



**Schalltechnisches Gutachten
für die Errichtung und den Betrieb
von drei Windenergieanlagen
am Standort Wahlbach**

Gutachten-Nr. 3131-12-L1

IEL GmbH

Schalltechnisches Gutachten für die Errichtung und den Betrieb von drei Windenergieanlagen am Standort Wahlbach

Gutachten Nr.: 3131-12-L1

Auftraggeber:



Auftragnehmer:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26

26603 Aurich

Telefon: 04941 - 9558-0
Telefax: 04941 - 9558-11
email: mail@iel-gmbh.de
Internet: www.iel-gmbh.de

Bearbeiter:
Prüfer:



Textteil:
Anhang:

20 Seiten (inkl. Deckblätter)
siehe Anhangsverzeichnis

Datum:

09. November 2012

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	4
2.	Örtliche Beschreibung.....	4
3.	Kartengrundlage	5
4.	Aufgabenstellung.....	6
5.	Beurteilungsgrundlagen.....	6
	5.1 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren	6
	5.2 Meteorologie.....	7
	5.3 Schalltechnische Anforderungen	7
6.	Beschreibung der geplanten Windenergieanlagen.....	8
	6.1 Anlagenbeschreibung	8
	6.2 Ton-, Impuls- und Informationshaltigkeit.....	9
	6.3 Tieffrequente Geräusche.....	10
	6.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen	10
	6.5 Zusammenfassung der schalltechnischen Kennwerte.....	10
7.	Vorbelastung	11
8.	Einwirkungsbereiche der geplanten Windenergieanlagen.....	16
9.	Rechenergebnisse und Beurteilung.....	17
10.	Qualität der Prognose.....	19
11.	Zusammenfassung	20

Anhang

1. Einleitung

Am Standort Wahlbach plant der Auftraggeber die Errichtung und den Betrieb von drei Windenergieanlagen (WEA 60 - WEA 62) des Anlagentyps REpower 3.2M114 mit 143 m Nabenhöhe und einer Nennleistung von 3.170 kW. In der Umgebung befinden sich bereits 59 weitere unterschiedliche Windenergieanlagen in Betrieb bzw. in Planung.

Windenergieanlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind, verhindert werden. Unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen müssen mit einem verhältnismäßigen Aufwand auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

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

2. Örtliche Beschreibung

Der Standort befindet sich im Bundesland Rheinland-Pfalz, im Rhein-Hunsrück-Kreis, auf dem Gebiet der Ortsgemeinde Wahlbach (Verbandsgemeinde Simmern/Hunsrück).

Die geplanten Windenergieanlagen (WEA 60 - WEA 62) sollen ca. 1 km nördlich der Ortschaft Wahlbach, zwischen den Kreisstraßen K 50 und K 52 errichtet werden.

Die nächstgelegene Wohnbebauung befindet sich am Hof Mühlbergersmühle. Weitere Wohnbebauung befindet sich rund um den Standort und in den umliegenden Ortschaften. Hierbei handelt es sich teilweise um "Allgemeine Wohngebiete".

Südlich, westlich und nördlich der geplanten Windenergieanlagen befinden sich insgesamt 59 weitere Windenergieanlagen in Planung bzw. in Betrieb.

Die Standorte der geplanten Windenergieanlagen befinden sich auf einem Höhengniveau von ca. 420 - 435 m ü. N.N. Die Immissionspunkte liegen auf Höhen zwischen von ca. 370 - 435 m ü. N.N. Zur Berücksichtigung der Höhenunterschiede und der daraus teilweise vorhandenen schallabschirmenden Wirkung der Geländestruktur bzw. zur Ermittlung der Bodendämpfung wird ein digitales Geländemodell verwendet.

Östlich des Standortes, nordöstlich der Ortschaft Mörschbach befindet sich ein Gewerbegebiet. Unmittelbar angrenzend ist derzeit die Erweiterung des Gewerbegebietes geplant (Bebauungsplan „Am Metzenweg II“).

Die bestehenden und geplanten 59 weiteren Windenergieanlagen werden in den nachfolgenden Berechnungen und Beurteilungen als schalltechnische Vorbelastung berücksichtigt. Weiterhin wird für zwei Immissionspunkte eine planerische Vorbelastung durch das Gewerbegebiet berücksichtigt. In den Bebauungsplänen gibt es keine schalltechnischen Festsetzungen. Zur Berücksichtigung der Gewerbeflächen werden für die Berechnungen Annahmen getroffen (vgl. Abschnitt 7).

Neben den bereits bestehenden und geplanten Windenergieanlagen und dem Gewerbegebiet befindet sich keine weitere schalltechnisch relevante Vorbelastung im näheren Umkreis der relevanten Immissionspunkte, welche in den folgenden Berechnungen zu berücksichtigen wäre.

In der nachfolgenden Karte ist das Untersuchungsgebiet dargestellt.

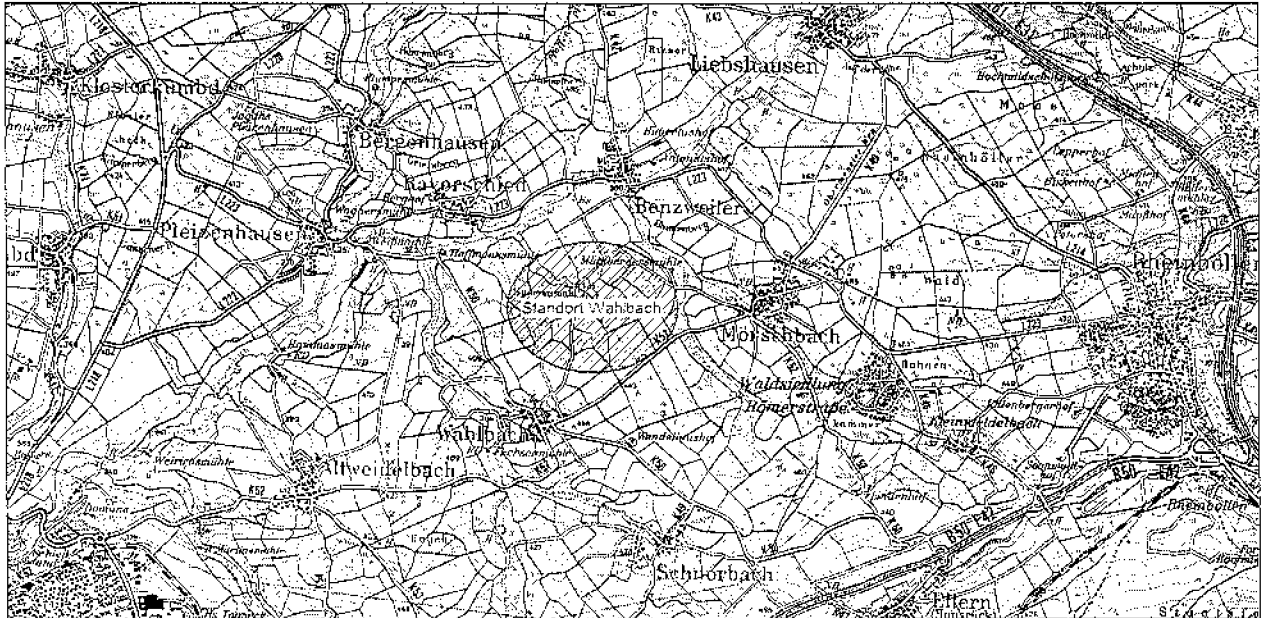


Bild 1: Übersichtskarte

3. Kartengrundlage

Die Koordinaten aller berücksichtigten Windenergieanlagen wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt und einer Auflistung der Genehmigungsbehörde entnommen. Die Koordinaten der Immissionspunkte sind den digitalen Topographischen Karte (DTK5) entnommen.

Alle Programm-Koordinaten sind UTM-Koordinaten (UTM WGS84, Zone 32) und ermöglichen somit eine Kontrolle mit dem amtlichen Kartenmaterial. Das vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte und für die Berechnungen verwendete Kartenmaterial ist der Tabelle 1 zu entnehmen.

Kartengrundlage	
1	Rasterdaten DTK5 - © GeoBasis-DE/LVermGeoRP
2	Auszüge aus den Topographischen Karten Top 25

Tabelle 1: Kartengrundlage

4. Aufgabenstellung

Die drei geplanten Windenergieanlagen sollen zu allen Tag- 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. Sofern die Windenergieanlagen während der Nachtzeit schallreduziert betrieben werden müssen, erfolgt auch eine Berechnung und Beurteilung für die Tageszeit.

Die geplanten Windenergieanlagen (WEA 60 - WEA 62) werden der Zusatzbelastung gemäß TA-Lärm Nr. 2.4, Absatz 2^{3.)}, zugeordnet.

Gemäß TA-Lärm Nr. 3.2.1, Abs. 6^{3.)} ist die Bestimmung der Vorbelastung (hier: 59 weitere Windenergieanlagen und das Gewerbegebiet Mörschbach) 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. Für die 59 weiteren Windenergieanlagen (WEA 01 - WEA 59) wird zur rechnerischen Ermittlung der Vorbelastung auf vorliegende schalltechnische Messberichte und Daten zurückgegriffen. Für das Gewerbegebiet gibt es keine schalltechnischen Festsetzungen. Es wird daher davon ausgegangen, dass der Immissionsrichtwert am nächstgelegenen Wohnhaus in einem Allgemeinen Wohngebiet (WA) ausgeschöpft wird (siehe auch Abschnitt 7.2).

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 der TA-Lärm^{3.)} durchgeführt. In der TA-Lärm sind grundsätzlich zwei Prognoseverfahren, die überschlägige und die detaillierte Prognose, angegeben. Die überschlägige Prognose vernachlässigt die Luftabsorption, das Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß und weitgehend alle Abschirmungseffekte. Die Berechnungen erfolgen bei der überschlägigen Prognose frequenzunabhängig. Für eine detaillierte Prognose kann neben einer frequenzabhängigen Berechnung auch eine frequenzunabhängige Berechnung mit A-bewerteten Schalldruckpegeln erfolgen.

Die Berechnungen erfolgen frequenzunabhängig als detaillierte Prognose für freie Schallausbreitung. Die Bodendämpfung A_g wird dabei gemäß DIN ISO 9613-2^{4.)}, Nr. 7.3.2 „Alternatives Verfahren zur Berechnung A-bewerteter Schalldruckpegel“ berechnet. Abschirmung und Dämpfung durch Bebauung und Bewuchs bleiben unberücksichtigt. Die durch die Höhenunterschiede teilweise vorhandene schallabschirmende Wirkung der Geländestruktur wird bei den Berechnungen berücksichtigt.

Die Berechnungen werden mit dem Programmsystem IMMI® (Version 2012-1, 07/2012) durchgeführt, welches die Anwendung der erforderlichen Berechnungsmethoden ermöglicht.

Für die schalltechnische Beurteilung werden die vom Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) empfohlenen "Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen"^{10.)}, das „Windenergiehandbuch“^{25.)} (Windenergiehandbuch, M. Agatz, Stand Dezember 2011), der „Windenergie-Erlass Nordrhein-Westfalen“^{11.)} sowie die „Hinweise zur Beurteilung der Zulässigkeit von Windenergieanlagen“^{30.)} des MULEWF Rheinland-Pfalz berücksichtigt.

5.2 Meteorologie

Für die Berechnungen werden folgende meteorologische Parameter berücksichtigt:

Temperatur	T	=	10° C
Luftfeuchte	F	=	70 %
Mitwind-Wetterlage			

5.3 Schalltechnische Anforderungen

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

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

Tabelle 2: 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. Beschreibung der geplanten Windenergieanlagen

6.1 Anlagenbeschreibung

Der Auftraggeber plant am Standort Wahlbach die Errichtung und den Betrieb von drei Windenergieanlagen des Herstellers REpower. Nachfolgend werden die Hauptabmessungen und schalltechnischen Daten zusammengefasst:

Anlagentyp:	REpower 3.2M114
Nabenhöhe:	143 m
Rotordurchmesser:	114 m
Nennleistung:	3.170 kW
Leistungsregelung:	pitch

Für den Anlagentyp REpower 3.2M114 liegt für den uneingeschränkten Betrieb mit einer Leistung von 3.170 kW ein schalltechnischer Messbericht (Bericht Nr. GLGH-4286 12 09620 258-A-0001-A, siehe Anhang) vor. Der höchste Schallleistungspegel ergibt sich bei einer Windgeschwindigkeit von 7 m/s zu $L_{WA} = 103,5$ dB(A). Der Hersteller garantiert für den uneingeschränkten Betrieb einen Schallleistungspegel von $L_{WA} = 105,2$ dB(A) (siehe Herstellererklärung im Anhang).

Bei Bedarf kann der Anlagentyp schallreduziert betrieben werden. In der nachfolgenden Tabelle werden die vom Hersteller prognostizierten Schallleistungspegel mit den entsprechenden Leistungsklassen zusammengefasst:

Schallleistungspegel [dB(A)]	Leistung [kW]
105,2	3.170
103,5	2.750
99,5	2.100

Tabelle 3: Schalltechnische Kennwerte - REpower 3.2M114

Für den Betrieb während der Tages- und Nachtzeit wird für die drei geplanten Windenergieanlagen jeweils ein Schallleistungspegel von $L_{WA,90} = 107,8 \text{ dB(A)}$ (Herstellerangabe $L_{WA} = 105,2 \text{ dB(A)}$ für 3.170 kW zzgl. eines Zuschlages von 2,6 dB für den oberen Vertrauensbereich) berücksichtigt.

Der Zuschlag von 2,6 dB berechnet sich aus folgenden Parametern:

- Unsicherheit des Prognosemodells mit $\sigma_{\text{prog}} = 1,5 \text{ dB}$
- die Serienstreuung mit $\sigma_P = 1,22 \text{ dB}$
- die Ungenauigkeit der Schallemissions-Vermessung mit $\sigma_R = 0,5 \text{ dB}$

und berechnet sich wie folgt:

$$z = 1,28 * \sigma_{\text{ges}} \quad (1)$$

mit

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

Hinweis:

In der Regel wird im Genehmigungsbescheid ein maximal zulässiger Schallleistungspegel für jede geplante Windenergieanlage festgesetzt, der aus dem schalltechnischen Gutachten hervorgeht. Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass der für die nachfolgenden Berechnungen verwendete Schallleistungspegel $L_{WA,90}$ einen Zuschlag für den oberen Vertrauensbereich beinhaltet, der die Unsicherheit des Prognosemodells für die Schallausbreitungsberechnung berücksichtigt.

Nach Empfehlungen des Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI)^{10.)} ergibt sich der maximal zulässige Schallleistungspegel $L_{WA,max}$ aus dem in der Prognose verwendeten Schallleistungspegel L_{WA} unter Berücksichtigung der Serienstreuung und der Messunsicherheit.

Der maximal zulässige Schallleistungspegel $L_{WA,max}$ der geplanten Windenergieanlage errechnet sich wie folgt:

$$L_{WA,max} = L_{WA} + 1,28 * \sqrt{\sigma_P^2 + \sigma_R^2} \quad (3)$$

Für den Anlagentyp REpower 3.2M114 ergibt sich hieraus ein maximal zulässiger Schallleistungspegel von $L_{WA,max} = 106,9 \text{ dB(A)}$ (Herstellerangabe $L_{WA} = 105,2 \text{ dB(A)}$ für 3.170 kW zzgl. eines Zuschlages von 1,7 dB gemäß (3)).

6.2 Ton-, Impuls- und Informationshaltigkeit

Nach Empfehlung des Arbeitskreises "Geräusche von Windenergieanlagen"^{10.)} können im Nahbereich auftretende Tonhaltigkeiten von $K_{TN} \leq 2 \text{ dB}$ unberücksichtigt bleiben. Gemäß dem vorliegenden Messbericht für den Anlagentyp REpower 3.2M114 treten bei

dem Betrieb keine immissionsrelevanten ton- und impulshaltigen Geräusche auf. Zusätzlich wird als sachgerecht vorausgesetzt, dass Windenergieanlagen mit einer immissionsrelevanten Tonhaltigkeit nicht dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechen und daher nicht genehmigungsfähig sind. Hierzu gibt es jedoch auch einzelne abweichende Auffassungen.

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

6.3 Tieffrequente Geräusche

Allgemein kann gesagt werden, dass WEA keine Geräusche im Infraschallbereich (vergl. DIN 45680)^{5.)} hervorrufen, die hinsichtlich möglicher schädlicher Umwelteinwirkungen gesondert zu prüfen wären. Die von modernen WEA 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 WEA bislang nachgewiesen wurden, gehen davon aus, dass sie ursächlich nicht zu Störungen, erheblichen Belästigungen oder Geräuschbeeinträchtigungen führen^{15.) 18.)}.

6.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen

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

6.5 Zusammenfassung der schalltechnischen Kennwerte

Die Lage der geplanten Windenergieanlagen ist den Übersichtskarten des Anhangs zu entnehmen. In der nachfolgenden Tabelle werden die Koordinaten und die schalltechnischen Kennwerte der geplanten Windenergieanlagen zusammengefasst.

Bezeichnung	Nabenhöhe [m]	UTM WGS84 Zone 32		Schallleistungspegel* dB(A)]	
		Rechtswert	Hochwert	Tag	Nacht
WEA 60 3.2M114	143,0	399552	5540827	107,8	107,8
WEA 61 3.2M114	143,0	399894	5540718	107,8	107,8
WEA 62 3.2M114	143,0	400126	5540543	107,8	107,8

Tabelle 4: Schalltechnische Kennwerte der geplanten Windenergieanlagen / Zusatzbelastung

* inkl. 2,6 dB Zuschlag für den oberen Vertrauensbereich

7. Vorbelastung

Als schalltechnische Vorbelastung werden im vorliegenden Fall 59 Windenergieanlagen und für einzelne Immissionspunkte das Gewerbegebiet Mörschbach berücksichtigt. Nachfolgend werden die einzelnen Schallquellen beschrieben.

7.1 Windenergieanlagen

Die als Vorbelastung berücksichtigten Windenergieanlagen befinden sich südlich, westlich und nördlich des geplanten Standortes. Für die einzelnen Windenergieanlagen liegen größtenteils keine Informationen zu den genehmigten Schallleistungspegeln vor. Für die Berechnungen werden daher überwiegend die sich aus den Messberichten ergebenden Schallleistungspegel berücksichtigt. Bei einzelnen Anlagen, für die im Vorfeld bereits schalltechnische Gutachten erstellt wurden, werden die Daten aus den vorangegangenen Berechnungen übernommen.

Nachfolgend werden für die einzelnen Anlagentypen die schalltechnischen Daten zusammengefasst.

Vestas V90 (WEA 01 - WEA 04)

Für den Anlagentyp Vestas V90 liegen für den uneingeschränkten Betrieb (mode 0) drei schalltechnische Messberichte vor. Wie der anliegenden „Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen“ zu entnehmen ist, ergibt sich bei einer Nabenhöhe von 105 m der höchste Mittelwert ($L_{WA} = 103,4 \text{ dB(A)}$) bei einer Windgeschwindigkeit von 7 m/s in 10 m Höhe.

Fuhrländer MD70 (WEA 05 und WEA 06)

Für den Anlagentyp REpower MD 70 liegt ein schalltechnischer Messbericht (siehe Anhang / Auszug aus den Messberichten - MD 70) vor. Von der Firma Fuhrländer liegt eine Bestätigung über die Baugleichheit der MD 70 vor. Für den Betriebspunkt 95 %-Nennleistung ergibt sich ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 101,5 \text{ dB(A)}$. Von der SGD Nord wurde im Rahmen eines anderen Genehmigungsverfahrens ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 103,1 \text{ dB(A)}$ vorgegeben. Für die Berechnungen wird der höhere Schallleistungspegel zugrunde gelegt.

Fuhrländer FL 1000 (WEA 07 und WEA 13- WEA 19)

Für den Anlagentyp Fuhrländer FL 1000 liegt ein schalltechnischer Messbericht vor. Bei einer Referenzwindgeschwindigkeit von 8 m/s in 10 m Höhe wurden Schallleistungspegel von $L_{WA} = 101,9 \text{ dB(A)}$ (Generatorstufe 200 kW) bzw. $L_{WA} = 101,4 \text{ dB(A)}$ (Generatorstufe 1.000 kW) ermittelt (siehe Anhang, Messbericht Fuhrländer FL 1000). Wenn nur Schallleistungspegel für eine Windgeschwindigkeit von 8 m/s in 10 m Höhe vorliegen, kann für eine Referenzwindgeschwindigkeit von 10 m/s in 10 m Höhe gemäß LAI-Empfehlungen pauschal ein Zuschlag von 3 dB berücksichtigt werden. Für die Berechnungen wird der höhere Schallleistungspegel zzgl. 3 dB Zuschlag berücksichtigt.

REpower 3.4M104 (WEA 08 - WEA 12 und WEA 39 - WEA 44)

Für den Anlagentyp REpower 3.4M104 liegen drei schalltechnische Messberichte vor. Der höchste Mittelwert wurde bei einer Referenzwindgeschwindigkeit von 7 m/s in 10 m Höhe mit $L_{WA} = 103,9$ dB(A) ermittelt (vgl. Anhang / Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen - WINDTEST KWK GmbH). Für diesen Betriebspunkt liegen jedoch nur zwei Messwerte vor.

ENERCON E-70 E4 2,0 MW (WEA 20 - WEA 23)

Für den Anlagentyp ENERCON E-70 E4 liegen für den Betrieb mit 2.000 kW drei schalltechnische Messberichte vor. Für den Betriebspunkt 95 % Nennleistung ergibt sich im Mittel ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 101,8$ dB(A) (vgl. Anhang / Auszüge aus den Messberichten - ENERCON E-70 E4).

ENERCON E-82 E2 (WEA 24 - WEA 37 und WEA 59)

Für den Anlagentyp ENERCON E-82 E2 liegen für den Betrieb mit einer Leistung von 2.300 kW drei schalltechnische Messberichte vor. Der höchste Schallleistungspegel ergibt sich im Mittel bei dem Betriebspunkt $v_{10} = 9$ m/s zu $L_{WA} = 104,0$ dB(A) (vgl. Anhang / ENERCON E-82 E2 - Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen).

ENERCON E-101 (WEA 38, WEA 45 - WEA 47)

Für den Anlagentyp ENERCON E-101 liegen noch keine schalltechnischen Messberichte vor. Der Hersteller gibt für den uneingeschränkten Betrieb mit einer Leistung von 3.000 kW einen Schallleistungspegel von $L_{WA} = 106$ dB(A) an (vgl. Anhang / Herstellererklärung ENERCON E-101). Zwei dieser vier Windenergieanlagen müssen laut Genehmigung während der Nachtzeit schallreduziert mit einem Schallleistungspegel von $L_{WA} = 104$ dB(A) betrieben werden.

REpower 3.2M114 (WEA 48 und WEA 49)

Für den Anlagentyp REpower 3.2M114 liegt ein schalltechnischer Messbericht vor (siehe Abschnitt 6). Für die Tageszeit wird der vom Hersteller angegebene Schallleistungspegel von $L_{WA} = 105,2$ dB(A) berücksichtigt. Während der Nachtzeit sind gemäß IEL Gutachten Nr. 2904-12-L3 umfangreiche schallreduzierende Maßnahmen erforderlich. Im vorliegenden Fall wurden für die Nachtzeit die maximal möglichen Schallleistungspegel zu $L_{WA} = 94$ dB(A) und $L_{WA} = 97$ dB(A) ermittelt.

ENERCON E-70 E4 2,3 MW (WEA 50 - WEA 54 und WEA 56 - WEA 58)

Für den Anlagentyp ENERCON E-70 E4 liegen für den Betrieb mit 2.300 kW drei schalltechnische Messberichte vor. Für den Betriebspunkt 95 % Nennleistung ergibt sich im Mittel ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 104,2$ dB(A) (vgl. Anhang / ENERCON E-70 E4 - Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen).

Zur Ermittlung der oberen Vertrauensbereichsgrenze werden für die einzelnen Anlagentypen in Abhängigkeit der vorliegenden Messberichte und Daten folgende Parameter berücksichtigt:

Anlagentyp	1.) σ_{prog} [dB]	2.) σ_p [dB]	3.) σ_R [dB]	4.) z [dB]	5.) $L_{\text{WA},90}$ [dB(A)]
Vestas V90-2 MW	1,5	0,2	0,5	2,0	105,4
Fuhrl. FL MD 70	1,5	1,22	0,5	2,6	105,7
Fuhrl. FL 1000	1,5	1,22	0,5	2,6	107,5
REpower 3.4M104	1,5	1,22	0,5	2,6	106,5
ENERCON E-70 E4 2,0 MW	1,5	0,2	0,5	2,0	103,8
ENERCON E-82 E2	1,5	0,6	0,5	2,2	106,2
ENERCON E-101	1,5	1,22	3	4,6	110,6
ENERCON E-101 schallred. auf 104 dB(A)	1,5	1,22	3	4,6	108,6
REpower 3.2M114 Herstellerangabe	1,5	1,22	0,5	2,6	107,8
REpower 3.2M114 reduz. auf 94 dB(A)	1,5	1,22	3	4,6	98,6
REpower 3.2M114 schallred. auf 97 dB(A)	1,5	1,22	3	4,6	101,6
ENERCON E-70 E4 2,3 MW	1,5	0,2	0,5	2,0	106,2

Tabelle 5: Parameter zur Ermittlung der oberen Vertrauensbereichsgrenze / Vorbelastung

- 1.) Unsicherheit des Prognosemodells
- 2.) Serienstreuung
- 3.) Ungenauigkeit der Schallemissionsmessung
- 4.) Zuschlag für den oberen Vertrauensbereich gemäß (1) und (2)
- 5.) Schallleistungspegel inkl. Zuschlag für den oberen Vertrauensbereich

In der nachfolgenden Tabelle werden die Koordinaten und Daten der als Vorbelastung berücksichtigten Windenergieanlagen zusammengefasst. Die Lage der Windenergieanlagen ist der Übersichtskarte im Anhang zu entnehmen.

Bezeichnung	Naben- höhe [m]	UTM WGS84 Zone 32		Schallleistungspegel* [dB(A)]	
		Rechtswert	Hochwert	Tag	Nacht
WEA 01 V90-2 MW	105	395.764	5.545.935	105,4	105,4
WEA 02 V90-2 MW	105	396.068	5.546.314	105,4	105,4
WEA 03 V90-2 MW	105	396.193	5.545.924	105,4	105,4
WEA 04 V90-2 MW	105	396.404	5.545.727	105,4	105,4
WEA 05 FL MD70	85	396.009	5.545.469	105,7	105,7
WEA 06 FL MD70	85	396.161	5.545.366	105,7	105,7
WEA 07 FL 1000	70	396.017	5.545.241	107,5	107,5
WEA 08 3.4M104	128	398.605	5.543.009	106,5	106,5
WEA 09 3.4M104	128	399.021	5.543.075	106,5	106,5
WEA 10 3.4M104	128	399.515	5.543.105	106,5	106,5
WEA 11 3.4M104	128	398.788	5.542.671	106,5	106,5
WEA 12 3.4M104	128	399.162	5.542.781	106,5	106,5
WEA 13 FL 1000	70	398.003	5.539.403	107,5	107,5
WEA 14 FL 1000	70	398.042	5.539.262	107,5	107,5
WEA 15 FL 1000	70	397.995	5.539.121	107,5	107,5
WEA 16 FL 1000	70	397.950	5.538.986	107,5	107,5
WEA 17 FL 1000	70	398.136	5.538.960	107,5	107,5
WEA 18 FL 1000	70	398.281	5.538.931	107,5	107,5
WEA 19 FL 1000	70	398.017	5.538.776	107,5	107,5
WEA 20 E-70 E4 2,0 MW	98	393.492	5.540.867	103,8	103,8
WEA 21 E-70 E4 2,0 MW	98	393.567	5.540.658	103,8	103,8
WEA 22 E-70 E4 2,0 MW	98	393.441	5.540.444	103,8	103,8
WEA 23 E-70 E4 2,0 MW	98	393.332	5.540.169	103,8	103,8
WEA 24 E-82 E2	138,38	393.339	5.541.121	106,2	106,2
WEA 25 E-82 E2	138,38	393.738	5.541.234	106,2	106,2
WEA 26 E-82 E2	138,38	393.810	5.540.850	106,2	106,2
WEA 27 E-82 E2	138,38	393.826	5.540.549	106,2	106,2
WEA 28 E-82 E2	138,38	393.813	5.540.234	106,2	106,2
WEA 29 E-82 E2	138,38	393.937	5.539.948	106,2	106,2
WEA 30 E-82 E2	138,38	392.304	5.543.205	106,2	106,2
WEA 31 E-82 E2	138,38	392.213	5.542.876	106,2	106,2
WEA 32 E-82 E2	138,38	392.244	5.542.565	106,2	106,2
WEA 33 E-82 E2	138,38	392.462	5.542.457	106,2	106,2
WEA 34 E-82 E2	138,38	392.836	5.542.912	106,2	106,2
WEA 35 E-82 E2	138,38	392.918	5.542.651	106,2	106,2
WEA 36 E-82 E2	138,38	393.216	5.542.594	106,2	106,2
WEA 37 E-82 E2	138,38	393.297	5.542.172	106,2	106,2
WEA 38 E-101	135,4	393.099	5.544.287	110,6	110,6

Bezeichnung	Naben- höhe [m]	UTM WGS84 Zone 32		Schallleistungspegel* [dB(A)]	
		Rechtswert	Hochwert	Tag	Nacht
WEA 39 3.4M104	128	393.585	5.544.361	106,5	106,5
WEA 40 3.4M104	128	394.157	5.544.294	106,5	106,5
WEA 41 3.4M104	128	393.495	5.543.989	106,5	106,5
WEA 42 3.4M104	128	394.340	5.544.039	106,5	106,5
WEA 43 3.4M104	128	392.808	5.543.509	106,5	106,5
WEA 44 3.4M104	128	393.148	5.543.367	106,5	106,5
WEA 45 E-101	135,4	396.081	5.543.303	110,6	110,6
WEA 46 E-101	135,4	396.219	5.543.033	110,6	108,6
WEA 47 E-101	135,4	396.327	5.542.751	110,6	108,6
WEA 48 3.2M114	143	396.349	5.542.102	107,8	98,6
WEA 49 3.2M114	143	396.202	5.541.581	107,8	101,6
WEA 50 E-70 E4 2,3 MW	113,5	402.264	5.544.582	106,2	106,2
WEA 51 E-70 E4 2,3 MW	113,5	402.144	5.544.752	106,2	106,2
WEA 52 E-70 E4 2,3 MW	113,5	402.069	5.544.946	106,2	106,2
WEA 53 E-70 E4 2,3 MW	113,5	402.019	5.545.156	106,2	106,2
WEA 54 E-70 E4 2,3 MW	113,5	402.014	5.545.361	106,2	106,2
WEA 55 E-82 E2	108,38	402.009	5.545.596	106,2	106,2
WEA 56 E-70 E4 2,3 MW	113,5	401.989	5.545.836	106,2	106,2
WEA 57 E-70 E4 2,3 MW	113,5	401.996	5.546.061	106,2	106,2
WEA 58 E-70 E4 2,3 MW	113,5	401.994	5.546.276	106,2	106,2
WEA 59 E-82 E2	108,38	401.959	5.546.531	106,2	106,2

Tabelle 6: Schalltechnische Kennwerte der weiteren Windenergieanlagen / Vorbelastung

* inkl. Zuschlag für den oberen Vertrauensbereich

7.2 Gewerbegebiet Mörschbach

Nordöstlich der Ortschaft Mörschbach befindet sich an der Landesstraße L 223 ein Gewerbegebiet. Gemäß Angaben der Verbandsgemeinde Rheinböllen wurden in den Bebauungsplänen keine schalltechnischen Festsetzungen getroffen. Zur Zeit ist die Erweiterung des Gewerbegebietes geplant (Bebauungsplan „Am Metzenweg II“). Zum Thema Immissionsschutz wird hierin lediglich die Aussage getroffen, dass sich keine Misch- und Wohngebiete in unmittelbarer Nähe des Plangebietes befinden.

Da sich der östliche Bereich der Ortschaft Mörschbach noch innerhalb des Einwirkungsbereiches der drei geplanten Windenergieanlagen für „Allgemeine Wohngebiete (WA)“ befindet, werden die zwei zu dem Gewerbegebiet nächstgelegenen Immissionspunkte innerhalb einer Wohnbaufläche als Immissionspunkte berücksichtigt. Für diese beiden Immissionspunkte wird davon ausgegangen, dass während der Nachtzeit die Immissionsrichtwerte bereits durch die Schallimmissionen der Gewerbeflächen ausgeschöpft werden. Für alle weiteren berücksichtigten Immissionspunkte wird aufgrund ihrer Entfernung zum Gewerbegebiet davon ausgegangen, dass keine immissionsrelevante Vorbelastung durch die Gewerbeflächen hervorgerufen wird.

8. 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. Bei den Berechnungen werden insgesamt zwölf Immissionspunkte berücksichtigt. Die Lage der Immissionspunkte wurde im Rahmen der Standortaufnahme vor Ort geprüft. Es konnte festgestellt werden, dass keine Gebäudeanordnungen gegeben sind, die zu möglichen Schallreflexionen führen. Die Bezeichnung der Immissionspunkte, die dazugehörigen Koordinaten und die Immissionsrichtwerte (IRW) sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Bezeichnung	Gauß-Krüger (Bessel)		Höhe über Gelände [m]	IRW [dB(A)] Tag / Nacht
	Rechtswert	Hochwert		
IP 01 Mühlbergersmühle	400.528	5.541.024	5	60 / 45
IP 02 Brühlstr. 11	401078	5.540.683	5	60 / 45
IP 03 Ellener Str. 7	401.322	5.540.531	5	55 / 40
IP 04 Pfaffengarten 4	401.571	5.540.915	5	55 / 40
IP 05 Am Bacherweg 8	401.680	5.540.870	5	55 / 40
IP 06 Im Aumel 10	399.519	5.539.793	5	60 / 45
IP 07 Auf der Spoor 10	399.284	5.539.892	5	60 / 45
IP 08 Hoffmannsmühle 2	398.530	5.541.169	5	60 / 45
IP 09 Schulstraße 8	398.822	5.541.426	5	60 / 45
IP 10 Haus südl. L223	399.671	5.541.629	5	60 / 45
IP 11 Tannenweg 14	399.888	5.541.867	5	55 / 40
IP 12 Simmerner Str. 1	399.927	5.541.850	5	55 / 40

Tabelle 7: Immissionspunkte

Der Immissionspunkt IP 01 liegt am Hof Mühlbergersmühle, zwischen den Ortschaften Benzweiler und Mörschbach.

Die Immissionspunkte IP 02 - IP 05 befinden sich östlich der geplanten Anlagen, in der Ortschaft Mörschbach. Der Immissionspunkt IP 02 repräsentiert das in der Ortschaft Mörschbach nächstgelegene Wohnhaus zu den geplanten Wind-energieanlagen. Der Immissionspunkt IP 03 befindet sich innerhalb der nächstgelegenen Wohnbaufläche. Die Immissionspunkte IP 04 und IP 05 befinden sich am östlichen Rand der Ortschaft Mörschbach. Sie repräsentieren die nächstgelegenen Wohnhäuser zu dem Gewerbegebiet Mörschbach, die sich innerhalb von Wohnbauflächen befinden.

Die Immissionspunkte IP 06 und IP 07 liegen südlich des Standortes, am nördlichen Ortsrand der Ortschaft Wahlbach.

Der Immissionspunkt IP 08 befindet sich südlich der Ortschaft Rayerschied, an der Kreisstraße K 50, an der Hoffmannsmühle.

Der Immissionspunkt IP 09 liegt am südöstlichen Ortsrand von Rayerschied, nordwestlich der geplanten Windenergieanlagen.

Der Immissionspunkt IP 10 befindet sich südlich der Landesstraße L223, südwestlich der Ortschaft Benzweiler. Gemäß Standortaufnahme handelt es sich nicht um ein ständig bewohntes Gebäude. Da der Schutzstatus nicht eindeutig geklärt ist, wird dieses Wohnhaus als Immissionspunkt berücksichtigt.

Die Immissionspunkte IP 11 und IP 12 befinden sich nördlich der geplanten Anlagen, in der Ortschaft Benzweiler. Sie liegen am Rande einer Wohnbaufläche.

Für die Beurteilung wird für die Nachtzeit für die Immissionspunkte IP 03 - IP 05, IP 11 und IP 12 ein Immissionsrichtwert von 40 dB(A), entsprechend der Schutzbedürftigkeit von „Allgemeinen Wohngebieten (WA)“ berücksichtigt. Für alle weiteren Immissionspunkte wird für die Nachtzeit ein Immissionsrichtwert von 45 dB(A), entsprechen der Schutzbedürftigkeit von „Misch-, Dorfgebieten (MI/MD)“, berücksichtigt. Während der Tageszeit gelten für alle Immissionspunkte 15 dB höhere Immissionsrichtwerte

9. 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 und der Zusatzbelastung zusammen. In der nachfolgenden Tabelle werden die Beurteilungspegel $L_{r,090}$ für die Nachtzeit für die Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung (Windenergie) aufgelistet.

Immissionspunkt	IRW-Nacht [dB(A)]	Vor- belastung* [dB(A)]	Zusatz- belastung [dB(A)]	Gesamt- belastung* [dB(A)]
IP 01 Mühlbergersmühle	45	32,3	44,3	44,6
IP 02 Brühlstr. 11	45	30,2	38,6	39,2
IP 03 Ellener Str. 7	40	29,4	36,0	36,9
IP 04 Pfaffengarten 4	40	29,2	33,8	35,1
IP 05 Am Bacherweg 8	40	28,8	33,0	34,4
IP 06 Im Aumel 10	45	37,4	40,4	42,2
IP 07 Auf der Spoor 10	45	38,7	40,2	42,5
IP 08 Hoffmannsmühle 2	45	37,1	36,7	39,9
IP 09 Schulstraße 8	45	37,7	38,6	41,2
IP 10 Haus südl. L223	45	37,2	41,0	42,6
IP 11 Tannenweg 14	40	37,7	38,3	41,0
IP 12 Simmerner Str. 1	40	37,4	38,4	40,9

Tabelle 8: Beurteilungspegel $L_{r,090}$

* nur Windenergieanlagen

Für die Immissionspunkte IP 04 und IP 05 müssen zusätzlich die Schallimmissionen des Gewerbegebietes (vgl. Abschnitt 7) berücksichtigt werden. Hierbei wird davon ausgegangen, dass der Immissionsrichtwert durch die Schallimmissionen des Gewerbegebietes ausgeschöpft wird.

Immissionspunkt	IRW-Nacht [dB(A)]	Gewerbe [dB(A)]	Alle Windenergie- anlagen [dB(A)]	Gesamt- belastung [dB(A)]
IP 04 Pfaffengarten 4	40	40,0	35,1	41,2
IP 05 Am Bacherweg 8	40	40,0	34,4	41,1

Tabelle 9: Ermittlung der Gesamtbelastung für die Immissionspunkte IP 04 und IP 05

In Tabelle 9 werden die Beurteilungspegel (gerundet) den jeweiligen Immissionsrichtwerten gegenübergestellt

Immissionspunkt	IRW / Nacht [dB(A)]	Gesamtbelastung [dB(A)]	ΔL (IRW-Gesamt- belastung [dB])
IP 01 Mühlbergersmühle	45	45	0
IP 02 Brühlstr. 11	45	39	6
IP 03 Ellener Str. 7	40	37	3
IP 04 Pfaffengarten 4	40	41	-1
IP 05 Am Bacherweg 8	40	41	-1
IP 06 Im Aumel 10	45	42	3
IP 07 Auf der Spoor 10	45	43	2
IP 08 Hoffmannsmühle 2	45	40	5
IP 09 Schulstraße 8	45	41	4
IP 10 Haus südl. L223	45	43	2
IP 11 Tannenweg 14	40	41	-1
IP 12 Simmerner Str. 1	40	41	-1

Tabelle 10: Vergleich mit den zulässigen Immissionsrichtwerten

Wie die Berechnungsergebnisse in Tabelle 10 zeigen, wird der Immissionsrichtwert an acht von zwölf Immissionspunkten nicht überschritten.

An den Immissionspunkten IP 04, IP 05, IP 11 und IP 12 wird der Immissionsrichtwert rechnerisch um 1 dB überschritten. An den Immissionspunkten IP 04 und IP 05 wird der Immissionsrichtwert bereits durch die Vorbelastung (Annahme: Immissionen des Gewerbegebietes schöpfen den Richtwert aus) ausgeschöpft. Die Zusatzbelastung liegt an den Immissionspunkten IP 04 und IP 05 um mindestens 6 dB und an den Immissionspunkten IP 11 und IP 12 um mindestens 1 dB unter dem Immissionsrichtwert (vgl. Tabelle 8).

Nach TA-Lärm Nr. 3.2.1 soll die Genehmigung einer Anlage (hier: drei geplante Windenergieanlagen) nicht versagt werden, wenn die Immissionsrichtwerte aufgrund einer Vorbelastung um nicht mehr als 1 dB überschritten werden. Dies ist im vorliegenden Fall gegeben.

Während der Tageszeit liegen die Beurteilungspegel der Gesamtbelastung (Windenergieanlagen) an allen Immissionspunkten um mindestens 10 dB unter dem jeweiligen Immissionsrichtwert (vgl. Zusammenfassung im Anhang).

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

10. Qualität der Prognose

Für eine Schallimmissionsprognose fordert die TA-Lärm eine Aussage zur Prognosequalität. Anforderungen an Art und Umfang der Prognosequalität werden nicht näher beschrieben. Dies hat zur Konsequenz, dass die Beurteilung einer Schallimmissionsprognose bei Genehmigungsbehörden unterschiedlich gehandhabt wird.

Aus diesem Grund wird in ^{10.)} gefordert, dass bei einer Schallimmissionsprognose der Nachweis zu führen ist, dass die obere Vertrauensbereichsgrenze aller Unsicherheiten (Emissionsdaten und Ausbreitungsrechnung) der nach TA-Lärm ermittelten Beurteilungspegel mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % den jeweils zulässigen Immissionsrichtwert einhält. Die Ermittlung der oberen Vertrauensbereichsgrenze erfolgt entsprechend der in dem „Windenergiehandbuch“^{25.)} (Windenergiehandbuch, M. Agatz, Stand Dezember 2011) beschriebenen Vorgehensweise für das Standardverfahren (Merkblatt „Qualität der Prognose“).

Für den geplanten Anlagentyp REpower 3.2M114 liegt ein schalltechnischer Messbericht vor. Für die Berechnungen wurde der vom Hersteller garantierte Schallleistungspegel von $L_{WA} = 105,2 \text{ dB}$ zzgl. 2,6 dB Zuschlag für den oberen Vertrauensbereich berücksichtigt.

Für die als Vorbelastung berücksichtigten Anlagen wurden ebenfalls entsprechende Zuschläge berücksichtigt (vgl. Abschnitt 7).

Unter den dargestellten Bedingungen ist von einer ausreichenden Prognosesicherheit auszugehen.

11. Zusammenfassung

Am Standort Wahlbach plant der Auftraggeber die Errichtung und den Betrieb von drei Windenergieanlagen (WEA 60 - WEA 62) des Anlagentyps REpower 3.2M114 mit 143 m Nabenhöhe und einer Nennleistung von 3.170 kW.

In der näheren Umgebung befinden sich bereits 59 weitere Windenergieanlagen in Betrieb bzw. in Planung. Diese 59 Windenergieanlagen wurden als schalltechnische Vorbelastung berücksichtigt. Für zwei Immissionspunkte in der Ortschaft Mörschbach wurde zusätzlich das Gewerbegebiet als Vorbelastung berücksichtigt (vgl. Abschnitt 7).

Für den geplanten Anlagentyp REpower 3.2M114 liegt ein schalltechnischer Messbericht vor. In den Berechnungen wurde für den uneingeschränkten Betrieb mit 3.170 kW Nennleistung ein Schallleistungspegel von $L_{wA,90} = 107,8 \text{ dB(A)}$ (Herstellergarantie $105,2 \text{ dB(A)}$ für 3.170 kW zzgl. eines Zuschlages von 2,6 dB für den oberen Vertrauensbereich) verwendet.

Unter Berücksichtigung des o.g. Schallleistungspegels wurde für insgesamt zwölf Immissionspunkte die durch die geplanten Windenergieanlagen bewirkte Zusatzbelastung prognostiziert. Mit der ebenfalls rechnerisch ermittelten Vorbelastung wurde die Gesamtbelastung bestimmt und den jeweils zulässigen Immissionsrichtwerten gegenübergestellt.

Wie die Berechnungsergebnisse in Abschnitt 9 zeigen, werden die zulässigen Immissionsrichtwerte für die Nachtzeit durch den Beurteilungspegel der Gesamtbelastung (Oberer Vertrauensbereich) an acht von zwölf Immissionspunkten nicht überschritten. An insgesamt vier Immissionspunkten liegt der Beurteilungspegel der Gesamtbelastung jeweils um 1 dB über dem Immissionsrichtwert. Nach TA-Lärm Nr. 3.2.1 soll die Genehmigung einer Anlage (hier: drei geplante Windenergieanlagen) nicht versagt werden, wenn die Immissionsrichtwerte aufgrund einer Vorbelastung um nicht mehr als 1 dB überschritten werden. Dies ist im vorliegenden Fall gegeben.

Damit ist der Nachweis geführt, dass unter den dargestellten Bedingungen aus Sicht des Schallimmissionsschutzes keine Bedenken gegen die Errichtung und den Betrieb der drei geplanten Windenergieanlagen bestehen.

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

Aurich, den 09. November 2012

Bericht verfasst durch

Geprüft und freigegeben durch

Anhang

Übersichtskarten (3 Seiten)

Darstellung der Einwirkungsbereiche der geplanten Windenergieanlagen
Windenergieanlagen, Gewerbegebiet und Immissionspunkte (Wahlbach)
Windenergieanlagen, Gewerbegebiet und Immissionspunkte (Mörschbach)

Datensatz (11 Seiten)

Berechnungsergebnisse / Zusammenfassung (1 Seite)

Berechnungsergebnisse / Vorbelastung (Windenergieanlagen)

Berechnungsergebnisse / Vorbelastung (12 Seiten)
Schallimmissionsraster / Vorbelastung (1 Seite)

Berechnungsergebnisse / Zusatzbelastung (Windenergieanlagen)

Berechnungsergebnisse / Zusatzbelastung (3 Seiten)
Schallimmissionsraster / Zusatzbelastung (1 Seite)

Berechnungsergebnisse / Gesamtbelastung (Windenergieanlagen)

Berechnungsergebnisse / Gesamtbelastung (12 Seiten)
Schallimmissionsraster / Gesamtbelastung (1 Seite)

Legende zu den Berechnungsergebnissen (1 Seite)

Schalltechnische Daten REpower 3.2M114

Herstellerangabe REpower 3.2M114 (7 Seiten)
Messbericht REpower 3.2M114 (46 Seiten)

Schalltechnische Daten Vestas V90 (mode 0) (2 Seiten)

Schalltechnische Daten Fuhrländer FL 1000 (9 Seiten)

Schalltechnische Daten Fuhrländer MD 70

Bestätigung Baugleichheit (1 Seite)
Auszug aus dem Messbericht (3 Seiten)

Schalltechnische Daten REpower 3.4M104 (2 Seiten)

Schalltechnische Daten ENERCON E-70 E4 / 2.000 kW (3 Seiten)

Schalltechnische Daten ENERCON E-82 E2 (4 Seiten)

Schalltechnische Daten ENERCON E-101

 Herstellererklärung ENERCON E-101 / 3.000 kW (3 Seiten)

 Herstellererklärung ENERCON E-101 mit reduzierter Nennleistung (2 Seiten)

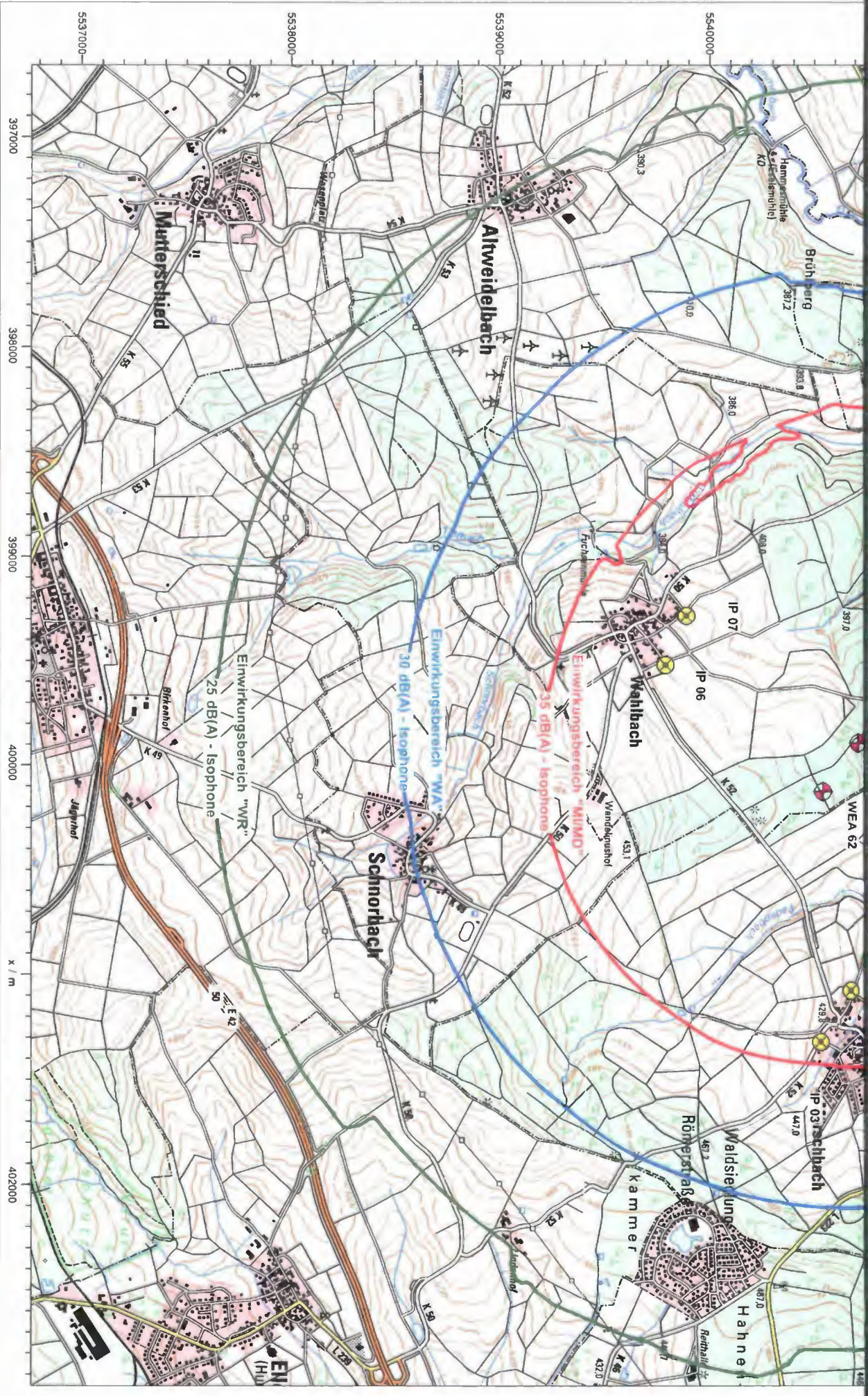
Schalltechnische Daten ENERCON E-70 E4 / 2,3 MW (4 Seiten)

Literaturverzeichnis (2 Seiten)

