



**Schalltechnisches Gutachten
für die Errichtung und den Betrieb
von acht Windenergieanlagen
am Standort
Stolberg Drei-Kaiser-Eichen**

Bericht-Nr. 4909-24-L2

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz



Schalltechnisches Gutachten für die Errichtung und den Betrieb von acht Windenergieanlagen am Standort Stolberg Drei-Kaiser-Eichen

Bericht Nr.: 4909-24-L2

Auftraggeber: JUWI GmbH
Energie-Allee 1
55286 Wörrstadt

Auftragnehmer: IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
26603 Aurich

Telefon: 04941 - 9558-0
E-Mail: mail@iel-gmbh.de

Bearbeiterin: Tomke Haan (M. Eng.)
(Projektbearbeiterin Schallschutz)

Prüfer: Volker Gemmel (Dipl.-Ing.(FH))
(Technischer Leiter Schallschutz)

Textteil: 21 Seiten (inkl. Deckblätter)
Anhang: siehe Anhangsverzeichnis

Datum: 06. März 2024



Messstelle nach § 29b BImSchG

Auflistung der erstellten Berichte:

Berichtsnummer	Datum	Titel	Gegenstand / Inhaltliche Änderungen
4909-23-L1	31.08.2023	Schalltechnisches Gutachten	Erstgutachten
4909-24-L2	06.03.2024	Schalltechnisches Gutachten	Revision: - Verschiebung der WEA 02

Hinweise:

Die vorliegende Ausarbeitung wurde nach bestem Wissen und Gewissen und dem aktuellen Stand der Technik unparteiisch erstellt.

Diese Ausarbeitung (Textteil und Anhang) darf nur in ihrer Gesamtheit und nur vom Auftraggeber zu dem in der Aufgabenstellung definierten Zweck verwendet werden. Eine auszugsweise Vervielfältigung und Veröffentlichung dieser Ausarbeitung ist nur mit schriftlicher Zustimmung der IEL GmbH erlaubt.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	5
2.	Örtliche Beschreibung	5
3.	Kartenmaterial und Koordinaten-Bezugssystem	6
4.	Aufgabenstellung	7
5.	Beurteilungsgrundlagen	7
	5.1 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren.....	7
	5.2 Meteorologie	8
	5.3 Qualität der Prognose	8
	5.4 Immissionsrichtwerte	9
6.	Schalltechnische Daten des geplanten Anlagentyps	11
	6.1 Schallleistungspegel und Frequenzspektren	11
	6.2 Ton-, Impuls- und Informationshaltigkeit	12
	6.3 Tieffrequente Geräusche / Infraschall.....	13
	6.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen	14
	6.5 Körperschall.....	14
7.	Geplante Windenergieanlagen (Zusatzbelastung)	15
8.	Vorbelastung	16
9.	Ermittlung der maßgeblichen Immissionspunkte	16
	9.1 Akustische Einwirkungsbereiche der geplanten Windenergieanlagen	16
	9.2 Immissionspunkte	17
10.	Rechenergebnisse und Beurteilung	18
	10.1 Rechenergebnisse	18
	10.2 Beurteilung.....	18
11.	Zusammenfassung	19
Anhang	21

1. Einleitung

Am Standort Stolberg Drei-Kaiser-Eichen ist die Errichtung und der Betrieb von acht Windenergieanlagen (WEA 01 bis WEA 08) vom Anlagentyp Vestas V136-4.2 MW mit einer Nabenhöhe von 112 m und einer Nennleistung von jeweils 4.200 kW (WEA 01 und WEA 02) und Vestas V150-6.0 MW mit einer Nabenhöhe von 125 m (WEA 03 bis WEA 06) bzw. 148 m (WEA 07 und WEA 08) und einer Nennleistung von jeweils 6.000 kW geplant.

Als genehmigungsbedürftige Anlagen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG)^{1.)} sind Windenergieanlagen so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft nicht hervorgerufen werden können. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn zur Vorsorge Maßnahmen getroffen werden, die dem Stand der Technik entsprechen.

Dieses Gutachten dient dem Lärmschutznachweis im Rahmen des Genehmigungsverfahrens gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz. Für die maßgeblichen Immissionspunkte werden die Beurteilungspegel rechnerisch ermittelt und den dort geltenden Immissionsrichtwerten gegenübergestellt.

2. Örtliche Beschreibung

Der Standort der geplanten Windenergieanlagen befindet sich in der nordrhein-westfälischen Städteregion Aachen, auf dem Gebiet der Stadt Stolberg, östlich des Stadtteils Zweifall.

Südöstlich der geplanten Windenergieanlagen befinden sich derzeit drei Windenergieanlagen in Betrieb bzw. Planung (VB 01 bis VB 03), die in den nachfolgenden Berechnungen als schalltechnische Vorbelastung berücksichtigt werden. Es handelt sich hierbei um ein aktuell geplantes Repowering-Vorhaben.

Nördlich, östlich und südlich der geplanten Windenergieanlagen befinden sich weitere Windenergieanlagen. Vorabberechnungen haben gezeigt, dass diese auf Grund der großen Abstände keinen immissionsrelevanten Beitrag an den hier maßgeblichen Immissionspunkten leisten. Aufgrund dessen wird auf eine Berücksichtigung als Vorbelastung verzichtet.

Die zu den geplanten Windenergieanlagen nächstgelegene Wohnbebauung befindet sich südlich des geplanten Standorts in der Ortschaft Hürtgenwald-Raffelsbrand und westlich des geplanten Standortes im Stadtteil Zweifall.

Das Untersuchungsgebiet liegt auf Höhen von ca. 270 - 500 m ü. NN. Zur Berücksichtigung der Höhenunterschiede und der daraus teilweise vorhandenen schallabschirmenden Wirkung der Geländestruktur wird ein digitales Geländemodell berücksichtigt.

In der nachfolgenden Karte ist das Untersuchungsgebiet dargestellt.

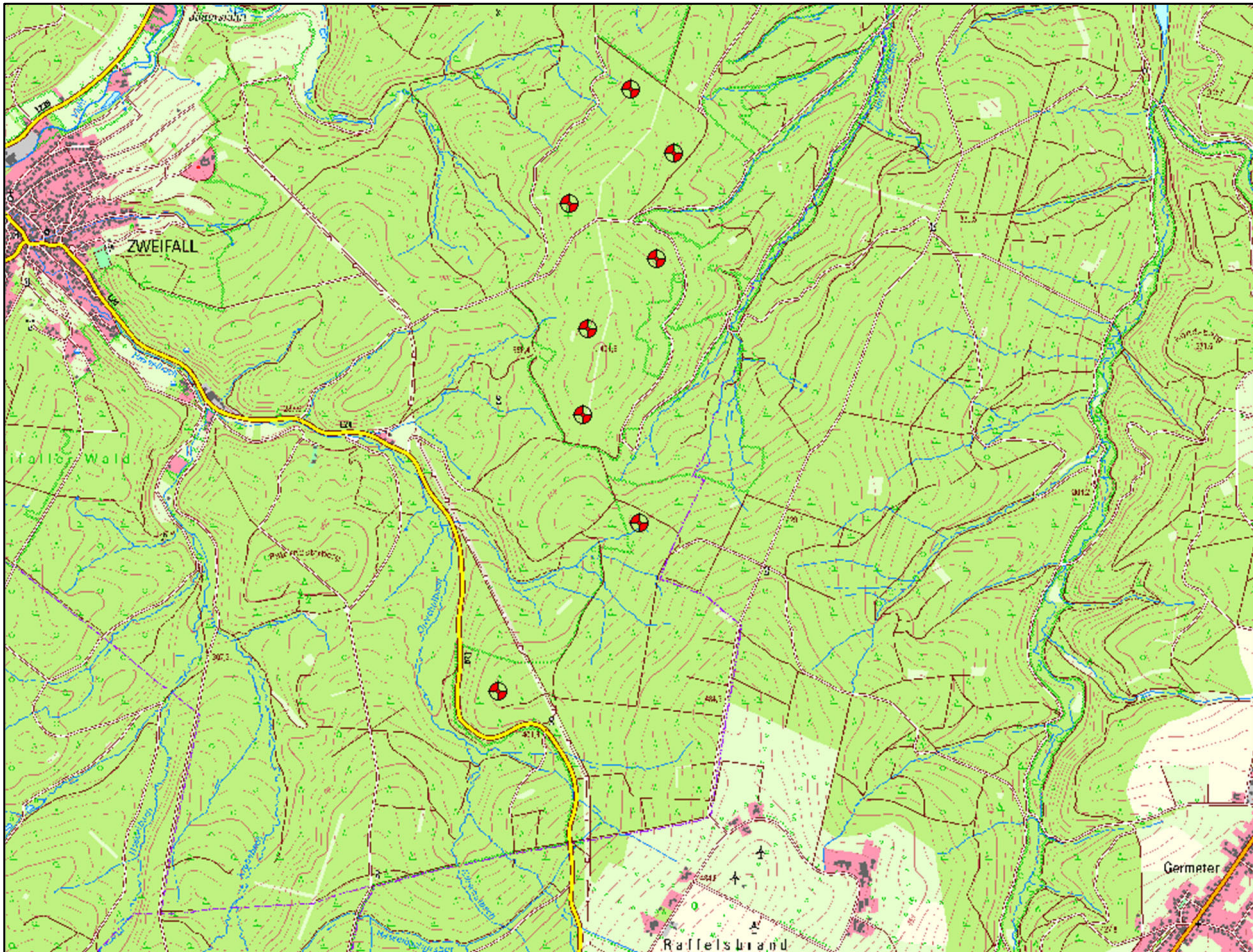


Bild 1: Übersichtskarte (geplante WEA)

3. Kartenmaterial und Koordinaten-Bezugssystem

Die Koordinaten der geplanten Windenergieanlagen wurden vom Auftraggeber im Koordinatensystem UTM ETRS89, Zone 32 zur Verfügung gestellt.

Die Koordinaten der bestehenden Windenergieanlagen sind aus vorangegangenen schalltechnischen Berechnungen an diesem Standort bekannt.

Die Koordinaten der untersuchten Immissionspunkte wurden über digitale Karten ermittelt. Eine detaillierte Beschreibung sowie die Auflistung der Koordinaten der untersuchten Immissionspunkte ist dem Abschnitt 9.2 zu entnehmen. Als weiteres Kartenmaterial dienen Digitale Topographische Karten (DTK25).

Das verwendete Kartenmaterial wurde dem Portal geoportal.nrw (Quelle: Land NRW) entnommen.

4. Aufgabenstellung

Die geplanten Windenergieanlagen sollen zu allen Tages- und Nachtzeiten betrieben werden. Als Beurteilungssituation gilt für den Betrieb von Windenergieanlagen daher i. d. R. die lauteste Stunde der Nacht, da hier die niedrigsten Richtwerte gelten.

Die geplanten Windenergieanlagen (WEA 01 bis WEA 08) werden der Zusatzbelastung gemäß TA-Lärm Nr. 2.4, Absatz 2^{3.)}, zugeordnet.

Als schalltechnische Vorbelastung werden insgesamt drei bestehende bzw. geplante Windenergieanlagen (VB 01 bis VB 03) berücksichtigt (vgl. Abschnitt 8).

Gemäß TA-Lärm Nr. 3.2.1, Abs. 6^{3.)} ist die Bestimmung der Vorbelastung in der Regel nach Nr. A.1.2 des Anhangs zur TA-Lärm durchzuführen. Die Nr. A.1.2 des Anhangs der TA-Lärm legt fest, dass die Vorbelastung nach Nr. A.3 zu ermitteln ist (Immissionsmessung an dem maßgeblichen Immissionsort). Unter bestimmten Bedingungen sind Ersatzmessungen nach Nr. A.3.4 zulässig. Möglichkeiten für Ersatzmessungen sind Rundummessungen und Schalleistungsmessungen mit anschließender Schallausbreitungsrechnung. Zur Ermittlung der Vorbelastung wird bei diesem Projekt auf vorliegende schalltechnische Daten zurückgegriffen. Diese schalltechnischen Daten sind ausreichend belastbar um die Vorbelastung hinreichend zu berücksichtigen.

Ziel dieses Gutachtens ist es, die aus Sicht des Lärmschutzes resultierenden Umweltwirkungen aus dem Betrieb der Windenergieanlagen zu berechnen und hinsichtlich immissionsschutzrechtlicher Kriterien zu beurteilen.

5. Beurteilungsgrundlagen

5.1 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren

Die schalltechnischen Berechnungen werden gemäß Nr. A2 der TA-Lärm nach der DIN ISO 9613-2^{4.)} durchgeführt. Bis Ende 2017 erfolgten schalltechnische Berechnungen für Windenergieanlagen frequenzunabhängig als detaillierte Prognose für freie Schallausbreitung. Die Bodendämpfung A_{gr} wurde dabei gemäß DIN ISO 9613-2, Nr. 7.3.2 „Alternatives Verfahren zur Berechnung A-bewerteter Schalldruckpegel“ berechnet.

In den LAI-Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen^{13.)} vom 30.06.2016 wurden die Anforderungen der TA-Lärm an die Durchführung von Immissionsprognosen für Windenergieanlagen durch eine vorläufige Anpassung des Prognosemodells beschrieben.

Auf der 134. Sitzung der LAI (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz) am 05./06.09.2017 wurde beschlossen, dass die LAI-Hinweise vom 30.06.2016 zur Anwendung kommen sollen. Es erfolgte die Kenntnisnahme der ACK/UMK (Amtschefkonferenz / Umweltministerkonferenz) über diesen Beschluss.

In Nordrhein-Westfalen wurden diese Hinweise per Erlass^{38.)} mit Datum vom 29.11.2017 eingeführt.

In den LAI-Hinweisen werden mehrere Themen behandelt. Bzgl. der Schallimmissionsprognose wird auf die „Dokumentation zur Schallausbreitung - Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1“^{14.)}, veröffentlicht vom NALS (DIN/VDI-Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik), verwiesen.

Gegenüber dem bisherigen „Alternativen Verfahren“ gemäß Nr. 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 gibt es im Wesentlichen die folgenden Unterschiede:

- Die Schallausbreitungsrechnung erfolgt frequenzselektiv in Oktavbandbreite (63 Hz bis 8 kHz)
- Es erfolgt keine meteorologische Korrektur ($C_{\text{met}} = 0$ dB)
- Die Dämpfung des Bodeneffektes wird mit $A_{\text{gr}} = -3$ dB berücksichtigt
- Die Richtwirkungskorrektur wird mit $D_{\text{c}} = 0$ dB berücksichtigt.

Ein weiterer Themenschwerpunkt der „LAI-Hinweise“ befasst sich mit den Anforderungen an die Qualität der Prognose (siehe auch nachfolgenden Abschnitt 5.3).

Für die vorliegenden schalltechnischen Berechnungen und die anschließende Beurteilung werden diese „LAI-Hinweise“ herangezogen.

Die Berechnungen werden mit dem Programmsystem IMMI[®] (Version 2023 [541] vom 27.06.2023) durchgeführt, welches die Anwendung der erforderlichen Berechnungsmethoden ermöglicht.

5.2 Meteorologie

Für die Berechnungen werden folgende meteorologische Parameter berücksichtigt:

Temperatur	T	=	10° C
Relative Luftfeuchte	F	=	70 %

Für die Windenergieanlagen erfolgen die Berechnungen gemäß den LAI-Empfehlungen ohne eine meteorologische Korrektur C_{met} .

5.3 Qualität der Prognose

Gemäß TA-Lärm, Nr. A.2.6, muss eine Schallimmissionsprognose Aussagen zur Qualität der Prognose enthalten. Bei Schallimmissionsprognosen für Windenergieanlagen sind gemäß den LAI-Hinweisen folgende Unsicherheitsfaktoren zu berücksichtigen:

σ_{prog} - Unsicherheit des Prognosemodells der Ausbreitungsberechnung

Für die Unsicherheit des Prognosemodells wird σ_{prog} mit 1 dB berücksichtigt.

σ_P - Serienstreuung der Windenergieanlagen

Bei Vorlage von mindestens drei Messberichten kann für σ_P die Standardabweichung s aus dem zusammenfassenden Bericht entnommen werden. Liegt keine Mehrfachvermessung vor, ist die Serienstreuung σ_P mit 1,2 dB zu berücksichtigen.

σ_R - Ungenauigkeit der Schallemissionsvermessung

Bei FGW-konform vermessenen Windenergieanlagen kann die Unsicherheit der Schallemissionsvermessung mit $\sigma_R = 0,5$ dB berücksichtigt werden.

Die Gesamtunsicherheit der Schallimmissionsprognose berechnet sich wie folgt:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_{prog}^2 + \sigma_P^2 + \sigma_R^2} \quad (1)$$

Hieraus ergibt sich die obere 90 %ige Vertrauensbereichsgrenze L_o :

$$L_o = L_m + z_1 \quad (2)$$

mit

$$z_1 = 1,28 * \sigma_{ges} \quad (3)$$

Wird für Berechnungen die Herstellerangabe verwendet, so soll diese gemäß den LAI-Hinweisen die Serienstreuung σ_P und die Unsicherheit der Abnahmemessung σ_R beinhalten. Für die Schallimmissionsprognose muss dann keine Unsicherheit für die Serienstreuung und die Schallemissionsvermessung berücksichtigt werden.

Die Sicherstellung der Nicht-Überschreitung ist dann gegeben, wenn unter Berücksichtigung der oberen Vertrauensbereichsgrenze die Immissionsrichtwerte nicht überschritten werden. Die Regelungen gemäß TA-Lärm, Nr. 3.2.1, können weiterhin angewendet werden.

5.4 Immissionsrichtwerte

Die maßgeblichen Immissionspunkte gemäß TA-Lärm Nr. 2.3 liegen nach A.1.3 bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes.

Gemäß TA-Lärm sind für die schalltechnische Beurteilung außerhalb von Gebäuden folgende Immissionsrichtwerte heranzuziehen:

Nutzung	Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
	Tag (06.00 - 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 - 06.00 Uhr)
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Kern- (MK), Dorf- (MD) und Mischgebiete (MI)	60	45
Allgemeine Wohngebiete (WA) und Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Reine Wohngebiete (WR)	50	35

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte

Während der Beurteilungszeit „Tag“ ist der Beurteilungspegel auf einen Zeitraum von 16 Stunden zu beziehen, während der Beurteilungszeit „Nacht“ auf eine Stunde. Der Beurteilungspegel L_r ist der aus dem Schallimmissionspegel L_s des zu beurteilenden Geräusches und gegebenenfalls aus Zuschlägen für Ton- und Informationshaltigkeit und für Impulshaltigkeit gebildete Wert zur Kennzeichnung der mittleren Geräuschbelastung während der Beurteilungszeit. Zusätzlich müssen für Immissionsorte, die bezüglich der Schutzbedürftigkeit als „Kleinsiedlungsgebiet (WS)“, „Allgemeines Wohngebiet (WA)“ bzw. „Reines Wohngebiet (WR)“ oder „Kurgebiet“ eingestuft werden, Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Werktage: 06.00 - 07.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr; Sonn- und Feiertage: 06.00 - 09.00 Uhr, 13.00 - 15.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr) vorgenommen werden (TA-Lärm Nr. 6.5).

Gemäß TA-Lärm dürfen kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte am Tag um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Die zulässigen Immissionsrichtwerte für die Wohnbebauung dürfen durch die Gesamtbelastung nicht überschritten werden. Diese setzt sich aus der Vor- und der Zusatzbelastung zusammen. Die Vorbelastung ist die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von Anlagen, für die die TA-Lärm gilt, allerdings ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage. Die Zusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort durch die zu beurteilende Anlage hervorgerufen wird.

6. Schalltechnische Daten des geplanten Anlagentyps

6.1 Schalleistungspegel und Frequenzspektren

Für die geplanten Anlagentypen Vestas V136-4.2 MW und Vestas V150/6.0 MW liegen derzeit noch keine schalltechnischen Vermessungen vor. Nachfolgend werden die vom Hersteller prognostizierten Schalleistungspegel für die in der vorliegenden Untersuchung verwendeten Betriebsmodi dargestellt.

