



**Schalltechnisches Gutachten
für die Errichtung und den Betrieb
von fünf Windenergieanlagen
am Standort
Heimbach-Vlatten**

Bericht-Nr. 4243-18-L1

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz



Schalltechnisches Gutachten für die Errichtung und den Betrieb von fünf Windenergieanlagen am Standort Heimbach-Vlatten

Bericht Nr.: 4243-18-L1

Auftraggeber: Wind Repowering GmbH & Co. KG
Jülicher Straße 10-12
41812 Erkelenz

Auftragnehmer: IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
26603 Aurich

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

Bearbeiter: Tanja Nowak (Dipl.-Ing.(FH))
(Sachbearbeiterin Schallschutz)

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

Textteil: 17 Seiten (inkl. Deckblätter)
Anhang: siehe Anhangsverzeichnis

Datum: 06. Dezember 2018



Messstelle nach § 29b BImSchG

Auflistung der erstellten Berichte:

Berichtsnummer	Datum	Titel	Gegenstand / Inhaltliche Änderungen
4243-18-L1	06.12.2018	Schalltechnisches Gutachten	Erstgutachten

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	9
	5.4 Immissionsrichtwerte	9
6.	Schalltechnische Daten des geplanten Anlagentyps	10
	6.1 Schalleistungspegel und Frequenzspektren	10
	6.2 Ton-, Impuls- und Informationshaltigkeit	11
	6.3 Tieffrequente Geräusche / Infraschall	12
	6.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen.....	13
7.	Geplante Windenergieanlagen (Zusatzbelastung)	13
8.	Vorbelastung.....	14
9.	Ermittlung der maßgeblichen Immissionspunkte.....	14
	9.1 Einwirkungsbereiche der geplanten Windenergieanlagen.....	14
	9.2 Immissionspunkte.....	15
10.	Rechenergebnisse und Beurteilung.....	15
	10.1 Rechenergebnisse	15
	10.2 Beurteilung	16
11.	Zusammenfassung	16

Anhang

1. Einleitung

Am Standort Heimbach-Vlatten ist die Errichtung und der Betrieb von fünf Windenergieanlagen (WEA 01 bis WEA 05) vom Typ Nordex N149/4.0-4.5 STE mit einer Nabenhöhe von 125 m geplant. Auftragsgemäß soll der Anlagentyp mit dem Betriebsmodus Mode 5 und einer Nennleistung von jeweils 4.000 kW betrachtet werden. Direkt am Standort befinden sich derzeit acht Windenergieanlagen vom Typ Tacke TW 1.5s, die im Zuge der Neuerrichtung der hier geplanten WEA zurückgebaut werden sollen (sog. Repowering).

Als genehmigungsbedürftige Anlagen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) 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 gegenüber gestellt.

2. Örtliche Beschreibung

Der Standort der geplanten Windenergieanlagen befindet sich in Nordrhein-Westfalen, im Kreis Düren, auf dem Gebiet des Ortsteils Vlatten der Stadt Heimbach.

Die fünf geplanten Windenergieanlagen sollen südöstlich der Ortschaft Vlatten errichtet werden und acht dort in Betrieb befindliche WEA ersetzen.

Südwestlich des geplanten Standortes befinden sich drei weitere Windenergieanlagen (WEA 06 bis WEA 08) in Betrieb, die auch nach der Errichtung der hier zu beurteilenden WEA weiterbetrieben werden sollen. Sie werden in den vorliegenden Berechnungen der schalltechnischen Vorbelastung zugeordnet.

Etwa 5 km nordwestlich des geplanten Standortes, südwestlich der Ortschaft Berg (Stadt Nideggen) befinden sich zwei weitere WEA in Betrieb. Vorabberechnungen haben ergeben, dass sich die Einwirkungsbereiche dieser WEA und der geplanten WEA nicht überschneiden. Auf eine Berücksichtigung als schalltechnische Vorbelastung kann somit verzichtet werden.

Neben den weiteren Windenergieanlagen ist für die kritische Nachtzeit nach derzeitigem Kenntnisstand keine weitere relevante gewerbliche Vorbelastung zu berücksichtigen.

Die zu den geplanten Windenergieanlagen nächstgelegene Wohnbebauung befindet sich rund um den geplanten Standort in den Ortschaften Vlatten, Bürvenich, Berg und Hergarten.

Das Untersuchungsgebiet liegt auf Höhen von ca. 215 - 355 m ü. NN. Zur Berücksichtigung der Höhenunterschiede wird ein digitales Geländemodell berücksichtigt (Quelle: www.opengeodata.nrw.de).

In der nachfolgenden Karte ist das Untersuchungsgebiet dargestellt.

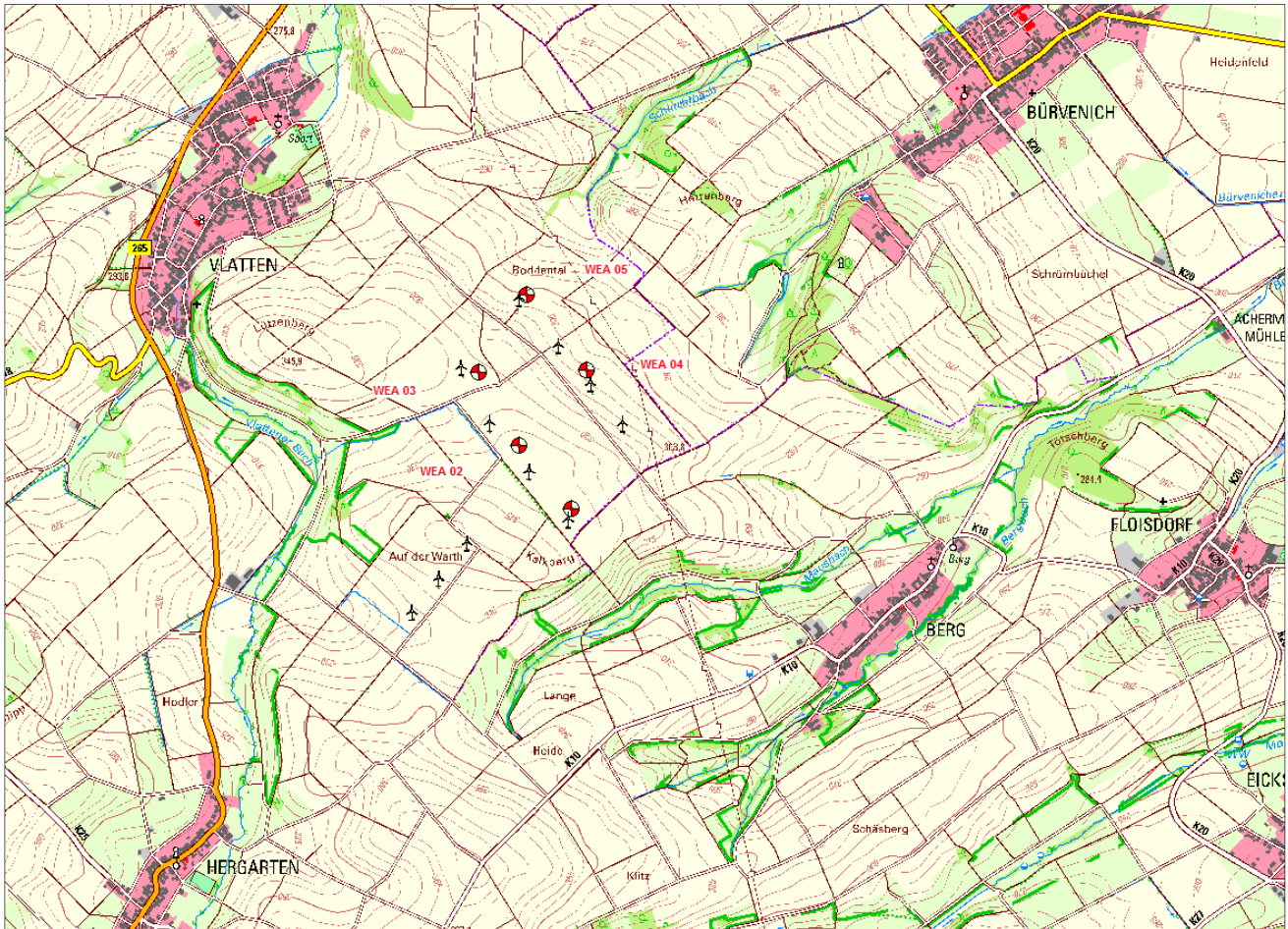


Bild 1: Übersichtskarte

3. Kartenmaterial und Koordinaten-Bezugssystem

Die Koordinaten der geplanten und weiteren Windenergieanlagen wurden vom Auftraggeber im Koordinatensystem UTM ETRS89 zur Verfügung gestellt.

Die Koordinaten der untersuchten Immissionspunkte wurden dem Topographischen Informationsmanagement Nordrhein-Westfalen (www.tim-online.nrw.de) entnommen. Eine detaillierte Beschreibung sowie die Auflistung der Koordinaten der untersuchten Immissionspunkte ist dem Abschnitt 8.2 zu entnehmen. Als weiteres Kartenmaterial dienen Digitale Topographische Karten (DTK), welche im Koordinatensystem UTM ETRS89 vorliegen. Alle Programm-Koordinaten sind UTM-Koordinaten (UTM ETRS89) und ermöglichen somit eine Kontrolle mit dem amtlichen Kartenmaterial.

Das verwendete Kartenmaterial wurde zum einen dem Portal open.nrw (Quelle: Land NRW (2018)) entnommen, zur Darstellung des gesamten Untersuchungsgebietes wurde zusätzlich auf das frei verfügbare Kartenmaterial der ©OpenTopoMap zurückgegriffen.

4. Aufgabenstellung

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

Die geplanten Windenergieanlagen (WEA 01 bis WEA 05) werden der Zusatzbelastung gemäß TA-Lärm Nr. 2.4, Absatz 2^{3.)}, zugeordnet.

Als schalltechnische Vorbelastung, gemäß TA-Lärm Nr. 2.4, Absatz 1^{3.)}, werden drei weitere Windenergieanlagen (WEA 06 bis WEA 08) berücksichtigt.

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. Bisher 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. Zwischenzeitlich 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 $D_C = 0$ 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.

Eine möglicherweise schallabschirmende Wirkung durch vorgelagerte Gebäude bleibt in den Berechnungen unberücksichtigt.

Die Berechnungen werden mit dem Programmsystem IMMI[®] (Version 2018 vom 13.08.2018) durchgeführt, welches die Anwendung der erforderlichen Berechnungsmethoden ermöglicht.

5.2 Meteorologie

Für die Berechnungen werden folgende meteorologische Parameter berücksichtigt:

Temperatur	T	=	10° C
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 $\sigma_{\text{R}} = 0,5$ dB berücksichtigt werden.

Die Gesamtunsicherheit der Schallimmissionsprognose berechnet sich wie folgt:

$$\sigma_{\text{ges}} = \sqrt{\sigma_{\text{prog}}^2 + \sigma_{\text{P}}^2 + \sigma_{\text{R}}^2} \quad (1)$$

Hieraus ergibt sich die obere 90 %ige Vertrauensbereichsgrenze L_o mit:

$$L_o = L_m + 1,28 * \sigma_{\text{ges}} \quad (2)$$

Wird für Berechnungen die Herstellerangabe verwendet, so soll diese zukünftig 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

Am Standort sind fünf Windenergieanlagen vom Typ Nordex N149/4.0-4.5 STE mit 125 m Nabenhöhe und Betrieb im Mode 5 geplant. Für diesen Anlagentyp liegen derzeit noch keine schalltechnischen Vermessungen vor. Nachfolgend wird der vom Hersteller prognostizierten Schalleistungspegel für den in der vorliegenden Untersuchung verwendeten Betriebsmodus dargestellt.

Betriebsmodus	Messstelle	Bericht Nr.	Nennleistung bzw. max. Leistung [kW]	Höchster Messwert L_{wA} [dB(A)]	Herstellerangabe L_{wA} [dB(A)]
Mode 5	-	-	4.000	-	103,6

Tabelle 2: Herstellerangabe N149/4.0-4.5 STE

Für den in den Berechnungen berücksichtigten Betriebsmodus wird das Frequenzspektrum aus Tabelle 3 zugrunde gelegt. Das A-bewertete Oktavbandspektrum ist der Herstellerangabe entnommen (siehe Anhang). Das lineare Oktavbandspektrum ergibt sich durch entsprechende Umrechnung (entnommen aus dem Programm IMMI 2018).

Betriebsmodus	Schallleistungspegel $L_{wA,okt.}$ [dB(A)] / $L_{w,okt.}$ [dB] bei Oktavband-Mittenfrequenz [Hz]							
	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
Mode 5	85,3	91,5	95,2	97,8	98,5	96,0	88,4	80,4
	111,5	107,6	103,8	101,0	98,5	94,8	87,4	81,5

Tabelle 3: Frequenzspektren / N149/4.0-4.5 STE

Grundlage der Berechnungen ist die Herstellerangabe. Da die vorliegenden Daten die Serienstreuung σ_P und die Unsicherheit der Abnahmemessung σ_R noch nicht beinhalten, werden diese bei der Ermittlung des Schallleistungspegels $L_{wA,90}$ berücksichtigt (vgl. Abschnitt 5.3).