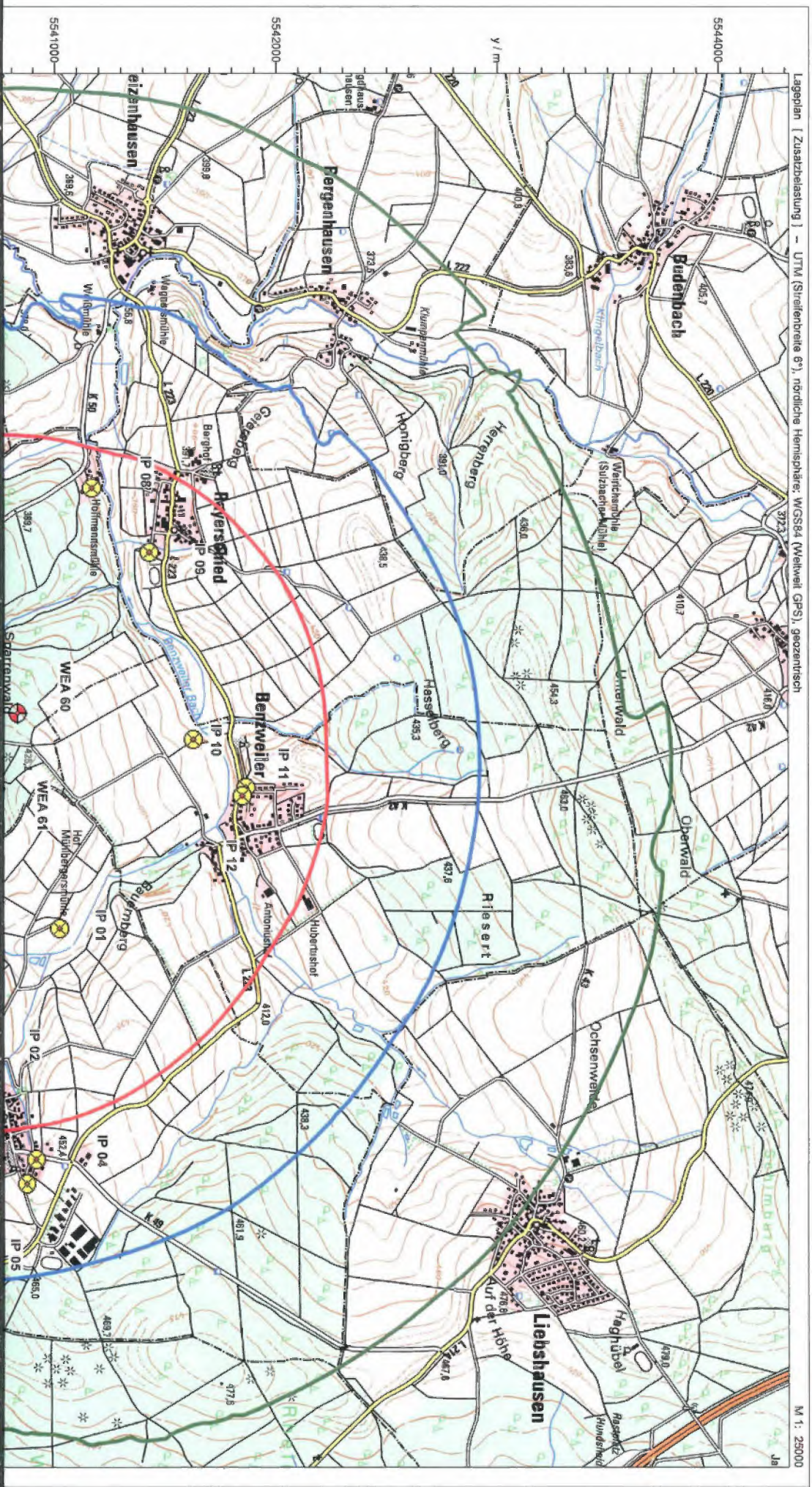


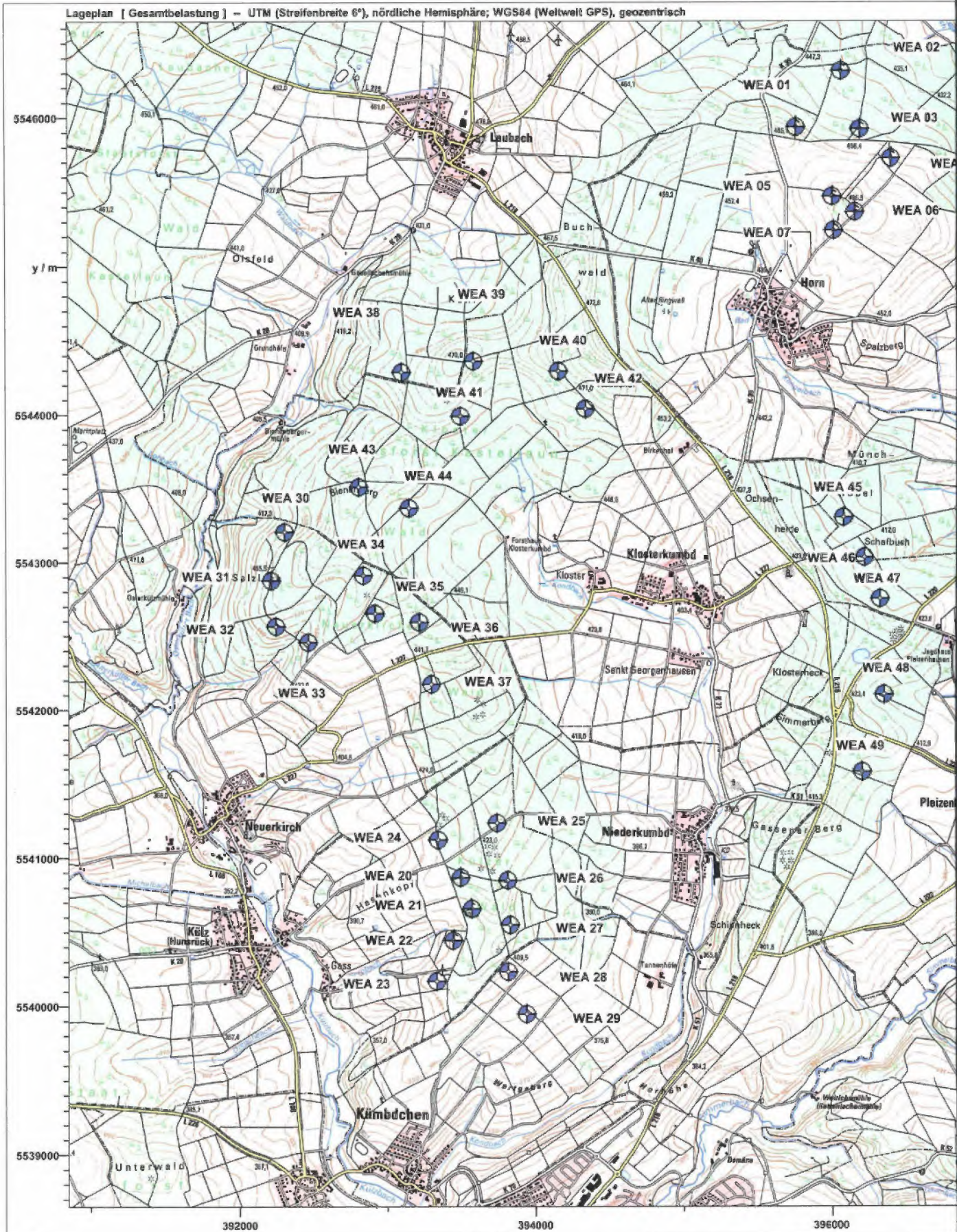
Übersichtskarten

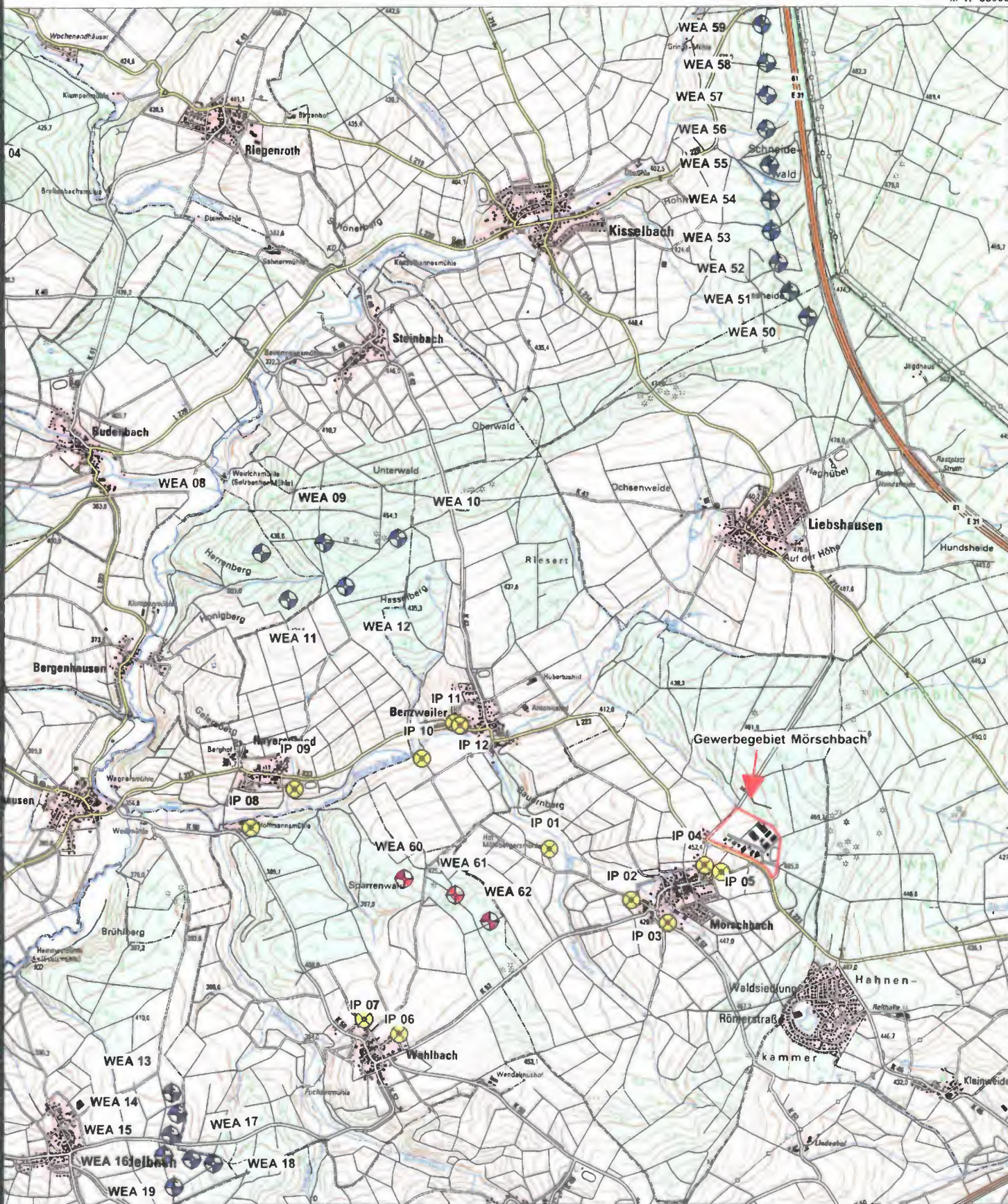
Messstelle nach §§ 26 und 28 BImSchG



Darstellung der Einwirkungsbereiche der geplanten Windenergieanlagen









Datensatz

Messstelle nach §§ 26 und 28 BImSchG

Rechenmodell				
Freifeld vor Reflexionsflächen im für: Quellen	1,00			
für: Immissionspunkte	1,00			
Haus: weißer Rand bei Raster	Nein			
Frequenzen:				
Spektraltyp	Summen-Pegel (A)			
Erstes Frequenzband	0 Hz			
Letztes Frequenzband	0 Hz			
Berechnung für IPKT	Referenzeinstellung			
Berechnung für Raster	Referenzeinstellung			
Parameter	Referenzeinstellung	IPKT-Berechnung	Rasterberechnung	
Projektion von Linienquellen	Ja	Ja	Ja	
Projektion von Flächenquellen	Ja	Ja	Ja	
Mindestlänge für Teilstücke /m	1,0	1,0	1,0	
Zus. Faktor für Abstandskriterium	1,0	1,0	1,0	
Reichweite von Quellen begrenzen	Nein	Nein	Nein	
Mindest-Pegelabstand /dB	Nein	Nein	Nein	
Einfügungsdämpfung begrenzen	Ja	Ja	Ja	
Grenzwert gemäß Regelwerk	Ja	Ja	Ja	
Berechnung der Abschirmung bei VD: 2720, ISO9613				
Seitlicher Umweg	Ja	Ja	Ja	
Seitlicher Umweg bei Spiegelquellen	Nein	Nein	Nein	
Reflexion (max. Ordnung)	1	1	1	
Spiegelquellen durch Projektion	Ja	Ja	Ja	
Keine Refl. bei vollständiger Abschirmung	Ja	Ja	Ja	
Reichweite von Refl.Flächen begrenzen im	Nein	Nein	Nein	
Strahlen als Hilfslinien sichern	Nein	Nein	Nein	
Bei Mehrfachreflexion:				
Winkelschrittweite (x-y)°				
Winkelschrittweite (z)°				
maximale Reflexionsweglänge				
in Vielfachen des direkten Abstandes				
Strahlverzweigung an Refl.Flächen				

Parameter der ISO 9613							
Mitwind- Wetterlage	Mittlere Temperatur	Relative Feuchte	G	Spektraltyp für die Berechnung	Bodendämpfung vereinfacht	Region	
Ja	10°C	70%	0,00	Summen-Pegel (A)	Ja		

Verfügbare Raster											
Bezeichnung	x min /m	x max /m	dx /m	y min /m	y max /m	dy /m	nx	ny	Bezug	Höhe /m	Bereich
Raster	390000,00	404925,00	25,00	5537000,00	5547750,00	25,00	598	431	relativ	5,00	Rechtack

Zuordnung von Elementgruppen zu den Varianten				
Elementgruppen	Basislastfall	Vorbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung
Immissionspunkte	+		+	+
WEA Planung	+		+	+
weitere WEA	+		+	+
weitere Planung	+		+	+
Höhenlinien	+			+

Immissionspunkt											Basislastfall
Element	Bezeichnung	Elementgruppe	ZA	x /m	y /m	z /m	Nutzung	Ruhezeit- zuschlag	Emiss.- Variante	Richtwerte (dB(A))	
IPkt001	IP 01 Mühlbergersmühl	Immissionspunkte	4	400528,00	5541024,00	5,00 R	Kern/Dorf/Misch	Nein	Tag Nacht Ruhe	60,0 45,0 60,0	
IPkt002	IP 02 Brühlst. 11	Immissionspunkte	4	401078,00	5540583,00	5,00 R	Kern/Dorf/Misch	Nein	Tag Nacht Ruhe	60,0 45,0 60,0	
IPkt003	IP 03 Ellener Str. 7	Immissionspunkte	4	401322,00	5540531,00	5,00 R	Allg. Wohngebiet	Ja	Tag Nacht Ruhe	55,0 40,0 55,0	
IPkt004	IP 04 Pfaffengart. 4	Immissionspunkte	4	401571,00	5540915,00	5,00 R	Allg. Wohngebiet	Ja	Tag Nacht Ruhe	55,0 40,0 55,0	
IPkt005	IP 05 Am Bacherweg 8	Immissionspunkte	4	401690,00	5540870,00	5,00 R	Allg. Wohngebiet	Ja	Tag Nacht Ruhe	55,0 40,0 55,0	
IPkt006	IP 06 im Aumel 10	Immissionspunkte	4	399519,00	5536793,00	5,00 R	Kern/Dorf/Misch	Nein	Tag Nacht Ruhe	60,0 45,0 60,0	
IPkt007	IP 07 A. d. Spoor 10	Immissionspunkte	4	399284,00	5539892,00	5,00 R	Kern/Dorf/Misch	Nein	Tag Nacht Ruhe	60,0 45,0 60,0	
IPkt008	IP 08 Hoffmannsm. 2	Immissionspunkte	4	399530,00	5541169,00	5,00 R	Kern/Dorf/Misch	Nein	Tag Nacht Ruhe	60,0 45,0 60,0	
IPkt009	IP 09 Schulstraße 8	Immissionspunkte	4	398622,00	5541426,00	5,00 R	Kern/Dorf/Misch	Nein	Tag Nacht Ruhe	60,0 45,0 60,0	
IPkt010	IP 10 Haus süd L223	Immissionspunkte	4	399671,00	5541329,00	5,00 R	Kern/Dorf/Misch	Nein	Tag Nacht Ruhe	60,0 45,0 60,0	
IPkt011	IP 11 Tannenweg 14	Immissionspunkte	4	399888,00	5541867,00	5,00 R	Allg. Wohngebiet	Ja	Tag Nacht Ruhe	55,0 40,0 55,0	
IPkt012	IP 12 Simmern Str. 1	Immissionspunkte	4	399627,00	5541650,00	5,00 R	Allg. Wohngebiet	Ja	Tag Nacht Ruhe	55,0 40,0 55,0	

											Nacht	106,2
											Ruhe	106,2
EZQ033	WEA 33 E-82 E2	weitere WEA	13	392462,00	5542457,00	138,38 R	0	0,0	A-Pegel	Tag	106,2	106,2
										Nacht	106,2	106,2
EZQ034	WEA 34 E-82 E2	weitere WEA	13	392638,00	5542912,00	138,38 R	0	0,0	A-Pegel	Tag	106,2	106,2
										Ruhe	106,2	106,2
EZQ035	WEA 35 E-82 E2	weitere WEA	13	392918,00	5542651,00	138,38 R	0	0,0	A-Pegel	Tag	106,2	106,2
										Nacht	106,2	106,2
EZQ036	WEA 36 E-82 E2	weitere WEA	13	393216,00	5542594,00	138,38 R	0	0,0	A-Pegel	Tag	106,2	106,2
										Ruhe	106,2	106,2
EZQ037	WEA 37 E-82 E2	weitere WEA	13	393297,00	5542172,00	138,38 R	0	0,0	A-Pegel	Tag	106,2	106,2
										Nacht	106,2	106,2
EZQ038	WEA 38 E-101	weitere WEA	13	393099,00	5544287,00	135,40 R	0	0,0	A-Pegel	Tag	110,6	110,6
										Ruhe	110,6	110,6
EZQ039	WEA 39 3.4M104	weitere WEA	13	393585,00	5544361,00	128,00 R	0	0,0	A-Pegel	Tag	106,5	106,5
										Nacht	106,5	106,5
EZQ040	WEA 40 3.4M104	weitere WEA	13	394157,00	5544294,00	128,00 R	0	0,0	A-Pegel	Tag	106,5	106,5
										Ruhe	106,5	106,5
EZQ041	WEA 41 3.4M104	weitere WEA	13	393495,00	5543989,00	128,00 R	0	0,0	A-Pegel	Tag	106,5	106,5
										Nacht	106,5	106,5
EZQ042	WEA 42 3.4M104	weitere WEA	13	394340,00	5544039,00	128,00 R	0	0,0	A-Pegel	Tag	106,5	106,5
										Nacht	106,5	106,5
EZQ043	WEA 43 3.4M104	weitere WEA	13	392808,00	5543509,00	128,00 R	0	0,0	A-Pegel	Tag	106,5	106,5
										Nacht	106,5	106,5
EZQ044	WEA 44 3.4M104	weitere WEA	13	393148,00	5543367,00	128,00 R	0	0,0	A-Pegel	Tag	106,5	106,5
										Nacht	106,5	106,5
EZQ045	WEA 45 E-101	weitere WEA	13	396081,00	5543303,00	135,40 R	0	0,0	A-Pegel	Tag	110,6	110,6
										Nacht	110,6	110,6
EZQ046	WEA 46 E-101	weitere WEA	13	396219,00	5543033,00	135,40 R	0	0,0	A-Pegel	Tag	110,6	110,6
										Nacht	110,6	110,6
EZQ047	WEA 47 E-101	weitere WEA	13	396327,00	5542751,00	135,40 R	0	0,0	A-Pegel	Tag	110,6	110,6
										Nacht	110,6	110,6
EZQ048	WEA 48 3.2M114	weitere WEA	13	396349,00	5542102,00	143,00 R	0	0,0	A-Pegel	Tag	107,8	107,8
										Nacht	98,6	98,6
EZQ049	WEA 49 3.2M114	weitere WEA	13	396202,00	5541581,00	143,00 R	0	0,0	A-Pegel	Tag	107,8	107,8
										Nacht	101,6	101,6
EZQ050	WEA 50 E-70 E4 2,3MW	weitere WEA	13	402264,00	5544582,00	113,50 R	0	0,0	A-Pegel	Tag	106,2	106,2
										Nacht	106,2	106,2
EZQ051	WEA 51 E-70 E4 2,3MW	weitere WEA	13	402144,00	5544752,00	113,50 R	0	0,0	A-Pegel	Tag	106,2	106,2
										Nacht	106,2	106,2
EZQ052	WEA 52 E-70 E4 2,3MW	weitere WEA	13	402065,00	5544946,00	113,50 R	0	0,0	A-Pegel	Tag	106,2	106,2
										Nacht	106,2	106,2
EZQ053	WEA 53 E-70 E4 2,3MW	weitere WEA	13	402019,00	5545156,00	113,50 R	0	0,0	A-Pegel	Tag	106,2	106,2
										Nacht	106,2	106,2
EZQ054	WEA 54 E-70 E4 2,3MW	weitere WEA	13	402014,00	5545361,00	113,50 R	0	0,0	A-Pegel	Tag	106,2	106,2
										Nacht	106,2	106,2
EZQ055	WEA 55 E-82 E2	weitere WEA	13	402009,00	5545596,00	108,38 R	0	0,0	A-Pegel	Tag	106,2	106,2
										Nacht	106,2	106,2
EZQ056	WEA 56 E-70 E4 2,3MW	weitere WEA	13	401359,00	5545838,00	113,50 R	0	0,0	A-Pegel	Tag	106,2	106,2
										Nacht	106,2	106,2
EZQ057	WEA 57 E-70 E4 2,3MW	weitere WEA	13	401996,00	5546061,00	113,50 R	0	0,0	A-Pegel	Tag	106,2	106,2
										Nacht	106,2	106,2
EZQ058	WEA 58 E-70 E4 2,3MW	weitere WEA	13	401994,00	5546276,00	113,50 R	0	0,0	A-Pegel	Tag	106,2	106,2
										Nacht	106,2	106,2
EZQ059	WEA 59 E-82 E2	weitere WEA	13	401859,00	5545531,00	108,38 R	0	0,0	A-Pegel	Tag	106,2	106,2
										Nacht	106,2	106,2
EZQ060	WEA 60 3.2M114	WEA Planung	3	399552,00	5540827,00	143,00 R	0	0,0	A-Pegel	Tag	107,8	107,8
										Nacht	107,8	107,8
EZQ061	WEA 61 3.2M114	WEA Planung	3	399894,00	5540718,00	143,00 R	0	0,0	A-Pegel	Tag	107,8	107,8
										Nacht	107,8	107,8
EZQ062	WEA 62 3.2M114	WEA Planung	3	400126,00	5540543,00	143,00 R	0	0,0	A-Pegel	Tag	107,8	107,8
										Nacht	107,8	107,8

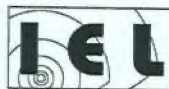
Punkt-SQ /ISO 9613											Basislastfall
Element	Bezeichnung	Emiss.-Var.	Emission /dB(A)								
EZQ001	WEA 01 V90-2 MW	Tag	Emission /dB(A)	103,4							
			Dämmwert /dB								

EZQI026	WEA 26 E-82 E2	Tag	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	104,0 2,2 106,2
EZQI027	WEA 27 E-82 E2	Tag	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	104,0 2,2 106,2
EZQI028	WEA 28 E-82 E2	Tag	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	104,0 2,2 106,2
EZQI029	WEA 29 E-82 E2	Tag	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	104,0 2,2 106,2
EZQI030	WEA 30 E-82 E2	Tag	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	104,0 2,2 106,2
EZQI031	WEA 31 E-82 E2	Tag	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	104,0 2,2 106,2
EZQI032	WEA 32 E-82 E2	Tag	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	104,0 2,2 106,2
EZQI033	WEA 33 E-82 E2	Tag	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	104,0 2,2 106,2
EZQI034	WEA 34 E-82 E2	Tag	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	104,0 2,2 106,2
EZQI035	WEA 35 E-82 E2	Tag	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	104,0 2,2 106,2
EZQI036	WEA 36 E-82 E2	Tag	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	104,0 2,2 106,2
EZQI037	WEA 37 E-82 E2	Tag	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	104,0 2,2 106,2
EZQI038	WEA 38 E-101	Tag	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	106,0 4,6 110,6
EZQI039	WEA 39 3.4M104	Tag	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	104,3 2,2 106,5
EZQI040	WEA 40 3.4M104	Tag	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	104,3 2,2 106,5
EZQI041	WEA 41 3.4M104	Tag	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	104,3 2,2 106,5
EZQI042	WEA 42 3.4M104	Tag	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	104,3 2,2 106,5
EZQI043	WEA 43 3.4M104	Tag	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	104,3 2,2 106,5
EZQI044	WEA 44 3.4M104	Tag	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	104,3 2,2 106,5
EZQI045	WEA 45 E-101	Tag	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	106,0 4,6 110,6
EZQI046	WEA 46 E-101	Tag	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	106,0 4,6 110,6
EZQI047	WEA 47 E-101	Tag	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	106,0 4,6 110,6
EZQI048	WEA 48 3.2M114	Tag	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	105,2 2,6 107,8
EZQI049	WEA 49 3.2M114	Tag	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	105,2 2,6 107,8
EZQI050	WEA 50 E-70 E4 2,3MW	Tag	Emission /dB(A) Dämmwert /dB	104,2

Seite 7 von 11

[illegible][illegible]

			Zuschlag /dB Lw /dB(A)	4,6 110,6					
EZQI048	WEA 48 3,2M114	Ruhe	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	105,2 2,6 107,8					
EZQI049	WEA 49 3,2M114	Ruhe	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	105,2 2,6 107,8					
EZQI050	WEA 50 E-70 E4 2,3MW	Ruhe	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	104,2 2,0 106,2					
EZQI051	WEA 51 E-70 E4 2,3MW	Ruhe	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	104,2 2,0 106,2					
EZQI052	WEA 52 E-70 E4 2,3MW	Ruhe	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	104,2 2,0 106,2					
EZQI053	WEA 53 E-70 E4 2,3MW	Ruhe	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	104,2 2,0 106,2					
EZQI054	WEA 54 E-70 E4 2,3MW	Ruhe	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	104,2 2,0 106,2					
EZQI055	WEA 55 E-B2 E2	Ruhe	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	104,0 2,2 106,2					
EZQI056	WEA 56 E-70 E4 2,3MW	Ruhe	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	104,2 2,0 106,2					
EZQI057	WEA 57 E-70 E4 2,3MW	Ruhe	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	104,2 2,0 106,2					
EZQI058	WEA 58 E-70 E4 2,3MW	Ruhe	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	104,2 2,0 106,2					
EZQI059	WEA 59 E-B2 E2	Ruhe	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	104,0 2,2 106,2					
EZQI060	WEA 60 3,2M114	Ruhe	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	105,2 2,6 107,8					
EZQI061	WEA 61 3,2M114	Ruhe	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	105,2 2,6 107,8					
EZQI062	WEA 62 3,2M114	Ruhe	Emission /dB(A) Dämmwert /dB Zuschlag /dB Lw /dB(A)	105,2 2,6 107,8					



Berechnungsergebnisse

Zusammenfassung (Windenergieanlagen)

Messstelle nach §§ 26 und 28 BImSchG

Immissionsberechnung (Letzte direkte Eingabe)					Beurteilung nach TA Lärm (1998)					
Immissionspunkt:	x /m	y /m	z /m	Variante	Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
					IRW /dB(A)	Ges-Peg. /dB(A)	IRW /dB(A)	Ges-Peg. /dB(A)	IRW /dB(A)	Ges-Peg. /dB(A)
IP 01 Mühlbergersmüh	400528,00	5541024,00	412,84	Vorbelastung	60,0	32,5	60,0	32,5	45,0	32,3
IP 02 Brühlstr. 11	401078,00	5540683,00	430,67	Vorbelastung	60,0	30,4	60,0	30,4	45,0	30,2
IP 03 Ellener Str. 7	401322,00	5540531,00	439,71	Vorbelastung	55,0	31,5	55,0	33,2	40,0	29,4
IP 04 Pfaffengart. 4	401571,00	5540915,00	453,74	Vorbelastung	55,0	31,3	55,0	33,0	40,0	29,2
IP 05 Am Bacherweg 8	401680,00	5540870,00	459,44	Vorbelastung	55,0	30,9	55,0	32,6	40,0	28,8
IP 06 Im Aumel 10	399519,00	5539793,00	439,51	Vorbelastung	60,0	37,5	60,0	37,5	45,0	37,4
IP 07 A. d. Spoor 10	399284,00	5539892,00	432,61	Vorbelastung	60,0	38,8	60,0	38,8	45,0	38,7
IP 08 Hoffmannsm. 2	398530,00	5541169,00	377,16	Vorbelastung	60,0	37,6	60,0	37,6	45,0	37,1
IP 09 Schulstraße 8	398822,00	5541426,00	394,79	Vorbelastung	60,0	38,0	60,0	38,0	45,0	37,7
IP 10 Haus südl L223	399671,00	5541629,00	388,56	Vorbelastung	60,0	37,4	60,0	37,4	45,0	37,2
IP 11 Tannenweg 14	399888,00	5541867,00	396,02	Vorbelastung	55,0	39,7	55,0	41,0	40,0	37,7
IP 12 Simmern-Str. 1	399927,00	5541850,00	394,47	Vorbelastung	55,0	39,5	55,0	41,2	40,0	37,4
IP 01 Mühlbergersmüh	400528,00	5541024,00	412,84	Zusatzbelastung	60,0	44,3	60,0	44,3	45,0	44,3
IP 02 Brühlstr. 11	401078,00	5540683,00	430,67	Zusatzbelastung	60,0	38,6	60,0	38,6	45,0	38,6
IP 03 Ellener Str. 7	401322,00	5540531,00	439,71	Zusatzbelastung	55,0	37,9	55,0	39,6	40,0	36,0
IP 04 Pfaffengart. 4	401571,00	5540915,00	453,74	Zusatzbelastung	55,0	35,7	55,0	37,4	40,0	33,8
IP 05 Am Bacherweg 8	401680,00	5540870,00	459,44	Zusatzbelastung	55,0	34,9	55,0	36,6	40,0	33,0
IP 06 Im Aumel 10	399519,00	5539793,00	439,51	Zusatzbelastung	60,0	40,4	60,0	40,4	45,0	40,4
IP 07 A. d. Spoor 10	399284,00	5539892,00	432,61	Zusatzbelastung	60,0	40,2	60,0	40,2	45,0	40,2
IP 08 Hoffmannsm. 2	398530,00	5541169,00	377,16	Zusatzbelastung	60,0	36,7	60,0	36,7	45,0	36,7
IP 09 Schulstraße 8	398822,00	5541426,00	394,79	Zusatzbelastung	60,0	38,6	60,0	38,6	45,0	38,6
IP 10 Haus südl L223	399671,00	5541629,00	388,56	Zusatzbelastung	60,0	41,0	60,0	41,0	45,0	41,0
IP 11 Tannenweg 14	399888,00	5541867,00	396,02	Zusatzbelastung	55,0	40,2	55,0	41,9	40,0	38,3
IP 12 Simmern-Str. 1	399927,00	5541850,00	394,47	Zusatzbelastung	55,0	40,3	55,0	42,0	40,0	38,4
IP 01 Mühlbergersmüh	400528,00	5541024,00	412,84	Gesamtbelastung	60,0	44,6	60,0	44,6	45,0	44,6
IP 02 Brühlstr. 11	401078,00	5540683,00	430,67	Gesamtbelastung	60,0	39,2	60,0	39,2	45,0	39,2
IP 03 Ellener Str. 7	401322,00	5540531,00	439,71	Gesamtbelastung	55,0	38,8	55,0	40,5	40,0	36,9
IP 04 Pfaffengart. 4	401571,00	5540915,00	453,74	Gesamtbelastung	55,0	37,1	55,0	38,8	40,0	35,1
IP 05 Am Bacherweg 8	401680,00	5540870,00	459,44	Gesamtbelastung	55,0	36,4	55,0	38,1	40,0	34,4
IP 06 Im Aumel 10	399519,00	5539793,00	439,51	Gesamtbelastung	60,0	42,2	60,0	42,2	45,0	42,2
IP 07 A. d. Spoor 10	399284,00	5539892,00	432,61	Gesamtbelastung	60,0	42,5	60,0	42,5	45,0	42,5
IP 08 Hoffmannsm. 2	398530,00	5541169,00	377,16	Gesamtbelastung	60,0	40,2	60,0	40,2	45,0	39,9
IP 09 Schulstraße 8	398822,00	5541426,00	394,79	Gesamtbelastung	60,0	41,3	60,0	41,3	45,0	41,2
IP 10 Haus südl L223	399671,00	5541629,00	388,56	Gesamtbelastung	60,0	42,6	60,0	42,6	45,0	42,6
IP 11 Tannenweg 14	399888,00	5541867,00	396,02	Gesamtbelastung	55,0	43,0	55,0	44,7	40,0	41,0
IP 12 Simmern-Str. 1	399927,00	5541850,00	394,47	Gesamtbelastung	55,0	42,9	55,0	44,6	40,0	40,9



Berechnungsergebnisse

Vorbelastung (Windenergieanlagen)

Messstelle nach §§ 26 und 28 BImSchG

Einzelpunktberechnung

Immissionsort: P 01 Mühlbergersmüh

Emissionsvariante: Nachl

X = 400526,00

Y = 6541024,00

Z = 412,84

Variante: Vorbelastung

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9813)

Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613

L_T = L_w + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{fol} - A_{aus} - A_{bar} - C_{met}

Element	Bezeichnung	L _w / dB(A)	D _c / dB	Abstand / m	A _{div} / dB	A _{atm} / dB	A _{gr} / dB	A _{fol} / dB	A _{aus} / dB	A _{bar} / dB	C _{met} / dB	L _T / dB	L _T / dB(A)	L _A ges / dB(A)
EZQ001	WEA 01 V90-2 MW	105,4	3,0	6043,8	87,7	13,2	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		3,1	
EZQ002	WEA 02 V90-2 MW	105,4	3,0	6920,5	87,8	13,3	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		2,8	
EZQ003	WEA 03 V90-2 MW	105,4	3,0	6543,9	87,3	12,6	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		4,0	
EZQ004	WEA 04 V90-2 MW	105,4	3,0	6256,9	86,9	12,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		5,0	
EZQ005	WEA 05 FL M270	105,7	3,0	6340,5	87,0	12,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		5,1	
EZQ006	WEA 06 FL M270	105,7	3,0	6163,2	86,8	11,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		5,7	
EZQ007	WEA 07 FL 1000	107,5	3,0	6176,5	86,0	11,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		7,4	
EZQ008	WEA 08 3.4M104	106,5	3,0	2767,4	79,8	5,3	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		20,5	
EZQ009	WEA 09 3.4M104	106,5	3,0	2550,6	79,1	4,9	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		21,8	
EZQ010	WEA 10 3.4M104	106,5	3,0	2320,8	78,3	4,5	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0		23,2	
EZQ011	WEA 11 3.4M104	106,5	3,0	2400,4	78,6	4,6	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		22,6	
EZQ012	WEA 12 3.4M104	106,5	3,0	2231,4	78,0	4,2	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0		23,8	
EZQ013	WEA 13 FL 1000	107,5	3,0	3001,5	80,5	5,8	4,1	0,0	0,0	0,4	0,0		19,4	
EZQ014	WEA 14 FL 1000	107,5	3,0	3348,2	80,7	5,9	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0		19,2	
EZQ015	WEA 15 FL 1000	107,5	3,0	3169,3	81,0	6,1	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0		18,6	
EZQ016	WEA 16 FL 1000	107,5	3,0	3287,3	81,3	6,3	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0		18,1	
EZQ017	WEA 17 FL 1000	107,5	3,0	3160,5	81,0	6,1	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0		18,7	
EZQ018	WEA 18 FL 1000	107,5	3,0	3071,8	80,7	5,9	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		19,2	
EZQ019	WEA 19 FL 1000	107,5	3,0	3371,5	81,5	6,5	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0		17,7	
EZQ020	WEA 20 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	7638,5	87,9	12,5	4,5	0,0	0,0	0,2	0,0		0,7	
EZQ021	WEA 21 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	6971,3	87,9	13,4	4,5	0,0	0,0	0,2	0,0		0,8	
EZQ022	WEA 22 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	7111,2	88,0	13,7	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		0,3	
EZQ023	WEA 23 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	7247,2	88,2	13,9	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		-0,1	
EZQ024	WEA 24 E-82 E2	106,2	3,0	7191,0	88,1	13,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		2,9	
EZQ025	WEA 25 E-82 E2	106,2	3,0	6794,9	87,6	13,1	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		6,2	
EZQ026	WEA 26 E-82 E2	106,2	3,0	6721,7	87,5	12,9	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		4,4	
EZQ027	WEA 27 E-82 E2	106,2	3,0	6729,2	87,5	12,9	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		4,4	
EZQ028	WEA 28 E-82 E2	106,2	3,0	6762,6	87,6	13,0	4,4	0,0	0,0	0,1	0,0		4,1	
EZQ029	WEA 29 E-82 E2	106,2	3,0	6679,2	87,5	12,9	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0		4,1	
EZQ030	WEA 30 E-82 E2	106,2	3,0	8510,0	89,6	16,4	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		-1,2	
EZQ031	WEA 31 E-82 E2	106,2	3,0	8520,6	89,6	16,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-1,2	
EZQ032	WEA 32 E-82 E2	106,2	3,0	8427,9	89,5	16,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-1,0	
EZQ033	WEA 33 E-82 E2	106,2	3,0	8194,0	89,3	15,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-0,2	
EZQ034	WEA 34 E-82 E2	106,2	3,0	7922,5	89,0	15,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		0,6	
EZQ035	WEA 35 E-82 E2	106,2	3,0	7784,1	88,8	15,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		1,0	
EZQ036	WEA 36 E-82 E2	106,2	3,0	7480,7	88,5	14,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		2,0	
EZQ037	WEA 37 E-82 E2	106,2	3,0	7323,4	88,3	14,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		2,5	
EZQ038	WEA 38 E-101	110,6	3,0	8116,2	89,2	15,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		4,9	
EZQ039	WEA 39 3.4M104	106,5	3,0	7705,5	88,7	14,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		1,5	
EZQ040	WEA 40 3.4M104	106,5	3,0	7163,5	88,1	13,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		3,3	
EZQ041	WEA 41 3.4M104	106,5	3,0	7634,5	88,6	14,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		1,8	
EZQ042	WEA 42 3.4M104	106,5	3,0	6885,9	87,8	13,2	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		4,2	
EZQ043	WEA 43 3.4M104	106,5	3,0	8112,1	89,2	15,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		0,3	
EZQ044	WEA 44 3.4M104	106,5	3,0	7744,5	88,6	14,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		1,4	
EZQ045	WEA 45 E-101	110,6	3,0	4998,9	85,0	9,6	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		14,8	
EZQ046	WEA 46 E-101	109,6	3,0	4756,4	84,5	9,2	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		13,7	
EZQ047	WEA 47 E-101	108,6	3,0	4544,3	84,1	8,7	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		14,5	
EZQ048	WEA 48 3.2M114	99,6	3,0	4318,2	83,7	8,3	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0		5,5	
EZQ049	WEA 49 3.2M114	101,6	3,0	4364,1	83,8	8,4	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		8,4	
EZQ050	WEA 50 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	3962,9	83,0	7,6	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		14,4	
EZQ051	WEA 51 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4065,8	83,2	7,8	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		13,9	
EZQ052	WEA 52 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4217,0	83,5	8,1	4,3	0,0	0,0	0,2	0,0		13,1	
EZQ053	WEA 53 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4295,4	83,9	8,5	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		12,2	
EZQ054	WEA 54 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4586,7	84,2	8,9	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		11,4	
EZQ055	WEA 55 E-82 E2	106,2	3,0	4807,9	84,6	9,3	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		10,6	
EZQ056	WEA 56 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5630,7	85,0	9,7	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		9,7	
EZQ057	WEA 57 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5248,5	85,4	10,1	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		8,9	
EZQ058	WEA 58 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5455,5	85,7	10,5	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		8,2	
EZQ059	WEA 59 E-82 E2	106,2	3,0	5692,7	86,1	11,0	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		7,4	

32,3

Einzelpunktberechnung

Immissionsort: IF 03 Elener Str. 7

Emissionsvariante: Nachl

X = 401322,00

Y = 5540531,00

Z = 439,71

Variante: Vorbefastung

Elementtyp:

Einzelschallquelle (ISO 9613)

Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613

L_{FT} = L_w + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{fol} - A_{hous} - A_{bar} - C_{met}

Element	Bezeichnung	L _w / dB(A)	D _c / dB	Abstand / m	A _{div} / dB	A _{atm} / dB	A _{gr} / dB	A _{fol} / dB	A _{hous} / dB	A _{bar} / dB	C _{met} / dB	L _{FT} / dB(A)	L _{AT} gas / dB(A)
EZQI001	WEA 01 V90-2 MW	105,4	3,0	7753,1	86,8	14,9	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	
EZQI002	WEA 02 V90-2 MW	105,4	3,0	7814,0	86,8	15,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	
EZQI003	WEA 03 V90-2 MW	105,4	3,0	7413,4	88,4	14,3	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	
EZQI004	WEA 04 V90-2 MW	105,4	3,0	7155,5	88,1	13,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	
EZQI005	WEA 05 FL MD70	105,7	3,0	7254,5	89,2	14,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	
EZQI006	WEA 06 FL MD70	105,7	3,0	7073,2	88,0	13,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	
EZQI007	WEA 07 FL 1000	107,5	3,0	7094,9	88,0	13,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4	
EZQI008	WEA 08 3.4M104	106,5	3,0	3679,1	92,3	7,1	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,1	
EZQI009	WEA 09 3.4M104	106,5	3,0	3433,1	81,7	6,6	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	17,3	
EZQI010	WEA 10 3.4M104	106,5	3,0	3118,3	81,0	6,1	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	18,7	
EZQI011	WEA 11 3.4M104	106,5	3,0	3318,9	81,4	6,4	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	17,8	
EZQI012	WEA 12 3.4M104	106,5	3,0	3121,9	80,9	6,0	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	18,8	
EZQI013	WEA 13 FL 1000	107,5	3,0	3305,8	81,9	6,7	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	17,5	
EZQI014	WEA 14 FL 1000	107,5	3,0	3517,3	81,9	6,9	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	17,4	
EZQI015	WEA 15 FL 1000	107,5	3,0	3613,9	82,2	7,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	17,0	
EZQI016	WEA 16 FL 1000	107,5	3,0	3709,5	82,4	7,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	16,6	
EZQI017	WEA 17 FL 1000	107,5	3,0	3552,7	82,0	6,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	17,2	
EZQI018	WEA 18 FL 1000	107,5	3,0	3436,6	81,7	6,6	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	17,7	
EZQI019	WEA 19 FL 1000	107,5	3,0	3742,6	82,5	7,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	16,4	
EZQI020	WEA 20 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	7837,6	80,9	15,1	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,6	
EZQI021	WEA 21 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	7756,3	80,8	14,9	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,4	
EZQI022	WEA 22 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	7801,7	80,9	15,2	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,8	
EZQI023	WEA 23 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	7998,4	80,1	15,4	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,1	
EZQI024	WEA 24 E-82 E2	106,2	3,0	8005,6	89,1	15,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	
EZQI025	WEA 25 E-82 E2	106,2	3,0	7617,5	88,6	14,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	
EZQI026	WEA 26 E-82 E2	106,2	3,0	7519,6	88,5	14,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	
EZQI027	WEA 27 E-82 E2	106,2	3,0	7496,8	88,5	14,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	
EZQI028	WEA 28 E-82 E2	106,2	3,0	7515,6	88,5	14,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	
EZQI029	WEA 29 E-82 E2	106,2	3,0	7408,5	88,6	14,3	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	
EZQI030	WEA 30 E-82 E2	106,2	3,0	9407,2	90,5	18,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,8	
EZQI031	WEA 31 E-82 E2	106,2	3,0	9407,2	90,5	18,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,8	
EZQI032	WEA 32 E-82 E2	106,2	3,0	9304,2	90,4	17,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,5	
EZQI033	WEA 33 E-82 E2	106,2	3,0	9068,0	90,1	17,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,8	
EZQI034	WEA 34 E-82 E2	106,2	3,0	8815,2	89,9	17,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,0	
EZQI035	WEA 35 E-82 E2	106,2	3,0	8668,6	89,8	16,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,6	
EZQI036	WEA 36 E-82 E2	106,2	3,0	8365,7	89,4	16,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,7	
EZQI037	WEA 37 E-82 E2	106,2	3,0	6192,2	89,3	15,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	
EZQI038	WEA 38 E-101	110,6	3,0	9041,6	90,1	17,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	
EZQI039	WEA 39 3.4M104	106,5	3,0	8634,5	89,7	16,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,2	
EZQI040	WEA 40 3.4M104	106,5	3,0	8094,6	89,2	15,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	
EZQI041	WEA 41 3.4M104	106,5	3,0	8558,2	89,6	16,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,0	
EZQI042	WEA 42 3.4M104	106,5	3,0	7815,3	88,9	15,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	
EZQI043	WEA 43 3.4M104	106,5	3,0	9021,1	90,1	17,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,4	
EZQI044	WEA 44 3.4M104	106,5	3,0	8653,2	89,7	16,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,3	
EZQI045	WEA 45 E-101	110,6	3,0	5020,0	86,5	11,4	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5	
EZQI046	WEA 46 E-101	108,6	3,0	5684,5	86,1	10,9	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	20,3	
EZQI047	WEA 47 E-101	108,6	3,0	5467,3	85,7	10,5	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	
EZQI048	WEA 48 3.2M114	98,5	3,0	5216,5	85,3	10,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	
EZQI049	WEA 49 3.2M114	101,6	3,0	5227,9	85,4	10,1	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	
EZQI050	WEA 50 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4161,8	93,4	8,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	13,5	
EZQI051	WEA 51 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4302,7	93,7	8,3	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	12,9	
EZQI052	WEA 52 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4479,8	84,0	8,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	12,2	
EZQI053	WEA 53 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4678,9	84,4	9,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	11,4	
EZQI054	WEA 54 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4880,7	84,8	9,4	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	10,6	
EZQI055	WEA 55 E-82 E2	106,2	3,0	5112,6	85,2	9,8	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	9,7	
EZQI056	WEA 56 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5347,9	85,6	10,3	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	8,9	
EZQI057	WEA 57 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5572,1	85,9	10,7	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	
EZQI058	WEA 58 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5785,7	86,2	11,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	7,4	
EZQI059	WEA 59 E-82 E2	106,2	3,0	5035,2	86,6	11,5	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	

29,4

Einzelpunktberechnung

Immissionsort: IP 05 Am Bacherweg 8

Emissionsvariante: Nacht

X = 431880,00

Y = 5540870,00

Z = 459,44

Variante: Vorbelastung

Elementtyp:

Einzelschallquelle (ISO 9613)

Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613

LFT = Lw + Dc + Adiv + Aatm + Agr + Afol + Ahous + Abar + Cmet

Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahaus / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LFT / dB	LFT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
EZQ001	WEA 01 V90-2 MW	105,4	3,0	7788,8	88,8	15,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		0,2	
EZQ002	WEA 02 V90-2 MW	105,4	3,0	7919,2	89,9	15,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	
EZQ003	WEA 03 V90-2 MW	105,4	3,0	7460,5	89,4	14,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		1,2	
EZQ004	WEA 04 V90-2 MW	105,4	3,0	7172,0	88,3	13,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		2,1	
EZQ005	WEA 05 FL MD70	105,7	3,0	7302,2	88,3	14,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		2,0	
EZQ006	WEA 06 FL MD70	105,7	3,0	7119,4	88,0	13,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		2,6	
EZQ007	WEA 07 FL 1000	107,5	3,0	7154,2	88,1	13,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		4,2	
EZQ008	WEA 08 3.4M104	106,5	3,0	3747,0	82,5	7,7	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		15,8	
EZQ009	WEA 09 3.4M104	106,5	3,0	3456,4	81,8	6,7	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		17,2	
EZQ010	WEA 10 3.4M104	106,5	3,0	3114,2	80,9	6,0	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0		18,9	
EZQ011	WEA 11 3.4M104	106,5	3,0	3408,4	81,6	6,6	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		17,4	
EZQ012	WEA 12 3.4M104	106,5	3,0	3163,2	81,0	6,1	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0		18,6	
EZQ013	WEA 13 FL 1000	107,5	3,0	3958,9	82,5	7,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		15,6	
EZQ014	WEA 14 FL 1000	107,5	3,0	3977,7	83,0	7,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		15,5	
EZQ015	WEA 15 FL 1000	107,5	3,0	4079,2	83,2	7,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		15,1	
EZQ016	WEA 16 FL 1000	107,5	3,0	4179,0	83,4	8,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		14,7	
EZQ017	WEA 17 FL 1000	107,5	3,0	4026,1	83,1	7,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		15,3	
EZQ018	WEA 18 FL 1000	107,5	3,0	3813,3	82,8	7,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		15,7	
EZQ019	WEA 19 FL 1000	107,5	3,0	4219,5	83,5	8,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		14,5	
EZQ020	WEA 20 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	8189,2	89,3	15,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-2,6	
EZQ021	WEA 21 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	8115,9	89,2	15,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-2,4	
EZQ022	WEA 22 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	8250,2	89,3	15,9	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		-2,8	
EZQ023	WEA 23 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	8377,5	89,5	16,1	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		-3,2	
EZQ024	WEA 24 E-82 E2	106,2	3,0	8245,3	89,4	16,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-0,6	
EZQ025	WEA 25 E-82 E2	106,2	3,0	7951,0	89,0	15,3	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		0,6	
EZQ026	WEA 26 E-82 E2	106,2	3,0	7876,6	88,9	15,1	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		3,8	
EZQ027	WEA 27 E-82 E2	106,2	3,0	7861,1	88,9	15,1	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		0,9	
EZQ028	WEA 28 E-82 E2	106,2	3,0	7893,2	88,9	15,2	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		0,7	
EZQ029	WEA 29 E-82 E2	106,2	3,0	7798,0	88,8	15,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		1,0	
EZQ030	WEA 30 E-82 E2	106,2	3,0	9663,1	90,7	18,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-4,5	
EZQ031	WEA 31 E-82 E2	106,2	3,0	9678,1	90,7	18,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-4,5	
EZQ032	WEA 32 E-82 E2	106,2	3,0	9567,6	90,6	18,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-4,3	
EZQ033	WEA 33 E-82 E2	106,2	3,0	9354,4	90,4	18,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-3,6	
EZQ034	WEA 34 E-82 E2	106,2	3,0	9077,8	90,2	17,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-2,8	
EZQ035	WEA 35 E-82 E2	106,2	3,0	8942,2	90,0	17,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-2,4	
EZQ036	WEA 36 E-82 E2	106,2	3,0	8638,8	89,7	16,6	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		-1,5	
EZQ037	WEA 37 E-82 E2	106,2	3,0	8484,3	89,6	16,3	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-1,0	
EZQ038	WEA 38 E-101	110,6	3,0	9237,4	90,3	17,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		1,1	
EZQ039	WEA 39 3.4M104	106,5	3,0	8816,7	89,9	17,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-1,7	
EZQ040	WEA 40 3.4M104	106,5	3,0	8266,7	89,3	15,9	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		-0,1	
EZQ041	WEA 41 3.4M104	106,5	3,0	8760,1	89,8	16,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-1,6	
EZQ042	WEA 42 3.4M104	106,5	3,0	7896,0	89,0	15,4	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		0,8	
EZQ043	WEA 43 3.4M104	106,5	3,0	9257,1	90,3	17,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-3,0	
EZQ044	WEA 44 3.4M104	106,5	3,0	8890,8	90,0	17,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-2,0	
EZQ045	WEA 45 E-101	110,6	3,0	6705,5	86,7	11,7	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		10,9	
EZQ046	WEA 46 E-101	108,6	3,0	5874,5	86,4	11,3	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		9,7	
EZQ047	WEA 47 E-101	108,6	3,0	5674,7	86,1	10,9	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		10,4	
EZQ048	WEA 48 3.2M114	98,6	3,0	5472,4	85,8	10,5	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0		1,2	
EZQ049	WEA 49 3.2M114	101,6	3,0	5524,8	85,8	10,6	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0		4,0	
EZQ050	WEA 50 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	3759,9	82,5	7,2	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		15,2	
EZQ051	WEA 51 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	3911,6	82,6	7,5	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		14,6	
EZQ052	WEA 52 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4096,2	83,2	7,9	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		13,8	
EZQ053	WEA 53 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4300,6	83,7	9,3	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		12,9	
EZQ054	WEA 54 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4504,4	84,1	8,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		12,1	
EZQ055	WEA 55 E-82 E2	106,2	3,0	4738,4	84,5	9,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		11,2	
EZQ056	WEA 56 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4976,3	84,9	9,6	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		10,2	
EZQ057	WEA 57 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5201,5	85,3	10,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		9,4	
EZQ058	WEA 58 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5416,3	85,7	10,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		8,7	
EZQ059	WEA 59 E-82 E2	106,2	3,0	5669,0	86,1	10,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		7,9	
													28,8	

IEL GmbH

Kirchdorfer Straße 26

26603 Aurich

Projekt: Wahlbach

U:\... 3131-12-L1.IPR

Vorbelastung

Einzelpunktberechnung

Immissionsort: IP 07 A. d. Spoor 10

X = 389284,00

Y = 5530892,00

Emissionsvariante: Nacht

Z = 432,61

Variante: Vorbelastung

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)

Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613

Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	LIT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol	Ahaus / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LIT / dB	LAT ges / dB(A)
EZQ001	WEA 01 V90-2 MW	105,4	3,0	6994,7	87,9	13,3	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	2,7
EZQ002	WEA 02 V90-2 MW	105,4	3,0	7182,2	88,1	13,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0
EZQ003	WEA 03 V90-2 MW	105,4	3,0	6779,0	87,6	13,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	3,4
EZQ004	WEA 04 V90-2 MW	105,4	3,0	6568,4	87,3	12,5	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	4,2
EZQ005	WEA 05 FL MD70	105,7	3,0	6468,8	87,2	12,4	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,7	4,7
EZQ006	WEA 06 FL MD70	105,7	3,0	6303,7	87,0	12,1	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3	5,3
EZQ007	WEA 07 F: 1000	107,5	3,0	6268,0	86,9	12,1	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2	7,2
EZQ008	WEA 08 3.4M104	106,5	3,0	3192,5	81,1	6,1	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,4	18,4
EZQ009	WEA 09 3.4M104	106,5	3,0	3197,3	81,1	6,2	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,5	18,5
EZQ010	WEA 10 3.4M104	106,5	3,0	3224,9	81,2	6,2	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,4	19,4
EZQ011	WEA 11 3.4M104	106,5	3,0	2825,0	80,0	5,4	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,3	20,3
EZQ012	WEA 12 3.4M104	106,5	3,0	2895,1	80,2	5,6	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	20,0
EZQ013	WEA 13 FL 1000	107,5	3,0	1372,3	73,7	2,6	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,7	30,7
EZQ014	WEA 14 FL 1000	107,5	3,0	1394,0	73,9	2,7	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,6	30,6
EZQ015	WEA 15 FL 1000	107,5	3,0	1503,3	74,5	2,9	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,6	29,6
EZQ016	WEA 16 FL 1000	107,5	3,0	1613,9	75,1	3,1	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,6	28,6
EZQ017	WEA 17 FL 1000	107,5	3,0	1480,0	74,4	2,8	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,7	29,7
EZQ018	WEA 18 FL 1000	107,5	3,0	1490,4	73,9	2,7	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,5	30,5
EZQ019	WEA 19 FL 1000	107,5	3,0	1689,9	75,5	3,2	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,0	28,0
EZQ020	WEA 20 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	5874,1	86,4	11,3	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	4,8
EZQ021	WEA 21 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	5768,6	86,2	11,1	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	5,2
EZQ022	WEA 22 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	5869,4	86,4	11,3	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	4,8
EZQ023	WEA 23 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	5958,8	86,5	11,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	4,5
EZQ024	WEA 24 E-82 E2	106,2	3,0	6077,9	86,7	11,7	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	6,6
EZQ025	WEA 25 E-82 E2	106,2	3,0	5707,5	86,2	11,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,9	7,9
EZQ026	WEA 26 E-82 E2	106,2	3,0	5556,2	85,9	10,7	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,5	9,5
EZQ027	WEA 27 E-82 E2	106,2	3,0	5498,6	85,8	10,6	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,7	8,7
EZQ028	WEA 28 E-82 E2	106,2	3,0	5482,8	85,8	10,5	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,7	8,7
EZQ029	WEA 29 E-82 E2	106,2	3,0	5348,1	85,6	10,3	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	9,2
EZQ030	WEA 30 E-82 E2	106,2	3,0	7727,8	86,8	14,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	1,2
EZQ031	WEA 31 E-82 E2	106,2	3,0	7676,4	88,7	14,8	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	1,4
EZQ032	WEA 32 E-82 E2	106,2	3,0	7531,9	88,5	14,5	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	1,9
EZQ033	WEA 33 E-82 E2	106,2	3,0	7289,8	88,2	14,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	2,6
EZQ034	WEA 34 E-82 E2	106,2	3,0	7127,2	88,0	13,7	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	3,2
EZQ035	WEA 35 E-82 E2	106,2	3,0	6940,0	87,8	13,4	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	3,8
EZQ036	WEA 36 E-82 E2	106,2	3,0	6644,2	87,4	12,8	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,7	4,7
EZQ037	WEA 37 E-82 E2	106,2	3,0	6468,0	87,1	12,3	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5	5,5
EZQ038	WEA 38 E-101	110,6	3,0	7589,3	88,6	14,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1	6,1
EZQ039	WEA 39 3.4M104	106,5	3,0	7244,1	88,2	13,9	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	3,0
EZQ040	WEA 40 3.4M104	106,5	3,0	6759,6	87,6	13,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	4,6
EZQ041	WEA 41 3.4M104	106,5	3,0	7093,9	88,0	13,6	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	3,5
EZQ042	WEA 42 3.4M104	106,5	3,0	5455,0	87,2	12,4	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	5,6
EZQ043	WEA 43 3.4M104	106,5	3,0	7419,4	88,4	14,3	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	2,5
EZQ044	WEA 44 3.4M104	106,5	3,0	7053,3	88,0	13,6	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	3,7
EZQ045	WEA 45 E-101	110,6	3,0	4680,6	84,4	9,0	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,1	16,1
EZQ046	WEA 46 E-101	108,6	3,0	4390,3	83,8	8,4	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,3	15,3
EZQ047	WEA 47 E-101	108,6	3,0	4114,9	82,3	7,9	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,5	16,5
EZQ048	WEA 48 3.2M114	98,6	3,0	3676,1	82,3	7,1	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,4	8,4
EZQ049	WEA 49 3.2M114	101,6	3,0	3516,7	81,9	6,9	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,1	12,1
EZQ050	WEA 50 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5558,9	85,9	10,7	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3	8,3
EZQ051	WEA 51 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5641,1	86,0	10,9	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	8,0
EZQ052	WEA 52 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5772,3	86,2	11,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	7,5
EZQ053	WEA 53 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5933,5	86,5	11,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9	6,9
EZQ054	WEA 54 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	6123,7	86,7	11,8	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3	6,3
EZQ055	WEA 55 E-82 E2	106,2	3,0	6322,6	87,0	12,2	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	5,6
EZQ056	WEA 56 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	6531,5	87,3	12,6	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	4,9
EZQ057	WEA 57 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	6739,9	87,6	13,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	4,2
EZQ058	WEA 58 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	6936,8	87,9	13,3	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	3,6
EZQ059	WEA 59 E-82 E2	106,2	3,0	7159,0	88,1	13,8	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	2,9

38,7

IEL GmbH

Projekt: Wahlbach

Kirchdorfer Straße 26

U:\... 3131-12-L1.IPR

26603 Auriach

Vorbelastung

Einzelpunktberechnung

Immissionsort: IP 09 Schulstraße 2

X = 398822,00

Y = 5541426,00

Emissionsvariante: Nacht

Z = 394,78

Variante: Vorbelastung

Elementtyp: Einzelschallquelle (SC 8813)