Betriebsmodus	Nennleistung [kW]	Herstellerangabe L _{WA} [dB(A)]
Mode PO1*	4.200	103,9
PO6000**	6.000	104,9

Tabelle 2: Verwendete schalltechnische Daten / *V136-4.2 MW und **V150-6.0 MW

Für diese Betriebsmodi werden die Frequenzspektren aus Tabelle 3 zugrunde gelegt. Die A-bewerteten Oktavbandspektren wurden der jeweiligen Herstellerangabe entnommen (siehe Anhang).

Für die verwendeten Betriebsmodi werden folgende Frequenzspektren zugrunde gelegt:

Betriebsmodus	Schalleistungspegel L _{WA,okt.} [dB(A)] bei Oktavband-Mittenfrequenz [Hz]							
	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
Mode PO1*	84,8	92,5	97,2	99,0	97,9	93,8	86,9	76,8
PO6000**	85,5	93,3	98,2	100,1	99,0	94,8	87,7	77,6

Tabelle 3: Frequenzabhängige Schalleistungspegel L_{WA,okt.} / *V136-4.2 MW und **V150-6.0 MW (ohne Zuschlag für den oberen Vertrauensbereich)

Hinweis 1:

Aus programmtechnischen Gründen sind bei den frequenzabhängigen Berechnungsergebnissen im Anhang bei den Schallemissionswerten und Schallimmissionswerten die linearen Oktavbandspektren (inkl. Zuschlag z₁) dargestellt.

Grundlage der Berechnungen sind die Herstellerangaben. Da diese die Serienstreuung σ_P und die Unsicherheit der Abnahmemessung σ_R noch nicht beinhalten, werden diese für die Ermittlung des Zuschlages zur Bestimmung des Schalleistungspegels L_{WA,90} berücksichtigt (vgl. Abschnitt 5.3).

Sollen in einer Genehmigung der Schalleistungspegel L_{e,max} und das zugehörige Oktavspektrum festgeschrieben werden, muss gemäß den LAI-Empfehlungen auf die Angaben aus Tabelle 2 (letzte Spalte) und Tabelle 3 noch der Zuschlag z₂ addiert werden. Dieser beinhaltet keine Unsicherheit des Prognosemodells und berechnet sich wie folgt:

$$z_2 = 1,28 * \sqrt{\sigma_P^2 + \sigma_R^2} \tag{4}$$

In der nachfolgenden Tabelle sind die einzelnen Parameter und Zuschläge zusammengefasst.

Betriebsmodus	L _{WA} [dB(A)]	σ _{prog} [dB]	σ _P [dB]	σ _R [dB]	σ _{ges} [dB]	Z ₁ [dB]	L _{WA,90} [dB(A)]	Z ₂ [dB]	L _{e, max} [dB(A)]
Mode PO1*	103,9	1,0	1,2	0,5	1,6	2,1	106,0	1,7	105,6
PO6000**	104,9	1,0	1,2	0,5	1,6	2,1	107,0	1,7	106,6

Tabelle 4: Schalleistungspegel L_{WA}, L_{WA,90}, L_{e, max} / *V136-4.2 MW und **V150-6.0 MW

Daraus ergeben sich als Festsetzung im Genehmigungsbescheid folgende maximal zulässigen Frequenzspektren:

Betriebsmodus	Schalleistungspegel L _{e,max,okt.} [dB(A)] bei Oktavband-Mittenfrequenz [Hz]							
	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
Mode PO1*	86,5	94,2	98,9	100,7	99,6	95,5	88,6	78,5
PO6000**	87,2	95	99,9	101,8	100,7	96,5	89,4	79,3

Tabelle 5: Maximal zulässige frequenzabhängige Schalleistungspegel / *V136-4.2 MW und **V150-6.0 MW (inkl. Zuschlag z₂)

Hinweis 2:

Das Oktavbandspektrum einer möglichen Abnahmemessung kann von dem in der Prognose zugrundeliegenden Spektrum im Allgemeinen abweichen. Um bei einer Abweichung die immissionsschutzrechtliche Unbedenklichkeit nachzuweisen sollte mit dem messtechnisch ermittelten Oktavspektrum eine erneute Schallausbreitungsberechnung gemäß Interimsverfahren durchgeführt werden. Das genaue Vorgehen hierzu wird in Abschnitt 5.2 der LAI-Hinweise ausführlich beschrieben.

6.2 Ton-, Impuls- und Informationshaltigkeit

Gemäß den LAI-Hinweisen ist die windkrafttypische Geräuschcharakteristik i.d.R. weder als ton- noch als impulshaltig einzustufen. Dies ist auch damit begründet, dass seit vielen Jahren durch die Hersteller keine Typvermessungsberichte mit einem K_{TN} > 1 dB vorgelegt wurden.

Im Nahbereich ermittelte Tonhaltigkeiten von ≤ 2 dB können gemäß den LAI-Hinweisen unberücksichtigt bleiben. Für WEA-Typen, bei denen in Messberichten gemäß FGW-Richtlinie^{11.)} ein K_{TN} von 2 dB im Nahbereich ermittelt wurde, empfehlen die LAI-Hinweise eine Abnahmemessung am maßgeblichen Immissionsort.

Aus der aktuellen Rechtsprechung geht hervor, dass eine tonhaltige Geräuschimmissionssituation genehmigungsfähig ist, solange auch unter Berücksichtigung eines Tonzuschlages gemäß TA-Lärm die zulässigen Immissionsrichtwerte nicht überschritten werden.

Die vorliegenden Herstellerangaben für die geplanten Anlagentypen enthalten keine Aussagen zur Tonhaltigkeit.

Gemäß den vorliegenden Herstellerangaben für die geplanten Anlagentypen treten bei dem Betrieb keine immissionsrelevanten tonhaltigen Geräusche von $K_{TN} > 2$ dB auf.

Darüber hinaus liegen auch keine Erkenntnisse über eine generelle Impulshaltigkeit der Windenergieanlagen des Herstellers vor.

Für die weitere Bearbeitung wird vorausgesetzt, dass die Geräuschimmissionen der geplanten Anlagentypen keine immissionsrelevante Ton- und Impulshaltigkeit aufweisen.

Bei dem Betrieb von WEA treten keine informationshaltigen Geräusche auf, so dass eine besondere Berücksichtigung nicht notwendig ist.

6.3 Tieffrequente Geräusche / Infraschall

Gemäß TA-Lärm Nr. 7.3 muss in einem immissionsschutzrechtlichen Verfahren auch die Frage geklärt werden, inwieweit von der zu beurteilenden Anlage schädliche Umwelteinwirkungen im tieffrequenten Bereich ausgehen. Hierbei ist der Frequenzbereich ≤ 90 Hz zu untersuchen (vergl. DIN 45680^{5.)}). Allgemein kann gesagt werden, dass Windenergieanlagen keine Geräusche im tieffrequenten Bereich hervorrufen, die hinsichtlich möglicher schädlicher Umwelteinwirkungen gesondert zu prüfen wären.

Ein Spezialfall im tieffrequenten Bereich stellt der „Infraschall“ dar. Hierbei handelt es sich um den nicht hörbaren Frequenzbereich ≤ 20 Hz. Die von modernen Windenergieanlagen hervorgerufenen Schallpegel im Infraschallbereich liegen unterhalb der Wahrnehmungsschwelle des Menschen. Auch neuere Empfehlungen zur Beurteilung von Infraschalleinwirkungen der Größenordnung, wie sie in der Nachbarschaft von Windenergieanlagen bislang nachgewiesen wurden, gehen davon aus, dass sie ursächlich nicht zu Störungen, erheblichen Belästigungen oder Geräuschbeeinträchtigungen führen^{30.) bis 35.)}.

In^{35.)} wird der messtechnische Nachweis geführt, dass der von Windenergieanlagen mit einer Leistung von 1.800 kW bis 3.200 kW bewirkte Infraschallpegel auch im Nahbereich der Windenergieanlagen (Abstände bis zu 300 m) deutlich unterhalb der menschlichen Hör- bzw. Wahrnehmungsschwelle liegt. Weiterhin konnte festgestellt werden, dass sich bereits ab einer Entfernung von 700 m der Infraschallpegel durch das Einschalten der Windenergieanlagen nicht wesentlich erhöht.

In der öffentlichen Diskussion wird immer noch das Thema „Infraschall in Verbindung mit Windenergieanlagen“ diskutiert. Dabei wird von einigen Diskussionsteilnehmern insbesondere auf die unkalkulierbaren Gesundheitsgefahren durch den von Windenergieanlagen verursachten Infraschall hingewiesen und ausgeführt, dass diese durch Studien bewiesen seien. Für eine negative Auswirkung von Infraschall unterhalb der Wahrnehmungsschwelle konnten bislang jedoch keine wissenschaftlich gesicherten Erkenntnisse gefunden werden. Zu diesem Thema wurde im September 2020 vom Umweltbundesamt die Laborstudie „Lärmwirkungen von Infraschallimmissionen“^{43.)} veröffentlicht. Für diese Studie wurden die Testpersonen verschiedenen Infraschallgeräuschen im Frequenzbereich zwischen 3 Hz und 18 Hz ausgesetzt. Die Schalldruckpegel lagen dabei unterhalb, im Bereich oder knapp oberhalb der Wahrnehmungsschwelle. Damit wurden die Testpersonen deutlich höheren

Schalldruckpegeln ausgesetzt, als es in der Nachbarschaft von Windenergieanlagen möglich ist. Während und nach der Beschallung der Testpersonen wurden verschiedene physiologische Parameter gemessen. Als Ergebnis kann festgehalten werden, dass es keinen Zusammenhang zwischen Infraschallgeräuschen um oder unter der Wahrnehmungsschwelle und akuten körperlichen Reaktionen gibt. Als weiteres Ergebnis kann festgehalten werden, dass nicht wahrnehmbare Infraschallimmissionen nicht als belästigend wahrgenommen wurden.

6.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Spitzenpegel von Windenergieanlagen können u. U. durch kurzzeitig auftretende Vorgänge beim Gieren (Betrieb der Windnachführung) oder Bremsen (z. B. wegen Überdrehzahl) auftreten. Sie dürfen gem. TA-Lärm Nr. 6.1 in der Nacht die Richtwerte um nicht mehr als 20 dB überschreiten. Üblicherweise sind bei Windenergieanlagen keine Spitzenpegel zu erwarten, die zu einer Überschreitung dieser Vorgabe führen.

6.5 Körperschall

In der TA-Lärm Nr. 6.2 sind Immissionsrichtwerte für Immissionsorte innerhalb von Gebäuden definiert. Diese werden für die schalltechnische Beurteilung bei Geräuschübertragungen innerhalb von Gebäuden oder bei Körperschallübertragungen herangezogen.

In Bezug auf die Windenergieanlagen scheidet eine Beurteilung auf Grund einer Geräuschübertragung innerhalb von Gebäuden aus.

Eine mögliche Körperschallübertragung könnte von einer Windenergieanlage über den Erdboden zu einem Wohngebäude erfolgen und innerhalb des Wohngebäudes von den Raumbegrenzungswänden als Luftschall abgestrahlt werden. Eine solche Körperschallübertragung ist maßgeblich von der Einleitung der Körperschallenergie vom Turm über das WEA-Fundament in das Erdreich und von der Beschaffenheit des Erdbodens zwischen Windenergieanlage und Wohngebäude abhängig.

Es liegen derzeit keine Hinweise darüber vor, dass eine solche Körperschallübertragung von Windenergieanlagen zu Wohngebäuden stattfindet und zu einer Überschreitung der in Nr. 6.2 der TA-Lärm definierten Immissionsrichtwerte führen kann.

Hinweis 3:

Um die Luftschallemission einer Windenergieanlage weitestgehend zu reduzieren und damit auch die Schallabstrahlung des Turmes auf Grund von Körperschallanregung zu minimieren, werden bereits heute umfangreiche konstruktive körperschallisolierende Maßnahmen an einer Windenergieanlage durchgeführt. Damit wird auch eine Körperschallübertragung vom Turm über das WEA-Fundament in das Erdreich deutlich reduziert.

7. Geplante Windenergieanlagen (Zusatzbelastung)

Am Standort Stolberg Drei-Kaiser-Eichen sollen insgesamt acht Windenergieanlagen des Herstellers Vestas realisiert werden. In der nachfolgenden Tabelle sind die Daten und Standortkoordinaten der geplanten Windenergieanlagen zusammengefasst.

Windenergieanlage	Nabenhöhe [m]	Rotordurchmesser [m]	UTM ETRS89, Zone 32	
			Rechtswert	Hochwert
WEA 01 V136-4.2	112	136	309.009	5.619.567
WEA 02 V136-4.2	112	136	309.809	5.620.503
WEA 03 V150-6.0	125	150	309.483	5.621.109
WEA 04 V150-6.0	125	150	309.510	5.621.587
WEA 05 V150-6.0	125	150	309.892	5.621.976
WEA 06 V150-6.0	125	150	309.407	5.622.288
WEA 07 V150-6.0	148	150	309.989	5.622.567
WEA 08 V150-6.0	148	150	309.747	5.622.926

Tabelle 6: Daten und Standortkoordinaten der geplanten Windenergieanlagen (Zusatzbelastung)

Für die schalltechnischen Berechnungen wird für die Tages- und Nachtzeit für alle acht geplanten Windenergieanlagen der uneingeschränkte Betrieb berücksichtigt. Die für die Berechnungen berücksichtigten Betriebsmodi und die verwendeten Schalleistungspegel $L_{wA,90}$ sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Die für die jeweiligen Betriebsmodi berücksichtigten Frequenzspektren sind in der Tabelle 3 sowie im Datensatz des Anhangs aufgeführt.

Windenergieanlage	Tag (06.00 - 22.00 Uhr)			Nacht (22.00 - 06.00 Uhr)		
	Betriebsmode	Leistung [kW]	$L_{wA,90}^*$ [dB(A)]	Betriebsmode	Leistung [kW]	$L_{wA,90}^*$ [dB(A)]
WEA 01 V136-4.2	Mode PO1	4.200	106,0	Mode PO1	4.200	106,0
WEA 02 V136-4.2	Mode PO1	4.200	106,0	Mode PO1	4.200	106,0
WEA 03 V150-6.0	PO6000	6.000	107,0	PO6000	6.000	107,0
WEA 04 V150-6.0	PO6000	6.000	107,0	PO6000	6.000	107,0
WEA 05 V150-6.0	PO6000	6.000	107,0	PO6000	6.000	107,0
WEA 06 V150-6.0	PO6000	6.000	107,0	PO6000	6.000	107,0
WEA 07 V150-6.0	PO6000	6.000	107,0	PO6000	6.000	107,0
WEA 08 V150-6.0	PO6000	6.000	107,0	PO6000	6.000	107,0

Tabelle 7: Betriebsmodi und Schalleistungspegel der geplanten Windenergieanlagen (Zusatzbelastung)

* Schalleistungspegel inkl. Zuschlag für den oberen Vertrauensbereich (vgl. Abschnitt 6.1).

8. Vorbelastung

Als schalltechnische Vorbelastung sind im vorliegenden Fall drei weitere Windenergieanlagen zu berücksichtigen.

Die Koordinaten der weiteren Windenergieanlagen sowie die genehmigten Schalleistungspegel sind der IEL GmbH aus vorangegangenen Untersuchungen an diesem Standort bekannt.

In der nachfolgenden Tabelle werden die Koordinaten und die schalltechnischen Kennwerte der weiteren Windenergieanlagen zusammengefasst. Für den Anlagentypen und die verwendeten Betriebsmodi werden die Frequenzspektren aus vorliegenden Messberichten von baugleichen Anlagen übernommen.

Die in den Berechnungen verwendeten Frequenzspektren sind dem Datensatz im Anhang zu entnehmen. Die Messberichte und Herstellerangaben liegen dem Gutachter vor und können bei Bedarf nachgereicht werden.

In der nachfolgenden Tabelle werden die Koordinaten (gerundet) und die schalltechnischen Daten der weiteren Windenergieanlagen zusammengefasst. Die Lage dieser WEA ist der Übersichtskarte des Anhangs zu entnehmen.

Windenergieanlage	Nabenhöhe [m]	UTM ETRS89 Zone 32		Schalleistungspegel [dB(A)] *	
		Rechtswert	Hochwert	Tag	Nacht
VB 01 E-82 E2	85	310.578	5.618.485	103,3	101,6
VB 02 E-82 E2	98	310.457	5.618.241	103,3	103,3
VB 03 E-82 E2	98	310.249	5.617.975	103,3	103,3

Tabelle 8: Schalltechnische Kennwerte der weiteren WEA / Vorbelastung

* genehmigter Schalleistungspegel inkl. aller notwendiger Sicherheitszuschläge

9. Ermittlung der maßgeblichen Immissionspunkte

9.1 Akustische Einwirkungsbereiche der geplanten Windenergieanlagen

Gemäß TA-Lärm Nr. 2.2 sind die Flächen dem akustischen Einwirkungsbereich zuzuordnen, in denen die von der Anlage ausgehenden Geräusche einen Beurteilungspegel verursachen, der weniger als 10 dB unter dem für diese Fläche maßgebenden Immissionsrichtwert (IRW) liegt. Das zusätzliche Kriterium der Geräuschspitzen muss im vorliegenden Fall nicht berücksichtigt werden.

Im Anhang sind die Einwirkungsbereiche der geplanten Windenergieanlagen (berechnet für den Nachtbetrieb) für WR-Gebiete (Reine Wohngebiete), WA-Gebiete (Allgemeine Wohngebiete) und MI/MD-Gebiete (Misch-Dorfgebiete) dargestellt.

Die Lage der Immissionspunkte wurde im Rahmen der Standortaufnahme am 02.08.2023 durch Mitarbeiter der IEL GmbH geprüft. Bei der Standortaufnahme konnte festgestellt

werden, dass keine Gebäudeanordnungen gegeben sind, die zu möglichen pegelerhöhenden Schallreflexionen führen.

Bei den schalltechnischen Berechnungen werden die sich innerhalb des Einwirkungsbereiches der geplanten Windenergieanlagen befindenden nächstgelegenen repräsentativen Nutzungen berücksichtigt.

9.2 Immissionspunkte

Die untersuchten Immissionspunkte befinden sich südlich und westlich des geplanten Standortes auf den Gebieten der Ortschaft Raffelsbrand und des Stadtteils Zweifall. Die Schutzbedürftigkeiten der einzelnen Immissionsorte wurden anhand von aktuellen Flächennutzungsplänen sowie der tatsächlichen Nutzung ermittelt.

Die für die schalltechnische Beurteilung für die Tageszeit (06.00 - 22.00 Uhr) bzw. die Nachtzeit (22.00 - 06.00 Uhr) jeweils zulässigen Immissionsrichtwerte sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen. Weiterhin sind die jeweiligen Schutzbedürftigkeiten, Bezeichnungen der Immissionspunkte und die dazugehörigen Koordinaten aufgelistet. Die Abstände zwischen den Immissionspunkten und den einzelnen Windenergieanlagen sind den frequenzabhängigen Berechnungsergebnissen des Anhangs zu entnehmen.

Bezeichnung	UTM ETRS89 Zone 32		Höhe über Grund [m]	Schutz- bedürftig- keit	IRW [dB(A)] Tag / Nacht
	Rechtswert	Hochwert			
IP 01 Ringstr. 13	310.435	5.618.883	5	MI/MD	60 / 45
IP 02 Ringstr. 12	310.329	5.618.839	5	MI/MD	60 / 45
IP 03 Jägerhausstr. 133	308.400	5.620.956	5	MI/MD	60 / 45
IP 04 Roggentalstr. 37	306.852	5.621.571	5	WA	55 / 40

Tabelle 9: Immissionspunkte

10. Rechenergebnisse und Beurteilung

Gemäß TA-Lärm muss zur schalltechnischen Beurteilung die Gesamtbelastung an dem jeweiligen Immissionspunkt ermittelt werden (Abschnitt 2.4 der TA-Lärm). Sie setzt sich aus der Vorbelastung (hier: drei weitere Windenergieanlagen) und der Zusatzbelastung (hier: acht geplante WEA) zusammen.

