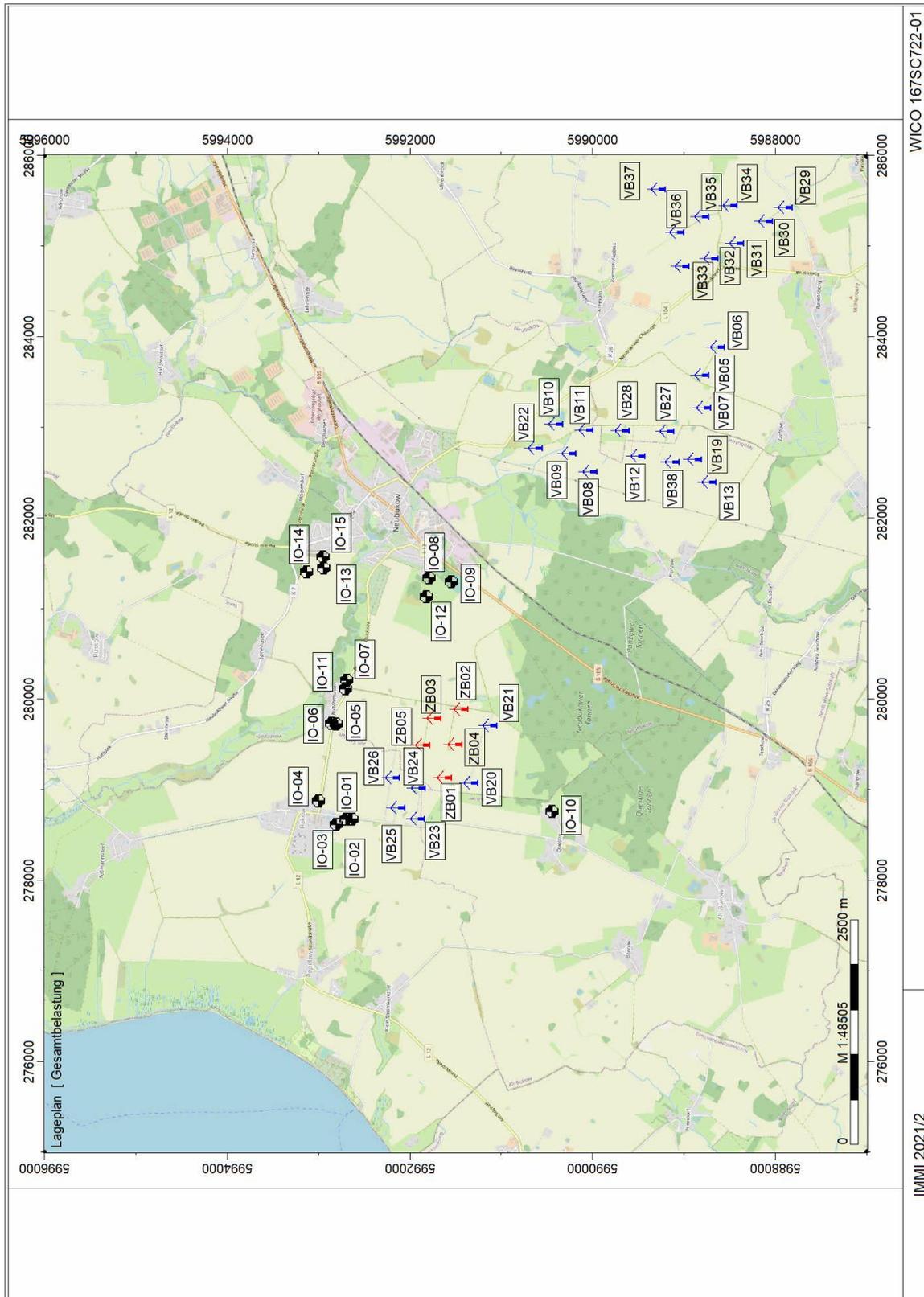
Tabelle 10.45: Übersicht der Parameter der Immissionsorte

Bez.	Adresse	X / m	Y / m	Z _{rel} / m	Einstufung nach baulicher Nutzung	Immissionsrichtwert	
						Tag / dB(A)	Nacht / dB(A)
IO-01	Questiner Straße 15, Rakow	33 278676	5992629	5	Allg. Wohngebiet (Gemengelage)	55	40 (43)
IO-02	Questiner Straße 13, Rakow	33 278679	5992695	5	Allg. Wohngebiet (Gemengelage)	55	40 (42)
IO-03	B-Plan-Grenze SO "Hotel", Rakow	33 278620	5992804	5	Allg. Wohngebiet	55	40
IO-04	Lindenallee 8, Rakow	33 278880	5993001	5	Allg. Wohngebiet	55	40
IO-05	Hauptstraße 21, Buschmühlen	33 279729	5992804	5	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	60	45
IO-06	Hauptstraße 19/20, Buschmühlen	33 279735	5992852	5	Allg. Wohngebiet	55	40
IO-07	Hauptstraße 2, Buschmühlen	33 280213	5992692	5	Allg. Wohngebiet	55	40
IO-08	Kiefernweg 18, Neubukow	33 281343	5991790	5	Reines Wohngebiet (Außenbereich)	50	35 (38)
IO-09	Wismarsche Straße 58, Neubukow	33 281299	5991543	5	Kern-/Dorf-/Mischgebiet	60	45
IO-10	Waldweg 12, Questin	33 278764	5990442	5	Allg. Wohngebiet	55	40
IO-11	Grüner Weg 6, Buschmühlen	33 280122	5992705	5	Allg. Wohngebiet	55	40
IO-12	Wohnbaufläche FNP Neubukow	33 281132	5991820	5	Allg. Wohngebiet	55	40
IO-13	B-Plan Nr. 13 süd	33 281451	5992938	5	Allg. Wohngebiet	55	40
IO-14	B-Plan Nr. 13 nord	33 281409	5993130	5	Allg. Wohngebiet	55	40
IO-15	B-Plan Nr. 11	33 281577	5992948	5	Allg. Wohngebiet	55	40

10.3 Lageplan – Rechenmodell (vor Rückbau)



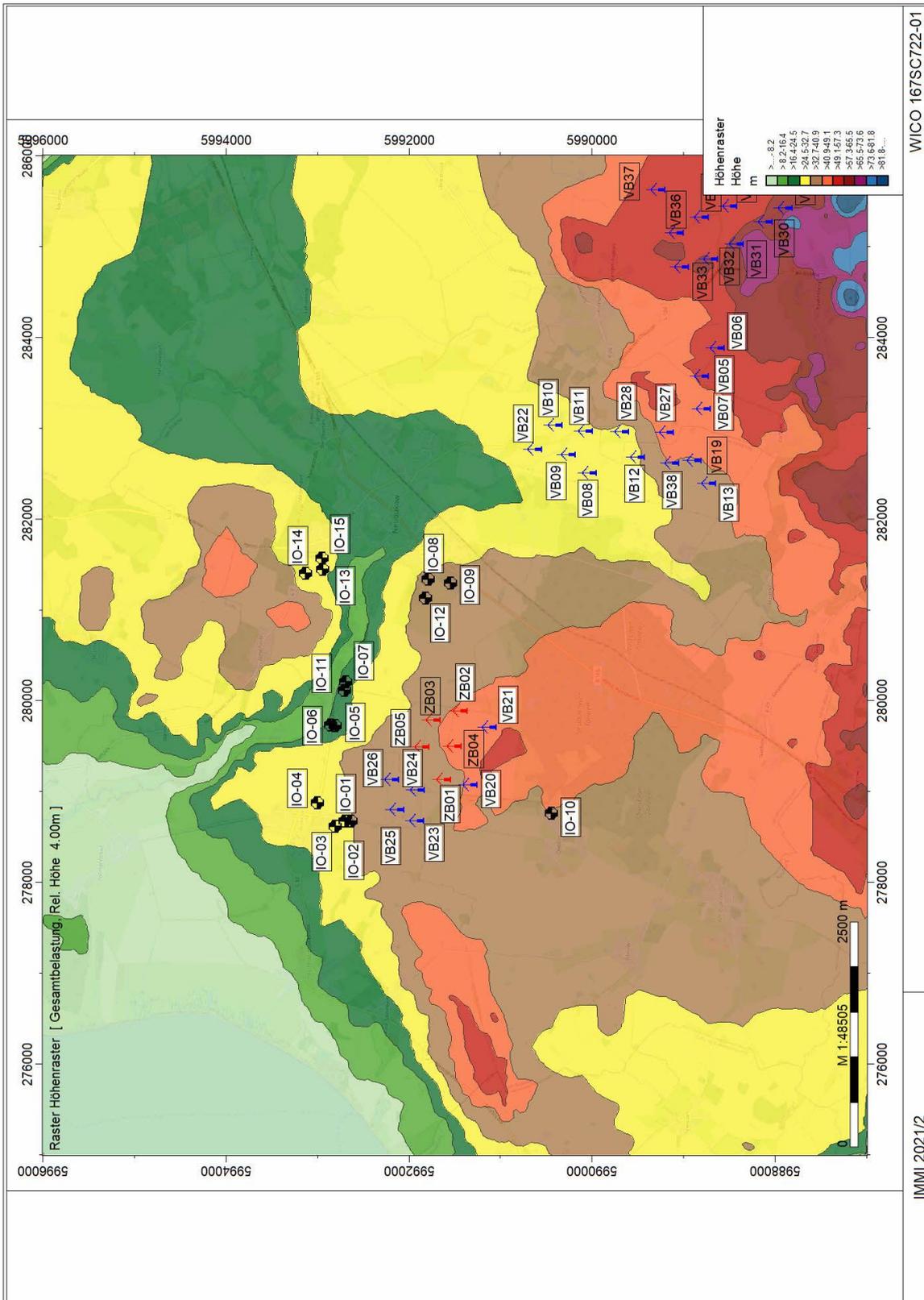
10.4 Lageplan- Rechenmodell (nach Rückbau zzgl. ZB Fremdplanung)