Schalimmissionsberechnung nach ISO 9613

Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agf / dB	Afol / dB	Ahaus / dB	Abar / dB	Cmet / dB	Agf / dB	Afol / dB	Ahaus / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LIT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
EZQI001	WEA 01 V90-2 MW	105,4	3,0	5450,9	85,7	10,5	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0						7,4	
EZQI002	WEA 02 V90-2 MW	105,4	3,0	5612,5	86,0	10,8	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0						6,9	
EZQI003	WEA 03 V90-2 MW	105,4	3,0	5212,5	85,3	10,0	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0						8,3	
EZQI004	WEA 04 V90-2 MW	105,4	3,0	4937,0	84,9	9,5	4,3	0,0	0,0	0,4	0,0						9,3	
EZQI005	WEA 05 FL MD70	105,7	3,0	4928,2	84,6	9,5	4,3	0,0	0,0	0,4	0,0						9,6	
EZQI006	WEA 06 FL MD70	105,7	3,0	4757,7	84,5	9,2	4,3	0,0	0,0	0,5	0,0						10,2	
EZQI007	WEA 07 FL 1000	107,5	3,0	4737,6	84,5	9,1	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0						12,1	
EZQI008	WEA 08 3.4M104	106,5	3,0	1605,9	75,1	3,1	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0						27,8	
EZQI009	WEA 09 3.4M104	106,5	3,0	1671,3	75,5	3,2	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0						27,3	
EZQI010	WEA 10 3.4M104	106,5	3,0	1826,2	76,2	3,5	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0						26,2	
EZQI011	WEA 11 3.4M104	106,5	3,0	1256,4	73,0	2,4	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0						30,9	
EZQI012	WEA 12 3.4M104	106,5	3,0	1408,6	74,0	2,7	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0						29,6	
EZQI013	WEA 13 FL 1000	107,5	3,0	2184,5	77,8	4,2	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0						24,6	
EZQI014	WEA 14 FL 1000	107,5	3,0	2302,4	78,2	4,4	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0						23,8	
EZQI015	WEA 15 FL 1000	107,5	3,0	2450,9	78,8	4,7	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0						22,9	
EZQI016	WEA 16 FL 1000	107,5	3,0	2593,2	79,3	5,0	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0						22,1	
EZQI017	WEA 17 FL 1000	107,5	3,0	2561,6	79,2	4,9	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0						22,3	
EZQI018	WEA 18 FL 1000	107,5	3,0	2554,9	79,1	4,9	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0						22,3	
EZQI019	WEA 19 FL 1000	107,5	3,0	2771,7	79,9	5,3	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0						21,2	
EZQI020	WEA 20 E-70 E4 2,3MW	103,8	3,0	5360,6	85,6	10,3	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0						6,5	
EZQI021	WEA 21 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	5312,0	85,5	10,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0						6,7	
EZQI022	WEA 22 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	5470,9	85,8	10,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0						6,1	
EZQI023	WEA 23 E-70 E4 2,3MW	103,8	3,0	5633,1	86,0	10,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0						5,6	
EZQI024	WEA 24 E-82 E2	106,2	3,0	5493,8	85,8	10,6	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0						8,6	
EZQI025	WEA 25 E-82 E2	106,2	3,0	5690,4	85,1	9,8	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0						10,1	
EZQI026	WEA 26 E-82 E2	106,2	3,0	5047,5	85,1	9,7	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0						10,2	
EZQI027	WEA 27 E-82 E2	106,2	3,0	5074,7	85,1	9,8	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0						10,1	
EZQI028	WEA 28 E-82 E2	106,2	3,0	5151,0	85,2	9,9	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0						9,9	
EZQI029	WEA 29 E-82 E2	106,2	3,0	5105,4	85,2	9,8	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0						10,0	
EZQI030	WEA 30 E-82 E2	106,2	3,0	6759,0	87,6	13,3	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0						4,2	
EZQI031	WEA 31 E-82 E2	106,2	3,0	6765,0	87,6	13,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0						4,2	
EZQI032	WEA 32 E-82 E2	106,2	3,0	6678,6	87,5	12,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0						4,5	
EZQI033	WEA 33 E-82 E2	106,2	3,0	6445,7	87,2	12,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0						5,2	
EZQI034	WEA 34 E-82 E2	106,2	3,0	6171,1	86,6	11,5	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0						6,2	
EZQI035	WEA 35 E-82 E2	106,2	3,0	6033,0	86,6	11,6	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0						6,7	
EZQI036	WEA 36 E-82 E2	106,2	3,0	5729,7	86,2	11,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0						7,7	
EZQI037	WEA 37 E-82 E2	106,2	3,0	5578,1	85,9	10,7	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0						8,2	
EZQI038	WEA 38 E-101	100,6	3,0	6401,6	87,1	12,3	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0						9,8	
EZQI039	WEA 39 3.4M104	106,5	3,0	6006,8	86,6	11,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0						7,0	
EZQI040	WEA 40 3.4M104	106,5	3,0	5479,9	85,8	10,5	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0						8,5	
EZQI041	WEA 41 3.4M104	106,5	3,0	5914,7	86,4	11,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0						7,3	
EZQI042	WEA 42 3.4M104	106,5	3,0	5192,0	85,3	10,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0						9,9	
EZQI043	WEA 43 3.4M104	106,5	3,0	6367,6	87,1	12,3	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0						5,8	
EZQI044	WEA 44 3.4M104	106,5	3,0	5999,8	86,6	11,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0						7,1	
EZQI045	WEA 45 E-101	110,6	3,0	3325,7	81,4	6,4	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0						21,7	
EZQI046	WEA 46 E-101	108,6	3,0	3063,1	80,7	5,9	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0						21,0	
EZQI047	WEA 47 E-101	108,6	3,0	2829,5	80,0	5,4	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0						22,3	
EZQI048	WEA 48 3.2M114	98,6	3,0	2566,8	79,2	4,9	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0						13,6	
EZQI049	WEA 49 3.2M114	101,6	3,0	2629,6	75,4	5,1	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0						16,5	
EZQI050	WEA 50 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4673,9	84,4	9,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0						11,4	
EZQI051	WEA 51 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4704,7	84,4	9,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0						11,3	
EZQI052	WEA 52 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4792,3	84,6	9,2	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0						10,9	
EZQI053	WEA 53 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4915,5	84,8	9,5	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0						10,4	
EZQI054	WEA 54 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5069,4	85,1	9,8	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0						9,8	
EZQI055	WEA 55 E-82 E2	106,2	3,0	5250,8	85,4	10,1	4,6	0,0	0,0	0,1	0,0						9,0	
EZQI056	WEA 56 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5431,5	85,7	10,5	4,6	0,0	0,0	0,2	0,0						7,6	
EZQI057	WEA 57 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5619,9	86,0	10,8	4,6	0,0	0,0	0,2	0,0						7,1	
EZQI058	WEA 58 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5797,9	86,3	11,2	4,5	0,0	0,0	0,2	0,0						6,4	
EZQI059	WEA 59 E-82 E2	106,2	3,0	5994,5	86,5	11,5	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0							

37,7

Einzelpunktberechnung

Immissionsort: IP 11 Tannenweg 14

X = 389086,00

Y = 5541867,00

Emissionsvariante: Nacht

Z = 395,02

Variante: Vorbelastung

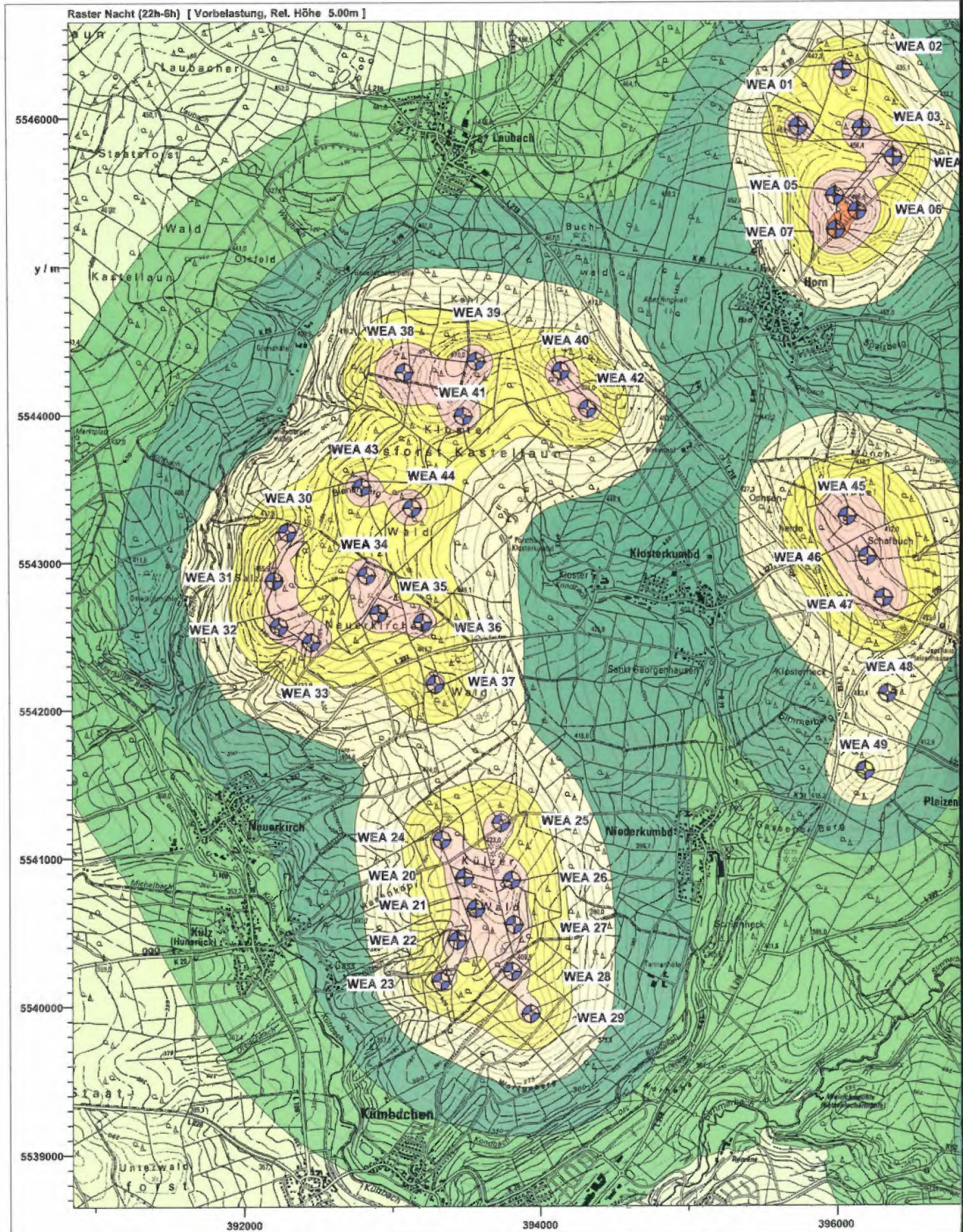
Elementtyp:

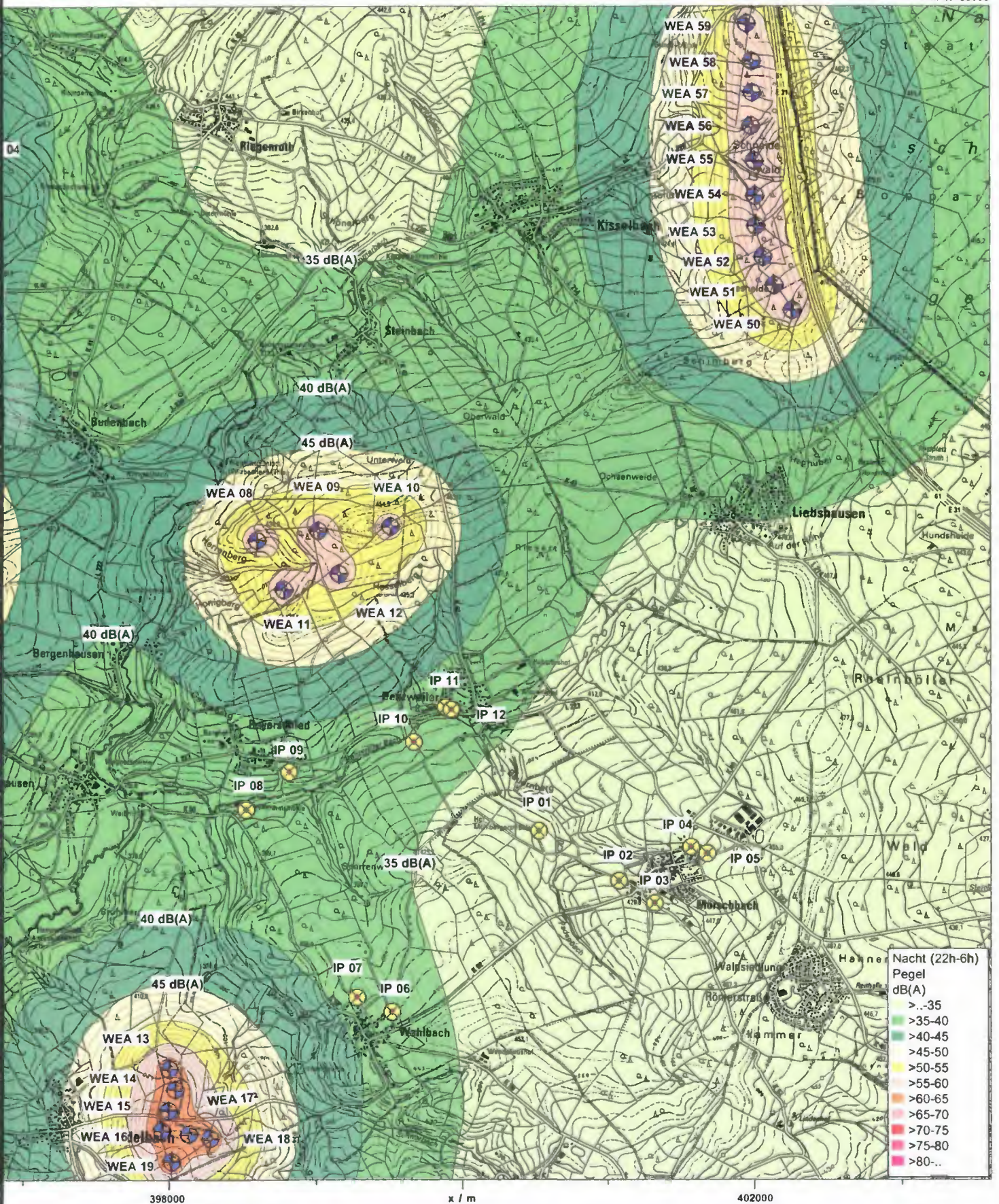
Einzerschallquelle (ISO 9613)

Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613

Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahaus / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LIT / dB	LIT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
EZQI001	WEA 01 V90-2 MW	105,4	3,0	5795,3	86,3	11,2	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		6,2	
EZQI002	WEA 02 V90-2 MW	105,4	3,0	5864,0	86,4	11,3	4,5	0,0	0,0	0,2	0,0		6,0	
EZQI003	WEA 03 V90-2 MW	105,4	3,0	5489,8	85,8	10,5	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		7,3	
EZQI004	WEA 04 V90-2 MW	105,4	3,0	5202,5	85,3	10,0	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		9,3	
EZQI005	WEA 05 FL MD70	105,7	3,0	5296,1	85,5	10,2	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		8,3	
EZQI006	WEA 06 FL MD70	105,7	3,0	5115,1	85,2	9,8	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0		8,9	
EZQI007	WEA 07 FL 1000	107,5	3,0	5137,2	85,2	9,9	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		10,6	
EZQI008	WEA 08 3.4M104	106,5	3,0	1725,0	75,7	3,3	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		26,8	
EZQI009	WEA 09 3.4M104	106,5	3,0	1498,3	74,5	2,9	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0		28,8	
EZQI010	WEA 10 3.4M104	106,5	3,0	1306,6	73,5	2,5	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0		30,6	
EZQI011	WEA 11 3.4M104	106,5	3,0	1372,3	73,7	2,6	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0		29,8	
EZQI012	WEA 12 3.4M104	106,5	3,0	1190,9	72,4	2,3	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0		32,0	
EZQI013	WEA 13 FL 1000	107,5	3,0	1303,7	80,8	6,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		19,4	
EZQI014	WEA 14 FL 1000	107,5	3,0	1194,2	81,1	6,2	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		19,0	
EZQI015	WEA 15 FL 1000	107,5	3,0	1336,7	81,5	6,4	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		18,3	
EZQI016	WEA 16 FL 1000	107,5	3,0	1473,6	82,8	6,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		17,7	
EZQI017	WEA 17 FL 1000	107,5	3,0	1395,6	81,6	6,5	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		18,0	
EZQI018	WEA 18 FL 1000	107,5	3,0	1348,4	81,5	6,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		18,2	
EZQI019	WEA 19 FL 1000	107,5	3,0	13614,8	82,2	7,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		17,1	
EZQI020	WEA 20 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	6474,8	87,2	12,5	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		2,6	
EZQI021	WEA 21 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	6436,6	87,2	12,4	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		2,8	
EZQI022	WEA 22 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	6603,0	87,1	12,7	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		2,2	
EZQI023	WEA 23 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	6773,2	87,6	13,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		1,7	
EZQI024	WEA 24 E-82 E2	106,2	3,0	6593,2	87,4	12,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		4,7	
EZQI025	WEA 25 E-82 E2	106,2	3,0	6184,7	86,0	11,9	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		6,1	
EZQI026	WEA 26 E-82 E2	106,2	3,0	6164,5	86,8	11,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		6,2	
EZQI027	WEA 27 E-82 E2	106,2	3,0	6205,5	86,8	11,9	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		6,1	
EZQI028	WEA 28 E-82 E2	106,2	3,0	6292,4	87,0	12,1	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		5,8	
EZQI029	WEA 29 E-82 E2	106,2	3,0	6254,1	86,9	12,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		5,9	
EZQI030	WEA 30 E-82 E2	106,2	3,0	7703,4	88,7	14,8	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		0,9	
EZQI031	WEA 31 E-82 E2	106,2	3,0	7743,4	88,8	14,9	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		0,8	
EZQI032	WEA 32 E-82 E2	106,2	3,0	7678,1	88,7	14,8	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		1,3	
EZQI033	WEA 33 E-82 E2	106,2	3,0	7451,7	88,4	14,3	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		2,0	
EZQI034	WEA 34 E-82 E2	106,2	3,0	7131,9	88,1	13,7	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0		2,7	
EZQI035	WEA 35 E-82 E2	106,2	3,0	7016,8	87,9	13,5	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0		3,0	
EZQI036	WEA 36 E-82 E2	106,2	3,0	6714,3	87,5	12,9	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0		4,0	
EZQI037	WEA 37 E-82 E2	106,2	3,0	5600,5	87,4	12,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		4,7	
EZQI038	WEA 38 E-101	110,6	3,0	7210,3	88,2	13,9	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		6,8	
EZQI039	WEA 39 3.4M104	106,5	3,0	6781,5	87,6	13,0	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		4,1	
EZQI040	WEA 40 3.4M104	106,5	3,0	6227,1	86,9	12,0	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0		5,9	
EZQI041	WEA 41 3.4M104	106,5	3,0	6738,8	87,0	13,0	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		4,2	
EZQI042	WEA 42 3.4M104	106,5	3,0	5961,4	86,5	11,5	4,3	0,0	0,0	0,4	0,0		6,8	
EZQI043	WEA 43 3.4M104	106,5	3,0	7270,6	88,2	14,0	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		2,5	
EZQI044	WEA 44 3.4M104	106,5	3,0	6507,5	87,8	13,3	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		3,7	
EZQI045	WEA 45 E-101	110,6	3,0	4077,8	83,2	7,8	4,2	0,0	0,0	0,5	0,0		17,8	
EZQI046	WEA 46 E-101	108,6	3,0	3853,0	82,7	7,4	4,2	0,0	0,0	0,6	0,0		16,7	
EZQI047	WEA 47 E-101	108,6	3,0	3672,5	82,3	7,1	4,1	0,0	0,0	0,5	0,0		17,5	
EZQI048	WEA 48 3.2M114	98,6	3,0	3550,4	82,0	6,8	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		8,7	
EZQI049	WEA 49 3.2M114	101,6	3,0	3700,6	82,4	7,1	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0		11,1	
EZQI050	WEA 50 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	3613,1	82,1	7,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		15,8	
EZQI051	WEA 51 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	3667,2	82,3	7,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		15,5	
EZQI052	WEA 52 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	3777,4	82,5	7,3	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		14,6	
EZQI053	WEA 53 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	3922,5	82,9	7,5	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		14,0	
EZQI054	WEA 54 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4093,1	83,2	7,9	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		13,3	
EZQI055	WEA 55 E-82 E2	106,2	3,0	4292,9	83,6	8,3	4,5	0,0	0,0	0,2	0,0		12,5	
EZQI056	WEA 56 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4493,3	84,0	8,6	4,6	0,0	0,0	0,2	0,0		11,7	
EZQI057	WEA 57 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4696,7	84,4	9,0	4,5	0,0	0,0	0,2	0,0		11,0	
EZQI058	WEA 58 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4889,3	84,8	9,4	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		10,3	
EZQI059	WEA 59 E-82 E2	106,2	3,0	5106,2	85,7	9,8	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		9,5	

37,7







Berechnungsergebnisse

Zusatzbelastung (Windenergieanlagen)

Messstelle nach §§ 26 und 28 BImSchG

IEL GmbH

Projekt: Wahlbach

Kirchdorfer Straße 26

U:\... 3131-12-L1.IPR

26603 Aurich

Zusatzbelastung

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: IP 01 Mühlenbergsmühl X = 400528,00 Y = 5541024,00	Emissionsvariante: Nacht Z = 412,84
Variante: Zusatzbelastung		

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)													
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613													
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agf / dB	Afol / dB	Ahaus / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LfT / dB	LfT ges / dB(A)
EZQ060	WEA 60 3.2M114	107,8	3,0	1007,2	71,1	1,9	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0		35,4
EZQ061	WEA 61 3.2M114	107,8	3,0	721,5	68,2	1,4	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0		39,8
EZQ062	WEA 62 3.2M114	107,8	3,0	648,3	67,2	1,2	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0		41,4
													44,3

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: IP 02 Brühlstr. 11 X = 401078,00 Y = 5540663,00	Emissionsvariante: Nacht Z = 430,87
Variante: Zusatzbelastung		

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)													
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613													
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agf / dB	Afol / dB	Ahaus / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LfT / dB	LfT ges / dB(A)
EZQ060	WEA 60 3.2M114	107,8	3,0	1538,6	74,7	3,0	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0		30,3
EZQ061	WEA 61 3.2M114	107,8	3,0	1192,8	72,5	2,3	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0		33,4
EZQ062	WEA 62 3.2M114	107,8	3,0	973,4	70,8	1,9	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0		36,2
													38,6

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: IP 03 Ellener Str. 7 X = 401322,00 Y = 5540531,00	Emissionsvariante: Nacht Z = 439,71
Variante: Zusatzbelastung		

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)													
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613													
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agf / dB	Afol / dB	Ahaus / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LfT / dB	LfT ges / dB(A)
EZQ060	WEA 60 3.2M114	107,8	3,0	1796,9	76,1	3,5	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0		27,9
EZQ061	WEA 61 3.2M114	107,8	3,0	1446,2	74,2	2,8	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0		30,8
EZQ062	WEA 62 3.2M114	107,8	3,0	1204,0	72,6	2,3	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0		33,3
													36,0

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: IP 04 Pfaffengart. 4 X = 401571,00 Y = 5540915,00	Emissionsvariante: Nacht Z = 453,74
Variante: Zusatzbelastung		

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)													
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613													
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agf / dB	Afol / dB	Ahaus / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LfT / dB	LfT ges / dB(A)
EZQ060	WEA 60 3.2M114	107,8	3,0	2024,0	77,1	3,9	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0		26,4
EZQ061	WEA 61 3.2M114	107,8	3,0	1692,6	75,6	3,3	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0		29,0
EZQ062	WEA 62 3.2M114	107,8	3,0	1497,3	74,5	2,8	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0		30,7
													33,8

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: IP 05 Am Bacherweg 8 X = 401680,00 Y = 5540870,00	Emissionsvariante: Nacht Z = 459,44
Variante: Zusatzbelastung		

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)													
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613													
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agf / dB	Afol / dB	Ahaus / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LfT / dB	LfT ges / dB(A)
EZQ060	WEA 60 3.2M114	107,8	3,0	2131,0	77,6	4,1	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0		25,7
EZQ061	WEA 61 3.2M114	107,8	3,0	1795,9	76,1	3,5	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0		28,2
EZQ062	WEA 62 3.2M114	107,8	3,0	1592,5	75,0	3,1	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0		29,8
													33,0

IEL GmbH

Projekt: Wahlbach

Kirchdorfer Straße 26

U:\... 3131-12-L1.IPR

26603 Aurich

Zusatzbelastung

Einzelpunktberechnung

Immissionsort: IP 06 Im Aumel 10

X = 399519,00

Y = 5539793,00

Emissionsvariante: Nacht

Z = 439,51

Variante: Zusatzbelastung

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)

Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613

		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet														
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahous / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LFT / dB	LFT / dB(A)	LAT ges / dB(A)		
EZQI060	WEA 60 3.2M114	107,8	3,0	1042,1	71,3	2,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0		35,2			
EZQI061	WEA 61 3.2M114	107,8	3,0	1006,7	71,1	1,9	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0		35,6			
EZQI062	WEA 62 3.2M114	107,8	3,0	974,7	70,8	1,9	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0		36,0			
															40,4	

Einzelpunktberechnung

Immissionsort: IP 07 A. d. Spoer 10

X = 398284,00

Y = 5539892,00

Emissionsvariante: Nacht

Z = 432,61

Variante: Zusatzbelastung

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)

Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613

		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet														
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahous / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LFT / dB	LFT / dB(A)	LAT ges / dB(A)		
EZQI060	WEA 60 3.2M114	107,8	3,0	981,6	70,8	1,9	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0		36,1			
EZQI061	WEA 61 3.2M114	107,8	3,0	1036,1	71,3	2,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0		35,2			
EZQI062	WEA 62 3.2M114	107,8	3,0	1074,2	71,6	2,1	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0		34,7			
															40,2	

Einzelpunktberechnung

Immissionsort: IP 08 Hoffmannstr. 2

X = 398530,00

Y = 5541169,00

Emissionsvariante: Nacht

Z = 377,16

Variante: Zusatzbelastung

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)

Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613

		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet														
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahous / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LFT / dB	LFT / dB(A)	LAT ges / dB(A)		
EZQI060	WEA 60 3.2M114	107,8	3,0	1093,9	71,8	2,1	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0		34,6			
EZQI061	WEA 61 3.2M114	107,8	3,0	1449,6	74,2	2,8	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0		30,7			
EZQI062	WEA 62 3.2M114	107,8	3,0	1726,1	75,7	3,3	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0		28,4			
															36,7	

Einzelpunktberechnung

Immissionsort: IP 09 Schulstraße 8

X = 398822,00

Y = 5541426,00

Emissionsvariante: Nacht

Z = 394,79

Variante: Zusatzbelastung

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)

Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613

		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet														
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahous / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LFT / dB	LFT / dB(A)	LAT ges / dB(A)		
EZQI060	WEA 60 3.2M114	107,8	3,0	959,4	70,6	1,8	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0		36,6			
EZQI061	WEA 61 3.2M114	107,8	3,0	1296,7	73,2	2,5	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0		32,4			
EZQI062	WEA 62 3.2M114	107,8	3,0	1585,5	75,0	3,1	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0		29,7			
															38,6	

Einzelpunktberechnung

Immissionsort: IP 10 Haus südl L223

X = 399671,00

Y = 5541629,00

Emissionsvariante: Nacht

Z = 388,58

Variante: Zusatzbelastung

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)

Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613

		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet														
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahous / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LFT / dB	LFT / dB(A)	LAT ges / dB(A)		
EZQI060	WEA 60 3.2M114	107,8	3,0	829,7	69,4	1,6	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0		38,1			
EZQI061	WEA 61 3.2M114	107,8	3,0	955,5	70,6	1,8	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0		36,2			
EZQI062	WEA 62 3.2M114	107,8	3,0	1192,6	72,5	2,3	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0		33,2			
															41,0	

IEL GmbH

Projekt: Wahlbach

Kirchdorfer Straße 26

U\ ... 3131-12-L1.IPR

26603 Aurich

Zusatzbelastung

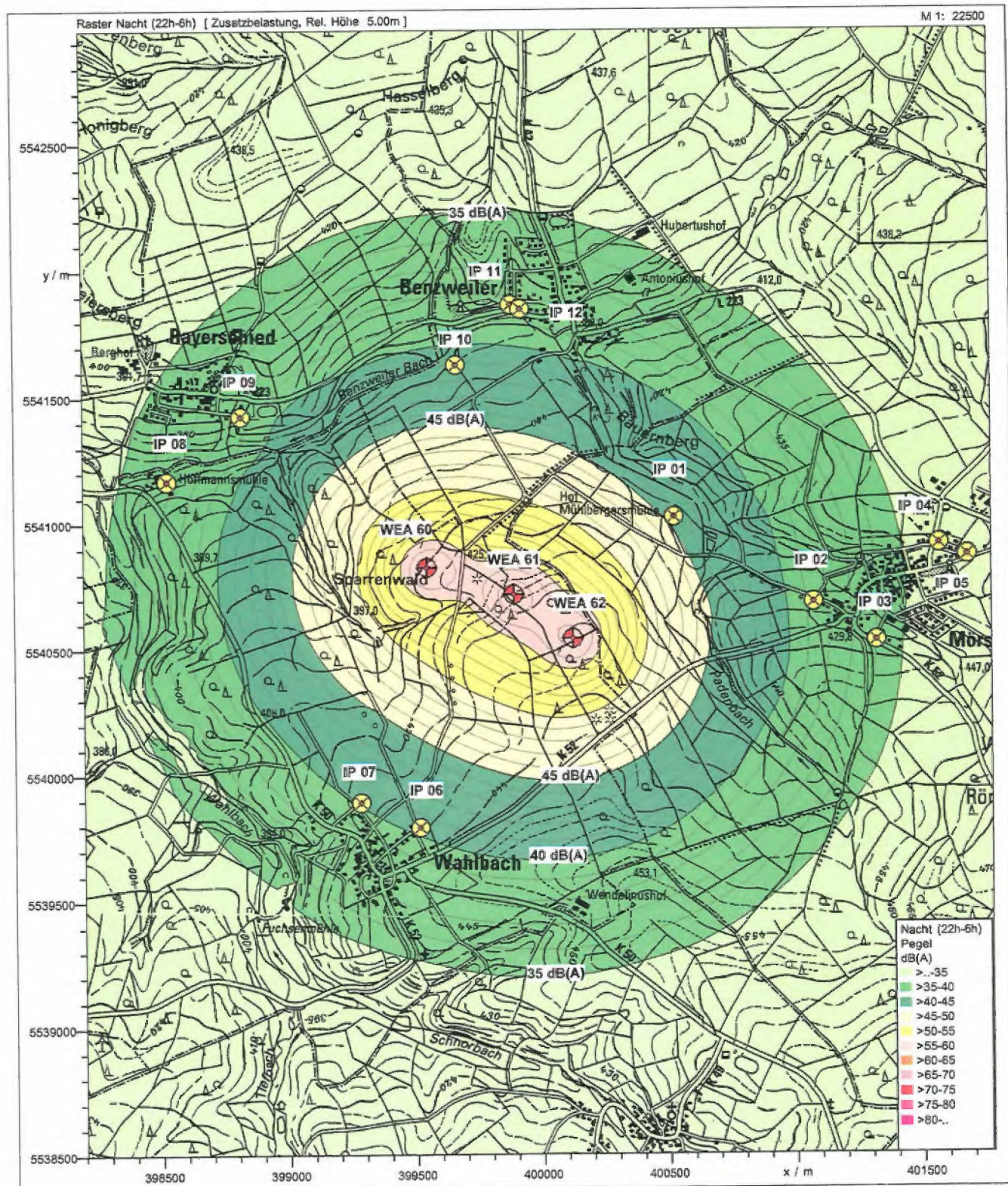
Einzelpunktberechnung	Immissionsort: IP 11 Tannenweg 14	Emissionsvariante: Nacht
	X = 399885,00	Y = 5641067,00
	Z = 396,02	
	Variante: Zusatzbelastung	

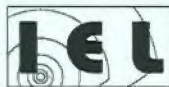
Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		L _T = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}											
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613		L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}	L _T	L _T
Element	Bezeichnung	/ dB(A)	/ dB	/ m	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB(A)	L _{A,T} ges
EZQ1060	WEA 60 3.2M114	107,8	3,0	1105,9	71,9	2,1	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	34,5	
EZQ1061	WEA 61 3.2M114	107,8	3,0	1162,3	72,3	2,2	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	33,8	
EZQ1062	WEA 62 3.2M114	107,9	3,0	1357,5	73,6	2,6	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	31,7	
													38,3

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: IP 12 Simmem.Str. 1	Emissionsvariante: Nacht
	X = 399927,00	Y = 5541850,00
	Z = 394,47	
	Variante: Zusatzbelastung	

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		L _T = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}											
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613		L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}	L _T	L _T
Element	Bezeichnung	/ dB(A)	/ dB	/ m	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB(A)	L _{A,T} ges
EZQ1060	WEA 60 3.2M114	107,8	3,0	1102,9	71,9	2,2	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	34,5	
EZQ1061	WEA 61 3.2M114	107,9	3,0	1146,2	72,2	2,2	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	34,0	
EZQ1062	WEA 62 3.2M114	107,9	3,0	1334,7	73,5	2,6	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	31,9	
													38,4

Schallimmissionsraster / Zusatzbelastung





Berechnungsergebnisse

Gesamtbelastung (Windenergieanlagen)

Messstelle nach §§ 26 und 28 BImSchG

IEL GmbH

Projekt: Wahlbach

Kirchdorfer Straße 26

U:\... 3131-12-L1.IPR

26603 Aurich

Gesamtblastung

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: IP 01 Mühbergersmüh X = 400528,00 Y = 5541024,00	Emissionsvariante: Nacht Z = 412,84
	Variante: Gesamtblastung	

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		LIT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet												
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613		Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahaus	Abar	Cmet	LIT	LIT	LAT ges
Element	Bezeichnung	/ dB(A)	/ dB	/ m	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB(A)	/ dB(A)
EZQI001	WEA 01 V90-2 MW	105,4	3,0	6843,8	87,7	13,2	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		3,1	
EZQI002	WEA 02 V90-2 MW	105,4	3,0	6520,5	87,8	13,3	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		2,8	
EZQI003	WEA 03 V90-2 MW	105,4	3,0	6543,9	87,3	12,6	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		4,0	
EZQI004	WEA 04 V90-2 MW	105,4	3,0	6256,9	86,9	12,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		5,0	
EZQI005	WEA 05 FL MD70	105,7	3,0	6340,5	87,0	12,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		5,1	
EZQI006	WEA 06 FL MD70	105,7	3,0	6160,2	86,6	11,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		5,7	
EZQI007	WEA 07 FL 1000	107,5	3,0	6176,5	86,8	11,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		7,4	
EZQI008	WEA 08 3.4M104	106,5	3,0	2767,4	79,8	5,3	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		20,5	
EZQI009	WEA 09 3.4M104	106,5	3,0	2550,6	79,1	4,9	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		21,8	
EZQI010	WEA 10 3.4M104	106,5	3,0	2320,8	78,3	4,5	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0		23,2	
EZQI011	WEA 11 3.4M104	106,5	3,0	2400,4	78,6	4,6	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		22,6	
EZQI012	WEA 12 3.4M104	106,5	3,0	2231,4	78,0	4,3	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0		23,8	
EZQI013	WEA 13 FL 1000	107,5	3,0	3001,5	80,5	5,8	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0		19,4	
EZQI014	WEA 14 FL 1000	107,5	3,0	3048,2	80,7	5,9	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0		19,2	
EZQI015	WEA 15 FL 1000	107,5	3,0	3169,3	81,0	6,1	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0		18,6	
EZQI016	WEA 16 FL 1000	107,5	3,0	3287,3	81,3	6,3	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0		18,1	
EZQI017	WEA 17 FL 1000	107,5	3,0	3160,5	81,0	6,1	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0		18,7	
EZQI018	WEA 18 FL 1000	107,5	3,0	3071,8	80,7	5,9	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		19,1	
EZQI019	WEA 19 FL 1000	107,5	3,0	3371,5	81,5	6,5	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0		17,7	
EZQI020	WEA 20 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	7038,5	87,9	13,5	4,5	0,0	0,0	0,2	0,0		0,7	
EZQI021	WEA 21 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	6971,3	87,9	13,4	4,5	0,0	0,0	0,2	0,0		0,8	
EZQI022	WEA 22 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	7111,2	88,0	13,7	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		0,3	
EZQI023	WEA 23 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	7247,2	88,2	13,9	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		-0,1	
EZQI024	WEA 24 E-82 E2	106,2	3,0	7191,0	88,1	13,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		2,9	
EZQI025	WEA 25 E-82 E2	106,2	3,0	6794,9	87,6	13,1	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		4,2	
EZQI026	WEA 26 E-82 E2	106,2	3,0	6721,7	87,5	12,9	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		4,4	
EZQI027	WEA 27 E-82 E2	106,2	3,0	6720,2	87,5	12,9	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		4,4	
EZQI028	WEA 28 E-82 E2	106,2	3,0	6762,6	87,6	13,0	4,4	0,0	0,0	0,1	0,0		4,1	
EZQI029	WEA 29 E-82 E2	106,2	3,0	6679,2	87,5	12,9	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0		4,3	
EZQI030	WEA 30 E-82 E2	106,2	3,0	8519,0	89,6	16,4	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		-1,2	
EZQI031	WEA 31 E-82 E2	106,2	3,0	8520,6	89,6	16,4	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		-1,2	
EZQI032	WEA 32 E-82 E2	106,2	3,0	8427,9	89,5	16,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-1,0	
EZQI033	WEA 33 E-82 E2	106,2	3,0	8794,0	89,3	15,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-0,2	
EZQI034	WEA 34 E-82 E2	106,2	3,0	7022,5	89,0	15,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		0,6	
EZQI035	WEA 35 E-82 E2	106,2	3,0	7784,1	88,8	15,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		1,0	
EZQI036	WEA 36 E-82 E2	106,2	3,0	7490,7	88,5	14,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		2,0	
EZQI037	WEA 37 E-82 E2	106,2	3,0	7323,4	88,3	14,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		2,5	
EZQI038	WEA 38 E-101	110,6	3,0	8116,2	89,2	15,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		4,4	
EZQI039	WEA 39 3.4M104	106,5	3,0	7705,5	89,7	14,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		1,5	
EZQI040	WEA 40 3.4M104	106,5	3,0	7163,6	89,1	13,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		3,3	
EZQI041	WEA 41 3.4M104	106,5	3,0	7624,5	89,6	14,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		1,8	
EZQI042	WEA 42 3.4M104	106,5	3,0	6985,9	87,8	13,2	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		4,2	
EZQI043	WEA 43 3.4M104	106,5	3,0	8112,1	89,2	15,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		0,3	
EZQI044	WEA 44 3.4M104	106,5	3,0	7744,9	88,8	14,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		1,4	
EZQI045	WEA 45 E-101	110,6	3,0	4998,9	85,0	9,6	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		14,5	
EZQI046	WEA 46 E-101	108,6	3,0	4756,4	84,5	9,2	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		13,7	
EZQI047	WEA 47 E-101	108,6	3,0	4544,3	84,3	8,7	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		14,5	
EZQI048	WEA 48 3.2M114	98,6	3,0	4318,2	83,7	8,3	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0		5,5	
EZQI049	WEA 49 3.2M114	101,6	3,0	4364,1	83,8	8,4	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		8,4	
EZQI050	WEA 50 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	3962,9	83,0	7,6	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		14,4	
EZQI051	WEA 51 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4066,8	83,2	7,8	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		13,9	
EZQI052	WEA 52 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4217,0	83,5	8,1	4,3	0,0	0,0	0,2	0,0		13,1	
EZQI053	WEA 53 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4395,4	83,9	8,5	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		12,2	
EZQI054	WEA 54 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4506,7	84,2	8,9	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		11,4	
EZQI055	WEA 55 E-82 E2	106,2	3,0	4807,9	84,6	9,3	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		10,6	
EZQI056	WEA 56 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5033,7	85,0	9,7	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		9,7	
EZQI057	WEA 57 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5248,5	85,4	10,1	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		9,9	
EZQI058	WEA 58 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5455,1	85,7	10,5	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		8,2	
EZQI059	WEA 59 E-82 E2	106,2	3,0	5692,2	86,1	11,0	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		7,4	
EZQI060	WEA 60 3.2M114	107,8	3,0	1007,2	71,1	1,9	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0		35,4	
EZQI061	WEA 61 3.2M114	107,8	3,0	721,5	68,2	1,4	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0		39,8	
EZQI062	WEA 62 3.2M114	107,8	3,0	648,3	67,2	1,2	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0		41,4	

44,6

IEL GmbH

Projekt: Wahlbach

Kirchdorfer Straße 26

U:\... 3131-12-L1.IPR

26603 Aurich

Gesamtbelastung

Einzelpunktberechnung

Immissionsort: IP 02 Brühlstr. 11

X = 401078.00

Y = 5540683.00

Emissionsvariante: Nacht

Z = 430,87

Variante: Gesamtbelastung

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)

Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613

Element	Bezeichnung	LIT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet												LIT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
		Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahaus / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LIT / dB	LIT / dB(A)		
EZQI001	WEA 01 V90-2 MW	105,4	3,0	7472,6	88,5	14,4	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1		
EZQI002	WEA 02 V90-2 MW	105,4	3,0	7538,0	88,5	14,5	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9		
EZQI003	WEA 03 V90-2 MW	105,4	3,0	7165,7	88,1	13,8	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1		
EZQI004	WEA 04 V90-2 MW	105,4	3,0	6877,9	87,7	13,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0		
EZQI005	WEA 05 FL MD70	105,7	3,0	6972,7	87,9	13,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0		
EZQI006	WEA 06 FL MD70	105,7	3,0	6791,7	87,6	13,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6		
EZQI007	WEA 07 FL 1000	107,5	3,0	6811,9	87,7	13,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3		
EZQI008	WEA 08 3.4M104	106,5	3,0	3397,3	81,6	6,5	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,4		
EZQI009	WEA 09 3.4M104	106,5	3,0	3158,4	81,0	6,1	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,6		
EZQI010	WEA 10 3.4M104	106,5	3,0	2886,6	80,2	5,6	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0		
EZQI011	WEA 11 3.4M104	106,5	3,0	3035,3	80,6	5,8	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,2		
EZQI012	WEA 12 3.4M104	106,5	3,0	2844,9	80,1	5,5	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,2		
EZQI013	WEA 13 FL 1000	107,5	3,0	3331,3	81,4	6,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,3		
EZQI014	WEA 14 FL 1000	107,5	3,0	3352,7	81,5	6,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2		
EZQI015	WEA 15 FL 1000	107,5	3,0	3456,7	81,8	6,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,7		
EZQI016	WEA 16 FL 1000	107,5	3,0	3559,3	82,0	6,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,2		
EZQI017	WEA 17 FL 1000	107,5	3,0	3410,0	81,6	6,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,9		
EZQI018	WEA 18 FL 1000	107,5	3,0	3301,0	81,4	6,4	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,3		
EZQI019	WEA 19 FL 1000	107,5	3,0	3607,2	82,1	6,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,0		
EZQI020	WEA 20 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	7588,7	88,6	14,6	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,9		
EZQI021	WEA 21 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	7511,4	88,5	14,5	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,6		
EZQI022	WEA 22 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	7641,0	88,7	14,7	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,0		
EZQI023	WEA 23 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	7763,4	88,8	14,9	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,4		
EZQI024	WEA 24 E-82 E2	106,2	3,0	7752,4	88,8	14,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1		
EZQI025	WEA 25 E-82 E2	106,2	3,0	7361,8	88,3	14,2	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4		
EZQI026	WEA 26 E-82 E2	106,2	3,0	7270,9	88,2	14,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6		
EZQI027	WEA 27 E-82 E2	106,2	3,0	7254,2	88,2	14,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7		
EZQI028	WEA 28 E-82 E2	106,2	3,0	7279,7	88,2	14,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6		
EZQI029	WEA 29 E-82 E2	106,2	3,0	7179,4	88,1	13,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9		
EZQI030	WEA 30 E-82 E2	106,2	3,0	9130,5	90,2	17,6	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,0		
EZQI031	WEA 31 E-82 E2	106,2	3,0	9133,6	90,2	17,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,0		
EZQI032	WEA 32 E-82 E2	106,2	3,0	9033,6	90,1	17,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,7		
EZQI033	WEA 33 E-82 E2	106,2	3,0	8798,0	89,9	16,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,0		
EZQI034	WEA 34 E-82 E2	106,2	3,0	8539,8	89,6	16,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,2		
EZQI035	WEA 35 E-82 E2	106,2	3,0	8395,6	89,5	16,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,8		
EZQI036	WEA 36 E-82 E2	106,2	3,0	8092,5	89,2	15,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1		
EZQI037	WEA 37 E-82 E2	106,2	3,0	7923,5	89,0	15,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6		
EZQI038	WEA 38 E-101	110,6	3,0	8756,8	89,8	16,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5		
EZQI039	WEA 39 3.4M104	106,5	3,0	8348,7	89,4	16,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,4		
EZQI040	WEA 40 3.4M104	106,5	3,0	7808,2	88,8	15,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3		
EZQI041	WEA 41 3.4M104	106,5	3,0	8273,9	89,3	15,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2		
EZQI042	WEA 42 3.4M104	106,5	3,0	7529,3	88,5	14,5	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1		
EZQI043	WEA 43 3.4M104	106,5	3,0	8741,0	89,8	16,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,5		
EZQI044	WEA 44 3.4M104	106,5	3,0	8373,3	89,5	16,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,5		
EZQI045	WEA 45 E-101	110,6	3,0	5643,5	86,0	10,9	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,5		
EZQI046	WEA 46 E-101	108,6	3,0	5398,8	85,6	10,4	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,3		
EZQI047	WEA 47 E-101	108,6	3,0	5183,0	85,3	10,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,1		
EZQI048	WEA 48 3.2M114	98,6	3,0	4938,9	84,9	9,5	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1		
EZQI049	WEA 49 3.2M114	101,6	3,0	4959,6	84,9	9,5	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0		
EZQI050	WEA 50 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4078,5	83,2	7,8	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,9		
EZQI051	WEA 51 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4209,1	83,5	8,1	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3		
EZQI052	WEA 52 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4379,0	83,8	8,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,4		
EZQI053	WEA 53 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4572,8	84,2	8,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5		
EZQI054	WEA 54 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4772,3	84,6	9,2	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7		
EZQI055	WEA 55 E-82 E2	106,2	3,0	5001,9	85,0	9,6	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,8		
EZQI056	WEA 56 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5234,2	85,4	10,1	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0		
EZQI057	WEA 57 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5457,2	85,7	10,5	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2		
EZQI058	WEA 58 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5669,2	86,1	10,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5		
EZQI059	WEA 59 E-82 E2	106,2	3,0	5915,7	86,4	11,4	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6		
EZQI060	WEA 60 3.2M114	107,8	3,0	1538,6	74,7	3,0	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0		
EZQI061	WEA 61 3.2M114	107,8	3,0	1192,8	72,5	2,3	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,4		
EZQI062	WEA 62 3.2M114	107,8	3,0	973,4	70,8	1,9	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,2		
															39,2

IEL GmbH

Projekt: Wahlbach

Kirchdorfer Straße 26

UA ... 3131-12-L1.JPR

26603 Aurich

Gesamtbelastung

Einzelkurrechnung	Immissionsort: iF 03 Ellener Str. 7	Emissionsvariante: Nacht
	X = 401322,00	Y = 5540531,00
	Z = 439,71	
	Varianz: Gesamtbelastung	

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afal - Ahous - Abar - Cmet											LFT		LAT gas	
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613		Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afal	Ahaus	Abar	Cmet	LFT	LFT	LAT gas	LFT	LAT gas
Element	Bezeichnung	/ dB(A)	/ dB	/ m	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB(A)	/ dB(A)	/ dB(A)	/ dB(A)
EZQ001	WEA 01 V90-2 MW	105,4	3,0	7753,1	88,8	14,9	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
EZQ002	WEA 02 V90-2 MW	105,4	3,0	7814,0	88,8	15,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EZQ003	WEA 03 V90-2 MW	105,4	3,0	7443,4	88,8	14,3	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0
EZQ004	WEA 04 V90-2 MW	105,4	3,0	7155,5	88,1	13,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0
EZQ005	WEA 05 FL MD70	105,7	3,0	7254,5	88,2	14,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0
EZQ006	WEA 06 FL MD70	105,7	3,0	7073,2	88,0	13,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0
EZQ007	WEA 07 FL 1000	107,5	3,0	7094,9	88,0	13,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4	0,0	0,0	0,0
EZQ008	WEA 08 3.4M104	106,5	3,0	3679,1	82,3	7,1	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,1	0,0	0,0	0,0
EZQ009	WEA 09 3.4M104	106,5	3,0	3433,1	81,7	6,6	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,3	0,0	0,0	0,0
EZQ010	WEA 10 3.4M104	106,5	3,0	3149,3	81,0	6,1	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,7	0,0	0,0	0,0
EZQ011	WEA 11 3.4M104	106,5	3,0	3318,9	81,4	6,4	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,8	0,0	0,0	0,0
EZQ012	WEA 12 3.4M104	106,5	3,0	3121,5	80,9	6,0	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,9	0,0	0,0	0,0
EZQ013	WEA 13 FL 1000	107,5	3,0	3505,8	81,9	6,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,5	0,0	0,0	0,0
EZQ014	WEA 14 FL 1000	107,5	3,0	3517,3	81,9	6,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,4	0,0	0,0	0,0
EZQ015	WEA 15 FL 1000	107,5	3,0	3613,9	82,2	7,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,0	0,0	0,0	0,0
EZQ016	WEA 16 FL 1000	107,5	3,0	3709,5	82,4	7,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,6	0,0	0,0	0,0
EZQ017	WEA 17 FL 1000	107,5	3,0	3552,7	82,0	6,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,2	0,0	0,0	0,0
EZQ018	WEA 18 FL 1000	107,5	3,0	3436,6	81,7	6,6	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,7	0,0	0,0	0,0
EZQ019	WEA 19 FL 1000	107,5	3,0	3742,8	82,5	7,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,4	0,0	0,0	0,0
EZQ020	WEA 20 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	7837,6	88,9	15,1	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,6	0,0	0,0	0,0
EZQ021	WEA 21 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	7756,3	88,8	14,9	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,4	0,0	0,0	0,0
EZQ022	WEA 22 E-70 E4 2,0MW	102,8	3,0	7881,7	88,9	15,2	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,8	0,0	0,0	0,0
EZQ023	WEA 23 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	7098,4	89,1	15,4	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,1	0,0	0,0	0,0
EZQ024	WEA 24 E-82 E2	106,2	3,0	8035,6	89,1	15,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0
EZQ025	WEA 25 E-82 E2	106,2	3,0	7617,5	88,6	14,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0
EZQ026	WEA 26 E-82 E2	106,2	3,0	7519,6	88,5	14,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0
EZQ027	WEA 27 E-82 E2	106,2	3,0	7496,8	88,5	14,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0
EZQ028	WEA 28 E-82 E2	106,2	3,0	7515,6	88,5	14,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0
EZQ029	WEA 29 E-82 E2	106,2	3,0	7408,5	88,4	14,3	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0
EZQ030	WEA 30 E-82 E2	106,2	3,0	9407,2	90,5	18,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,8	0,0	0,0	0,0
EZQ031	WEA 31 E-82 E2	106,2	3,0	9407,2	90,5	18,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,8	0,0	0,0	0,0
EZQ032	WEA 32 E-82 E2	106,2	3,0	9304,2	90,4	17,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,5	0,0	0,0	0,0
EZQ033	WEA 33 E-82 E2	106,2	3,0	9068,0	90,1	17,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,8	0,0	0,0	0,0
EZQ034	WEA 34 E-82 E2	106,2	3,0	8815,2	89,9	17,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,0	0,0	0,0	0,0
EZQ035	WEA 35 E-82 E2	106,2	3,0	8668,6	89,8	16,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,6	0,0	0,0	0,0
EZQ036	WEA 36 E-82 E2	106,2	3,0	8365,7	89,4	16,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,7	0,0	0,0	0,0
EZQ037	WEA 37 E-82 E2	106,2	3,0	8192,2	89,3	15,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,0
EZQ038	WEA 38 E-101	110,6	3,0	9041,6	90,1	17,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0
EZQ039	WEA 39 3.4M104	106,5	3,0	8639,5	89,7	16,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,2	0,0	0,0	0,0
EZQ040	WEA 40 3.4M104	106,5	3,0	8094,6	89,2	15,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0
EZQ041	WEA 41 3.4M104	106,5	3,0	8558,2	89,6	16,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,0	0,0	0,0	0,0
EZQ042	WEA 42 3.4M104	106,5	3,0	7815,3	88,9	15,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0
EZQ043	WEA 43 3.4M104	106,5	3,0	9021,1	90,1	17,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,4	0,0	0,0	0,0
EZQ044	WEA 44 3.4V104	106,5	3,0	9653,2	89,7	16,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,3	0,0	0,0	0,0
EZQ045	WEA 45 E-101	110,6	3,0	5930,0	86,5	11,4	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5	0,0	0,0	0,0
EZQ046	WEA 46 E-101	108,6	3,0	5584,5	86,1	10,9	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,3	0,0	0,0	0,0
EZQ047	WEA 47 E-101	109,6	3,0	5467,3	85,7	10,5	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	0,0	0,0	0,0
EZQ048	WEA 48 3.2M114	98,6	3,0	5216,5	85,3	10,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0
EZQ049	WEA 49 3.2M114	101,6	3,0	5227,9	85,4	10,1	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0
EZQ050	WEA 50 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4161,8	83,4	8,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,5	0,0	0,0	0,0
EZQ051	WEA 51 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4302,7	83,7	8,3	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,9	0,0	0,0	0,0
EZQ052	WEA 52 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4479,9	84,0	8,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,2	0,0	0,0	0,0
EZQ053	WEA 53 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4578,9	84,4	9,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,4	0,0	0,0	0,0
EZQ054	WEA 54 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4860,7	84,8	9,4	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,6	0,0	0,0	0,0
EZQ055	WEA 55 E-82 E2	106,2	3,0	5112,6	85,2	9,8	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,7	0,0	0,0	0,0
EZQ056	WEA 56 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5347,8	85,6	10,3	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,9	0,0	0,0	0,0
EZQ057	WEA 57 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5572,1	85,9	10,7	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	0,0	0,0	0,0
EZQ058	WEA 58 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5785,7	86,2	11,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,4	0,0	0,0	0,0
EZQ059	WEA 59 E-82 E2	106,2	3,0	6035,2	86,6	11,6	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0	0,0	0,0
EZQ060	WEA 60 3.2M114	107,8	3,0	1798,9	76,1	3,5	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,9	0,0	0,0	0,0
EZQ061	WEA 61 3.2M114	107,8	3,0	1446,2	74,2	2,8	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,9	0,0	0,0	0,0
EZQ062	WEA 62 3.2M114	107,8	3,0	1204,8	72,6	2,3	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	0,0	0,0
																36,9

IEL GmbH

Projekt: Wahlbach

Kirchdorfer Straße 26

U:\... 3131-12-L1.IPR

26603 Aurich

Gesamtbelastung

Einzelpunktberechnung

Immissionsort: IP 04 Pfaffengart. 4

Emissionsvariante: Nacht

X = 401571,00

Y = 5540915,00

Z = 453,74

Variante: Gesamtbelastung

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)

Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613

Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahous / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LFT / dB	LAT ges / dB(A)
EZQI001	WEA 01 V90-2 MW	105,4	3,0	7676,9	88,7	14,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		0,5
EZQI002	WEA 02 V90-2 MW	105,4	3,0	7709,8	88,7	14,8	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		0,4
EZQI003	WEA 03 V90-2 MW	105,4	3,0	7350,1	88,3	14,1	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		1,5
EZQI004	WEA 04 V90-2 MW	105,4	3,0	7061,5	88,0	13,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		2,4
EZQI005	WEA 05 FL MD70	105,7	3,0	7189,4	88,1	13,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		2,3
EZQI006	WEA 06 FL MD70	105,7	3,0	7006,6	87,9	13,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		2,9
EZQI007	WEA 07 FL 1000	107,5	3,0	7040,6	87,9	13,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		4,6
EZQI008	WEA 08 3.4M104	106,5	3,0	3632,1	82,2	7,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		16,3
EZQI009	WEA 09 3.4M104	106,5	3,0	3344,3	81,5	6,4	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		17,7
EZQI010	WEA 10 3.4M104	106,5	3,0	3006,7	80,6	5,8	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0		19,4
EZQI011	WEA 11 3.4M104	106,5	3,0	3292,4	81,3	6,3	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		17,9
EZQI012	WEA 12 3.4M104	106,5	3,0	3049,6	80,7	5,9	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0		19,2
EZQI013	WEA 13 FL 1000	107,5	3,0	3875,3	82,8	7,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		15,9
EZQI014	WEA 14 FL 1000	107,5	3,0	3897,2	82,8	7,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		15,8
EZQI015	WEA 15 FL 1000	107,5	3,0	4001,0	83,0	7,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		15,4
EZQI016	WEA 16 FL 1000	107,5	3,0	4103,0	83,3	7,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		15,0
EZQI017	WEA 17 FL 1000	107,5	3,0	3952,6	82,9	7,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		15,6
EZQI018	WEA 18 FL 1000	107,5	3,0	3842,1	82,7	7,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		16,0
EZQI019	WEA 19 FL 1000	107,5	3,0	4148,3	83,3	8,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		14,8
EZQI020	WEA 20 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	8079,4	89,1	15,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-2,3
EZQI021	WEA 21 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	8008,3	89,1	15,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-2,1
EZQI022	WEA 22 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	8143,8	89,2	15,7	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		-2,5
EZQI023	WEA 23 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	8272,8	89,3	15,9	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		-2,9
EZQI024	WEA 24 E-82 E2	106,2	3,0	8235,2	89,3	15,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-0,3
EZQI025	WEA 25 E-82 E2	106,2	3,0	7840,3	88,9	15,1	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		0,9
EZQI026	WEA 26 E-82 E2	106,2	3,0	7761,9	88,8	14,9	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		1,1
EZQI027	WEA 27 E-82 E2	106,2	3,0	7754,2	88,8	14,9	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		1,2
EZQI028	WEA 28 E-82 E2	106,2	3,0	7788,3	88,8	15,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		1,1
EZQI029	WEA 29 E-82 E2	106,2	3,0	7695,4	88,7	14,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		1,3
EZQI030	WEA 30 E-82 E2	106,2	3,0	9546,6	90,6	18,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-4,2
EZQI031	WEA 31 E-82 E2	106,2	3,0	9562,2	90,6	18,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-4,2
EZQI032	WEA 32 E-82 E2	106,2	3,0	9472,7	90,5	18,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-4,0
EZQI033	WEA 33 E-82 E2	106,2	3,0	9239,5	90,3	17,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-3,3
EZQI034	WEA 34 E-82 E2	106,2	3,0	8961,6	90,0	17,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-2,4
EZQI035	WEA 35 E-82 E2	106,2	3,0	8826,5	89,9	17,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-2,0
EZQI036	WEA 36 E-82 E2	106,2	3,0	8523,1	89,6	16,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-1,1
EZQI037	WEA 37 E-82 E2	106,2	3,0	8369,8	89,4	16,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-0,7
EZQI038	WEA 38 E-101	110,6	3,0	9119,6	90,2	17,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		1,5
EZQI039	WEA 39 3.4M104	106,5	3,0	8698,9	89,8	16,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-1,4
EZQI040	WEA 40 3.4M104	106,5	3,0	8149,0	89,2	15,7	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		0,3
EZQI041	WEA 41 3.4M104	106,5	3,0	8642,3	89,7	16,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-1,2
EZQI042	WEA 42 3.4M104	106,5	3,0	7878,3	88,9	15,2	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		1,1
EZQI043	WEA 43 3.4M104	106,5	3,0	9139,9	90,2	17,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-2,7
EZQI044	WEA 44 3.4M104	106,5	3,0	8773,6	89,9	16,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		-1,6
EZQI045	WEA 45 E-101	110,6	3,0	5987,7	86,5	11,5	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		11,3
EZQI046	WEA 46 E-101	108,6	3,0	5756,7	86,2	11,1	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		10,1
EZQI047	WEA 47 E-101	108,6	3,0	5557,0	85,9	10,7	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		10,8
EZQI048	WEA 48 3.2M114	98,6	3,0	5356,2	85,6	10,3	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0		1,6
EZQI049	WEA 49 3.2M114	101,6	3,0	5411,1	85,7	10,4	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0		4,4
EZQI050	WEA 50 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	3734,4	82,4	7,2	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		15,3
EZQI051	WEA 51 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	3881,7	82,8	7,5	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		14,7
EZQI052	WEA 52 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4063,5	83,2	7,8	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		13,9
EZQI053	WEA 53 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4266,0	83,6	8,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		13,0
EZQI054	WEA 54 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4469,2	84,0	8,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		12,2
EZQI055	WEA 55 E-82 E2	106,2	3,0	4702,5	84,4	9,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		11,3
EZQI056	WEA 56 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4939,6	84,9	9,5	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		10,4
EZQI057	WEA 57 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5164,5	85,3	9,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		9,6
EZQI058	WEA 58 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5378,9	85,6	10,3	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		8,8
EZQI059	WEA 59 E-82 E2	106,2	3,0	5630,7	86,0	10,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		8,0
EZQI060	WEA 60 3.2M114	107,8	3,0	2024,0	77,1	3,9	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0		26,4
EZQI061	WEA 61 3.2M114	107,8	3,0	1692,6	75,6	3,3	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0		29,0
EZQI062	WEA 62 3.2M114	107,8	3,0	1497,3	74,5	2,9	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0		30,7
													35,1

IEL GmbH

Projekt: Wahlbach

Kirchdorfer Straße 26

U:\... 3131-12-L1.IPR

26603 Aurich

Gesamtbelastung

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: IP 05 Am Bacherweg 8	Emissionsvariante: Nacht
	X = 401680,00	Y = 5540870,00
	Variante: Gesamtbelastung	Z = 459,44

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9813)		LIT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmel											
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9813		Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahaus	Abar	Cmel	LIT	LAT ges
Element	Bezeichnung	/ dB(A)	/ dB	/ m	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB(A)	/ dB(A)
EZQI001	WEA 01 V90-2 MW	105,4	3,0	7788,8	88,8	15,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	
EZQI002	WEA 02 V90-2 MW	105,4	3,0	7819,2	88,9	15,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
EZQI003	WEA 03 V90-2 MW	105,4	3,0	7460,5	89,4	14,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	
EZQI004	WEA 04 V90-2 MW	105,4	3,0	7172,0	89,1	13,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	
EZQI005	WEA 05 FL MD70	105,7	3,0	7302,2	89,3	14,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	
EZQI006	WEA 06 FL MD70	105,7	3,0	7219,4	89,0	13,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	
EZQI007	WEA 07 FL 1000	107,5	3,0	7154,2	88,1	13,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	
EZQI008	WEA 08 3.4M104	106,5	3,0	7747,0	82,5	7,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	15,8	
EZQI009	WEA 09 3.4M104	106,5	3,0	7450,4	81,6	6,7	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	17,2	
EZQI010	WEA 10 3.4M104	106,5	3,0	7124,2	80,9	6,0	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	18,9	
EZQI011	WEA 11 3.4M104	106,5	3,0	7408,4	81,6	6,6	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	17,4	
EZQI012	WEA 12 3.4M104	106,5	3,0	7163,2	81,0	6,1	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	18,6	
EZQI013	WEA 13 FL 1000	107,5	3,0	7958,9	82,9	7,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	15,6	
EZQI014	WEA 14 FL 1000	107,5	3,0	7977,7	83,0	7,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	15,5	
EZQI015	WEA 15 FL 1000	107,5	3,0	7079,2	83,2	7,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	15,1	
EZQI016	WEA 16 FL 1000	107,5	3,0	7179,0	83,4	8,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	14,7	
EZQI017	WEA 17 FL 1000	107,5	3,0	7026,1	83,1	7,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	15,3	
EZQI018	WEA 18 FL 1000	107,5	3,0	7913,3	82,8	7,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	15,7	
EZQI019	WEA 19 FL 1000	107,5	3,0	7219,5	83,5	8,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5	
EZQI020	WEA 20 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	8186,2	89,3	15,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,6	
EZQI021	WEA 21 E-70 E4 2,3MW	103,8	3,0	8115,9	89,2	15,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,4	
EZQI022	WEA 22 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	8250,1	89,3	15,9	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,8	
EZQI023	WEA 23 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	8377,5	89,5	16,1	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,2	
EZQI024	WEA 24 E-82 E2	106,2	3,0	8345,3	89,4	16,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,6	
EZQI025	WEA 25 E-82 E2	106,2	3,0	7951,0	89,0	15,3	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	
EZQI026	WEA 26 E-82 E2	106,2	3,0	7870,6	88,9	15,1	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	
EZQI027	WEA 27 E-82 E2	106,2	3,0	7961,1	88,9	15,1	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	
EZQI028	WEA 28 E-82 E2	106,2	3,0	7893,1	88,9	15,2	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	
EZQI029	WEA 29 E-82 E2	106,2	3,0	7798,0	88,8	15,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	
EZQI030	WEA 30 E-82 E2	106,2	3,0	9663,1	90,7	18,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-4,5	
EZQI031	WEA 31 E-82 E2	106,2	3,0	9678,1	90,7	18,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-4,5	
EZQI032	WEA 32 E-82 E2	106,2	3,0	9587,8	90,6	18,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-4,3	
EZQI033	WEA 33 E-82 E2	106,2	3,0	9354,4	90,4	18,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,6	
EZQI034	WEA 34 E-82 E2	106,2	3,0	9077,8	90,2	17,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,8	
EZQI035	WEA 35 E-82 E2	106,2	3,0	8942,2	90,0	17,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,4	
EZQI036	WEA 36 E-82 E2	106,2	3,0	8638,8	89,7	16,6	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,5	
EZQI037	WEA 37 E-82 E2	106,2	3,0	8484,3	89,6	16,3	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,0	
EZQI038	WEA 38 E-101	110,6	3,0	9237,4	90,3	17,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	
EZQI039	WEA 39 3.4M104	106,5	3,0	8910,7	89,9	17,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,7	
EZQI040	WEA 40 3.4M104	106,5	3,0	8266,7	89,3	14,9	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	
EZQI041	WEA 41 3.4M104	106,5	3,0	6760,1	89,8	16,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,6	
EZQI042	WEA 42 3.4M104	106,5	3,0	7996,0	89,0	15,4	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	
EZQI043	WEA 43 3.4M104	106,5	3,0	9257,1	90,3	17,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,0	
EZQI044	WEA 44 3.4M104	106,5	3,0	9890,8	90,0	17,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,0	
EZQI045	WEA 45 E-101	110,6	3,0	6105,5	86,7	11,7	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	10,9	
EZQI046	WEA 46 E-101	108,6	3,0	5674,5	86,4	11,3	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	9,7	
EZQI047	WEA 47 E-101	108,6	3,0	5674,7	86,1	10,9	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	10,4	
EZQI048	WEA 48 3.2M114	98,6	3,0	5472,4	85,8	10,5	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	
EZQI049	WEA 49 3.2M114	101,6	3,0	5324,8	85,8	10,6	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	
EZQI050	WEA 50 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	3759,9	82,5	7,2	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	15,2	
EZQI051	WEA 51 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	3911,6	82,8	7,5	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	14,6	
EZQI052	WEA 52 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4096,2	83,2	7,9	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	13,8	
EZQI053	WEA 53 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4300,6	83,7	8,3	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	12,9	
EZQI054	WEA 54 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4504,4	84,1	8,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	12,1	
EZQI055	WEA 55 E-82 E2	106,2	3,0	4738,4	84,5	9,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	11,2	
EZQI056	WEA 56 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4976,3	84,9	9,6	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	10,2	
EZQI057	WEA 57 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5201,5	85,3	10,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	9,4	
EZQI058	WEA 58 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5416,3	85,7	10,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	8,7	
EZQI059	WEA 59 E-82 E2	106,2	3,0	5669,0	86,1	10,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	7,9	
EZQI060	WEA 60 3.2M114	107,8	3,0	2131,0	72,6	4,1	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	25,7	
EZQI061	WEA 61 3.2M114	107,8	3,0	1795,9	76,1	3,5	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	28,2	
EZQI062	WEA 62 3.2M114	107,8	3,0	1592,5	75,0	3,1	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	29,8	

34,4

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: IP 06 im Aumel 10	Emissionsvariante: Nacht
	X = 309519,00	Z = 439,51
	Y = 5639793,00	
	Variante: Gesamtbelastung	

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		LIT = Lw + Dc + Adv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmel												
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Absstand / m	Adv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahaus / dB	Abar / dB	Cmel / dB	LIT / dB	LIT ges / dB(A)	
EZQ001	WEA 01 V90-2 MW	105,4	3,0	7200,0	92,1	13,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		2,0	
EZQ002	WEA 02 V90-2 MW	105,4	3,0	7378,6	88,4	14,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		1,4	
EZQ003	WEA 03 V90-2 MW	105,4	3,0	6976,0	87,9	13,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		2,8	
EZQ004	WEA 04 V90-2 MW	105,4	3,0	6703,1	87,5	12,9	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		3,7	
EZQ005	WEA 05 FL MD70	105,7	3,0	6674,8	87,5	12,8	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		4,1	
EZQ006	WEA 06 FL MD70	105,7	3,0	6507,8	87,5	12,5	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		4,6	
EZQ007	WEA 07 FL 1000	107,5	3,0	6477,3	87,2	12,5	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		6,5	
EZQ008	WEA 08 3.4M104	106,5	3,0	3245,4	82,5	8,4	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		17,7	
EZQ009	WEA 09 3.4M104	106,5	3,0	3122,6	81,4	6,4	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0		17,9	
EZQ010	WEA 10 3.4M104	106,5	3,0	3315,2	81,4	6,4	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		17,9	
EZQ011	WEA 11 3.4V104	106,5	3,0	2971,8	90,5	5,7	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0		19,6	
EZQ012	WEA 12 3.4M104	106,5	3,0	3012,3	86,6	5,8	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		19,4	
EZQ013	WEA 13 FL 1000	107,5	3,0	1566,1	74,9	3,0	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0		29,0	
EZQ014	WEA 14 FL 1000	107,5	3,0	1570,5	74,9	3,0	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0		29,0	
EZQ015	WEA 15 FL 1000	107,5	3,0	1666,5	75,4	3,2	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		28,2	
EZQ016	WEA 16 FL 1000	107,5	3,0	1765,3	75,9	3,4	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0		27,4	
EZQ017	WEA 17 FL 1000	107,5	3,0	1615,5	75,2	3,1	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		28,5	
EZQ018	WEA 18 FL 1000	107,5	3,0	1509,9	74,6	2,9	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		29,3	
EZQ019	WEA 19 FL 1000	107,5	3,0	1815,1	76,2	3,5	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0		27,0	
EZQ020	WEA 20 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	6222,4	86,7	11,8	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		4,0	
EZQ021	WEA 21 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	6014,9	86,6	11,6	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		4,3	
EZQ022	WEA 22 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	6113,1	86,7	11,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		4,0	
EZQ023	WEA 23 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	6198,7	86,8	11,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		3,7	
EZQ024	WEA 24 E-82 E2	106,2	3,0	6322,1	87,0	12,2	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		5,8	
EZQ025	WEA 25 E-82 E2	106,2	3,0	5959,2	86,5	11,5	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		7,1	
EZQ026	WEA 26 E-82 E2	106,2	3,0	5807,1	86,3	11,2	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		7,6	
EZQ027	WEA 27 E-82 E2	106,2	3,0	5744,0	86,2	11,1	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		7,8	
EZQ028	WEA 28 E-82 E2	106,2	3,0	5724,0	86,2	11,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		7,9	
EZQ029	WEA 29 E-82 E2	106,2	3,0	5588,8	85,9	10,7	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		9,3	
EZQ030	WEA 30 E-82 E2	106,2	3,0	7962,4	89,0	15,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		0,4	
EZQ031	WEA 31 E-82 E2	106,2	3,0	7931,2	89,0	15,3	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		0,6	
EZQ032	WEA 32 E-82 E2	106,2	3,0	7186,6	88,0	15,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		1,1	
EZQ033	WEA 33 E-82 E2	106,2	3,0	7544,4	89,5	14,5	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		1,8	
EZQ034	WEA 34 E-82 E2	106,2	3,0	7376,8	89,3	14,2	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		2,4	
EZQ035	WEA 35 E-82 E2	106,2	3,0	7196,0	88,1	13,8	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		3,0	
EZQ036	WEA 36 E-82 E2	106,2	3,0	6899,0	87,8	13,3	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		4,9	
EZQ037	WEA 37 E-82 E2	106,2	3,0	6662,7	87,5	12,8	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		4,7	
EZQ038	WEA 38 E-101	110,6	3,0	7838,2	89,0	15,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		5,3	
EZQ039	WEA 39 3.4M104	106,5	3,0	7490,2	88,5	14,4	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		2,3	
EZQ040	WEA 40 3.4M104	106,5	3,0	7062,6	87,9	13,5	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		2,9	
EZQ041	WEA 41 3.4M104	106,5	3,0	7342,9	88,3	14,1	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		2,7	
EZQ042	WEA 42 3.4M104	106,5	3,0	6698,9	87,5	12,9	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		4,9	
EZQ043	WEA 43 3.4M104	106,5	3,0	7672,7	89,7	14,8	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		1,7	
EZQ044	WEA 44 3.4M104	106,5	3,0	7306,4	88,3	14,1	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		2,9	
EZQ045	WEA 45 E-101	110,6	3,0	4914,5	84,8	9,5	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0		15,2	
EZQ046	WEA 46 E-101	108,6	3,0	4626,0	84,3	8,9	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0		14,4	
EZQ047	WEA 47 E-101	108,6	3,0	4353,4	83,8	8,4	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		15,5	
EZQ048	WEA 48 3.2M114	98,0	3,0	3923,5	82,9	7,5	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		7,3	
EZQ049	WEA 49 3.2M114	101,5	3,0	3770,0	82,5	7,2	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		21,0	
EZQ050	WEA 50 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5522,0	85,8	10,6	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		8,5	
EZQ051	WEA 51 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5632,8	86,0	10,8	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		8,3	
EZQ052	WEA 52 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5751,0	86,2	11,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		7,6	
EZQ053	WEA 53 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5918,4	86,4	11,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		7,0	
EZQ054	WEA 54 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	6102,5	86,7	11,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		6,3	
EZQ055	WEA 55 E-82 E2	106,2	3,0	6315,7	87,0	12,2	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		5,6	
EZQ056	WEA 56 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	6529,2	87,3	12,6	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		4,9	
EZQ057	WEA 57 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	6740,7	87,6	13,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		4,2	
EZQ058	WEA 58 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	6940,6	87,8	13,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6	
EZQ059	WEA 59 E-82 E2	106,2	3,0	7167,4	88,1	13,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		2,9	
EZQ060	WEA 60 3.2M114	107,8	3,0	1042,1	71,3	2,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0		25,2	
EZQ061	WEA 61 3.2M114	107,8	3,0	1006,7	71,2	1,9	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0		25,8	
EZQ062	WEA 62 3.2M114	107,8	3,0	974,7	70,8	1,9	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0		26,0	

IEL GmbH

Projekt: Wahlbach

Kirchdorfer Straße 26

U\... 3131-12-L1.IPR

26603 Aurich

Gesamtbelastung

Einzelpunktberechnung

Immissionsort: IP 07 A, d. Spoor 10

Emissionsvariante: Nacht

X = 389284,00

Y = 5638892,00

Z = 432,61

Variante: Gesamtbelastung

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9513)		L _{FT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{mel}												
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613														
Element	Bezeichnung	L _w / dB(A)	D _c / dB	Abstand / m	A _{div} / dB	A _{atm} / dB	A _{gr} / dS	A _{fol} / dB	A _{hous} / dB	A _{bar} / dB	C _{mel} / dS	L _{FT} / dB	L _{FT} / dB(A)	L _{AT} ges / dB(A)
EZQI001	WEA 01 V90-2 MW	105,4	3,0	6994,7	67,9	13,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		2,7	
EZQI002	WEA 02 V90-2 MW	105,4	3,0	7183,2	69,1	13,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		2,0	
EZQI003	WEA 03 V90-2 MW	105,4	3,0	6779,0	67,6	13,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		3,4	
EZQI004	WEA 04 V90-2 MW	105,4	3,0	6509,4	67,3	12,5	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		4,3	
EZQI006	WEA 05 FL MD70	105,7	3,0	6468,8	67,2	12,4	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		4,7	
EZQI006	WEA 06 FL MD70	105,7	3,0	6303,7	67,0	12,1	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		5,3	
EZQI007	WEA 07 FL 1300	107,5	3,0	6268,0	66,9	12,1	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		7,2	
EZQI008	WEA 08 3.4M104	106,5	3,0	3192,5	81,1	6,1	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		18,4	
EZQI009	WEA 09 3.4M104	106,5	3,0	3197,3	81,1	6,2	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0		18,5	
EZQI010	WEA 10 3.4M104	106,5	3,0	3224,9	81,2	6,2	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0		18,4	
EZQI011	WEA 11 3.4M104	106,5	3,0	2625,6	80,0	5,4	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		20,3	
EZQI012	WEA 12 3.4M104	106,5	3,0	2895,1	80,2	5,6	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		20,0	
EZQI013	WEA 13 FL 1000	107,5	3,0	3372,3	73,7	2,6	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0		30,7	
EZQI014	WEA 14 FL 1000	107,5	3,0	1394,0	73,9	2,7	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0		30,6	
EZQI015	WEA 15 FL 1000	107,5	3,0	1503,3	74,5	2,9	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0		29,6	
EZQI016	WEA 16 FL 1000	107,5	3,0	1613,9	75,1	3,1	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0		28,6	
EZQI017	WEA 17 FL 1000	107,5	3,0	1480,0	74,4	2,8	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0		29,7	
EZQI018	WEA 18 FL 1000	107,5	3,0	1390,4	73,9	2,7	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0		30,5	
EZQI019	WEA 19 FL 1000	107,5	3,0	1689,9	75,5	3,3	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		28,0	
EZQI020	WEA 20 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	5874,1	86,4	11,3	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		4,8	
EZQI021	WEA 21 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	5768,6	86,2	11,1	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		5,2	
EZQI022	WEA 22 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	5869,4	86,4	11,3	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		4,8	
EZQI023	WEA 23 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	5958,8	86,5	11,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		4,5	
EZQI024	WEA 24 E-82 E2	106,2	3,0	6071,9	86,7	11,7	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		6,5	
EZQI025	WEA 25 E-82 E2	106,2	3,0	5707,5	86,1	11,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		7,9	
EZQI026	WEA 26 E-82 E2	106,2	3,0	5558,5	85,9	10,7	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		8,5	
EZQI027	WEA 27 E-82 E2	106,2	3,0	5496,6	85,8	10,6	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		8,7	
EZQI028	WEA 28 E-82 E2	106,2	3,0	5482,9	85,8	10,5	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		9,2	
EZQI029	WEA 29 E-82 E2	106,2	3,0	5348,1	85,6	10,3	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		9,2	
EZQI030	WEA 30 E-82 E2	106,2	3,0	7727,9	88,8	14,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		1,2	
EZQI031	WEA 31 E-82 E2	106,2	3,0	7676,4	88,7	14,8	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		1,4	
EZQI032	WEA 32 E-82 E2	106,2	3,0	7531,0	88,5	14,5	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		1,9	
EZQI033	WEA 33 E-82 E2	106,2	3,0	7269,8	88,2	14,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		2,6	
EZQI034	WEA 34 E-82 E2	106,2	3,0	7122,2	88,0	13,7	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		3,2	
EZQI035	WEA 35 E-82 E2	106,2	3,0	6940,0	87,8	13,4	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		3,8	
EZQI036	WEA 36 E-82 E2	106,2	3,0	6644,2	87,4	12,8	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		4,7	
EZQI037	WEA 37 E-82 E2	106,2	3,0	6408,0	87,1	12,3	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		5,5	
EZQI038	WEA 38 E-101	110,6	3,0	7589,3	89,6	14,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		6,1	
EZQI039	WEA 39 3.4M104	106,5	3,0	7244,2	89,2	13,9	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		3,0	
EZQI040	WEA 40 3.4M104	106,5	3,0	6759,6	87,6	13,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		4,6	
EZQI041	WEA 41 3.4M104	106,5	3,0	7093,9	88,0	13,6	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		3,5	
EZQI042	WEA 42 3.4M104	106,5	3,0	6455,0	87,2	12,4	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		5,6	
EZQI043	WEA 43 3.4M104	106,5	3,0	7419,4	88,4	14,3	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		2,5	
EZQI044	WEA 44 3.4M104	106,5	3,0	7053,3	88,0	13,6	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		3,7	
EZQI045	WEA 45 E-101	110,6	3,0	1680,6	84,4	9,0	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0		16,1	
EZQI046	WEA 46 E-101	108,6	3,0	4390,3	83,8	8,1	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		15,3	
EZQI047	WEA 47 E-101	108,6	3,0	4114,9	83,3	7,9	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		16,5	
EZQI048	WEA 48 3.2M114	98,6	3,0	3076,1	82,3	7,1	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		8,4	
EZQI049	WEA 49 3.2M114	101,6	3,0	3516,7	81,9	6,8	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0		12,1	
EZQI050	WEA 50 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5558,9	85,9	10,7	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		8,3	
EZQI051	WEA 51 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5641,1	86,0	10,9	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		8,0	
EZQI052	WEA 52 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5772,3	86,2	11,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		7,5	
EZQI053	WEA 53 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5933,5	86,5	11,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		5,9	
EZQI054	WEA 54 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	6113,7	86,7	11,8	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		6,3	
EZQI055	WEA 55 E-82 E2	106,2	3,0	6322,6	87,0	12,2	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		5,6	
EZQI056	WEA 56 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	6531,5	87,3	12,6	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		4,9	
EZQI057	WEA 57 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	6739,9	87,6	13,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		4,2	
EZQI058	WEA 58 E-70 E4 2,3MW	106,2	2,0	6936,6	87,8	13,3	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6	
EZQI059	WEA 59 E-82 E2	106,2	3,0	7159,0	88,1	13,8	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		2,9	
EZQI060	WEA 60 3.2M114	107,8	3,0	981,6	70,9	1,9	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0		36,1	
EZQI061	WEA 61 3.2M114	107,8	3,0	1036,1	71,3	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0		35,2	
EZQI062	WEA 62 3.2M114	107,8	3,0	1074,2	71,6	2,1	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0		34,7	

42,5

Einzelpunktberechnung

Immissionsort: IP 08 Hoffmannstr. 2

X = 396530,00

Y = 5841169,00

Emissionsvariante: Nacht

Z = 377,15

Variante: Gesamtbelastung

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		LTI = Lw + Dc - Adiw - Aatm - Agr - Afoi - Ahous - Abar - Cmet												
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613														
Element	Bezeichnung	Lw /dB(A)	Dc /dB	Abstand /m	Adiw /dB	Aatm /dB	Agr /dB	Afoi /dB	Ahaus /dB	Abar /dB	Cmet /dB	LTI /dB(A)	LAT ges /dB(A)	
EZQ001	WEA 01 V90-2 MW	105,4	3,0	5513,7	85,0	10,6	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0	7,2		
EZQ002	WEA 02 V90-2 MW	105,4	3,0	5706,2	86,2	11,0	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0	6,5		
EZQ003	WEA 03 V90-2 MW	105,4	3,0	5301,3	85,5	10,2	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0	8,0		
EZQ004	WEA 04 V90-2 MW	105,4	3,0	5032,9	85,0	9,7	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0	8,9		
EZQ005	WEA 05 FL MD70	105,7	3,0	4988,0	85,0	9,6	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0	9,4		
EZQ006	WEA 06 FL MD70	105,7	3,0	4823,3	84,7	9,3	4,3	0,0	0,0	0,5	0,0	10,0		
EZQ007	WEA 07 FL 1000	107,5	3,0	4788,0	84,6	9,2	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0	11,9		
EZQ008	WEA 08 3.4M104	106,5	3,0	1850,2	76,3	3,6	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	25,8		
EZQ009	WEA 09 3.4M104	106,5	3,0	1978,7	76,9	3,8	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0		
EZQ010	WEA 10 3.4M104	106,5	3,0	2182,0	77,8	4,2	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	23,7		
EZQ011	WEA 11 3.4M104	106,5	3,0	1534,9	74,7	3,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	28,5		
EZQ012	WEA 12 3.4M104	106,5	3,0	1742,7	75,9	3,4	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	26,8		
EZQ013	WEA 13 FL 1000	107,5	3,0	1046,3	76,3	2,6	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,7		
EZQ014	WEA 14 FL 1000	107,5	3,0	1971,8	76,9	2,8	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,9		
EZQ015	WEA 15 FL 1000	107,5	3,0	2120,0	77,5	4,2	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	24,2		
EZQ016	WEA 16 FL 1000	107,5	3,0	2261,9	79,1	4,4	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	23,5		
EZQ017	WEA 17 FL 1000	107,5	3,0	2247,0	78,0	4,3	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	24,0		
EZQ018	WEA 18 FL 1000	107,5	3,0	2254,8	78,1	4,3	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	24,0		
EZQ019	WEA 19 FL 1000	107,5	3,0	2450,7	78,8	4,7	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	22,8		
EZQ020	WEA 20 E-70 E4 2,0MW	103,0	3,0	5048,9	85,1	3,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6		
EZQ021	WEA 21 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	4991,0	85,0	9,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8		
EZQ022	WEA 22 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	5141,8	85,2	9,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	7,3		
EZQ023	WEA 23 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	5294,8	85,5	10,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7		
EZQ024	WEA 24 E-82 E2	106,2	3,0	5194,2	85,3	10,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0		
EZQ025	WEA 25 E-82 E2	106,2	3,0	4796,0	84,6	9,2	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1		
EZQ026	WEA 26 E-82 E2	106,2	3,0	4734,0	84,5	9,1	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	11,3		
EZQ027	WEA 27 E-82 E2	106,2	3,0	4747,8	84,5	9,1	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	11,3		
EZQ028	WEA 28 E-82 E2	106,2	3,0	4811,6	84,6	9,1	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1		
EZQ029	WEA 29 E-82 E2	106,2	3,0	4754,9	84,5	9,1	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	11,3		
EZQ030	WEA 30 E-82 E2	106,2	3,0	6553,6	87,3	12,6	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5		
EZQ031	WEA 31 E-82 E2	106,2	3,0	6547,0	87,3	12,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6		
EZQ032	WEA 32 E-82 E2	106,2	3,0	6442,5	87,2	12,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2		
EZQ033	WEA 33 E-82 E2	106,2	3,0	6206,5	86,8	11,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0		
EZQ034	WEA 34 E-82 E2	106,2	3,0	5959,9	86,5	11,5	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9		
EZQ035	WEA 35 E-82 E2	106,2	3,0	5836,4	86,3	11,2	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	7,4		
EZQ036	WEA 36 E-82 E2	106,2	3,0	5505,8	85,9	10,6	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	8,5		
EZQ037	WEA 37 E-82 E2	106,2	3,0	5332,0	85,5	10,2	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	9,1		
EZQ038	WEA 38 E-101	110,6	3,0	6266,4	88,9	12,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	10,2		
EZQ039	WEA 39 3.4M104	106,5	3,0	5609,8	86,4	11,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	7,4		
EZQ040	WEA 40 3.4M104	106,5	3,0	5379,4	85,6	10,4	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2		
EZQ041	WEA 41 3.4M104	106,5	3,0	5774,9	86,2	11,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8		
EZQ042	WEA 42 3.4M104	106,5	3,0	5083,4	85,1	9,8	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	10,3		
EZQ043	WEA 43 3.4M104	106,5	3,0	6185,7	86,8	11,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4		
EZQ044	WEA 44 3.4M104	106,5	3,0	5617,2	86,3	11,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7		
EZQ045	WEA 45 E-101	110,6	3,0	3252,9	81,2	6,3	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	22,1		
EZQ046	WEA 46 E-101	109,8	3,0	2974,2	80,5	5,7	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,5		
EZQ047	WEA 47 E-101	108,6	3,0	2718,0	79,7	5,2	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	22,9		
EZQ048	WEA 48 3.2M114	98,6	3,0	2378,9	78,5	4,6	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	14,9		
EZQ049	WEA 49 3.2M114	103,6	3,0	2371,0	78,5	4,6	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0		
EZQ050	WEA 50 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5063,3	85,1	9,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	9,9		
EZQ051	WEA 51 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5093,3	85,1	9,8	4,5	0,0	0,0	0,2	0,0	9,6		
EZQ052	WEA 52 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5179,7	85,3	10,0	4,5	0,0	0,0	0,2	0,0	9,2		
EZQ053	WEA 53 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5301,3	85,5	10,2	4,6	0,0	0,0	0,2	0,0	8,5		
EZQ054	WEA 54 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5453,7	85,7	10,5	4,6	0,0	0,0	0,2	0,0	8,2		
EZQ055	WEA 55 E-82 E2	106,2	3,0	5633,2	86,0	10,8	4,6	0,0	0,0	0,2	0,0	7,6		
EZQ056	WEA 56 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5811,5	86,3	11,2	4,6	0,0	0,0	0,1	0,0	7,0		
EZQ057	WEA 57 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5598,0	86,6	11,5	4,6	0,0	0,0	0,2	0,0	6,3		
EZQ058	WEA 58 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	6174,0	86,8	11,9	4,6	0,0	0,0	0,2	0,0	5,8		
EZQ059	WEA 59 E-82 E2	106,2	3,0	6367,7	87,1	12,3	4,6	0,0	0,0	0,2	0,0	5,1		
EZQ060	WEA 60 3.2M114	107,8	3,0	1093,9	71,5	2,1	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	34,6		
EZQ061	WEA 61 3.2M114	107,8	3,0	1449,6	74,2	2,8	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	30,7		
EZQ062	WEA 62 3.2M114	107,8	3,0	1726,1	75,7	3,3	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	28,4		

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: IP 09 Schulstraße 8	Emissionsvariante: Nacht
	X = 398822,00	Y = 5541428,00
	Z = 394,79	
	Varianten: Gesamtbelastung	

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		L _{FT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}												
Schalldimensionsberechnung nach ISO 9613		L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}	L _{FT}	L _T	L _A ges
Element	Bezeichnung	/ dB(A)	/ dB	/ m	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB(A)	/ dB(A)
EZQ001	WEA 01 V90-2 MW	105,4	3,0	5450,9	85,7	10,5	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0		7,4	
EZQ002	WEA 02 V90-2 MW	105,4	3,0	5612,5	86,0	10,9	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		6,9	
EZQ003	WEA 03 V90-2 MW	105,4	3,0	5212,5	85,3	10,0	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0		8,3	
EZQ004	WEA 04 V90-2 MW	105,4	3,0	4937,0	84,9	9,5	4,3	0,0	0,0	0,4	0,0		9,3	
EZQ005	WEA 05 FL MD70	105,7	3,0	4928,2	84,8	9,5	4,3	0,0	0,0	0,4	0,0		9,6	
EZQ008	WEA 06 FL MD70	105,7	3,0	4757,7	84,5	9,2	4,3	0,0	0,0	0,5	0,0		10,2	
EZQ007	WEA 07 FL 1000	107,5	3,0	4737,6	84,5	9,1	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0		12,1	
EZQ008	WEA 08 3,4M104	106,5	3,0	1605,9	75,1	3,1	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0		27,9	
EZQ009	WEA 09 3,4M104	106,5	3,0	1671,3	75,5	3,2	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0		27,3	
EZQ010	WEA 10 3,4M104	106,5	3,0	1926,2	76,2	3,5	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0		26,2	
EZQ011	WEA 11 3,4M104	106,5	3,0	1256,4	73,0	2,4	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		39,9	
EZQ012	WEA 12 3,4M104	106,5	3,0	1408,6	74,0	2,7	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		29,6	
EZQ013	WEA 13 FL 1000	107,5	3,0	2184,5	77,8	4,2	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		24,6	
EZQ014	WEA 14 FL 1000	107,5	3,0	2302,4	78,2	4,4	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		23,8	
EZQ015	WEA 15 FL 1000	107,5	3,0	2450,9	78,8	4,7	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0		22,9	
EZQ016	WEA 16 FL 1000	107,5	3,0	2593,2	79,3	5,0	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0		22,1	
EZQ017	WEA 17 FL 1000	107,5	3,0	2561,6	79,2	4,9	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0		22,3	
EZQ018	WEA 18 FL 1000	107,5	3,0	2554,9	79,1	4,9	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0		22,3	
EZQ019	WEA 19 FL 1000	107,5	3,0	2771,7	79,8	5,3	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		21,2	
EZQ020	WEA 20 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	5360,6	85,6	10,3	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		6,5	
EZQ021	WEA 21 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	5312,0	85,5	10,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		6,7	
EZQ022	WEA 22 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	5470,9	85,8	10,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		6,1	
EZQ023	WEA 23 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	5633,1	86,0	10,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		5,6	
EZQ024	WEA 24 E-82 E2	106,2	3,0	5493,8	85,9	10,6	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		8,6	
EZQ025	WEA 25 E-82 E2	106,2	3,0	5090,4	85,1	9,8	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		10,1	
EZQ026	WEA 26 E-82 E2	106,2	3,0	5047,5	85,1	9,7	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		10,2	
EZQ027	WEA 27 E-82 E2	106,2	3,0	5074,7	85,1	9,8	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		10,1	
EZQ028	WEA 28 E-82 E2	106,2	3,0	5151,0	85,2	9,9	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		9,9	
EZQ029	WEA 29 E-82 E2	106,2	3,0	5105,4	85,2	9,8	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		10,0	
EZQ030	WEA 30 E-82 E2	106,2	3,0	6759,0	87,6	13,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		4,2	
EZQ031	WEA 31 E-82 E2	106,2	3,0	6769,0	87,6	13,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		4,2	
EZQ032	WEA 32 E-82 E2	106,2	3,0	6679,6	87,5	12,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		4,5	
EZQ033	WEA 33 E-82 E2	106,2	3,0	6445,7	87,2	12,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		5,2	
EZQ034	WEA 34 E-82 E2	106,2	3,0	6171,1	86,8	11,9	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		6,2	
EZQ035	WEA 35 E-82 E2	106,2	3,0	6033,0	86,6	11,6	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		6,7	
EZQ036	WEA 36 E-82 E2	106,2	3,0	5779,7	86,2	11,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		7,7	
EZQ037	WEA 37 E-82 E2	106,2	3,0	5578,1	85,9	10,7	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		8,2	
EZQ038	WEA 38 E-10*	110,6	3,0	6401,6	87,1	12,3	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		9,8	
EZQ039	WEA 39 3,4M104	106,5	3,0	6006,8	86,6	11,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		7,0	
EZQ040	WEA 40 3,4M104	106,5	3,0	5479,9	85,8	10,5	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		8,9	
EZQ041	WEA 41 3,4M104	106,5	3,0	5914,7	86,4	11,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		7,3	
EZQ042	WEA 42 3,4M104	106,5	3,0	5192,0	85,3	10,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		9,9	
EZQ043	WEA 43 3,4M104	106,5	3,0	6367,6	87,1	12,3	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		5,8	
EZQ044	WEA 44 3,4M104	106,5	3,0	5999,8	86,6	11,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		7,1	
EZQ045	WEA 45 E-101	110,6	3,0	3325,7	81,4	6,4	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		21,7	
EZQ046	WEA 46 E-101	108,6	3,0	3663,1	80,7	5,9	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		21,0	
EZQ047	WEA 47 E-101	108,6	3,0	2629,5	80,0	5,4	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		22,3	
EZQ048	WEA 48 3,2M114	98,6	3,0	2568,8	79,2	4,9	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		13,8	
EZQ049	WEA 49 3,2M114	101,6	3,0	2629,6	79,4	5,1	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0		16,5	
EZQ050	WEA 50 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4673,9	84,4	9,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		11,4	
EZQ051	WEA 51 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4704,7	84,4	9,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		11,3	
EZQ052	WEA 52 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4792,3	84,6	9,2	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		10,9	
EZQ053	WEA 53 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4915,5	84,8	9,5	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		10,4	
EZQ054	WEA 54 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5069,4	85,1	9,8	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0		9,8	
EZQ055	WEA 55 E-82 E2	106,2	3,0	5250,8	85,4	10,1	4,6	0,0	0,0	0,1	0,0		9,0	
EZQ056	WEA 56 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5431,5	85,7	10,5	4,6	0,0	0,0	0,2	0,0		8,3	
EZQ057	WEA 57 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5619,9	86,0	10,8	4,6	0,0	0,0	0,2	0,0		7,6	
EZQ058	WEA 58 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5797,9	86,3	11,2	4,5	0,0	0,0	0,2	0,0		7,1	
EZQ059	WEA 59 E-82 E2	106,2	3,0	5994,5	86,5	11,5	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		6,4	
EZQ060	WEA 60 3,2M114	107,8	3,0	959,4	70,6	1,8	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0		36,6	
EZQ061	WEA 61 3,2M114	107,8	3,0	1296,7	73,2	2,5	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0		32,4	
EZQ062	WEA 62 3,2M114	107,8	3,0	1585,5	75,0	3,1	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0		29,7	
														41,2

IEL GmbH

Projekt: Wahlbach

Kirchdorfer Straße 26

U:\ ... 3131-12-L1.IPR

26603 Aurich

Gesamtbelastung

Einzelpunktberechnung

Immissionsort: IP 10 Haus süd L223

Emissionsvariante: Nacht

X = 399671,00

Y = 5541629,00

Z = 388,56

Variante: Gesamtbelastung

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)

Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613

L/T = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmel

Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahous / dB	Abar / dB	Cmel / dB	L/T / dB	LAT ges / dB(A)
EZQI001	WEA 01 V90-2 MW	105,4	3,0	5817,0	86,3	11,2	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		6,2
EZQI002	WEA 02 V90-2 MW	105,4	3,0	5912,3	86,4	11,4	4,5	0,0	0,0	0,2	0,0		5,8
EZQI003	WEA 03 V90-2 MW	105,4	3,0	5529,2	85,8	10,6	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		7,2
EZQI004	WEA 04 V90-2 MW	105,4	3,0	5243,8	85,4	10,1	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		8,2
EZQI005	WEA 05 FL MD70	105,7	3,0	5309,1	85,5	10,2	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		8,2
EZQI006	WEA 06 FL MD70	105,7	3,0	5130,1	85,2	9,9	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0		8,9
EZQI007	WEA 07 FL 1000	107,5	3,0	5140,3	85,2	9,9	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		10,6
EZQI008	WEA 08 3.4M104	106,5	3,0	1751,8	75,9	3,4	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		26,6
EZQI009	WEA 09 3.4M104	106,5	3,0	1597,0	75,1	3,1	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0		28,0
EZQI010	WEA 10 3.4M104	106,5	3,0	1497,0	74,5	2,9	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0		28,9
EZQI011	WEA 11 3.4M104	106,5	3,0	1376,5	73,8	2,6	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0		29,8
EZQI012	WEA 12 3.4M104	106,5	3,0	1273,1	73,1	2,4	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0		31,0
EZQI013	WEA 13 FL 1000	107,5	3,0	2783,4	79,9	5,4	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		21,0
EZQI014	WEA 14 FL 1000	107,5	3,0	2875,3	80,2	5,5	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		20,5
EZQI015	WEA 15 FL 1000	107,5	3,0	3018,4	80,6	5,8	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		19,8
EZQI016	WEA 16 FL 1000	107,5	3,0	3155,8	81,0	6,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		19,1
EZQI017	WEA 17 FL 1000	107,5	3,0	3080,8	80,8	5,9	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		19,5
EZQI018	WEA 18 FL 1000	107,5	3,0	3036,8	80,6	5,8	4,4	0,0	0,0	0,1	0,0		19,5
EZQI019	WEA 19 FL 1000	107,5	3,0	3299,8	81,4	6,3	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		18,5
EZQI020	WEA 20 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	6227,1	86,9	12,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		3,5
EZQI021	WEA 21 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	6181,9	86,8	11,9	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6
EZQI022	WEA 22 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	6342,7	87,0	12,2	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		3,1
EZQI023	WEA 23 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	6505,9	87,3	12,5	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		2,6
EZQI024	WEA 24 E-82 E2	106,2	3,0	6354,5	87,1	12,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		5,5
EZQI025	WEA 25 E-82 E2	106,2	3,0	5948,7	86,5	11,4	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		7,0
EZQI026	WEA 26 E-82 E2	106,2	3,0	5914,8	86,4	11,4	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		7,1
EZQI027	WEA 27 E-82 E2	106,2	3,0	5946,1	86,5	11,4	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		7,0
EZQI028	WEA 28 E-82 E2	106,2	3,0	6023,8	86,6	11,6	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		6,7
EZQI029	WEA 29 E-82 E2	106,2	3,0	5976,9	86,5	11,5	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		6,8
EZQI030	WEA 30 E-82 E2	106,2	3,0	7536,2	88,5	14,5	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		1,4
EZQI031	WEA 31 E-82 E2	106,2	3,0	7564,2	88,6	14,6	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		1,6
EZQI032	WEA 32 E-82 E2	106,2	3,0	7488,3	88,5	14,4	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		1,9
EZQI033	WEA 33 E-82 E2	106,2	3,0	7258,9	88,2	14,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		2,6
EZQI034	WEA 34 E-82 E2	106,2	3,0	6957,6	87,8	13,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6
EZQI035	WEA 35 E-82 E2	106,2	3,0	6833,0	87,7	13,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		4,0
EZQI036	WEA 36 E-82 E2	106,2	3,0	6529,8	87,3	12,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		5,0
EZQI037	WEA 37 E-82 E2	106,2	3,0	6399,8	87,1	12,3	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		5,4
EZQI038	WEA 38 E-101	110,6	3,0	7092,3	88,0	13,6	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		7,2
EZQI039	WEA 39 3.4M104	106,5	3,0	6674,3	87,5	12,8	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		4,4
EZQI040	WEA 40 3.4M104	106,5	3,0	6127,9	86,7	11,8	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0		6,2
EZQI041	WEA 41 3.4M104	106,5	3,0	6614,6	87,4	12,7	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		4,6
EZQI042	WEA 42 3.4M104	106,5	3,0	5854,1	86,3	11,3	4,3	0,0	0,0	0,3	0,0		7,2
EZQI043	WEA 43 3.4M104	106,5	3,0	7118,8	88,0	13,7	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		3,8
EZQI044	WEA 44 3.4M104	106,5	3,0	6753,4	87,6	13,0	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		4,2
EZQI045	WEA 45 E-101	110,6	3,0	3964,4	83,0	7,6	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		18,8
EZQI046	WEA 46 E-101	108,6	3,0	3730,2	82,4	7,2	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		17,8
EZQI047	WEA 47 E-101	108,6	3,0	3531,1	82,0	6,8	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0		18,7
EZQI048	WEA 48 3.2M114	98,6	3,0	3359,7	81,5	6,5	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		9,6
EZQI049	WEA 49 3.2M114	101,6	3,0	3473,4	81,8	6,7	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		12,1
EZQI050	WEA 50 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	3935,0	82,9	7,6	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		14,4
EZQI051	WEA 51 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	3988,4	83,0	7,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		14,1
EZQI052	WEA 52 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4097,3	83,2	7,9	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		13,6
EZQI053	WEA 53 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4240,7	83,5	8,2	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		12,7
EZQI054	WEA 54 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4409,7	83,9	8,5	4,6	0,0	0,0	0,2	0,0		12,1
EZQI055	WEA 55 E-82 E2	106,2	3,0	4607,6	84,3	8,9	4,6	0,0	0,0	0,2	0,0		11,3
EZQI056	WEA 56 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4805,9	84,6	9,2	4,6	0,0	0,0	0,2	0,0		10,6
EZQI057	WEA 57 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5007,6	85,0	9,6	4,6	0,0	0,0	0,2	0,0		9,8
EZQI058	WEA 58 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	5198,5	85,3	10,0	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		9,1
EZQI059	WEA 59 E-82 E2	106,2	3,0	5412,8	85,7	10,4	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		8,4
EZQI060	WEA 60 3.2M114	107,8	3,0	829,7	69,4	1,6	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0		38,1
EZQI061	WEA 61 3.2M114	107,8	3,0	955,5	70,6	1,8	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0		36,2
EZQI062	WEA 62 3.2M114	107,8	3,0	1192,6	72,5	2,3	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0		33,2

42,6

IEL GmbH

Projekt: Wahlbach

Kirchdorfer Straße 26

U:\... 3131-12-L1.IPR

26603 Aurich

Gesamtbelastung

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: IP 11 Tannenweg 14 X = 39888,00 Y = 5541867,00	Emissionsvariante: Nacht Z = 396,02
	Varianz: Gesamtbelastung	

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613													
LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Ato - Ahous - Abar - Cmet - LFT - LFT ges															
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Ato / dB	Ahous / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LFT / dB	LFT / dB(A)	LAT ges / dB(A)	
EZQ001	WEA 01 V90-2 MW	105,4	3,0	5795,3	86,3	11,2	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		6,2		
EZQ002	WEA 02 V90-2 MW	105,4	3,0	5864,4	86,4	11,3	4,5	0,0	0,0	0,2	0,0		6,0		
EZQ003	WEA 03 V90-2 MW	105,4	3,0	5489,8	85,8	10,6	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		7,3		
EZQ004	WEA 04 V90-2 MW	105,4	3,0	5202,5	85,3	10,0	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		8,3		
EZQ005	WEA 05 FL M370	105,7	3,0	5298,1	85,5	10,2	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		8,3		
EZQ006	WEA 06 FL M370	105,7	3,0	5115,1	85,2	9,8	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0		8,9		
EZQ007	WEA 07 FL 1000	107,5	3,0	5137,2	85,2	9,9	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		10,6		
EZQ008	WEA 08 3.4M104	106,5	3,0	1725,0	75,7	3,3	3,7	3,0	0,0	0,0	0,0		26,8		
EZQ009	WEA 09 3.4V104	106,5	3,0	1498,3	74,5	2,9	3,1	3,0	0,0	0,0	0,0		28,8		
EZQ010	WEA 10 3.4M104	106,5	3,0	1306,6	73,3	2,5	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0		30,6		
EZQ011	WEA 11 3.4V104	106,5	3,0	1372,3	73,7	2,6	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0		29,8		
EZQ012	WEA 12 3.4M104	106,5	3,0	1190,9	72,4	2,3	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0		32,0		
EZQ013	WEA 13 FL 1000	107,5	3,0	3103,7	80,8	6,0	4,3	0,0	0,0	0,3	0,0		19,2		
EZQ014	WEA 14 FL 1000	107,5	3,0	3191,2	81,1	6,1	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		19,0		
EZQ015	WEA 15 FL 1000	107,5	3,0	3336,7	81,5	6,1	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		18,3		
EZQ016	WEA 16 FL 1000	107,5	3,0	3473,6	81,8	6,7	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		17,7		
EZQ017	WEA 17 FL 1000	107,5	3,0	3395,6	81,6	6,5	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		18,0		
EZQ018	WEA 18 FL 1000	107,5	3,0	3348,4	81,5	6,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		18,2		
EZQ019	WEA 19 FL 1000	107,5	3,0	3614,8	82,2	7,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		17,1		
EZQ020	WEA 20 E-70 E4 2,3MW	103,8	3,0	6474,8	87,2	12,5	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		2,6		
EZQ021	WEA 21 E-70 E4 2,3MW	103,8	3,0	6436,6	87,2	12,1	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		2,8		
EZQ022	WEA 22 E-70 E4 2,3MW	103,8	3,0	6603,0	87,4	12,7	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		2,2		
EZQ023	WEA 23 E-70 E4 2,3MW	103,8	3,0	6773,1	87,6	13,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		1,7		
EZQ024	WEA 24 E-82 E2	106,2	3,0	6593,2	87,4	12,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		4,7		
EZQ025	WEA 25 E-82 E2	106,2	3,0	6194,7	86,8	11,9	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		6,1		
EZQ026	WEA 26 E-82 E2	106,2	3,0	6164,5	86,8	11,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		6,2		
EZQ027	WEA 27 E-82 E2	106,2	3,0	6205,5	86,8	11,9	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		6,1		
EZQ028	WEA 28 E-82 E2	106,2	3,0	6292,9	87,0	12,1	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		5,8		
EZQ029	WEA 29 E-82 E2	106,2	3,0	6254,1	86,9	12,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		5,9		
EZQ030	WEA 30 E-82 E2	106,2	3,0	7703,4	88,7	14,8	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		0,9		
EZQ031	WEA 31 E-82 E2	106,2	3,0	7743,4	88,8	14,9	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		0,8		
EZQ032	WEA 32 E-82 E2	106,2	3,0	7678,1	88,7	14,8	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		1,3		
EZQ033	WEA 33 E-82 E2	106,2	3,0	7451,7	88,4	14,3	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		2,0		
EZQ034	WEA 34 E-82 E2	106,2	3,0	7131,9	88,1	13,7	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0		2,7		
EZQ035	WEA 35 E-82 E2	106,2	3,0	7016,8	87,9	13,6	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0		3,0		
EZQ036	WEA 36 E-82 E2	106,2	3,0	6714,3	87,5	12,9	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0		4,0		
EZQ037	WEA 37 E-82 E2	106,2	3,0	6600,5	87,4	12,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		4,7		
EZQ038	WEA 38 E-101	110,6	3,0	7210,3	88,2	13,8	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		6,8		
EZQ039	WEA 39 3.4M104	106,5	3,0	6781,5	87,6	13,0	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		4,2		
EZQ040	WEA 40 3.4M104	106,5	3,0	6227,1	86,9	12,0	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0		5,9		
EZQ041	WEA 41 3.4M104	106,5	3,0	6738,8	87,6	13,0	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		4,2		
EZQ042	WEA 42 3.4M104	106,5	3,0	5961,4	86,5	11,5	4,3	0,0	0,0	0,4	0,0		6,8		
EZQ043	WEA 43 3.4M104	106,5	3,0	7270,6	88,2	14,0	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		2,5		
EZQ044	WEA 44 3.4M104	106,5	3,0	6907,5	87,8	13,3	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		3,7		
EZQ045	WEA 45 E-101	110,6	3,0	4071,8	83,2	7,8	4,2	0,0	0,0	0,5	0,0		17,8		
EZQ046	WEA 46 E-101	108,6	3,0	3853,0	82,7	7,4	4,2	0,0	0,0	0,6	0,0		16,7		
EZQ047	WEA 47 E-101	108,6	3,0	3622,5	82,3	7,1	4,1	0,0	0,0	0,6	0,0		17,5		
EZQ048	WEA 48 3.2M114	98,6	3,0	3550,4	82,0	6,8	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		8,7		
EZQ049	WEA 49 3.2M114	101,6	3,0	3700,6	82,4	7,1	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0		11,1		
EZQ050	WEA 50 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	3613,1	82,1	7,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		15,8		
EZQ051	WEA 51 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	3667,2	82,3	7,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		15,5		
EZQ052	WEA 52 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	3777,4	82,5	7,3	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		14,6		
EZQ053	WEA 53 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	3922,6	82,9	7,5	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		14,0		
EZQ054	WEA 54 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4093,1	83,2	7,9	4,5	0,0	0,0	0,2	0,0		13,3		
EZQ055	WEA 55 E-82 E2	106,2	3,0	4292,9	83,6	8,3	4,5	0,0	0,0	0,2	0,0		12,5		
EZQ056	WEA 56 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4493,3	84,0	8,6	4,6	0,0	0,0	0,2	0,0		11,7		
EZQ057	WEA 57 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4696,7	84,4	9,0	4,5	0,0	0,0	0,2	0,0		11,0		
EZQ058	WEA 58 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4889,3	84,8	9,4	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		10,2		
EZQ059	WEA 59 E-82 E2	106,2	3,0	5136,2	85,2	9,8	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		9,5		
EZQ060	WEA 60 3.2M114	107,8	3,0	1105,9	71,9	2,1	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0		34,5		
EZQ061	WEA 61 3.2M114	107,8	3,0	1162,3	72,3	2,2	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0		33,8		
EZQ062	WEA 62 3.2M114	107,8	3,0	1257,5	73,6	2,6	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0		31,7		

IEL GmbH

Projekt: Wahlbach

Kirchdorfer Straße 26

U:\ ... 3131-12-L1.IPR

26603 Aurich

Gesamtbelastung

Einzelpunktberechnung

Immissionsort: IP 12 Simmern Str. 1

Emissionsvariante: Nacht

X = 399927,00

Y = 5541850,00

Z = 394,47

Variante: Gesamtbelastung

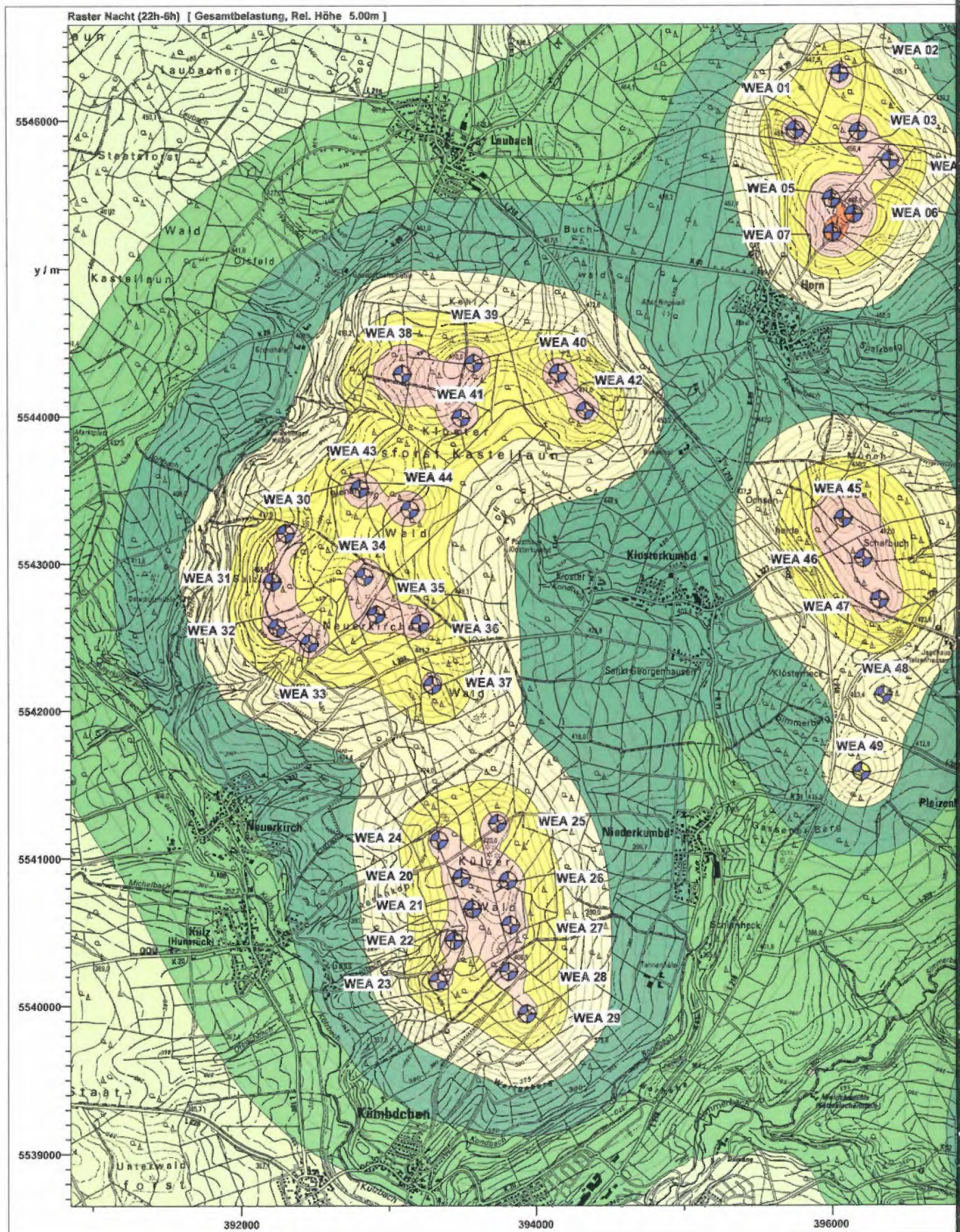
Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)