10.1 Rechenergebnisse

In der nachfolgenden Tabelle werden die Beurteilungspegel für die Nachtzeit für die Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung aufgelistet.

Immissionspunkt	IRW - Nacht [dB(A)]	Vorbelastung [dB(A)]	Zusatzbelastung [dB(A)]	Gesamtbelastung [dB(A)]
IP 01 Ringstr. 13	45,0	42,2	35,2	43,0
IP 02 Ringstr. 12	45,0	42,3	35,4	43,1
IP 03 Jägerhausstr. 133	45,0	22,6	40,6	40,6
IP 04 Roggentalstr. 37	40,0	16,8	29,0	29,3

Tabelle 10: Berechnungsergebnisse / Nacht

Immissionspunkt	IRW Nacht [dB(A)]	Gesamtbelastung [dB(A)]	Gesamtbelastung (gerundet) [dB(A)]	Reserve zum IRW [dB]
IP 01 Ringstr. 13	45,0	43,0	43	2
IP 02 Ringstr. 12	45,0	43,1	43	2
IP 03 Jägerhausstr. 133	45,0	40,6	41	4
IP 04 Roggentalstr. 37	40,0	29,3	29	11

Tabelle 11: Bildung der Beurteilungspegel / Nacht

10.2 Beurteilung

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass der jeweils zulässige Immissionsrichtwert für die Nachtzeit durch den Beurteilungspegel der Gesamtbelastung an allen Immissionspunkten um mindestens 2 dB unterschritten wird.

Während der Tageszeit (Sonntag) liegen die Beurteilungspegel der Gesamtbelastung an allen Immissionspunkten um mindestens 16 dB unter dem jeweiligen Immissionsrichtwert (vgl. Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse im Anhang).

Aus Sicht des Schallimmissionsschutzes bestehen unserer Auffassung nach unter den dargestellten Bedingungen keine Bedenken gegen die Errichtung und den uneingeschränkten Betrieb der geplanten Windenergieanlagen während der Tages- und Nachtzeit.

Anmerkung:

Die dargestellten Ergebnisse und Beurteilungen gelten nur für die hier betrachteten Konfigurationen. Sollten sich Änderungen hinsichtlich der zu berücksichtigenden Vorbelastung bzw. den zu beurteilenden Immissionspunkten ergeben, sind die ermittelten Ergebnisse nicht mehr gültig und es sind neue Berechnungen notwendig.

11. Zusammenfassung

Am Standort Stolberg Drei-Kaiser-Eichen ist die Errichtung und der Betrieb von acht Windenergieanlagen (WEA 01 bis WEA 08) vom Typ Vestas V136-4.2 MW mit einer Nabenhöhe von 112 m und einer Nennleistung von jeweils 4.200 kW (WEA 01 und WEA 02) und Vestas V150-6.0 MW mit einer Nabenhöhe von 125 m (WEA 03 bis WEA 06) bzw. 148 m (WEA 07 und WEA 08) und einer Nennleistung von jeweils 6.000 kW geplant.

Der schalltechnischen Vorbelastung waren im vorliegenden Fall insgesamt drei weitere Windenergieanlagen zuzuordnen.

Für die geplanten Windenergieanlagen wurde für die Tages- und Nachtzeit der uneingeschränkte Betrieb berücksichtigt. Die für die Berechnungen verwendeten Betriebsmodi sind in der nachfolgenden Tabelle nochmals zusammengefasst:

Windenergieanlage	Tag (06.00 - 22.00 Uhr)			Nacht (22.00 - 06.00 Uhr)		
	Betriebsmode	Leistung [kW]	$L_{wA,90}^*$ [dB(A)]	Betriebsmode	Leistung [kW]	$L_{wA,90}^*$ [dB(A)]
WEA 01 V136-4.2	Mode PO1	4.200	106,0	Mode PO1	4.200	106,0
WEA 02 V136-4.2	Mode PO1	4.200	106,0	Mode PO1	4.200	106,0
WEA 03 V150-6.0	PO6000	6.000	107,0	PO6000	6.000	107,0
WEA 04 V150-6.0	PO6000	6.000	107,0	PO6000	6.000	107,0
WEA 05 V150-6.0	PO6000	6.000	107,0	PO6000	6.000	107,0
WEA 06 V150-6.0	PO6000	6.000	107,0	PO6000	6.000	107,0
WEA 07 V150-6.0	PO6000	6.000	107,0	PO6000	6.000	107,0
WEA 08 V150-6.0	PO6000	6.000	107,0	PO6000	6.000	107,0

Tabelle 12: Betriebsmodi und Schalleistungspegel der geplanten WEA

* Schalleistungspegel inkl. Zuschlag für den oberen Vertrauensbereich (vgl. Abschnitt 6.1).

Alle weiteren für die hier zu beurteilenden Windenergieanlagen relevanten Daten sind den Abschnitten 6 und 7 zu entnehmen.

Unter Berücksichtigung der o.g. Betriebsmodi wurde für insgesamt vier Immissionspunkte die durch die geplanten Windenergieanlagen bewirkte Zusatzbelastung prognostiziert. Mit der ebenfalls rechnerisch ermittelten Vorbelastung wurde die Gesamtbelastung bestimmt.

Wie die Berechnungsergebnisse im Abschnitt 10.1 zeigen, wird der jeweils zulässige Immissionsrichtwert durch den Beurteilungspegel der Gesamtbelastung an allen Immissionspunkten um mindestens 2 dB unterschritten wird.

Während der Tageszeit (Sonntag) liegen die Beurteilungspegel der Gesamtbelastung an allen Immissionspunkten um mindestens 16 dB unter dem jeweiligen Immissionsrichtwert (vgl. Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse im Anhang).

Aus Sicht des Schallimmissionsschutzes bestehen unserer Auffassung nach unter den dargestellten Bedingungen keine Bedenken gegen die Errichtung und den uneingeschränkten Betrieb der geplanten Windenergieanlagen während der Tages- und Nachtzeit

Alle Berechnungsergebnisse und Beurteilungen gelten nur für die gewählte Konfiguration. Dieses Gutachten (Textteil und Anhang) darf nur in seiner Gesamtheit verwendet werden.

Aurich, 06.03.2024

Bericht verfasst durch



Tomke Haan (M. Eng.)
(Projektbearbeiterin Schallschutz)

Geprüft und freigegeben durch



Volker Gemmel (Dipl.-Ing.(FH))
(Technischer Leiter Schallschutz)

Anhang

Übersichtskarten und Schallimmissionsraster

- Darstellung der akustischen Einwirkungsbereiche der geplanten Windenergieanlagen (1 Seite / A3)
- Windenergieanlagen und Immissionspunkte (1 Seite)
- Schallimmissionsraster / Zusatzbelastung (1 Seite)
- Schallimmissionsraster / Gesamtbelastung WEA (1 Seite)

Datensatz (5 Seiten)

Berechnungsergebnisse

- Zusammenfassung (1 Seite)
- Gesamtbelastung (WEA) (2 Seiten)
- Gesamtbelastung - frequenzabhängige Darstellung (6 Seiten)

Legende zu den Berechnungsergebnissen (1 Seite)

Schalltechnische Daten Vestas V136-4.2 MW

- Herstellerangabe, Oktav-Schalleistungspegel, Dokument-Nr. 0071-9651.V05 vom 11.08.2020 (5 Seiten)

Schalltechnische Daten Vestas V150-6.0 MW

- Herstellerangabe, Oktav-Schalleistungspegel, Dokument-Nr. 0079-9481.V07 vom 19.03.2021 (5 Seiten)

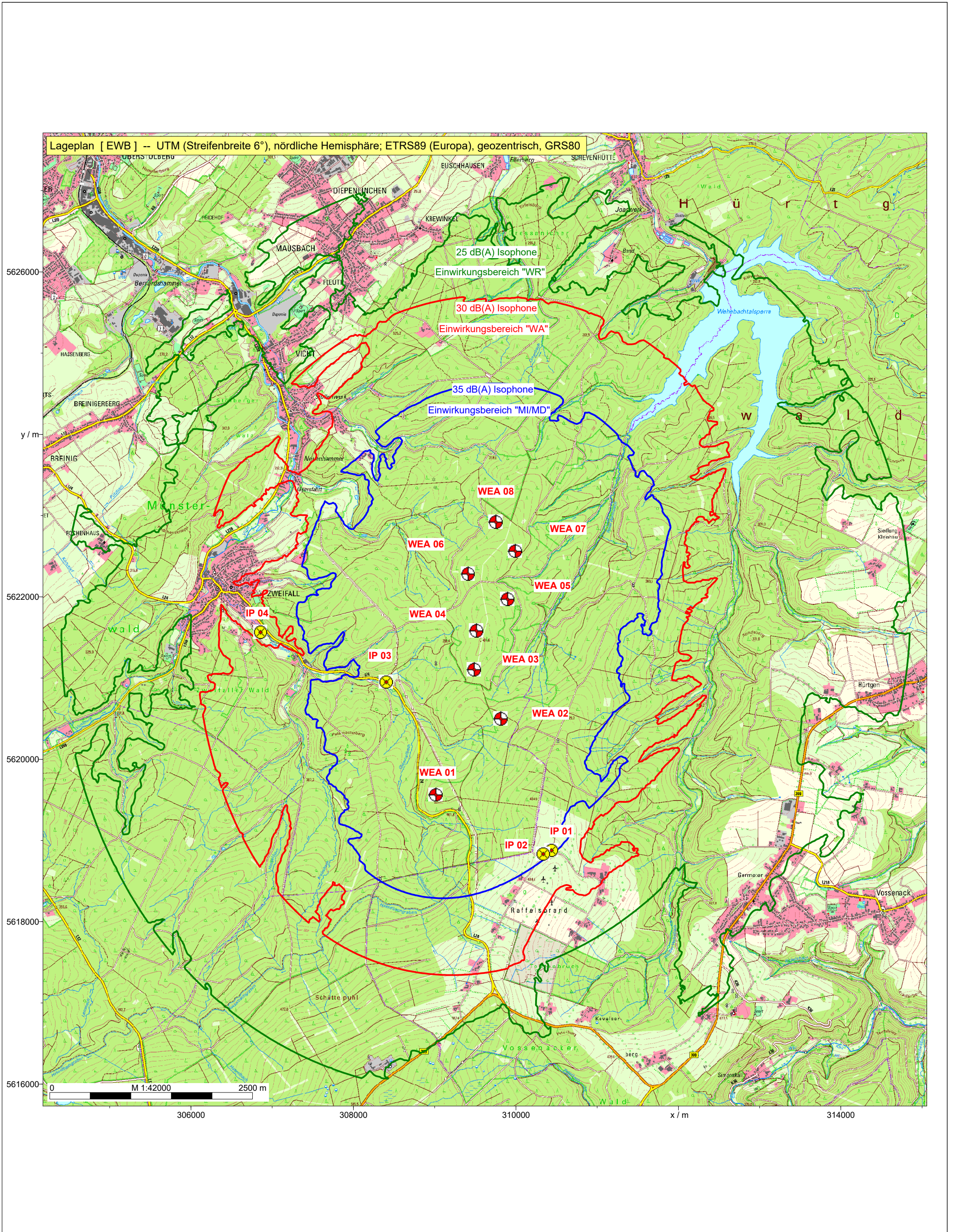
Literaturverzeichnis (3 Seiten)



**Übersichtskarten
und
Schallimmissionsraster**

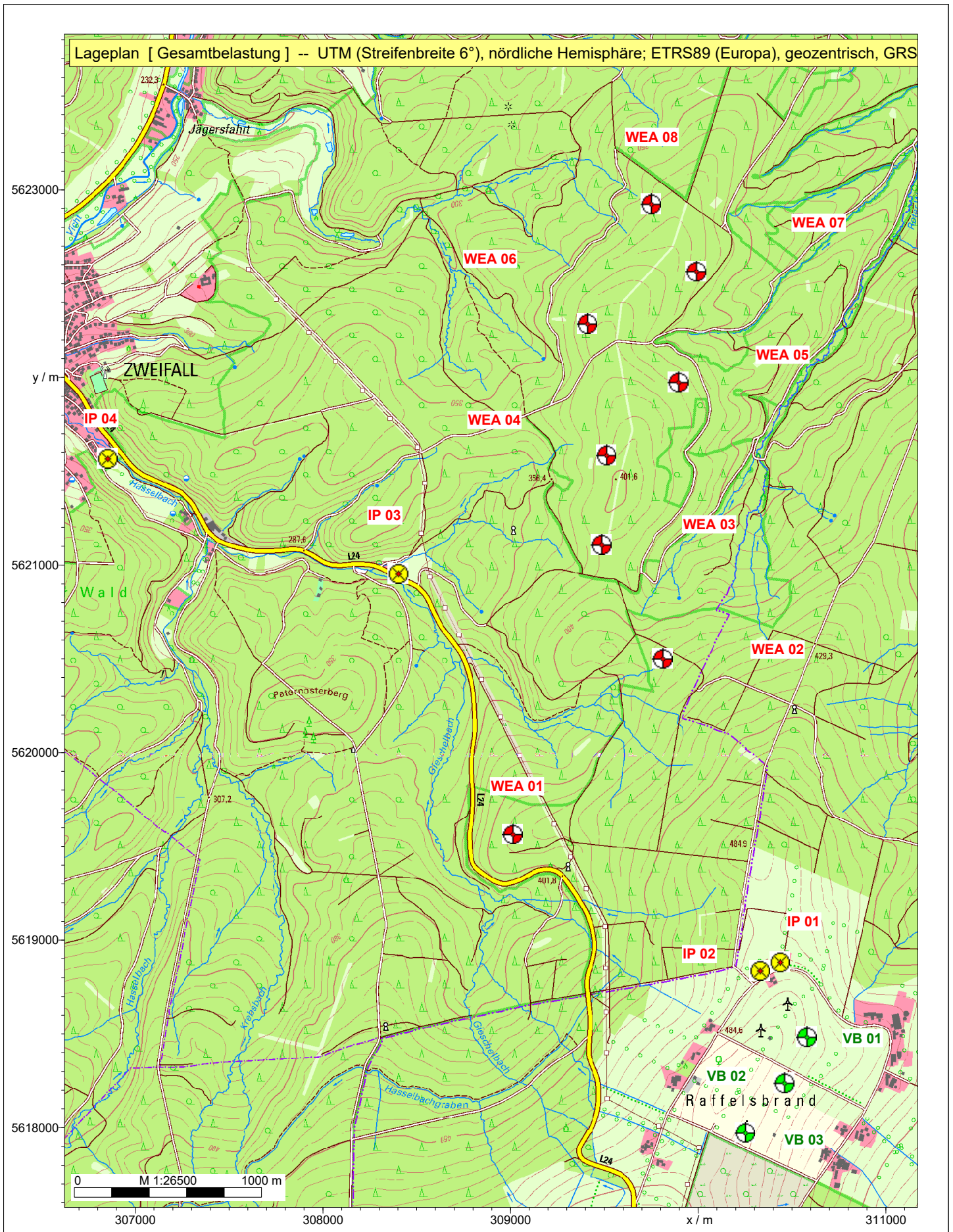
Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Standort: Stolberg Drei-Kaiser-Eichen
 Übersichtskarte: Darstellung der akustischen Einwirkungsbereiche
 der geplanten Windenergieanlagen



Standort: Stolberg Drei-Kaiser-Eichen

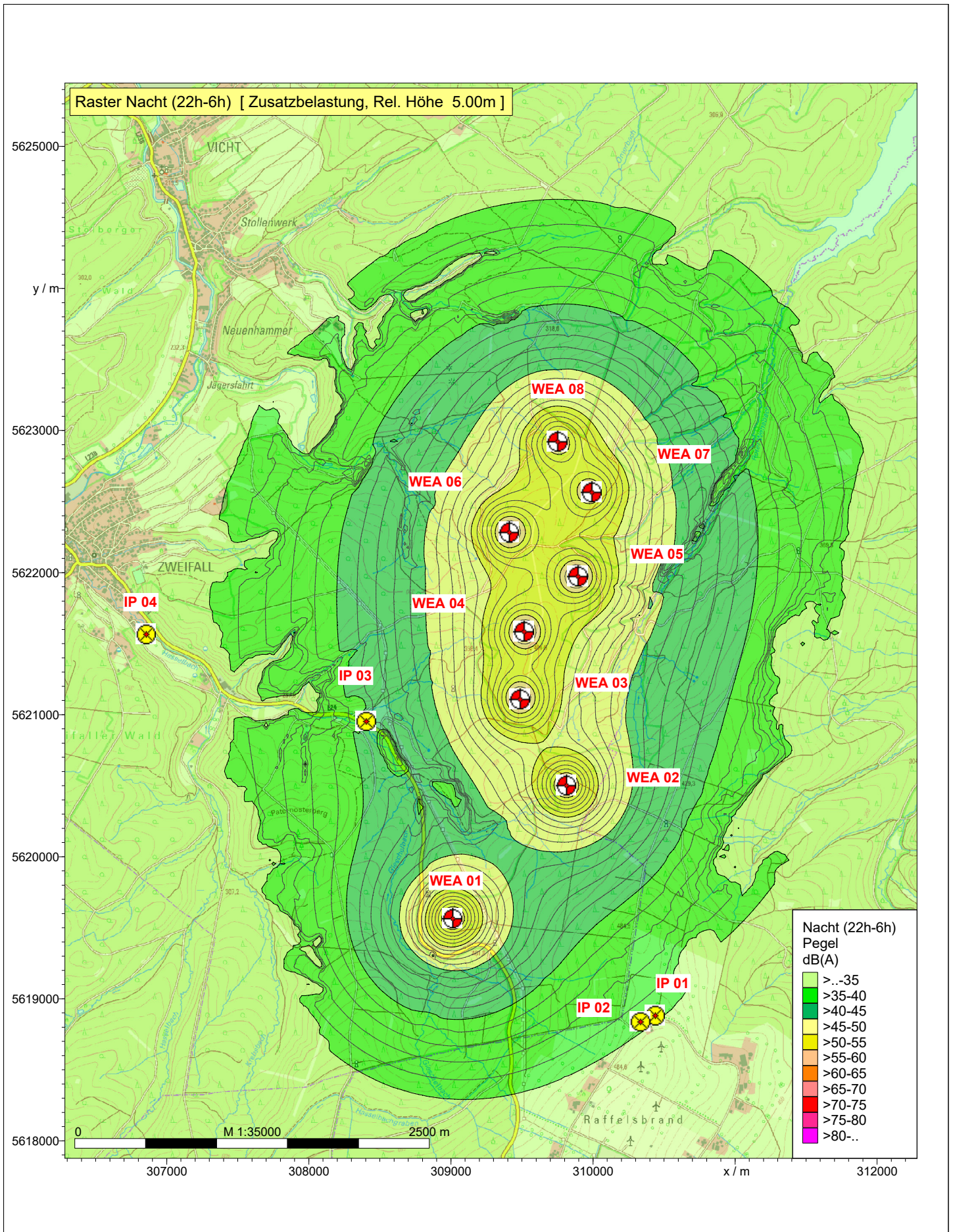
Übersichtskarte: Windenergieanlagen und Immissionspunkte