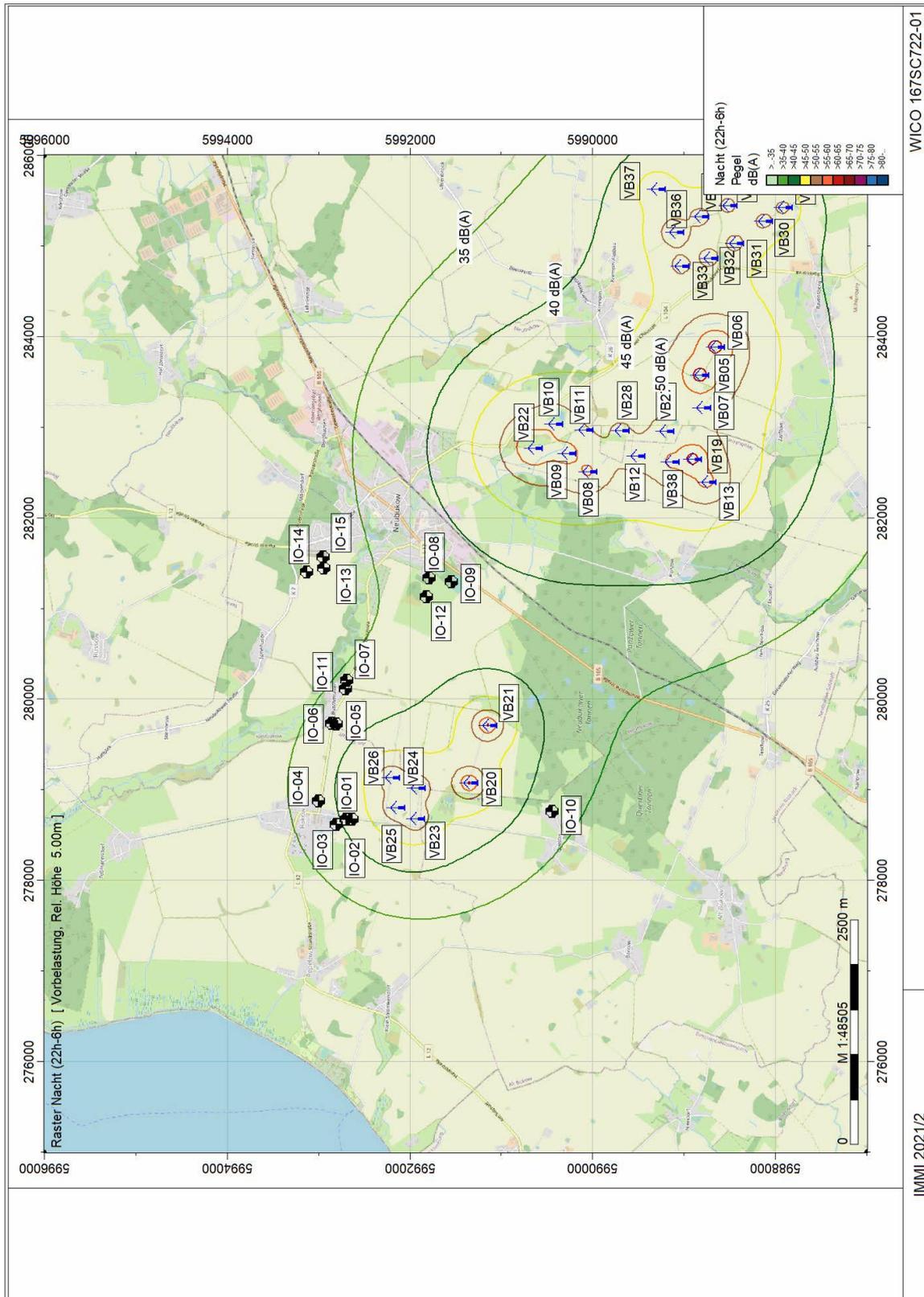
WICO 167SC722-01

IMMI 2021/2

10.5 Digitales Höhenmodell

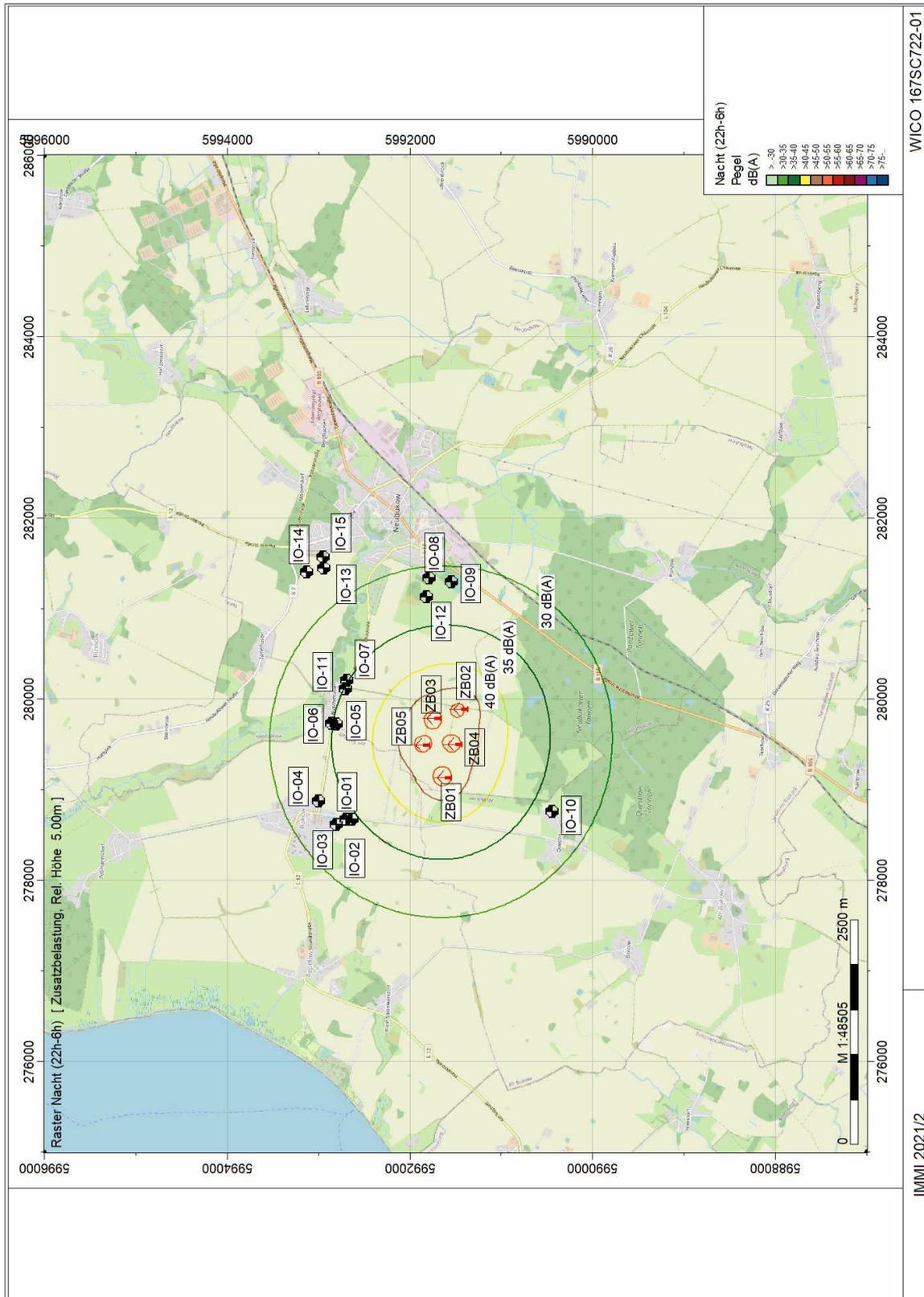


10.6 Rasterlärmkarte Vorbelastung - Beurteilungszeitraum Nacht



IMMI 2021/2

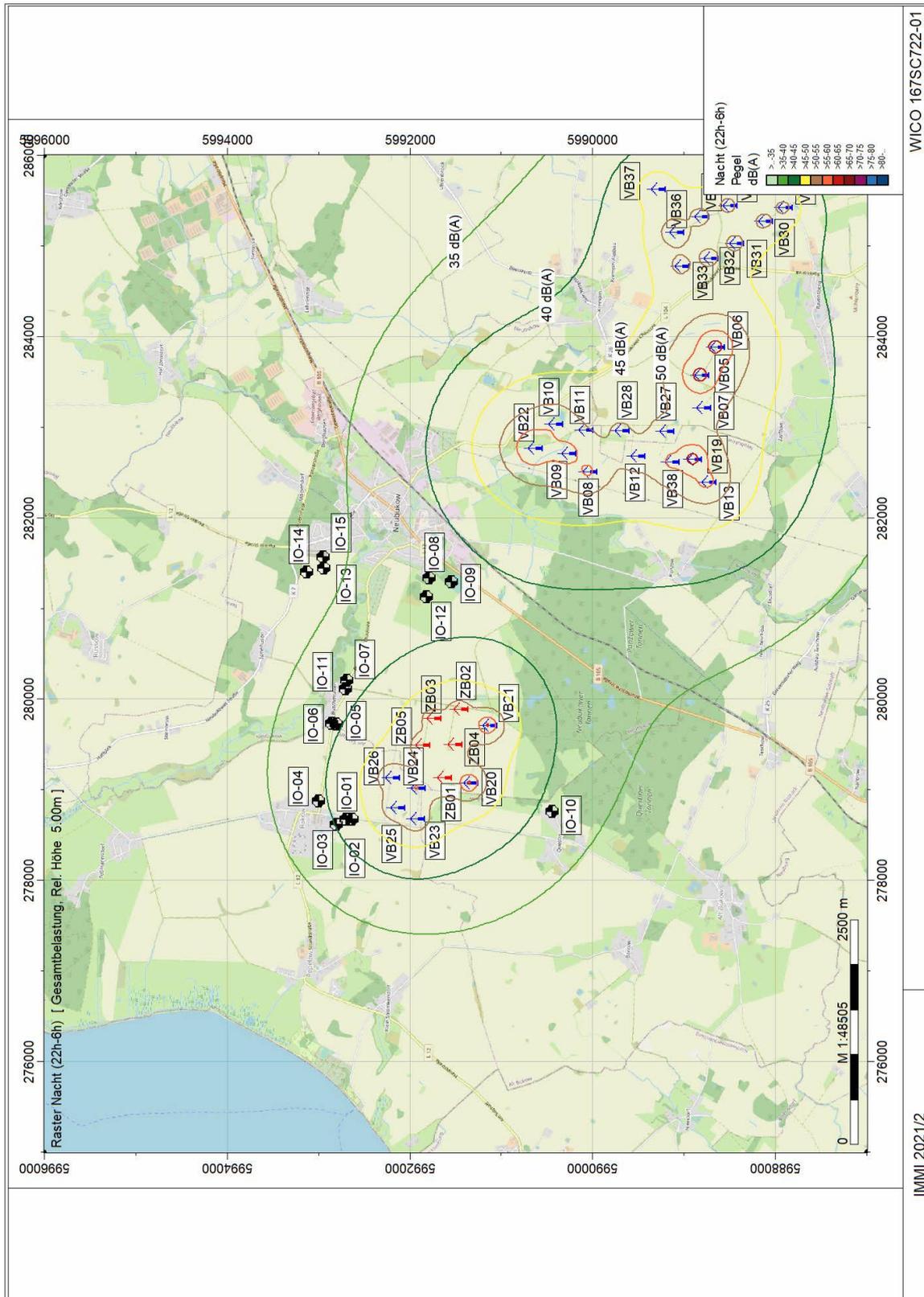
10.7 Rasterlärmkarte Zusatzbelastung - Beurteilungszeitraum Nacht



WICO 167SC722-01

IMMI 2021/2

10.8 Rasterlärmkarte Gesamtbelastung - Beurteilungszeitraum Nacht



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:		
* 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. /m ² (=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 – Gesamtbelastung Nacht (Summenpegel)

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	278676.0	5992629.0	37.3	42.5

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
WEAI005	VB05	109.5	0.0	6208.4	86.9	609.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.7
WEAI006	VB06	109.5	0.0	6562.6	87.3	652.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.9
WEAI007	VB07	100.1	0.0	5946.3	86.5	588.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.9
WEAI008	VB08	105.5	0.0	4630.6	84.3	425.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.9
WEAI009	VB09	105.2	0.0	4675.9	84.4	431.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.4
WEAI010	VB10	103.0	0.0	4894.4	84.8	459.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.6
WEAI011	VB11		0.0	4996.4	85.9	576.9	-2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
WEAI012	VB12	101.0	0.0	5074.8	85.1	483.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.1
WEAI013	VB13	106.0	0.0	5382.6	85.6	514.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.2
WEAI019	VB19	107.5	0.0	5449.7	85.7	521.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.6
WEAI020	VB20	103.6	0.0	1338.9	73.5	27.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.4
WEAI021	VB21	103.6	0.0	1809.4	76.2	85.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.0
WEAI022	VB22	110.5	0.0	4557.5	84.2	411.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.1