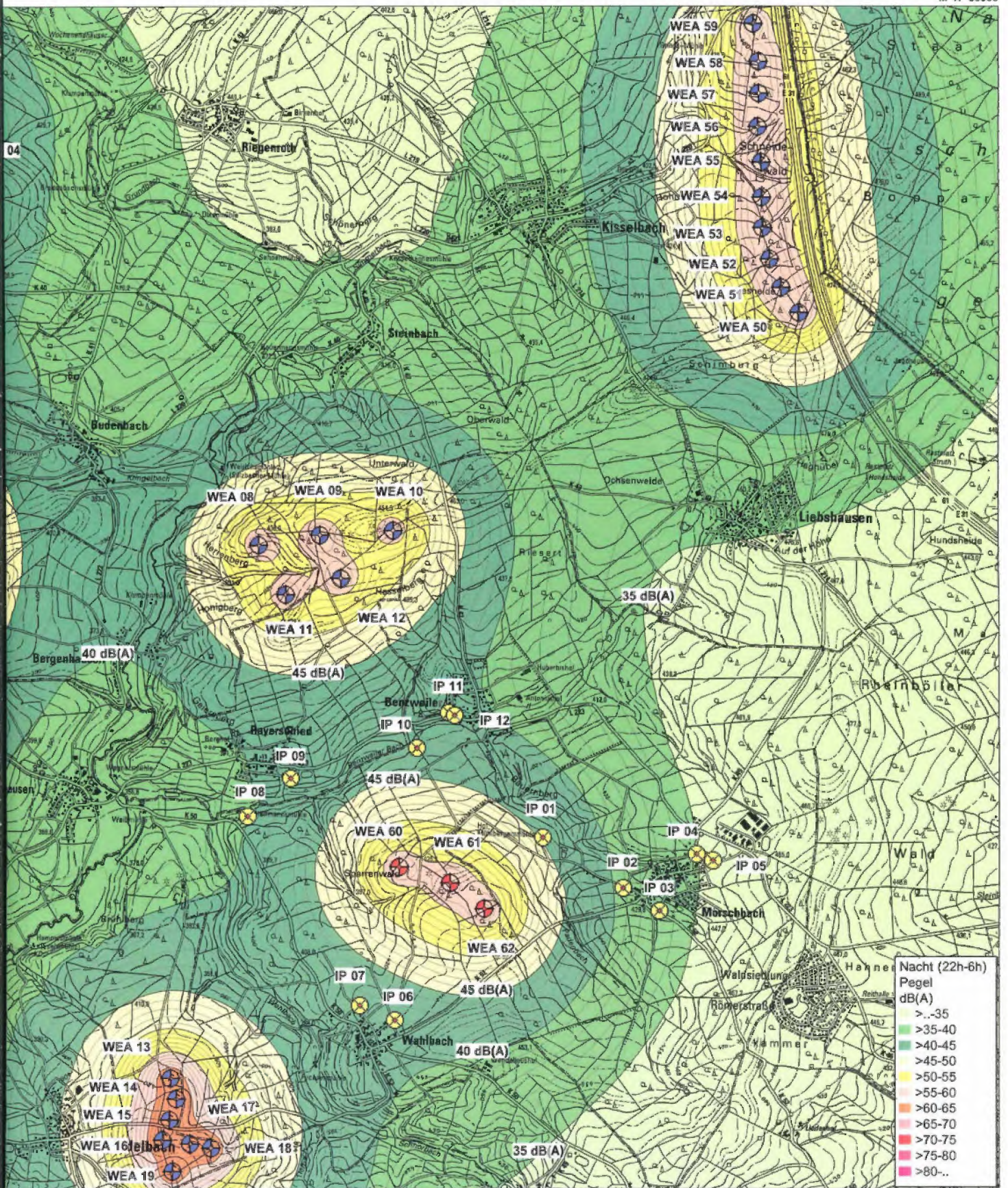
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613

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

Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahous / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LIT / dB	LIT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
EZQI001	WEA 01 V90-2 MW	105,4	3,0	5835,0	86,3	11,2	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		6,1	
EZQI002	WEA 02 V90-2 MW	105,4	3,0	5902,7	86,4	11,4	4,5	0,0	0,0	0,2	0,0		5,9	
EZQI003	WEA 03 V90-2 MW	105,4	3,0	5528,7	85,8	10,6	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		7,2	
EZQI004	WEA 04 V90-2 MW	105,4	3,0	5241,3	85,4	10,1	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		8,2	
EZQI005	WEA 05 FL MD70	105,7	3,0	5336,3	85,5	10,3	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		8,1	
EZQI006	WEA 06 FL MD70	105,7	3,0	5155,2	85,2	9,9	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0		8,8	
EZQI007	WEA 07 FL 1000	107,5	3,0	5177,8	85,3	10,0	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		10,5	
EZQI008	WEA 08 3.4M104	106,5	3,0	1765,5	75,9	3,4	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		26,5	
EZQI009	WEA 09 3.4M104	106,5	3,0	1535,0	74,7	3,0	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0		28,4	
EZQI010	WEA 10 3.4M104	106,5	3,0	1334,4	73,5	2,6	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0		30,3	
EZQI011	WEA 11 3.4M104	106,5	3,0	1413,8	74,0	2,7	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0		29,5	
EZQI012	WEA 12 3.4M104	106,5	3,0	1218,4	72,7	2,3	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0		31,6	
EZQI013	WEA 13 FL 1000	107,5	3,0	3114,2	80,9	6,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		19,3	
EZQI014	WEA 14 FL 1000	107,5	3,0	3203,2	81,1	6,2	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		18,9	
EZQI015	WEA 15 FL 1000	107,5	3,0	3345,2	81,5	6,4	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		18,2	
EZQI016	WEA 16 FL 1000	107,5	3,0	3481,6	81,8	6,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		17,6	
EZQI017	WEA 17 FL 1000	107,5	3,0	3403,5	81,6	6,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		18,0	
EZQI018	WEA 18 FL 1000	107,5	3,0	3352,6	81,5	6,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		18,2	
EZQI019	WEA 19 FL 1000	107,5	3,0	3620,7	82,2	7,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		17,0	
EZQI020	WEA 20 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	6510,7	87,3	12,5	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		2,5	
EZQI021	WEA 21 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	6471,7	87,2	12,5	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		2,7	
EZQI022	WEA 22 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	6637,5	87,4	12,8	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		2,1	
EZQI023	WEA 23 E-70 E4 2,0MW	103,8	3,0	6806,7	87,7	13,1	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		1,6	
EZQI024	WEA 24 E-82 E2	106,2	3,0	6630,1	87,4	12,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		4,6	
EZQI025	WEA 25 E-82 E2	106,2	3,0	6221,9	86,9	12,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		6,0	
EZQI026	WEA 26 E-82 E2	106,2	3,0	6200,2	86,8	11,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		6,1	
EZQI027	WEA 27 E-82 E2	106,2	3,0	6240,1	86,9	12,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		6,0	
EZQI028	WEA 28 E-82 E2	106,2	3,0	6325,7	87,0	12,2	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		5,7	
EZQI029	WEA 29 E-82 E2	106,2	3,0	6286,1	87,0	12,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		5,8	
EZQI030	WEA 30 E-82 E2	106,2	3,0	7744,7	88,8	14,9	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		0,8	
EZQI031	WEA 31 E-82 E2	106,2	3,0	7784,3	88,8	15,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		0,9	
EZQI032	WEA 32 E-82 E2	106,2	3,0	7718,5	88,7	14,9	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		1,1	
EZQI033	WEA 33 E-82 E2	106,2	3,0	7492,0	88,5	14,4	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		1,9	
EZQI034	WEA 34 E-82 E2	106,2	3,0	7173,1	88,1	13,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		2,9	
EZQI035	WEA 35 E-82 E2	106,2	3,0	7057,4	88,0	13,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		3,3	
EZQI036	WEA 36 E-82 E2	106,2	3,0	6754,9	87,6	13,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		4,2	
EZQI037	WEA 37 E-82 E2	106,2	3,0	6640,3	87,4	12,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		4,6	
EZQI038	WEA 38 E-101	110,6	3,0	7252,8	88,2	14,0	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		6,7	
EZQI039	WEA 39 3.4M104	106,5	3,0	6824,0	87,7	13,1	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		3,9	
EZQI040	WEA 40 3.4M104	106,5	3,0	6269,6	86,9	12,1	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0		5,7	
EZQI041	WEA 41 3.4M104	106,5	3,0	6781,2	87,6	13,0	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		4,1	
EZQI042	WEA 42 3.4M104	106,5	3,0	6003,9	86,6	11,6	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0		6,6	
EZQI043	WEA 43 3.4M104	106,5	3,0	7312,4	88,3	14,1	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		2,4	
EZQI044	WEA 44 3.4M104	106,5	3,0	6949,2	87,8	13,4	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		3,5	
EZQI045	WEA 45 E-101	110,6	3,0	4114,3	83,3	7,9	4,2	0,0	0,0	0,5	0,0		17,6	
EZQI046	WEA 46 E-101	108,6	3,0	3895,3	82,8	7,5	4,2	0,0	0,0	0,6	0,0		16,5	
EZQI047	WEA 47 E-101	108,6	3,0	3714,5	82,4	7,1	4,2	0,0	0,0	0,5	0,0		17,4	
EZQI048	WEA 48 3.2M114	98,6	3,0	3590,5	82,1	6,9	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0		8,5	
EZQI049	WEA 49 3.2M114	101,6	3,0	3738,2	82,4	7,2	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0		10,9	
EZQI050	WEA 50 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	3600,5	82,1	6,9	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		15,8	
EZQI051	WEA 51 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	3656,9	82,3	7,0	4,4	0,0	0,0	0,1	0,0		15,5	
EZQI052	WEA 52 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	3769,1	82,5	7,3	4,4	0,0	0,0	0,2	0,0		14,8	
EZQI053	WEA 53 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	3915,9	82,8	7,5	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		14,1	
EZQI054	WEA 54 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4087,6	83,2	7,9	4,5	0,0	0,0	0,2	0,0		13,4	
EZQI055	WEA 55 E-82 E2	106,2	3,0	4288,6	83,6	8,3	4,5	0,0	0,0	0,2	0,0		12,5	
EZQI056	WEA 56 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4490,3	84,0	8,6	4,6	0,0	0,0	0,2	0,0		11,8	
EZQI057	WEA 57 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4694,6	84,4	9,0	4,5	0,0	0,0	0,2	0,0		11,0	
EZQI058	WEA 58 E-70 E4 2,3MW	106,2	3,0	4888,1	84,8	9,4	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		10,3	
EZQI059	WEA 59 E-82 E2	106,2	3,0	5106,2	85,2	9,8	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0		9,5	
EZQI060	WEA 60 3.2M114	107,8	3,0	1102,8	71,8	2,1	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0		34,5	
EZQI061	WEA 61 3.2M114	107,8	3,0	1146,2	72,2	2,2	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0		34,0	
EZQI062	WEA 62 3.2M114	107,8	3,0	1334,7	73,5	2,6	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0		31,9	

40,9







Legende zu den Berechnungsergebnissen

Messstelle nach §§ 26 und 28 BImSchG

Legende zu den Berechnungsergebnissen:

ISO 9613		Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien	Legende zur Ergebnisliste (Lange Liste)
$LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet$			
"Abschnitt 1":	Bezeichnung des Teilstücks einer Linienschallquelle		
"Teil 1":	Bezeichnung einer Teilschallquelle, die durch Unterteilung einer Linien- oder Flächenschallquelle entstanden ist		
REFL001/WAND001":	Reflexionsanteil infolge des bezeichneten Elements		
Lw:	Schalleistungspegel		
$Dc = D0 + DI + D\omega$:	Raumwinkelmaß + Richtwirkungsmaß + Bodenreflexion (frq.-unabh. Berechnung)		
Abstand:	Abstand s des Immissionsortes von der Schallquelle		
Adiv:	Abstandsmaß		
Aatm:	Luftabsorptionsmaß		
Agr:	Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß		
Afol:	Bewuchsdämpfungsmaß		
Ahous:	Bebauungsdämpfungsmaß		
Abar:	Einfügungsdämpfungsmaß eines Schallschirms bzw. eines Geländemodells		
Cmet:	Meteorologische Korrektur		
LFT /dB:	Schalldruckpegel am Immissionsort für ein Teilstück		
LFT /dB(A)	Schalldruckpegel (A-bewertet) am Immissionsort für ein Teilstück		
LAT ges:	Schalldruckpegel am Immissionsort, summiert über alle Schallquellen		



**Schalltechnische Daten
REpower 3.2M114**

Messstelle nach §§ 26 und 28 BImSchG

Schallleistungspegel

REpower 3.2M114

[3.2M/114/50Hz]

REpower Systems AG
Überseering 10
22297 Hamburg

Tel.: +49 - 40 - 5555090 - 0
Fax: +49 - 40 - 5555090 - 3999

www.repower.de

Copyright © 2010 REpower Systems AG

Disclaimer/
Ausschlussklärung

Sämtliche Rechte vorbehalten.

Schutzvermerk DIN ISO 16016: Die Reproduktion, der Vertrieb und die Verwendung dieses Dokuments sowie die Kommunikation seines Inhalts an Dritte ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung seitens der REpower Systems AG ist untersagt. Zuwiderhandelnde haften für den dadurch eingetretenen Schaden. Im Falle der Gewährung eines Patents, eines Gebrauchsmusters oder Musters sind sämtliche Rechte vorbehalten. Bitte stellen Sie die Verwendung der geltenden Spezifikationen in ihrer jeweils letzten Fassung sicher. Bilder und Skizzen stellen nicht notwendigerweise den exakten Lieferumfang dar und können jederzeit technischen Änderungen unterliegen. Bitte beachten Sie, dass dieses Dokument unter Umständen nicht notwendiger Weise mit den projektspezifischen Anforderungen übereinstimmt.

Arbeitsverfahren, die gegebenenfalls in dieser Produktbeschreibung aufgezeigt sind, entsprechen sowohl deutschen Sicherheitsvorschriften und Bestimmungen als auch den eigenen internen Sicherheitsvorschriften und Bestimmungen der REpower Systems AG. Im Rahmen nationaler Gesetze anderer Länder können unter Umständen andere oder darüber hinausgehende Sicherheitsanforderungen gestellt werden.

Es ist unerlässlich, dass sämtliche Sicherheitsmaßnahmen, sowohl projekt- als auch länderspezifischer Art, strikt eingehalten werden. Es ist die Pflicht eines Kunden, sich entsprechend zu informieren und diese Maßnahmen umzusetzen und einzuhalten.

Die Anwendbarkeit und Gültigkeit der relevanten gesetzlichen und/oder vertraglichen Bestimmungen, der technischen Richtlinien, DIN-Standards und sonstiger vergleichbarer Vorschriften werden durch den Inhalt der Produktbeschreibung bzw. darin enthaltenen Inhalte nicht ausgeschlossen. Vielmehr gelten diese Bestimmungen und Vorschriften weiterhin ohne Einschränkung.

Sämtliche in dieser Produktbeschreibung enthaltenen Informationen können jederzeit ohne Mitteilung an den Kunden oder Zustimmung durch den Kunden Änderungen unterliegen.

Die REpower Systems AG übernimmt keinerlei Haftung für Fehler oder Auslassungen in Bezug auf den Inhalt dieser Produktbeschreibung. Rechtliche Ansprüche gegenüber der REpower Systems AG, die auf Schäden durch die Nutzung oder Nichtnutzung der hier vorgelegten Informationen oder auf der Nutzung von fehlerhaften oder unvollständigen Informationen beruhen, sind ausgeschlossen.

Sämtliche in diesem Dokument genannten Marken oder Produktnamen sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

Inhalt

Verzeichnis der relevanten Dokumente.....	4
Verzeichnis der Abkürzungen und Einheiten	4
1 Schallleistungspegel <i>REpower</i> 3.2M114.....	5
1.1 Allgemeine Daten	5
1.2 Bedingungen für die Schallleistungspegelvermessung	5
2 Garantierte Schallleistungspegel der 3.2M114	6
2.1 Schallleistungspegel nach IEC für Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe	6
2.2 Schallleistungspegel nach IEC für Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	7
2.3 Schallleistungspegel nach FGW bei 95% der Nennleistung.....	7

Verzeichnis der relevanten Dokumente

Die in nachfolgender Tabelle aufgeführten Dokumente werden nicht allein durch die Erwähnung in dieser Produktbeschreibung Vertragsbestandteil.

Titel	Dokumenten-Nr.

* Abhängig von der projektspezifischen Auswahl von REpower Produkten durch den Kunden erscheinen die einzelnen Dokumente als Vertragsanhang in der jeweils aktuellen Version.

Verzeichnis der Abkürzungen und Einheiten

Abkürzung/Einheit	Erklärung
cp	Leistungsbeiwert
cs	Schubbeiwert
FGW	Fördergesellschaft Windenergie e.V.
IEC	International Electrotechnical Commission
WEA	Windenergieanlage

1 Schallleistungspegel *REpower 3.2M114*

Dieses Dokument enthält die Garantien für den Schallleistungspegel der *REpower 3.2M114* sowie die entsprechenden Bedingungen für die Garantien und Vermessungen.

1.1 Allgemeine Daten

Rotordurchmesser:	114,0 m
Luftdichte:	1,225 kg/m ³
Anlaufgeschwindigkeit:	ca. 3,0 m/s
Abschaltgeschwindigkeit:	22 m/s
Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe:	1 min Mittelwerte
Rotorblätter:	sauber, ohne Eis-/Schneeansatz

1.2 Bedingungen für die Schallleistungspegelvermessung

Nachweis gemäß IEC 61400-11: 2002 + A1: 2006¹

Rauhigkeitslänge (Durchschnittswert): 0,05 m

¹ Methode 1, wie in Abschnitt 7.3 der IEC 61400-11 aufgeführt.

2 Garantierte Schallleistungspegel der 3.2M114²

Die von REpower garantierten Schallleistungspegel enthalten einen Zuschlag für Messunsicherheiten von ca. 1 dB(A). REpower garantiert, dass keine tonale Wahrnehmbarkeit > 0 dB auftritt.

2.1 Schallleistungspegel nach IEC für Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe

Wind-geschwindigkeit v [m/s] ³	Schallleistungspegel L_{WA} [dB(A)] ⁴
6,0	99,4
7,0	102,2
8,0	104,7
9,0	105,2
10,0	105,2
11,0	105,2
12,0	105,2
13,0	105,2
14,0	105,2
15,0	105,2
16,0	105,2
17,0	105,2
18,0	105,2
19,0	105,2
20,0	105,2
21,0	105,2
22,0	105,2

² Gilt nur im offenen Betrieb. Wenn die WEA im schallreduzierten Betrieb läuft, gelten andere Leistungs- und Schallwerte.

³ Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe

⁴ Schallleistungspegel in Nabenhöhe

2.2 Schallleistungspegel nach IEC für Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe

NH	V_{10}^5 [m/s]	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0
91-93m	L_{WA}^6	98,4	102,5	105,0	105,2	105,2	105,2	105,2	105,2	105,2
120-123m	L_{WA}^5	99,1	103,1	105,1	105,2	105,2	105,2	105,2	105,2	105,2

Alle oben angeführten Schallleistungspegel beziehen sich auf eine Windgeschwindigkeit von v_{10} in 10m Höhe über Grund an der WEA. Die Angaben basieren auf Anforderungen der IEC 61400-11 : 2002 + A1 : 2006

Die Umrechnung der Windgeschwindigkeit auf 10m Höhe basiert auf einer Rauigkeitslänge von 0,05m.

2.3 Schallleistungspegel nach FGW bei 95% der Nennleistung

Der Schallleistungspegel, entsprechend der Anforderungen der Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen Teil 1: Rev. 18 der FGW, beträgt unabhängig von der Nabenhöhe bei 95% der Nennleistung:

$$L_{WA, 95\%} = 105,2 \text{ dB(A)}$$

⁵ Windgeschwindigkeit in 10m Höhe

⁶ Schallleistungspegel in Nabenhöhe

REpower Dokumenten-Nummer		Rev.
D-3.2-VM.SM.01-A		A
Freigabe	Datum	
S. Bigalke	2012-08-01	

Bericht GLGH-4286 12 09620 258-A-0001-A

Ergebnisse der Schallemissionsmessung gemäß FGW Technische Richtlinie Teil 1, Rev. 18, an einer Windenergieanlage des Typs REpower 3.2M 114 (3170 kW) bei St. Michaelisdonn / Deutschland

*Ergebnisse der Schallemissionsmessung gemäß
FGW Technische Richtlinie Teil 1, Rev. 18, an einer
Windenergieanlage des
Typs REpower 3.2M 114 (3170 kW)
bei St. Michaelisdonn / Deutschland*

Berichtsnummer:	GLGH-4286 12 09620 258-A-0001-A
Art des Berichtes:	Schallemissionsgutachten
Standort:	St. Michaelisdonn/Deutschland
Auftraggeber:	REpower Systems SE Albert-Betz-Str. 1 24783 Osterrönfeld
Auftragnehmer:	GL Garrad Hassan Deutschland GmbH Sommerdeich 14 b 25709 Kaiser-Wilhelm-Koog
Auftragsnummer:	4286 12 09620 258
Auftragsdatum:	2012-07-19
Verantwortl. Ersteller des Berichtes:	Richard Frennesen (B.Eng.)
Prüfer des Berichtes:	Dipl.-Ing. Arno Trautsch

Kaiser-Wilhelm-Koog, 2012-08-01



Dieser Bericht darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung der
GL Garrad Hassan Deutschland GmbH vervielfältigt werden. Er umfasst insgesamt 45 Seiten inkl. des Anhangs.

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis der verwendeten Formelzeichen und Abkürzungen	4
I Literaturverzeichnis	6
1 Auftrag	7
2 Durchführung der Messungen	7
2.1 Messverfahren	7
2.2 Messobjekt	8
2.3 Messablauf	8
2.4 Verwendete Messgeräte	9
2.5 Anordnung der Messpunkte	9
3 Messergebnisse	9
3.1 Richtcharakteristik	9
3.2 Schalldruckpegel	9
3.3 Schallleistungspegel	10
3.4 Impulshaltigkeit	11
3.5 Pegel von Einzelereignissen	11
3.6 Tonhaltigkeit und Frequenzanalysen	12
3.7 Subjektive Beurteilung des abgestrahlten Geräusches	12
3.8 Terz- und Oktavanalysen	12
3.9 Einschätzung der Turbulenz	12
3.10 Messunsicherheit	13
3.10.1 Messunsicherheit des Typs A	13
3.10.2 Messunsicherheit des Typs B	13
3.10.3 Gesamtunsicherheit	14
4 Abweichungen	14
5 Zusammenfassung und Bewertung	15
6 Umrechnung der Schallleistungspegel auf andere Nabenhöhen (Informativer Teil)	16
6.1 Umrechnungsmethode	16
6.2 Fehlerberechnung	17
6.3 Ergebnisse	18

7	Anhang	19
	Anhang 1: Verwendete Messgeräte	20
	Anhang 2.1: Regression Schalldruckpegel über die berechnete Windgeschwindigkeit	21
	Anhang 2.2: Zusammenfassung der Auswertungsergebnisse	22
	Anhang 2.3: Schalldruckpegel über die korrigierte, gemessene Windgeschwindigkeit	23
	Anhang 2.4: Schallleistungspegel über Windgeschwindigkeit	24
	Anhang 2.6: Darstellung über die Messzeit	25
	Anhang 3.1a: Übersichtsspektren 1–6 bei WG = 6 m/s	26
	Anhang 3.1b: Übersichtsspektren 7–12 bei WG = 6 m/s	27
	Anhang 3.1c: Tonhaltigkeitsbewertung bei WG = 6 m/s	28
	Anhang 3.2a: Übersichtsspektren 1–6 bei WG = 7 m/s	29
	Anhang 3.2b: Übersichtsspektren 7–12 bei WG = 7 m/s	30
	Anhang 3.2c: Tonhaltigkeitsbewertung bei WG = 7 m/s	31
	Anhang 3.3a: Übersichtsspektren 1–6 bei WG = 8 m/s	32
	Anhang 3.3b: Übersichtsspektren 7–12 bei WG = 8 m/s	33
	Anhang 3.3c: Tonhaltigkeitsbewertung bei WG = 8 m/s	34
	Anhang 3.4a: Übersichtsspektren 1–6 bei WG = 9 m/s	35
	Anhang 3.4b: Übersichtsspektren 7–12 bei WG = 9 m/s	36
	Anhang 3.4c: Tonhaltigkeitsbewertung bei WG = 9 m/s	37
	Anhang 4.1: A-bewertete Terz-Schallleistungsspektren bei WG = 6 m/s	38
	Anhang 4.2: A-bewertete Terz-Schallleistungsspektren bei WG = 7 m/s	39
	Anhang 4.3: A-bewertete Terz-Schallleistungsspektren bei WG = 8 m/s	40
	Anhang 5.1: A-bewertete Oktav-Schallleistungsspektren bei WG = 6 m/s	41
	Anhang 5.2: A-bewertete Oktav-Schallleistungsspektren bei WG = 7 m/s	42
	Anhang 5.3: A-bewertete Oktav-Schallleistungsspektren bei WG = 8 m/s	43
	Anhang 7: Verwendete Leistungskurve	44
	Anhang 8: Herstellerbescheinigung	45

Verzeichnis der verwendeten Formelzeichen und Abkürzungen

d	- Abstand Rotorflächenmittelpunkt zum Turmmittelpunkt	[m]
D	- Rotordurchmesser	[m]
Δf	- Linienabstand der Schmalbandanalyse	[Hz]
Δf_c	- Kritische Bandbreite, Frequenzgruppenbandbreite	[Hz]
f_T, f	- Tonfrequenz	[Hz]
H	- Nabenhöhe über Grund	[m]
h_A	- Aufpunkthöhe (Mikrofonhöhe)	[m]
K	- k-Faktor (Kappa)	[-]
$K_{IN, u}$	- Impulszuschlag im Nahfeld nach DIN 45645 (unbewertet)	[dB]
K_{IN}	- Impulszuschlag im Nahfeld nach DIN 45645 (bewertet)	[dB]
K_{TN}, K_{In}	- Tonzuschlag im Nahfeld nach DIN 45681	[dB]
ΔL	- Pegeldifferenz	[dB]
$\Delta L_{a,k}$	- Tonale Wahrnehmbarkeit, $k = 6 \dots 10$ m/s	[dB]
L_a	- Frequenzabhängige Korrektur	[dB]
$L_{Aeq, k}$	- Äquivalenter Dauerschalldruckpegel, A-bewertet, $k = 6 \dots 10$ m/s	[dB]
$L_{Aeq, c, k}$	- Äquival. Dauerschalldruckpegel, fremdgeräuschkorrigiert, A-bewertet, $k = 6 \dots 10$ m/s	[dB]
L_{AFTn}	- Taktmaximalpegel nach DIN 45645	[dB]
L_G	- Frequenzgruppenpegel des verdeckenden Geräusches	[dB]
L_n	- Äquival. Dauerschalldruckpegel des Fremdgeräusches, A-bewertet	[dB]
$L_{n,k}$	- Äquival. Dauerschalldruckpegel des Fremdgeräusches, A-bewertet, $k = 6 \dots 10$ m/s	[dB]
$L_{pn, j, k}$	- Schalldruckpegel des maskierenden Geräusches im j-ten Spektrum, $k = 6 \dots 10$ m/s	[dB]
$L_{pn, avg, j, k}$	- mittlerer Schmalband-Schalldruckpegel im j-ten Spektrum, $k = 6 \dots 10$ m/s	[dB]
$L_{pt, j, k}$	- Schalldruckpegel des Tones im j-ten Spektrum, $k = 6 \dots 10$ m/s	[dB]
L_s	- Mittlerer Pegel des Spektrums nach DIN 45681	[dB]
L_s	- Äquival. Dauerschalldruckpegel des alleinigen WEA-Geräusches, A-bewertet, FGW18	[dB]
L_{s+n}	- Äquival. Dauerschalldruckpegel des komb. WEA- und Fremdgeräusches, A-bewertet	[dB]
$\Delta L_{in, j, k}$	- Tonhaltigkeit im j-ten Spektrum, $k = 6 \dots 10$ m/s	[dB]
L_t, L_T	- Tonpegel	[dB]
L_{WA}	- A-bewerteter Schallleistungspegel	[dB]
$L_{WA, k}$	- A-bewerteter Schallleistungspegel, $k = 6 \dots 10$ m/s	[dB]
MP	- Messpunkt	[-]
n	- Drehzahl	[min ⁻¹]
P	- Abgegebene elektrische Wirkleistung	[kW]
$P_{Nenn} = P_{rated}$	- Nennleistung der WEA	[kW]
R_0	- Horizontaler Abstand zwischen Turmmittelpunkt und Messpunkt	[m]
R_1	- Abstand zwischen Schallquelle und Messpunkt (Hüllflächenradius)	[m]
Temp.	- Umgebungstemperatur	[°C]
U_A, U_B	- Messunsicherheitskomponenten	[dB]
U_C	- Gesamte Messunsicherheit	[dB]
$V_{10m(95\%)}$	- Windgeschwindigkeit bei 95% der abgegebenen Leistung in 10m Höhe	[m/s]
$V_{H(95\%)}$	- Windgeschwindigkeit bei 95% der abgegebenen Leistung auf Nabenhöhe	[m/s]
V_S	- Standardisierte Windgeschwindigkeit	[m/s]

**Ergebnisse der akustischen Messung gemäß FGW Technische Richtlinie
Teil 1, Rev. 18 an einer Windenergieanlage des Typs REpower 3.2M 114
(3170 kW) bei St. Michaelisdonn / Deutschland**

Bericht GLGH-4286 12
09620 258-A-0001-A
2012-08-01

V_z	- Windgeschwindigkeit in der Höhe z	[m/s]
WEA, WTG	- Windenergieanlage	[-]
WG	- Windgeschwindigkeit	[m/s]
WG_{NH}	- Gemessene Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe (Gondelanemometer)	[m/s]
WR	- Gemessene Windrichtung in Referenzmesshöhe	[°]
TI, T_I	- Turbulenzintensität	[%]
z_0	- Rauigkeitslänge	[m]

I Literaturverzeichnis

- [FGW18] Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1, Rev. 18,
Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel
2008-02-01,
- [IEC 61400-11 Ed. 2.1] IEC 61400-11 Ed. 2.1 Wind Turbine Generator Systems,
Part 11: Acoustic Noise Measurement Techniques
2006-11-28
- [DIN 45645 T1] DIN 45645, Teil 1, Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen – Teil 1:
Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft
1996-07
- [DIN 45681] DIN 45681, Akustik - Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung
eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen
2005-03
- [SVAC-02] Measurements of Noise Impact Caused by Wind Turbine Generator Systems,
2011-11-01
(Dieses Dokument ist Teil des Managementsystems der GL Garrad Hassan
Deutschland GmbH und kann bei Bedarf eingesehen werden.)
- [SVAC-03] Noise Emission Measurements on Wind Turbines,
2011-11-01
(Dieses Dokument ist Teil des Managementsystems der GL Garrad Hassan
Deutschland GmbH und kann bei Bedarf eingesehen werden.)
- [SFQSLI-DEKA-76] Calibrations and Periodic Tests,
2011-11-01
(Dieses Dokument ist Teil des Managementsystems der GL Garrad Hassan
Deutschland GmbH und kann bei Bedarf eingesehen werden.)

1 Auftrag

Die GL Garrad Hassan Deutschland GmbH (GLGH) wurde von der REpower Systems SE beauftragt, Schallmessungen an der Windenergieanlage (WEA) REpower 3.2M 114 (3170 kW) Nr. R300108 mit einer Nabenhöhe von $H = 93$ m bei St. Michaelisdonn im Kreis Dithmarschen durchzuführen. Auftrag der GL Garrad Hassan ist es, den immissionsrelevanten Schallleistungspegel sowie die Frequenzzusammensetzung des Geräusches der WEA bei unterschiedlichen Windgeschwindigkeiten zu ermitteln. Weitere akustische Auffälligkeiten sind, sofern vorhanden, näher zu bestimmen.

Die in diesem Bericht dargestellten Ergebnisse beziehen sich nur auf die am Messtag an diesem Standort vermessene Anlage.

2 Durchführung der Messungen

2.1 Messverfahren

Die Messung der Schallemissionen wurde gemäß der Management Procedure [SVAC-03] durchgeführt. Diese Prüfanweisung ist Bestandteil des Managementsystems der GL Garrad Hassan Deutschland GmbH.

Als Mess- und Beurteilungsmethode wurde auftragsgemäß folgende Vorschrift gewählt: „Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18“ vom 2008-02-01 [FGW18]. Diese basiert auf der IEC 61400-11 Ed. 2.1 „Wind turbine generator systems - Part 11: Acoustic noise measurement techniques“ vom 2006-11-28 [IEC 61400-11 Ed. 2.1].

Sofern durch den Gutachter im Nahfeld der WEA subjektiv eine impulsartige Auffälligkeit wahrgenommen wird, ist anhand der DIN 45645-1 „Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen“, Juli 1996 [DIN 45645 T1], der Impulzzuschlag K_{IN} für fünf Windklassen im Bereich von 6 – 10 m/s zu ermitteln.

Gemäß der [FGW18] wird zur Feststellung der Tonhaltigkeit im Nahfeld das Anlagengeräusch nach [IEC 61400-11 Ed. 2.1] ausgewertet.

Angegeben werden der immissionsrelevante Schallleistungspegel sowie die Ton- und, sofern subjektiv festgestellt, die Impulshaltigkeit im Nahfeld für Windgeschwindigkeiten im Bereich von 6 bis 10 m/s in 10 m Höhe. Bei einer Anlage, die 95 % der Auslegungsnennleistung unterhalb einer Windgeschwindigkeit von 10 m/s in 10 m Höhe erreicht, wird zusätzlich der entsprechende Schallleistungspegel bei 95 % der Auslegungsnennleistung angegeben.

2.2 Messobjekt

Die in Tabelle 1 dargestellten Werte zeigen die relevanten Parameter der vermessenen WEA.

Tabelle 1: Eigenschaften der vermessenen WEA (weitere Parameter: siehe Anhang)

Parameter	Wert
WEA-Hersteller	REpower Systems SE
WEA-Typ	REpower 3.2M 114 (3170 kW)
Anlagenseriennummer	R300108
parkinterne Nummer	WEA 3
Standort	St. Michaelisdonn
Nabenhöhe über Grund [m]	93
Rotordurchmesser [m]	114
Abstand Turmmittellinie - Blattflanschmittelpunkt. [m]	4,7
Leistungsregelung (pitch/stall)	pitch

2.3 Messablauf

Die Messung wurde in der Zeit von 2012-07-12 9:15 Uhr bis 2012-07-12 18:20 Uhr durchgeführt. Die Windgeschwindigkeiten in 10 m Höhe lagen während der Betriebsmessung in einem Bereich von ca. 4,3 m/s bis 10 m/s. Die abgegebene Wirkleistung lag zwischen ca. 823 kW und 3213 kW. Während der Betriebsmessungen lief die Windenergieanlage im Dauerbetrieb.

Bei dieser Messung wurden die über eine Sekunde gemittelten Schalldruckpegel aufgezeichnet. Die nicht-akustischen Größen wurden mit einer Abtastrate von 1 Hz aufgezeichnet. Unbrauchbare Messdaten, wie beispielsweise beim Auftreten von Störgeräuschen durch vorbeifahrende Fahrzeuge oder Regen, wurden während der Messung gekennzeichnet. Die in diesen Zeiträumen aufgenommenen Daten wurden nicht zur Auswertung herangezogen. Sehr häufig und regellos auftretende Störgeräusche wie Vegetationsgeräusche wurden bei der Auswertung durch die Fremdgeräuschkorrektur berücksichtigt.

Die Windenergieanlage ist umgeben von landwirtschaftlich genutzten Flächen, überwiegend Getreidefeldern. Bei der Positionierung der schallharten Platte wurde darauf geachtet, dass der Umgebungseinfluss, wie durch Häuser oder hoch gewachsene Vegetation, möglichst gering gehalten wurde. Die Bedingungen entsprachen dem freien Schallfeld über reflektierender Ebene.

Während der Messung wurden die in Tabelle 2 dargestellten, meteorologischen Bedingungen ermittelt.

Tabelle 2: Meteorologische Bedingungen

Luftdruck in 2 m Höhe über Grund [hPa]	1003 - 1005
Lufttemperatur in 2 m Höhe über Grund [°C]	14,0 - 19,9
Hauptwindrichtung	SW - WNW
Wetterlage	bedeckt, Schauer
Turbulenzintensität in 10 m Höhe über Grund [%]	18,4

2.4 *Verwendete Messgeräte*

Zur Ermittlung der verschiedenen Messgrößen wurden die im Anhang dargestellten Geräte verwendet. Alle Messgeräte werden in regelmäßigen Zeitabständen kalibriert bzw. geeicht, um jederzeit eine einwandfreie Daten- und Messsicherheit zu gewährleisten. Dies geschieht auf Basis der Management System Instruction [SFQSLI-DEKA-76], welche die Anforderungen der [FGW 18] bzw. der [IEC 61400-11 Ed. 2.1] mit einschließt.

Die gesamte akustische Messkette wurde mit einer Prüfschallquelle des Typs B&K 4231 vor und nach der Messung überprüft.

2.5 *Anordnung der Messpunkte*

Die Anordnung der Messpunkte wurde entsprechend der Vorgabe der [FGW18] gewählt. Der Referenzmesspunkt der akustischen Messung (Mikrofonposition) wurde mit einem unter Verwendung eines Laserentfernungsmessgerätes (LEM) ermittelten horizontalen Messpunkt Abstand von $R_0 = 150$ m festgelegt. Bezüglich der WEA betrug die Höhe des Mikrofons $h_A = 0$ m.

3 *Messergebnisse*

3.1 *Richtcharakteristik*

Der Referenzmesspunkt für die Schallmessung und die Auswertung wurde in Mitwindrichtung positioniert, da durch den Gutachter subjektiv keine ausgeprägte Richtcharakteristik in der Geräuschabstrahlung der WEA festgestellt werden konnte. Durch diese Messanordnung wird die Schallausbreitung durch den Wind begünstigt und der größte äquivalente Schalldruckpegel an diesem Messpunkt angenommen.

3.2 *Schalldruckpegel*

Alle zu messenden Daten wurden kontinuierlich über den gesamten Messzeitraum aufgezeichnet. Traten im Messzeitraum Störungen auf, z. B. durch Flug- oder Verkehrslärm, so wurden die zugehörigen Daten schon während der Messung markiert und bei der Auswertung nicht berücksichtigt.

Durch die Vergabe und Aufzeichnung eines Statussignales wird zwischen Zeiträumen, in denen die Anlage in Betrieb und in denen sie abgeschaltet war sowie den Zeitenräumen, in denen Störgeräusche auftraten, unterschieden.

Bei der Auswertung wurde eine Fremdgeräuschkorrektur vorgenommen, bei welcher der Schalldruckpegel des Geräusches bei laufender Anlage (Gesamtgeräuschpegel) energetisch um den Fremdgeräuschpegel reduziert wird. Diese Korrektur erfordert zunächst die Bildung und Darstellung von Regressionen der gemessenen Gesamt- sowie Fremdgeräuschpegel in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe. Die Schalldruckpegel bei den relevanten Windgeschwindigkeiten werden aus den Regressionen ermittelt (siehe Anhang). Die arithmetische Differenz der Regressionen stellt den Störabstand zwischen Gesamt- und Fremdgeräusch dar. Bei den relevanten Windgeschwindigkeiten wird der Gesamtgeräuschpegel energetisch ebenfalls um den Fremdgeräuschpegel reduziert und daraus der fremdgeräuschkorrigierte Schalldruckpegel $L_{Aeq,c,k}$ der WEA bestimmt. Es wurde eine Regression 4. Ordnung verwendet, um ein Maximum an Genauigkeit in der Funktionsnachbildung zu erreichen.

Hinweis: Die Messung ist im Sinne der Technischen Richtlinie [FGW18] als nicht vollständig anzusehen, da nicht genügend Messwerte im Windgeschwindigkeitsbereich zwischen 9,5 m/s und 10,5 m/s vorliegen.

Der ermittelte Quotient aus der berechneten zur gemessenen Windgeschwindigkeit beträgt $\kappa = 0,86$ mit:

$$\kappa = \frac{V_s}{V_z} \quad (1)$$

mit V_s : die standardisierte Windgeschwindigkeit und
 V_z : die gemessene Windgeschwindigkeit.

Abweichungen zwischen gemessener und berechneter Windgeschwindigkeit werden auf Beeinträchtigungen der in 10 m Höhe gemessenen Windgeschwindigkeit durch Geländestruktur und Vegetation zurückgeführt. Eine Prüfung sämtlicher Erfassungsgeräte vor und nach der Messkampagne hat deren einwandfreien Betrieb festgestellt.

3.3 Schallleistungspegel

Der Schallleistungspegel $L_{WA,k}$ wurde aus dem fremdgeräuschkorrigierten Schalldruckpegel $L_{Aeq,c,k}$ für die relevanten Windgeschwindigkeiten in 10 m Höhe berechnet.

Der Schallleistungspegel $L_{WA,k}$ ergibt sich aus folgendem Zusammenhang:

$$L_{WA,k} = L_{Aeq,c,k} - 6 + 10 \cdot \lg \left(\frac{4 \cdot \pi \cdot R_1^2}{S_0} \right) \quad (2)$$

Die 6 dB-Korrektur des Schalldruckpegels ist auf Grund der Schalldruckverdoppelung durch kohärente Interferenz bei der Reflexion auf der schallharten Platte vorzunehmen [IEC 61400-11 Ed. 2.1].

$10 \cdot \lg \left(\frac{4 \cdot \pi \cdot R_1^2}{S_0} \right)$ ist das Verhältnis in dB zwischen der Fläche einer Kugel mit Radius

$$R_1 = \sqrt{(R_0 + d)^2 + (H - h_A)^2} \quad \text{und der Referenzfläche } S_0 = 1 \text{ m}^2. \quad (3)$$

mit R_0 : Abstand zwischen Turmmittelpunkt und Messpunkt
 d : Abstand Rotorflächenmittelpunkt zum Turmmittelpunkt
 H : Nabenhöhe über Grund
 h_A : Aufpunkthöhe (Mikrofonhöhe)

Im Anhang 2 befinden sich Diagramme mit Darstellung der:

- 10-Sek-Mittelwerte des A-bewerteten Schalldruckpegels in Abhängigkeit von der standardisierten Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe mit Angabe der jeweiligen Regressionskoeffizienten.
- 10-Sek-Mittelwerte des A-bewerteten Schalldruckpegels in Abhängigkeit von der korrigierten, gemessenen Windgeschwindigkeit.
- 10-Sek-Mittelwerte des A-bewerteten Schalldruckpegels in Abhängigkeit von der gemessenen elektrischen Wirkleistung.
- 10 Sekunden-Messwerte des A-bewerteten Schalldruckpegels, Status, Windgeschwindigkeit gemessen in 10 m Höhe und Wirkleistung über der Messzeit.

Der Status ist wie folgt definiert:

Status 0: Daten werden nicht zur Auswertung herangezogen

Status 0,5: Fremdgeräuschmessung

Status 1: Gesamtgeräuschmessung

Der Regressionsanalyse liegen 1-Min-Mittelwerte aus den gemessenen Schalldruckpegeln und der über die Leistungskurve bestimmten Windgeschwindigkeit zugrunde.

Für die REpower 3.2M 114 (3170 kW) ergeben sich in der vorliegenden Konfiguration die in Tabelle 4 dargestellten Schallleistungspegel.

3.4 Impulshaltigkeit

Sofern durch den Gutachter im Nahfeld der WEA subjektiv eine impulsartige Auffälligkeit wahrgenommen wird, ist der Impulszuschlag K_{IN} anhand der [DIN 45645 T1] zu bestimmen. Der Beurteilungszeitraum ist hierbei gleich dem Messzeitraum bei laufender WEA mit Windgeschwindigkeiten auf 10m Höhe zwischen 5,5 und 10,5 m/s. Die Differenz aus dem über diesen Zeitraum gemittelten Taktmaximalmittelungspegel (L_{AFTeq}) und dementsprechend gemittelten äquivalenten Dauerschalldruckpegel (L_{Aeq}) ergibt den unbewerteten Impulszuschlag K_{IN} .

Die [DIN 45645 T1] empfiehlt, den Impulszuschlag erst bei einem berechneten Wert von $K_{IN} > 2$ dB aufzuschlagen. Daraus resultiert der bewertete Impulszuschlag für diese WEA im Nahfeld.

Im vorliegenden Fall wurden durch den Gutachter subjektiv keine impulshaltigen Auffälligkeiten festgestellt (s. Tabelle 4).

Hinweis: Die ermittelte Impulshaltigkeit ist nicht unmittelbar auf den Fernbereich übertragbar.

3.5 Pegel von Einzelereignissen

Einzelereignisse, wie z. B. das Anfahren oder Abschalten der Anlage, die den momentanen Wert des Schallleistungspegels bei den relevanten Windgeschwindigkeiten um mehr als 10 dB überschreiten, sind gemäß [FGW18] zu dokumentieren. Bei dieser Anlage wurden keine entsprechenden Überschreitungen festgestellt.

3.6 Tonhaltigkeit und Frequenzanalysen

Das auf der schallharten Platte gemessene Geräusch wurde mittels FFT-Analyse schmalbandig auf seine Frequenzzusammensetzung analysiert. Die Analyse wurde nachträglich von den mit einem WAV-Recorder aufgezeichneten Geräuschen durchgeführt. Zur Beurteilung der Tonhaltigkeit von Windenergieanlagen wurden richtlinienkonform für die Windgeschwindigkeitswerte 6, 7, 8 und 9 m/s jeweils 12 Spektren zu jeweils 10 s herangezogen. Für jedes Spektrum wurde eine Tonhaltigkeitsanalyse durchgeführt.

Für die Analyse nach [FGW18] ergeben sich die in Tabelle 4 dargestellten Tonhaltigkeitszuschläge als Funktion der Windgeschwindigkeit.

Im vorliegenden Fall wurden durch den Gutachter subjektiv keine tonalen Auffälligkeiten festgestellt.

Repräsentative Spektren des Gesamtgeräusches, die für die Tonhaltigkeitsanalyse zugrunde gelegt wurden, sind im Anhang festgehalten.

Hinweis: Die ermittelte Tonhaltigkeit ist nicht unmittelbar auf den Fernbereich übertragbar.

3.7 Subjektive Beurteilung des abgestrahlten Geräusches

Die Anlage zeigt nach subjektiver Beurteilung durch den Gutachter ein gemäß ihrer Leistungssteuerung typisches, unauffälliges Geräuschverhalten.

3.8 Terz- und Oktavanalysen

Im Anhang ist das A-bewertete Terz-Schalleistungsspektrum für die immissionsrelevante Windgeschwindigkeit, bezogen auf 10 m Höhe, dargestellt. Das entsprechende A-bewertete Oktav-Schalleistungsspektrum ist aus dem Anhang zu entnehmen. Diese Daten werden in frequenzabhängigen Ausbreitungsrechnungen gemäß DIN ISO 9613-2 verwendet.

3.9 Einschätzung der Turbulenz

Die mittlere Turbulenzintensität ergibt sich aus dem Mittelwert der Quotienten aus Standardabweichung und mittlerer Windgeschwindigkeit von mindestens drei Intervallen von jeweils zehn Minuten [IEC 61400-11 Ed. 2.1].

Ein Wert für die Turbulenzintensität wurde für die gesamte Messung ermittelt und ist der Tabelle 2 zu entnehmen.

3.10 Messunsicherheit

Die Messunsicherheit setzt sich zusammen aus Komponenten des Typs A, welche durch Anwendung statistischer Methoden ausgewertet werden, und Komponenten des Typs B, die über die Beurteilung verschiedener Informationen abgeschätzt werden. Die Messunsicherheitskomponenten werden ausgedrückt in Form von Standardabweichungen und zur Ermittlung der Gesamtunsicherheit nach der Verknüpfungsmethode von Varianzen kombiniert. [IEC 61400-11 Ed. 2.1]

3.10.1 Messunsicherheit des Typs A

Der Fehler des abgeschätzten $L_{Aeq,c,k}$ bei jedem ganzzahligen Windgeschwindigkeitswert ist eine Messunsicherheit des Typs A und wird als U_A bezeichnet. Gemäß der technischen Richtlinie [FGW 18] wird für diesen Unsicherheitsanteil abweichend von der [IEC 61400-11 Ed. 2.1] nicht die mittlere Streuung der einzelnen Messwerte um die aus der Regression ermittelten Werte verwendet, sondern die Standardabweichung des Regressionswertes aus der Gleichung

$$U_A = \sqrt{\frac{\sum (y - y_{abgeschätzt})^2}{N(N-2)}} \quad (4)$$

mit:

y	=	gemessener Schalldruckpegel des Gesamtgeräusches in dB
$y_{abgeschätzt}$	=	geschätzter Schalldruckpegel des Gesamtgeräusches aus der Regressionsanalyse in dB.
N	=	Anzahl der Gesamtgeräuschemesswerte je Wind-Bin.

errechnet. Die Bestimmung wird für die Gesamtgeräusche ($U_{A,s+n}$) und die Fremdgeräusche ($U_{A,n}$) in jeder Windklasse durchgeführt. Die Unsicherheit des fremdgeräuschbereinigten Anlagenpegels wird ermittelt aus:

$$U_{A,s} = \frac{\sqrt{(U_{A,s+n} \cdot 10^{0,1 \cdot L_{s+n}})^2 + (U_{A,n} \cdot 10^{0,1 \cdot L_n})^2}}{10^{0,1 \cdot L_s}} \quad (5)$$

3.10.2 Messunsicherheit des Typs B

Durch die Art der Umgebung, den meteorologischen Bedingungen sowie der Messkette werden die in Tabelle 3 aufgeführten Komponenten der Messunsicherheit des Typs B zugeordnet (vgl. [IEC 61400-11 Ed. 2.1]). Für alle hier erwähnten Messunsicherheiten des Typs B wird aus Vereinfachungsgründen normgemäß eine Rechteckverteilung möglicher Werte im Bereich $\pm a$ angenommen. Die Standardabweichung einer solchen Verteilung beträgt:

$$U = \frac{a}{\sqrt{3}} \quad (6)$$

Tabelle 3: Typ B Messunsicherheitskomponenten

Komponente	typischer möglicher Bereich $\pm a$ in dB	verwendeter Bereich $\pm a$ in dB	Unsicherheit U (Standardabweichung) in dB
Kalibrierung, U_{B1}	$\pm 0,3$	$\pm 0,2^*$	0,12
Akustische Messkette, U_{B2}	$\pm 0,3$	$\pm 0,4^*$	0,23
Schallharte Platte, U_{B3}	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	0,29
Messabstand, U_{B4}	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	0,06
Akustische Impedanz der Luft, U_{B5}	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	0,12
Meteorologische Variation inkl. Turbulenz, U_{B6}	$\pm 0,7$	$\pm 0,7$	0,40
Windgeschwindigkeit errechnet, U_{B7}	$\pm 1,5$	$\pm 0,07$ bis $\pm 1,75^{**}$	0,04 bis 1,01
Richtung, U_{B8}	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	0,29
$\sum_{i=1}^8 U_{Bi}^2$	0,41 bis 1,43		

*Herstellerangaben für die verwendeten Geräte

**Anmerkung: Da keine gültige gemessene Leistungskurve vorlag, wurde die Windgeschwindigkeit mittels einer berechneten Leistungskurve ermittelt. Daher wurden für die Unsicherheitskomponente U_{B7} windgeschwindigkeitsabhängig folgende Werte ermittelt:

Windgeschwindigkeit in m/s	6	7	8	9	10
U_{B7} in dB	0,16	0,04	0,09	1,01	-

Abweichend von der [IEC 61400-11 Ed. 2.1] wird gemäß [FGW 18] der Einfluss der Fremdgeräuschkorrektur auf die Messunsicherheit $U_{A,s}$ (siehe oben) aus den statistischen Unsicherheiten ermittelt. Die in der [IEC 61400-11 Ed. 2.1] beschriebene Komponente U_{B9} entfällt hier somit.

3.10.3 Gesamtunsicherheit

Die kombinierte Gesamtmessunsicherheit U_c des Schallleistungspegels $L_{WA,k}$ wird wie folgt berechnet:

$$U_c = \sqrt{U_{A,s}^2 + \sum_{i=1}^8 U_{Bi}^2} \quad (7)$$

Die ermittelten Werte für $U_{A,s+n}$, $U_{A,n}$ und U_c sind in den Ergebnistabellen im Anhang zu entnehmen.

4 Abweichungen

Die Messung ist als nicht vollständig gemäß [FGW18] anzusehen, da in den Windklassen 9 m/s und 10 m/s weniger als drei Minutenmittelwerte des Gesamtgeräuschpegels gemessen wurden. Um trotzdem den

Schallleistungspegel für diese Windklassen angeben zu können, wurde die Regression auf Basis von 10 Sekunden Mittelwerten berechnet.
Auf Wunsch des Herstellers ist die Kurve „Drehzahl über Leistung“ in diesem Bericht nicht dargestellt.

5 Zusammenfassung und Bewertung

Im Auftrag der REpower Systems SE, wurde von der GL Garrad Hassan Deutschland GmbH die Geräuschabstrahlung der WEA des Typs REpower 3.2M 114 (3170 kW) mit einer Nabenhöhe von $H = 93$ m in der Nähe von St. Michaelisdonn nach [FGW18] untersucht. Grundlage für die Messungen und schalltechnische Beurteilung der WEA hinsichtlich des Schallleistungspegels ist die [FGW18]. Grundlage für die Bestimmung der Tonhaltigkeit im Nahfeld der WEA ist die [IEC 61400-11 Ed. 2.1] bzw. für die Bewertung von Impulshaltigkeiten die [DIN 45645 T1]. Die Auswertung basiert auf der berechneten Windgeschwindigkeit. Eine gültige und für den verwendeten WG-Bereich vollständige Leistungskurve liegt nicht vor, daher wurde vom WEA-Hersteller eine berechnete Leistungskurve zur Verfügung gestellt (s. Anhang).

Die Messungen ergeben für die REpower 3.2M 114 die in Tabelle 4 dargestellten Schallleistungspegel und Zuschläge für das Nahfeld. Eine Übertragbarkeit auf das Fernfeld ist nicht unmittelbar möglich.

Tabelle 4: Zusammenfassung der Messergebnisse

WG V_{10m} [m/s]	6	7	8	9	10*	95 % Nenn- leistung ¹
theoretische elektrische Wirkleistung P [kW] aus der Leistungskurve	1753	2546	3068	3170	-	3012
gemessene Rotordrehzahl n [min ⁻¹]	12,0	12,0	12,2	12,2	-	12,0
Schallleistungspegel $L_{WA,k}$ [dB]	103,2	103,5	103,3	103	-	103,3
kombinierte Gesamtmessunsicherheit U_c [dB]	0,7	0,7	0,7	1,2	-	
Impulshaltigkeitszuschlag K_{IN} [dB]	0	0	0	0	-	
Tonhaltigkeitszuschlag K_{TN} [dB]	0	0	0	0	-	

¹ Hinweis: Die der 95 %-igen Auslegungsnennleistung entsprechende Windgeschwindigkeit beträgt 7,75 m/s.

* Da in der Windklasse 10m/s weniger als drei Minutenmittelwerte des Gesamtgeräuschpegels gemessen wurden, ist die Messung nicht vollständig gemäß FGW18.