Betriebsmodus	L_{wA} [dB(A)]	σ_{prog} [dB]	σ_P [dB]	σ_R [dB]	σ_{ges} [dB]	z [dB]	$L_{wA,90}$ [dB(A)]
Mode 5	103,6	1,0	1,2	0,5	1,6	2,1	105,7

Tabelle 4: Schallleistungspegel $L_{wA,90}$ / N149/4.0-4.5 STE

Hinweis 1:

Das Oktavbandspektrum einer möglichen Abnahmemessung kann von dem in der Prognose zugrundeliegenden Spektrum im Allgemeinen abweichen. Im Falle der Abweichung 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.

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.

Gemäß der vorliegenden Herstellerangabe für den geplanten Anlagentyp Nordex N149/4.0-4.5 STE 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 des geplanten Anlagentyps 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.

Derzeit wird in der öffentlichen Diskussion verstärkt 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 (siehe auch^{34.)}), auch wenn einige Forschungsbeiträge entsprechende Hypothesen postulieren.

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.

7. Geplante Windenergieanlagen (Zusatzbelastung)

Am Standort Heimbach-Vlatten sollen insgesamt fünf Windenergieanlagen des Herstellers Nordex 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 N149/4.0-4.5 STE	125	149	328.157	5.612.313
WEA 02 N149/4.0-4.5 STE	125	149	327.922	5.612.602
WEA 03 N149/4.0-4.5 STE	125	149	327.738	5.612.930
WEA 04 N149/4.0-4.5 STE	125	149	328.228	5.612.939
WEA 05 N149/4.0-4.5 STE	125	149	327.954	5.613.285

Tabelle 5: Daten und Standortkoordinaten der geplanten Windenergieanlagen (Zusatzbelastung)

Die für die Berechnungen berücksichtigten Betriebsmodi und die verwendeten Schallleistungspegel $L_{wA,90}$ sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst. Die zugehörigen Frequenzspektren sind in der Tabelle 3 und 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 N149/4.0-4.5 STE	Mode 5	4.000	105,7	Mode 5	4.000	105,7
WEA 02 N149/4.0-4.5 STE	Mode 5	4.000	105,7	Mode 5	4.000	105,7
WEA 03 N149/4.0-4.5 STE	Mode 5	4.000	105,7	Mode 5	4.000	105,7
WEA 04 N149/4.0-4.5 STE	Mode 5	4.000	105,7	Mode 5	4.000	105,7
WEA 05 N149/4.0-4.5 STE	Mode 5	4.000	105,7	Mode 5	4.000	105,7

Tabelle 6: Betriebsmodi und Schallleistungspegel der geplanten Windenergieanlagen (Zusatzbelastung)

* Schallleistungspegel $L_{wA,90}$ entspricht Herstellerangabe zzgl. 2,1 dB Zuschlag für den oberen Vertrauensbereich (vgl. Tabelle 4).

8. Vorbelastung

Der schalltechnischen Vorbelastung werden im vorliegenden Fall drei weitere Windenergieanlagen (WEA 06 bis WEA 08) zugeordnet.

Die Standortkoordinaten der weiteren Windenergieanlagen sowie Anlagentyp und Nabenhöhe wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt, mit aktuellen Luftbildern verglichen und mit der Genehmigungsbehörde abgestimmt. Der jeweils in den Berechnungen zu berücksichtigende Schallleistungspegel wurde von der Genehmigungsbehörde mitgeteilt.

Das für die Berechnungen notwendige Frequenzspektrum wurde anhand des Referenzspektrums gemäß den LAI-Hinweisen ermittelt. Die in den Berechnungen verwendeten Frequenzspektren sind dem Datensatz im Anhang zu entnehmen.

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

Bezeichnung	Naben- höhe [m]	UTM ETRS89 Zone 32		Schallleistungspegel [dB(A)]	
		Rechtswert	Hochwert	Tag	Nacht
WEA 06 E-40/6.44	58	327.438	5.611.803	101,5	101,5
WEA 07 E-40/6.44	58	327.559	5.611.957	101,5	101,5
WEA 08 E-40/6.44	58	327.689	5.612.117	101,5	101,5

Tabelle 7: Schalltechnische Kennwerte der weiteren WEA / Vorbelastung

9. Ermittlung der maßgeblichen Immissionspunkte

9.1 Einwirkungsbereiche der geplanten Windenergieanlagen

Gemäß TA-Lärm Nr. 2.2 sind die Flächen dem 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 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 im November 2018 durch Mitarbeiter der IEL GmbH geprüft. Bei der Standortaufnahme wurde festgestellt, dass keine Gebäudeanordnungen gegeben sind, die zu möglichen Schallreflexionen führen.

Insgesamt werden in den nachfolgenden Berechnungen und Beurteilungen sechs Immissionspunkte untersucht, die sich teilweise bereits außerhalb des Einwirkungsbereichs der geplanten Windenergieanlagen befinden.

9.2 Immissionspunkte

Die untersuchten Immissionspunkte befinden sich rund um den geplanten Standort auf dem Gebiet der Ortsteile Vlatten und Hergarten (Stadt Heimbach), Bürvenich (Stadt Zülpich) und Berg (Stadt Mechernich). Die Schutzbedürftigkeiten der einzelnen Immissionsorte wurden anhand von rechtskräftigen Bebauungs- und Flächennutzungsplänen 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.

Bezeichnung	UTM ETRS89 Zone 32		Höhe ü. Grund [m]	Schutzbedürftigkeit	IRW [dB(A)] Tag / Nacht
	Rechtswert	Hochwert			
IP 01 Kermeterstraße 2	326.542	5.611.075	5	MI/MD	60/45
IP 02 Am Burgpark 11	326.974	5.613.715	5	WA	55/40
IP 03 WA Am Kopmann	329.740	5.614.142	5	WA	55/40
IP 04 Waldstraße 2	329.667	5.613.882	5	WA	55/40
IP 05 Gemünder Straße 27b	329.517	5.611.820	5	MI/MD	60/45
IP 06 Gemünder Straße 1	329.323	5.611.664	5	MI/MD	60/45

Tabelle 8: Immissionspunkte

10. Rechenergebnisse und Beurteilung

Gemäß TA-Lärm muss zur schalltechnischen Beurteilung die Gesamtbelastung (GB) an dem jeweiligen Immissionspunkt ermittelt werden (Abschnitt 2.4 der TA-Lärm). Sie setzt sich aus der Vorbelastung (VB) [hier: drei weitere Windenergieanlagen] und der Zusatzbelastung (ZB) [hier: fünf 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 Kermeterstraße 2	45	32,3	32,3	35,3
IP 02 Am Burgpark 11	40	23,6	38,8	38,9
IP 03 WA Am Kopmann	40	18,1	32,7	32,8
IP 04 Waldstraße 2	40	18,4	33,4	33,5
IP 05 Gemünder Straße 27b	45	27,6	35,1	35,8
IP 06 Gemünder Straße 1	45	28,2	35,7	36,4

Tabelle 9: Berechnungsergebnisse / Nacht

In der nachfolgenden Tabelle werden die Beurteilungspegel (gerundet gemäß DIN 1333) der Gesamtbelastung gebildet und den zulässigen Immissionsrichtwerten gegenübergestellt.

Immissionspunkt	IRW Nacht [dB(A)]	Gesamtbelastung [dB(A)]	Gesamtbelastung (gerundet) [dB(A)]	Reserve zum IRW [dB]
IP 01 Kermeterstraße 2	45	35,3	35	10
IP 02 Am Burgpark 11	40	38,9	39	1
IP 03 WA Am Kopmann	40	32,8	33	7
IP 04 Waldstraße 2	40	33,5	34	6
IP 05 Gemünder Straße 27b	45	35,8	36	9
IP 06 Gemünder Straße 1	45	36,4	36	9

Tabelle 10: Bildung der Beurteilungspegel / Nacht

10.2 Beurteilung

Die Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung zeigen, dass der jeweils zulässige Immissionsrichtwert an einem Immissionspunkt um 1 dB und an allen weiteren um mindestens 6 dB unterschritten wird.

Während der Tageszeit (Sonntag) liegen die Beurteilungspegel der Zusatzbelastung an allen Immissionspunkten um mindestens 12 dB unter dem jeweiligen Immissionsrichtwert.

Aus Sicht des Schallimmissionsschutzes bestehen unter den dargestellten Bedingungen keine Bedenken gegen die Errichtung und den Betrieb der geplanten Windenergieanlagen im Mode 5 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 Heimbach-Vlatten ist die Errichtung und der Betrieb von fünf Windenergieanlagen (WEA 01 bis WEA 05) vom Typ Nordex N149/4.0-4.5 STE mit einer Nabhöhe von 125 m geplant Auftragsgemäß soll der Anlagentyp mit dem Betriebsmodus Mode 5 und einer Nennleistung von jeweils 4.000 kW betrachtet werden. Direkt am Standort befinden sich derzeit acht Windenergieanlagen vom Typ Tacke TW 1.5s, die im Zuge der Neuerrichtung der hier geplanten WEA zurückgebaut werden sollen (sog. Repowering).

Als schalltechnische Vorbelastung wurden im vorliegenden Fall drei weitere Windenergieanlagen berücksichtigt (vgl. Abschnitt 8).

Die Standortkoordinaten der geplanten Windenergieanlagen sind in Tabelle 5 zusammengefasst. In den Berechnungen wurden folgende schalltechnischen Daten verwendet:

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 N149/4.0-4.5 STE	Mode 5	4.000	105,7	Mode 5	4.000	105,7
WEA 02 N149/4.0-4.5 STE	Mode 5	4.000	105,7	Mode 5	4.000	105,7
WEA 03 N149/4.0-4.5 STE	Mode 5	4.000	105,7	Mode 5	4.000	105,7
WEA 04 N149/4.0-4.5 STE	Mode 5	4.000	105,7	Mode 5	4.000	105,7
WEA 05 N149/4.0-4.5 STE	Mode 5	4.000	105,7	Mode 5	4.000	105,7

Tabelle 11: Betriebsmodi und Schalleistungspegel der geplanten Windenergieanlagen (Zusatzbelastung)

* Schalleistungspegel $L_{wA,90}$ entspricht Herstellerangabe zzgl. 2,1 dB Zuschlag für den oberen Vertrauensbereich (vgl. Tabelle 4).

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

Während der Tageszeit (Sonntag) liegen die Beurteilungspegel der Zusatzbelastung an allen Immissionspunkten um mindestens 12 dB unter dem jeweiligen Immissionsrichtwert.

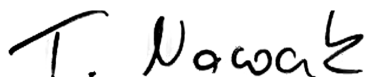
Die Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung für die Nachtzeit zeigen, dass der jeweils zulässige Immissionsrichtwert an einem Immissionspunkt um 1 dB und an allen weiteren um mindestens 6 dB unterschritten wird.