WEAI023	VB23	101.2	0.0	698.36	67.9	2.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.1
WEAI024	VB24	101.2	0.0	787.09	68.9	2.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.8
WEAI025	VB25	101.2	0.0	499.00	65.0	1.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37.5
WEAI026	VB26	101.2	0.0	630.79	67.0	2.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.1
WEAI027	VB27	98.1	0.0	5486.4	85.8	9.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9
WEAI028	VB28	97.6	0.0	5200.6	85.3	9.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.1
WEAI034	VB29	98.7	0.0	8244.5	89.3	862.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
WEAI035	VB30	98.7	0.0	7994.8	89.1	833.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
WEAI036	VB31	98.7	0.0	7618.8	88.6	788.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9
WEAI037	VB32	98.7	0.0	7330.0	88.3	754.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
WEAI038	VB33	98.7	0.0	7088.3	88.0	725.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0
WEAI039	VB34	98.7	0.0	7934.3	89.0	826.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3
WEAI040	VB35	98.7	0.0	7671.9	88.7	794.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8
WEAI041	VB36	102.0	0.0	7381.1	88.4	757.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.7
WEAI042	VB37	100.1	0.0	7714.5	88.7	13.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4
WEAI043	VB38	102.8	0.0	5261.5	85.4	503.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.4
WEAI029	ZB01	101.6	0.0	1094.0	71.8	2.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.1
WEAI030	ZB02	100.1	0.0	1689.8	75.6	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.9
WEAI031	ZB03	100.1	0.0	1420.4	74.0	3.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.9
WEAI032	ZB04	100.1	0.0	1388.2	73.8	3.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.2
WEAI033	ZB05	100.1	0.0	1121.5	72.0	2.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.5