Einzelereignisse, die den momentanen Wert des Schallleistungspegels um mehr als 10 dB überschreiten, wurden nicht festgestellt. Eine ausgeprägte Richtcharakteristik des Anlagengeräusches liegt bei dieser WEA nicht vor. Im vorliegenden Fall wurden durch den Gutachter subjektiv weder impulshaltige noch tonale Auffälligkeiten festgestellt. Das abgestrahlte Geräusch der Anlage entspricht subjektiv dem typischen Geräusch einer Anlage dieses Leistungssteuerungstyps und weist keine weiteren Auffälligkeiten auf.

6 Umrechnung der Schallleistungspegel auf andere Nabenhöhen (Informativer Teil)

6.1 Umrechnungsmethode

Die Umrechnung wurde auftragsgemäß nach Anhang C: „Umrechnung der Schallleistungspegel auf andere Nabenhöhen“ der „Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18“ vom 2008-02-01 [FGW 18] durchgeführt.

Der Windgeschwindigkeitswert $v_{10,i}$ in 10 m Höhe, welcher bei der vermessenen WEA die gleiche Leistung hervorruft wie diejenige WEA mit hypothetischer Nabenhöhe H_{hyp} bei gewählter Windgeschwindigkeit $v_{10,ref}$ in 10 m Höhe ergibt sich aus

$$v_{10,i} = v_{10,ref} \cdot \frac{\ln\left(\frac{H_{hyp}}{z_0}\right)}{\ln\left(\frac{H}{z_0}\right)} \quad (8)$$

mit $v_{10,ref}$: Referenzwindgeschwindigkeit in 10 m Höhe
 H : Nabenhöhe über Grund der vermessenen Anlage
 H_{hyp} : Hypothetische Nabenhöhe über Grund
 z_0 : Referenzrauigkeitslänge = 0,05 m

Der Schallleistungspegel bei diesem hypothetischen Windgeschwindigkeitswert $v_{10,i}$ ist gegeben durch

$$L_{WA}(v_{10,i}) = 10 \cdot \lg\left(10^{0,1 \cdot L_{Aeq,vermessen}(v_{10,i})} - 10^{0,1 \cdot L_{n,vermessen}(v_{10,i})}\right) - 6 + 10 \cdot \lg\left(\frac{4\pi R_1^2}{S_0}\right) \quad (9)$$

mit $L_{Aeq,vermessen}(v_{10,i})$: gemessener Schalldruckpegel des Gesamtgeräusches bei der Windgeschwindigkeit $v_{10,i}$ anhand der in der Regressionsgrafik enthaltenen Regressionsparameter „ar.factor oper.“
 $L_{n,vermessen}(v_{10,i})$: gemessener Schalldruckpegel des Fremdgeräusches bei der Windgeschwindigkeit $v_{10,i}$ anhand der in der Regressionsgrafik enthaltenen Regressionsparameter „ar.factor backgr.“
 R_1 : der schräge Abstand vom Rotormittelpunkt zum Mikrofon
 S_0 : die Bezugsfläche $S_0 = 1 \text{ m}^2$

6.2 Fehlerberechnung

Unter Bezugnahme auf die erste Gleichung in Anhang C von [FGW 18] ist der Fehler $\sigma_{v_{10,i}}$ bei der Berechnung der hypothetischen Windgeschwindigkeit von der gewählten Windgeschwindigkeit $v_{10,ref}$ und der Differenz des

Faktors $\left(\frac{\ln\left(\frac{H_{hyp}}{z_0}\right)}{\ln\left(\frac{H}{z_0}\right)} \right)$ zum Wert 1 abhängig. Beispielhaft betrachtet für den Fall $v_{10,ref} = 10 \text{ m/s}$, $H = 50 \text{ m}$

und $H_{hyp} = 100 \text{ m}$ ergibt sich unter Verwendung der Beziehung

$$\sigma_{v_{10,i}} = v_{10,ref} \cdot \left| \left(\frac{\ln\left(\frac{H_{hyp}}{z_0}\right)}{\ln\left(\frac{H}{z_0}\right)} \right) - 1 \right| \quad (10)$$

mit den o.a. Parametern für $\sigma_{v_{10,i}}$ ein Wert von 1 m/s. Dieser Wert ist, basierend auf dem Vergleich von Erfahrungswerten, in seiner Größenordnung als plausibel einzustufen.

Die Gleichung (10) wird daher für die weitere Fehlerbetrachtung eingesetzt. Der von der Steigung der L_{Aeq} -Funktion bei der Windgeschwindigkeit $v_{10,i}$ abhängige Fehler der Umrechnung $\sigma_{Umrechnung}$ ist gegeben durch

$$\sigma_{Umrechnung} = \left| \frac{dL_{Aeq}(v_{10,i})}{dv_{10}} \right| \cdot v_{10,i} \quad (11)$$

Der Gesamtfehler σ_{Gesamt} aus Berechnungs- und Messfehlerkomponenten $\sigma_{Umrechnung}$ und U_c ergibt sich aus

$$\sigma_{Gesamt} = \sqrt{\sigma_{Umrechnung}^2 + U_c^2} \quad (12)$$

oder

$$\sigma_{Gesamt} = \sqrt{\left(\left| \frac{dL_{Aeq}(v_{10,i})}{dv_{10}} \right| \cdot v_{10,ref} \cdot \left(\frac{\ln\left(\frac{H_{hyp}}{z_0}\right)}{\ln\left(\frac{H}{z_0}\right)} - 1 \right) \right)^2 + U_c^2} \quad (13)$$

6.3 Ergebnisse

Auf Basis dieser WEA mit einer Nabenhöhe von 93 m ergeben sich die in der Tabelle 5 dargestellten Schallleistungspegel bei unterschiedlichen Nabenhöhen.

Tabelle 5: Schallleistung in dB(A) bei den hypothetischen Nabenhöhen sowie bei der Ausgangsnabenhöhe

	H [m]	6	7	8	9	L _{WA} bei 95% P _{Nenn}	v ₁₀ bei 95% P _{Nenn} [m/s]
Messung	93	103,2	103,5	103,3	103,0	103,3	7,75
Berechnung	91	103,1	103,5	103,3	103,0	103,3	7,77
Berechnung	120	103,3	103,4	103,3	102,7	103,3	7,50
Berechnung	123	103,4	103,4	103,3	102,6	103,3	7,47
Berechnung	140	103,4	103,4	103,2	102,3	103,3	7,35
Berechnung	143	103,4	103,4	103,2	102,3	103,3	7,33

Aufgrund der baulichen Änderungen für WEA unterschiedlicher Nabenhöhen kann das akustische Verhalten in Bezug auf die Tonhaltigkeit und Impulshaltigkeit nicht durch Umrechnung bestimmt werden. Es treten jedoch im Allgemeinen keine erheblichen Änderungen auf. Die mit Hilfe der Gleichung (11) ermittelten Berechnungsfehler für die Umrechnung auf die hypothetischen Nabenhöhen sind der Tabelle 6 zu entnehmen.

Tabelle 6: Berechnungsfehler in dB(A) für die hypothetischen Nabenhöhen

H _{hyp} [m]	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe, v ₁₀ [m/s]			
	6	7	8	9
91	0,7	0,7	0,7	1,2
120	0,7	0,7	0,7	1,2
123	0,7	0,7	0,7	1,3
140	0,7	0,7	0,7	1,4
143	0,7	0,7	0,7	1,4

Die mit Hilfe der Gleichung (12) berechneten Gesamtfehler angesichts der Gesamtmessunsicherheit U_c für die hypothetischen Nabenhöhen H_{hyp} sind der Tabelle 7 zu entnehmen.

Tabelle 7: Gesamtfehler in dB(A) für die hypothetischen Nabenhöhen

H _{hyp} [m]	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe, v ₁₀ [m/s]			
	6	7	8	9
91	0,0	0,0	0,0	0,0
120	0,1	0,0	0,0	0,3
123	0,1	0,0	0,0	0,4
140	0,1	0,0	0,0	0,7
143	0,1	0,1	0,1	0,8

Es wird versichert, dass das Gutachten unparteiisch und nach bestem Wissen und Gewissen erstellt wurde.

7 Anhang

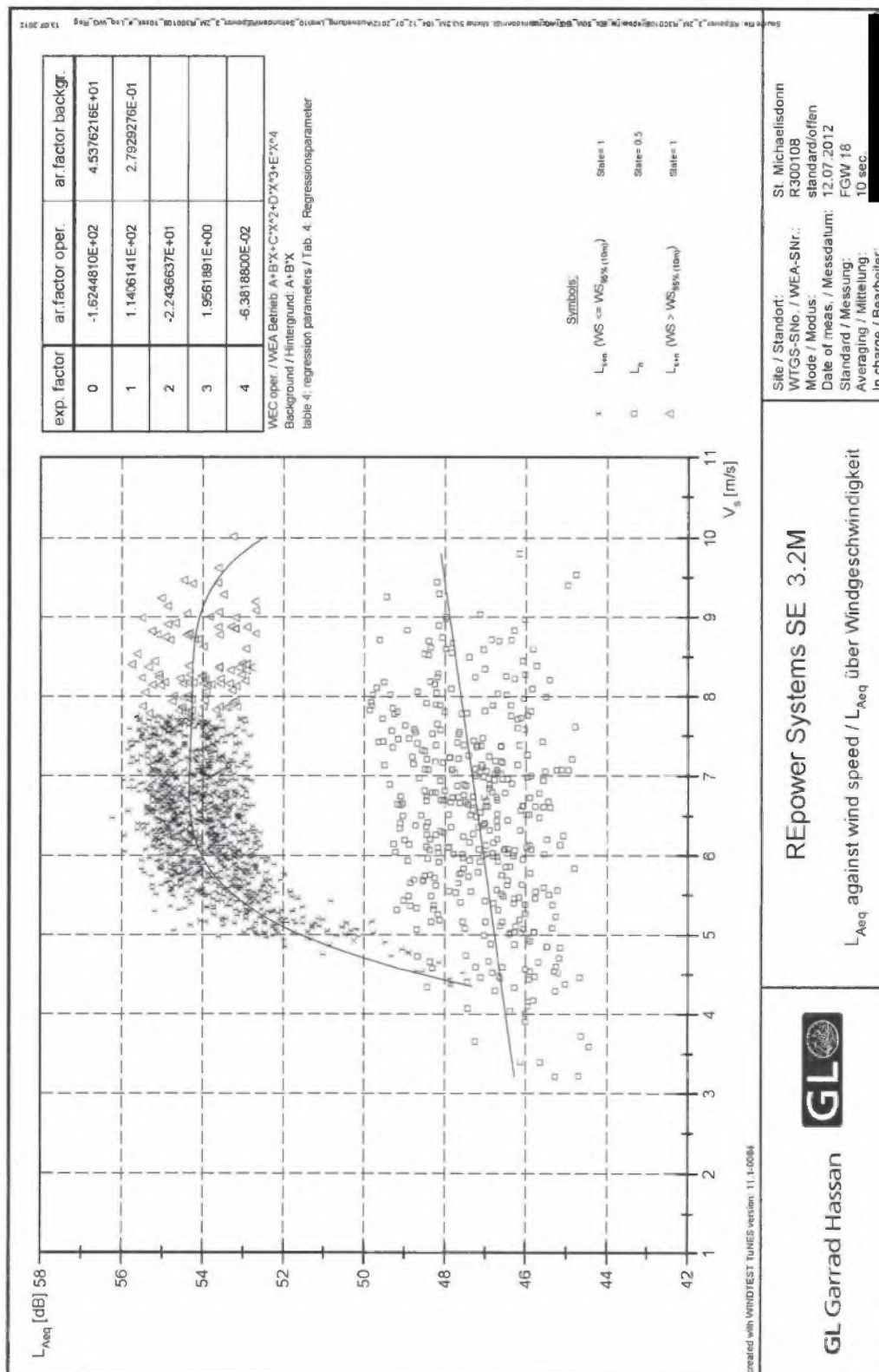
Ergebnisse der akustischen Messung gemäß FGW Technische Richtlinie
Teil 1, Rev. 18 an einer Windenergieanlage des Typs REpower 3.2M 114
(3170 kW) bei St. Michaelisdonn / Deutschland

Bericht GLGH-4286 12
09620 258-A-0001-A
2012-08-01

Anhang I: Verwendete Messgeräte

Beschreibung <i>description</i>	Fabrikat <i>supplier</i>	Typ/type	WT Nr./Ser.Nr. <i>WT stock number/serial number</i>	Kal. am <i>cal. on</i>	Eichung bis <i>standardisation till</i>	Einsatz <i>used</i>
Handschallpegelmesser <i>decibel meter</i>	Brüel & Kjær	2238	WT 300119406 (2540947)	-	24.02.2014	x
Akustischer Kalibrator <i>acoustic calibrator</i>	Brüel & Kjær	4231	WT 300082004 (2432127)	-	Schallpegelmesser- Zubehörteil <i>decibel meter- accessories kit</i>	x
Mikrofon <i>microphone</i>	Brüel & Kjær	4188	zu WT 300119406 (2539633)	-	Schallpegelmesser- Zubehörteil <i>decibel meter- accessories kit</i>	x
Vorverstärker <i>preamp.</i>	Brüel & Kjær	ZC 0030	zu WT 300119406 (-)	-	Schallpegelmesser- Zubehörteil <i>decibel meter- accessories kit</i>	x
Mikrofonkabel <i>microphone cable</i>	Brüel & Kjær	AO 0560	zu WT 300119406 (-)	-	Schallpegelmesser- Zubehörteil <i>decibel meter- accessories kit</i>	x
Primärwindschirm <i>primary wind shield</i>	Brüel & Kjær	UA 0237		-	-	x
Sekundärwindschirm <i>secondary wind shield</i>	Windtest	-	-	-	-	x
Digital-Rekorder <i>digital-recorder</i>	Marantz	PMD620	WT300262611 (20011102017236)	-	-	x
Anemometer <i>anemometer</i>	Thies Clima	4.3519.00.000	WT 010021001 (PN 576 1104)	Jan. 12		x
Windrichtungsgeber <i>wind direction sensor</i>	Thies Clima	4.3129.00.012	WT 0205000 (1000046)	-	-	x
Temperaturgeber <i>temperature sensors</i>	Heraeus	PT100	WT 300258111	Jun. 11	-	x
Luftdruckgeber <i>pressure sensors</i>	Wilmers Messtechnik	0619	GLGH 428612-111000047	Jun. 12	-	x
Messkarte <i>measurement interface</i>	Goldammer	USB/Basic	WT 300180708 (2005-G0C-1034-1-0231)	Jun. 11		x
Zweikanal-Echtzeit- Frequenzanalysator <i>2-channel real time frequency analyser</i>	Brüel & Kjær	2144	WT 9904897 (1732981)	Apr. 08	-	x
Laser-Entfernungsmesser <i>laser distance meter</i>	Bushnell Corporation	Yardage PRO 1000	WT 300087804 (026898)	Aug. 10	-	x
Erfassungs- und Auswertesoftware <i>data acquisition and analytical software</i>	GfS Aachen Microsoft DATALOG GmbH	DIAdem 11.1 Excel 2003 Dasy-Lab 10.0	-	-	-	x
Erfassungsrechner <i>data acquisition Computer</i>	HP	NC2400	WT400041208 (CNF75158SV)	-	-	x
10 m – Teleskopmast <i>10 m – telescopic mast</i>	Clark (SMS)	QT 12M/HP	WT	-	-	x
Unterbrechungsfreie Spannungsvorsorgung <i>uninterruptable power supply</i>	APS	Smart UPS 1000	WT 420055404	-	-	x

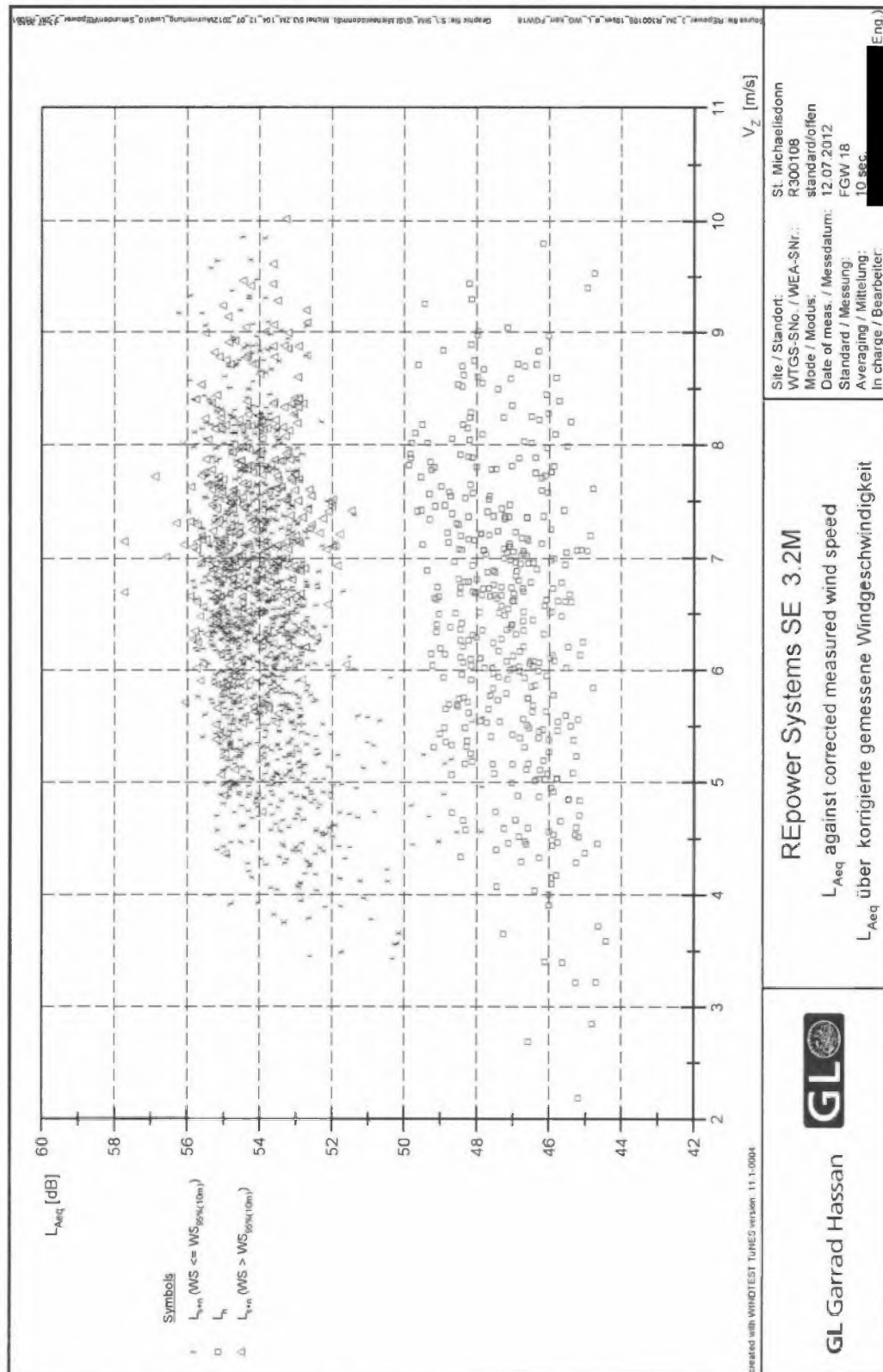
Anhang 2.1: Regression Schalldruckpegel über die berechnete Windgeschwindigkeit



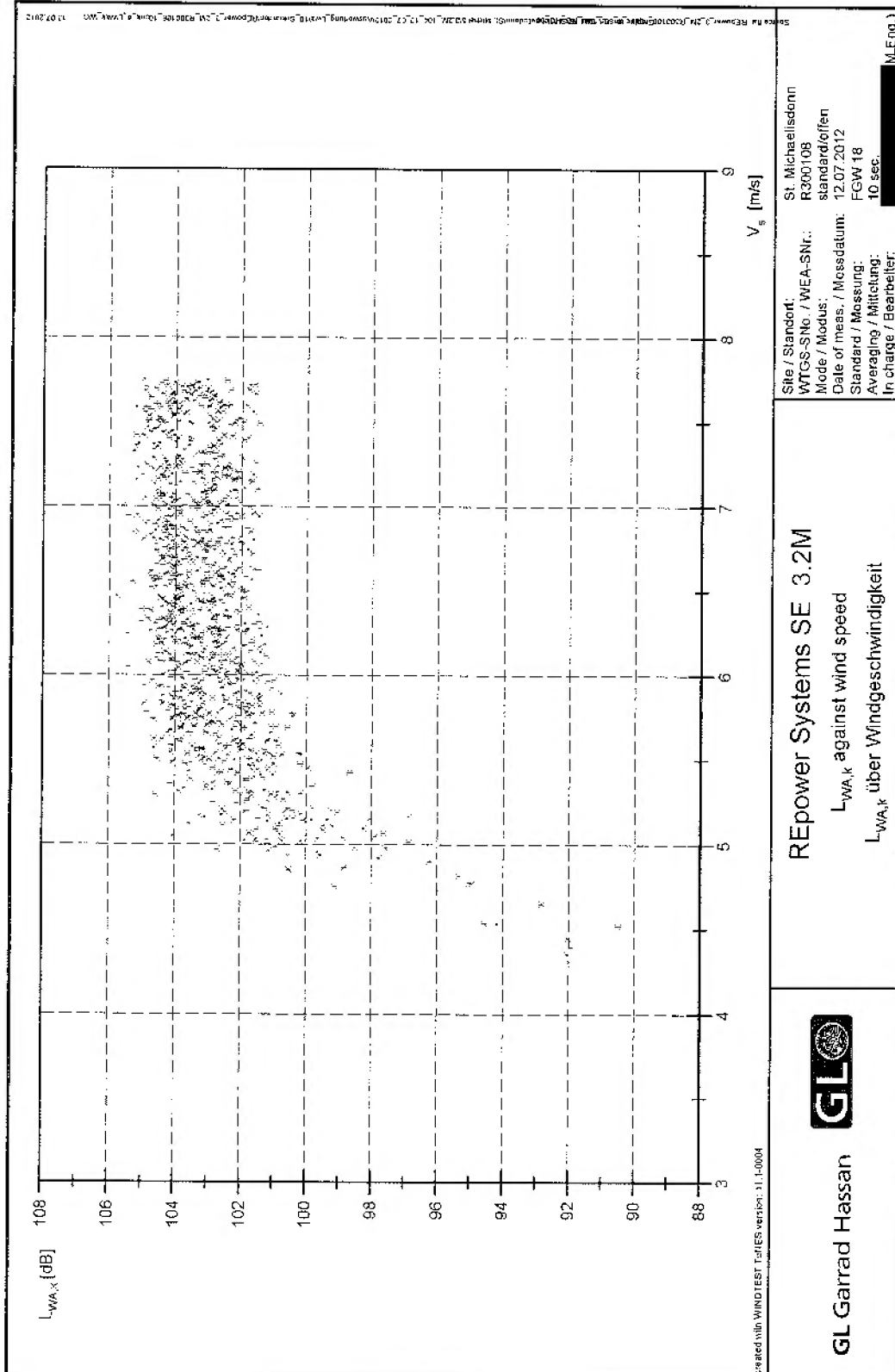
Anhang 2.2: Zusammenfassung der Auswertungsergebnisse

Parameters of evaluation / Auswerteparameter: $H = 93.0 \text{ m}$ $d = 4.23 \text{ m}$ $D = 114.0 \text{ m}$ $z_0 = 0.050 \text{ m}$				$h_A = 0.0 \text{ m}$ $P_{rated} / P_{Nenn} = 3.17 \text{ MW}$ $R_{q1} = 150.0 \text{ m}$ $V_H(95\%) = 11.02 \text{ m/s}$				stall control / passive Leistungsregelung: No																																		
Measurement conditions / Messbedingungen: temperature / Temperatur = min. 14.0°C, max. 19.9°C $V_H(95\%) = 11.08 \text{ m/s}$ $V_{10m(95\%)} = 7.80 \text{ m/s}$ air pressure / Luftdruck = min. 1002.6 hPa, max. 1005.3 hPa range of the wind direction / Windrichtungsbereich = 228° - 313°																																										
Results / Ergebnisse: $V_{10m(95\%)} \text{ standard sep} = 7.75 \text{ m/s}$ $P_{95\%} = 3.012 \text{ MW}$ $K = 0.86$ average turbulence intensity / mittlere Turbulenzintensität = 18.4 %																																										
Table 1: uncertainty / Tabelle 1: Messunsicherheiten created with WHIDEEST TUNES version: 11.1-0201				<table border="1"> <thead> <tr> <th>V_{10m}</th> <th>$U_{A, s+n} \text{ [dB]}$</th> <th>$U_{A, n} \text{ [dB]}$</th> <th>$U_C \text{ [dB]}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6</td> <td>0.04</td> <td>0.11</td> <td>0.7</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>0.04</td> <td>0.10</td> <td>0.7</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>0.06</td> <td>0.19</td> <td>0.7</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>0.15</td> <td>0.24</td> <td>1.2</td> </tr> </tbody> </table>				V_{10m}	$U_{A, s+n} \text{ [dB]}$	$U_{A, n} \text{ [dB]}$	$U_C \text{ [dB]}$	6	0.04	0.11	0.7	7	0.04	0.10	0.7	8	0.06	0.19	0.7	9	0.15	0.24	1.2															
V_{10m}	$U_{A, s+n} \text{ [dB]}$	$U_{A, n} \text{ [dB]}$	$U_C \text{ [dB]}$																																							
6	0.04	0.11	0.7																																							
7	0.04	0.10	0.7																																							
8	0.06	0.19	0.7																																							
9	0.15	0.24	1.2																																							
Table 2: results $L = (V_{10m})$ / Tabelle 2: Ergebnisse $L = (V_{10m})$ $* L_{top} - L_n < 6 \text{ dB}$				Table 3: results $L = (V_{10m(95\%)})$ / Tabelle 3: Ergebnisse $L = (V_{10m(95\%)})$																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>V_{10m}</th> <th>$L_{Aeq,k} \text{ [dB]}$</th> <th>$L_n \text{ [dB]}$</th> <th>$L_{Aeq,L,k} \text{ [dB]}$</th> <th>$L_{WA,k} \text{ [dB]}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6</td> <td>54.0</td> <td>47.1</td> <td>53.1</td> <td>103.2</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>54.3</td> <td>47.3</td> <td>53.4</td> <td>103.5</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>54.3</td> <td>47.6</td> <td>53.2</td> <td>103.3</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>54.1</td> <td>47.9</td> <td>52.9</td> <td>103.0</td> </tr> </tbody> </table>				V_{10m}	$L_{Aeq,k} \text{ [dB]}$	$L_n \text{ [dB]}$	$L_{Aeq,L,k} \text{ [dB]}$	$L_{WA,k} \text{ [dB]}$	6	54.0	47.1	53.1	103.2	7	54.3	47.3	53.4	103.5	8	54.3	47.6	53.2	103.3	9	54.1	47.9	52.9	103.0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>$V_{10m(95\%)}$</th> <th>$L_{Aeq,k} \text{ [dB]}$</th> <th>$L_n \text{ [dB]}$</th> <th>$L_{Aeq,L,k} \text{ [dB]}$</th> <th>$L_{WA,k} \text{ [dB]}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7.75</td> <td>54.3</td> <td>47.5</td> <td>53.2</td> <td>103.3</td> </tr> </tbody> </table>				$V_{10m(95\%)}$	$L_{Aeq,k} \text{ [dB]}$	$L_n \text{ [dB]}$	$L_{Aeq,L,k} \text{ [dB]}$	$L_{WA,k} \text{ [dB]}$	7.75	54.3	47.5	53.2	103.3
V_{10m}	$L_{Aeq,k} \text{ [dB]}$	$L_n \text{ [dB]}$	$L_{Aeq,L,k} \text{ [dB]}$	$L_{WA,k} \text{ [dB]}$																																						
6	54.0	47.1	53.1	103.2																																						
7	54.3	47.3	53.4	103.5																																						
8	54.3	47.6	53.2	103.3																																						
9	54.1	47.9	52.9	103.0																																						
$V_{10m(95\%)}$	$L_{Aeq,k} \text{ [dB]}$	$L_n \text{ [dB]}$	$L_{Aeq,L,k} \text{ [dB]}$	$L_{WA,k} \text{ [dB]}$																																						
7.75	54.3	47.5	53.2	103.3																																						
REpower Systems SE 3.2M				GL Garrad Hassan																																						
Results / Ergebnisse				Site / Standort: WTGS-SNr. / WEA-SNr.: Mode / Modus: Date of meas. / Messdatum: Standard / Messung: Averaging / Mittelung: In charge / Bearbeiter:																																						
St. Michaelisdonn R300108 standard/open 12.07.2012 FGW 18 10 sec.																																										

Anhang 2.3: Schalldruckpegel über die korrigierte, gemessene Windgeschwindigkeit



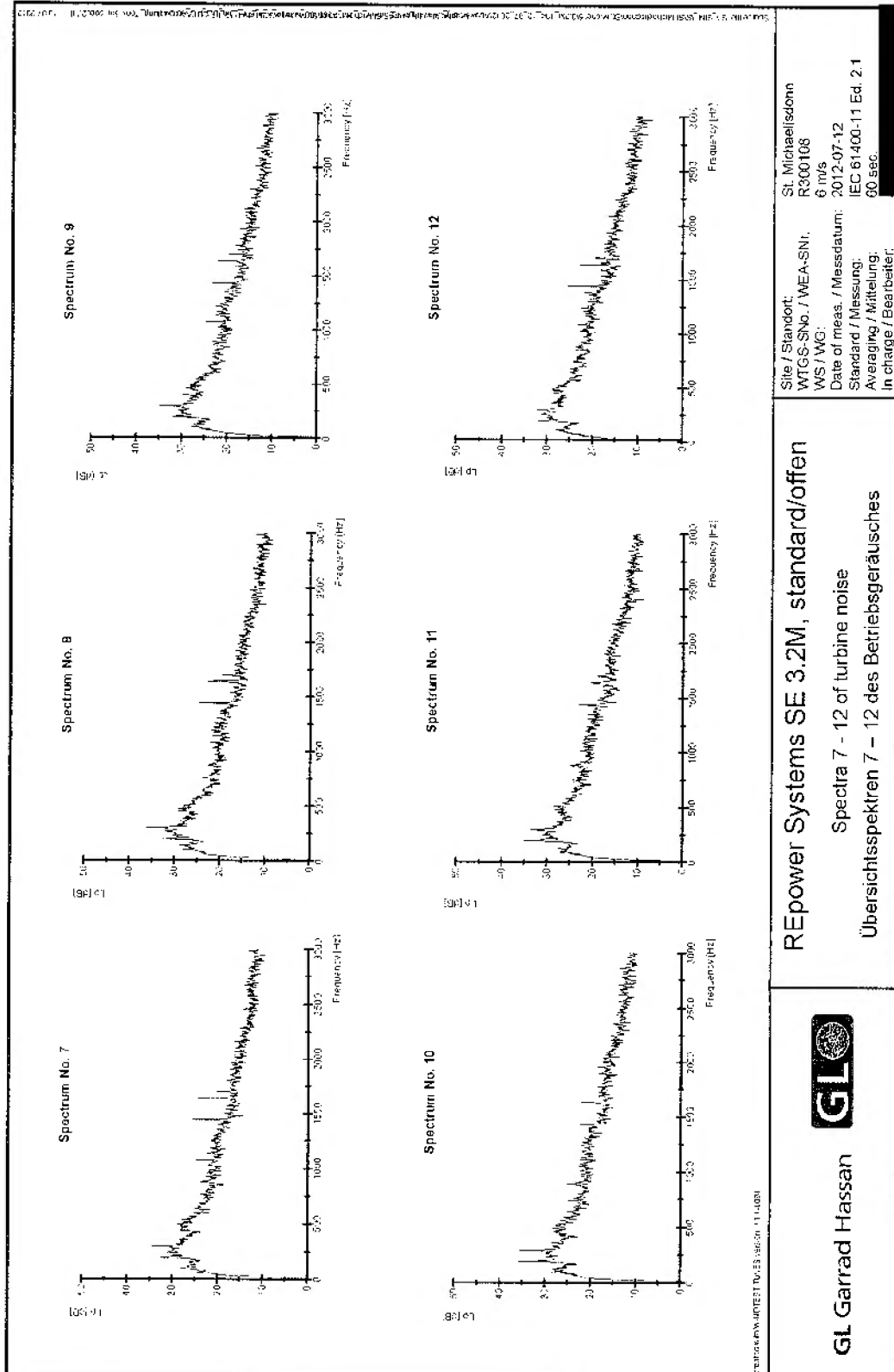
Anhang 2.4: Schallleistungspegel über Windgeschwindigkeit



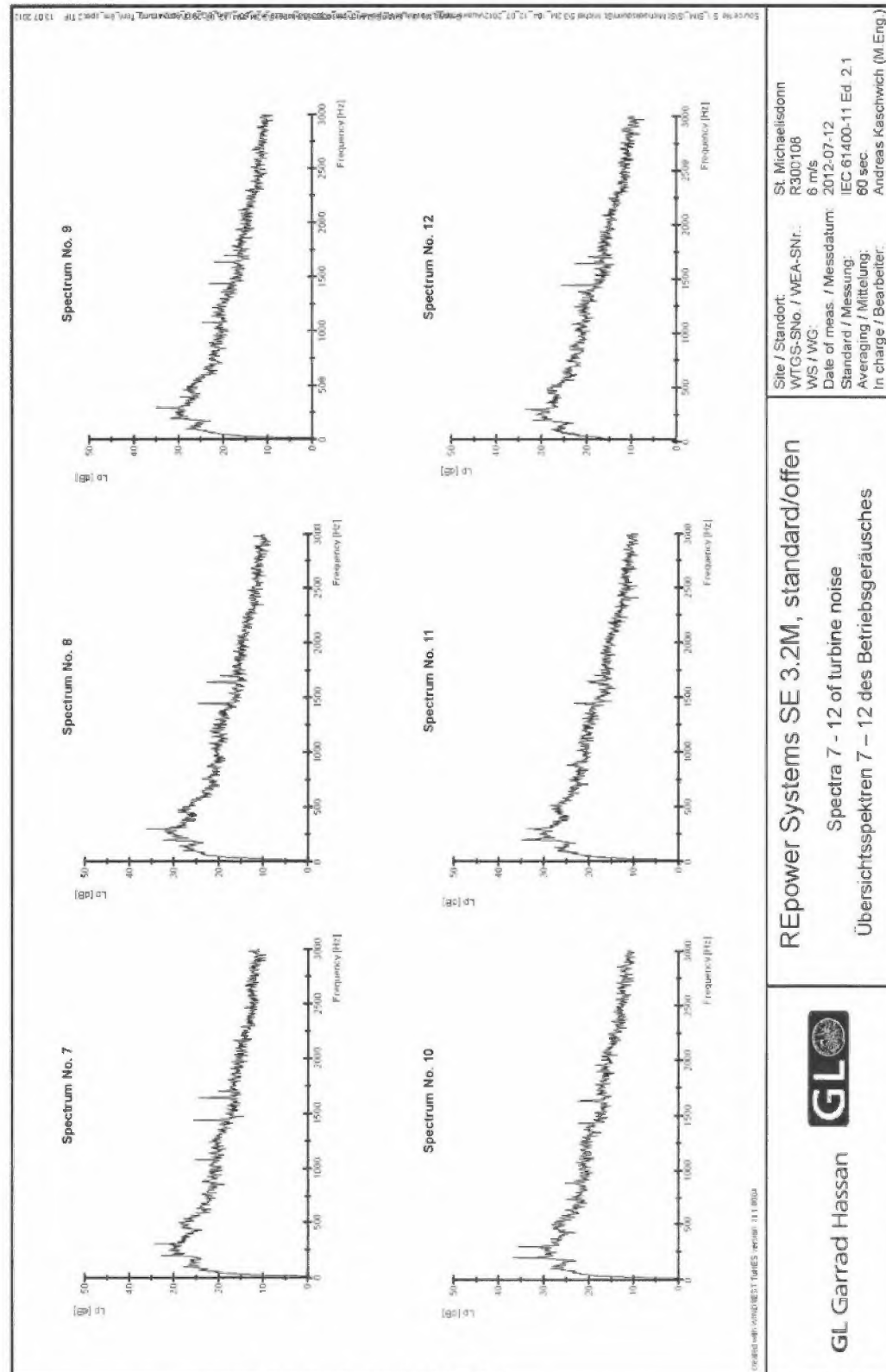
The figure displays five time-series plots sharing a common x-axis representing time from 9:00 to 18:00 hours. The plots are as follows:

- Plot 1:** L_{aeq} [dB] (30 to 70). Shows a fluctuating line with peaks around 10:00 and 15:00.
- Plot 2:** Status (0 to 3). A step-like plot showing discrete status changes over time.
- Plot 3:** V_z [m/s] (0 to 15). Shows a highly fluctuating line with several peaks, notably around 10:00, 12:00, and 15:00.
- Plot 4:** P_m [MW] (0 to 3). Shows a fluctuating line with a significant peak around 15:00.
- Plot 5:** (0 to 12). Shows a fluctuating line with a very sharp peak around 15:00.

Anhang 3.1a: Übersichtsspektren 1–6 bei WG = 6 m/s



Anhang 3.1b: Übersichtsspektren 7-12 bei WG = 6 m/s



Ergebnisse der akustischen Messung gemäß FGW Technische Richtlinie
Teil 1, Rev. 18 an einer Windenergieanlage des Typs REpower 3.2M 114
(3170 kW) bei St. Michaelisdonn / Deutschland

Bericht GLGH-4286 12
09620 258-A-0001-A
2012-08-01

Anhang 3.1c: Tonhaltigkeitsbewertung bei WG = 6 m/s

m No.	tone f [Hz]	delta f [Hz]	L _{p,avg,k} [dB]	L _{p1,k} [dB]	L _{p2,k} [dB]	delta L _{p1,k} [dB]	L _a [dB]	delta L _{a,k} [dB]	K _{tn} [dB]
1	182	2.00	26.23	35.05	41.56	-6.51	-2.03	-4.48	0.00
2	190	2.00	26.97		42.30	-15.33	-2.03	-13.30	0.00
3	184	2.00	26.51		41.84	-15.33	-2.03	-13.30	0.00
4	188	2.00	26.41		41.74	-15.34	-2.03	-13.30	0.00
5	186	2.00	26.48		40.82	-15.34	-2.03	-13.30	0.00
6	182	2.00	25.63		40.96	-15.33	-2.03	-13.30	0.00
7	186	2.00	26.88		42.21	-15.34	-2.03	-13.30	0.00
8	186	2.00	27.10		42.49	-15.34	-2.03	-13.30	0.00
9	186	2.00	27.34		42.67	-15.34	-2.03	-13.30	0.00
10	184	2.00	26.65	37.27	41.99	-4.72	-2.03	-2.68	0.00
11	182	2.00	26.65	36.70	41.99	-6.29	-2.03	-4.25	0.00
12	182	2.00	26.93		42.26	-15.33	-2.03	-13.30	0.00

Energetischer Mittelwert von delta L_{p1,k} (delta L_k) = -10.54 [dB]
Frequenzabhängige Korrektur (L_a) [dB] = -2.03 [dB]
Tonale Wahrnehmbarkeit (delta L_{a,k}) = -8.51 [dB]
Messunsicherheit von delta L_{a,k} (U_a) = 4.18 [dB]
K_{tn} (gemittelt) = 0 [dB]

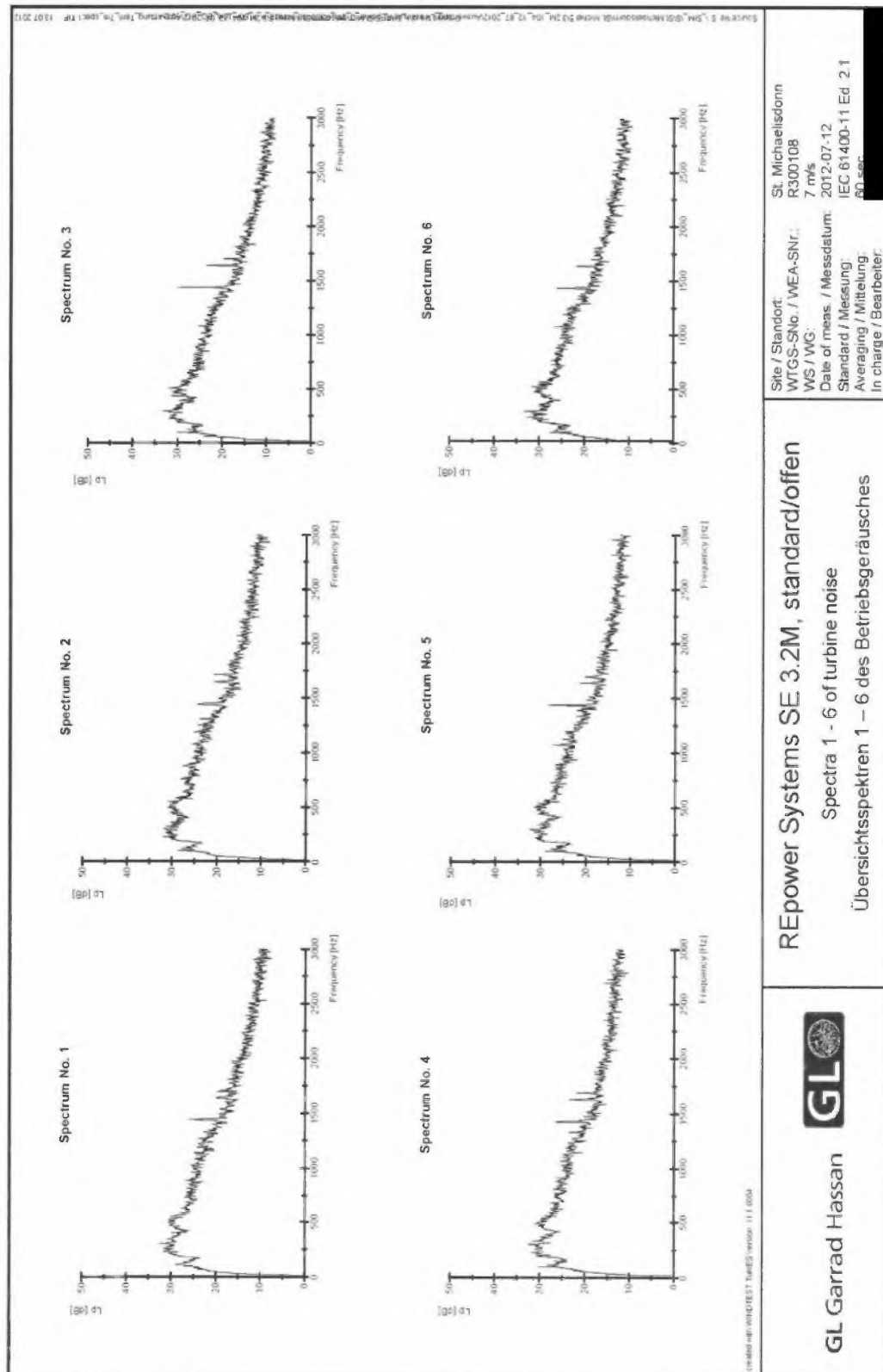
REpower Systems SE 3.2M, standard/offen
Analysis of tonality of turbine noise
Tonhaltigkeitsbewertung des Betriebsgeräusches



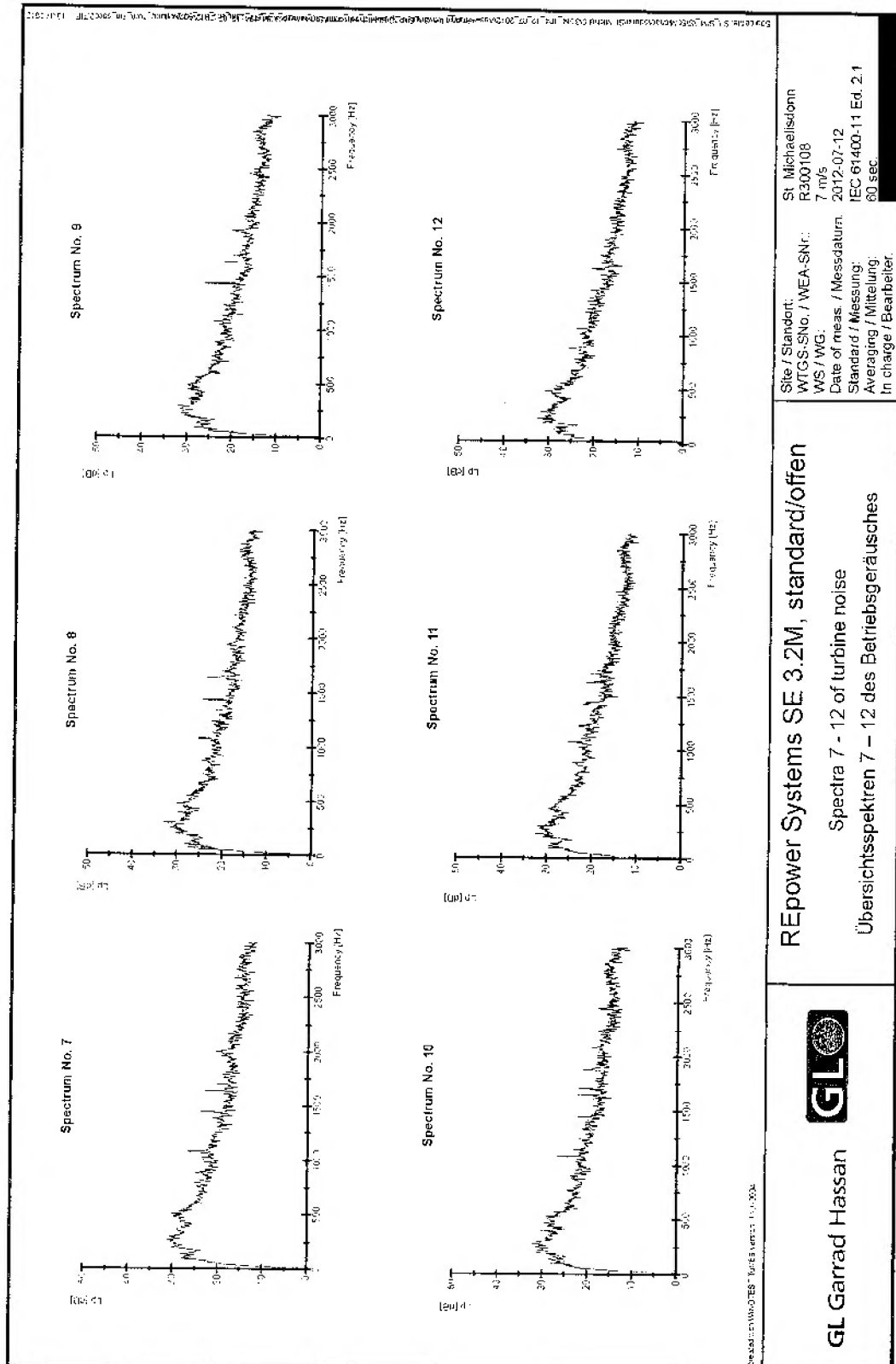
GL Garrard Hassan

Site / Standort: St. Michaelisdonn
WGSS-SNo. / WEA-SNr.: R300108
WS / WG: 6 m/s
Date of meas. / Messdatum: 2012.07.12
Standard / Messung: FCW 18
Averaging / Mittelung: 60 sec.
In charge / Bearbeiter:

Anhang 3.2a: Übersichtsspektren 1-6 bei WG = 7 m/s



Anhang 3.2b: Übersichtsspektren 7-12 bei WG = 7 m/s



Ergebnisse der akustischen Messung gemäß FGW Technische Richtlinie
Teil 1, Rev. 18 an einer Windenergieanlage des Typs REpower 3.2M 114
(3170 kW) bei St. Michaelisdonn / Deutschland

Bericht GLGH-4286 12
09620 258-A-0001-A
2012-08-01

Anhang 3.2c: Tonhaltigkeitsbewertung bei WG = 7 m/s

m No.	tone f [Hz]	delta f [Hz]	L _{p,n,avg,i,k} [dB]	L _{p,i,k} [dB]	L _{p,n,i,k} [dB]	delta L _{n,i,k} [dB]	L _a [dB]	delta L _{a,k} [dB]	K _{tn,i} [dB]
1	1444	2.00	18.12	26.18	36.72	-10.54	-3.18	-7.36	0.00
2	1440	2.00	18.22		36.81	-18.59	-3.17	-15.42	0.00
3	1440	2.00	17.72	31.47	36.32	-4.84	-3.17	-1.67	0.00
4	1430	2.00	18.33	29.95	36.89	-6.94	-3.17	-3.78	0.00
5	1438	2.00	18.26	28.82	36.85	-8.03	-3.17	-4.86	0.00
6	1436	2.00	17.87	29.08	36.45	-7.30	-3.17	-4.21	0.00
7	1436	2.00	17.64		36.22	-18.58	-3.17	-15.41	0.00
8	1434	2.00	17.75		36.32	-18.58	-3.17	-15.41	0.00
9	1432	2.00	17.54	27.46	36.11	-8.65	-3.17	-5.48	0.00
10	1444	2.00	17.45		36.05	-18.60	-3.18	-15.43	0.00
11	1438	2.00	17.29		35.87	-18.59	-3.17	-15.41	0.00
12	1432	2.00	17.16		35.73	-18.57	-3.17	-15.40	0.00

Energetischer Mittelwert von delta L_{n,i,k} (delta L_k) = -10.08 [dB]
 Frequenzabhängige Korrektur (L_a) [dB] = -3.17 [dB]
 Tonale Wahrnehmbarkeit (delta L_{a,k}) = -6.91 [dB]
 Messunsicherheit von delta L_{a,k} (U_a) = 3.87 [dB]
 K_{tn} (gemittelt) = 0 [dB]



GL Garrad Hassan

REpower Systems SE 3.2M, standard/offen

Analysis of tonality of turbine noise

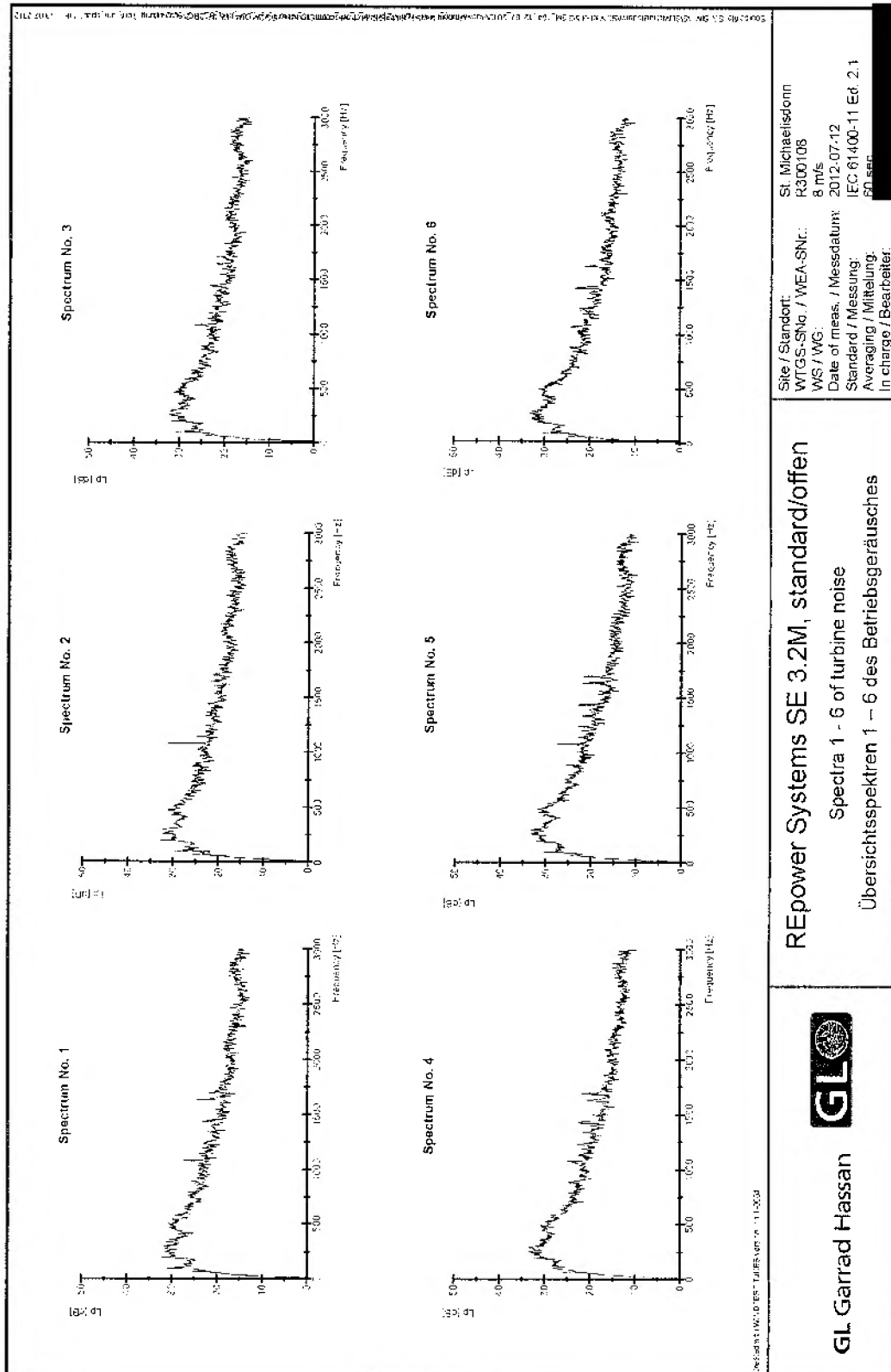
Tonhaltigkeitsbewertung des Betriebsgeräusches

Site / Standort: St. Michaelisdonn
 WTGS-SNo. / WEA-SNr.: R300108
 WS / WG: 7 m/s
 Date of meas. / Messdatum: 2012-07-12
 Standard / Messung: FGW 18
 Averaging / Mittelung: 60 sec
 In charge / Bearbeiter: [redacted]

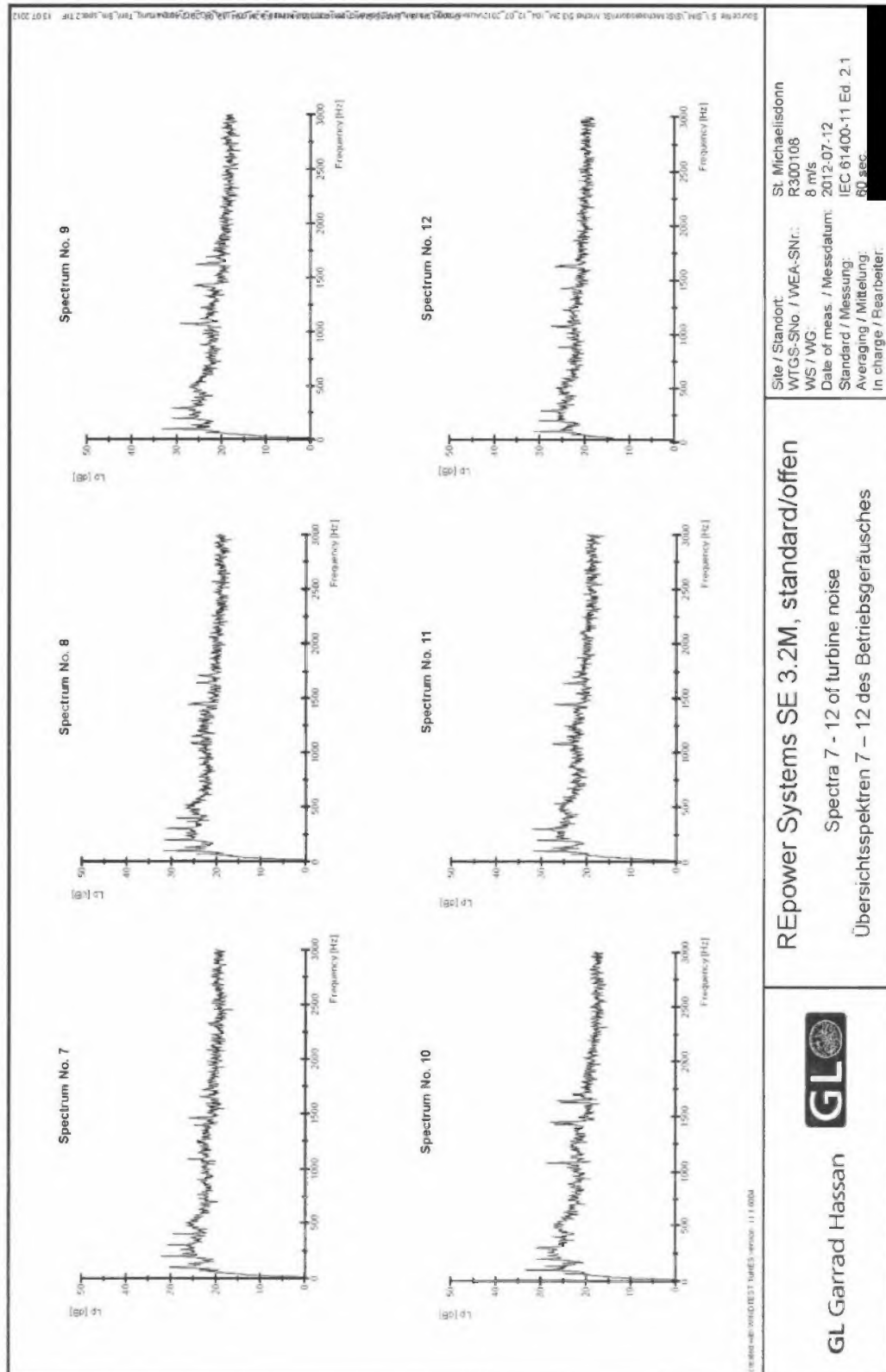
Ergebnisse der akustischen Messung gemäß FGW Technische Richtlinie
Teil 1, Rev. 18 an einer Windenergieanlage des Typs REpower 3.2M 114
(3170 kW) bei St. Michaelisdonn / Deutschland