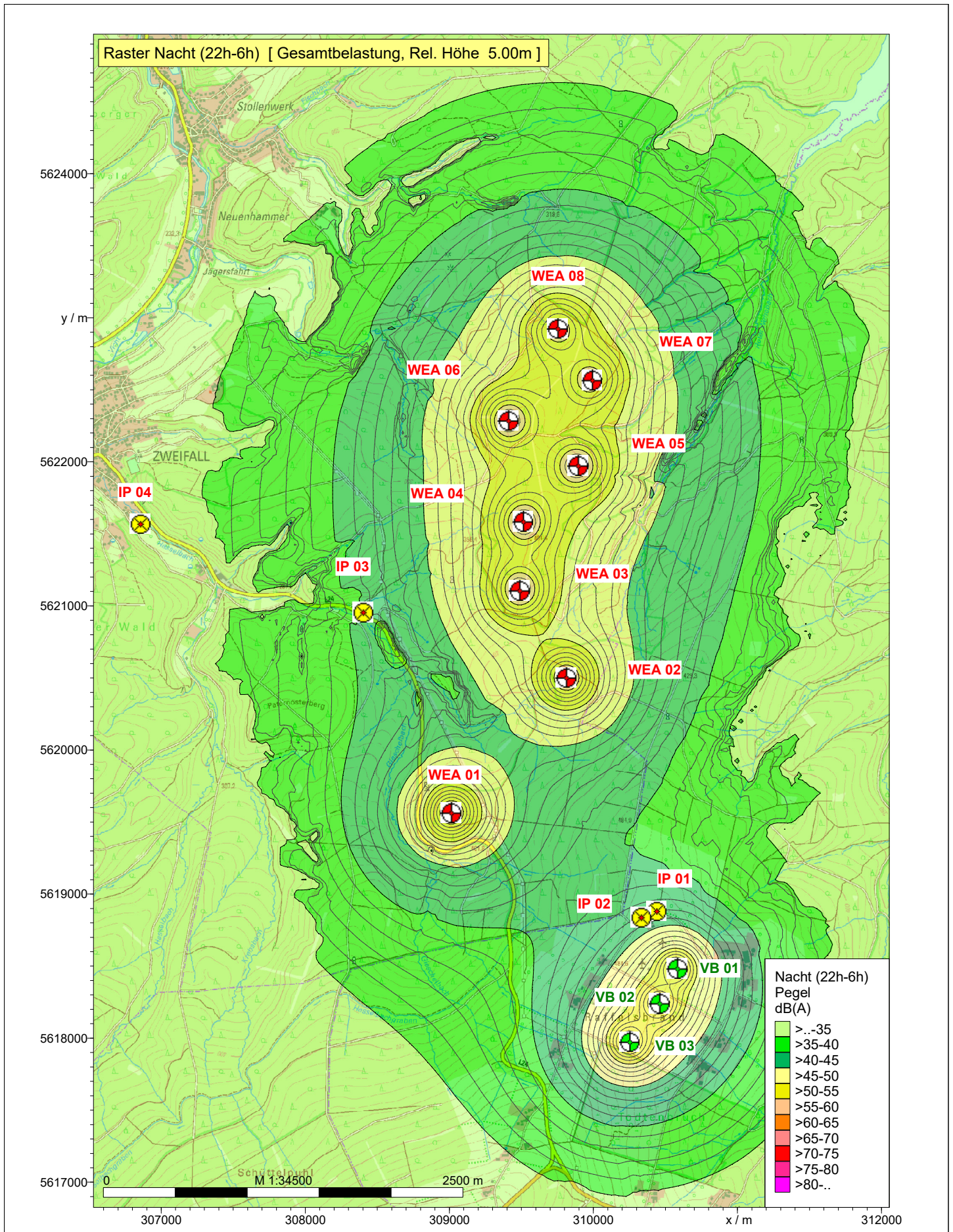
Kartenquelle DTK 25 Land NRW (2023)

U:\Aufträge\4909 Stolberg Drei-Kaiser-Eichen\4909-24-L2\4909-24-L2 Stolberg Drei-Kaiser-Eichen.IPR

Standort: Stolberg Drei-Kaiser-Eichen Schallimmissionsraster Nacht / Zusatzbelastung



Standort: Stolberg Drei-Kaiser-Eichen Schallimmissionsraster Nacht / Gesamtbelastung





Datensatz

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Projekt Eigenschaften			
Prognosetyp:	Lärm		
Prognoseart:	Lärm (nationale Normen)		
Beurteilung nach:	TA Lärm (2017)		
Projekt-Notizen			

Globale Parameter	Referenzeinstellung
Voreinstellung von G außerhalb von DBOD-Elementen	0,00
Temperatur /°	10
relative Feuchte /%	70

Parameter der Bibliothek: ISO 9613-2	Referenzeinstellung
Mit-Wind Wetterlage	Ja

Emissionsspektren (Interne Datenbank)													
Name	Σ dB(A)	Typ		16 Hz	32 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Vestas V150-5.6/6.0 MW_PO6000_6MW_104,9	104,9	A	dB(A)			85,5	93,3	98,2	100,1	99,0	94,8	87,7	77,6
V136_4.0/4.2 MW_Mode 0_4.200 kW_103,9_HS	103,9	A	dB(A)			84,8	92,5	97,2	99,0	97,9	93,8	86,9	76,8
E-82 E2 TES BM 0s	101,8	A	dB(A)			85,0	91,1	94,1	95,4	96,7	93,6	86,0	73,6
E-82 E2 TES BM 2.000 kW	99,5	A	dB(A)			85,1	90,4	92,4	92,8	94,0	90,9	83,0	69,6

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

Immissionspunkt (4)							Gesamtbelastung		
Bezeichnung	Gruppe	Richtwerte /dB(A)	Nutzung	T1	T2	T3			
		Geometrie: x /m	y /m	z(abs) /m		z(rel) /m			
IPkt001	IP 01 Ringstr. 13	Immissionspunkte	Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60,00	60,00	45,00		
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	310435,00	5618883,00	488,63		5,00		
IPkt002	IP 02 Ringstr. 12	Immissionspunkte	Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60,00	60,00	45,00		
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	310329,00	5618839,00	488,36		5,00		
IPkt003	IP 03 Jägerhausstr. 133	Immissionspunkte	Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60,00	60,00	45,00		
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	308400,00	5620956,00	305,71		5,00		
IPkt004	IP 04 Roggentalstr. 37	Immissionspunkte	Richtwerte /dB(A)	Allg. Wohngebiet	55,00	55,00	40,00		
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	306852,00	5621571,00	270,00		5,00		

Windenergieanlage (11)												Gesamtbelastung		
WEAI062	Bezeichnung	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	Wirkradius /m									99999,00		
	Gruppe	WEA Planung	Lw (Tag) /dB(A)									105,97		
	Knotenzahl	1	Lw (Nacht) /dB(A)									105,97		
	Länge /m	---	Lw (Ruhe) /dB(A)									105,97		
	Länge /m (2D)	---	D0									0,00		
	Fläche /m²	---	Berechnungsgrundlage									ISO 9613-2 / Interimsverfahren		
			Hohe Quelle									Ja		
			Emission ist									Schallleistungspegel (Lw)		
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission	Referenz: V136-4.0/4.2 MW_Mode PO1_4.200 kW_103,9											
	Tag	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
		Lw /dB (A)	106,0	-	-	86,9	94,6	99,3	101,1	100,0	95,9	89,0	78,9	
	Nacht	Emission	Referenz: V136-4.0/4.2 MW_Mode PO1_4.200 kW_103,9											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
		Lw /dB (A)	106,0	-	-	86,9	94,6	99,3	101,1	100,0	95,9	89,0	78,9	
	Ruhe	Emission	Referenz: V136-4.0/4.2 MW_Mode PO1_4.200 kW_103,9											
	Ruhe	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
		Lw /dB (A)	106,0	-	-	86,9	94,6	99,3	101,1	100,0	95,9	89,0	78,9	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag					
	TA Lärm (2017)		-		0,0		0,0		0,0					
	Geometrie		Nr	x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m				

		Geometrie:		309009,00	5619567,00	522,95	112,00							
WEAI063	Bezeichnung	WEA 02 V136-4.0/4.2MW			Wirkradius /m			99999,00						
	Gruppe	WEA Planung			Lw (Tag) /dB(A)			105,97						
	Knotenzahl	1			Lw (Nacht) /dB(A)			105,97						
	Länge /m	---			Lw (Ruhe) /dB(A)			105,97						
	Länge /m (2D)	---			D0			0,00						
	Fläche /m²	---			Berechnungsgrundlage			ISO 9613-2 / Interimsverfahren						
					Hohe Quelle			Ja						
					Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)						
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission	Referenz: V136-4.0/4.2 MW_Mode PO1_4.200 kW_103,9											
	Tag	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
		Lw /dB (A)	106,0	-	-	86,9	94,6	99,3	101,1	100,0	95,9	89,0	78,9	
	Nacht	Emission	Referenz: V136-4.0/4.2 MW_Mode PO1_4.200 kW_103,9											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
		Lw /dB (A)	106,0	-	-	86,9	94,6	99,3	101,1	100,0	95,9	89,0	78,9	
	Ruhe	Emission	Referenz: V136-4.0/4.2 MW_Mode PO1_4.200 kW_103,9											
	Ruhe	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
		Lw /dB (A)	106,0	-	-	86,9	94,6	99,3	101,1	100,0	95,9	89,0	78,9	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag						Extra-Zuschlag
	TA Lärm (2017)		-	0,0		0,0		0,0						0,0
	Geometrie			Nr	x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m			
					309809,00		5620503,00		520,08		112,00			
WEAI064	Bezeichnung	WEA 03 V150-6.0MW			Wirkradius /m			99999,00						
	Gruppe	WEA Planung			Lw (Tag) /dB(A)			107,01						
	Knotenzahl	1			Lw (Nacht) /dB(A)			107,01						
	Länge /m	---			Lw (Ruhe) /dB(A)			107,01						
	Länge /m (2D)	---			D0			0,00						
	Fläche /m²	---			Berechnungsgrundlage			ISO 9613-2 / Interimsverfahren						
					Hohe Quelle			Ja						
					Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)						
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission	Referenz: Vestas V150-5.6/6.0 MW_PO6000_6MW_104,9											
	Tag	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
		Lw /dB (A)	107,0	-	-	87,6	95,4	100,3	102,2	101,1	96,9	89,8	79,7	
	Nacht	Emission	Referenz: Vestas V150-5.6/6.0 MW_PO6000_6MW_104,9											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
		Lw /dB (A)	107,0	-	-	87,6	95,4	100,3	102,2	101,1	96,9	89,8	79,7	
	Ruhe	Emission	Referenz: Vestas V150-5.6/6.0 MW_PO6000_6MW_104,9											
	Ruhe	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
		Lw /dB (A)	107,0	-	-	87,6	95,4	100,3	102,2	101,1	96,9	89,8	79,7	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag						Extra-Zuschlag
	TA Lärm (2017)		-	0,0		0,0		0,0						0,0
	Geometrie			Nr	x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m			
					309483,00		5621109,00		517,35		125,00			
WEAI065	Bezeichnung	WEA 04 V150-6.0MW			Wirkradius /m			99999,00						
	Gruppe	WEA Planung			Lw (Tag) /dB(A)			107,01						
	Knotenzahl	1			Lw (Nacht) /dB(A)			107,01						
	Länge /m	---			Lw (Ruhe) /dB(A)			107,01						
	Länge /m (2D)	---			D0			0,00						
	Fläche /m²	---			Berechnungsgrundlage			ISO 9613-2 / Interimsverfahren						
					Hohe Quelle			Ja						
					Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)						
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission	Referenz: Vestas V150-5.6/6.0 MW_PO6000_6MW_104,9											
	Tag	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
		Lw /dB (A)	107,0	-	-	87,6	95,4	100,3	102,2	101,1	96,9	89,8	79,7	
	Nacht	Emission	Referenz: Vestas V150-5.6/6.0 MW_PO6000_6MW_104,9											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
		Lw /dB (A)	107,0	-	-	87,6	95,4	100,3	102,2	101,1	96,9	89,8	79,7	
	Ruhe	Emission	Referenz: Vestas V150-5.6/6.0 MW_PO6000_6MW_104,9											
	Ruhe	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
		Lw /dB (A)	107,0	-	-	87,6	95,4	100,3	102,2	101,1	96,9	89,8	79,7	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag						Extra-Zuschlag
	TA Lärm (2017)		-	0,0		0,0		0,0						0,0
	Geometrie			Nr	x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m			
					309510,00		5621587,00		519,17		125,00			
WEAI066	Bezeichnung	WEA 05 V150-6.0MW			Wirkradius /m			99999,00						

Gruppe		WEA Planung				Lw (Tag) /dB(A)				107,01			
Knotenzahl		1				Lw (Nacht) /dB(A)				107,01			
Länge /m		---				Lw (Ruhe) /dB(A)				107,01			
Länge /m (2D)		---				D0				0,00			
Fläche /m²		---				Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 / Interimsverfahren			
						Hohe Quelle				Ja			
						Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)			
Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Tag	Emission	Referenz: Vestas V150-5.6/6.0 MW_PO6000_6MW_104,9											
Tag	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
	Lw /dB (A)	107,0	-	-	87,6	95,4	100,3	102,2	101,1	96,9	89,8	79,7	
Nacht	Emission	Referenz: Vestas V150-5.6/6.0 MW_PO6000_6MW_104,9											
Nacht	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
	Lw /dB (A)	107,0	-	-	87,6	95,4	100,3	102,2	101,1	96,9	89,8	79,7	
Ruhe	Emission	Referenz: Vestas V150-5.6/6.0 MW_PO6000_6MW_104,9											
Ruhe	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
	Lw /dB (A)	107,0	-	-	87,6	95,4	100,3	102,2	101,1	96,9	89,8	79,7	
Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag			
TA Lärm (2017)		-		0,0		0,0		0,0		-			
Geometrie				Nr		x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m	
				Geometrie:		309892,00		5621976,00		508,67		125,00	
WEAI067	Bezeichnung	WEA 06 V150-6.0MW				Wirkradius /m				99999,00			
Gruppe		WEA Planung				Lw (Tag) /dB(A)				107,01			
Knotenzahl		1				Lw (Nacht) /dB(A)				107,01			
Länge /m		---				Lw (Ruhe) /dB(A)				107,01			
Länge /m (2D)		---				D0				0,00			
Fläche /m²		---				Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 / Interimsverfahren			
						Hohe Quelle				Ja			
						Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)			
Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Tag	Emission	Referenz: Vestas V150-5.6/6.0 MW_PO6000_6MW_104,9											
Tag	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
	Lw /dB (A)	107,0	-	-	87,6	95,4	100,3	102,2	101,1	96,9	89,8	79,7	
Nacht	Emission	Referenz: Vestas V150-5.6/6.0 MW_PO6000_6MW_104,9											
Nacht	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
	Lw /dB (A)	107,0	-	-	87,6	95,4	100,3	102,2	101,1	96,9	89,8	79,7	
Ruhe	Emission	Referenz: Vestas V150-5.6/6.0 MW_PO6000_6MW_104,9											
Ruhe	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
	Lw /dB (A)	107,0	-	-	87,6	95,4	100,3	102,2	101,1	96,9	89,8	79,7	
Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag			
TA Lärm (2017)		-		0,0		0,0		0,0		-			
Geometrie				Nr		x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m	
				Geometrie:		309407,00		5622288,00		510,00		125,00	
WEAI068	Bezeichnung	WEA 07 V150-6.0MW				Wirkradius /m				99999,00			
Gruppe		WEA Planung				Lw (Tag) /dB(A)				107,01			
Knotenzahl		1				Lw (Nacht) /dB(A)				107,01			
Länge /m		---				Lw (Ruhe) /dB(A)				107,01			
Länge /m (2D)		---				D0				0,00			
Fläche /m²		---				Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 / Interimsverfahren			
						Hohe Quelle				Ja			
						Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)			
Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Tag	Emission	Referenz: Vestas V150-5.6/6.0 MW_PO6000_6MW_104,9											
Tag	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
	Lw /dB (A)	107,0	-	-	87,6	95,4	100,3	102,2	101,1	96,9	89,8	79,7	
Nacht	Emission	Referenz: Vestas V150-5.6/6.0 MW_PO6000_6MW_104,9											
Nacht	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
	Lw /dB (A)	107,0	-	-	87,6	95,4	100,3	102,2	101,1	96,9	89,8	79,7	
Ruhe	Emission	Referenz: Vestas V150-5.6/6.0 MW_PO6000_6MW_104,9											
Ruhe	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
	Lw /dB (A)	107,0	-	-	87,6	95,4	100,3	102,2	101,1	96,9	89,8	79,7	
Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag			
TA Lärm (2017)		-		0,0		0,0		0,0		-			
Geometrie				Nr		x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m	
				Geometrie:		309989,00		5622567,00		519,97		148,00	
WEAI069	Bezeichnung	WEA 08 V150-6.0MW				Wirkradius /m				99999,00			
Gruppe		WEA Planung				Lw (Tag) /dB(A)				107,01			
Knotenzahl		1				Lw (Nacht) /dB(A)				107,01			

Länge /m		---		Lw (Ruhe) /dB(A)									107,01		
Länge /m (2D)		---		D0									0,00		
Fläche /m²		---		Berechnungsgrundlage									ISO 9613-2 / Interimsverfahren		
				Hohe Quelle									Ja		
				Emission ist									Schalleistungspegel (Lw)		
Emiss.-Variante		Summe		16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz		
Tag		Emission		Referenz: Vestas V150-5.6/6.0 MW_PO6000_6MW_104,9											
Tag		Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1		
		Lw /dB (A)		107,0	-	-	87,6	95,4	100,3	102,2	101,1	96,9	89,8	79,7	
Nacht		Emission		Referenz: Vestas V150-5.6/6.0 MW_PO6000_6MW_104,9											
Nacht		Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1		
		Lw /dB (A)		107,0	-	-	87,6	95,4	100,3	102,2	101,1	96,9	89,8	79,7	
Ruhe		Emission		Referenz: Vestas V150-5.6/6.0 MW_PO6000_6MW_104,9											
Ruhe		Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1		
		Lw /dB (A)		107,0	-	-	87,6	95,4	100,3	102,2	101,1	96,9	89,8	79,7	
Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag					
TA Lärm (2017)		-		0,0		0,0		0,0		-					
Geometrie				Nr		x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m			
				Geometrie:		309747,00		5622926,00		515,53		148,00			
WEAI070		Bezeichnung		VB 01 E-82				Wirkradius /m				99999,00			
		Gruppe		WEA Raffelsbrand				Lw (Tag) /dB(A)				103,27			
		Knotenzahl		1				Lw (Nacht) /dB(A)				101,65			
		Länge /m		---				Lw (Ruhe) /dB(A)				103,27			
		Länge /m (2D)		---				D0				0,00			
		Fläche /m²		---				Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 / Interimsverfahren			
								Hohe Quelle				Ja			
								Emission ist				Schalleistungspegel (Lw)			
Emiss.-Variante		Summe		16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz		
Tag		Emission		Referenz: E-82 E2 TES BM 0s											
Tag		Zuschlag /dB (A)		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5		
		Lw /dB (A)		103,3	-	-	86,5	92,6	95,6	96,9	98,2	95,1	87,5	75,1	
Nacht		Emission		Referenz: E-82 E2 TES BM 2.000 kW											
Nacht		Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1		
		Lw /dB (A)		101,6	-	-	87,2	92,5	94,5	94,9	96,1	93,0	85,1	71,7	
Ruhe		Emission		Referenz: E-82 E2 TES BM 0s											
Ruhe		Zuschlag /dB (A)		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5		
		Lw /dB (A)		103,3	-	-	86,5	92,6	95,6	96,9	98,2	95,1	87,5	75,1	
Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag					
TA Lärm (2017)		-		0,0		0,0		0,0		-					
Geometrie				Nr		x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m			
				Geometrie:		310578,00		5618485,00		574,53		85,00			
WEAI079		Bezeichnung		VB 02 E-82 E2				Wirkradius /m				99999,00			
		Gruppe		WEA Raffelsbrand				Lw (Tag) /dB(A)				103,27			
		Knotenzahl		1				Lw (Nacht) /dB(A)				103,27			
		Länge /m		---				Lw (Ruhe) /dB(A)				103,27			
		Länge /m (2D)		---				D0				0,00			
		Fläche /m²		---				Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 / Interimsverfahren			
								Hohe Quelle				Ja			
								Emission ist				Schalleistungspegel (Lw)			
Emiss.-Variante		Summe		16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz		
Tag		Emission		Referenz: E-82 E2 TES BM 0s											
Tag		Zuschlag /dB (A)		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5		
		Lw /dB (A)		103,3	-	-	86,5	92,6	95,6	96,9	98,2	95,1	87,5	75,1	
Nacht		Emission		Referenz: E-82 E2 TES BM 0s											
Nacht		Zuschlag /dB (A)		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5		
		Lw /dB (A)		103,3	-	-	86,5	92,6	95,6	96,9	98,2	95,1	87,5	75,1	
Ruhe		Emission		Referenz: E-82 E2 TES BM 0s											
Ruhe		Zuschlag /dB (A)		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5		
		Lw /dB (A)		103,3	-	-	86,5	92,6	95,6	96,9	98,2	95,1	87,5	75,1	
Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag					
TA Lärm (2017)		-		0,0		0,0		0,0		-					
Geometrie				Nr		x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m			
				Geometrie:		310457,00		5618241,00		587,54		98,00			
WEAI080		Bezeichnung		VB 03 E-82 E2				Wirkradius /m				99999,00			
		Gruppe		WEA Raffelsbrand				Lw (Tag) /dB(A)				103,27			
		Knotenzahl		1				Lw (Nacht) /dB(A)				103,27			
		Länge /m		---				Lw (Ruhe) /dB(A)				103,27			
		Länge /m (2D)		---				D0				0,00			