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt002	IO-02	278679.0	5992695.0	35.3	41.7

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
WEAI005	VB05	109.5	0.0	6246.7	86.9	614.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.6
WEAI006	VB06	109.5	0.0	6600.4	87.4	656.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.8
WEAI007	VB07	100.1	0.0	5986.7	86.5	592.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8
WEAI008	VB08	105.5	0.0	4665.3	84.4	429.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.8
WEAI009	VB09	105.2	0.0	4706.8	84.5	434.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.3
WEAI010	VB10	103.0	0.0	4921.8	84.8	462.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.5
WEAI011	VB11		0.0	5027.6	86.0	580.5	-2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
WEAI012	VB12	101.0	0.0	5113.1	85.2	487.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0
WEAI013	VB13	106.0	0.0	5428.4	85.7	520.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.1
WEAI019	VB19	107.5	0.0	5492.9	85.8	526.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.5
WEAI020	VB20	103.6	0.0	1401.1	73.9	34.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.9
WEAI021	VB21	103.6	0.0	1862.2	76.4	91.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.6
WEAI022	VB22	110.5	0.0	4584.0	84.2	414.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0
WEAI023	VB23	101.2	0.0	764.04	68.7	2.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.1
WEAI024	VB24	101.2	0.0	845.23	69.5	2.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.1
WEAI025	VB25	101.2	0.0	561.45	66.0	1.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.3
WEAI026	VB26	101.2	0.0	674.65	67.6	2.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.4
WEAI027	VB27	98.1	0.0	5525.6	85.8	9.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8
WEAI028	VB28	97.6	0.0	5235.7	85.4	9.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0
WEAI034	VB29	98.7	0.0	8280.0	89.4	867.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6
WEAI035	VB30	98.7	0.0	8029.7	89.1	837.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1
WEAI036	VB31	98.7	0.0	7652.8	88.7	792.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8
WEAI037	VB32	98.7	0.0	7362.8	88.3	758.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4
WEAI038	VB33	98.7	0.0	7119.4	88.0	729.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9
WEAI039	VB34	98.7	0.0	7966.2	89.0	829.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
WEAI040	VB35	98.7	0.0	7702.3	88.7	798.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7
WEAI041	VB36	102.0	0.0	7410.3	88.4	760.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6
WEAI042	VB37	100.1	0.0	7740.5	88.8	13.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4
WEAI043	VB38	102.8	0.0	5303.1	85.5	508.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.3
WEAI029	ZB01	101.6	0.0	1152.8	72.2	2.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.5
WEAI030	ZB02	100.1	0.0	1733.9	75.8	3.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6
WEAI031	ZB03	100.1	0.0	1459.5	74.3	3.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.6
WEAI032	ZB04	100.1	0.0	1439.6	74.2	3.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.8
WEAI033	ZB05	100.1	0.0	1164.8	72.3	2.7	-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)
IPKt003	IO-03	278620.0	5992804.0	32.4	40.2

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
WEAI005	VB05	109.5	0.0	6360.8	87.1	628.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.3
WEAI006	VB06	109.5	0.0	6714.1	87.5	670.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.5
WEAI007	VB07	100.1	0.0	6102.6	86.7	606.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5
WEAI008	VB08	105.5	0.0	4776.1	84.6	442.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.4
WEAI009	VB09	105.2	0.0	4813.8	84.6	447.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0
WEAI010	VB10	103.0	0.0	5025.0	85.0	475.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.2
WEAI011	VB11		0.0	5134.9	86.2	593.1	-2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
WEAI012	VB12	101.0	0.0	5227.2	85.4	501.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.7
WEAI013	VB13	106.0	0.0	5548.2	85.9	534.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.8
WEAI019	VB19	107.5	0.0	5611.0	86.0	540.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.2
WEAI020	VB20	103.6	0.0	1522.6	74.7	49.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.0
WEAI021	VB21	103.6	0.0	1985.6	77.0	107.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.9
WEAI022	VB22	110.5	0.0	4686.1	84.4	426.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.7
WEAI023	VB23	101.2	0.0	874.93	69.8	2.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.7
WEAI024	VB24	101.2	0.0	968.53	70.7	2.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.6
WEAI025	VB25	101.2	0.0	681.09	67.7	2.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.3
WEAI026	VB26	101.2	0.0	794.39	69.0	2.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.7
WEAI027	VB27	98.1	0.0	5640.4	86.0	9.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5
WEAI028	VB28	97.6	0.0	5346.8	85.6	9.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8
WEAI034	VB29	98.7	0.0	8391.3	89.5	880.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
WEAI035	VB30	98.7	0.0	8140.5	89.2	850.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9
WEAI036	VB31	98.7	0.0	7762.7	88.8	805.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6
WEAI037	VB32	98.7	0.0	7471.6	88.5	771.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2
WEAI038	VB33	98.7	0.0	7226.3	88.2	741.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7
WEAI039	VB34	98.7	0.0	8073.8	89.1	842.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
WEAI040	VB35	98.7	0.0	7808.4	88.9	811.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5
WEAI041	VB36	102.0	0.0	7515.0	88.5	772.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4
WEAI042	VB37	100.1	0.0	7841.7	88.9	13.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
WEAI043	VB38	102.8	0.0	5420.0	85.7	522.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.9
WEAI029	ZB01	101.6	0.0	1275.9	73.1	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.4
WEAI030	ZB02	100.1	0.0	1853.2	76.4	3.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.9
WEAI031	ZB03	100.1	0.0	1575.2	74.9	3.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.7
WEAI032	ZB04	100.1	0.0	1562.5	74.9	3.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.8
WEAI033	ZB05	100.1	0.0	1283.6	73.2	2.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.0

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt004	IO-04	278880.0	5993001.0	35.0	39.0

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
WEAI005	VB05	109.5	0.0	6289.1	87.0	619.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.5
WEAI006	VB06	109.5	0.0	6639.1	87.4	661.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.7
WEAI007	VB07	100.1	0.0	6043.9	86.6	599.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7
WEAI008	VB08	105.5	0.0	4687.7	84.4	432.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.7
WEAI009	VB09	105.2	0.0	4705.3	84.5	434.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.3
WEAI010	VB10	103.0	0.0	4898.1	84.8	459.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.6
WEAI011	VB11		0.0	5027.2	86.0	580.5	-2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
WEAI012	VB12	101.0	0.0	5157.9	85.2	492.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.8
WEAI013	VB13	106.0	0.0	5524.4	85.8	531.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.9
WEAI019	VB19	107.5	0.0	5570.2	85.9	535.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.3
WEAI020	VB20	103.6	0.0	1660.4	75.4	67.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.0
WEAI021	VB21	103.6	0.0	2032.3	77.2	112.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.6
WEAI022	VB22	110.5	0.0	4555.5	84.2	411.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.1
WEAI023	VB23	101.2	0.0	1086.2	71.7	4.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.4
WEAI024	VB24	101.2	0.0	1085.0	71.7	4.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.4
WEAI025	VB25	101.2	0.0	852.00	69.6	2.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.0
WEAI026	VB26	101.2	0.0	837.34	69.5	2.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.2
WEAI027	VB27	98.1	0.0	5574.8	85.9	9.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.7
WEAI028	VB28	97.6	0.0	5259.0	85.4	9.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0
WEAI034	VB29	98.7	0.0	8300.7	89.4	869.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6
WEAI035	VB30	98.7	0.0	8046.8	89.1	839.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1
WEAI036	VB31	98.7	0.0	7664.6	88.7	794.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8
WEAI037	VB32	98.7	0.0	7367.8	88.3	758.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4
WEAI038	VB33	98.7	0.0	7113.4	88.0	728.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9
WEAI039	VB34	98.7	0.0	7964.0	89.0	829.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
WEAI040	VB35	98.7	0.0	7690.9	88.7	797.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7
WEAI041	VB36	102.0	0.0	7391.8	88.4	758.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6
WEAI042	VB37	100.1	0.0	7702.5	88.7	12.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4
WEAI043	VB38	102.8	0.0	5370.2	85.6	516.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.1
WEAI029	ZB01	101.6	0.0	1386.2	73.8	3.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.5
WEAI030	ZB02	100.1	0.0	1845.3	76.3	3.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.9
WEAI031	ZB03	100.1	0.0	1545.3	74.8	3.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
WEAI032	ZB04	100.1	0.0	1608.5	75.1	3.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.5
WEAI033	ZB05	100.1	0.0	1288.5	73.2	2.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.0