Bericht GLGH-4286 12
09620 258-A-0001-A
2012-08-01

Anhang 3.3a: Übersichtsspektren 1–6 bei WG = 8 m/s



Anhang 3.3b: Übersichtsspektren 7–12 bei WG = 8 m/s



Ergebnisse der akustischen Messung gemäß FGW Technische Richtlinie
Teil 1, Rev. 18 an einer Windenergieanlage des Typs REpower 3.2M 114
(3170 kW) bei St. Michaelisdonn / Deutschland

Bericht GLGH-4286 12
09620 258-A-0001-A
2012-08-01

Anhang 3.3c: Tonhaltigkeitsbewertung bei WG = 8 m/s

m No.	tone fT [Hz]	delta f [Hz]	Lpnavg,j,k [dB]	Lp1,j,k [dB]	Lpn,j,k [dB]	delta Lpn,j,k [dB]	La [dB]	delta La,k [dB]	Ktn,j [dB]
1	98	2,00	23,36	34,47	38,61	-4,14	-2,01	-2,13	0,00
2	98	2,00	23,22	35,09	38,48	-3,39	-2,01	-1,38	0,00
3	98	2,00	22,89	35,26	38,15	-2,88	-2,01	0,88	0,00
4	98	2,00	22,69	35,14	37,95	-2,82	-2,01	-0,81	0,00
5	98	2,00	22,05	34,48	37,31	-2,84	-2,01	-0,83	0,00
6	98	2,00	22,54	35,66	37,80	-2,14	-2,01	-0,13	0,00
7	98	2,00	25,41		40,67	-15,26	-2,01	-13,25	0,00
8	102	2,00	26,39		41,65	-15,26	-2,01	-13,25	0,00
9	100	2,00	25,62		40,88	-15,26	-2,01	-13,25	0,00
10	98	2,00	23,84		39,10	-15,26	-2,01	-13,25	0,00
11	98	2,00	25,61		40,87	-15,26	-2,01	-13,25	0,00
12	96	2,00	24,54		39,80	-15,26	-2,01	-13,25	0,00

Energetischer Mittelwert von delta Lpn,j,k (delta Lk) = -5,75 [dB]
Frequenzabhängige Korrektur (La) [dB] = -2,01 [dB]
Tonale Wahrnehmbarkeit (delta La,k) = -3,74 [dB]
Messunsicherheit von delta La,k (Ua) = 3,68 [dB]
Ktn (gemittelt) = 0 [dB]

[illegible]

[illegible]

Anhang 3.4c: Tonhaltigkeitsbewertung bei WG = 9 m/s

m No.	tone IT [Hz]	delta f [Hz]	L _{p,avg,i,k} [dB]	L _{p,i,k} [dB]	L _{p,n,i,k} [dB]	delta L _{n,i,k} [dB]	L _a [dB]	delta L _{a,k} [dB]	K _{tn,i} [dB]
1	98	2.00	23.35	34.47	38.61	-4.14	-2.01	-2.13	0.00
2	98	2.00	23.22	35.09	38.48	-3.39	-2.01	-1.38	0.00
3	98	2.00	22.89	35.26	38.15	-2.88	-2.01	-0.88	0.00
4	98	2.00	22.69	35.14	37.95	-2.82	-2.01	-0.81	0.00
5	98	2.00	22.05	34.48	37.31	-2.84	-2.01	-0.33	0.00
6	98	2.00	22.54	35.66	37.80	-2.14	-2.01	-0.13	0.00
7	98	2.00	25.41		40.67	-15.26	-2.01	-13.25	0.00
8	102	2.00	26.39		41.65	-15.26	-2.01	-13.25	0.00
9	100	2.00	25.62		40.88	-15.26	-2.01	-13.25	0.00
10	98	2.00	23.84		39.10	-15.26	-2.01	-13.25	0.00
11	98	2.00	25.61		40.87	-15.26	-2.01	-13.25	0.00
12	96	2.00	24.54		39.80	-15.26	-2.01	-13.25	0.00

Energetischer Mittelwert von delta L_{n,i,k} (delta L_k) = -5.75 [dB]
 Frequenzabhängige Korrektur (L_a) [dB] = -2.01 [dB]
 Totale Wahrnehmbarkeit (delta L_{a,k}) = -3.74 [dB]
 Messunsicherheit von delta L_{a,k} (U_a) = 3.68 [dB]
 K_{tn} (gemittelt) = 0 [dB]

Site / Standort: St. Michaelisdonn
 WTGS-SNo. / WEA-SNr.: R300108
 WS / WG: 9 m/s
 Date of meas. / Messdatum: 2012-07-12
 Standard / Messung: FGW 18
 Averaging / Mittelung: 60 sec.
 In charge / Bearbeiter:

REpower Systems SE 3.2M, standard/open
 Analysis of tonality of turbine noise
 Tonhaltigkeitsbewertung des Betriebsgeräusches

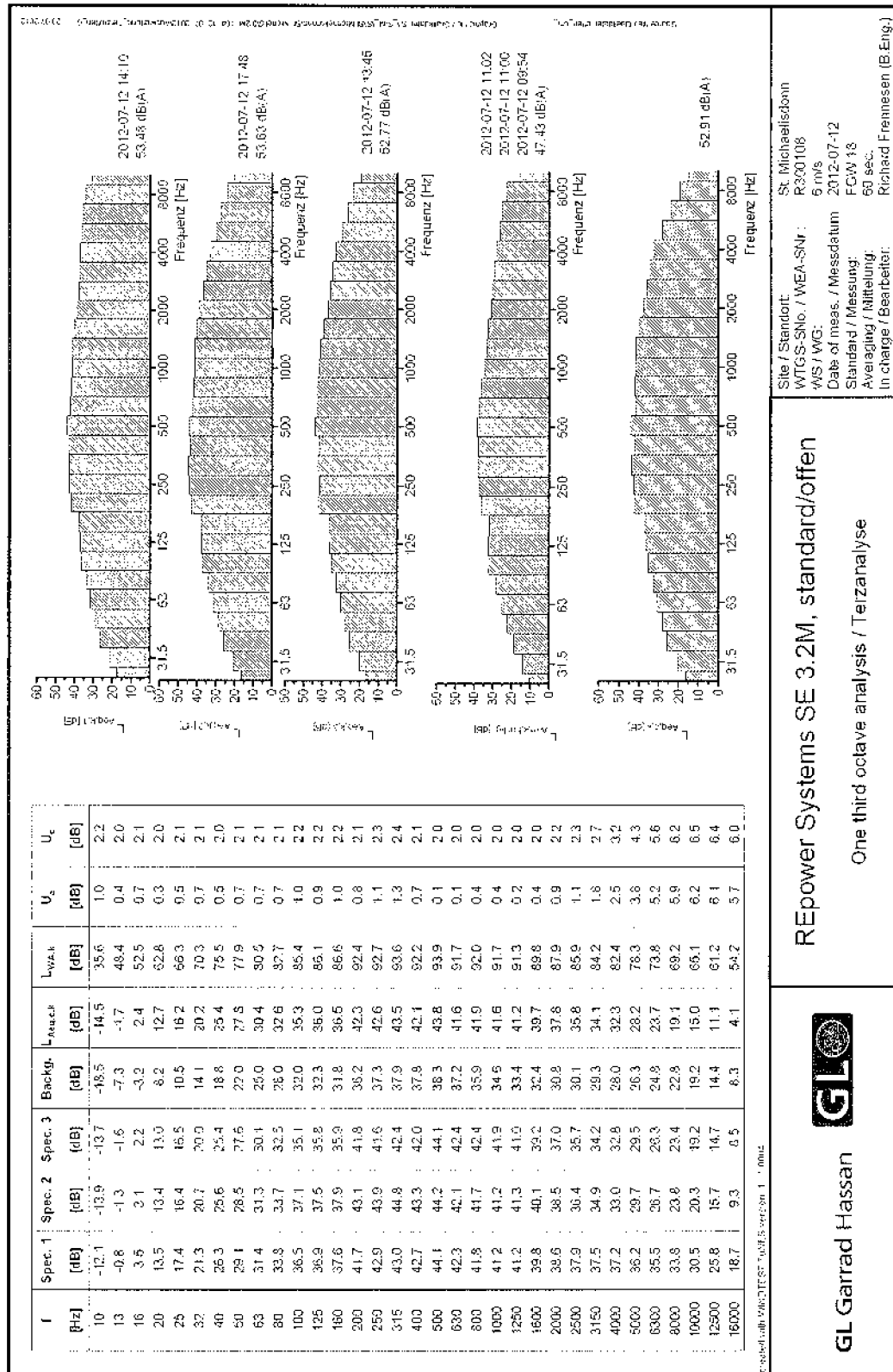
GL Garrad Hassan

Printed with VMDTEST Tables 11.1.0004

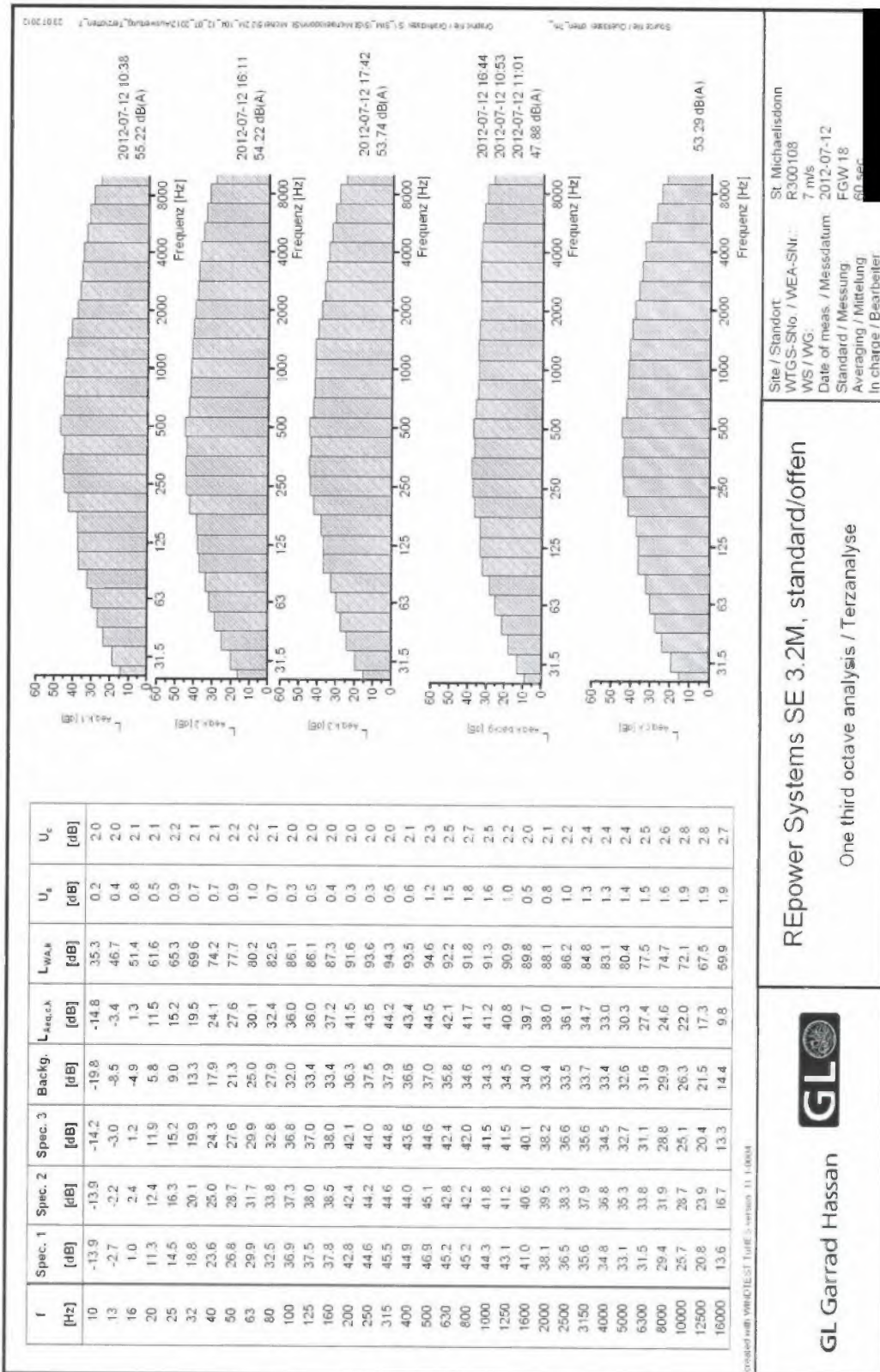
Ergebnisse der akustischen Messung gemäß FGW Technische Richtlinie
Teil 1, Rev. 18 an einer Windenergieanlage des Typs REpower 3.2M 114
(3170 kW) bei St. Michaelisdonn / Deutschland

Bericht GLGH-4286 12
09620 258-A-0001-A
2012-08-01

Anhang 4.1: A-bewertete Terz-Schallleistungspektren bei $WG = 6 \text{ m/s}$



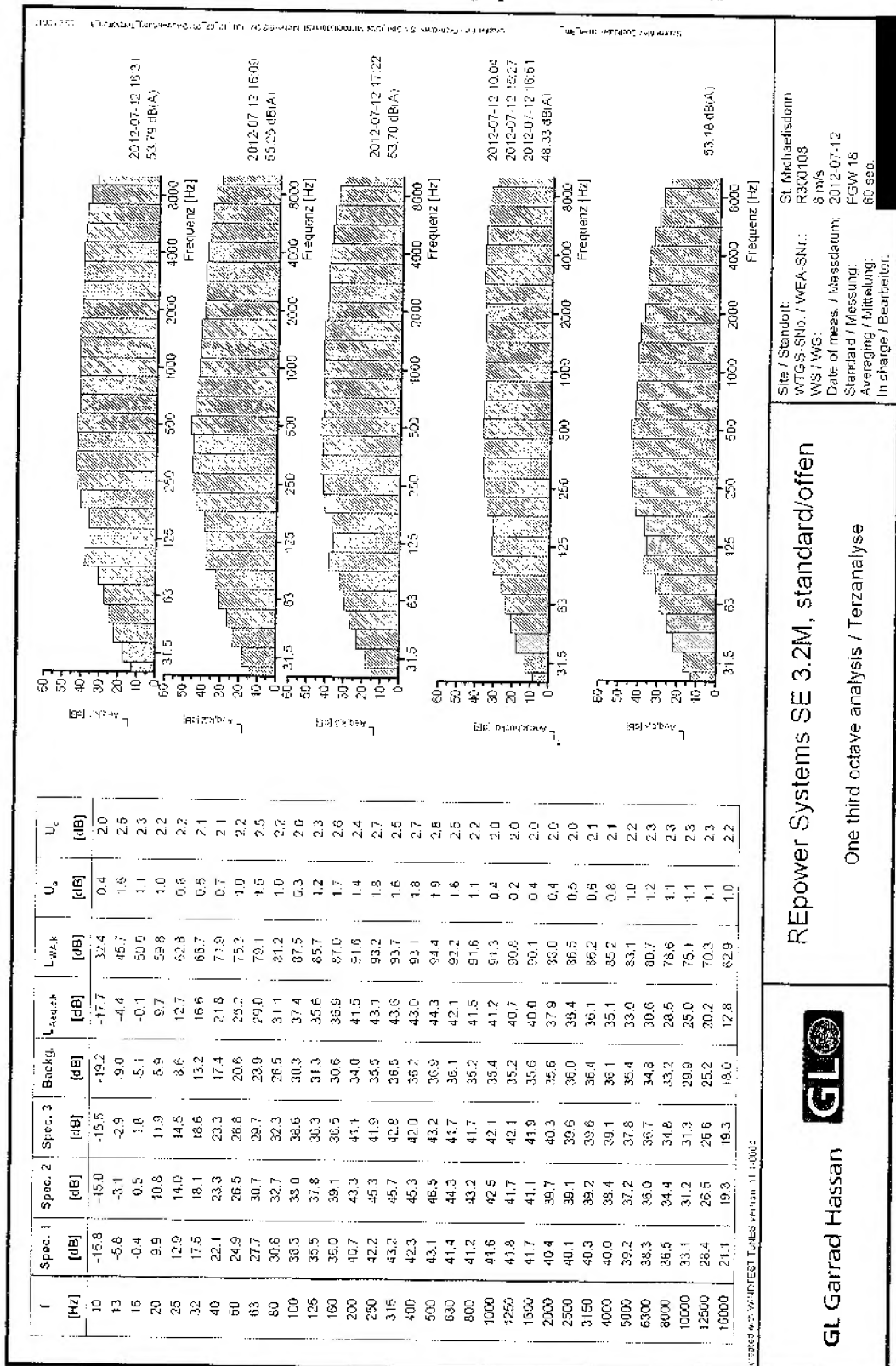
Anhang 4.2: A-bewertete Terz-Schallleistungspektren bei $WG = 7 \text{ m/s}$



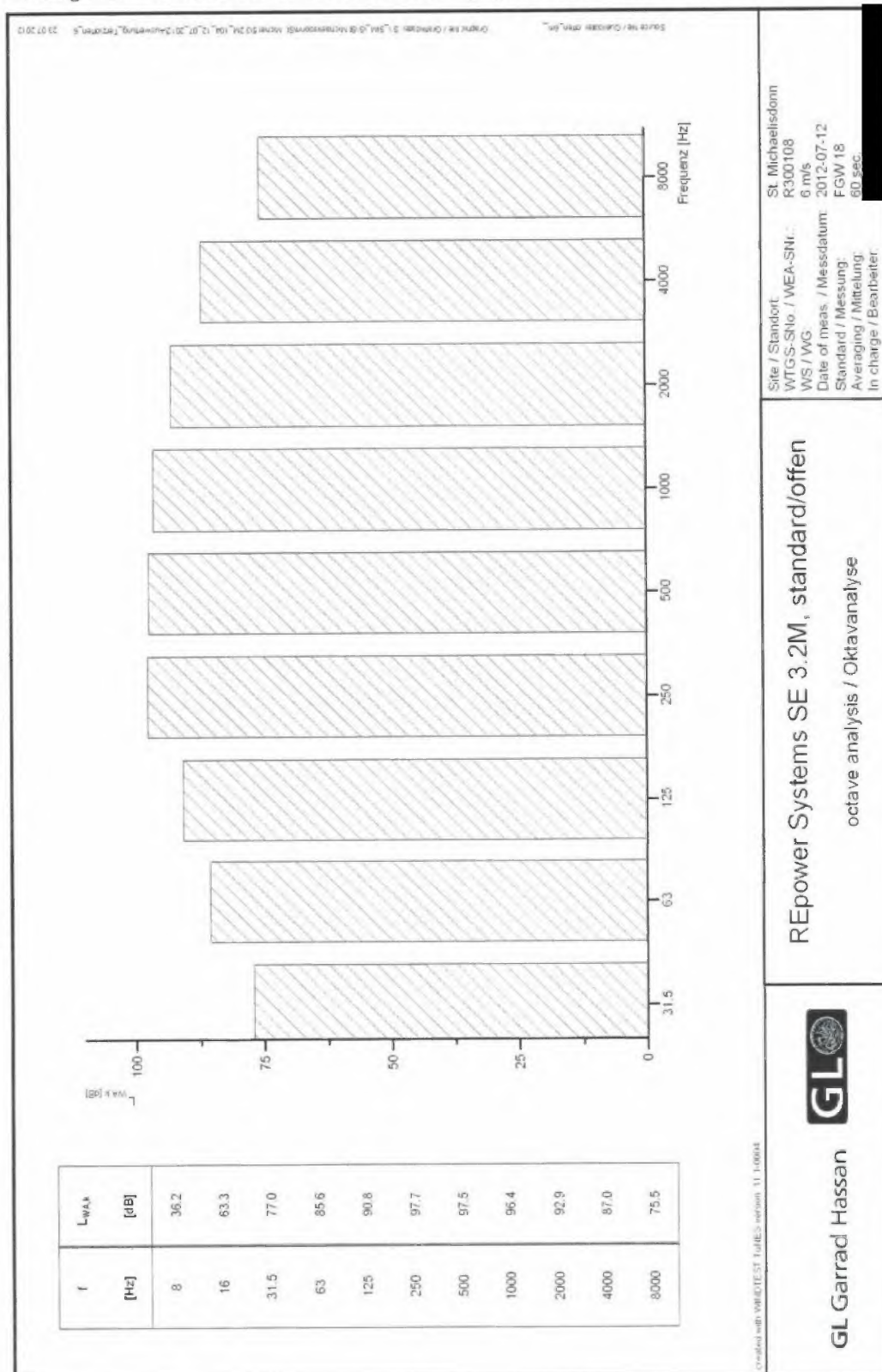
Ergebnisse der akustischen Messung gemäß FGW Technische Richtlinie
Teil 1, Rev. 18 an einer Windenergieanlage des Typs REpower 3.2M 114
(3170 kW) bei St. Michaelisdonn / Deutschland

Bericht GLGH-4286 12
09620 258-A-0001-A
2012-08-01

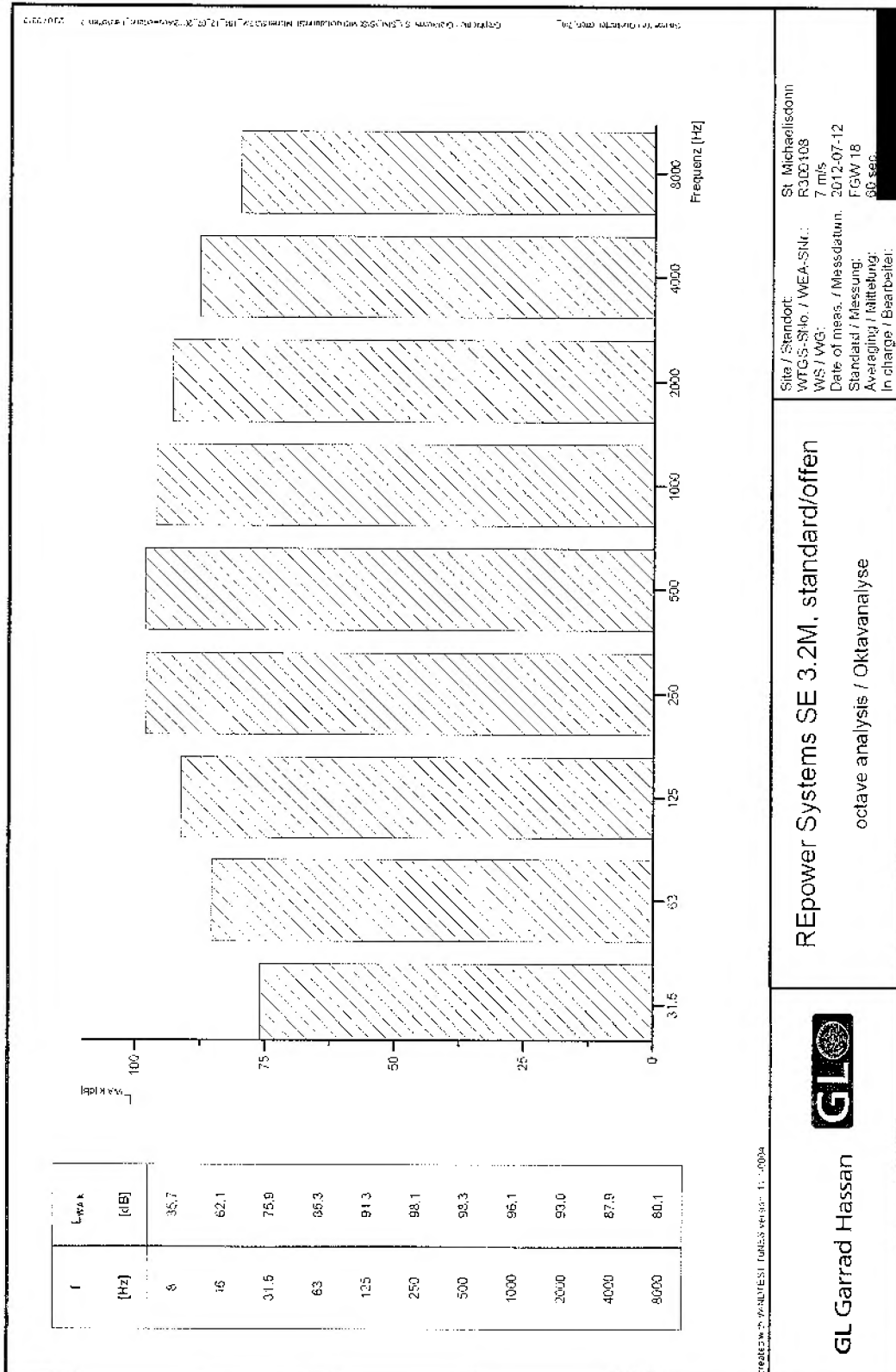
Anhang 4.3: A-bewertete Terz-Schallleistungspektren bei WG = 8 m/s



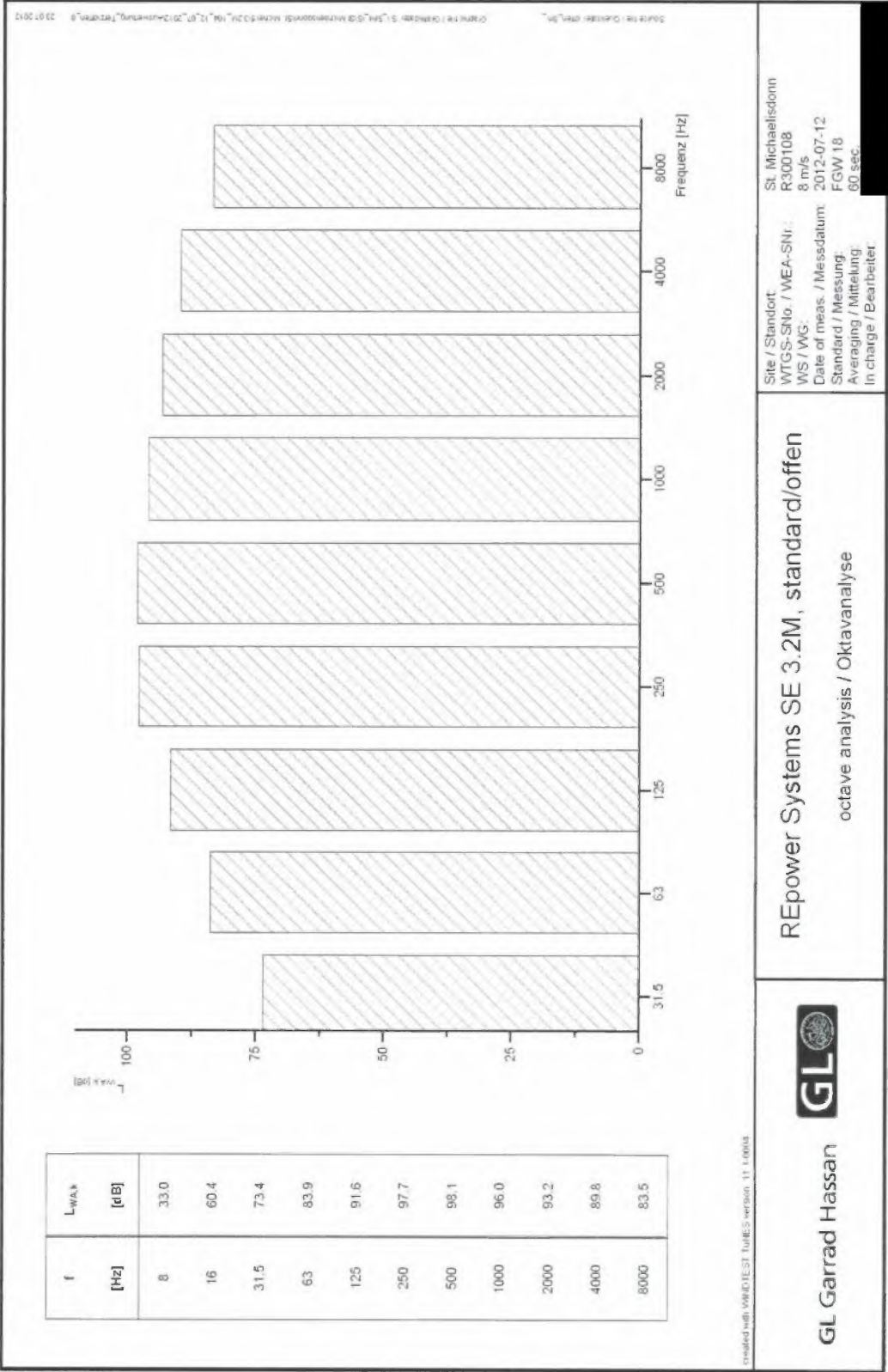
Anhang 5.1: A-bewertete Oktav-Schallleistungsspektren bei WG = 6 m/s



Anhang 5.2: A-bewertete Oktav-Schallleistungsspektren bei $W_G = 7 \text{ m/s}$



Anhang 5.3: A-bewertete Oktav-Schallleistungsspektren bei $WG = 8\text{ m/s}$



Ergebnisse der akustischen Messung gemäß FGW Technische Richtlinie
Teil 1, Rev. 18 an einer Windenergieanlage des Typs REpower 3.2M 114
(3170 kW) bei St. Michaelisdonn / Deutschland

Bericht GLGH-4286 12
09620 258-A-0001-A
2012-08-01

Anhang 7: Verwendete Leistungskurve

Erstellt: S. Bigalke
Daten: M. Korjahn

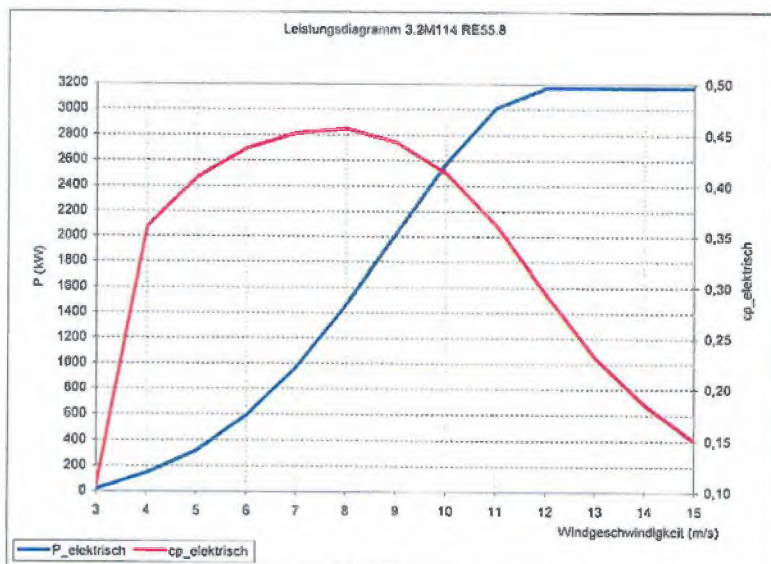
Leistungskurve 3.2M114 3170kW

Modelldaten: RE55.8
Nabenhöhen: ab 93m
Nennleistung: 3170 kW
Rotor Durchmesser: 114m
Nennwindgeschwindigkeit: 12 m/s
Einschaltwindgeschwindigkeit: 3.0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit: 22 m/s
Inkl. Transformatorverluste

Anemometertyp: Thies First Class
vertikaler Windscherungs exponent: max. 0.30
Rotorblätter: sauber, ohne Eis/Schneeansatz
Luftichte: 1.225 kg/m³
Turbulenzintensität: 6%-12%
Gelände: nicht komplex nach IEC61400-12
Verifikation: nach IEC61400-12

Wind (m/s)	PeI (kW)	cp_elektrisch
3	18	0,107
4	144	0,360
5	319	0,408
6	590	0,437
7	969	0,452
8	1460	0,456
9	2017	0,443
10	2576	0,412
11	3009	0,362
12	3170	0,293
13	3170	0,231
14	3170	0,185
15	3170	0,150
16	3170	0,124

REpower Dokumenten-Nummer	Rev.
C-3.2-VM.Lk. 01-A	A
Freigabe	Datum
Korjahn	18.7.2012



Anhang 8: Herstellerbescheinigung



Herstellerbescheinigung, Kurzfassung für akustische Nachmessungen
Manufacturer's certificate, short version for control measurements of acoustic noise

1. Allgemeine Informationen – General information	
Anlagenhersteller – turbine manufacturer:	REpower Systems SE
Spezifische Anlagenbezeichnung – specific turbine type name:	3.2M114
Seriennummer der vermessenden WEA – serial number of tested WT:	300.108
Standort der vermessenden WEA – location of tested WT:	St. Michaelisdonn
Koordinaten des Standortes – coordinates of turbine location:	53.9910795863 / 9.0907924047
Rotorachse – rotor axis:	horizontal – horizontal ☒ vertikal – vertical ☐
Nennleistung – rated power:	3170 kW
Leistungsregelung – power control:	pitch ☒ stall ☐
Nabenhöhe über Grund – hub height above ground:	93 m
Nabenhöhe über Fundamentflansch – hub height above top of foundation flange:	90,1 m
Nennwindgeschwindigkeit – rated wind speed:	12 m/s
Ein- / Abschaltwindgeschwindigkeit – cut-in / cut-out wind speed:	3,0 / 22 m/s
2. Rotor – Rotor	
Durchmesser – rotor diameter:	114 m
Anzahl der Blätter – number of blades:	3
Nabenart – kind of hub:	pendelnd – teetered ☐ starr – rigid ☒
Anordnung zum Turm – position relative to tower:	hubsseitig
Drehzahlbereich/Drehzahlstufen – rotor speed range/stages of rotor speed:	650-1200 rpm
Rotorblatteinstellwinkel – rotor blade pitch setting:	variabel (0-91°)
Konuswinkel – cone angle:	~ 4°
Achsenneigung – tilt angle:	5°
Horizontaler Abstand zwischen Rotormittelpunkt und Turmmittellinie – horizontal distance between centre of rotor and tower centre line:	42,30 mm
3. Rotorblatt – Rotor blade	
Hersteller – manufacturer:	SGL Rotor GmbH & Co. KG
Typenbezeichnung – type:	RE55.8
Seriennummer der Rotorblätter – serial number of rotor blades:	0005 / 0006 / 0007
Zusatzkomponenten (z.B. strips, Vortex-Gen., Turbulatoren) – additional components (e.g. stall strips, vortex gen., trip strips):	-
4. Getriebe – Gearbox	
Hersteller – manufacturer:	Eickhoff
Typenbezeichnung – type:	EBN252SA03R01/53645
Seriennummer des Getriebes – serial number of gear box:	25105
Ausführung – design:	Planetenstrahlrad
Übersetzungsverhältnis – gear ratio:	99,78
5. Generator – Generator	
Hersteller – manufacturer:	VEM Sachsenwerk GmbH
Typenbezeichnung – type:	DASAA 6329-6U
Seriennummer des Generators – serial number of generator:	2365927
Anzahl der Generatoren – number of generators:	1
Art des Generators (z.B. synchron, asynchron) – kind of generator (e.g. synchronous, asynch.):	doppeltgespeist, asynchron
Nennleistung(en) – rated power value(s):	3589 kW
Drehzahlbereich/Drehzahlstufen – rotor speed range/stages of rotor speed:	650-1200 rpm
6. Turm – Tower	
Ausführung – design:	Gitter – lattice ☐ Rohr – tubular ☒ zylindrisch – cylindrical ☒ konisch – conical ☒
Material – material:	Stahl
Außendurchmesser Turmfuß – foot of the tower diameter:	4700 mm
7. Betriebsführung / Regelung – Control system	
Art der Leistungsregelung – kind of power control:	Pitch
Antrieb der Leistungsregelung – actuation of power control:	Elektrisch
Hersteller der Betriebsführung / Regelung – manufacturer of control system:	Bachmann
Typenbezeichnung der Betriebsführung / Regelung – control system type:	MPC270
Bezeichnung der verwendeten Steuerungskurve – designation of used control setup:	Standard
Bezeichnung / Messbericht der verwendeten Leistungskurve – designation of power curve report:	Standard

Der Hersteller der Windenergieanlage bestätigt, dass die WEA, deren Schallemission, Leistungskurve und elektrische Eigenschaften in den Prüfberichten abgebildet sind, alle o.g. Eigenschaften aufweist. – The manufacturer of the wind turbine (WT) confirms that the WT whose noise level, performance curve and power quality is measured and depicted in the test reports, fulfills the characteristics given above.



Schalltechnische Daten Vestas V90 (mode 0)

Messstelle nach §§ 26 und 28 BImSchG



Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 4 von 5

Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der „Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen“ /1/ besteht die Möglichkeit die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß /2/ anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

Anlagendaten			
Hersteller	Vestas Wind Systems A/S Alsvej 21 8900 Randers Denmark	Anlagenbezeichnung Nennleistung in kW Nabenhöhe in m Rotordurchmesser in m	V90-2MW 2,0 MW 105 90
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	1	2	
Seriennummer	V 18864	V 19702	
Standort	Schönhausen, Landkreis Prignitz, Deutschland	Porep, Landkreis Prignitz, Deutschland	
Vermessene Nabenhöhe (m)	105	105	
Messinstitut	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH	
Prüfbericht	WT 4126/05	WT 4846/06	
Datum des Prüfberichts	2005-04-12	2006-02-06	
Getriebetyp	Metso PLH1400V90	Metso PLH1400V90	
Generatortyp	ABB AMK 500L4A BAYHA	ABB AMK 500L4A BAYHA	
Rotorblatttyp	Vestas 44 m	Vestas 44 m	
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	3	4	
Seriennummer	V 19697		
Standort	Porep, Landkreis Prignitz, Deutschland		
Vermessene Nabenhöhe (m)	105		
Messinstitut	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH		
Prüfbericht	WT 5308/06		
Datum des Prüfberichts	2006-10-12		
Getriebetyp	Hansen EH 802 CN 21-8N-112.83		
Generatortyp	Weier DVSG 500/4MST		
Rotorblatttyp	Vestas 44 m		

Schallemissionsparameter: Messwerte (berechnete Leistungskurve vom Hersteller bereitgestellt)

Schalleistungspegel L_{WAK} [dB(A)]: auf Basis der Nabenhöhenumrechnungen WT 5611/07, WT 5315/06 und WT 5613/07

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
1	102,6	103,2	102,6	101,8	101,7
2	102,4	103,6	103,9	-	-
3	102,7	103,4	102,8	101,7	100,9
4					
Mittelwert $\bar{L}_{WP}$ [dB(A)]	102,6	103,4	103,1	101,8	101,3
Standard- Abweichung s [dB(A)]	0,2	0,2	0,7	0,1	0,6
K nach /2/ $\sigma_R = 0,5$ dB /3/ [dB(A)]	1,0	1,0	1,6	1,0	1,5

/1/ Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 17.

Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel

/2/ IEC 61400-14 TS ed. 1, Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines, 2005-03

/3/ Empfehlung des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ 2001-11-07

Vordruck urheberrechtlich geschützt. Nachdruck und Vervielfältigung nur mit Zustimmung der Herausgeber

Kurzbericht WT 5633/07: Bestimmung der Schalleistungspegel einer WEA des Typs V90-2MW (Mode 0) aus mehreren Einzelmessungen bei Nabenhöhen von 80 m, 95 m und 105 m über Grund



Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 5 von 5

Schallemissionsparameter: Zuschläge

Tonzuschlag K_{TN} in dB bei vermessener Nabenhöhe:

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe					
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	
1	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz	- - Hz	- - Hz	- - Hz
2	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz	- - Hz	- - Hz	- - Hz
3	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz
4						

Impulszuschlag K_{IN} in dB:

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe					
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	
1	0	0	0	-	-	-
2	0	0	0	-	-	-
3	0	0	0	0	0	0
4						

Terz- Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $V_{10/L_{W,1,max}}$ in dB(A)

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,max}$	77,0	79,7	82,2	84,1	85,7	86,4	87,5	89,2	90,0	90,2	92,3	92,3
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,max}$	93,3	93,6	93,7	92,6	91,7	90,6	90,1	89,7	87,3	82,3	75,4	67,6

Oktav- Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $V_{10/L_{W,1,max}}$ in dB(A)

Frequenz		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
$L_{WA,max}$		84,8	90,2	93,7	96,4	98,2	96,4	93,9	83,2			

Die Angaben ersetzen nicht die o. g. Prüfberichte (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen)

Bemerkungen:

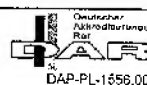
Ausgestellt durch: WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH
Sommerdeich 14 b
25709 Kaiser-Wilhelm-Koog



Datum: 2007-03-07



Durch das DAP Deutsches Akkreditierungssystem: Prüfwesen
nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde
aufgeführten Prüfverfahren.



Vordruck urheberrechtlich geschützt. Nachdruck und Vervielfältigung nur mit Zustimmung der Herausgeber

Kurzbericht WT 5633/07: Bestimmung der Schalleistungspegel
einer WEA des Typs V90-2MW (Mode 0) aus mehreren Einzelmessungen
bei Nabenhöhen von 80 m, 95 m und 105 m über Grund



**Schalltechnische Daten
Fuhrländer FL 1000**

Messstelle nach §§ 26 und 28 BImSchG

Sound power level of the wind turbine Fuhrländer FL 1000 at site Laubach, Hunsrück (Germany)

Report Nr. 933/301103/01, 24.04.2004, short version

1 Task

TÜV Rheinland was asked to determine the sound power levels of the wind turbine Fuhrländer FL 1000 at Laubach/Hunsrück site. The impact relevant sound power level of the wind turbine has been determined according to the following guidelines:

- DIN EN 61400 – 11 (1) and
- Technical guideline for wind turbines (2, 3), issued by Fördergesellschaft Windenergie.

According to DIN EN 61400 – 11 (1) the sound levels have to be determined especially for a standardized wind speed of 8 m/s in 10 m height.

2 Measuring site

The wind turbine is installed in Laubach/Hunsrück wind park on plain farmland in 485 m height above sea level. The surrounding farmland was partly ploughed and partly cultivated. Dense wooded areas are situated out of range of approx. 750 m.

3 Technical data of the Fuhrländer FL 1000 wind turbine

Wind turbine:

Manufacturer:	Fuhrländer AG, Waigandshain
Model No.:	FL 1000
Serial No.:	FUH 61 C1 S 1000
Construction details:	horizontal axis windward
Hub height:	70 m
Rotor diameter:	54 m
Rotor speed:	14.5 1/min at 200 kW 21.5 1/min at 1000 kW
Power control:	stall controlled

Blade:

Manufacturer: LM Glasfiber, Danmark
Type: LM 26.2
Blade angle: - 1°
Number of blades: 3

Gear:

Manufacturer: Dorstener Maschinenfabrik AG, Dorsten
Type: PZ 3 WF 112

Generator :

Manufacturer : ELIN
Type : IM 1001 (B 3)
Rated power: 1000 kW / 200 kW
Rotor speed: 1014 1/min / 1515 1/ min.

4 Weather and measurement conditions

Date and time: 1) January 26, 2001; 13.00 to 16.00
2) March 19, 2001; 13.30 to 18.15

Wind: Direction and speed* in 10 m above ground
1) Wind from SW, 4.3 to 8.5 m/s
2) Wind from W, 4.8 to 9.5 m/s

Cloudiness: 1) mostly totally clouded with temporary clearing-up
2) mostly totally clouded with temporary clearing-up

Air temperature: 1) 3 °C
2) 3 °C

Barometric pressure: 1) 910 mbar
2) 1013 mbar

Electric power*: 1) 23 kW to 324 kW
2) 187 kW to 1377 kW

Sound levels and *values in 1 minute period

The air turbine was switched-off for measuring the background noise level and the wind speed in a height of 10 m above ground. Background noise by cars and airplanes was marked and not considered.

5 Sound levels of the wind turbine Fuhrländer FL 1000 at 1000 kW resp. 200 kW rated power

Fig. 5.1 shows the measured sound pressure levels (at RMP) vs. the standardized wind speed when the wind turbine was running respectively switched off (background noise level) during the measurements on March 19, 2001 with a power intervall between 187 and 1377 kW.

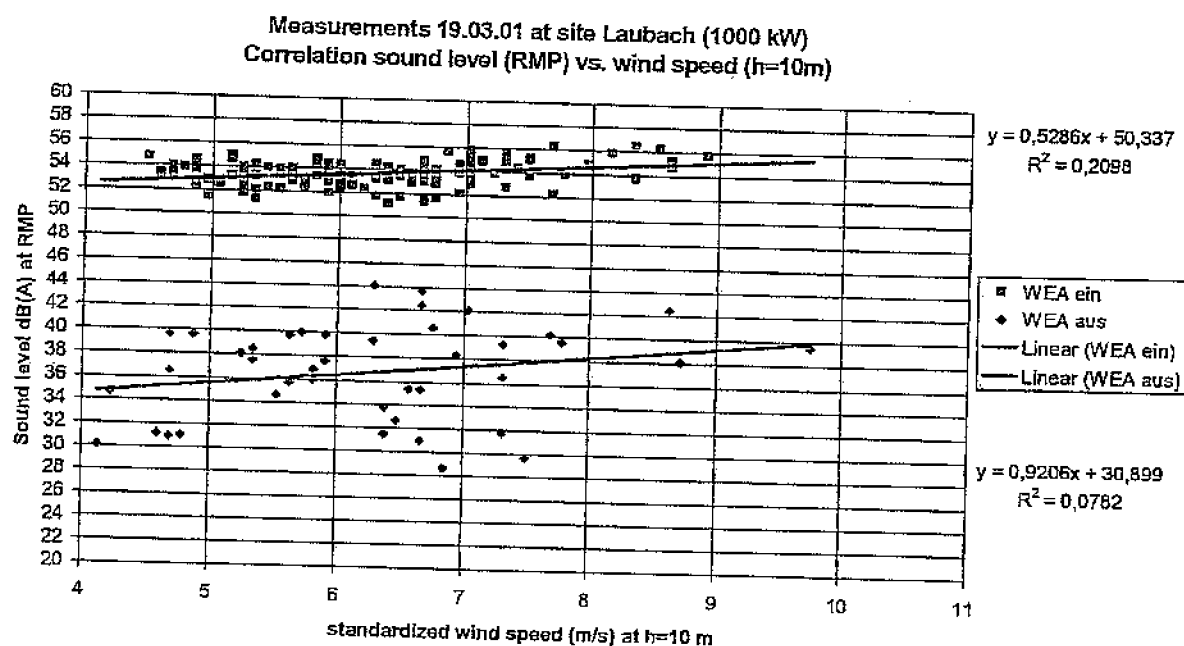


Fig. 5.1

Fig. 5.2 shows the correlation between the sound pressure levels on reference impact point RMP on March 19, 2001 and the electrical power fed by the wind turbine into the common electric net.

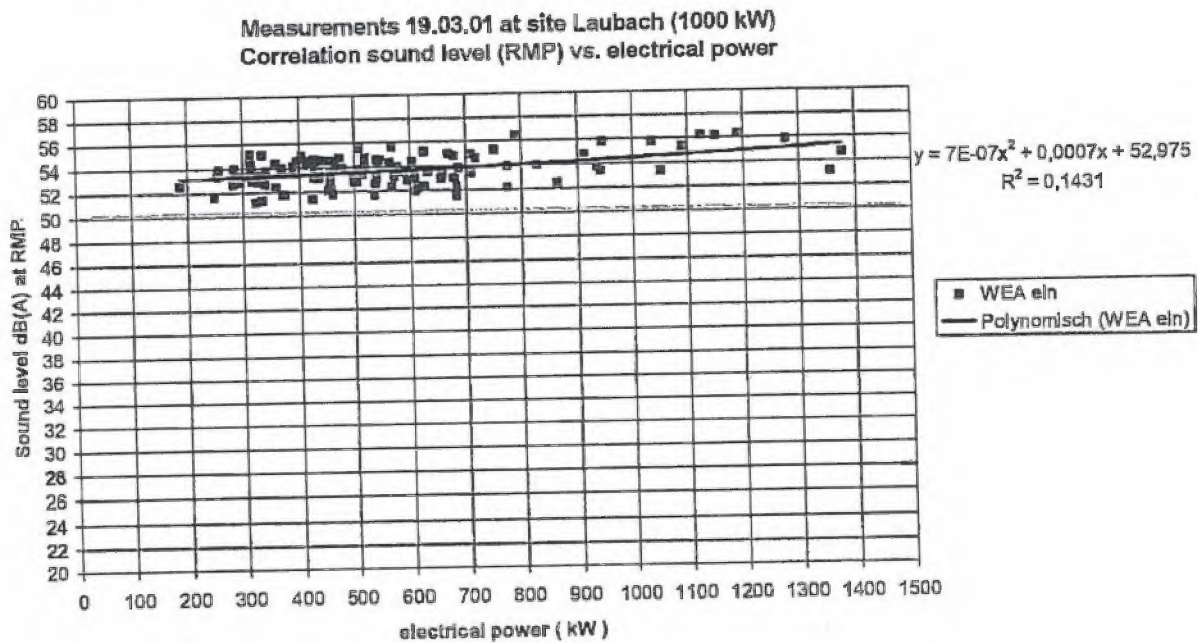


Fig. 5.2

Fig 5.3 shows the correlation of the measured sound pressure levels (at RMP) and the standardized wind speed with wind turbine running respectively switched off (background noise level) during the measurements on January 26, 2001 with a power intervall between 23 kW and 324 kW.

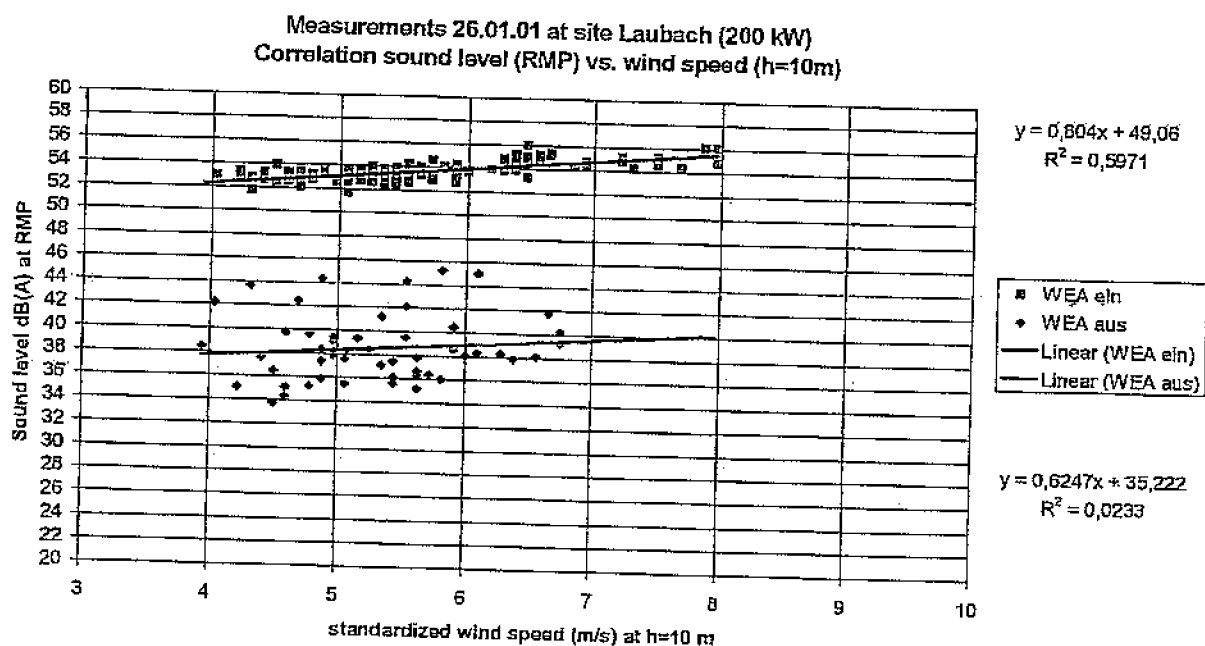


Fig. 5.3

Fig. 5.4 shows the correlation between the sound pressure levels on reference impact point RMP on January 26, 2001 and the electrical power fed by the wind turbine into the common electric net.

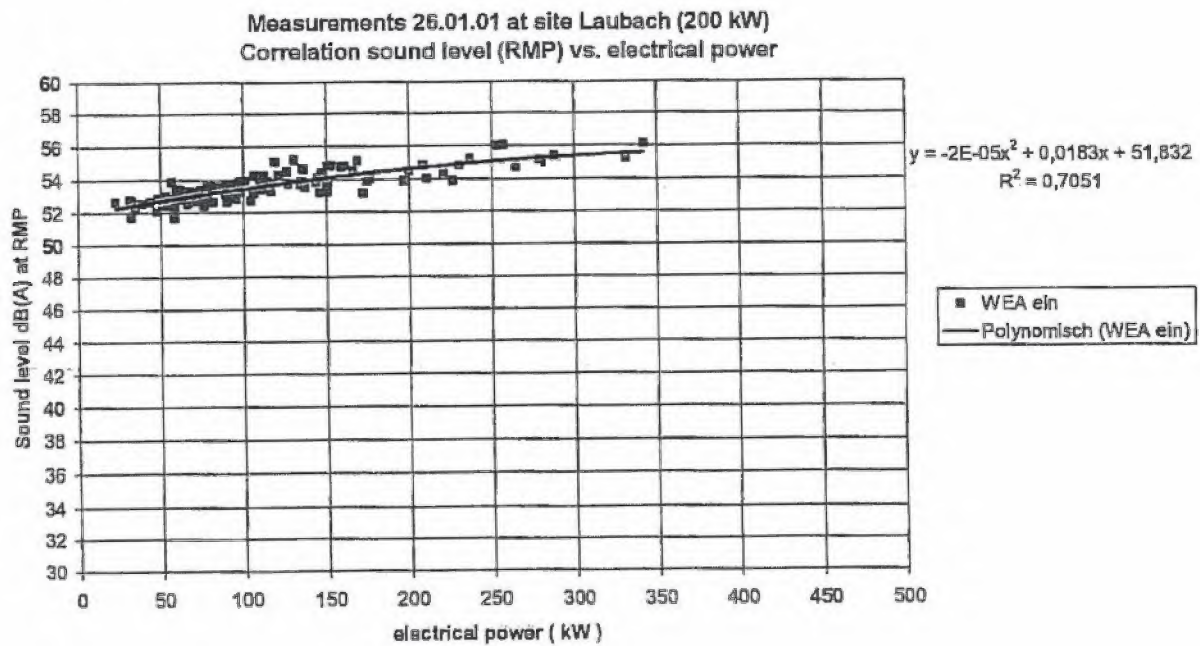


Fig. 5.4

6 BIN classification (wind classes) at 1000 kW resp. 200 kW rated electric power

Table 6.1 and Fig. 6.1 show the determined correlation of the sound power level resp. sound pressure level (RMP) and the wind speed measured on March 19, 2001.