Aus Sicht des Schallimmissionsschutzes bestehen unter den dargestellten Bedingungen keine Bedenken gegen die Errichtung und den Betrieb der geplanten Windenergieanlagen im Mode 5 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. Dezember 2018

Bericht verfasst durch



Tanja Nowak (Dipl.-Ing.(FH))
(Sachbearbeiterin Schallschutz)

Geprüft und freigegeben durch



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

Anhang

Übersichtskarten

- Darstellung der Einwirkungsbereiche der geplanten Windenergieanlagen (1 Seite / A3)
- Windenergieanlagen und Immissionspunkte (1 Seite)

Datensatz (4 Seiten)

Berechnungsergebnisse

- Zusammenfassung (1 Seite)
- Schallimmissionsraster / Zusatzbelastung (1 Seite)
- Zusatzbelastung (6 Seiten)
- Schallimmissionsraster / Gesamtbelastung (1 Seite)
- Gesamtbelastung (7 Seiten)

Legende zu den Berechnungsergebnissen (1 Seite)

Schalltechnische Daten Nordex N149/4.0-4.5

- Oktav-Schalleistungspegel, Nordex Energy GmbH,
Bericht Nr. F008_270_A19_ML, Revision 00, 29.03.2018 (3 Seiten)

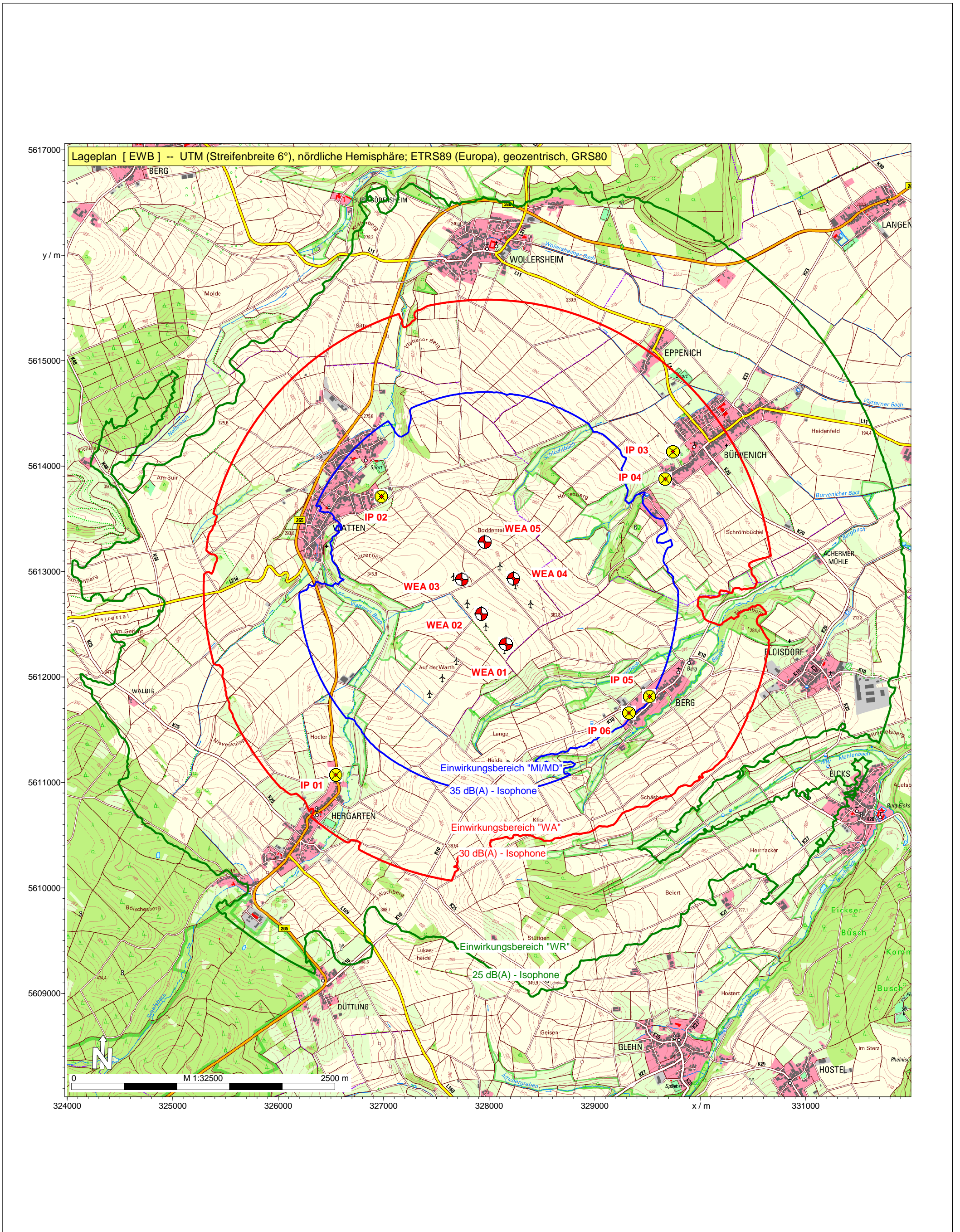
Literaturverzeichnis (3 Seiten)



Übersichtskarten

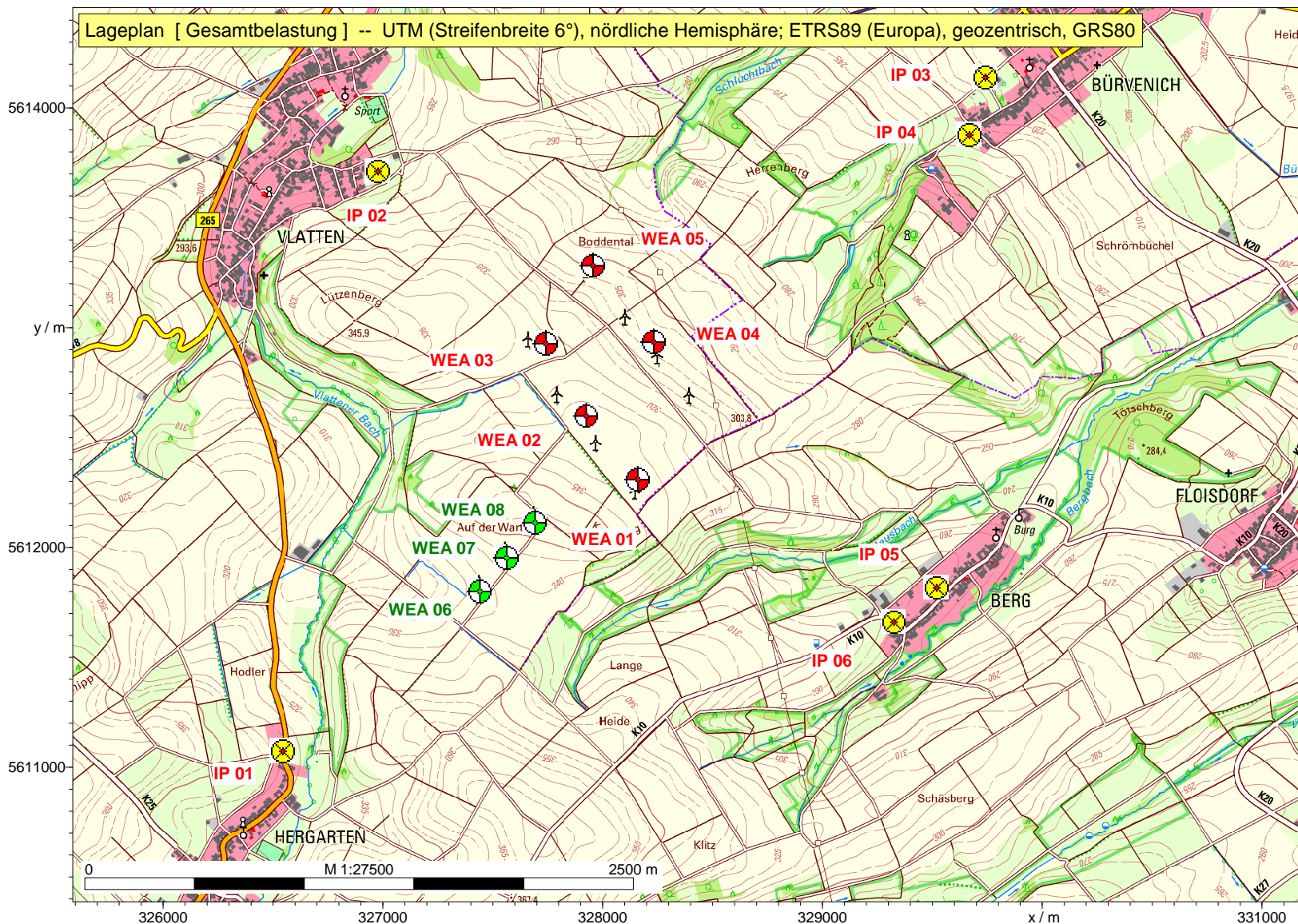
Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Standort: Heimbach-Vlatten
Übersichtskarte: Darstellung der Einwirkungsbereiche
der geplanten Windenergieanlagen



Standort: Heimbach-Vlatten

Übersichtskarte: Windenergieanlagen und Immissionspunkte





Datensatz

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

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

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

Emissionsspektren (Interne Datenbank)													
Name	S dB(A)	Typ		16 Hz	32 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
N149_STE_Mode 5_4000 kW_103,6 dB(A)	103,6	A	dB(A)			85,3	91,5	95,2	97,8	98,5	96,0	88,4	80,4
E-40/6.44_101,5_Referenz	101,5	A	dB(A)			81,2	89,6	93,8	96,0	95,5	93,5	89,5	78,6

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

Immissionspunkt (6)								Gesambelastung			
Bezeichnung	Gruppe	Richtwerte /dB(A)	Nutzung	T1	T2	T3					
		Geometrie: x /m	y /m	z(abs) /m		z(rel) /m					
IPkt001	IP 01 Kermeterstr. 2	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:	326542,00	5611075,00	342,00		5,00				
IPkt002	IP 02 Am Burgpark 11	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:	326974,00	5613715,00	286,16		5,00				
IPkt003	IP 03 WA Am Kopmann	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:	329740,00	5614142,00	223,02		5,00				
IPkt004	IP 04 Waldstr. 2	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:	329667,00	5613882,00	230,00		5,00				
IPkt005	IP 05 Gemünd.Str.27b	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:	329517,00	5611820,00	277,18		5,00				
IPkt006	IP 06 Gemünd.Str. 1	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:	329323,00	5611664,00	285,00		5,00				

Windenergieanlage (8)													Gesamtbelastung		
WEAI001	Bezeichnung		WEA 01 N149				Wirkradius /m				99999,00				
	Gruppe		WEA Planung				Lw (Tag) /dB(A)				105,71				
	Knotenzahl		1				Lw (Nacht) /dB(A)				105,71				
	Länge /m		---				Lw (Ruhe) /dB(A)				105,71				
	Länge /m (2D)		---				D0				0,00				
	Fläche /m²		---				Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
							Unsicherheiten aktiviert				Nein				
							Hohe Quelle				Ja				
							Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)				
	Emiss.-Variante				Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
	Tag		Emission		Referenz: N149_STE_Mode 5_4000 kW_103,6 dB(A)										
	Tag		Zuschlag /dB (A)			2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
			Lw /dB (A)		105,7	-	-	87,4	93,6	97,3	99,9	100,6	98,1	90,5	82,5
	Nacht		Emission		Referenz: N149_STE_Mode 5_4000 kW_103,6 dB(A)										
Nacht		Zuschlag /dB (A)			2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
		Lw /dB (A)		105,7	-	-	87,4	93,6	97,3	99,9	100,6	98,1	90,5	82,5	
Ruhe		Emission		Referenz: N149_STE_Mode 5_4000 kW_103,6 dB(A)											
Ruhe		Zuschlag /dB (A)			2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
		Lw /dB (A)		105,7	-	-	87,4	93,6	97,3	99,9	100,6	98,1	90,5	82,5	
Geometrie				Nr	x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m				
				Geometrie:		328157,00		5612313,00		459,48		125,00			
WEAI002	Bezeichnung		WEA 02 N149				Wirkradius /m				99999,00				
	Gruppe		WEA Planung				Lw (Tag) /dB(A)				105,71				
	Knotenzahl		1				Lw (Nacht) /dB(A)				105,71				
	Länge /m		---				Lw (Ruhe) /dB(A)				105,71				
	Länge /m (2D)		---				D0				0,00				
	Fläche /m²		---				Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
							Unsicherheiten aktiviert				Nein				
							Hohe Quelle				Ja				
							Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)				
	Emiss.-Variante				Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
	Tag		Emission		Referenz: N149_STE_Mode 5_4000 kW_103,6 dB(A)										
	Tag		Zuschlag /dB (A)			2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
			Lw /dB (A)		105,7	-	-	87,4	93,6	97,3	99,9	100,6	98,1	90,5	82,5
	Nacht		Emission		Referenz: N149_STE_Mode 5_4000 kW_103,6 dB(A)										
Nacht		Zuschlag /dB (A)			2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
		Lw /dB (A)		105,7	-	-	87,4	93,6	97,3	99,9	100,6	98,1	90,5	82,5	
Ruhe		Emission		Referenz: N149_STE_Mode 5_4000 kW_103,6 dB(A)											
Ruhe		Zuschlag /dB (A)			2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
		Lw /dB (A)		105,7	-	-	87,4	93,6	97,3	99,9	100,6	98,1	90,5	82,5	
Geometrie				Nr	x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m				
				Geometrie:		327922,00		5612602,00		457,26		125,00			
WEAI003	Bezeichnung		WEA 03 N149				Wirkradius /m				99999,00				
	Gruppe		WEA Planung				Lw (Tag) /dB(A)				105,71				
	Knotenzahl		1				Lw (Nacht) /dB(A)				105,71				
	Länge /m		---				Lw (Ruhe) /dB(A)				105,71				
	Länge /m (2D)		---				D0				0,00				
	Fläche /m²		---				Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
							Unsicherheiten aktiviert				Nein				
							Hohe Quelle				Ja				
							Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)				
	Emiss.-Variante				Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
	Tag		Emission		Referenz: N149_STE_Mode 5_4000 kW_103,6 dB(A)										
	Tag		Zuschlag /dB (A)			2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
			Lw /dB (A)		105,7	-	-	87,4	93,6	97,3	99,9	100,6	98,1	90,5	82,5
	Nacht		Emission		Referenz: N149_STE_Mode 5_4000 kW_103,6 dB(A)										
Nacht		Zuschlag /dB (A)			2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
		Lw /dB (A)		105,7	-	-	87,4	93,6	97,3	99,9	100,6	98,1	90,5	82,5	
Ruhe		Emission		Referenz: N149_STE_Mode 5_4000 kW_103,6 dB(A)											
Ruhe		Zuschlag /dB (A)			2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
		Lw /dB (A)		105,7	-	-	87,4	93,6	97,3	99,9	100,6	98,1	90,5	82,5	
Geometrie				Nr	x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m				
				Geometrie:		327738,00		5612930,00		447,59		125,00			
WEAI004	Bezeichnung		WEA 04 N149				Wirkradius /m				99999,00				
	Gruppe		WEA Planung				Lw (Tag) /dB(A)				105,71				
	Knotenzahl		1				Lw (Nacht) /dB(A)				105,71				
	Länge /m		---				Lw (Ruhe) /dB(A)				105,71				