Fläche /m²		---		Berechnungsgrundlage							ISO 9613-2 / Interimsverfahren			
				Hohe Quelle							Ja			
				Emission ist							Schallleistungspegel (Lw)			
Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz		
Tag	Emission	Referenz: E-82 E2 TES BM 0s												
Tag	Zuschlag /dB (A)		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
	Lw /dB (A)	103,3	-	-	86,5	92,6	95,6	96,9	98,2	95,1	87,5	75,1		
Nacht	Emission	Referenz: E-82 E2 TES BM 0s												
Nacht	Zuschlag /dB (A)		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
	Lw /dB (A)	103,3	-	-	86,5	92,6	95,6	96,9	98,2	95,1	87,5	75,1		
Ruhe	Emission	Referenz: E-82 E2 TES BM 0s												
Ruhe	Zuschlag /dB (A)		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
	Lw /dB (A)	103,3	-	-	86,5	92,6	95,6	96,9	98,2	95,1	87,5	75,1		
Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag				
TA Lärm (2017)		-		0,0		0,0		0,0		-				
Geometrie				Nr		x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m		
				Geometrie:		310249,00		5617975,00		591,47		98,40		



Berechnungsergebnisse

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Kurze Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (2017)					
Vorbelastung		Einstellung: Referenzeinstellung					
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		IRW	L r,A	IRW	L r,A	IRW	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt001	IP 01 Ringstr. 13	60,0	43,1	60,0	43,1	45,0	42,2
IPkt002	IP 02 Ringstr. 12	60,0	43,1	60,0	43,1	45,0	42,3
IPkt003	IP 03 Jägerhausstr. 133	60,0	22,9	60,0	22,9	45,0	22,6
IPkt004	IP 04 Roggentalstr. 37	55,0	19,0	55,0	20,7	40,0	16,8

Kurze Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (2017)					
Zusatzbelastung		Einstellung: Referenzeinstellung					
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		IRW	L r,A	IRW	L r,A	IRW	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt001	IP 01 Ringstr. 13	60,0	35,2	60,0	35,2	45,0	35,2
IPkt002	IP 02 Ringstr. 12	60,0	35,4	60,0	35,4	45,0	35,4
IPkt003	IP 03 Jägerhausstr. 133	60,0	40,6	60,0	40,6	45,0	40,6
IPkt004	IP 04 Roggentalstr. 37	55,0	31,0	55,0	32,6	40,0	29,0

Kurze Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (2017)					
Gesamtbelastung		Einstellung: Referenzeinstellung					
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		IRW	L r,A	IRW	L r,A	IRW	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt001	IP 01 Ringstr. 13	60,0	43,7	60,0	43,7	45,0	43,0
IPkt002	IP 02 Ringstr. 12	60,0	43,8	60,0	43,8	45,0	43,1
IPkt003	IP 03 Jägerhausstr. 133	60,0	40,6	60,0	40,6	45,0	40,6
IPkt004	IP 04 Roggentalstr. 37	55,0	31,2	55,0	32,9	40,0	29,3

Einzelergebnisse Gesamtbelastung:

Hinweis zu den Tabellen:

L_{r,i}: Einzelbeitrag der Schallquelle

L_r: fortlaufende energetische Summe

Mittlere Liste »		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (2017)					
IPkt001 »	IP 01 Ringstr. 13	Gesamtbelastung		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 310435,00 m		y = 5618883,00 m		z = 488,63 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L _{r,i} ,A	L _r ,A	L _{r,i} ,A	L _r ,A	L _{r,i} ,A	L _r ,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI062 »	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	30,5	30,5	30,5	30,5	30,5	30,5
WEAI063 »	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	29,5	33,1	29,5	33,1	29,5	33,1
WEAI064 »	WEA 03 V150-6.0MW	26,5	33,9	26,5	33,9	26,5	33,9
WEAI065 »	WEA 04 V150-6.0MW	24,5	34,4	24,5	34,4	24,5	34,4
WEAI066 »	WEA 05 V150-6.0MW	23,3	34,7	23,3	34,7	23,3	34,7
WEAI067 »	WEA 06 V150-6.0MW	21,6	34,9	21,6	34,9	21,6	34,9
WEAI068 »	WEA 07 V150-6.0MW	21,1	35,1	21,1	35,1	21,1	35,1
WEAI069 »	WEA 08 V150-6.0MW	19,7	35,2	19,7	35,2	19,7	35,2
WEAI070 »	VB 01 E-82	41,2	42,1	41,2	42,1	39,7	41,0
WEAI079 »	VB 02 E-82 E2	37,1	43,3	37,1	43,3	37,1	42,5
WEAI080 »	VB 03 E-82 E2	33,3	43,7	33,3	43,7	33,3	43,0
n=11	Summe		43,7		43,7		43,0

IPkt002 »	IP 02 Ringstr. 12	Gesamtbelastung		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 310329,00 m		y = 5618839,00 m		z = 488,36 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L _{r,i} ,A	L _r ,A	L _{r,i} ,A	L _r ,A	L _{r,i} ,A	L _r ,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI062 »	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1
WEAI063 »	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	29,4	33,3	29,4	33,3	29,4	33,3
WEAI064 »	WEA 03 V150-6.0MW	26,5	34,2	26,5	34,2	26,5	34,2
WEAI065 »	WEA 04 V150-6.0MW	24,4	34,6	24,4	34,6	24,4	34,6
WEAI066 »	WEA 05 V150-6.0MW	23,1	34,9	23,1	34,9	23,1	34,9
WEAI067 »	WEA 06 V150-6.0MW	21,6	35,1	21,6	35,1	21,6	35,1
WEAI068 »	WEA 07 V150-6.0MW	21,0	35,3	21,0	35,3	21,0	35,3
WEAI069 »	WEA 08 V150-6.0MW	19,6	35,4	19,6	35,4	19,6	35,4
WEAI070 »	VB 01 E-82	40,9	42,0	40,9	42,0	39,5	40,9
WEAI079 »	VB 02 E-82 E2	37,5	43,3	37,5	43,3	37,5	42,5
WEAI080 »	VB 03 E-82 E2	34,0	43,8	34,0	43,8	34,0	43,1
n=11	Summe		43,8		43,8		43,1

IPkt003 »	IP 03 Jägerhausstr. 133	Gesamtbelastung		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 308400,00 m		y = 5620956,00 m		z = 305,71 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI062 »	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	30,9	30,9	30,9	30,9	30,9	30,9
WEAI063 »	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	31,0	33,9	31,0	33,9	31,0	33,9
WEAI064 »	WEA 03 V150-6.0MW	35,4	37,8	35,4	37,8	35,4	37,8
WEAI065 »	WEA 04 V150-6.0MW	33,8	39,2	33,8	39,2	33,8	39,2
WEAI066 »	WEA 05 V150-6.0MW	30,0	39,7	30,0	39,7	30,0	39,7
WEAI067 »	WEA 06 V150-6.0MW	30,9	40,3	30,9	40,3	30,9	40,3
WEAI068 »	WEA 07 V150-6.0MW	27,3	40,5	27,3	40,5	27,3	40,5
WEAI069 »	WEA 08 V150-6.0MW	23,4	40,6	23,4	40,6	23,4	40,6
WEAI070 »	VB 01 E-82	18,5	40,6	18,5	40,6	17,7	40,6
WEAI079 »	VB 02 E-82 E2	18,1	40,6	18,1	40,6	18,1	40,6
WEAI080 »	VB 03 E-82 E2	17,7	40,6	17,7	40,6	17,7	40,6
n=11	Summe		40,6		40,6		40,6

IPkt004 »	IP 04 Roggentalstr. 37	Gesamtbelastung		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 306852,00 m		y = 5621571,00 m		z = 270,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI062 »	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	25,0	25,0	26,7	26,7	23,1	23,1
WEAI063 »	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	19,4	26,0	21,1	27,7	17,4	24,1
WEAI064 »	WEA 03 V150-6.0MW	22,4	27,6	24,1	29,3	20,5	25,7
WEAI065 »	WEA 04 V150-6.0MW	22,5	28,8	24,2	30,5	20,6	26,8
WEAI066 »	WEA 05 V150-6.0MW	20,7	29,4	22,4	31,1	18,8	27,5
WEAI067 »	WEA 06 V150-6.0MW	22,5	30,2	24,2	31,9	20,6	28,3
WEAI068 »	WEA 07 V150-6.0MW	19,8	30,6	21,5	32,3	17,8	28,6
WEAI069 »	WEA 08 V150-6.0MW	20,1	31,0	21,8	32,6	18,2	29,0
WEAI070 »	VB 01 E-82	15,5	31,1	17,2	32,8	12,9	29,1
WEAI079 »	VB 02 E-82 E2	15,3	31,2	17,0	32,9	13,4	29,2
WEAI080 »	VB 03 E-82 E2	10,4	31,2	12,1	32,9	8,5	29,3
n=11	Summe		31,2		32,9		29,3

Lange Liste - alle Details	Punktberechnung
Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)
Gesamtbelastung	Einstellung: Referenzeinstellung
	Nacht (22h-6h)

	IPkt	IPkt: Bezeichnung	IPkt: IP_x	IPkt: IP_y	IPkt: IP_z	Lr(IP)
-	-	-	/m	/m	/m	/dB
1	IPkt001	IP 01 Ringstr. 13	310435,0	5618883,0	488,6	43,0

Quelle	Bezeichnung	Abstand	Lw,i	DC	DI	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Ddg	Abar	Cmet	Lr,i	Lr(IP)
-	-	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	1581,9		0,0	0,0	75,0	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0		
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	1581,9		0,0	0,0	75,0	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	1581,9	113,1	0,0	0,0	75,0	0,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,9	
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	1581,9	110,7	0,0	0,0	75,0	0,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,1	
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	1581,9	107,9	0,0	0,0	75,0	1,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,3	
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	1581,9	104,3	0,0	0,0	75,0	3,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,3	
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	1581,9	100,0	0,0	0,0	75,0	5,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,2	
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	1581,9	94,7	0,0	0,0	75,0	15,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,4	
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	1581,9	88,0	0,0	0,0	75,0	51,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-35,8	
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	1581,9	80,0	0,0	0,0	75,0	184,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-176,9	
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	1737,0		0,0	0,0	75,8	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	3,2	0,0		
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	1737,0		0,0	0,0	75,8	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0		
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	1737,0	113,1	0,0	0,0	75,8	0,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,1	
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	1737,0	110,7	0,0	0,0	75,8	0,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,2	
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	1737,0	107,9	0,0	0,0	75,8	1,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	1737,0	104,3	0,0	0,0	75,8	3,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,2	
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	1737,0	100,0	0,0	0,0	75,8	6,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,9	
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	1737,0	94,7	0,0	0,0	75,8	16,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,1	
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	1737,0	88,0	0,0	0,0	75,8	56,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-41,7	
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	1737,0	80,0	0,0	0,0	75,8	203,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-195,8	
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	2421,2		0,0	0,0	78,7	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	3,2	0,0		
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	2421,2		0,0	0,0	78,7	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0		
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	2421,2	113,8	0,0	0,0	78,7	0,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,8	
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	2421,2	111,5	0,0	0,0	78,7	1,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,8	
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	2421,2	108,9	0,0	0,0	78,7	2,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,7	
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	2421,2	105,4	0,0	0,0	78,7	4,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,1	
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	2421,2	101,1	0,0	0,0	78,7	8,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,6	
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	2421,2	95,7	0,0	0,0	78,7	23,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,4	
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	2421,2	88,8	0,0	0,0	78,7	79,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-66,2	
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	2421,2	80,8	0,0	0,0	78,7	283,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-277,9	
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	2858,0		0,0	0,0	80,1	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0		
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	2858,0		0,0	0,0	80,1	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0		
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	2858,0	113,8	0,0	0,0	80,1	0,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,3	
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	2858,0	111,5	0,0	0,0	80,1	1,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,2	
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	2858,0	108,9	0,0	0,0	80,1	3,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,8	
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	2858,0	105,4	0,0	0,0	80,1	5,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,8	
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	2858,0	101,1	0,0	0,0	80,1	10,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,5	
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	2858,0	95,7	0,0	0,0	80,1	27,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-9,0	
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	2858,0	88,8	0,0	0,0	80,1	93,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-82,0	
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	2858,0	80,8	0,0	0,0	80,1	334,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-330,4	
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	3140,4		0,0	0,0	80,9	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0		
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	3140,4		0,0	0,0	80,9	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0		
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	3140,4	113,8	0,0	0,0	80,9	0,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,5	
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	3140,4	111,5	0,0	0,0	80,9	1,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,3	
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	3140,4	108,9	0,0	0,0	80,9	3,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,7	
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	3140,4	105,4	0,0	0,0	80,9	6,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,4	
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	3140,4	101,1	0,0	0,0	80,9	11,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,7	
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	3140,4	95,7	0,0	0,0	80,9	30,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,6	
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	3140,4	88,8	0,0	0,0	80,9	102,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-92,0	
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	3140,4	80,8	0,0	0,0	80,9	367,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-364,2	
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	3556,9		0,0	0,0	82,0	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0		
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	3556,9		0,0	0,0	82,0	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0		
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	3556,9	113,8	0,0	0,0	82,0	0,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,3	
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	3556,9	111,5	0,0	0,0	82,0	1,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,0	
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	3556,9	108,9	0,0	0,0	82,0	3,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,2	
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	3556,9	105,4	0,0	0,0	82,0	6,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,5	
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	3556,9	101,1	0,0	0,0	82,0	13,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,1	
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	3556,9	95,7	0,0	0,0	82,0	34,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-17,7	
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	3556,9	88,8	0,0	0,0	82,0	116,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-106,8	
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	3556,9	80,8	0,0	0,0	82,0	415,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-414,0	
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	3711,0		0,0	0,0	82,4	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0		
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	3711,0		0,0	0,0	82,4	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0		
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	3711,0	113,8	0,0	0,0	82,4	0,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,0	
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	3711,0	111,5	0,0	0,0	82,4	1,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,6	
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	3711,0	108,9	0,0	0,0	82,4	3,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,6	
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	3711,0	105,4	0,0	0,0	82,4	7,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,9	
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	3711,0	101,1	0,0	0,0	82,4	13,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	3711,0	95,7	0,0	0,0	82,4	35,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-19,6	
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	3711,0	88,8	0,0	0,0	82,4	121,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-112,2	
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	3711,0	80,8	0,0	0,0	82,4	433,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-432,3	
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	4101,2		0,0	0,0	83,3	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0		
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	4101,2		0,0	0,0	83,3	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0		

WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	4101,2	113,8	0,0	0,0	83,3	0,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,0	
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	4101,2	111,5	0,0	0,0	83,3	1,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,6	
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	4101,2	108,9	0,0	0,0	83,3	4,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,4	
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	4101,2	105,4	0,0	0,0	83,3	7,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,2	
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	4101,2	101,1	0,0	0,0	83,3	15,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,8	
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	4101,2	95,7	0,0	0,0	83,3	39,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-24,2	
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	4101,2	88,8	0,0	0,0	83,3	134,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-125,9	
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	4101,2	80,8	0,0	0,0	83,3	479,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-478,8	
WEAI070	VB 01 E-82	431,5		0,0	0,0	63,7	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0		
WEAI070	VB 01 E-82	431,5		0,0	0,0	63,7	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI070	VB 01 E-82	431,5	113,4	0,0	0,0	63,7	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	52,6	
WEAI070	VB 01 E-82	431,5	108,6	0,0	0,0	63,7	0,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	47,7	
WEAI070	VB 01 E-82	431,5	103,1	0,0	0,0	63,7	0,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,9	
WEAI070	VB 01 E-82	431,5	98,1	0,0	0,0	63,7	0,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,6	
WEAI070	VB 01 E-82	431,5	96,1	0,0	0,0	63,7	1,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,8	
WEAI070	VB 01 E-82	431,5	91,8	0,0	0,0	63,7	4,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,9	
WEAI070	VB 01 E-82	431,5	84,1	0,0	0,0	63,7	14,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,3	
WEAI070	VB 01 E-82	431,5	72,8	0,0	0,0	63,7	50,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-38,3	
WEAI079	VB 02 E-82 E2	649,9		0,0	0,0	67,3	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0		
WEAI079	VB 02 E-82 E2	649,9		0,0	0,0	67,3	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI079	VB 02 E-82 E2	649,9	112,7	0,0	0,0	67,3	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	48,4	
WEAI079	VB 02 E-82 E2	649,9	108,7	0,0	0,0	67,3	0,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,2	
WEAI079	VB 02 E-82 E2	649,9	104,2	0,0	0,0	67,3	0,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,3	
WEAI079	VB 02 E-82 E2	649,9	100,1	0,0	0,0	67,3	1,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,6	
WEAI079	VB 02 E-82 E2	649,9	98,2	0,0	0,0	67,3	2,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,6	
WEAI079	VB 02 E-82 E2	649,9	93,9	0,0	0,0	67,3	6,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,4	
WEAI079	VB 02 E-82 E2	649,9	86,5	0,0	0,0	67,3	21,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	
WEAI079	VB 02 E-82 E2	649,9	76,2	0,0	0,0	67,3	76,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-64,0	
WEAI080	VB 03 E-82 E2	932,5		0,0	0,0	70,4	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0		
WEAI080	VB 03 E-82 E2	932,5		0,0	0,0	70,4	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0		
WEAI080	VB 03 E-82 E2	932,5	112,7	0,0	0,0	70,4	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45,2	55,2
WEAI080	VB 03 E-82 E2	932,5	108,7	0,0	0,0	70,4	0,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,9	50,8
WEAI080	VB 03 E-82 E2	932,5	104,2	0,0	0,0	70,4	1,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,8	45,6
WEAI080	VB 03 E-82 E2	932,5	100,1	0,0	0,0	70,4	1,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,9	40,4
WEAI080	VB 03 E-82 E2	932,5	98,2	0,0	0,0	70,4	3,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,4	36,8
WEAI080	VB 03 E-82 E2	932,5	93,9	0,0	0,0	70,4	9,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,5	28,9
WEAI080	VB 03 E-82 E2	932,5	86,5	0,0	0,0	70,4	30,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-11,5	9,9
WEAI080	VB 03 E-82 E2	932,5	76,2	0,0	0,0	70,4	109,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-100,2	-38,3

IPkt	IPkt: Bezeichnung	IPkt: IP_x	IPkt: IP_y	IPkt: IP_z	Lr(IP)
-	-	/m	/m	/m	/dB
2	IPkt002	IP 02 Ringstr. 12	310329,0	5618839,0	488,4