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt005	IO-05	279729.0	5992804.0	23.5	39.5

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
WEAI005	VB05	109.5	0.0	5539.5	85.9	530.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.3
WEAI006	VB06	109.5	0.0	5883.1	86.4	571.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.5
WEAI007	VB07	100.1	0.0	5315.9	85.5	512.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.5
WEAI008	VB08	105.5	0.0	3923.7	82.9	340.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.1
WEAI009	VB09	105.2	0.0	3912.9	82.8	339.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.9
WEAI010	VB10	103.0	0.0	4082.6	83.2	362.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.1
WEAI011	VB11		0.0	4234.0	84.5	487.8	-2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
WEAI012	VB12	101.0	0.0	4418.9	83.9	404.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0
WEAI013	VB13	106.0	0.0	4860.3	84.7	452.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.7
WEAI019	VB19	107.5	0.0	4875.2	84.8	452.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.1
WEAI020	VB20	103.6	0.0	1591.1	75.0	58.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.5
WEAI021	VB21	103.6	0.0	1656.2	75.4	66.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.0
WEAI022	VB22	110.5	0.0	3737.5	82.5	313.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.8
WEAI023	VB23	101.2	0.0	1362.1	73.7	32.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.8
WEAI024	VB24	101.2	0.0	1126.6	72.0	5.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.0
WEAI025	VB25	101.2	0.0	1128.8	72.1	6.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.9
WEAI026	VB26	101.2	0.0	843.53	69.5	2.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.1
WEAI027	VB27	98.1	0.0	4838.7	84.7	8.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6
WEAI028	VB28	97.6	0.0	4491.6	84.0	8.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.2
WEAI034	VB29	98.7	0.0	7518.3	88.5	776.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1
WEAI035	VB30	98.7	0.0	7260.9	88.2	746.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6
WEAI036	VB31	98.7	0.0	6874.1	87.7	700.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4
WEAI037	VB32	98.7	0.0	6570.9	87.4	663.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1
WEAI038	VB33	98.7	0.0	6306.4	87.0	632.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7
WEAI039	VB34	98.7	0.0	7158.8	88.1	733.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8
WEAI040	VB35	98.7	0.0	6877.6	87.7	700.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4
WEAI041	VB36	102.0	0.0	6572.8	87.4	660.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4
WEAI042	VB37	100.1	0.0	6867.7	87.7	12.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2
WEAI043	VB38	102.8	0.0	4661.3	84.4	431.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.1
WEAI029	ZB01	101.6	0.0	1309.0	73.3	3.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.2
WEAI030	ZB02	100.1	0.0	1356.8	73.7	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.4
WEAI031	ZB03	100.1	0.0	1054.5	71.5	2.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.2
WEAI032	ZB04	100.1	0.0	1303.7	73.3	2.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.9
WEAI033	ZB05	100.1	0.0	963.37	70.7	2.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.1

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt006	IO-06	279735.0	5992852.0	22.6	39.1

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
WEAI005	VB05	109.5	0.0	5569.9	85.9	533.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.3
WEAI006	VB06	109.5	0.0	5912.9	86.4	574.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.4
WEAI007	VB07	100.1	0.0	5348.2	85.6	516.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.4
WEAI008	VB08	105.5	0.0	3953.3	82.9	344.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.0
WEAI009	VB09	105.2	0.0	3939.5	82.9	342.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.8
WEAI010	VB10	103.0	0.0	4106.0	83.3	364.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0
WEAI011	VB11		0.0	4260.3	84.6	490.8	-2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
WEAI012	VB12	101.0	0.0	4450.7	84.0	408.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.9
WEAI013	VB13	106.0	0.0	4897.2	84.8	456.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.6
WEAI019	VB19	107.5	0.0	4910.1	84.8	456.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.0
WEAI020	VB20	103.6	0.0	1637.4	75.3	64.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.1
WEAI021	VB21	103.6	0.0	1704.2	75.6	72.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.7
WEAI022	VB22	110.5	0.0	3760.6	82.5	315.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.7
WEAI023	VB23	101.2	0.0	1397.7	73.9	36.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.6
WEAI024	VB24	101.2	0.0	1167.9	72.3	9.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.6
WEAI025	VB25	101.2	0.0	1161.8	72.3	8.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.6
WEAI026	VB26	101.2	0.0	882.15	69.9	2.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.6
WEAI027	VB27	98.1	0.0	4870.5	84.8	8.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6
WEAI028	VB28	97.6	0.0	4520.7	84.1	8.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1
WEAI034	VB29	98.7	0.0	7545.0	88.6	779.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0
WEAI035	VB30	98.7	0.0	7287.4	88.3	749.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
WEAI036	VB31	98.7	0.0	6900.0	87.8	703.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3
WEAI037	VB32	98.7	0.0	6596.1	87.4	666.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0
WEAI038	VB33	98.7	0.0	6330.4	87.0	635.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6
WEAI039	VB34	98.7	0.0	7182.9	88.1	736.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8
WEAI040	VB35	98.7	0.0	6900.7	87.8	703.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3
WEAI041	VB36	102.0	0.0	6595.1	87.4	663.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.3
WEAI042	VB37	100.1	0.0	6887.2	87.8	12.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2
WEAI043	VB38	102.8	0.0	4695.3	84.4	435.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0
WEAI029	ZB01	101.6	0.0	1354.4	73.6	3.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.8
WEAI030	ZB02	100.1	0.0	1403.6	73.9	3.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.0
WEAI031	ZB03	100.1	0.0	1101.8	71.8	2.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.7
WEAI032	ZB04	100.1	0.0	1351.9	73.6	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5
WEAI033	ZB05	100.1	0.0	1011.1	71.1	2.4	-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	280213.0	5992692.0	24.5	38.2

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
WEAI005	VB05	109.5	0.0	5129.5	85.2	481.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.4
WEAI006	VB06	109.5	0.0	5467.6	85.8	521.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.5
WEAI007	VB07	100.1	0.0	4921.8	84.8	465.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.6
WEAI008	VB08	105.5	0.0	3510.5	81.9	290.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.6
WEAI009	VB09	105.2	0.0	3478.2	81.8	287.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.4
WEAI010	VB10	103.0	0.0	3629.4	82.2	307.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7
WEAI011	VB11		0.0	3797.1	83.6	436.7	-2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
WEAI012	VB12	101.0	0.0	4021.5	83.1	356.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.3
WEAI013	VB13	106.0	0.0	4513.5	84.1	410.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7
WEAI019	VB19	107.5	0.0	4506.6	84.1	408.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.2
WEAI020	VB20	103.6	0.0	1755.7	75.9	78.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.3
WEAI021	VB21	103.6	0.0	1622.3	75.2	62.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.3
WEAI022	VB22	110.5	0.0	3283.4	81.3	258.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.5
WEAI023	VB23	101.2	0.0	1708.6	75.7	75.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.2
WEAI024	VB24	101.2	0.0	1414.4	74.0	38.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.4
WEAI025	VB25	101.2	0.0	1505.1	74.6	50.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.7
WEAI026	VB26	101.2	0.0	1181.6	72.4	10.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.4
WEAI027	VB27	98.1	0.0	4441.1	83.9	8.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.8
WEAI028	VB28	97.6	0.0	4072.9	83.2	7.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.5
WEAI034	VB29	98.7	0.0	7081.6	88.0	724.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0
WEAI035	VB30	98.7	0.0	6822.3	87.7	693.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5
WEAI036	VB31	98.7	0.0	6432.8	87.2	647.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4
WEAI037	VB32	98.7	0.0	6125.8	86.7	610.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1
WEAI038	VB33	98.7	0.0	5854.7	86.4	578.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.7
WEAI039	VB34	98.7	0.0	6707.2	87.5	680.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8
WEAI040	VB35	98.7	0.0	6420.9	87.2	646.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4
WEAI041	VB36	102.0	0.0	6112.5	86.7	605.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.4
WEAI042	VB37	100.1	0.0	6396.2	87.1	11.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3
WEAI043	VB38	102.8	0.0	4284.2	83.6	386.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.2
WEAI029	ZB01	101.6	0.0	1507.8	74.6	3.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.6
WEAI030	ZB02	100.1	0.0	1275.8	73.1	2.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.1
WEAI031	ZB03	100.1	0.0	1031.0	71.3	2.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.4
WEAI032	ZB04	100.1	0.0	1368.3	73.7	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.3
WEAI033	ZB05	100.1	0.0	1090.4	71.8	2.5	-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)
IPkt008	IO-08	281343.0	5991790.0	40.0	37.9