Länge /m (2D)		---		D0		0,00						
Fläche /m²		---		Berechnungsgrundlage		ISO 9613-2 / Interimsverfahren						
				Unsicherheiten aktiviert		Nein						
				Hohe Quelle		Ja						
				Emission ist		Schallleistungspegel (Lw)						
Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Tag	Emission	Referenz: N149_STE_Mode 5_4000 kW_103,6 dB(A)										
Tag	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
	Lw /dB (A)	105,7	-	-	87,4	93,6	97,3	99,9	100,6	98,1	90,5	82,5
Nacht	Emission	Referenz: N149_STE_Mode 5_4000 kW_103,6 dB(A)										
Nacht	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
	Lw /dB (A)	105,7	-	-	87,4	93,6	97,3	99,9	100,6	98,1	90,5	82,5
Ruhe	Emission	Referenz: N149_STE_Mode 5_4000 kW_103,6 dB(A)										
Ruhe	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
	Lw /dB (A)	105,7	-	-	87,4	93,6	97,3	99,9	100,6	98,1	90,5	82,5
Geometrie		Nr		x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:		328228,00		5612939,00		431,80		125,00		
WEAI005	Bezeichnung	WEA 05 N149		Wirkradius /m		99999,00						
	Gruppe	WEA Planung		Lw (Tag) /dB(A)		105,71						
	Knotenzahl	1		Lw (Nacht) /dB(A)		105,71						
	Länge /m	---		Lw (Ruhe) /dB(A)		105,71						
	Länge /m (2D)	---		D0		0,00						
	Fläche /m²	---		Berechnungsgrundlage		ISO 9613-2 / Interimsverfahren						
				Unsicherheiten aktiviert		Nein						
				Hohe Quelle		Ja						
				Emission ist		Schallleistungspegel (Lw)						
Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Tag	Emission	Referenz: N149_STE_Mode 5_4000 kW_103,6 dB(A)										
Tag	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
	Lw /dB (A)	105,7	-	-	87,4	93,6	97,3	99,9	100,6	98,1	90,5	82,5
Nacht	Emission	Referenz: N149_STE_Mode 5_4000 kW_103,6 dB(A)										
Nacht	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
	Lw /dB (A)	105,7	-	-	87,4	93,6	97,3	99,9	100,6	98,1	90,5	82,5
Ruhe	Emission	Referenz: N149_STE_Mode 5_4000 kW_103,6 dB(A)										
Ruhe	Zuschlag /dB (A)		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
	Lw /dB (A)	105,7	-	-	87,4	93,6	97,3	99,9	100,6	98,1	90,5	82,5
Geometrie		Nr		x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:		327954,00		5613285,00		426,29		125,00		
WEAI006	Bezeichnung	WEA 06 E-40/6.44		Wirkradius /m		99999,00						
	Gruppe	weitere WEA		Lw (Tag) /dB(A)		101,52						
	Knotenzahl	1		Lw (Nacht) /dB(A)		101,52						
	Länge /m	---		Lw (Ruhe) /dB(A)		101,52						
	Länge /m (2D)	---		D0		0,00						
	Fläche /m²	---		Berechnungsgrundlage		ISO 9613-2 / Interimsverfahren						
				Unsicherheiten aktiviert		Nein						
				Hohe Quelle		Ja						
				Emission ist		Schallleistungspegel (Lw)						
Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Tag	Emission	Referenz: E-40/6.44_101,5_Referenz										
Tag	Lw /dB (A)	101,5	-	-	81,2	89,6	93,8	96,0	95,5	93,5	89,5	78,6
Nacht	Emission	Referenz: E-40/6.44_101,5_Referenz										
Nacht	Lw /dB (A)	101,5	-	-	81,2	89,6	93,8	96,0	95,5	93,5	89,5	78,6
Ruhe	Emission	Referenz: E-40/6.44_101,5_Referenz										
Ruhe	Lw /dB (A)	101,5	-	-	81,2	89,6	93,8	96,0	95,5	93,5	89,5	78,6
Geometrie		Nr		x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:		327438,00		5611803,00		389,46		58,00		
WEAI007	Bezeichnung	WEA 07 E-40/6.44		Wirkradius /m		99999,00						
	Gruppe	weitere WEA		Lw (Tag) /dB(A)		101,52						
	Knotenzahl	1		Lw (Nacht) /dB(A)		101,52						
	Länge /m	---		Lw (Ruhe) /dB(A)		101,52						
	Länge /m (2D)	---		D0		0,00						
	Fläche /m²	---		Berechnungsgrundlage		ISO 9613-2 / Interimsverfahren						
				Unsicherheiten aktiviert		Nein						
				Hohe Quelle		Ja						
				Emission ist		Schallleistungspegel (Lw)						
Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Tag	Emission	Referenz: E-40/6.44_101,5_Referenz										
Tag	Lw /dB (A)	101,5	-	-	81,2	89,6	93,8	96,0	95,5	93,5	89,5	78,6

	Nacht	Emission	Referenz: E-40/6.44_101,5_Referenz										
	Nacht	Lw /dB (A)	101,5	-	-	81,2	89,6	93,8	96,0	95,5	93,5	89,5	78,6
	Ruhe	Emission	Referenz: E-40/6.44_101,5_Referenz										
	Ruhe	Lw /dB (A)	101,5	-	-	81,2	89,6	93,8	96,0	95,5	93,5	89,5	78,6
	Geometrie				Nr		x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m
					Geometrie:		327559,00		5611957,00		401,22		58,00
WEAI008	Bezeichnung	WEA 08 E-40/6.44				Wirkradius /m				99999,00			
	Gruppe	weitere WEA				Lw (Tag) /dB(A)				101,52			
	Knotenzahl	1				Lw (Nacht) /dB(A)				101,52			
	Länge /m	---				Lw (Ruhe) /dB(A)				101,52			
	Länge /m (2D)	---				D0				0,00			
	Fläche /m²	---				Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 / Interimsverfahren			
						Unsicherheiten aktiviert				Nein			
						Hohe Quelle				Ja			
						Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)			
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
	Tag	Emission	Referenz: E-40/6.44_101,5_Referenz										
	Tag	Lw /dB (A)	101,5	-	-	81,2	89,6	93,8	96,0	95,5	93,5	89,5	78,6
	Nacht	Emission	Referenz: E-40/6.44_101,5_Referenz										
	Nacht	Lw /dB (A)	101,5	-	-	81,2	89,6	93,8	96,0	95,5	93,5	89,5	78,6
	Ruhe	Emission	Referenz: E-40/6.44_101,5_Referenz										
	Ruhe	Lw /dB (A)	101,5	-	-	81,2	89,6	93,8	96,0	95,5	93,5	89,5	78,6
	Geometrie				Nr		x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m
					Geometrie:		327689,00		5612117,00		412,45		58,00



Berechnungsergebnisse

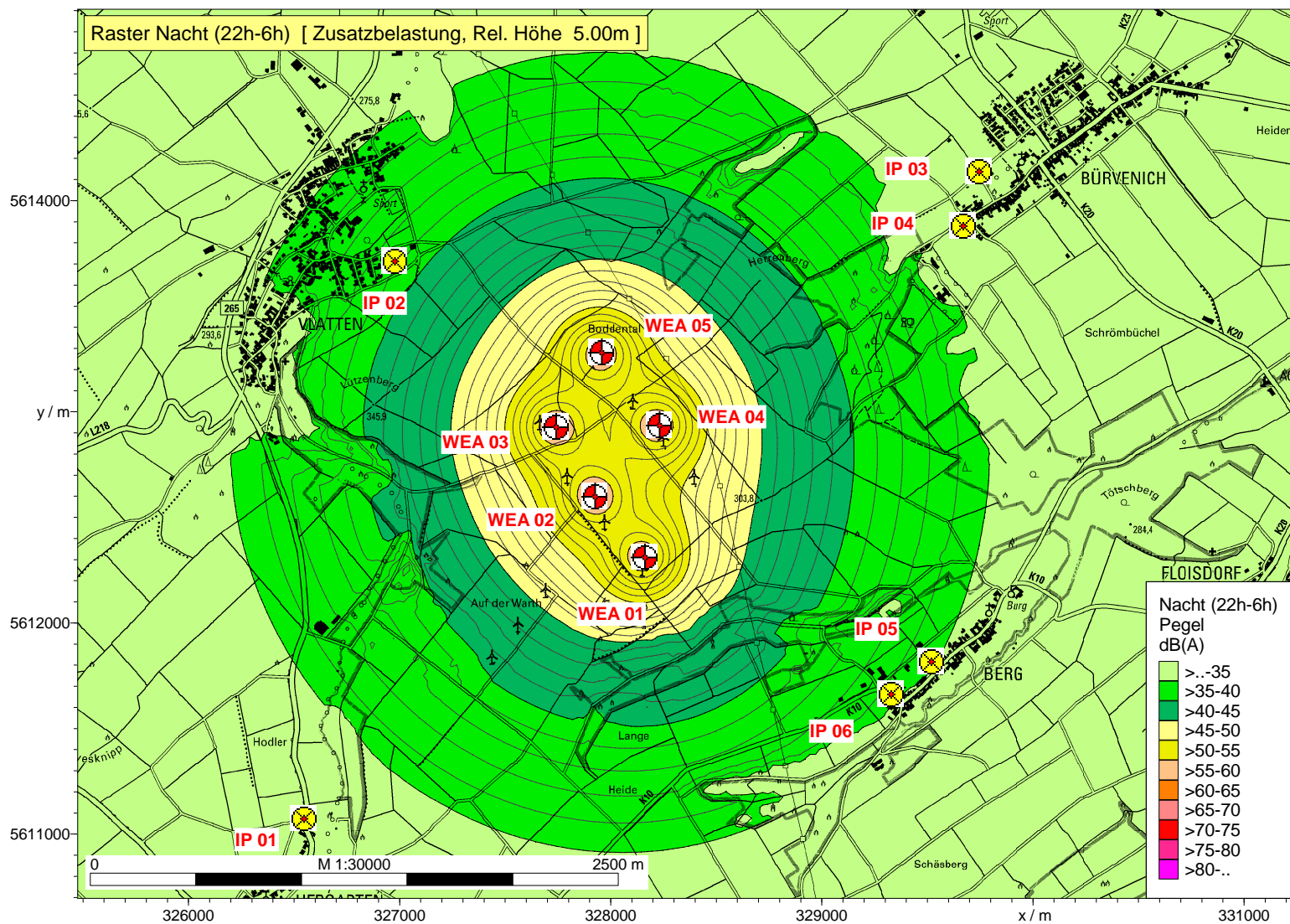
Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Kurze Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)					
Vorbelastung		Einstellung: Letzte direkte Eingabe					
		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 Kermeterstr. 2	60,0	32,3	60,0	32,3	45,0	32,3
IPkt002	IP 02 Am Burgpark 11	55,0	25,5	55,0	27,2	40,0	23,6
IPkt003	IP 03 WA Am Kopmann	55,0	20,0	55,0	21,7	40,0	18,1
IPkt004	IP 04 Waldstr. 2	55,0	20,3	55,0	22,0	40,0	18,4
IPkt005	IP 05 Gemünd.Str.27b	60,0	27,6	60,0	27,6	45,0	27,6
IPkt006	IP 06 Gemünd.Str. 1	60,0	28,2	60,0	28,2	45,0	28,2

Kurze Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)					
Zusatzbelastung		Einstellung: Letzte direkte Eingabe					
		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 Kermeterstr. 2	60,0	32,3	60,0	32,3	45,0	32,3
IPkt002	IP 02 Am Burgpark 11	55,0	40,7	55,0	42,4	40,0	38,8
IPkt003	IP 03 WA Am Kopmann	55,0	34,6	55,0	36,3	40,0	32,7
IPkt004	IP 04 Waldstr. 2	55,0	35,3	55,0	37,0	40,0	33,4
IPkt005	IP 05 Gemünd.Str.27b	60,0	35,1	60,0	35,1	45,0	35,1
IPkt006	IP 06 Gemünd.Str. 1	60,0	35,7	60,0	35,7	45,0	35,7