Quelle	Bezeichnung	Abstand	Lw,i	DC	DI	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahaus	Ddg	Abar	Cmet	Lr,i	Lr(IP)
-	-	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	1507,8		0,0	0,0	74,6	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	3,8	0,0		
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	1507,8		0,0	0,0	74,6	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0		
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	1507,8	113,1	0,0	0,0	74,6	0,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,3	
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	1507,8	110,7	0,0	0,0	74,6	0,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,5	
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	1507,8	107,9	0,0	0,0	74,6	1,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,8	
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	1507,8	104,3	0,0	0,0	74,6	2,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,8	
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	1507,8	100,0	0,0	0,0	74,6	5,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,9	
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	1507,8	94,7	0,0	0,0	74,6	14,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6	
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	1507,8	88,0	0,0	0,0	74,6	49,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-33,0	
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	1507,8	80,0	0,0	0,0	74,6	176,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-167,8	
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	1743,7		0,0	0,0	75,8	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	1743,7		0,0	0,0	75,8	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	1743,7	113,1	0,0	0,0	75,8	0,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,1	
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	1743,7	110,7	0,0	0,0	75,8	0,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,2	
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	1743,7	107,9	0,0	0,0	75,8	1,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	1743,7	104,3	0,0	0,0	75,8	3,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,1	
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	1743,7	100,0	0,0	0,0	75,8	6,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,8	
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	1743,7	94,7	0,0	0,0	75,8	16,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	1743,7	88,0	0,0	0,0	75,8	57,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-42,0	
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	1743,7	80,0	0,0	0,0	75,8	203,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-196,6	
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	2422,7		0,0	0,0	78,7	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	2422,7		0,0	0,0	78,7	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	2422,7	113,8	0,0	0,0	78,7	0,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,8	
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	2422,7	111,5	0,0	0,0	78,7	1,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,8	
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	2422,7	108,9	0,0	0,0	78,7	2,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,7	
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	2422,7	105,4	0,0	0,0	78,7	4,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	2422,7	101,1	0,0	0,0	78,7	8,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,6	
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	2422,7	95,7	0,0	0,0	78,7	23,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,4	
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	2422,7	88,8	0,0	0,0	78,7	79,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-66,3	
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	2422,7	80,8	0,0	0,0	78,7	283,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-278,1	
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	2867,6		0,0	0,0	80,2	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	2867,6		0,0	0,0	80,2	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	2867,6	113,8	0,0	0,0	80,2	0,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,3	
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	2867,6	111,5	0,0	0,0	80,2	1,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,2	
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	2867,6	108,9	0,0	0,0	80,2	3,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,8	
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	2867,6	105,4	0,0	0,0	80,2	5,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,7	
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	2867,6	101,1	0,0	0,0	80,2	10,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,5	
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	2867,6	95,7	0,0	0,0	80,2	27,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-9,2	
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	2867,6	88,8	0,0	0,0	80,2	94,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-82,3	
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	2867,6	80,8	0,0	0,0	80,2	335,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-331,5	
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	3167,4		0,0	0,0	81,0	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	3167,4		0,0	0,0	81,0	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	3167,4	113,8	0,0	0,0	81,0	0,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,4	
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	3167,4	111,5	0,0	0,0	81,0	1,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,2	
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	3167,4	108,9	0,0	0,0	81,0	3,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,6	
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	3167,4	105,4	0,0	0,0	81,0	6,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,3	
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	3167,4	101,1	0,0	0,0	81,0	11,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5	
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	3167,4	95,7	0,0	0,0	81,0	30,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,9	
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	3167,4	88,8	0,0	0,0	81,0	103,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-93,0	
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	3167,4	80,8	0,0	0,0	81,0	370,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-367,4	
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	3570,2		0,0	0,0	82,1	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	3570,2		0,0	0,0	82,1	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	3570,2	113,8	0,0	0,0	82,1	0,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,3	
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	3570,2	111,5	0,0	0,0	82,1	1,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,0	
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	3570,2	108,9	0,0	0,0	82,1	3,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,1	
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	3570,2	105,4	0,0	0,0	82,1	6,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,5	
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	3570,2	101,1	0,0	0,0	82,1	13,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	3570,2	95,7	0,0	0,0	82,1	34,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-17,9	
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	3570,2	88,8	0,0	0,0	82,1	117,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-107,2	
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	3570,2	80,8	0,0	0,0	82,1	417,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-415,5	
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	3743,6		0,0	0,0	82,5	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	3743,6		0,0	0,0	82,5	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	3743,6	113,8	0,0	0,0	82,5	0,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,9	
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	3743,6	111,5	0,0	0,0	82,5	1,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,5	
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	3743,6	108,9	0,0	0,0	82,5	3,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,5	
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	3743,6	105,4	0,0	0,0	82,5	7,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,7	
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	3743,6	101,1	0,0	0,0	82,5	13,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,9	
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	3743,6	95,7	0,0	0,0	82,5	36,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-19,9	
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	3743,6	88,8	0,0	0,0	82,5	122,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-113,3	
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	3743,6	80,8	0,0	0,0	82,5	437,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-436,2	
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	4128,3		0,0	0,0	83,3	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	4128,3		0,0	0,0	83,3	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	4128,3	113,8	0,0	0,0	83,3	0,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,0	
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	4128,3	111,5	0,0	0,0	83,3	1,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,5	
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	4128,3	108,9	0,0	0,0	83,3	4,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,3	
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	4128,3	105,4	0,0	0,0	83,3	8,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,1	
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	4128,3	101,1	0,0	0,0	83,3	15,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7	

WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	4128,3	95,7	0,0	0,0	83,3	39,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-24,5	
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	4128,3	88,8	0,0	0,0	83,3	135,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-126,8	
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	4128,3	80,8	0,0	0,0	83,3	482,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-482,0	
WEAI070	VB 01 E-82	441,3		0,0	0,0	63,9	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0		
WEAI070	VB 01 E-82	441,3		0,0	0,0	63,9	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI070	VB 01 E-82	441,3	113,4	0,0	0,0	63,9	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	52,5	
WEAI070	VB 01 E-82	441,3	108,6	0,0	0,0	63,9	0,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	47,5	
WEAI070	VB 01 E-82	441,3	103,1	0,0	0,0	63,9	0,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,7	
WEAI070	VB 01 E-82	441,3	98,1	0,0	0,0	63,9	0,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,4	
WEAI070	VB 01 E-82	441,3	96,1	0,0	0,0	63,9	1,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,6	
WEAI070	VB 01 E-82	441,3	91,8	0,0	0,0	63,9	4,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,6	
WEAI070	VB 01 E-82	441,3	84,1	0,0	0,0	63,9	14,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,7	
WEAI070	VB 01 E-82	441,3	72,8	0,0	0,0	63,9	51,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-39,7	
WEAI079	VB 02 E-82 E2	619,5		0,0	0,0	66,8	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0		
WEAI079	VB 02 E-82 E2	619,5		0,0	0,0	66,8	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI079	VB 02 E-82 E2	619,5	112,7	0,0	0,0	66,8	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	48,8	
WEAI079	VB 02 E-82 E2	619,5	108,7	0,0	0,0	66,8	0,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,6	
WEAI079	VB 02 E-82 E2	619,5	104,2	0,0	0,0	66,8	0,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,7	
WEAI079	VB 02 E-82 E2	619,5	100,1	0,0	0,0	66,8	1,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,1	
WEAI079	VB 02 E-82 E2	619,5	98,2	0,0	0,0	66,8	2,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,1	
WEAI079	VB 02 E-82 E2	619,5	93,9	0,0	0,0	66,8	6,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,1	
WEAI079	VB 02 E-82 E2	619,5	86,5	0,0	0,0	66,8	20,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	
WEAI079	VB 02 E-82 E2	619,5	76,2	0,0	0,0	66,8	72,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-60,1	
WEAI080	VB 03 E-82 E2	873,8		0,0	0,0	69,8	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0		
WEAI080	VB 03 E-82 E2	873,8		0,0	0,0	69,8	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI080	VB 03 E-82 E2	873,8	112,7	0,0	0,0	69,8	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45,8	55,2
WEAI080	VB 03 E-82 E2	873,8	108,7	0,0	0,0	69,8	0,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,5	50,9
WEAI080	VB 03 E-82 E2	873,8	104,2	0,0	0,0	69,8	0,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,5	45,7
WEAI080	VB 03 E-82 E2	873,8	100,1	0,0	0,0	69,8	1,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,6	40,6
WEAI080	VB 03 E-82 E2	873,8	98,2	0,0	0,0	69,8	3,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,2	37,0
WEAI080	VB 03 E-82 E2	873,8	93,9	0,0	0,0	69,8	8,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,6	29,0
WEAI080	VB 03 E-82 E2	873,8	86,5	0,0	0,0	69,8	28,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-9,0	9,7
WEAI080	VB 03 E-82 E2	873,8	76,2	0,0	0,0	69,8	102,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-92,8	-39,6

IPkt	IPkt: Bezeichnung	IPkt: IP_x	IPkt: IP_y	IPkt: IP_z	Lr(IP)
-	-	/m	/m	/m	/dB
3	IPkt003	IP 03 Jägerhausstr. 133	308400,0	5620956,0	305,7

Quelle	Bezeichnung	Abstand	Lw,i	DC	DI	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahaus	Ddg	Abar	Cmet	Lr,i	Lr(IP)
-	-	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	1532,1		0,0	0,0	74,7	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	1532,1		0,0	0,0	74,7	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	1532,1	113,1	0,0	0,0	74,7	0,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,2	
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	1532,1	110,7	0,0	0,0	74,7	0,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,4	
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	1532,1	107,9	0,0	0,0	74,7	1,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,6	
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	1532,1	104,3	0,0	0,0	74,7	3,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,6	
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	1532,1	100,0	0,0	0,0	74,7	5,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,7	
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	1532,1	94,7	0,0	0,0	74,7	14,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2	
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	1532,1	88,0	0,0	0,0	74,7	50,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-33,9	
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	1532,1	80,0	0,0	0,0	74,7	179,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-170,8	
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	1495,6		0,0	0,0	74,5	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0		
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	1495,6		0,0	0,0	74,5	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,1	0,0		
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	1495,6	113,1	0,0	0,0	74,5	0,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	38,0	
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	1495,6	110,7	0,0	0,0	74,5	0,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	37,2	
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	1495,6	107,9	0,0	0,0	74,5	1,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,8	
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	1495,6	104,3	0,0	0,0	74,5	2,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,9	
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	1495,6	100,0	0,0	0,0	74,5	5,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,0	
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	1495,6	94,7	0,0	0,0	74,5	14,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,8	
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	1495,6	88,0	0,0	0,0	74,5	49,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-32,5	
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	1495,6	80,0	0,0	0,0	74,5	174,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-166,3	
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	1114,0		0,0	0,0	71,9	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	1114,0		0,0	0,0	71,9	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	1114,0	113,8	0,0	0,0	71,9	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,7	
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	1114,0	111,5	0,0	0,0	71,9	0,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,1	
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	1114,0	108,9	0,0	0,0	71,9	1,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,8	
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	1114,0	105,4	0,0	0,0	71,9	2,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,3	
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	1114,0	101,1	0,0	0,0	71,9	4,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,1	
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	1114,0	95,7	0,0	0,0	71,9	10,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0	
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	1114,0	88,8	0,0	0,0	71,9	36,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-16,6	
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	1114,0	80,8	0,0	0,0	71,9	130,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-118,3	
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	1294,5		0,0	0,0	73,2	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	1294,5		0,0	0,0	73,2	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	1294,5	113,8	0,0	0,0	73,2	0,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,4	
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	1294,5	111,5	0,0	0,0	73,2	0,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,7	
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	1294,5	108,9	0,0	0,0	73,2	1,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,3	
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	1294,5	105,4	0,0	0,0	73,2	2,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,7	
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	1294,5	101,1	0,0	0,0	73,2	4,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,1	
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	1294,5	95,7	0,0	0,0	73,2	12,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,9	
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	1294,5	88,8	0,0	0,0	73,2	42,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-23,9	
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	1294,5	80,8	0,0	0,0	73,2	151,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-140,8	
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	1818,7		0,0	0,0	76,2	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0		
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	1818,7		0,0	0,0	76,2	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0		
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	1818,7	113,8	0,0	0,0	76,2	0,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,4	
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	1818,7	111,5	0,0	0,0	76,2	0,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,6	
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	1818,7	108,9	0,0	0,0	76,2	1,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,8	
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	1818,7	105,4	0,0	0,0	76,2	3,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,7	
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	1818,7	101,1	0,0	0,0	76,2	6,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,3	
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	1818,7	95,7	0,0	0,0	76,2	17,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	1818,7	88,8	0,0	0,0	76,2	59,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-44,0	
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	1818,7	80,8	0,0	0,0	76,2	212,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-205,0	
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	1682,3		0,0	0,0	75,5	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	1682,3		0,0	0,0	75,5	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	1682,3	113,8	0,0	0,0	75,5	0,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,1	
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	1682,3	111,5	0,0	0,0	75,5	0,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,3	
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	1682,3	108,9	0,0	0,0	75,5	1,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,6	
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	1682,3	105,4	0,0	0,0	75,5	3,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,6	
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	1682,3	101,1	0,0	0,0	75,5	6,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,4	
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	1682,3	95,7	0,0	0,0	75,5	16,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9	
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	1682,3	88,8	0,0	0,0	75,5	55,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-38,8	
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	1682,3	80,8	0,0	0,0	75,5	196,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-188,3	
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	2272,9		0,0	0,0	78,1	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	3,9	0,0		
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	2272,9		0,0	0,0	78,1	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	2,9	0,0		
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	2272,9	113,8	0,0	0,0	78,1	0,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,4	
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	2272,9	111,5	0,0	0,0	78,1	0,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,4	
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	2272,9	108,9	0,0	0,0	78,1	2,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,4	
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	2272,9	105,4	0,0	0,0	78,1	4,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,9	
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	2272,9	101,1	0,0	0,0	78,1	8,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,7	
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	2272,9	95,7	0,0	0,0	78,1	22,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,4	
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	2272,9	88,8	0,0	0,0	78,1	74,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-60,8	
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	2272,9	80,8	0,0	0,0	78,1	265,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-260,0	
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	2395,7		0,0	0,0	78,6	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,7	0,0		
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	2395,7		0,0	0,0	78,6	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,7	0,0		
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	2395,7	113,8	0,0	0,0	78,6	0,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,6	0,0	33,3	
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	2395,7	111,5	0,0	0,0	78,6	1,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,4	0,0	30,5	
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	2395,7	108,9	0,0	0,0	78,6	2,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	26,8	
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	2395,7	105,4	0,0	0,0	78,6	4,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	3,1	0,0	22,0	
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	2395,7	101,1	0,0	0,0	78,6	8,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	16,2	

WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	2395,7	95,7	0,0	0,0	78,6	23,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,0	
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	2395,7	88,8	0,0	0,0	78,6	78,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-65,3	
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	2395,7	80,8	0,0	0,0	78,6	280,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-274,8	
WEAI070	VB 01 E-82	3304,8		0,0	0,0	81,4	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI070	VB 01 E-82	3304,8	113,4	0,0	0,0	81,4	0,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,6	
WEAI070	VB 01 E-82	3304,8	108,6	0,0	0,0	81,4	1,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,9	
WEAI070	VB 01 E-82	3304,8	103,1	0,0	0,0	81,4	3,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,3	
WEAI070	VB 01 E-82	3304,8	98,1	0,0	0,0	81,4	6,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	
WEAI070	VB 01 E-82	3304,8	96,1	0,0	0,0	81,4	12,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	
WEAI070	VB 01 E-82	3304,8	91,8	0,0	0,0	81,4	31,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-18,5	
WEAI070	VB 01 E-82	3304,8	84,1	0,0	0,0	81,4	108,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-102,6	
WEAI070	VB 01 E-82	3304,8	72,8	0,0	0,0	81,4	386,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-391,9	
WEAI079	VB 02 E-82 E2	3417,9		0,0	0,0	81,7	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI079	VB 02 E-82 E2	3417,9		0,0	0,0	81,7	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI079	VB 02 E-82 E2	3417,9	112,7	0,0	0,0	81,7	0,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,6	
WEAI079	VB 02 E-82 E2	3417,9	108,7	0,0	0,0	81,7	1,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,6	
WEAI079	VB 02 E-82 E2	3417,9	104,2	0,0	0,0	81,7	3,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,0	
WEAI079	VB 02 E-82 E2	3417,9	100,1	0,0	0,0	81,7	6,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,8	
WEAI079	VB 02 E-82 E2	3417,9	98,2	0,0	0,0	81,7	12,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	
WEAI079	VB 02 E-82 E2	3417,9	93,9	0,0	0,0	81,7	33,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-17,8	
WEAI079	VB 02 E-82 E2	3417,9	86,5	0,0	0,0	81,7	112,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-104,2	
WEAI079	VB 02 E-82 E2	3417,9	76,2	0,0	0,0	81,7	399,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-402,0	
WEAI080	VB 03 E-82 E2	3519,5		0,0	0,0	81,9	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI080	VB 03 E-82 E2	3519,5		0,0	0,0	81,9	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI080	VB 03 E-82 E2	3519,5	112,7	0,0	0,0	81,9	0,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	50,5
WEAI080	VB 03 E-82 E2	3519,5	108,7	0,0	0,0	81,9	1,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,3	47,7
WEAI080	VB 03 E-82 E2	3519,5	104,2	0,0	0,0	81,9	3,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,6	44,2
WEAI080	VB 03 E-82 E2	3519,5	100,1	0,0	0,0	81,9	6,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,4	39,4
WEAI080	VB 03 E-82 E2	3519,5	98,2	0,0	0,0	81,9	12,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4	32,7
WEAI080	VB 03 E-82 E2	3519,5	93,9	0,0	0,0	81,9	34,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-19,0	19,2
WEAI080	VB 03 E-82 E2	3519,5	86,5	0,0	0,0	81,9	115,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-107,8	-15,7
WEAI080	VB 03 E-82 E2	3519,5	76,2	0,0	0,0	81,9	411,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-414,1	

IPkt	IPkt: Bezeichnung	IPkt: IP_x	IPkt: IP_y	IPkt: IP_z	Lr(IP)
-	-	/m	/m	/m	/dB
4	IPkt004	IP 04 Roggentalstr. 37	306852,0	5621571,0	270,0