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
WEAI005	VB05	109.5	0.0	3716.2	82.4	311.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.9
WEAI006	VB06	109.5	0.0	4046.2	83.1	351.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7
WEAI007	VB07	100.1	0.0	3533.4	82.0	298.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.1
WEAI008	VB08	105.5	0.0	2104.9	77.5	119.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.1
WEAI009	VB09	105.2	0.0	2043.3	77.2	112.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.1
WEAI010	VB10	103.0	0.0	2184.5	77.8	132.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.1
WEAI011	VB11		0.0	2359.0	79.4	268.6	-2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
WEAI012	VB12	101.0	0.0	2636.4	79.4	189.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.8
WEAI013	VB13	106.0	0.0	3223.7	81.2	255.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.2
WEAI019	VB19	107.5	0.0	3169.9	81.0	247.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.9
WEAI020	VB20	103.6	0.0	2306.5	78.3	146.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.1
WEAI021	VB21	103.6	0.0	1749.7	75.9	78.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.4
WEAI022	VB22	110.5	0.0	1838.8	76.3	82.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.7
WEAI023	VB23	101.2	0.0	2664.6	79.5	192.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.9
WEAI024	VB24	101.2	0.0	2322.9	78.3	150.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.6
WEAI025	VB25	101.2	0.0	2561.0	79.2	179.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.4
WEAI026	VB26	101.2	0.0	2245.3	78.0	141.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0
WEAI027	VB27	98.1	0.0	3050.9	80.7	6.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.9
WEAI028	VB28	97.6	0.0	2653.7	79.5	6.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.1
WEAI034	VB29	98.7	0.0	5639.8	86.0	552.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3
WEAI035	VB30	98.7	0.0	5379.7	85.6	521.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0
WEAI036	VB31	98.7	0.0	4989.1	85.0	475.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0
WEAI037	VB32	98.7	0.0	4680.9	84.4	438.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.9
WEAI038	VB33	98.7	0.0	4408.8	83.9	405.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.7
WEAI039	VB34	98.7	0.0	5261.3	85.4	507.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.3
WEAI040	VB35	98.7	0.0	4975.7	84.9	473.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1
WEAI041	VB36	102.0	0.0	4668.7	84.4	433.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.2
WEAI042	VB37	100.1	0.0	4962.9	84.9	10.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.2
WEAI043	VB38	102.8	0.0	2933.9	80.3	223.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2
WEAI029	ZB01	101.6	0.0	2214.2	77.9	4.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.2
WEAI030	ZB02	100.1	0.0	1490.4	74.5	3.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.4
WEAI031	ZB03	100.1	0.0	1555.3	74.8	3.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.9
WEAI032	ZB04	100.1	0.0	1856.2	76.4	3.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.9
WEAI033	ZB05	100.1	0.0	1849.4	76.3	3.8	-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)
IPkt009	IO-09	281299.0	5991543.0	40.6	38.5

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
WEAI005	VB05	109.5	0.0	3550.5	82.0	291.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.5
WEAI006	VB06	109.5	0.0	3887.1	82.8	332.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.2
WEAI007	VB07	100.1	0.0	3352.3	81.5	276.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.8
WEAI008	VB08	105.5	0.0	1933.1	76.7	98.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.1
WEAI009	VB09	105.2	0.0	1901.3	76.6	95.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.0
WEAI010	VB10	103.0	0.0	2076.4	77.3	118.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.7
WEAI011	VB11		0.0	2221.4	78.9	252.5	-2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
WEAI012	VB12	101.0	0.0	2452.5	78.8	166.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.7
WEAI013	VB13	106.0	0.0	3007.7	80.6	229.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.1
WEAI019	VB19	107.5	0.0	2966.7	80.4	222.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.8
WEAI020	VB20	103.6	0.0	2228.9	78.0	136.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.5
WEAI021	VB21	103.6	0.0	1632.4	75.3	63.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.2
WEAI022	VB22	110.5	0.0	1733.7	75.8	69.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.4
WEAI023	VB23	101.2	0.0	2646.1	79.5	190.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.0
WEAI024	VB24	101.2	0.0	2307.4	78.3	148.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.7
WEAI025	VB25	101.2	0.0	2565.1	79.2	180.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.3
WEAI026	VB26	101.2	0.0	2262.3	78.1	143.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.9
WEAI027	VB27	98.1	0.0	2870.1	80.2	6.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.6
WEAI028	VB28	97.6	0.0	2492.7	78.9	5.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.9
WEAI034	VB29	98.7	0.0	5506.0	85.8	536.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.6
WEAI035	VB30	98.7	0.0	5248.0	85.4	506.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.3
WEAI036	VB31	98.7	0.0	4860.6	84.7	459.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.4
WEAI037	VB32	98.7	0.0	4557.4	84.2	423.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.3
WEAI038	VB33	98.7	0.0	4294.9	83.7	391.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.1
WEAI039	VB34	98.7	0.0	5146.8	85.2	493.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6
WEAI040	VB35	98.7	0.0	4869.1	84.7	460.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.4
WEAI041	VB36	102.0	0.0	4568.2	84.2	421.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.5
WEAI042	VB37	100.1	0.0	4882.9	84.8	9.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.4
WEAI043	VB38	102.8	0.0	2735.1	79.7	199.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.1
WEAI029	ZB01	101.6	0.0	2167.9	77.7	4.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4
WEAI030	ZB02	100.1	0.0	1412.9	74.0	3.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.0
WEAI031	ZB03	100.1	0.0	1526.8	74.7	3.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1
WEAI032	ZB04	100.1	0.0	1793.6	76.1	3.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3
WEAI033	ZB05	100.1	0.0	1834.3	76.3	3.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.0

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPKt010	IO-10	278764.0	5990442.0	45.0	38.6