Kurze Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)					
Gesamtbelastung		Einstellung: Letzte direkte Eingabe					
		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 Kermeterstr. 2	60,0	35,3	60,0	35,3	45,0	35,3
IPkt002	IP 02 Am Burgpark 11	55,0	40,8	55,0	42,5	40,0	38,9
IPkt003	IP 03 WA Am Kopmann	55,0	34,8	55,0	36,4	40,0	32,8
IPkt004	IP 04 Waldstr. 2	55,0	35,5	55,0	37,2	40,0	33,5
IPkt005	IP 05 Gemünd.Str.27b	60,0	35,8	60,0	35,8	45,0	35,8
IPkt006	IP 06 Gemünd.Str. 1	60,0	36,4	60,0	36,4	45,0	36,4

Standort: Heimbach-Vlatten Schallimmissionsraster / Zusatzbelastung



Lange Liste - alle Details	Punktberechnung
Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (1998)
Zusatzbelastung	Einstellung: Letzte direkte Eingabe
	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 Kermeterstr. 2	326542,0	5611075,0	342,0	32,3

Quelle	Bezeichnung	Abstand	Frq	Lw,i	DC	DI	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Ddg	Abar	Cmet	Lr,i	Lr(IP)
-	-	/m	/Hz	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI001	WEA 01 N149	2038,3	16		0,0	0,0	77,2	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0		
WEAI001	WEA 01 N149	2038,3	32		0,0	0,0	77,2	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI001	WEA 01 N149	2038,3	63	113,6	0,0	0,0	77,2	0,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,2	
WEAI001	WEA 01 N149	2038,3	125	109,7	0,0	0,0	77,2	0,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,7	
WEAI001	WEA 01 N149	2038,3	250	105,9	0,0	0,0	77,2	2,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,6	
WEAI001	WEA 01 N149	2038,3	500	103,1	0,0	0,0	77,2	3,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	
WEAI001	WEA 01 N149	2038,3	1000	100,6	0,0	0,0	77,2	7,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,0	
WEAI001	WEA 01 N149	2038,3	2000	96,9	0,0	0,0	77,2	19,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	
WEAI001	WEA 01 N149	2038,3	4000	89,5	0,0	0,0	77,2	66,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-51,5	
WEAI001	WEA 01 N149	2038,3	8000	83,6	0,0	0,0	77,2	238,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-228,9	
WEAI002	WEA 02 N149	2061,4	16		0,0	0,0	77,3	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0		
WEAI002	WEA 02 N149	2061,4	32		0,0	0,0	77,3	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI002	WEA 02 N149	2061,4	63	113,6	0,0	0,0	77,3	0,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,1	
WEAI002	WEA 02 N149	2061,4	125	109,7	0,0	0,0	77,3	0,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,6	
WEAI002	WEA 02 N149	2061,4	250	105,9	0,0	0,0	77,3	2,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,5	
WEAI002	WEA 02 N149	2061,4	500	103,1	0,0	0,0	77,3	4,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,8	
WEAI002	WEA 02 N149	2061,4	1000	100,6	0,0	0,0	77,3	7,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,8	
WEAI002	WEA 02 N149	2061,4	2000	96,9	0,0	0,0	77,3	19,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	
WEAI002	WEA 02 N149	2061,4	4000	89,5	0,0	0,0	77,3	67,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-52,4	
WEAI002	WEA 02 N149	2061,4	8000	83,6	0,0	0,0	77,3	241,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-231,7	
WEAI003	WEA 03 N149	2209,7	16		0,0	0,0	77,9	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0		
WEAI003	WEA 03 N149	2209,7	32		0,0	0,0	77,9	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI003	WEA 03 N149	2209,7	63	113,6	0,0	0,0	77,9	0,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,4	
WEAI003	WEA 03 N149	2209,7	125	109,7	0,0	0,0	77,9	0,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,9	
WEAI003	WEA 03 N149	2209,7	250	105,9	0,0	0,0	77,9	2,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,7	
WEAI003	WEA 03 N149	2209,7	500	103,1	0,0	0,0	77,9	4,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,0	
WEAI003	WEA 03 N149	2209,7	1000	100,6	0,0	0,0	77,9	8,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,6	
WEAI003	WEA 03 N149	2209,7	2000	96,9	0,0	0,0	77,9	21,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	
WEAI003	WEA 03 N149	2209,7	4000	89,5	0,0	0,0	77,9	72,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-57,8	
WEAI003	WEA 03 N149	2209,7	8000	83,6	0,0	0,0	77,9	258,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-249,6	
WEAI004	WEA 04 N149	2515,0	16		0,0	0,0	79,0	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0		
WEAI004	WEA 04 N149	2515,0	32		0,0	0,0	79,0	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI004	WEA 04 N149	2515,0	63	113,6	0,0	0,0	79,0	0,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,3	
WEAI004	WEA 04 N149	2515,0	125	109,7	0,0	0,0	79,0	1,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,7	
WEAI004	WEA 04 N149	2515,0	250	105,9	0,0	0,0	79,0	2,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,3	
WEAI004	WEA 04 N149	2515,0	500	103,1	0,0	0,0	79,0	4,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,2	
WEAI004	WEA 04 N149	2515,0	1000	100,6	0,0	0,0	79,0	9,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,4	
WEAI004	WEA 04 N149	2515,0	2000	96,9	0,0	0,0	79,0	24,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,4	
WEAI004	WEA 04 N149	2515,0	4000	89,5	0,0	0,0	79,0	82,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-68,9	
WEAI004	WEA 04 N149	2515,0	8000	83,6	0,0	0,0	79,0	294,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-286,4	
WEAI005	WEA 05 N149	2623,9	16		0,0	0,0	79,4	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0		
WEAI005	WEA 05 N149	2623,9	32		0,0	0,0	79,4	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI005	WEA 05 N149	2623,9	63	113,6	0,0	0,0	79,4	0,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,9	45,3
WEAI005	WEA 05 N149	2623,9	125	109,7	0,0	0,0	79,4	1,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,2	40,7
WEAI005	WEA 05 N149	2623,9	250	105,9	0,0	0,0	79,4	2,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,8	35,5
WEAI005	WEA 05 N149	2623,9	500	103,1	0,0	0,0	79,4	5,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,7	30,7
WEAI005	WEA 05 N149	2623,9	1000	100,6	0,0	0,0	79,4	9,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,6	24,4
WEAI005	WEA 05 N149	2623,9	2000	96,9	0,0	0,0	79,4	25,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-4,8	7,6
WEAI005	WEA 05 N149	2623,9	4000	89,5	0,0	0,0	79,4	86,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-72,9	-48,3
WEAI005	WEA 05 N149	2623,9	8000	83,6	0,0	0,0	79,4	306,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-299,5	

	IPkt	IPkt: Bezeichnung	IPkt: IP_x	IPkt: IP_y	IPkt: IP_z	Lr(IP)
-	-	-	/m	/m	/m	/dB
2	IPkt002	IP 02 Am Burgpark 11	326974,0	5613715,0	286,2	38,8

Quelle	Bezeichnung	Abstand	Frq	Lw,i	DC	DI	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahaus	Ddg	Abar	Cmet	Lr,i	Lr(IP)
-	-	/m	/Hz	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI001	WEA 01 N149	1842,6	16		0,0	0,0	76,3	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0		
WEAI001	WEA 01 N149	1842,6	32		0,0	0,0	76,3	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0		
WEAI001	WEA 01 N149	1842,6	63	113,6	0,0	0,0	76,3	0,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,1	
WEAI001	WEA 01 N149	1842,6	125	109,7	0,0	0,0	76,3	0,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,6	
WEAI001	WEA 01 N149	1842,6	250	105,9	0,0	0,0	76,3	1,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,7	
WEAI001	WEA 01 N149	1842,6	500	103,1	0,0	0,0	76,3	3,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,2	
WEAI001	WEA 01 N149	1842,6	1000	100,6	0,0	0,0	76,3	6,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,6	
WEAI001	WEA 01 N149	1842,6	2000	96,9	0,0	0,0	76,3	17,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,8	
WEAI001	WEA 01 N149	1842,6	4000	89,5	0,0	0,0	76,3	60,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-44,2	
WEAI001	WEA 01 N149	1842,6	8000	83,6	0,0	0,0	76,3	215,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-205,1	
WEAI002	WEA 02 N149	1472,0	16		0,0	0,0	74,4	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0		
WEAI002	WEA 02 N149	1472,0	32		0,0	0,0	74,4	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0		
WEAI002	WEA 02 N149	1472,0	63	113,6	0,0	0,0	74,4	0,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,1	
WEAI002	WEA 02 N149	1472,0	125	109,7	0,0	0,0	74,4	0,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,7	
WEAI002	WEA 02 N149	1472,0	250	105,9	0,0	0,0	74,4	1,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,0	
WEAI002	WEA 02 N149	1472,0	500	103,1	0,0	0,0	74,4	2,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,9	
WEAI002	WEA 02 N149	1472,0	1000	100,6	0,0	0,0	74,4	5,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,9	
WEAI002	WEA 02 N149	1472,0	2000	96,9	0,0	0,0	74,4	14,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,3	
WEAI002	WEA 02 N149	1472,0	4000	89,5	0,0	0,0	74,4	48,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-30,1	
WEAI002	WEA 02 N149	1472,0	8000	83,6	0,0	0,0	74,4	172,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-159,8	
WEAI003	WEA 03 N149	1107,2	16		0,0	0,0	71,9	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	2,9	0,0		
WEAI003	WEA 03 N149	1107,2	32		0,0	0,0	71,9	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI003	WEA 03 N149	1107,2	63	113,6	0,0	0,0	71,9	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,6	
WEAI003	WEA 03 N149	1107,2	125	109,7	0,0	0,0	71,9	0,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,4	
WEAI003	WEA 03 N149	1107,2	250	105,9	0,0	0,0	71,9	1,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,9	
WEAI003	WEA 03 N149	1107,2	500	103,1	0,0	0,0	71,9	2,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,1	
WEAI003	WEA 03 N149	1107,2	1000	100,6	0,0	0,0	71,9	4,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,7	
WEAI003	WEA 03 N149	1107,2	2000	96,9	0,0	0,0	71,9	10,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,3	
WEAI003	WEA 03 N149	1107,2	4000	89,5	0,0	0,0	71,9	36,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-15,7	
WEAI003	WEA 03 N149	1107,2	8000	83,6	0,0	0,0	71,9	129,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-114,7	
WEAI004	WEA 04 N149	1481,9	16		0,0	0,0	74,4	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0		
WEAI004	WEA 04 N149	1481,9	32		0,0	0,0	74,4	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI004	WEA 04 N149	1481,9	63	113,6	0,0	0,0	74,4	0,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,0	
WEAI004	WEA 04 N149	1481,9	125	109,7	0,0	0,0	74,4	0,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,7	
WEAI004	WEA 04 N149	1481,9	250	105,9	0,0	0,0	74,4	1,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,9	
WEAI004	WEA 04 N149	1481,9	500	103,1	0,0	0,0	74,4	2,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,8	
WEAI004	WEA 04 N149	1481,9	1000	100,6	0,0	0,0	74,4	5,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,8	
WEAI004	WEA 04 N149	1481,9	2000	96,9	0,0	0,0	74,4	14,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,2	
WEAI004	WEA 04 N149	1481,9	4000	89,5	0,0	0,0	74,4	48,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-30,5	
WEAI004	WEA 04 N149	1481,9	8000	83,6	0,0	0,0	74,4	173,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-161,1	
WEAI005	WEA 05 N149	1079,3	16		0,0	0,0	71,7	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0		
WEAI005	WEA 05 N149	1079,3	32		0,0	0,0	71,7	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI005	WEA 05 N149	1079,3	63	113,6	0,0	0,0	71,7	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,8	50,0
WEAI005	WEA 05 N149	1079,3	125	109,7	0,0	0,0	71,7	0,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,6	45,8
WEAI005	WEA 05 N149	1079,3	250	105,9	0,0	0,0	71,7	1,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,1	41,2
WEAI005	WEA 05 N149	1079,3	500	103,1	0,0	0,0	71,7	2,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,4	37,2
WEAI005	WEA 05 N149	1079,3	1000	100,6	0,0	0,0	71,7	3,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,0	32,6
WEAI005	WEA 05 N149	1079,3	2000	96,9	0,0	0,0	71,7	10,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,8	21,6
WEAI005	WEA 05 N149	1079,3	4000	89,5	0,0	0,0	71,7	35,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-14,5	-11,9
WEAI005	WEA 05 N149	1079,3	8000	83,6	0,0	0,0	71,7	126,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-111,2	

	IPkt	IPkt: Bezeichnung	IPkt: IP_x	IPkt: IP_y	IPkt: IP_z	Lr(IP)
-	-	-	/m	/m	/m	/dB
3	IPkt003	IP 03 WA Am Kopmann	329740,0	5614142,0	223,0	32,7