Quelle	Bezeichnung	Abstand	Lw,i	DC	DI	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahaus	Ddg	Abar	Cmet	Lr,i	Lr(IP)
-	-	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	2955,1		0,0	0,0	80,4	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	2955,1		0,0	0,0	80,4	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	2955,1	113,1	0,0	0,0	80,4	0,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,3	
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	2955,1	110,7	0,0	0,0	80,4	1,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,1	
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	2955,1	107,9	0,0	0,0	80,4	3,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,4	
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	2955,1	104,3	0,0	0,0	80,4	5,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,2	
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	2955,1	100,0	0,0	0,0	80,4	10,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,8	
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	2955,1	94,7	0,0	0,0	80,4	28,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-11,3	
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	2955,1	88,0	0,0	0,0	80,4	96,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-86,3	
WEAI062	WEA 01 V136-4.0/4.2MW	2955,1	80,0	0,0	0,0	80,4	345,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-342,8	
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	3153,9		0,0	0,0	81,0	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0		
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	3153,9		0,0	0,0	81,0	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0		
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	3153,9	113,1	0,0	0,0	81,0	0,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	30,0	
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	3153,9	110,7	0,0	0,0	81,0	1,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	26,7	
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	3153,9	107,9	0,0	0,0	81,0	3,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	21,9	
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	3153,9	104,3	0,0	0,0	81,0	6,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	15,5	
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	3153,9	100,0	0,0	0,0	81,0	11,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	5,7	
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	3153,9	94,7	0,0	0,0	81,0	30,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	-18,5	
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	3153,9	88,0	0,0	0,0	81,0	103,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	-98,1	
WEAI063	WEA 02 V136-4.0/4.2MW	3153,9	80,0	0,0	0,0	81,0	368,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	-371,4	
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	2682,7		0,0	0,0	79,6	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0		
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	2682,7		0,0	0,0	79,6	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0		
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	2682,7	113,8	0,0	0,0	79,6	0,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	32,1	
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	2682,7	111,5	0,0	0,0	79,6	1,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	29,1	
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	2682,7	108,9	0,0	0,0	79,6	2,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	24,8	
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	2682,7	105,4	0,0	0,0	79,6	5,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	18,9	
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	2682,7	101,1	0,0	0,0	79,6	9,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	9,9	
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	2682,7	95,7	0,0	0,0	79,6	25,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	-11,6	
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	2682,7	88,8	0,0	0,0	79,6	87,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	-80,5	
WEAI064	WEA 03 V150-6.0MW	2682,7	80,8	0,0	0,0	79,6	313,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	-314,1	
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	2669,7		0,0	0,0	79,5	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0		
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	2669,7		0,0	0,0	79,5	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0		
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	2669,7	113,8	0,0	0,0	79,5	0,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	32,2	
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	2669,7	111,5	0,0	0,0	79,5	1,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	29,1	
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	2669,7	108,9	0,0	0,0	79,5	2,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	24,8	
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	2669,7	105,4	0,0	0,0	79,5	5,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	19,0	
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	2669,7	101,1	0,0	0,0	79,5	9,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	10,0	
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	2669,7	95,7	0,0	0,0	79,5	25,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	-11,4	
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	2669,7	88,8	0,0	0,0	79,5	87,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	-80,0	
WEAI065	WEA 04 V150-6.0MW	2669,7	80,8	0,0	0,0	79,5	312,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	-312,5	
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	3076,1		0,0	0,0	80,8	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0		
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	3076,1		0,0	0,0	80,8	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0		
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	3076,1	113,8	0,0	0,0	80,8	0,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	30,9	
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	3076,1	111,5	0,0	0,0	80,8	1,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	27,7	
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	3076,1	108,9	0,0	0,0	80,8	3,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	23,2	
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	3076,1	105,4	0,0	0,0	80,8	5,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	16,9	
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	3076,1	101,1	0,0	0,0	80,8	11,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	7,3	
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	3076,1	95,7	0,0	0,0	80,8	29,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	-16,6	
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	3076,1	88,8	0,0	0,0	80,8	100,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	-94,6	
WEAI066	WEA 05 V150-6.0MW	3076,1	80,8	0,0	0,0	80,8	359,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	-361,3	
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	2664,5		0,0	0,0	79,5	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0		
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	2664,5		0,0	0,0	79,5	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0		
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	2664,5	113,8	0,0	0,0	79,5	0,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	32,2	
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	2664,5	111,5	0,0	0,0	79,5	1,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	29,1	
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	2664,5	108,9	0,0	0,0	79,5	2,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	24,8	
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	2664,5	105,4	0,0	0,0	79,5	5,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	19,0	
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	2664,5	101,1	0,0	0,0	79,5	9,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	10,0	
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	2664,5	95,7	0,0	0,0	79,5	25,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	-11,4	
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	2664,5	88,8	0,0	0,0	79,5	87,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,9	0,0	-80,0	
WEAI067	WEA 06 V150-6.0MW	2664,5	80,8	0,0	0,0	79,5	311,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	5,1	0,0	-312,2	
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	3300,8		0,0	0,0	81,4	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0		
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	3300,8		0,0	0,0	81,4	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0		
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	3300,8	113,8	0,0	0,0	81,4	0,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	30,3	
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	3300,8	111,5	0,0	0,0	81,4	1,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	27,0	
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	3300,8	108,9	0,0	0,0	81,4	3,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	22,3	
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	3300,8	105,4	0,0	0,0	81,4	6,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	15,9	
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	3300,8	101,1	0,0	0,0	81,4	12,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	5,9	
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	3300,8	95,7	0,0	0,0	81,4	31,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	-19,4	
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	3300,8	88,8	0,0	0,0	81,4	108,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	-102,6	
WEAI068	WEA 07 V150-6.0MW	3300,8	80,8	0,0	0,0	81,4	385,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,9	0,0	-388,3	
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	3205,8		0,0	0,0	81,1	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0		
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	3205,8		0,0	0,0	81,1	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0		
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	3205,8	113,8	0,0	0,0	81,1	0,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	30,5	
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	3205,8	111,5	0,0	0,0	81,1	1,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	27,3	
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	3205,8	108,9	0,0	0,0	81,1	3,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	22,6	
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	3205,8	105,4	0,0	0,0	81,1	6,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	16,3	
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	3205,8	101,1	0,0	0,0	81,1	11,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,9	0,0	6,4	

WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	3205,8	95,7	0,0	0,0	81,1	31,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	-18,4	
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	3205,8	88,8	0,0	0,0	81,1	105,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	5,1	0,0	-99,5	
WEAI069	WEA 08 V150-6.0MW	3205,8	80,8	0,0	0,0	81,1	374,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	5,5	0,0	-377,5	
WEAI070	VB 01 E-82	4847,6		0,0	0,0	84,7	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI070	VB 01 E-82	4847,6	113,4	0,0	0,0	84,7	0,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,1	
WEAI070	VB 01 E-82	4847,6	108,6	0,0	0,0	84,7	2,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,9	
WEAI070	VB 01 E-82	4847,6	103,1	0,0	0,0	84,7	5,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,3	
WEAI070	VB 01 E-82	4847,6	98,1	0,0	0,0	84,7	9,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	
WEAI070	VB 01 E-82	4847,6	96,1	0,0	0,0	84,7	17,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,3	
WEAI070	VB 01 E-82	4847,6	91,8	0,0	0,0	84,7	46,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-36,8	
WEAI070	VB 01 E-82	4847,6	84,1	0,0	0,0	84,7	158,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-156,5	
WEAI070	VB 01 E-82	4847,6	72,8	0,0	0,0	84,7	566,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-575,5	
WEAI079	VB 02 E-82 E2	4917,9		0,0	0,0	84,8	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI079	VB 02 E-82 E2	4917,9		0,0	0,0	84,8	0,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI079	VB 02 E-82 E2	4917,9	112,7	0,0	0,0	84,8	0,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,3	
WEAI079	VB 02 E-82 E2	4917,9	108,7	0,0	0,0	84,8	2,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,8	
WEAI079	VB 02 E-82 E2	4917,9	104,2	0,0	0,0	84,8	5,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,2	
WEAI079	VB 02 E-82 E2	4917,9	100,1	0,0	0,0	84,8	9,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,8	
WEAI079	VB 02 E-82 E2	4917,9	98,2	0,0	0,0	84,8	18,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,6	
WEAI079	VB 02 E-82 E2	4917,9	93,9	0,0	0,0	84,8	47,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-35,5	
WEAI079	VB 02 E-82 E2	4917,9	86,5	0,0	0,0	84,8	161,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-156,5	
WEAI079	VB 02 E-82 E2	4917,9	76,2	0,0	0,0	84,8	574,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-580,4	
WEAI080	VB 03 E-82 E2	4957,2		0,0	0,0	84,9	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0		
WEAI080	VB 03 E-82 E2	4957,2		0,0	0,0	84,9	0,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0		
WEAI080	VB 03 E-82 E2	4957,2	112,7	0,0	0,0	84,9	0,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	25,4	41,9
WEAI080	VB 03 E-82 E2	4957,2	108,7	0,0	0,0	84,9	2,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	20,0	38,4
WEAI080	VB 03 E-82 E2	4957,2	104,2	0,0	0,0	84,9	5,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	12,4	33,6
WEAI080	VB 03 E-82 E2	4957,2	100,1	0,0	0,0	84,9	9,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	3,9	27,4
WEAI080	VB 03 E-82 E2	4957,2	98,2	0,0	0,0	84,9	18,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	-6,6	18,0
WEAI080	VB 03 E-82 E2	4957,2	93,9	0,0	0,0	84,9	47,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	-40,7	-4,5
WEAI080	VB 03 E-82 E2	4957,2	86,5	0,0	0,0	84,9	162,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,7	0,0	-162,6	-75,0
WEAI080	VB 03 E-82 E2	4957,2	76,2	0,0	0,0	84,9	579,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,7	0,0	-589,8	



Legende zu den Berechnungsergebnissen

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Legende zu den Berechnungsergebnissen

Lange Liste - Legende			
Gemeinsame Felder			
1	Nr.	-	Laufende Nummer der Daten-Zeile (ohne Überschriften usw.)
2	IPkt	-	Aus Typ und Elementnummer automatisch erzeugter Name des Immissionspunktes
3	IPkt:	-	Vom Anwender vergebene Bezeichnung des Immissionspunktes
4	IPkt: IP_x	/m	x-Koordinate des Immissionspunktes
5	IPkt: IP_y	/m	y-Koordinate des Immissionspunktes
6	IPkt: IP_z	/m	z-Koordinate des Immissionspunktes
7	Quelle	-	Aus Typ und Elementnummer automatisch erzeugter Name der Quelle
8	Bezeichnung	-	Vom Anwender vergebene Bezeichnung der Schallquelle
9	Ab.	-	Nummer des Elementabschnitts (Linienabschnitt oder Teildreieck)
10	Tlg.	-	Nummer des Teilstückes/Teildreiecks, das infolge von Abstandskriterium oder Projektion entstanden ist
11	QP_x	/m	x-Koordinate der(virtuellen) Punktquelle
12	QP_y	/m	y-Koordinate der(virtuellen) Punktquelle
13	QP_z	/m	z-Koordinate der(virtuellen) Punktquelle
14	Länge	/m	Länge des Teilstückes der Quelle
15	Fläche	/m ²	Fläche des Teilstückes der Quelle
16	RO	-	Reflexionsordnung: 0= Direktschall, 1= 1.Reflexion, 2= 2. und höhere Reflexionen
17	RAb	-	Nummer des Elementabschnitts des Reflektors
18	Reflektor	-	Aus Typ und Elementnummer automatisch erzeugter Name des reflektierenden Elements
19	Abstand	/m	Abstand des Immissionspunktes zur (virtuellen) Punktquelle
20	Frq	/Hz	Frequenz der Emission
21	s_Senkr.	/m	senkr. Abstand des Immissionspunktes zu einer Linienquelle in der xy-Ebene
22	Lw,i	/dB(A)	A-bewerteter Emissionswert für die Teilquelle in dB
23	L_Korr	/dB	Korrektur wg. Teilstücklänge bzw. Teilfläche
201	Lr,i	/dB(A)	A-bewerteter beurteilter Immissionswert für die Teilquelle
202	Lr(Ab)	/dB(A)	A-bewerteter beurteilter Immissionswert für den Abschnitt der Quelle
203	Lr(SQ)	/dB(A)	A-bewerteter beurteilter Immissionswert für die Quelle
204	Lr(EK)	/dB(A)	A-bewerteter beurteilter Immissionswert für alle Quellen der Elementklasse
205	Lr(IP)	/dB(A)	A-bewerteter beurteilter Immissionswert am Immissionsort

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



Schalltechnische Daten
Vestas V136-4.2 MW

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

**Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen
Vestas V136-4.0/4.2 MW**

Die für den Windenergieanlagentyp und Betriebsmodus spezifische Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen bestehen aus

- Mittlerer Schalleistungspegel $\overline{L_W}$ (P50) und
- dazugehörigen Oktavspektrum
- Unsicherheit des Schalleistungspegels σ_{WTG} mit einem Vertrauensniveau von 90% (P90): $1,28 \times \sigma_{WTG}$

des jeweiligen Betriebsmodus bilden die Eingangsgrößen der Schallimmissionsprognosen für die Windparkplanung.

Als Erkenntnisquelle stehen Schalleistungspegel und Oktavspektrum in Abhängigkeit der Verfügbarkeit aus einer der folgenden Quellen zu Verfügung:

- Herstellerangabe (siehe Absatz A)
- Einfachvermessung (siehe Absatz B)
- Mehrfachvermessung (Ergebniszusammenfassung aus mind. 3 Einzelmessungen (siehe Absatz C))

Der minimale Abstand zwischen der Windenergieanlage und dem Immissionspunkt muss (3) x Gesamthöhe der Windenergieanlage, jedoch Minimum 500m betragen.

Blattkonfiguration	STE & RVG (Standard)				
Spezifikation (DE)	0068-3753.V06 & 0090-0642.V00 & 0092-4466.V01				
Betriebsmodi	Modus 0 (103,9)	PO1 (103,9)	SO1 (102,0)	SO2 (99,5)	SO3 (97,7)
Nennleistung [kW]	4000	4200	4000	3419	1450
Max. Rotor- drehzahl [1/min]	10,8	10,8	10,8	10,0	8,0
	Nabenhöhen* [m]				
Verfügbar:	82 / 112 / 149 / 166	82 / 112 / 149 / 166	82 / 112 / 149 / 166	82 / 112 / 149 / 166	82 / 112
Datengrundlage	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A
STE:	Serrated Trailing Edges (Sägezahnhinterkante)				
RVG:	Root Vortex Generatoren				
SO:	Geräuschoptimierte Modi				
*:	Vorbehaltlich des Finalen Turmdesigns				

Tabelle 1: Verfügbare Betriebsmodi für Errichtungen in Deutschland V136-4.0/4.2 MW

HINWEIS: Es besteht die Möglichkeit der Tag/Nachtbetriebskombination mit Geräuschoptimierte Modi (SO). Das heißt Tag/Nacht in der Kombination PO/SO, Modus 0/SO, ausschließlich PO oder ausschließlich Modus 0 ist möglich, eine Kombination PO/Modus 0 jedoch nicht.

Dieses Dokument dient – wie auch die Leistungsspezifikation auch – lediglich der Information über die Eingangsdaten der Garantie der akustischen Eigenschaft und stellt selbst keine Garantie dar. Für die Abgabe einer projektspezifischen Garantie der akustischen Eigenschaft ist der Abschluss eines Liefervertrages zwingende Voraussetzung.

A. Herstellerangabe

Liegt kein Schall-Emissionsmessbericht für die geplante Windenergieanlage (WEA) vor muss die Schallimmissionsprognose auf den hier dargestellten Herstellerangaben $L_{e,max}$ (P90) basieren.

In den VESTAS Spezifikationen (Allgemeine Spezifikation bzw. Leistungsspezifikation) ist der mittlere zu erwartende Schalleistungspegel \overline{L}_W (P50) dargestellt.

Gemäß dem vom LAI eingeführten Dokument „Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA)“, überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016 Stand 30.06.2016 (LAI Hinweise) enthält die hier dargestellte Herstellerangaben (P90) $L_{e,max}$ (P90) ebenfalls zu berücksichtigende die Unsicherheit des Schalleistungspegels.

Vestas garantiert den maximal zulässigen Emissionspegel der WEA $L_{e,max}$ (P90) gemäß nachfolgender Formel:

$$L_{e,max} = \overline{L}_W + 1,28 \cdot \sigma_{WTG}$$

Blattkonfiguration	STE & RVG				
Betriebsmode	Modus 0	PO1	SO1	SO2	SO3
\overline{L}_W (P50) [dB(A)]	103,9	103,9	102,0	99,5	97,7
σ_{WTG}	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
$1,28 \times \sigma_{WTG}$	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664
$L_{e,max}$ (P90)	105,6	105,6	103,7	101,2	99,4
Frequenzen	Oktavspektrum \overline{L}_W (P50)				
63 Hz	84,8	84,8	82,9	80,7	79,7
125 Hz	92,5	92,5	90,6	88,2	86,5
250 Hz	97,2	97,2	95,3	92,8	90,8
500 Hz	99,0	99,0	97,1	94,6	92,6
1 kHz	97,9	97,9	96,0	93,5	91,7
2 kHz	93,8	93,8	91,9	89,5	88,3
4 kHz	86,9	86,9	85,0	82,7	82,3
8 kHz	76,8	76,8	74,9	73,0	73,7
A-wgt	103,9	103,9	102,0	99,5	97,7

Tabelle 1: Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen V136-4.0/4.2 MW, Herstellerangabe

B. Einfachvermessung

Entfällt, da keine Vermessungen des Windenergieanlagentyps vorliegen.

Sofern ein Schall-Emissionsmessbericht für den geplanten Windenergieanlagentyp (WEA) und Betriebsmode vorliegt muss dieser zur Schallimmissionsprognose gemäß LAI-Hinweisen herangezogen werden. Der Messbericht weist den max. gemessenen Schalleistungspegel $\overline{L_W}$ (P50) des vermessenen Windenergieanlagentyps und Betriebsmodus aus, sowie das dazugehörige Oktavspektrum.

Zur Ermittlung der Unsicherheit des Schalleistungspegels σ_{WTG} werden die Unsicherheiten der Serienstreuung σ_P und der Typvermessung σ_R (Reproduzierbarkeit) gemäß den Vorgaben des LAI Hinweise herangezogen.

Vestas garantiert den maximal zulässigen Emissionspegel der WEA $L_{e,max}$ (P90) gemäß folgender Formel:

$$L_{e,max} = \overline{L_W} + 1,28 \cdot \sigma_{WTG}$$

$$\sigma_{WTG} = \sqrt{\sigma_P^2 + \sigma_R^2}$$

mit $\sigma_P = 1,2 \text{ dB}$ und $\sigma_R = 0,5 \text{ dB}$

Blattkonfiguration	STE & RVG			
	Modus 0	PO1	SO1	SO2
Betriebsmode				
Verfügbare Nabhöhen [m]				
Nennleistung [kW]				
Oktavspektrum ist dem Messbericht zu entnehmen				
DMS.VXX				
Berichtsnummer				
Schalleistungspegel ist dem Messbericht zu entnehmen (ggf. unter Berücksichtigung einer NH-umrechnung)				
$\overline{L_W}$ (P50)				
σ_{WTG}				
$1,28 \times \sigma_{WTG}$				
$L_{e,max}$ (P90)				
SO:	Geräuschoptimierte Modi			
n.a.	Messbericht nicht verfügbar			

Tabelle 2: Eingangsgroßen für Schallimmissionsprognosen V136-4.0/4.2 MW, Einfachvermessung

C. Mehrfachvermessung

Entfällt, da keine Mehrfachvermessungen des Windenergieanlagentyps vorliegen.

Sofern mindestens drei Schall-Emissionsmessberichte für den geplanten Windenergieanlagentyp (WEA) und Betriebsmode vorliegt, müssen diese gemäß LAI-Hinweisen zur Schallimmissionsprognose herangezogen werden.

Blattkonfiguration	STE & RVG			
	Modus 0	PO0	SO1	SO2
Betriebsmode				
Verfügbare Nabenhöhen [m]				
Nennleistung [kW]				
Mehrfachmessbericht ggf. einschl. NH-Umrechnung (Oktaven und mittlerer Schalleistungspegel)				
DMS.VXX				
Berichtsnummer				
Einzelmessbericht (& ggf. NH-Umrechnung) 1. Messung:				
DMS/Version				
Berichtsnummer				
NH-Umrechnung				
Einzelmessbericht (& ggf. NH-Umrechnung) 2. Messung:				
DMS/Version				
Berichtsnummer				
NH-Umrechnung				
Einzelmessbericht (& ggf. NH-Umrechnung) 3. Messung:				
DMS/Version				
Berichtsnummer				
NH-Umrechnung				
SO: n.a.	Geräuschoptimierte Modi nicht verfügbar			

Tabelle 3: Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen V136-4.0/4.2 MW, Mehrfachvermessung

Basierend auf den gemessenen Schalleistungspegeln der Einzelmessungen L_{WA} ist im Mehrfachmessbericht der Mittelwert $\overline{L_W}$ (P50) der unterschiedlichen Windgeschwindigkeits-BIN ermittelt und dargestellt.

Hieraus wählt man den Betriebspunkt/Windgeschwindigkeits-BIN mit dem max. mittleren Schalleistungspegel L_W (P50) und betrachtet nachfolgende diesen Betriebspunkt.

Zur Ermittlung der Unsicherheit des Schalleistungspegels σ_{WTG} werden die Unsicherheit der Serienstreuung σ_P und der Typvermessung σ_R (Reproduzierbarkeit) herangezogen.