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
WEAI005	VB05	109.5	0.0	5082.9	85.1	475.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.6
WEAI006	VB06	109.5	0.0	5435.3	85.7	517.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.6
WEAI007	VB07	100.1	0.0	4755.2	84.5	445.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.1
WEAI008	VB08	105.5	0.0	3777.5	82.5	322.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.6
WEAI009	VB09	105.2	0.0	3960.4	83.0	345.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.7
WEAI010	VB10	103.0	0.0	4282.9	83.6	386.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.4
WEAI011	VB11		0.0	4232.2	84.5	487.5	-2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
WEAI012	VB12	101.0	0.0	4033.9	83.1	358.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.2
WEAI013	VB13	106.0	0.0	4016.7	83.1	351.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.3
WEAI019	VB19	107.5	0.0	4183.3	83.4	369.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.3
WEAI020	VB20	103.6	0.0	966.69	70.7	2.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.0
WEAI021	VB21	103.6	0.0	1188.1	72.5	9.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.8
WEAI022	VB22	110.5	0.0	4021.0	83.1	347.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.8
WEAI023	VB23	101.2	0.0	1499.6	74.5	49.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.8
WEAI024	VB24	101.2	0.0	1513.2	74.6	51.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.7
WEAI025	VB25	101.2	0.0	1717.6	75.7	76.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.2
WEAI026	VB26	101.2	0.0	1809.2	76.1	87.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6
WEAI027	VB27	98.1	0.0	4378.1	83.8	8.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0
WEAI028	VB28	97.6	0.0	4272.1	83.6	8.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.9
WEAI034	VB29	98.7	0.0	7137.7	88.1	731.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8
WEAI035	VB30	98.7	0.0	6918.1	87.8	705.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3
WEAI036	VB31	98.7	0.0	6588.0	87.4	665.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0
WEAI037	VB32	98.7	0.0	6351.8	87.1	637.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6
WEAI038	VB33	98.7	0.0	6185.7	86.8	618.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9
WEAI039	VB34	98.7	0.0	6968.3	87.9	711.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2
WEAI040	VB35	98.7	0.0	6770.6	87.6	687.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6
WEAI041	VB36	102.0	0.0	6535.3	87.3	656.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4
WEAI042	VB37	100.1	0.0	6966.6	87.9	12.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0
WEAI043	VB38	102.8	0.0	4071.0	83.2	360.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.9
WEAI029	ZB01	101.6	0.0	1265.1	73.0	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.5
WEAI030	ZB02	100.1	0.0	1529.2	74.7	3.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1
WEAI031	ZB03	100.1	0.0	1677.2	75.5	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.0
WEAI032	ZB04	100.1	0.0	1322.5	73.4	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.7
WEAI033	ZB05	100.1	0.0	1619.0	75.2	3.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.4

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPKt011	IO-11	280122.0	5992705.0	24.5	38.6

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
WEAI005	VB05	109.5	0.0	5199.4	85.3	489.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.2
WEAI006	VB06	109.5	0.0	5538.8	85.9	530.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.3
WEAI007	VB07	100.1	0.0	4988.2	85.0	473.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.4
WEAI008	VB08	105.5	0.0	3580.6	82.1	299.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.3
WEAI009	VB09	105.2	0.0	3553.2	82.0	296.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1
WEAI010	VB10	103.0	0.0	3708.8	82.4	317.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.4
WEAI011	VB11		0.0	3872.7	83.7	445.5	-2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
WEAI012	VB12	101.0	0.0	4088.3	83.2	364.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.1
WEAI013	VB13	106.0	0.0	4569.6	84.2	417.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.5
WEAI019	VB19	107.5	0.0	4567.3	84.2	415.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.0
WEAI020	VB20	103.6	0.0	1708.6	75.7	73.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.6
WEAI021	VB21	103.6	0.0	1609.3	75.1	60.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.3
WEAI022	VB22	110.5	0.0	3362.9	81.5	267.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.2
WEAI023	VB23	101.2	0.0	1633.7	75.3	66.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.8
WEAI024	VB24	101.2	0.0	1346.4	73.6	30.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.0
WEAI025	VB25	101.2	0.0	1425.6	74.1	40.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.3
WEAI026	VB26	101.2	0.0	1105.3	71.9	4.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.2
WEAI027	VB27	98.1	0.0	4508.1	84.1	8.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.6
WEAI028	VB28	97.6	0.0	4144.5	83.3	8.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.3
WEAI034	VB29	98.7	0.0	7157.7	88.1	733.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8
WEAI035	VB30	98.7	0.0	6898.9	87.8	702.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4
WEAI036	VB31	98.7	0.0	6509.9	87.3	656.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2
WEAI037	VB32	98.7	0.0	6203.7	86.9	620.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9
WEAI038	VB33	98.7	0.0	5934.1	86.5	587.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5
WEAI039	VB34	98.7	0.0	6786.6	87.6	689.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6
WEAI040	VB35	98.7	0.0	6501.5	87.3	655.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2
WEAI041	VB36	102.0	0.0	6193.9	86.8	615.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.2
WEAI042	VB37	100.1	0.0	6480.3	87.2	11.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1
WEAI043	VB38	102.8	0.0	4346.7	83.8	393.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0
WEAI029	ZB01	101.6	0.0	1453.7	74.2	3.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.0
WEAI030	ZB02	100.1	0.0	1268.8	73.1	2.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.2
WEAI031	ZB03	100.1	0.0	1009.5	71.1	2.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.6
WEAI032	ZB04	100.1	0.0	1335.3	73.5	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.6
WEAI033	ZB05	100.1	0.0	1043.5	71.4	2.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.3

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt012	IO-12	281132.0	5991820.0	40.0	37.9

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
WEAI005	VB05	109.5	0.0	3870.2	82.8	330.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.3
WEAI006	VB06	109.5	0.0	4205.1	83.5	370.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.2
WEAI007	VB07	100.1	0.0	3674.8	82.3	315.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.6
WEAI008	VB08	105.5	0.0	2253.1	78.1	138.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.2
WEAI009	VB09	105.2	0.0	2211.7	77.9	133.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.2
WEAI010	VB10	103.0	0.0	2370.1	78.5	154.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.1
WEAI011	VB11		0.0	2530.5	80.0	288.6	-2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
WEAI012	VB12	101.0	0.0	2775.0	79.9	206.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.2
WEAI013	VB13	106.0	0.0	3326.9	81.4	267.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.8
WEAI019	VB19	107.5	0.0	3289.4	81.3	261.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5
WEAI020	VB20	103.6	0.0	2106.2	77.5	121.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.2
WEAI021	VB21	103.6	0.0	1568.0	74.9	55.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.6
WEAI022	VB22	110.5	0.0	2025.1	77.1	105.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.5
WEAI023	VB23	101.2	0.0	2452.5	78.8	166.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.9
WEAI024	VB24	101.2	0.0	2110.7	77.5	124.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7
WEAI025	VB25	101.2	0.0	2348.0	78.4	153.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.4
WEAI026	VB26	101.2	0.0	2032.6	77.2	115.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.2
WEAI027	VB27	98.1	0.0	3192.5	81.1	6.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.3
WEAI028	VB28	97.6	0.0	2810.6	80.0	6.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.4
WEAI034	VB29	98.7	0.0	5814.9	86.3	573.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8
WEAI035	VB30	98.7	0.0	5556.0	85.9	542.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5
WEAI036	VB31	98.7	0.0	5167.0	85.3	496.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5
WEAI037	VB32	98.7	0.0	4861.2	84.7	459.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.4
WEAI038	VB33	98.7	0.0	4593.7	84.2	427.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2
WEAI039	VB34	98.7	0.0	5446.2	85.7	529.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8
WEAI040	VB35	98.7	0.0	5164.0	85.3	496.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5
WEAI041	VB36	102.0	0.0	4859.4	84.7	456.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.7
WEAI042	VB37	100.1	0.0	5161.0	85.3	10.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6
WEAI043	VB38	102.8	0.0	3058.1	80.7	238.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.7
WEAI029	ZB01	101.6	0.0	2006.5	77.0	4.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3
WEAI030	ZB02	100.1	0.0	1294.2	73.2	2.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.9
WEAI031	ZB03	100.1	0.0	1346.1	73.6	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5
WEAI032	ZB04	100.1	0.0	1653.2	75.4	3.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.2
WEAI033	ZB05	100.1	0.0	1637.8	75.3	3.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.3

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPKt013	IO-13	281451.0	5992938.0	31.2	34.2