Quelle	Bezeichnung	Abstand	Frq	Lw,i	DC	DI	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahaus	Ddg	Abar	Cmet	Lr,i	Lr(IP)
-	-	/m	/Hz	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI001	WEA 01 N149	2430,4	16		0,0	0,0	78,7	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0		
WEAI001	WEA 01 N149	2430,4	32		0,0	0,0	78,7	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0		
WEAI001	WEA 01 N149	2430,4	63	113,6	0,0	0,0	78,7	0,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,6	
WEAI001	WEA 01 N149	2430,4	125	109,7	0,0	0,0	78,7	1,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,0	
WEAI001	WEA 01 N149	2430,4	250	105,9	0,0	0,0	78,7	2,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,7	
WEAI001	WEA 01 N149	2430,4	500	103,1	0,0	0,0	78,7	4,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,7	
WEAI001	WEA 01 N149	2430,4	1000	100,6	0,0	0,0	78,7	8,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0	
WEAI001	WEA 01 N149	2430,4	2000	96,9	0,0	0,0	78,7	23,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,3	
WEAI001	WEA 01 N149	2430,4	4000	89,5	0,0	0,0	78,7	79,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-65,9	
WEAI001	WEA 01 N149	2430,4	8000	83,6	0,0	0,0	78,7	284,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-276,2	
WEAI002	WEA 02 N149	2394,1	16		0,0	0,0	78,6	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0		
WEAI002	WEA 02 N149	2394,1	32		0,0	0,0	78,6	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0		
WEAI002	WEA 02 N149	2394,1	63	113,6	0,0	0,0	78,6	0,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,7	
WEAI002	WEA 02 N149	2394,1	125	109,7	0,0	0,0	78,6	1,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,1	
WEAI002	WEA 02 N149	2394,1	250	105,9	0,0	0,0	78,6	2,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,8	
WEAI002	WEA 02 N149	2394,1	500	103,1	0,0	0,0	78,6	4,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,9	
WEAI002	WEA 02 N149	2394,1	1000	100,6	0,0	0,0	78,6	8,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,3	
WEAI002	WEA 02 N149	2394,1	2000	96,9	0,0	0,0	78,6	23,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,8	
WEAI002	WEA 02 N149	2394,1	4000	89,5	0,0	0,0	78,6	78,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-64,6	
WEAI002	WEA 02 N149	2394,1	8000	83,6	0,0	0,0	78,6	279,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-271,9	
WEAI003	WEA 03 N149	2351,0	16		0,0	0,0	78,4	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0		
WEAI003	WEA 03 N149	2351,0	32		0,0	0,0	78,4	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0		
WEAI003	WEA 03 N149	2351,0	63	113,6	0,0	0,0	78,4	0,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,9	
WEAI003	WEA 03 N149	2351,0	125	109,7	0,0	0,0	78,4	1,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	
WEAI003	WEA 03 N149	2351,0	250	105,9	0,0	0,0	78,4	2,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,0	
WEAI003	WEA 03 N149	2351,0	500	103,1	0,0	0,0	78,4	4,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,1	
WEAI003	WEA 03 N149	2351,0	1000	100,6	0,0	0,0	78,4	8,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,6	
WEAI003	WEA 03 N149	2351,0	2000	96,9	0,0	0,0	78,4	22,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,2	
WEAI003	WEA 03 N149	2351,0	4000	89,5	0,0	0,0	78,4	77,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-63,0	
WEAI003	WEA 03 N149	2351,0	8000	83,6	0,0	0,0	78,4	274,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-266,7	
WEAI004	WEA 04 N149	1943,4	16		0,0	0,0	76,8	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0		
WEAI004	WEA 04 N149	1943,4	32		0,0	0,0	76,8	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0		
WEAI004	WEA 04 N149	1943,4	63	113,6	0,0	0,0	76,8	0,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,6	
WEAI004	WEA 04 N149	1943,4	125	109,7	0,0	0,0	76,8	0,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,1	
WEAI004	WEA 04 N149	1943,4	250	105,9	0,0	0,0	76,8	2,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,1	
WEAI004	WEA 04 N149	1943,4	500	103,1	0,0	0,0	76,8	3,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,6	
WEAI004	WEA 04 N149	1943,4	1000	100,6	0,0	0,0	76,8	7,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,7	
WEAI004	WEA 04 N149	1943,4	2000	96,9	0,0	0,0	76,8	18,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	
WEAI004	WEA 04 N149	1943,4	4000	89,5	0,0	0,0	76,8	63,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-48,0	
WEAI004	WEA 04 N149	1943,4	8000	83,6	0,0	0,0	76,8	227,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-217,4	
WEAI005	WEA 05 N149	1991,4	16		0,0	0,0	77,0	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0		
WEAI005	WEA 05 N149	1991,4	32		0,0	0,0	77,0	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0		
WEAI005	WEA 05 N149	1991,4	63	113,6	0,0	0,0	77,0	0,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,4	45,5
WEAI005	WEA 05 N149	1991,4	125	109,7	0,0	0,0	77,0	0,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,9	41,0
WEAI005	WEA 05 N149	1991,4	250	105,9	0,0	0,0	77,0	2,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,8	35,8
WEAI005	WEA 05 N149	1991,4	500	103,1	0,0	0,0	77,0	3,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,3	31,1
WEAI005	WEA 05 N149	1991,4	1000	100,6	0,0	0,0	77,0	7,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,3	24,9
WEAI005	WEA 05 N149	1991,4	2000	96,9	0,0	0,0	77,0	19,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	8,5
WEAI005	WEA 05 N149	1991,4	4000	89,5	0,0	0,0	77,0	65,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-49,8	-45,6
WEAI005	WEA 05 N149	1991,4	8000	83,6	0,0	0,0	77,0	232,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-223,2	

	IPkt	IPkt: Bezeichnung	IPkt: IP_x	IPkt: IP_y	IPkt: IP_z	Lr(IP)
-	-	-	/m	/m	/m	/dB
4	IPkt004	IP 04 Waldstr. 2	329667,0	5613882,0	230,0	33,4

Quelle	Bezeichnung	Abstand	Frq	Lw,i	DC	DI	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahaus	Ddg	Abar	Cmet	Lr,i	Lr(IP)
-	-	/m	/Hz	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI001	WEA 01 N149	2189,6	16		0,0	0,0	77,8	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0		
WEAI001	WEA 01 N149	2189,6	32		0,0	0,0	77,8	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0		
WEAI001	WEA 01 N149	2189,6	63	113,6	0,0	0,0	77,8	0,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	33,8	
WEAI001	WEA 01 N149	2189,6	125	109,7	0,0	0,0	77,8	0,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	29,2	
WEAI001	WEA 01 N149	2189,6	250	105,9	0,0	0,0	77,8	2,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,7	0,0	24,1	
WEAI001	WEA 01 N149	2189,6	500	103,1	0,0	0,0	77,8	4,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,7	0,0	19,3	
WEAI001	WEA 01 N149	2189,6	1000	100,6	0,0	0,0	77,8	8,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,7	0,0	13,1	
WEAI001	WEA 01 N149	2189,6	2000	96,9	0,0	0,0	77,8	21,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,6	0,0	-3,7	
WEAI001	WEA 01 N149	2189,6	4000	89,5	0,0	0,0	77,8	71,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,4	0,0	-61,5	
WEAI001	WEA 01 N149	2189,6	8000	83,6	0,0	0,0	77,8	256,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	-251,2	
WEAI002	WEA 02 N149	2176,0	16		0,0	0,0	77,8	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI002	WEA 02 N149	2176,0	32		0,0	0,0	77,8	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI002	WEA 02 N149	2176,0	63	113,6	0,0	0,0	77,8	0,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,6	
WEAI002	WEA 02 N149	2176,0	125	109,7	0,0	0,0	77,8	0,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,1	
WEAI002	WEA 02 N149	2176,0	250	105,9	0,0	0,0	77,8	2,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,9	
WEAI002	WEA 02 N149	2176,0	500	103,1	0,0	0,0	77,8	4,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,2	
WEAI002	WEA 02 N149	2176,0	1000	100,6	0,0	0,0	77,8	8,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,9	
WEAI002	WEA 02 N149	2176,0	2000	96,9	0,0	0,0	77,8	21,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	
WEAI002	WEA 02 N149	2176,0	4000	89,5	0,0	0,0	77,8	71,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-56,6	
WEAI002	WEA 02 N149	2176,0	8000	83,6	0,0	0,0	77,8	254,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-245,5	
WEAI003	WEA 03 N149	2162,1	16		0,0	0,0	77,7	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI003	WEA 03 N149	2162,1	32		0,0	0,0	77,7	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI003	WEA 03 N149	2162,1	63	113,6	0,0	0,0	77,7	0,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,6	
WEAI003	WEA 03 N149	2162,1	125	109,7	0,0	0,0	77,7	0,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,1	
WEAI003	WEA 03 N149	2162,1	250	105,9	0,0	0,0	77,7	2,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,9	
WEAI003	WEA 03 N149	2162,1	500	103,1	0,0	0,0	77,7	4,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,2	
WEAI003	WEA 03 N149	2162,1	1000	100,6	0,0	0,0	77,7	7,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	
WEAI003	WEA 03 N149	2162,1	2000	96,9	0,0	0,0	77,7	20,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	
WEAI003	WEA 03 N149	2162,1	4000	89,5	0,0	0,0	77,7	70,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-56,1	
WEAI003	WEA 03 N149	2162,1	8000	83,6	0,0	0,0	77,7	252,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-243,9	
WEAI004	WEA 04 N149	1732,3	16		0,0	0,0	75,8	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI004	WEA 04 N149	1732,3	32		0,0	0,0	75,8	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI004	WEA 04 N149	1732,3	63	113,6	0,0	0,0	75,8	0,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,6	
WEAI004	WEA 04 N149	1732,3	125	109,7	0,0	0,0	75,8	0,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,2	
WEAI004	WEA 04 N149	1732,3	250	105,9	0,0	0,0	75,8	1,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,3	
WEAI004	WEA 04 N149	1732,3	500	103,1	0,0	0,0	75,8	3,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,0	
WEAI004	WEA 04 N149	1732,3	1000	100,6	0,0	0,0	75,8	6,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,5	
WEAI004	WEA 04 N149	1732,3	2000	96,9	0,0	0,0	75,8	16,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,4	
WEAI004	WEA 04 N149	1732,3	4000	89,5	0,0	0,0	75,8	56,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-40,1	
WEAI004	WEA 04 N149	1732,3	8000	83,6	0,0	0,0	75,8	202,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-191,7	
WEAI005	WEA 05 N149	1824,6	16		0,0	0,0	76,2	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI005	WEA 05 N149	1824,6	32		0,0	0,0	76,2	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI005	WEA 05 N149	1824,6	63	113,6	0,0	0,0	76,2	0,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,2	45,9
WEAI005	WEA 05 N149	1824,6	125	109,7	0,0	0,0	76,2	0,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,7	41,4
WEAI005	WEA 05 N149	1824,6	250	105,9	0,0	0,0	76,2	1,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,8	36,4
WEAI005	WEA 05 N149	1824,6	500	103,1	0,0	0,0	76,2	3,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,4	31,9
WEAI005	WEA 05 N149	1824,6	1000	100,6	0,0	0,0	76,2	6,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,7	26,1
WEAI005	WEA 05 N149	1824,6	2000	96,9	0,0	0,0	76,2	17,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	11,0
WEAI005	WEA 05 N149	1824,6	4000	89,5	0,0	0,0	76,2	59,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-43,5	-38,3
WEAI005	WEA 05 N149	1824,6	8000	83,6	0,0	0,0	76,2	213,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-202,9	