Die Unsicherheit der Serienstreuung ermittelt sich aus den Gesamtunsicherheiten U_C der Einzelmessungen und der Berechnungsfehler aus der NH-Umrechnung σ_{NH} gemäß folgender Formeln:

- 1) Gesamtunsicherheit/-fehler $\sigma_{Gesamt,i}$ der einzelnen Messungen i ergibt sich aus:

$$\sigma_{Gesamt,i} = \sqrt{U_C^2 + \sigma_{NH}^2}$$

- 2) Die Unsicherheit der Serienstreuung σ_P ergibt sich aus:

$$\sigma_P = \frac{\sum_{i=1}^n \sigma_i \cdot 10^{(L_{wA,i}/10)}}{\sum_{i=1}^n 10^{(L_{wA,i}/10)}}$$

- 3) Für die Unsicherheit der Typvermessung (Reproduzierbarkeit) σ_R wird 0,5 gemäß LAI Hinweise angesetzt.

- 4) Die Gesamtunsicherheit (P50) σ_{WTG} ermittelt sich aus:

$$\sigma_{WTG} = \sqrt{\sigma_P^2 + \sigma_R^2}$$

- 5) Der WEA spezifische Unsicherheitsaufschlag muss mindestens 1 dB(A) betragen und ermittelt sich aus der Gesamtunsicherheit σ_{WTG} multipliziert mit 1,28 um den P90 Wert zu erhalten.

- 6) Der maximal zulässigen Emissionspegel der WEA $L_{e,max}$ (P90) ermittelt sich aus Formel (auf 1 Dezimale zu Runden):

$$L_{e,max} = \overline{L_W} + 1,28 \cdot \sqrt{\sigma_P^2 + \sigma_R^2}$$



Schalltechnische Daten
Vestas V150-6.0 MW

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen Vestas V150-5.6/6.0 MW

Die für den Windenergieanlagentyp und Betriebsmodus spezifische Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen bestehen aus

- Mittlerer Schalleistungspegel $\overline{L_W}$ (P50) und
- dazugehörigen Oktavspektrum
- Unsicherheit des Schalleistungspegels σ_{WTG} mit einem Vertrauensniveau von 90% (P90): $1,28 \times \sigma_{WTG}$

und bilden die WEA-spezifischen Eingangsgrößen der Schallimmissionsprognosen für die Windparkplanung.

Als Datengrundlage stehen Schalleistungspegel und Oktavspektrum in Abhängigkeit der Verfügbarkeit aus einer der folgenden Quellen zu Verfügung:

- Herstellerangabe (siehe Absatz A)
- Einfachvermessung (siehe Absatz B)
- Mehrfachvermessung (Ergebniszusammenfassung aus mind. 3 Einzelmessungen (siehe Absatz C)

Der minimale Abstand zwischen der Windenergieanlage und dem Immissionspunkt muss (3) x Gesamthöhe der Windenergieanlage, jedoch Minimum 500m betragen.

Blattkonfiguration	STE & RVG (Standard)							
Spezifikation	0081-6997.V05 + 0098-0749.V02							
Betriebsmodi	PO6000	PO5600 (104,9)	SO0 (104,0)	SO2 (102,0)	SO3 (101,0)	SO4 (100,0)	SO5 (99,0)	SO6 (98,0)
Nennleistung [kW]	6000	5600	5600	4951	4714	4434	4260	3997
Max. Rotor-drehzahl [1/min]	10,1	10,1	9,9	9,3	8,8	8,4	7,9	7,5
	Nabenhöhen [m]							
Verfügbar:	125* / 148* / 166* / 169*							-
Auf Anfrage:	-							125* / 148* / 166* / 169*
Datengrundlage	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Auf Anfrage
STE:	Serrated Trailing Edges (Sägezahn hinterkante)							
RVG:	Rood Vortex Generatoren							
SO:	Geräuschoptimierte Modi							
*	Vorbehaltlich des Finalen Turmdesigns							

Tabelle 1: Verfügbare Betriebsmodi für Errichtungen in Deutschland V150-5.6/6.0 MW

HINWEIS: Es besteht die Möglichkeit der Tag/Nachtbetriebskombination mit Geräuschreduzierten Modi (SO). Das heißt Tag/Nacht in der Kombination M0/SO oder ausschließlich M0 ist möglich.

Dieses Dokument dient – wie die Leistungsspezifikation auch – lediglich der Information über die Eingangsdaten der Garantie der akustischen Eigenschaft und stellt selbst keine Garantie dar. Für die Abgabe einer projektspezifischen Garantie der akustischen Eigenschaft ist der Abschluss eines Liefervertrages zwingende Voraussetzung.

A. Herstellerangabe

Liegt kein Schall-Emissionsmessbericht für die geplante Windenergieanlage (WEA) vor muss die Schallimmissionsprognose auf den hier dargestellten Herstellerangaben $L_{e,max}$ (P90) basieren.

In den VESTAS Spezifikationen (Allgemeine Spezifikation bzw. Leistungsspezifikation) ist der mittlere zu erwartende Schalleistungspegel \overline{L}_W (P50) dargestellt.

Gemäß dem vom LAI eingeführten Dokument „Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA)“, überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016 Stand 30.06.2016 (LAI Hinweise) enthält die hier dargestellte Herstellerangaben (P90) $L_{e,max}$ (P90) ebenfalls zu berücksichtigende die Unsicherheit des Schalleistungspegels.

Vestas garantiert den maximal zulässigen Emissionspegel der WEA $L_{e,max}$ (P90) gemäß nachfolgender Formel:

$$L_{e,max} = \overline{L}_W + 1,28 \cdot \sigma_{WTG}$$

Blattkonfiguration	STE & RVG							
	PO6000 (104,9)	PO5600 (104,9)	SO0 (104,0)	SO2 (102,0)	SO3 (101,0)	SO4 (100,0)	SO5 (99,0)	SO6 (98,0)
\overline{L}_W (P50) [dB(A)]	104,9	104,9	104,0	102,0	101,0	100,0	99,0	98,0
σ_{WTG}	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
$1,28 \times \sigma_{WTG}$	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664
$L_{e,max}$ (P90)	106,6	106,6	105,7	103,7	102,7	101,7	100,7	99,7
Frequenzen	Oktavspektrum \overline{L}_W (P50)							
63 Hz	85,5	85,6	85,0	82,9	81,9	80,8	79,9	79,0
125 Hz	93,3	93,4	92,7	90,6	89,6	88,6	87,6	86,7
250 Hz	98,2	98,2	97,4	95,4	94,4	93,4	92,4	91,4
500 Hz	100,1	100,1	99,1	97,1	96,2	95,2	94,2	93,1
1 kHz	99,0	98,9	98,0	96,0	95,0	94,0	93,0	92,0
2 kHz	94,8	94,8	93,9	91,9	90,9	89,9	88,9	87,8
4 kHz	87,7	87,7	86,9	84,8	83,8	82,8	81,8	80,7
8 kHz	77,6	77,6	76,8	74,7	73,7	72,6	71,6	70,6
A-wgt	104,9	104,9	104,0	102,0	101,0	100,0	99,0	98,0

Tabelle 2: Eingangsgroßen für Schallimmissionsprognosen V150-5.6/6.0 MW, Herstellerangabe

B. Einfachvermessung

Entfällt, da keine Vermessungen des Windenergieanlagentyps vorliegen.

Sofern ein Schall-Emissionsmessbericht für den geplanten Windenergieanlagentyp (WEA) und Betriebsmode vorliegt muss dieser zur Schallimmissionsprognose gemäß LAI-Hinweisen herangezogen werden. Der Messbericht weist den max. gemessenen Schalleistungspegel \overline{L}_W (P50) des vermessenen Windenergieanlagentyps und Betriebsmodus aus, sowie das dazugehörige Oktavspektrum.

Zur Ermittlung der Unsicherheit des Schalleistungspegels σ_{WTG} werden die Unsicherheiten der Serienstreuung σ_P und der Typvermessung σ_R (Reproduzierbarkeit) gemäß den Vorgaben des LAI Hinweise herangezogen.

Vestas garantiert den maximal zulässigen Emissionspegel der WEA $L_{e,max}$ (P90) gemäß folgender Formel:

$$L_{e,max} = \overline{L}_W + 1,28 \cdot \sigma_{WTG}$$

$$\sigma_{WTG} = \sqrt{\sigma_P^2 + \sigma_R^2}$$

$$\text{mit } \sigma_P = 1,2 \text{ dB und } \sigma_R = 0,5 \text{ dB}$$

Blattkonfiguration	STE & RVG						
	PO5600 (104,9)	SO0 (104,0)	SO2 (102,0)	SO3 (101,0)	SO4 (100,0)	SO5 (99,0)	SO6 (98,0)
Messbericht (DMS)	-	-	-	-	-	-	-
Berichtsnummer	-	-	-	-	-	-	-
\overline{L}_W (P50)	-	-	-	-	-	-	-
σ_P	-	-	-	-	-	-	-
σ_R	-	-	-	-	-	-	-
σ_{WTG}	-	-	-	-	-	-	-
$1,28 \times \sigma_{WTG}$	-	-	-	-	-	-	-
$L_{e,max}$ (P90)	-	-	-	-	-	-	-
Oktavspektrum (P50)							

Tabelle 3: Eingangsgroßen für Schallimmissionsprognosen V150-5.6 MW, Einfachvermessung

C. Mehrfachvermessung

Entfällt, da keine Mehrfachvermessungen des Windenergieanlagentyps vorliegen.

Sofern mindestens drei Schall-Emissionsmessberichte für den geplanten Windenergieanlagentyp (WEA) und Betriebsmode vorliegt, müssen diese gemäß LAI-Hinweisen zur Schallimmissionsprognose herangezogen werden.

Blattkonfiguration	STE & RVG						
	PO5600 (104,9)	SO0 (104,0)	SO2 (102,0)	SO3 (101,0)	SO4 (100,0)	SO5 (99,0)	SO6 (98,0)
Betriebsmodi							
Ergebniszusammenfassung aus mehrerer Einzelmessungen (Oktaven und mittlerer Schalleistungspegel, ggf. inkl. NH-Umrechnung)							
DMS-Nr.	-	-	-	-	-	-	-
Berichtsnummer	-	-	-	-	-	-	-
Messung 1:	Einzelmessbericht (& ggf. NH-Umrechnung)						
DMS-Nr.	-	-	-	-	-	-	-
Berichtsnummer	-	-	-	-	-	-	-
DMS-Nr. der NH-Umrechnung	-	-	-	-	-	-	-
Messung 2:	Einzelmessbericht (& ggf. NH-Umrechnung)						
DMS-Nr.	-	-	-	-	-	-	-
Berichtsnummer	-	-	-	-	-	-	-
DMS-Nr. der NH-Umrechnung	-	-	-	-	-	-	-
Messung 3:	Einzelmessbericht (& ggf. NH-Umrechnung)						
DMS-Nr.	-	-	-	-	-	-	-
Berichtsnummer	-	-	-	-	-	-	-
DMS-Nr. der NH-Umrechnung	-	-	-	-	-	-	-

Tabelle 4: Eingangsgößen für Schallimmissionsprognosen V150-5.6 MW, Mehrfachvermessung

Basierend auf den gemessenen Schalleistungspegeln der Einzelmessungen L_{WA} ist im Mehrfachmessbericht der Mittelwert $\overline{L_W}$ (P50) der unterschiedlichen Windgeschwindigkeits-BIN ermittelt und dargestellt.

Hieraus wählt man den Betriebspunkt/Windgeschwindigkeits-BIN mit dem max. mittleren Schalleistungspegel L_W (P50) und betrachtet nachfolgende diesen Betriebspunkt.

Zur Ermittlung der Unsicherheit des mittleren Schalleistungspegels σ_{WTG} wird wie folgt berechnet:

$$\sigma_{WTG} = \sqrt{\sigma_P^2 + \sigma_R^2} \quad (P50)$$

Die Serienstreuung σ_P des WEA-Typs wird unter Berücksichtigung einer kombinierten Unsicherheit des Mittelwertes unter Berücksichtigung der Unsicherheit der Einzelmesswertes

2021-03-19

Vestas[®]Seite
5 / 5

σ_i (berechnet aus U_c der Einzelvermessung & des Fehlers der NH-Umrechnung σ_{NH}) wie folgt bestimmt:

$$\sigma_P = \frac{\sum_{i=1}^n \sigma_i \cdot 10^{(L_{wA,i}/10)}}{\sum_{i=1}^n 10^{(L_{wA,i}/10)}}$$

mit

$$\sigma_i = \sqrt{U_c^2 + \sigma_{NH}^2}$$

Für die Unsicherheit der Typvermessung (Reproduzierbarkeit) σ_R wird 0,5 gemäß LAI Hinweise angesetzt.

Der WEA-spezifische Unsicherheitsaufschlag (Unsicherheit des mittleren Schalleistungspegels σ_{WTG} mit einem Vertrauensniveau von 90% (P90)) beträgt $1,28 \times \sigma_{WTG}$ (gerundet auf einer Dezimale), jedoch Minimum 1dB(A).



Literaturverzeichnis

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Literaturverzeichnis

- 1.) BImSchG
Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge; Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG
- 2.) 4. BImSchV
Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen)
- 3.) TA-Lärm
Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, TA Lärm vom 01.06.2017)
- 4.) DIN ISO 9613-2
Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999
- 5.) DIN 45680
Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft, März 1997
- 6.) DIN 45681
Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Einzeltonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschemissionen, März 2005
- 7.) DIN EN 61400-11
Windenergieanlagen, Teil 11: Schallmessverfahren, September 2013
- 8.) IEC TS 61400-14
Wind turbines – Part 14: Declaration of apparent sound power level and tonality values, März 2005
- 9.) DIN 18005
Schallschutz in Städtebau, Juli 2023
- 10.) DIN 1333
Zahlenangaben, 1992-02
- 11.) FGW
Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Fördergesellschaft Windenergie e.V. (FGW), 01.03.2021
- 12.) AKGerWEA
Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen
109. Sitzung des LAI am 08. / 09. März 2005
- 13.) Bund/Länder-
Arbeitsgemeinschaft für
Immissionsschutz, LAI
Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA),
Stand 30.06.2016
- 14.) Normenausschuss
Akustik, Lärminderung
und Schwingungstechnik
(NALS)
Dokumentation zur Schallausbreitung - Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschemissionen von Windkraftanlagen,
Fassung 2015-05.1
- 15.) Niedersachsen
Einführung der „Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA)“ der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) (Windenergieerlass, Stand 21.01.2019)
- 16.) NRW
Erlass für die Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen
(Windenergie-Erlass Nordrhein-Westfalen vom 08.05.2018)
- 17.) MLUL
Brandenburg
Erlass des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg zu Anforderungen an die Geräuschemissionsprognose und die Nachweismessung von Windkraftanlagen (WKA), 16.01.2019
- 18.) Ministerium für Umwelt,
Landwirtschaft und
Energie,
Sachsen-Anhalt
Schreiben „Geräuschprognose bei Windkraftanlagen, 23.11.2017

- | | | |
|------|--|---|
| 19.) | Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten
Rheinland-Pfalz | Einführung der LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) vom 30.06.2016 in Rheinland-Pfalz, 23.07.2018 |
| 20.) | Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, RLP | MERKBLATT* für Vorhaben zur Errichtung von Windenergieanlagen hinsichtlich immissionsschutzrechtlicher und arbeitsschutzrechtlicher Anforderungen an die Antragsunterlagen in Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG, Juli 2016 |
| 21.) | Baden-Württemberg | Windenergieerlass Baden-Württemberg, Gemeinsame Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz, des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur und des Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft, 09. Mai 2012 |
| 22.) | Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz | Verfahrenshandbuch zum Vollzug des BImSchG, Durchführung von Genehmigungsverfahren bei Windenergieanlagen (17.02.2017) |
| 23.) | Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz | Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz Anleitung zur Erstellung der Antragsunterlagen für Windenergieanlagen Stand: Mai 2015 |
| 24.) | Gemeinsame Bekanntmachung div. Bayerischer Staatsministerien | Hinweise zur Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen (Windenergie-Erlass – BayWEE) (19.07.2016) |
| 25.) | Niedersächsisches Umweltministerium | Hinweise zur Beurteilung von Windenergieanlagen im Genehmigungsverfahren vom 19.05.2005 |
| 26.) | J. Kötter, Dr. Kühner | TA-Lärm `98: Erläuterungen/Kommentare in: Immissionsschutz 2 (2000) S54-63 |
| 27.) | B. Vogelsang | TA-Lärm oder wer muss eigentlich wem wie was sicher nachweisen? in: DAGA 2002, Bochum S. 298-299 |
| 28.) | Monika Agatz | „Windenergie-Handbuch“, 19. Ausgabe, März 2023 |
| 29.) | Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen | Schallausbreitungsuntersuchungen an Windenergieanlagen Stand: 13.03.2015 |
| 30.) | Umweltbundesamt | Mögliche gesundheitliche Effekte von Windenergieanlagen, November 2016 |
| 31.) | Umweltbundesamt | Machbarkeitsstudie zu Wirkungen von Infraschall Fachgebiet I 3.4 Lärminderung bei Anlagen und Produkten, Lärmwirkungen, Juni 2014 |
| 32.) | Bayrisches Landesamt für Umwelt | Windkraftanlagen - beeinträchtigt Infraschall die Gesundheit? Neufassung: März 2012 / 4. aktualisierte Auflage: November 2014 |
| 33.) | KÖTTER Consulting Engineers | Vortrag von Andrea Bauerdorff, Umweltbundesamt „Infraschall von Windenergieanlagen“, 8. Rheiner Windenergie-Forum, 11. / 12. März 2015 |

- | | | |
|------|--|--|
| 34.) | HA Hessen
Agentur GmbH | Faktenpapier Windenergie und Infraschall
Bürgerforum Energieland Hessen
Stand: Mai 2015 |
| 35.) | LUBW Landesanstalt für
Umwelt, Messungen und
Naturschutz Baden-
Württemberg | Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und
anderen Quellen
Bericht über Ergebnisse des Messprojekts 2013 - 2015
Stand: Februar 2016 |
| 36.) | Landesumweltamt NRW | Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} gemäß
DIN ISO 9613-2, 26.09.2012 |
| 37.) | Wolfgang Probst,
Ulrich Donner | Die Unsicherheit des Beurteilungspegels bei der Immissionsprognose
in: Zeitschrift für Lärmbekämpfung / Heft 3 (2002) |
| 38.) | Ministerium für Umwelt,
Landwirtschaft, Natur-
und Verbraucherschutz des
Landes Nordrhein-
Westfalen | Immissionsschutz; Einführung der neuen LAI-Hinweise zum
Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen vom 29.11.2017 |
| 39.) | Ministerium für
Landwirtschaft und
Umwelt Mecklenburg-
Vorpommern | Einführung der LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei
Windkraftanlagen (WKA) vom 30.06.2016 in Mecklenburg-Vorpommern vom
10.01.2018 |
| 40.) | Struktur- und
Genehmigungsdirektion
Nord, Rheinland-Pfalz | Merkblatt für Vorhaben zur Errichtung von Windenergieanlagen hinsichtlich
immissionsschutzrechtlicher und arbeitsschutzrechtlicher Anforderungen an
die Antragsunterlagen in Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-
Immissionsschutzgesetz - BImSchG mit Anlagen A und B vom November
2019 |
| 41.) | Ministerium für
Energiewende,
Landwirtschaft, Umwelt,
Natur und Digitalisierung,
Schleswig-Holstein | Einführung der aktuellen LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei
Windkraftanlagen in Schleswig-Holstein vom 31.01.2018 |
| 42.) | Ministerium für Umwelt,
Klima und Energie-
wirtschaft Baden-
Württemberg | Einführung der LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei
Windkraftanlagen in Baden-Württemberg vom 22.12.2017 |
| 43.) | Umweltbundesamt | Lärmwirkungen von Infraschallimmissionen, Abschlussbericht,
Texte 163 / 2020 vom September 2020 |