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
WEAI005	VB05	109.5	0.0	4632.9	84.3	421.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.8
WEAI006	VB06	109.5	0.0	4935.3	84.9	457.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.0
WEAI007	VB07	100.1	0.0	4502.0	84.1	415.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.8
WEAI008	VB08	105.5	0.0	3083.1	80.8	239.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.3
WEAI009	VB09	105.2	0.0	2943.9	80.4	222.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.6
WEAI010	VB10	103.0	0.0	2977.5	80.5	228.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.3
WEAI011	VB11		0.0	3230.2	82.2	370.4	-2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
WEAI012	VB12	101.0	0.0	3631.1	82.2	309.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.7
WEAI013	VB13	106.0	0.0	4298.6	83.7	384.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.4
WEAI019	VB19	107.5	0.0	4209.5	83.5	372.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2
WEAI020	VB20	103.6	0.0	2853.2	80.1	213.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.4
WEAI021	VB21	103.6	0.0	2492.6	78.9	169.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.1
WEAI022	VB22	110.5	0.0	2650.9	79.5	181.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.2
WEAI023	VB23	101.2	0.0	2944.2	80.4	226.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.6
WEAI024	VB24	101.2	0.0	2628.0	79.4	188.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.0
WEAI025	VB25	101.2	0.0	2755.8	79.8	203.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.4
WEAI026	VB26	101.2	0.0	2425.8	78.7	163.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0
WEAI027	VB27	98.1	0.0	4027.5	83.1	7.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.2
WEAI028	VB28	97.6	0.0	3581.9	82.1	7.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.2
WEAI034	VB29	98.7	0.0	6415.1	87.1	645.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4
WEAI035	VB30	98.7	0.0	6150.4	86.8	613.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0
WEAI036	VB31	98.7	0.0	5754.3	86.2	566.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0
WEAI037	VB32	98.7	0.0	5433.1	85.7	528.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8
WEAI038	VB33	98.7	0.0	5132.0	85.2	492.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6
WEAI039	VB34	98.7	0.0	5970.0	86.5	592.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5
WEAI040	VB35	98.7	0.0	5659.7	86.1	555.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2
WEAI041	VB36	102.0	0.0	5335.8	85.5	513.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.4
WEAI042	VB37	100.1	0.0	5544.7	85.9	10.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5
WEAI043	VB38	102.8	0.0	3964.5	83.0	348.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.3
WEAI029	ZB01	101.6	0.0	2654.1	79.5	5.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0
WEAI030	ZB02	100.1	0.0	2147.7	77.6	4.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.1
WEAI031	ZB03	100.1	0.0	2037.7	77.2	4.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.8
WEAI032	ZB04	100.1	0.0	2403.6	78.6	4.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.8
WEAI033	ZB05	100.1	0.0	2223.9	77.9	4.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.7

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPKt014	IO-14	281409.0	5993130.0	33.1	33.7

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
WEAI005	VB05	109.5	0.0	4822.8	84.7	444.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.3
WEAI006	VB06	109.5	0.0	5123.1	85.2	480.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.4
WEAI007	VB07	100.1	0.0	4695.0	84.4	438.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.3
WEAI008	VB08	105.5	0.0	3277.6	81.3	262.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.5
WEAI009	VB09	105.2	0.0	3135.4	80.9	245.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.8
WEAI010	VB10	103.0	0.0	3162.6	81.0	251.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.5
WEAI011	VB11		0.0	3419.4	82.6	392.6	-2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
WEAI012	VB12	101.0	0.0	3825.8	82.7	333.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0
WEAI013	VB13	106.0	0.0	4494.9	84.1	408.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.8
WEAI019	VB19	107.5	0.0	4405.5	83.9	396.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.5
WEAI020	VB20	103.6	0.0	2930.6	80.3	222.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.1
WEAI021	VB21	103.6	0.0	2606.2	79.3	183.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.5
WEAI022	VB22	110.5	0.0	2838.5	80.1	204.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4
WEAI023	VB23	101.2	0.0	2976.3	80.5	230.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.5
WEAI024	VB24	101.2	0.0	2669.8	79.5	193.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.8
WEAI025	VB25	101.2	0.0	2776.8	79.9	206.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.3
WEAI026	VB26	101.2	0.0	2451.1	78.8	166.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.9
WEAI027	VB27	98.1	0.0	4221.2	83.5	8.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.5
WEAI028	VB28	97.6	0.0	3773.7	82.5	7.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.5
WEAI034	VB29	98.7	0.0	6592.1	87.4	666.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0
WEAI035	VB30	98.7	0.0	6327.2	87.0	634.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6
WEAI036	VB31	98.7	0.0	5931.1	86.5	587.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6
WEAI037	VB32	98.7	0.0	5609.1	86.0	549.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4
WEAI038	VB33	98.7	0.0	5305.8	85.5	512.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1
WEAI039	VB34	98.7	0.0	6141.2	86.8	612.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0
WEAI040	VB35	98.7	0.0	5828.9	86.3	575.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8
WEAI041	VB36	102.0	0.0	5503.9	85.8	533.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.9
WEAI042	VB37	100.1	0.0	5703.4	86.1	10.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.1
WEAI043	VB38	102.8	0.0	4160.2	83.4	371.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.6
WEAI029	ZB01	101.6	0.0	2717.4	79.7	5.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.7
WEAI030	ZB02	100.1	0.0	2255.1	78.1	4.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.6
WEAI031	ZB03	100.1	0.0	2122.0	77.5	4.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.3
WEAI032	ZB04	100.1	0.0	2488.8	78.9	4.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.4
WEAI033	ZB05	100.1	0.0	2286.2	78.2	4.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.4

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt015	IO-15	281577.0	5992948.0	34.1	34.1

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
WEAI005	VB05	109.5	0.0	4585.2	84.2	415.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0
WEAI006	VB06	109.5	0.0	4882.9	84.8	451.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1
WEAI007	VB07	100.1	0.0	4463.0	84.0	410.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.0
WEAI008	VB08	105.5	0.0	3051.2	80.7	235.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.4
WEAI009	VB09	105.2	0.0	2900.9	80.3	217.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.8
WEAI010	VB10	103.0	0.0	2920.5	80.3	221.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.5
WEAI011	VB11		0.0	3181.3	82.0	364.7	-2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
WEAI012	VB12	101.0	0.0	3599.4	82.1	305.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.8
WEAI013	VB13	106.0	0.0	4282.1	83.6	383.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.4
WEAI019	VB19	107.5	0.0	4184.9	83.4	369.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2
WEAI020	VB20	103.6	0.0	2964.1	80.4	226.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.9
WEAI021	VB21	103.6	0.0	2588.7	79.3	180.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.6
WEAI022	VB22	110.5	0.0	2598.9	79.3	175.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.5
WEAI023	VB23	101.2	0.0	3066.1	80.7	241.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.1
WEAI024	VB24	101.2	0.0	2748.3	79.8	202.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.5
WEAI025	VB25	101.2	0.0	2879.4	80.2	218.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.9
WEAI026	VB26	101.2	0.0	2548.9	79.1	178.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.4
WEAI027	VB27	98.1	0.0	3991.2	83.0	7.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.3
WEAI028	VB28	97.6	0.0	3539.5	82.0	7.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.4
WEAI034	VB29	98.7	0.0	6345.5	87.0	637.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6
WEAI035	VB30	98.7	0.0	6080.6	86.7	605.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2
WEAI036	VB31	98.7	0.0	5684.4	86.1	558.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2
WEAI037	VB32	98.7	0.0	5362.3	85.6	519.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0
WEAI038	VB33	98.7	0.0	5058.6	85.1	483.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.8
WEAI039	VB34	98.7	0.0	5893.6	86.4	583.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6
WEAI040	VB35	98.7	0.0	5581.2	85.9	545.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4
WEAI041	VB36	102.0	0.0	5256.2	85.4	503.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.6
WEAI042	VB37	100.1	0.0	5456.8	85.7	10.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8
WEAI043	VB38	102.8	0.0	3938.6	82.9	344.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.4
WEAI029	ZB01	101.6	0.0	2769.2	79.8	5.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.5
WEAI030	ZB02	100.1	0.0	2247.1	78.0	4.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.6
WEAI031	ZB03	100.1	0.0	2146.8	77.6	4.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.1
WEAI032	ZB04	100.1	0.0	2511.9	79.0	4.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2
WEAI033	ZB05	100.1	0.0	2339.6	78.4	4.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.1

10.11 Legende zu Anlage 10.10

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

$LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet$

101	AM	/dB	Gesamtes Ausbreitungsmaß = Differenz zwischen Emission und Immission
102	DC	/dB	Raumwinkelmaß+Richtwirkungsmaß+Bodenreflexion (frq.-unabh. Berechnung) Dc = D0 + DI + Domega
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	Schalleistungspegel
113	LfT	/dB	Lr,i
114	Lr,i	/dB	Teilpegel der i-ten Quelle
115	Lr,(IP)	/dB	Gesamtpegel am Immissionspunkt