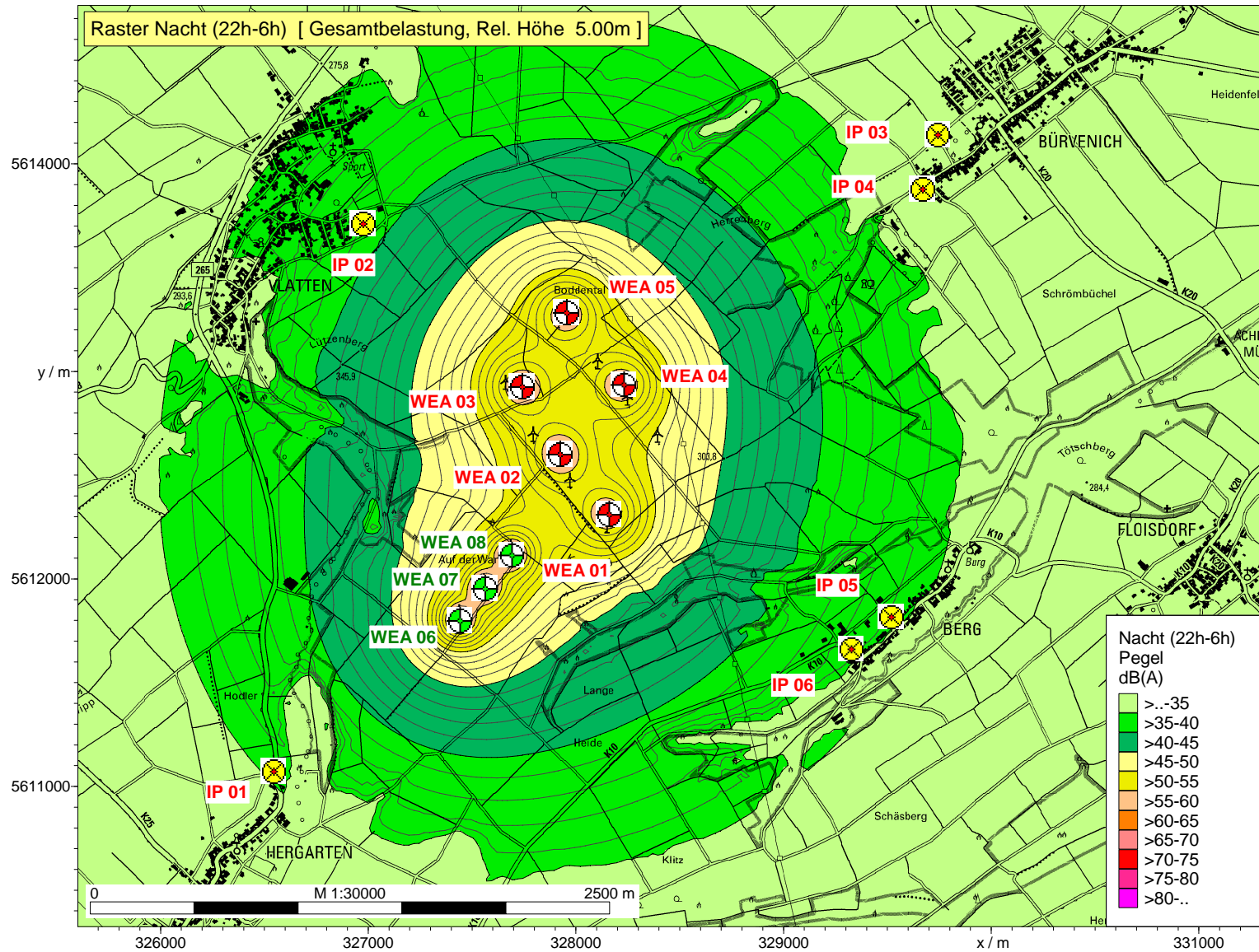
	IPkt	IPkt: Bezeichnung	IPkt: IP_x	IPkt: IP_y	IPkt: IP_z	Lr(IP)
-	-	-	/m	/m	/m	/dB
5	IPkt005	IP 05 Gemünd.Str.27b	329517,0	5611820,0	277,2	35,1

Quelle	Bezeichnung	Abstand	Frq	Lw,i	DC	DI	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahaus	Ddg	Abar	Cmet	Lr,i	Lr(IP)
-	-	/m	/Hz	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI001	WEA 01 N149	1458,0	16		0,0	0,0	74,3	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI001	WEA 01 N149	1458,0	32		0,0	0,0	74,3	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI001	WEA 01 N149	1458,0	63	113,6	0,0	0,0	74,3	0,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,1	
WEAI001	WEA 01 N149	1458,0	125	109,7	0,0	0,0	74,3	0,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,8	
WEAI001	WEA 01 N149	1458,0	250	105,9	0,0	0,0	74,3	1,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,1	
WEAI001	WEA 01 N149	1458,0	500	103,1	0,0	0,0	74,3	2,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,0	
WEAI001	WEA 01 N149	1458,0	1000	100,6	0,0	0,0	74,3	5,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,0	
WEAI001	WEA 01 N149	1458,0	2000	96,9	0,0	0,0	74,3	14,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5	
WEAI001	WEA 01 N149	1458,0	4000	89,5	0,0	0,0	74,3	47,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-29,6	
WEAI001	WEA 01 N149	1458,0	8000	83,6	0,0	0,0	74,3	170,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-158,1	
WEAI002	WEA 02 N149	1785,5	16		0,0	0,0	76,0	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,1	0,0		
WEAI002	WEA 02 N149	1785,5	32		0,0	0,0	76,0	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0		
WEAI002	WEA 02 N149	1785,5	63	113,6	0,0	0,0	76,0	0,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	39,0	
WEAI002	WEA 02 N149	1785,5	125	109,7	0,0	0,0	76,0	0,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,9	
WEAI002	WEA 02 N149	1785,5	250	105,9	0,0	0,0	76,0	1,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,0	
WEAI002	WEA 02 N149	1785,5	500	103,1	0,0	0,0	76,0	3,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,6	
WEAI002	WEA 02 N149	1785,5	1000	100,6	0,0	0,0	76,0	6,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	
WEAI002	WEA 02 N149	1785,5	2000	96,9	0,0	0,0	76,0	17,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	
WEAI002	WEA 02 N149	1785,5	4000	89,5	0,0	0,0	76,0	58,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-42,1	
WEAI002	WEA 02 N149	1785,5	8000	83,6	0,0	0,0	76,0	208,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-198,2	
WEAI003	WEA 03 N149	2103,8	16		0,0	0,0	77,5	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,3	0,0		
WEAI003	WEA 03 N149	2103,8	32		0,0	0,0	77,5	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0		
WEAI003	WEA 03 N149	2103,8	63	113,6	0,0	0,0	77,5	0,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0	36,6	
WEAI003	WEA 03 N149	2103,8	125	109,7	0,0	0,0	77,5	0,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,4	
WEAI003	WEA 03 N149	2103,8	250	105,9	0,0	0,0	77,5	2,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,2	
WEAI003	WEA 03 N149	2103,8	500	103,1	0,0	0,0	77,5	4,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,6	
WEAI003	WEA 03 N149	2103,8	1000	100,6	0,0	0,0	77,5	7,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,4	
WEAI003	WEA 03 N149	2103,8	2000	96,9	0,0	0,0	77,5	20,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	
WEAI003	WEA 03 N149	2103,8	4000	89,5	0,0	0,0	77,5	69,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-53,9	
WEAI003	WEA 03 N149	2103,8	8000	83,6	0,0	0,0	77,5	245,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-236,8	
WEAI004	WEA 04 N149	1713,9	16		0,0	0,0	75,7	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,2	0,0		
WEAI004	WEA 04 N149	1713,9	32		0,0	0,0	75,7	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0		
WEAI004	WEA 04 N149	1713,9	63	113,6	0,0	0,0	75,7	0,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0	38,9	
WEAI004	WEA 04 N149	1713,9	125	109,7	0,0	0,0	75,7	0,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,3	
WEAI004	WEA 04 N149	1713,9	250	105,9	0,0	0,0	75,7	1,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,4	
WEAI004	WEA 04 N149	1713,9	500	103,1	0,0	0,0	75,7	3,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,1	
WEAI004	WEA 04 N149	1713,9	1000	100,6	0,0	0,0	75,7	6,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,7	
WEAI004	WEA 04 N149	1713,9	2000	96,9	0,0	0,0	75,7	16,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	
WEAI004	WEA 04 N149	1713,9	4000	89,5	0,0	0,0	75,7	56,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-39,4	
WEAI004	WEA 04 N149	1713,9	8000	83,6	0,0	0,0	75,7	200,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-189,5	
WEAI005	WEA 05 N149	2147,4	16		0,0	0,0	77,6	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,3	0,0		
WEAI005	WEA 05 N149	2147,4	32		0,0	0,0	77,6	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	3,8	0,0		
WEAI005	WEA 05 N149	2147,4	63	113,6	0,0	0,0	77,6	0,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	36,1	46,1
WEAI005	WEA 05 N149	2147,4	125	109,7	0,0	0,0	77,6	0,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,2	42,9
WEAI005	WEA 05 N149	2147,4	250	105,9	0,0	0,0	77,6	2,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,0	38,0
WEAI005	WEA 05 N149	2147,4	500	103,1	0,0	0,0	77,6	4,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,3	33,7
WEAI005	WEA 05 N149	2147,4	1000	100,6	0,0	0,0	77,6	7,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,1	28,2
WEAI005	WEA 05 N149	2147,4	2000	96,9	0,0	0,0	77,6	20,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	14,4
WEAI005	WEA 05 N149	2147,4	4000	89,5	0,0	0,0	77,6	70,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-55,5	-28,9
WEAI005	WEA 05 N149	2147,4	8000	83,6	0,0	0,0	77,6	251,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-242,1	

	IPkt	IPkt: Bezeichnung	IPkt: IP_x	IPkt: IP_y	IPkt: IP_z	Lr(IP)
-	-	-	/m	/m	/m	/dB
6	IPkt006	IP 06 Gemünd.Str. 1	329323,0	5611664,0	285,0	35,7

Quelle	Bezeichnung	Abstand	Frq	Lw,i	DC	DI	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahaus	Ddg	Abar	Cmet	Lr,i	Lr(IP)
-	-	/m	/Hz	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI001	WEA 01 N149	1345,8	16		0,0	0,0	73,6	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI001	WEA 01 N149	1345,8	32		0,0	0,0	73,6	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI001	WEA 01 N149	1345,8	63	113,6	0,0	0,0	73,6	0,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,9	
WEAI001	WEA 01 N149	1345,8	125	109,7	0,0	0,0	73,6	0,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,6	
WEAI001	WEA 01 N149	1345,8	250	105,9	0,0	0,0	73,6	1,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,9	
WEAI001	WEA 01 N149	1345,8	500	103,1	0,0	0,0	73,6	2,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,9	
WEAI001	WEA 01 N149	1345,8	1000	100,6	0,0	0,0	73,6	4,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,1	
WEAI001	WEA 01 N149	1345,8	2000	96,9	0,0	0,0	73,6	13,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	
WEAI001	WEA 01 N149	1345,8	4000	89,5	0,0	0,0	73,6	44,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-25,2	
WEAI001	WEA 01 N149	1345,8	8000	83,6	0,0	0,0	73,6	157,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-144,3	
WEAI002	WEA 02 N149	1694,8	16		0,0	0,0	75,6	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI002	WEA 02 N149	1694,8	32		0,0	0,0	75,6	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI002	WEA 02 N149	1694,8	63	113,6	0,0	0,0	75,6	0,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,8	
WEAI002	WEA 02 N149	1694,8	125	109,7	0,0	0,0	75,6	0,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,4	
WEAI002	WEA 02 N149	1694,8	250	105,9	0,0	0,0	75,6	1,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,5	
WEAI002	WEA 02 N149	1694,8	500	103,1	0,0	0,0	75,6	3,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,3	
WEAI002	WEA 02 N149	1694,8	1000	100,6	0,0	0,0	75,6	6,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,8	
WEAI002	WEA 02 N149	1694,8	2000	96,9	0,0	0,0	75,6	16,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,9	
WEAI002	WEA 02 N149	1694,8	4000	89,5	0,0	0,0	75,6	55,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-38,6	
WEAI002	WEA 02 N149	1694,8	8000	83,6	0,0	0,0	75,6	198,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-187,1	
WEAI003	WEA 03 N149	2035,0	16		0,0	0,0	77,2	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI003	WEA 03 N149	2035,0	32		0,0	0,0	77,2	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI003	WEA 03 N149	2035,0	63	113,6	0,0	0,0	77,2	0,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,2	
WEAI003	WEA 03 N149	2035,0	125	109,7	0,0	0,0	77,2	0,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,7	
WEAI003	WEA 03 N149	2035,0	250	105,9	0,0	0,0	77,2	2,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,6	
WEAI003	WEA 03 N149	2035,0	500	103,1	0,0	0,0	77,2	3,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	
WEAI003	WEA 03 N149	2035,0	1000	100,6	0,0	0,0	77,2	7,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,0	
WEAI003	WEA 03 N149	2035,0	2000	96,9	0,0	0,0	77,2	19,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	
WEAI003	WEA 03 N149	2035,0	4000	89,5	0,0	0,0	77,2	66,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-51,4	
WEAI003	WEA 03 N149	2035,0	8000	83,6	0,0	0,0	77,2	237,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-228,5	
WEAI004	WEA 04 N149	1687,1	16		0,0	0,0	75,5	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI004	WEA 04 N149	1687,1	32		0,0	0,0	75,5	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI004	WEA 04 N149	1687,1	63	113,6	0,0	0,0	75,5	0,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,9	
WEAI004	WEA 04 N149	1687,1	125	109,7	0,0	0,0	75,5	0,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,5	
WEAI004	WEA 04 N149	1687,1	250	105,9	0,0	0,0	75,5	1,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,6	
WEAI004	WEA 04 N149	1687,1	500	103,1	0,0	0,0	75,5	3,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,3	
WEAI004	WEA 04 N149	1687,1	1000	100,6	0,0	0,0	75,5	6,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,9	
WEAI004	WEA 04 N149	1687,1	2000	96,9	0,0	0,0	75,5	16,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	
WEAI004	WEA 04 N149	1687,1	4000	89,5	0,0	0,0	75,5	55,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-38,3	
WEAI004	WEA 04 N149	1687,1	8000	83,6	0,0	0,0	75,5	197,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-186,2	
WEAI005	WEA 05 N149	2126,4	16		0,0	0,0	77,6	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI005	WEA 05 N149	2126,4	32		0,0	0,0	77,6	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEAI005	WEA 05 N149	2126,4	63	113,6	0,0	0,0	77,6	0,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,8	47,7
WEAI005	WEA 05 N149	2126,4	125	109,7	0,0	0,0	77,6	0,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,3	43,3
WEAI005	WEA 05 N149	2126,4	250	105,9	0,0	0,0	77,6	2,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,1	38,5
WEAI005	WEA 05 N149	2126,4	500	103,1	0,0	0,0	77,6	4,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,4	34,2
WEAI005	WEA 05 N149	2126,4	1000	100,6	0,0	0,0	77,6	7,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,3	28,9
WEAI005	WEA 05 N149	2126,4	2000	96,9	0,0	0,0	77,6	20,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	15,7
WEAI005	WEA 05 N149	2126,4	4000	89,5	0,0	0,0	77,6	69,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-54,8	-24,8
WEAI005	WEA 05 N149	2126,4	8000	83,6	0,0	0,0	77,6	248,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-239,5	

Standort: Heimbach-Vlatten Schallimmissionsraster / Gesamtbelastung



WEAI005	WEA 05 N149	2126,4	63	113,6	0,0	0,0	77,6	0,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,8	
WEAI005	WEA 05 N149	2126,4	125	109,7	0,0	0,0	77,6	0,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,3	
WEAI005	WEA 05 N149	2126,4	250	105,9	0,0	0,0	77,6	2,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,1	
WEAI005	WEA 05 N149	2126,4	500	103,1	0,0	0,0	77,6	4,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,4	
WEAI005	WEA 05 N149	2126,4	1000	100,6	0,0	0,0	77,6	7,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,3	
WEAI005	WEA 05 N149	2126,4	2000	96,9	0,0	0,0	77,6	20,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	
WEAI005	WEA 05 N149	2126,4	4000	89,5	0,0	0,0	77,6	69,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-54,8	
WEAI005	WEA 05 N149	2126,4	8000	83,6	0,0	0,0	77,6	248,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-239,5	
WEAI006	WEA 06 E-40/6.44	1893,0	16		0,0	0,0	76,5	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,6	0,0		
WEAI006	WEA 06 E-40/6.44	1893,0	32		0,0	0,0	76,5	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0		
WEAI006	WEA 06 E-40/6.44	1893,0	63	107,4	0,0	0,0	76,5	0,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,3	0,0	29,4	
WEAI006	WEA 06 E-40/6.44	1893,0	125	105,7	0,0	0,0	76,5	0,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	27,7	
WEAI006	WEA 06 E-40/6.44	1893,0	250	102,4	0,0	0,0	76,5	2,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	24,6	
WEAI006	WEA 06 E-40/6.44	1893,0	500	99,2	0,0	0,0	76,5	3,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,0	
WEAI006	WEA 06 E-40/6.44	1893,0	1000	95,5	0,0	0,0	76,5	6,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	
WEAI006	WEA 06 E-40/6.44	1893,0	2000	92,3	0,0	0,0	76,5	18,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	
WEAI006	WEA 06 E-40/6.44	1893,0	4000	88,5	0,0	0,0	76,5	62,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-47,1	
WEAI006	WEA 06 E-40/6.44	1893,0	8000	79,7	0,0	0,0	76,5	221,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-215,1	
WEAI007	WEA 07 E-40/6.44	1791,9	16		0,0	0,0	76,1	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,6	0,0		
WEAI007	WEA 07 E-40/6.44	1791,9	32		0,0	0,0	76,1	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,4	0,0		
WEAI007	WEA 07 E-40/6.44	1791,9	63	107,4	0,0	0,0	76,1	0,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	30,1	
WEAI007	WEA 07 E-40/6.44	1791,9	125	105,7	0,0	0,0	76,1	0,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	28,9	
WEAI007	WEA 07 E-40/6.44	1791,9	250	102,4	0,0	0,0	76,1	1,9	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	27,4	
WEAI007	WEA 07 E-40/6.44	1791,9	500	99,2	0,0	0,0	76,1	3,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,7	
WEAI007	WEA 07 E-40/6.44	1791,9	1000	95,5	0,0	0,0	76,1	6,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,9	
WEAI007	WEA 07 E-40/6.44	1791,9	2000	92,3	0,0	0,0	76,1	17,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	
WEAI007	WEA 07 E-40/6.44	1791,9	4000	88,5	0,0	0,0	76,1	58,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-43,3	
WEAI007	WEA 07 E-40/6.44	1791,9	8000	79,7	0,0	0,0	76,1	209,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-202,9	
WEAI008	WEA 08 E-40/6.44	1700,4	16		0,0	0,0	75,6	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0		
WEAI008	WEA 08 E-40/6.44	1700,4	32		0,0	0,0	75,6	0,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	4,2	0,0		
WEAI008	WEA 08 E-40/6.44	1700,4	63	107,4	0,0	0,0	75,6	0,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0	31,0	48,0
WEAI008	WEA 08 E-40/6.44	1700,4	125	105,7	0,0	0,0	75,6	0,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	30,5	43,8
WEAI008	WEA 08 E-40/6.44	1700,4	250	102,4	0,0	0,0	75,6	1,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,0	39,3
WEAI008	WEA 08 E-40/6.44	1700,4	500	99,2	0,0	0,0	75,6	3,3	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,3	35,1
WEAI008	WEA 08 E-40/6.44	1700,4	1000	95,5	0,0	0,0	75,6	6,2	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	29,5
WEAI008	WEA 08 E-40/6.44	1700,4	2000	92,3	0,0	0,0	75,6	16,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	16,3
WEAI008	WEA 08 E-40/6.44	1700,4	4000	88,5	0,0	0,0	75,6	55,7	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-39,8	-24,6
WEAI008	WEA 08 E-40/6.44	1700,4	8000	79,7	0,0	0,0	75,6	198,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-191,7	



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
Nordex N149/4.0-4.5

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz



Oktav-Schalleistungspegel / Octave sound power levels

Nordex N149/4.0-4.5

© Nordex Energy GmbH, Langenhorner Chaussee 600, D-22419 Hamburg, Germany
All rights reserved. Observe protection notice ISO 16016.

Oktav-Schalleistungspegel / Octave sound power levels

Nordex N149/4.0-4.5 mit und ohne / with and without serrated trailing edge

Grundlagen / Basis:

Die erwarteten Oktav-Schalleistungspegel der Nordex N149/4.0-4.5 werden auf der Basis aerodynamischen Berechnungen und der erwarteten Gesamt-Schalleistungspegel ermittelt. Diese Werte sind gültig für die Nabenhöhen 105 m, 125 m, 145 m und 164 m.

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

The expected octave sound power levels of the Nordex N149/4.0-4.5 are to be determined on basis of aerodynamical calculations and expected sound power levels. If not stated otherwise, these values are valid for hub heights 105 m, 125 m, 145 m and 164 m.

The expected octave sound power levels are only for information and will not be warranted.

Abkürzungen / Abbreviations:

L_{WA} ... A-bewerteter Schalleistungspegel /
A-weighted sound power level

v_s ... Windgeschwindigkeit bezogen auf Standardbedingungen in 10 m Höhe
(logarithmisches Windprofil, Rauigkeitslänge 0,05 m) /
wind speed converted to reference conditions (hub height 10 m, roughness length 0.05 m) using a logarithmic profile

STE ... Serrated Trailing Edge / Serrations

Nordex N149/4.0-4.5 ohne STE / without STE

Oktav-Schalleistungspegel / octave sound power levels in [dB(A)]									
Oktavband-Mittenfrequenz / octave band mid frequency									
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total
Mode 0	88.4	94.6	98.8	102.1	103.5	101.1	92.3	83.5	108.1
Mode 1	87.8	94.0	98.2	101.5	102.9	100.5	91.7	82.9	107.5
Mode 2	87.3	93.5	97.7	101.0	102.4	100.0	91.2	82.4	107.0
Mode 3	86.9	93.1	97.3	100.6	102.0	99.6	90.8	82.0	106.6
Mode 4	86.4	92.6	96.8	100.1	101.5	99.1	90.3	81.5	106.1
Mode 5	85.9	92.1	96.3	99.6	101.0	98.6	89.8	81.0	105.6
Mode 6	85.3	91.5	95.7	99.0	100.4	98.0	89.2	80.4	105.0
Mode 7	84.8	91.0	95.2	98.5	99.9	97.5	88.7	79.9	104.5
Mode 8	84.3	90.5	94.7	98.0	99.4	97.0	88.2	79.4	104.0
Mode 9	82.8	89.0	93.2	96.5	97.9	95.5	86.7	77.9	102.5
Mode 10	82.3	88.5	92.7	96.0	97.4	95.0	86.2	77.4	102.0
Mode 11	81.8	88.0	92.2	95.5	96.9	94.5	85.7	76.9	101.5
Mode 12	81.3	87.5	91.7	95.0	96.4	94.0	85.2	76.4	101.0
Mode 13	80.8	87.0	91.2	94.5	95.9	93.5	84.7	75.9	100.5
Mode 14	80.3	86.5	90.7	94.0	95.4	93.0	84.2	75.4	100.0
Mode 15	79.8	86.0	90.2	93.5	94.9	92.5	83.7	74.9	99.5
Mode 16	79.3	85.5	89.7	93.0	94.4	92.0	83.2	74.4	99.0
Mode 17	78.8	85.0	89.2	92.5	93.9	91.5	82.7	73.9	98.5

Nordex N149/4.0-4.5 mit STE / with STE

Oktav-Schalleistungspegel / octave sound power levels in [dB(A)]									
Oktavband-Mittenfrequenz / octave band mid frequency									
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total
Mode 0	87.8	94.0	97.7	100.3	101.0	98.5	90.9	82.9	106.1
Mode 1	87.2	93.4	97.1	99.7	100.4	97.9	90.3	82.3	105.5
Mode 2	86.7	92.9	96.6	99.2	99.9	97.4	89.8	81.8	105.0
Mode 3	86.3	92.5	96.2	98.8	99.5	97.0	89.4	81.4	104.6
Mode 4	85.8	92.0	95.7	98.3	99.0	96.5	88.9	80.9	104.1
Mode 5	85.3	91.5	95.2	97.8	98.5	96.0	88.4	80.4	103.6
Mode 6	84.7	90.9	94.6	97.2	97.9	95.4	87.8	79.8	103.0
Mode 7	84.2	90.4	94.1	96.7	97.4	94.9	87.3	79.3	102.5
Mode 8	83.7	89.9	93.6	96.2	96.9	94.4	86.8	78.8	102.0
Mode 9	82.2	88.4	92.1	94.7	95.4	92.9	85.3	77.3	100.5
Mode 10	81.7	87.9	91.6	94.2	94.9	92.4	84.8	76.8	100.0
Mode 11	81.2	87.4	91.1	93.7	94.4	91.9	84.3	76.3	99.5
Mode 12	80.7	86.9	90.6	93.2	93.9	91.4	83.8	75.8	99.0
Mode 13	80.2	86.4	90.1	92.7	93.4	90.9	83.3	75.3	98.5
Mode 14	79.7	85.9	89.6	92.2	92.9	90.4	82.8	74.8	98.0
Mode 15	79.2	85.4	89.1	91.7	92.4	89.9	82.3	74.3	97.5
Mode 16	78.7	84.9	88.6	91.2	91.9	89.4	81.8	73.8	97.0
Mode 17	78.2	84.4	88.1	90.7	91.4	88.9	81.3	73.3	96.5



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 18005-1 Schallschutz in Städtebau, Juli 2002
- 10.) DIN 1333 Zahlenangaben, 1992-02
- 11.) FGW Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Fördergesellschaft Windenergie e.V. (FGW), 01.02.2008
- 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 Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen an Land in Niedersachsen und Hinweise für die Zielsetzung und Anwendung (Windenergieerlass, Stand 24.02.2016)
- 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 Geräuschimmissionsprognose und die Nachweismessung von Windkraftanlagen (WKA), 14.12.2017 |
| 18.) | Landesverwaltungsamt
Sachsen-Anhalt | Hinweise zur schalltechnischen Beurteilung von Windenergieanlagen (WKA) bei immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren im Landesverwaltungsamt Sachsen-Anhalt (LvwA LSA), 24.02.2009 |
| 19.) | MUEEF
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, Klima-
schutz, Landwirtschaft
und Verbraucherschutz | Verfahrenshandbuch zum Vollzug des BImSchG, Durchführung von Genehmigungsverfahren bei Windenergieanlagen (17.02.2017) |
| 23.) | Hessisches Ministerium
für Umwelt, Klima-
schutz, 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“, 14. Ausgabe, Dezember 2017 |

-
- | | | |
|------|--|---|
| 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 Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz | Einführung der LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) vom 30.06.2016 in Rheinland-Pfalz, vom 23.07.2018 |