Table 6.1: BIN classification (wind classes) at 1000 kW rated electric power

	Standardized wind speed in 10 m height				
	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Sound power level in dB(A): turbine running	99.6	100.2	100.8	101.4	102.0
Sound pressure level in dB(A): turbine running	53.3	53.4	53.4	54.7	55.3
Background level in dB(A): turbine switched off	37.0	38.4	38.7	38.3	42.4*

Measurements 19.03.01 at site Laubach (1000 kW)
Correlation sound level (RMP) vs. wind speed (h=10m)
BIN-statistics

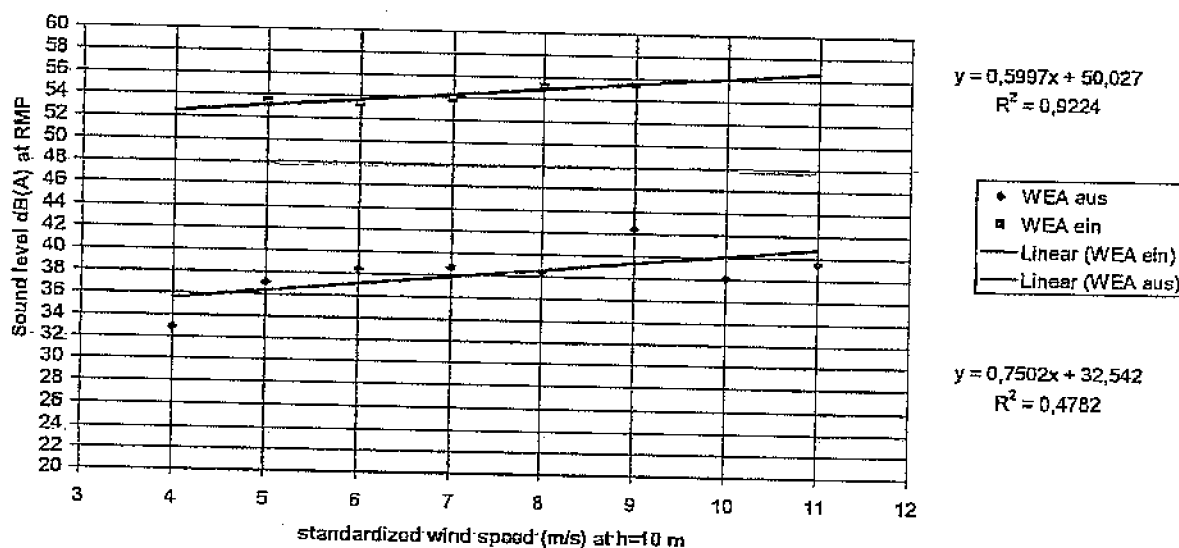


Fig. 6.1

Table 6.2 and Fig. 6.2 show the determined correlation of the sound power level resp. sound pressure level and the wind speed measured on January 26, 2001.

Table 6.2: BIN classification (wind classes) at 200 kW rated electric power

	Standardized wind speed in 10 m height				
	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Sound power level in dB(A): turbine running	99.3	99.9	100.6	101.2	101.9
Sound pressure level in dB(A): turbine running	52.7	53.2	54.0	54.8	55.2
Background level in dB(A): turbine switched off	40.4	38.6	40.4	40.0	-

Measurements 26.01.01 at site Laubach (200 kW)
Correlation sound level (RMP) vs. wind speed (h=10m)
BIN-statistics

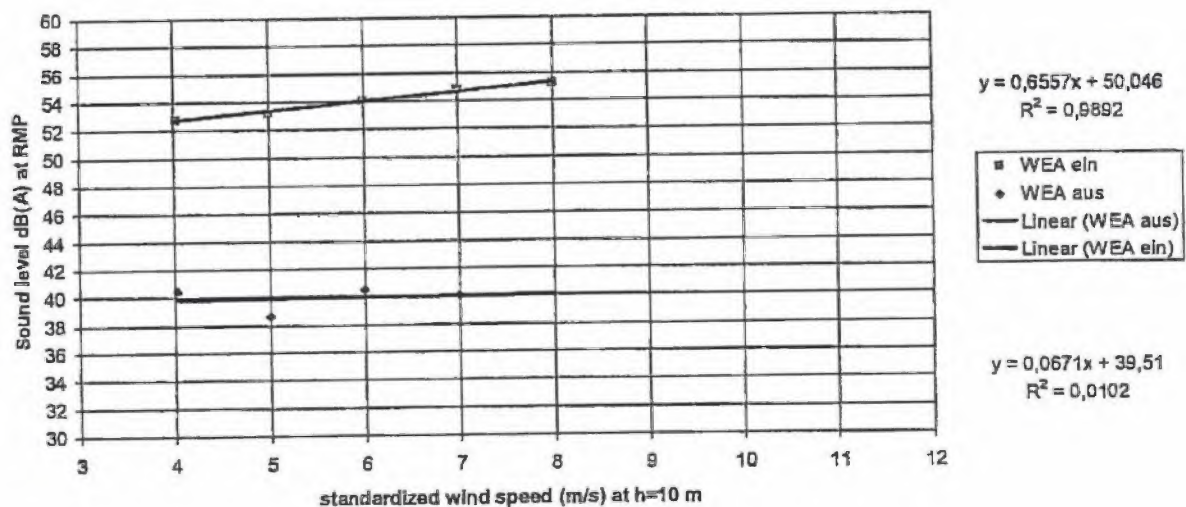


Fig. 6.2

Abteilung Immissionsschutz / Lärmschutz

Der Bearbeiter:



Annex 1

- [1] DIN EN 61400-11 vom Februar 2000, Deutsche Fassung, Windenergieanlagen, Teil 11: Schallmessverfahren (IEC 61400-11:1998)
- [2] Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Revision 13, Stand 01.01.2000, Teil 0: Allgemeine Anforderungen, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Flotowstraße 41 - 43, 22083 Hamburg
- [3] Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Revision 13, Stand 01.01.2000, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Flotowstraße 41 - 43, 22083 Hamburg
- [4] DIN 45681 „Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen“ (Entwurf Januar 1992)



**Schalltechnische Daten
Fuhrländer MD 70**

Messstelle nach §§ 26 und 28 BImSchG

Bestätigung Baugleichheit

Hiermit bestätigen wir, dass die von uns hergestellte Windkraftanlage FL-MD 70 und FL-MD 77 in verschiedenen Unterlagen, z.B. in den Dokumenten von Windtest, die Bezeichnung protec MD 70 / protec MD 77 oder Repower MD 70/77 trägt. Es handelt sich hierbei um die gleiche Maschine. Fuhrländer AG ist Lizenznehmer bei Repower AG.

Die Vermessungen der Emissionswerte wurden für die Repower-Anlagen durchgeführt und gelten ebenso für die Fuhrländer FL-MD 70 und FL-MD 77.

Waigandshain, 28.11.2006



Auszug aus dem Prüfbericht																
Stammblatt "Geräusche" entsprechend den Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen																
Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte																
Rev. 13 vom 01. Januar 2000 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Holtenauerstraße 41, 22061 Hamburg)																
Auszug aus dem Prüfbericht 24-1.2002																
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ REpower MD 70 in Hohendodeleben																
Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)														
Anlagenhersteller:	REpower	Nennleistung (Generator):	1500 kW													
Seriennummer:	70 0 74	Rotordurchmesser:	70 m													
WEA-Standort (ca.):	Hohendodeleben	Nabenhöhe über Grund:	65 m													
		Turmbauart	konischer Rohrturm													
		Leistungsregelung:	pitch													
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)														
Rotorblatthersteller:	LM oder gleichwertig	Getriebehersteller:	Renk oder gleichwertig													
Typenbezeichnung Blatt	LM Glasfaser A/S, LM34.0	Typenbezeichnung Getriebe:	Aerogear A60BL130													
Blatt(einstell)winkel:		Generatorhersteller:	Lothar o.a.													
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	JFRA-500 o.a.													
Rotordrehzahlbereich:	10,5 - 19 min ⁻¹	Generatormendrehzahl:	1000-1800 rpm													
Prüfbericht zur Leistungskurve: 1. Nachtrag zu Prüfbericht WT 1350/00, Windtest Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH																
	Referenzpunkt		Bemerkung													
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Schallemissionsparameter														
Schalleistungs-Pegel L_{WA}	6 m/s	96,2 dB(A)														
	7 m/s	99 dB(A)														
	8 m/s	100,8 dB(A)														
	8,9 m/s	101,5 dB(A)														
Tonzuschlag für den Nahbereich K_{TN}	6 m/s	0 dB														
	7 m/s	0 dB														
	8 m/s	0 dB														
	8,9 m/s	0 dB														
Impulszuschlag für den Nahbereich K_{IN}	6 m/s	0 dB														
	7 m/s	0 dB														
	8 m/s	0 dB														
	8,9 m/s	0 dB														
Terz-Schalleistungspegel Referenzmesspunkt $v_{10} = 8,9$ m/s in dB(A), entsprechend 95% der Nennleistung (1425 kW)																
Frequenz/Hz	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
$L_{WA,P}$ / dB(A)	46	55,7	60,7	66,4	72,5	78,1	82,5	86,6	88,2	89,2	86,8	85,3	84	85,9	88,4	86,8
Frequenz/Hz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000
$L_{WA,P}$ / dB(A)	88,2	92,3	92,1	91,4	90,9	90,3	89,2	87,4	85,8	83,8	79,2	73	65,6	56,7	51,2	38
Umrechnung Schalleistungspegel auf andere Nabenhöhen																
Nabenhöhe H = 65 m																
Windgeschwindigkeit v_s in m/s	6															
Schalleistungs-Pegel L_{WA} in dB(A)	96,2															
Nabenhöhe H = 85 m																
Windgeschwindigkeit v_s in m/s	6															
Schalleistungs-Pegel L_{WA} in dB(A)	96,8															
Nabenhöhe H = 90 m																
Windgeschwindigkeit v_s in m/s	6															
Schalleistungs-Pegel L_{WA} in dB(A)	97															
Nabenhöhe H = 98 m																
Windgeschwindigkeit v_s in m/s	6															
Schalleistungs-Pegel L_{WA} in dB(A)	97,2															
Nabenhöhe H = 114,6 m																
Windgeschwindigkeit v_s in m/s	6															
Schalleistungs-Pegel L_{WA} in dB(A)	97,5															

2) bezogen auf 95 % von $P_{Nenn} = 1500$ kW, hier $P_{95} = 1425$ kW
 Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung. Die Angaben ersetzen nicht den o.g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallemissionsprognosen).

Bemerkung:

Gemessen durch: KÖTTER Beratende Ingenieure
 Berlin GmbH

Datum: 03.07.2002

KÖTTER
BERATENDE INGENIEURE
BERLIN GMBH

Balzerstraße 43 • 12683 Berlin
 Tel. 030-543 60 15 • Fax 030-543 60 16

Herstellerbescheinigung zu spezifischen Daten des Anlagentypes MD70: Manufacturer's certificate on specific data of the type of installation MD 70:

Datum / date: 30.04.2002

1. Allgemeines			General
Entwickler	REpower Systems AG	designer	
Anlagenbezeichnung	REpower MD70	type name	
Art (horizontal/vertikal)	horizontal	type (horizontal / vertical)	
Nennleistung	1500 kW	rated power	
Leistungsregelung	pitch	power control	
Nabenhöhe über Fundament	63,8 m	hub height above foundation	
Nabenhöhe über Grund	65 m	hub height above ground	
Nennwindgeschwindigkeit	12,5 m/s	rated wind speed	
Ein- und Abschaltwindgeschwindigkeit	3,5 m/s / 25 m/s	cut-in and cut-out wind speed	
Überlebenswindgeschwindigkeit	56,3 m/s	survival wind speed	
Rechnerische Lebensdauer	20 Jahre / years	calculated safe life	
Beitrag zum Kurzschlussstrom	6,6 kA	contribution to short circuit current	
2. Rotor			Rotor
Durchmesser	70 m	diameter	
Bestrichene Fläche	3848 m ²	swept area	
Anzahl der Blätter	3	number of blades	
Nabenart (pendel/starr)	starr	kind of hub	
Anordnung zum Turm (luvflee)	kräftig	relative position to tower (luvflee)	
Nennrehzahl /-bereich	10,5/19 U/min / rpm	rated speed	
Auslegungsschnellaufzahl	7,5	design tip speed ratio	
Rotorblattenstellwinkel	variabel (0...90°)	rotor blade pitch setting	
Konuswinkel	3,5°	cone angle	
Achsneigung	5°	tilt angle	
Abstand Rotorfanschmittelpunkt Turmmittellinie	3140 mm	distance between rotor flange centre - tower centre line	
3. Rotorblatt			Rotorblade
Hersteller	LM oder gleichwertig	manufacturer	
Typenbezeichnung	LM 34.0 P-2 oder gleichw.	type	
Profil innen		blade section inside	
Profil außen		blade section outside	
Material	Glass-Epoxy	material	
Länge	34,0 m	length	
Profiliefe innenaussen	3200 / 1140 mm	blade section depth inside/outside	
Profiliefe max/min	m / - m	chord length (max/min)	
Zusatzkomponenten (z.B. stall strips, Vortex-Generatoren, Turboklappen)		additional components (e.g. stall strips, vortex generators, flap strips)	
Extenderlänge		Extender length	
4. Getriebe			Gear
Hersteller	Renk oder gleichw.	manufacturer	
Typenbezeichnung	Aerogear A60BL130	type	
Ausführung	oder gleichw.	design	
Übersetzungsverhältnis	1 Stufenplanet / 1 Stufenradstufe	gear ratio	
5. Generator			Generator
Hersteller	Loher / o.a.	manufacturer	
Typenbezeichnung	JFRA-500 / o.a.	type	
Anzahl	1	numbers	
Art	doppeltgesp.	design	
Nennleistung(en)	1500 kW	rated power(s)	
Nennscheinleistung	1670 kVA	rated apparent power	
Nennrehzahlen oder Drehzahlbereich	1000-1800 rpm	rated speed(s) / speed range	
Spannung	690 V	voltage	
Frequenz	50 Hz	frequency	
Nennschlupf	+/- 33 %	rated slip	
6. Turm			Tower
Hersteller	diverse	manufacturer	
Typenbezeichnung	Z-72.1-RT.00.09-A	type	
Ausführung (Gitter/Rohr, zyl./kon.)	konischer Rohrturm	design (lapered/tube, cylin./lattice)	
Material	Stahl	material	
Länge	61,16	length	
7. Windrichtungsschaltvorrichtung			Yaw control
Ausführung (aktiv/passiv)	aktiv	design (active/passive)	
Antriebsart (el./mech./hydr.)	elektrisch	drive (elect./mech./hydr.)	
Dämpfungssystem während des Betriebs	Schleifbremse	damping system during operation	

REpower Dokumenten-Nummer		Rev.
D-1.1-VH.HB.05-A		B
Freigabe	Datum	
TA	15.07.2002	

Betriebsführung / Regelung **Control system / control**

Art der Leistungsregelung	pitch	kind of power control
Antrieb der Leistungsregelung	elektrisch	driver of power control
Automatischer Wiederanlauf		automatic restart
- nach Netzausfall	ja	- following grid-failure
- nach Abschaltwind	ja	- following cut-out wind speed
Hersteller der Betriebsführung / Regelung	Mita Technik a/s	manufacturer of control system
- Typenbezeichnung	WP3000	- type
- Verwendete Steuerungskurve	Standard	- used control curve

Sonstige elektrische Komponenten **Other electrical installations**

Anzahl der Kompensationsstufen	keine	number of compensation stages
Blindleistung Stufe 1	-	reactive power stage 1
Blindleistung Stufe 2	-	reactive power stage 2
Blindleistung Stufe 3	-	reactive power stage 3
Blindleistung Stufe 4	-	reactive power stage 4
Art der Netzkopplung	Umrichter läufersseitig	kind of interconnection
	SEC / o.a.	
- Hersteller	Concycle / o.a.	- manufacturer
- Typenbezeichnung	Mita	- type
Netzschutzhersteller	WP3000	mains protective manufacturer
- Typenbezeichnung		- type
- Einstellbereiche:	+ 6%, 99 ms	- adjustment range:
Spannungssteigerungsschutz	-20%, 109 ms	overvoltage protection/
Spannungsrückgangsschutz		undervoltage protection

Frequenzleerungsschutz	+ 10%, 88 ms	overfrequency protection
Frequenzrückgangsschutz	- 10%, 104 ms	underfrequency protection
Typenbezeichnung der Abschalteneinheit	Masterpac	type of contact breaking device
Oberschwingungsfilter (Ja/Nein)	M16N1	harmonic filter (yes/no)
Oberschwingungsfilter müssen auf den	ja	harmonic filter have to be designed for
Netzverknüpfungspunkt ausgelegt sein	ja	the point of coupling

Bremsensystem **Brake system**

Bremssystem (primär/sekundär)	Einzelblattverstellung	brakes (primary/secondary/service)
- Aktivierung	Elektrisch, batterie-	Activation
	gepuffert	
- Anordnung	Nabe	Location
- Bremsenart	aerodynamisch /	Kind
	aerodynamisch	
- Betätigung	Elektrisch	Operation

Prüfung **Test**

Prüfbehörde	Germanischer Lloyd	testing authority
Aktenzeichen	634 731-834	reference

Informative **Informative**

Standort der vermessenen WEA	Hohendeleben	location of measured WTGs
Koordinaten des Standortes		coordinate of the location
Seriennummer der WEA	70074	serial number of WTGs
der Blätter	831 / 833 / 838	blades
des Getriebes	03-00-0833	gearbox
des Generators	5130508	generator



REpower Systems AG

Werk Husum

Rödemis Hallig • 25813 Husum

Tel. +49-4841/602-80 02 • Fax 602-80 80

www.repower.de

Anschrift des Herstellers
Address of Manufacturer

Stempel und Unterschrift des Herstellers
stamp and signature of the Manufacturer

Der Hersteller der Windenergieanlage bestätigt, dass die WEA, deren Schallemission, Leistungskurve und elektrische Eigenschaften in den Prüfberichten abgebildet ist, hinsichtlich ihrer technischen Daten mit den o.g. Positionen identisch ist.
The manufacturer of the wind turbine generator system (WTGs) confirms that the WTGs whose noise level, performance curve and power quality is measured and depicted in the test reports is identical with the above entries with regard to its technical data.

REpower Dokumenten-Nummer		Rev.
D-1.1-VH.HB.03-A		B
Freigabe	Datum	
TR	19.07.2002	



**Schalltechnische Daten
REpower 3.4M104**

Messstelle nach §§ 26 und 28 BImSchG

7 Ergebniszusammenfassung REpower 3.4M 104, Nabenhöhe 128 m

Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der „Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen“ /1/ besteht die Möglichkeit die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß /2/ anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

Anlagendaten			
Hersteller	REpower Systems AG	Anlagenbezeichnung	REpower 3.4M 104
	Albert-Betz-Straße 1	Nennleistung in kW	3370
	24783 Osterrönfeld	Nabenhöhe in m	128
		Rotordurchmesser in m	104
Angaben zur Einzelmessung		Messung-Nr.	
	1	2	
Seriennummer	300.001	300.003	300.003
Standort	Südermarsch	Galmsbüll	
Vermessene Nabenhöhe (m)	80	80	
Messinstitut	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH	
Prüfbericht	WT 7498/09	WT 8092/10	
Datum	2009-09-04	2010-06-01	
Getriebetyp	Eickhoff EBN 2525 A03 R00A/G53645X	Eickhoff EBN 2525 A03 R01A/G53645XA	
Generatortyp	Winergy JFRA-630MR-06A	Winergy JFRA-630MR-06A1	
Rotorblatttyp	Power Blades RE50.8	Power Blades RE50.8	
Angaben zur Einzelmessung		Messung-Nr.	
	3	... n	
Seriennummer	300.007	-	
Standort	Großenwiehe	-	
Vermessene Nabenhöhe (m)	100	-	
Messinstitut	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH	-	
Prüfbericht	WT 8137/10	-	
Datum	2010-06-30	-	
Getriebetyp	Eickhoff EBN 2525 A03 R02A/G53645XC	-	
Generatortyp	Winergy JFRA-630MR-06A	-	
Rotorblatttyp	Power Blades RE50.8	-	

Schallemissionsparameter: Messwerte (berechnete Leistungskurve: C-3.1-VM.LK.01-A A, Prüfbericht Leistungskurve: DEWI W-PV 09-003.1.A)

Schallleistungspegel $L_{WA,k}$ [dB(A)]:					
Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s ²⁾
1	102,6	103,5	103,8	103,6	99,7
2	-	-	103,8	102,9	102,9
3	103,3	104,3	103,7	103,0	102,2
4	-	-	-	-	-
Mittelwert $\bar{L}_w$ [dB(A)]	103,0 ¹⁾	103,9 ¹⁾	103,8	103,2	101,6
Standard- Abweichung s [dB(A)]	0,5	0,6	0,1	0,4	1,7
K nach /2/ $\sigma_R = 0,5 \text{ dB /3/}$ [dB(A)]	1,4	1,5	1,0	1,2	3,3

¹⁾ Für die Windgeschwindigkeitswerte von 6 m/s und 7 m/s liegen jeweils nur zwei Messwerte vor. Bei der Verwendung der hieraus errechneten Mittelwerte für den Schallleistungspegel ist, insbesondere bei Schallimmissionsprognosen, aus statistischen Gründen eine erhöhte Unsicherheit zu berücksichtigen.

²⁾ Bei einer 128 m hohen Anlage beträgt die der 95%igen Nennleistung (3202 kW) entsprechende Windgeschwindigkeit 8,0 m/s.

Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Schallemissionsparameter: Zuschläge

Tonzuschlag K_{TN} in dB bei vermessener Nabenhöhe:

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe					
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	
1	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz	
2	- - Hz	- - Hz	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz	
3	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz	
4						

Impulzzuschlag K_{IN} in dB:

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
1	0	0	0	0	0
2	-	-	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4					

Aufgrund der baulichen Änderungen für WEA unterschiedlicher Nabenhöhen kann das akustische Verhalten in Bezug auf die Ton- und Impulshaltigkeit nicht durch Umrechnung bestimmt werden. Es treten jedoch im Allgemeinen keine erheblichen Änderungen auf. Die gemachten Angaben zur Ton- und Impulshaltigkeit sind den o. g. Prüfberichten entnommen.

Terz- Schallleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $V_{10L_{WA,max}}$ in dB(A)

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,max}$	78,1	82,2	83,1	87,3	88,5	87,6	90,4	92,5	92,9	92,9	94,8	94,7
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,max}$	95,2	95,1	93,6	92,2	89,8	87,6	85,6	83,0	79,5	73,9	69,9	67,0

Oktav- Schallleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $V_{10L_{WA,max}}$ in dB(A)

Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
$L_{WA,max}$	86,5	92,7	96,9	99,0	99,5	95,1	88,2	76,2			

Die Angaben ersetzen nicht die o. g. Prüfberichte (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen)

[1] Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel

[2] IEC 61400-14 TS ed. 1, Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines, 2005-03

[3] Empfehlung des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ 2001-11-07

Bemerkungen:

- 1) Für die Windgeschwindigkeitswerte von 6 m/s und 7 m/s liegen jeweils nur zwei Messwerte vor. Bei der Verwendung der hieraus errechneten Mittelwerte für den Schallleistungspegel ist, insbesondere bei Schallimmissionsprognosen, aus statistischen Gründen eine erhöhte Unsicherheit zu berücksichtigen.

Ausgestellt durch: WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH
Sommerdeich 14 b
25709 Kaiser-Wilhelm-Koog



Datum: 2010-08-11



**Schalltechnische Daten
ENERCON E-70 E4 / 2,0 MW**

Messstelle nach §§ 26 und 28 BImSchG

Auszug aus dem Prüfbericht**Seite 1/1****Stamblatt „Geräusche“, entsprechend den „Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte“**

Rev. 16 vom 01. Juli 2005 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)

**Auszug aus dem Prüfbericht M62 910/1 vom 12.01.2006
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Enercon E-70 E4**

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	Enercon GmbH Dreerkamp 5 26605 Aurich	Nennleistung (Generator):	2000 KW
Seriennummer:	702639	Rotordurchmesser:	70,4 m
WEA-Standort (ca.)	RW: 34.90.064 HW: 58.44.115	Nabenhöhe über Grund:	98,2 m
		Turmbauart:	Rohrturm (Fertigteilbeton)
		Leistungsregelung:	Pitch
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)	
Rotorblatthersteller:	Enercon GmbH	Getriebehersteller:	entfällt
Typenbezeichnung Blatt:	E-70	Typenbezeichnung Getriebe:	entfällt
Blatteinstellwinkel:	variabel	Generatorhersteller:	Enercon GmbH
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	E-70
Rotordrehzahlbereich:	6 – 20 U/min	Generatorenennendrehzahl:	6 – 20 U/min

Prüfbericht zur Leistungskurve: Enercon GmbH: Berechnete Leistungskurve vom Januar 2004

	Referenzpunkt		Schallemissions- Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Wind- geschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schallleistungs- Pegel L_{WAP}	6 ms^{-1} ¹⁾	---	---	Wert bei 95 %- Leistung
	7 ms^{-1}	1.228,7 kW	100,6 dB(A)	
	8 ms^{-1}	1.697,1 kW	101,3 dB(A)	
	9 ms^{-1}	1.935,2 kW	101,6 dB(A)	
	10 ms^{-1} ¹⁾	---	---	
Tonzuschlag für den Nahbereich K_{TN}	8,8 ms^{-1}	1.900,0 kW	101,6 dB(A)	Wert bei 95 %- Leistung
	6 ms^{-1}	---	---	
	7 ms^{-1}	---	---	
	8 ms^{-1}	---	---	
	9 ms^{-1}	---	---	
Impulszuschlag für den Nahbereich K_{IN}	10 ms^{-1}	---	---	Wert bei 95 %- Leistung
	8,8 ms^{-1}	---	---	
	6 ms^{-1}	---	---	
	7 ms^{-1}	---	---	
	8 ms^{-1}	---	---	

Terz-Schallleistungspegel $v_{10} = 9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L_{WAP}	74,8	77,3	80	82	84,4	87,5	87,8	90	91,8	91,8	92,4	92,4
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L_{WAP}	91,8	91	90,15	87,925	85,9	82,65	80,65	78,35	75,075	69,75	65,8	60,2

Oktav-Schallleistungspegel für $v_{10} = 9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)

Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L_{WAP}	82,6	90,0	94,9	97,0	95,8	90,8	83,4	71,6

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 03.01.2006.

Die Angaben ersetzen nicht den o.g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).Bemerkungen: ¹⁾ In diesen Windklassen wurden keine auswertbaren Messdaten ermittelt.

Gemessen durch: Müller-BBM GmbH
Niederlassung Gelsenkirchen
Am Bugapark 1
45 899 Gelsenkirchen
Datum: 15.12.2005

MÜLLER-BBM GMBH
NIEDERLASSUNG GELSENKIRCHEN
AM BUGAPARK 1
45899 GELSENKIRCHEN
TELEFON (0209) 9 83 08 - 0

Akkreditiertes Prüflaboratorium
nach ISO/IEC 17025



Auszug aus dem Prüfbericht

Stamtblatt "Geräusche", entsprechend den "Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen,
 Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte"

Rev. 15 vom 01. Januar 2004 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V. Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)

Auszug aus dem Prüfbericht 28277-1.004
 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ ENERCON E-70 E4

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)										
Anlagenhersteller:	ENERCON GmbH	Nennleistung (Generator):	2.000 kW („Betrieb I“)									
Seriennummer:	701858	Rotordurchmesser:	71 m									
WEA-Standort (ca.):	48683 Ahaus-Wüllen	Nabenhöhe über Grund:	114 m									
Standortkoordinaten	RW: 25.67.856 HW: 57.68.850	Turmbauart:	Rohturm (Fertigbeton)									
		Leistungsregelung:	Pitch									
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerang.)										
Rotorblatthersteller:	ENERCON	Getriebehersteller:	entfällt									
Typenbezeichnung Blatt:	70-4	Typenbezeichnung Getriebe:	entfällt									
Blatteinstellwinkel:	Variabel	Generatorhersteller:	ENERCON GmbH									
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	E-70									
Rotordrehzahlbereich:	6 - 20 U/min	Generatordrehzahl:	6 – 20 U/min									
Berechnete Leistungskennlinie ENERCON E-70 E4; berechnet durch ENERCON (Januar 2004)												
	Referenzpunkt		Schallemissions- Parameter	Bemerkungen								
	Normierte Wind- geschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung										
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	5 ms^{-1}	445 kW	94,1 dB(A) *	1)								
	6 ms^{-1}	845 kW	99,3 dB(A)	1)								
	7 ms^{-1}	1275 kW	100,6 dB(A)	2)								
	8 ms^{-1}	1780 kW	101,6 dB(A)	2)								
	8,9 ms^{-1}	1948 kW	101,9 dB(A)	2)								
Tonzuschlag für den Nahbereich K_{TN}	5 ms^{-1}	445 kW	0 dB									
	6 ms^{-1}	845 kW	0 dB									
	7 ms^{-1}	1275 kW	0 dB									
	8 ms^{-1}	1780 kW	0 dB									
	8,9 ms^{-1}	1948 kW	0 dB									
Impulszuschlag für den Nahbereich K_{IN}	5 ms^{-1}	445 kW	0 dB									
	6 ms^{-1}	845 kW	0 dB									
	7 ms^{-1}	1275 kW	0 dB									
	8 ms^{-1}	1780 kW	0 dB									
	8,9 ms^{-1}	1948 kW	0 dB									
Terz-Schalleistungspegel für $v_{10} = 8,9 ms^{-1}$ in dB(A) entsprechend 95 % der Nennleistung												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P,95\%}$	76,9	79,2	82,5	84,6	87,9	89,8	86,3*	88,9	90,1	91,3	91,2	92,2
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P,95\%}$	91,7	92,7	91,8	89,7	86,5	82,5*	79,3*	73,8*	72,8**	71,0**	70,7**	70,1**
Oktav-Schalleistungspegel für $v_{10} = 8,9 ms^{-1}$ in dB(A) entsprechend 95 % der Nennleistung												
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
$L_{WA,P,95\%}$	84,9	92,7	93,5	96,3	96,9	91,9	80,9*	75,4**				

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 21.10.2004.

Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen: Die normierte Windgeschwindigkeit von $v_{10} = 8,9 ms^{-1}$ entspricht 95 % der Nennleistung. Da in diesem Fall in der berechneten Leistungskennlinie [6] höhere Werte als die Auslegungsnennleistung vorliegen, wird bis 95% des Maximalwertes in der Leistungskurve, also bis $P_{el,95\%} = 1.948 kW$, ausgewertet.
 * Abstand zwischen Anlagengeräusch und Fremdgeräusch < 6 dB, Pegelkorrektur um 1,3 dB
 ** Abstand zwischen Anlagengeräusch und Fremdgeräusch < 3 dB, keine Pegelkorrektur
 1) Messung vom 07.10.2004
 2) Messung vom 07.01.2005

Gemessen durch: KÖTTER Consulting Engineers

Datum:
 14.03.2005

Bonifantstraße 400 • 40432 Rheine
 Tel. 059 71 97 10-0 Fax 059 71 97 10-49

Auszug aus dem Prüfbericht

Seite 1/1

Stamblatt „Geräusche“, entsprechend den „Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte“

Rev. 15 vom 01. Januar 2004 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)

Auszug aus dem Prüfbericht WICO 392SEA03/01 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ ENERCON E-70 E4

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	ENERCON GmbH Dreikamp 5 D-26605 AURICH	Nennleistung (Generator):	2000 kW
Seriennummer:	701496	Rotordurchmesser:	71 m
WEA-Standort (ca.):	GK RW: 25.81.513 HW: 59.44.271	Nabenhöhe über Grund:	64,75 m
		Turmbauart:	kon. Stahlrohrturm
		Leistungsregelung:	Pitch/Stall/Aktiv-Stall
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)	
Rotorblatthersteller:	ENERCON GmbH	Getriebehersteller:	entfällt
Typenbezeichnung Blatt:	70-4	Typenbezeichnung Getriebe:	entfällt
Blatteinstellwinkel:	Variabel	Generatorhersteller:	ENERCON GmbH
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	E-70
Rotornennndrehzahl/-bereich:	6 - 20 U/min (Betrieb I)	Generatornennndrehzahl:	6 - 20 U/min (Betrieb I)

Prüfbericht zur Leistungskurve: berechnete Kurve (Herstellerangabe)												
	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen								
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung										
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	6 ms ⁻¹	647 kW	99,0 dB(A)	(2)								
	7 ms ⁻¹	1033 kW	99,9 dB(A)									
	8 ms ⁻¹	1506 kW	101,1 dB(A)									
	9 ms ⁻¹	1844 kW	101,9 dB(A)									
	9,3 ms ⁻¹	1900 kW	102,0 dB(A)									
Tonzuschlag für den Nahbereich K_{TN}	6 ms ⁻¹	647 kW	0 dB bei - Hz	(2)								
	7 ms ⁻¹	1033 kW	0 dB bei - Hz									
	8 ms ⁻¹	1506 kW	0 dB bei - Hz									
	9 ms ⁻¹	1844 kW	0 dB bei - Hz									
	9,3 ms ⁻¹	1900 kW	0 dB bei - Hz									
Impulszuschlag für den Nahbereich K_{IN}	6 ms ⁻¹	647 kW	0 dB	(2)								
	7 ms ⁻¹	1033 kW	0 dB									
	8 ms ⁻¹	1506 kW	0 dB									
	9 ms ⁻¹	1844 kW	0 dB									
	9,3 ms ⁻¹	1900 kW	0 dB									
(1)												
Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 9,3 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	73,1	79,3	82,3	85,0	88,5	90,8	92,3	93,7	93,5	93,0	91,9	90,1
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	88,0	86,2	85,2	84,4	84,1	82,7	81,4	80,6	79,5	77,0	74,4	70,9
Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 9,3 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)												
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
$L_{WA,P}$	84,4	93,5	98,0	96,6	91,4	88,6	85,3	79,5				

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 29.06.2004. Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen:

- (1) Der Betriebspunkt der 95%-igen Nennleistung, bis zu dem im nach /1/ auszuwertenden Windgeschwindigkeitsbereich der Schalleistungspegel angegeben wird, liegt unter Berücksichtigung der verwendeten Leistungskurve und den meteorologischen Bedingungen des Meßtages und der Nabenhöhe der vermessenen WEA bei $v_{10} = 9,3 ms^{-1}$ in 10 m ü.G..
- (2) In der Windklasse 6 ms^{-1} liegt nur ein Minutenmittelwert vor.

Gemessen durch: WIND-consult GmbH
Reuterstraße 9
D-18211 Bargeshagen

Datum: 23.07.04



DAP-PL-2756.00

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.



**Schalltechnische Daten
ENERCON E-82 E2**

Messstelle nach §§ 26 und 28 BImSchG

6.) Ergebniszusammenfassung für die Nabenhöhe 108 m

Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen			
Seite 1 von 2			
Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der „Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen“ [1] besteht die Möglichkeit, die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß [4] anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.			
Anlagendaten			
Hersteller	Enercon GmbH	Anlagenbezeichnung	E-82 E2
		Nennleistung in kW	2.300 (Betrieb I)
		Nabenhöhe in m	108
		Rotordurchmesser in m	82
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	1	2	3
Seriennummer	82679	822040	822877
Standort	26629 Großefehn	26632 Ihlow	26316 Varel-Hohelucht
vermessene Nabenhöhe (m)	108	108	108
Messinstitut	KÖTTER Consulting Engineers KG	Müller-BBM GmbH	KÖTTER Consulting Engineers KG
Prüfbericht	209244-03.03	M95 777/1	211372-01.01
Datum	18.03.2010	15.09.2011	18.10.2011
Getriebetyp	--	--	--
Generatortyp	E-82 E2	E-82 E2	E-82 E2
Rotorblatttyp	E-82-2	E-82-2	E-82-2

Schallemissionsparameter: Messwerte (1. und 2. Messung: Kennlinie E-82 E2, 2,3 MW, Betrieb I, berechnet Rev 3.0, Enercon GmbH; 3. Messung: Prüfbericht Leistungskurve: Excerpt MP11 004 of the Test Report MP10 026, Deutsche WindGuard)						
Schallleistungspegel $L_{WA,P}$:						
Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe					
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	8,4 m/s ¹⁾
1	100,6 dB(A)	102,5 dB(A)	103,2 dB(A)	103,3 dB(A)	102,9 dB(A)	103,4 dB(A)
2	102,2 dB(A)	103,7 dB(A)	104,0 dB(A)	104,1 dB(A)	--	104,0 dB(A)
3	102,0 dB(A)	103,1 dB(A)	103,6 dB(A)	104,4 dB(A)	--	104,0 dB(A)
Mittelwert $\bar{L}_W$	101,6 dB(A)	103,1 dB(A)	103,6 dB(A)	104,0 dB(A)	--	103,8 dB(A)
Standardabweichung S	0,8 dB	0,6 dB	0,4 dB	0,6 dB	--	0,4 dB
K nach [4] $\sigma_R = 0,5$ dB	1,9 dB	1,5 dB	1,2 dB	1,4 dB	--	1,2 dB

1) Entspricht 95 % der Nennleistung nach vermessener Leistungskennlinie der dritten Messung [8]

Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 2 von 2

Schallemissionsparameter: Zuschläge

Tonzuschlag bei vermessener Nabenhöhe K_{TN} :

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe					
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	8,4 m/s ¹⁾
1	0 dB	0 dB	0 dB	1 dB 130 Hz	0 dB	1 dB 130 Hz
2	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	--	0 dB
3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	--	0 dB

Impulszuschlag K_{IN} :

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe					
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	8,4 m/s ¹⁾
1	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
2	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	--	0 dB
3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	--	0 dB

Terz-Schalleistungspegel (Mittel aus drei Messungen) Referenzpunkt $v_{10LWA, Pmax}$ in dB(A) ³⁾												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA, P}$	76,5	79,5	82,5	84,7	90,8	88,4	89,1	92,8	93,4	93,7	94,1	94,9
Frequenz	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000	6.300	8.000	10.000
$L_{WA, P}$	94,2	93,9	92,8	90,3	88,1	85,4	82,9	81,0	77,9	74,8	72,2	70,8

Oktav-Schalleistungspegel (Mittel aus drei Messungen) Referenzpunkt $v_{10LWA, Pmax}$ in dB(A) ³⁾						
Frequenz	63	125	250	500	1.000	2.000
$L_{WA, P}$	85,0	93,5	96,9	99,1	98,5	93,2
	4.000	8.000				
	86,0	78,6				

Die Angaben ersetzen nicht die o. g. Prüfberichte (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen:

- 1) Entspricht 95 % der Nennleistung nach vermessener Leistungskennlinie der dritten Messung [8]
- 3) Entspricht $v_s = 9$ m/s und der maximalen Schalleistung

Ausgestellt durch:

KÖTTER Consulting Engineers KG

Bonifatiusstraße 400

48432 Rheine

Datum: 14.10.2011



7.) Ergebniszusammenfassung für die Nabenhöhe 138 m

Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen			
Seite 1 von 2			
Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der „Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen“ [1] besteht die Möglichkeit, die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß [4] anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.			
Anlagendaten			
Hersteller	Enercon GmbH	Anlagenbezeichnung	E-82 E2
		Nennleistung in kW	2.300 (Betrieb I)
		Nabenhöhe in m	138
		Rotordurchmesser in m	82
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	1	2	3
Seriennummer	82679	822040	822877
Standort	26629 Großefehn	26632 Ihlow	26316 Varel-Hohelucht
vermessene Nabenhöhe (m)	108	108	108
Messinstitut	KÖTTER Consulting Engineers KG	Müller-BBM GmbH	KÖTTER Consulting Engineers KG
Prüfbericht	209244-03.03	M95 777/1	211372-01.01
Datum	18.03.2010	15.09.2011	18.10.2011
Getriebetyp	—	—	—
Generatortyp	E-82 E2	E-82 E2	E-82 E2
Rotorblatttyp	E-82-2	E-82-2	E-82-2

Schallemissionsparameter: Messwerte (1. und 2. Messung: Kennlinie E-82 E2, 2,3 MW, Betrieb I, berechnet Rev 3.0; Enercon GmbH; 3. Messung: Prüfbericht Leistungskurve: Excerpt MP11 004 of the Test Report MP10 026, Deutsche WindGuard)

Schalleistungspegel $L_{WA,P}$:						
Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe					
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	8,1 m/s ²⁾
1 ¹⁾	101,1 dB(A)	102,8 dB(A)	103,3 dB(A)	103,3 dB(A)	102,5 dB(A)	103,4 dB(A)
2 ¹⁾	102,6 dB(A)	103,9 dB(A)	104,0 dB(A)	104,3 dB(A)	—	104,0 dB(A)
3 ¹⁾	102,4 dB(A)	103,2 dB(A)	103,9 dB(A)	104,4 dB(A) ³⁾	—	104,0 dB(A)
Mittelwert $\bar{L}_W$	102,0 dB(A)	103,3 dB(A)	103,7 dB(A)	104,0 dB(A)	—	103,8 dB(A)
Standardabweichung S	0,8 dB	0,6 dB	0,4 dB	0,6 dB	—	0,4 dB
K nach [4] $\sigma_R = 0,5$ dB	1,8 dB	1,4 dB	1,2 dB	1,5 dB	—	1,2 dB

1) Schalleistungspegel bei umgerechneter Nabenhöhe

2) Entspricht 95 % der Nennleistung nach vermessener Leistungskennlinie der dritten Messung [8]

3) Höchste gemessene und umgerechnete normierte Windgeschwindigkeit $v_s = 8,7$ m/s

Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 2 von 2

Schallemissionsparameter: Zuschläge

 Tonzuschlag bei vermessener Nabenhöhe K_{TN} :

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe					
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	8,1 m/s ²⁾
1	0 dB	0 dB	0 dB	1 dB 130 Hz	0 dB	1 dB 130 Hz
2	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	--	0 dB
3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	--	0 dB

Impulzzuschlag K_{IN} :

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe					
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	8,1 m/s ²⁾
1	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
2	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	--	0 dB
3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	--	0 dB

Terz-Schalleistungspegel (Mittel aus drei Messungen) Referenzpunkt $v_{10LWA, Pmax}$ in dB(A) ³⁾												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	76,6	79,5	82,6	84,7	90,9	88,5	89,1	92,9	93,5	93,8	94,2	95,0
Frequenz	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000	6.300	8.000	10.000
$L_{WA,P}$	94,3	94,0	92,8	90,4	88,1	85,4	83,0	81,1	78,0	74,9	72,3	70,8

Oktav-Schalleistungspegel (Mittel aus drei Messungen) Referenzpunkt $v_{10LWA, Pmax}$ in dB(A) ³⁾								
Frequenz	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
$L_{WA,P}$	85,0	93,5	97,0	99,1	98,5	93,3	86,1	78,7

Die Angaben ersetzen nicht die o. g. Prüfberichte (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen:

- 2) Entspricht 95 % der Nennleistung nach vermessener Leistungskennlinie der dritten Messung [8]
- 3) Entspricht $v_s = 9$ m/s und der maximalen Schalleistung



Ausgestellt durch:

KÖTTER Consulting Engineers KG

Bonifatiusstraße 400

48432 Rheine

Datum: 14.10.2011

 Bonifatiusstraße 400 48432 Rheine
 Telefon: 0591 9491-11 Fax: 0591 9491-12




**Schalltechnische Daten
ENERCON E-101**

Messstelle nach §§ 26 und 28 BImSchG

**prognostizierter
Schallleistungspegel
der
ENERCON E-101
Betriebsmodus I
(Datenblatt)**

Impressum

Herausgeber: ENERCON GmbH • Dreekamp 5 • 26605 Aurich • Deutschland
Telefon: 04941 927-0
Fax: 04941 927-109

Copyright: © ENERCON GmbH. Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Änderungs- Die ENERCON GmbH behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand
vorbehalt: jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern.

Revision

Revision: 1.0
Department: ENERCON GmbH / Site Assessment

Glossar

FGW Fördergesellschaft Windenergie e.V.

Document information:		© Copyright ENERCON GmbH. Alle Rechte vorbehalten.	
Author/Revisor/ date:	Sch/ Juni 2010	Dokumentname	SIAS-04-SPL E-101 OM i 3MW Est Rev1_0-ger-ger.doc
Approved / date:	JST/ Juni 2010		
Revision /date:	1.0		

prognostizierter Schallleistungspegel der E-101 mit 3 MW Nennleistung

bezogen auf standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10m Höhe					
v_s in 10 m Höhe	Naben- höhe		99 m	135 m	
5 m/s			99,0 dB(A)	99,8 dB(A)	
6 m/s			102,9 dB(A)	103,6 dB(A)	
7 m/s			105,4 dB(A)	105,8 dB(A)	
8 m/s			106,0 dB(A)	106,0 dB(A)	
9 m/s			106,0 dB(A)	106,0 dB(A)	
10 m/s			106,0 dB(A)	106,0 dB(A)	
95% Nennleistung			106,0 dB(A)	106,0 dB(A)	

bezogen auf Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe									
Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe [m/s]	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Schallleistungspegel [dB(A)]	98,5	101,4	103,8	105,4	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0

- Die Zuordnung der prognostizierten Schallleistungspegel zur standardisierten Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe gilt nur unter Voraussetzung eines logarithmischen Windprofils mit Rauheitslänge 0,05 m. Die Zuordnung der prognostizierten Schallleistungspegel zur Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe gilt für alle Nabenhöhen. Die Windgeschwindigkeit wird bei Messungen aus der Leistungsabgabe und der Leistungskennlinie bestimmt.
- Die Tonhaltigkeit liegt im gesamten Leistungsbereich bei $K_{TN} = 0-1$ dB (gilt für den Nahbereich gemäß aktueller FGW Richtlinie und DIN 45 681).
- Die Impulshaltigkeit liegt im gesamten Leistungsbereich bei $K_{IN} = 0$ dB (gilt für den Nahbereich gemäß aktueller FGW Richtlinie und DIN 45 645-1).
- Die oben angegebenen prognostizierten Schallleistungspegelwerte gelten für den **Betriebsmodus I**. Die zugehörige Leistungskennlinie ist die berechnete Kennlinie E-101 vom Oktober 2009 (Rev. 2.x).
- Aufgrund der Messunsicherheiten bei Schallvermessungen und der Produktserienstreuung gelten die oben angegebenen Werte unter Berücksichtigung einer Unsicherheit von ± 1 dB. Wird eine Messung nach gängigen Richtlinien durchgeführt, sind demnach Messergebnisse im Bereich

Document information:		© Copyright ENERCON GmbH. Alle Rechte vorbehalten.	
Author/Revisor/ date:	Sch/ Juni 2010	Dokumentname	SIAS-04-SPL E-101 OM I 3MW Est Rev1_0-ger-ger.doc
Approved / date:	JST/ Juni 2010		
Revision /date:	1.0		

angegebener Wert ± 1 dB möglich. Gängige Richtlinien sind die „Technische Richtlinie Teil 1 Rev. 18 Bestimmung der Schallemissionswerte“ der FGW und die IEC 61 400-11 ed. 2. Ist während einer Vermessung die Differenz zwischen Gesamtgeräusch und Fremdgeräusch kleiner als 6 dB, so muss von einer höheren Unsicherheit ausgegangen werden.

6. Für schallkritische Standorte besteht die Möglichkeit, die E-101 nachts mit reduzierter Drehzahl und Leistung zu betreiben (Nachtbetrieb). Die reduzierten Schallleistungspegel können bei Bedarf angefordert werden.
7. Eine projekt- und/oder standortspezifische Garantie über die Einhaltung des Schallleistungspegels wird durch dieses Datenblatt nicht übernommen.

Document information:		© Copyright ENERCON GmbH. Alle Rechte vorbehalten.	
Author/Revisor/ date:	Sch/ Juni 2010	Dokumentname	SIAS-04-SPL E-101 OM I 3MW Est Rev1_0-ger-ger.doc
Approved / date:	JSt/ Juni 2010		
Revision /date:	1.0		

**prognostizierter
Schallleistungspegel
der
ENERCON E-101
mit reduzierter Nennleistung
(Datenblatt)**

Impressum

Herausgeber: ENERCON GmbH • Dreekamp 5 • 26605 Aurich • Deutschland
Telefon: 04941 927-0
Fax: 04941 927-109

Copyright: © ENERCON GmbH. Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Änderungs-
vorbehalt: Die ENERCON GmbH behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern.

Revision

Revision: 1.0
Department: ENERCON GmbH / Site Assessment

Glossar

FGW Fördergesellschaft Windenergie e.V.

Document information:		© Copyright ENERCON GmbH. Alle Rechte vorbehalten.	
Author/Revisor/ date:	Sch/ Juni 2010	Dokumentname	SIAS-04-SPL E-101 Red Est Rev1_0-ger-ger.doc
Approved / date:	JS/ Juni 2010		
Revision /date:	1.0		

prognostizierter Schallleistungspegel der E-101 mit reduzierter Nennleistung

prognostizierter Schallleistungspegel für die E-101 mit reduzierter Nennleistung					
	$P_{N,red}=2500 \text{ kW}$ $n_{N,red}=\text{---}$	$P_{N,red}=2000 \text{ kW}$ $n_{N,red}=\text{---}$	$P_{N,red}=1500 \text{ kW}$ $n_{N,red}=\text{---}$	$P_{N,red}=1000 \text{ kW}$ $n_{N,red}=\text{---}$	$P_{N,red}=800 \text{ kW}$ $n_{N,red}=\text{---}$
95% Nennleistung	105,6 dB(A)	104,0 dB(A)	102,0 dB(A)	100,0 dB(A)	99,0 dB(A)

1. Der jeweilige SLP ist für den Betriebspunkt 95% $P_{N,red}$ angegeben und gilt daher für alle Nabenhöhen.
2. Die prognostizierte Tonhaltigkeit liegt im gesamten Leistungsbereich bei $K_{TN} = 0-1 \text{ dB}$ (gilt für den Nahbereich gemäß aktueller FGW Richtlinie und DIN 45 681).
3. Die prognostizierte Impulshaltigkeit liegt im gesamten Leistungsbereich bei $K_{IN} = 0 \text{ dB}$ (gilt für den Nahbereich gemäß aktueller FGW Richtlinie und DIN 45 645-1).
4. Die oben angegebenen prognostizierten Schallleistungspegelwerte gelten für die jeweiligen Betriebseinstellungen, die neben der reduzierten Nennleistung $P_{N,red}$ über eine Nenndrehzahl $n_{N,red}$ definiert sind.
5. Die zugehörigen Leistungskennlinien für die jeweiligen Betriebseinstellungen sind in einem gesonderten Dokument dargestellt, das auf Nachfrage zur Verfügung gestellt werden kann.
6. Aufgrund der Messunsicherheiten bei Schallvermessungen und der Produktserienstreuung gelten die oben angegebenen Werte unter Berücksichtigung einer Unsicherheit von $\pm 1 \text{ dB}$. Wird eine Messung nach gängigen Richtlinien durchgeführt, sind demnach Messergebnisse im Bereich angegebener Wert $\pm 1 \text{ dB}$ möglich. Gängige Richtlinien sind die „Technische Richtlinie Teil 1 Rev. 18 Bestimmung der Schallemissionswerte“ der FGW und die IEC 61 400-11 ed. 2. Ist während einer Vermessung die Differenz zwischen Gesamtgeräusch und Fremdgeräusch kleiner als 6 dB, so muss von einer höheren Unsicherheit ausgegangen werden.
7. Prognostizierte Werte zu weiteren Abregelungsstufen können auf Nachfrage zur Verfügung gestellt werden.
8. Eine projekt- und/oder standortspezifische Garantie über die Einhaltung des Schallleistungspegels wird durch dieses Datenblatt nicht übernommen.

Document information:		© Copyright ENERCON GmbH. Alle Rechte vorbehalten.	
Author/Revisor/ date:	Sch/ Juni 2010	Dokumentname	SIAS-04-SPL E-101 Red Est Rev1_0-ger-ger.doc
Approved / date:	JS/ Juni 2010		
Revision /date:	1.0		



**Schalltechnische Daten
ENERCON E-70 E4 / 2,3 MW**

Messstelle nach §§ 26 und 28 BImSchG

Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Datenblatt aus dem Prüfbericht WICO 087SE510/02

Seite 1 von 2

Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der "Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen" /1/ besteht die Möglichkeit die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß /2/ anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

Anlagendaten				
Hersteller	ENERCON GmbH		Anlagenbezeichnung	
	Dreekamp 5		ENERCON E-70 E4 2,3 MW (Betrieb II)	
	D-26605 Aurich		Nennleistung in kW	
			2300 kW	
			Nabenhöhe in m	
			98 m	
			Rotordurchmesser in m	
			71 m	
Angaben zur Einzelmessung		Messung-Nr.		
	1	2	3	
Seriennummer	702320	78793	781960	
Standort	Holtriem	Fehmarn-Mitte	Bordelum	
Vermessene Nabenhöhe	99 m	64 m	64 m	
Messinstitut	WIND-consult GmbH	WIND-consult GmbH	Busch GmbH	
Prüfbericht	049SE206/01	191SE908/01	166209gs01	
Datum	16.03.2006	30.03.2010	30.12.2009	
Getriebetyp	-	-	-	
Generatortyp	E-70	E-70	E-70	
Rotorblatttyp	70-4	70-4	70-4	

Schallemissionsparameter: Messwerte (Leistungskurve: berechnete Kurve)							
Schallleistungspegel $L_{WA,P}$:							
Messung	Windgeschwindigkeit v_{10} in 10 m Höhe						$V_{10} P[95\%]$
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s		
1	98,4 dB(A)	100,9 dB(A)	102,9 dB(A)	104,1 dB(A)	104,4 dB(A)	104,4 dB(A)	¹⁾
2	99,6 dB(A)	101,9 dB(A)	103,3 dB(A)	103,9 dB(A)	103,9 dB(A)	104,0 dB(A)	²⁾
3	- dB(A)	- dB(A)	103,7 dB(A)	104,0 dB(A)	104,1 dB(A)	104,1 dB(A)	³⁾
Mittelwert $\bar{L}_W$	- dB(A)	- dB(A)	103,3 dB(A)	104,0 dB(A)	104,1 dB(A)	104,2 dB(A)	
Standardabweichung S	- dB(A)	- dB(A)	0,4 dB(A)	0,1 dB(A)	0,3 dB(A)	0,2 dB(A)	
K nach /2/ $\sigma_R = 0,5$ dB	- dB(A)	- dB(A)	1,2 dB(A)	1,0 dB(A)	1,1 dB(A)	1,0 dB(A)	

/1/ Technische Richtlinien für Windenergieanlagen Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18, Herausgeber: Fördergesellschaft für Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel, 01.02.2008

/2/ IEC 61400-14 TS ed. 1, Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines, 2005-03

Bemerkungen:

¹⁾ $V_{10} P[95\%] = 9,6 \text{ ms}^{-1}$

²⁾ $V_{10} P[95\%] = 9,5 \text{ ms}^{-1}$

³⁾ $V_{10} P[95\%] = 9,7 \text{ ms}^{-1}$



DAP-PL-2756.00

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Datenblatt aus dem Prüfbericht WICO 087SE510/02

Seite 2 von 2

Schallemissionsparameter: Zuschläge

Tonzuschlag bei vermessener Nabenhöhe K_{TN} :

	Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
	1	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz
	2	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz
	3	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz

Impulszuschlag K_{IN} :

	Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
	1	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
	2	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
	3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB

Terz-Schallleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $v_{10LWA, Pmax}$ in dB(A)

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA, P}$	79,9	82,3	84,9	87,3	93,1	92,0	90,2	93,1	94,3	93,4	93,5	94,0
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA, P}$	93,4	93,1	91,9	90,3	89,6	87,5	87,0	84,9	82,7	80,3	78,8	78,9

Oktav-Schallleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $v_{10LWA, Pmax}$ in dB(A)

Frequenz	63,0	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
$L_{WA, P}$	87,6	94,8	97,6	98,4	97,6	94,1	90,0	84,1				

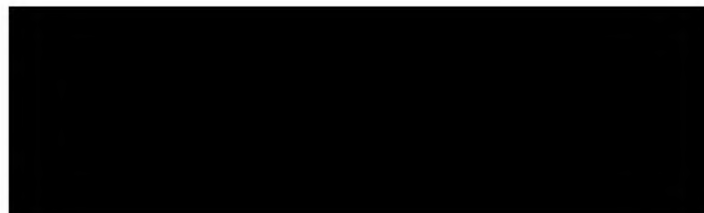
Diese Angaben ersetzen nicht die o. g. Prüfberichte (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Ausgestellt durch:
WIND-consult GmbH
Reuterstr. 9
18211 Bargeshagen

WIND-consult GmbH
Reuterstr. 9
18211 Bargeshagen
Telefon: 0383 3091-0
Telefax: 0383 3091-20
E-Mail: info@wind-consult.de
Web: www.wind-consult.de



Datum: 02.07.2010



DAP-PL-2756.D0

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Datenblatt aus dem Prüfbericht WICO 087SE510/02

Seite 1 von 2

Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der "Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen" /1/ besteht die Möglichkeit die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß /2/ anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

Anlagendaten

Hersteller	ENERCON GmbH	Anlagenbezeichnung	ENERCON E-70 E4 2,3 MW (Betrieb II)
	Dreekamp 5	Nennleistung in kW	2300 kW
	D-26605 Aurich	Nabenhöhe in m	113 m
		Rotordurchmesser in m	71 m
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	1	2	3
Seriennummer	702320	78793	781960
Standort	Holtriem	Fehmarn-Mitte	Bordelum
Vermessene Nabenhöhe	99 m	64 m	64 m
Messinstitut	WIND-consult GmbH	WIND-consult GmbH	Busch GmbH
Prüfbericht	049SE206/01	191SE908/01	166209gs01
Datum	16.03.2006	30.03.2010	30.12.2009
Getriebetyp	-	-	-
Generatortyp	E-70	E-70	E-70
Rotorblatttyp	70-4	70-4	70-4

Schallemissionsparameter: Messwerte (Leistungskurve: berechnete Kurve)

Schalleistungspegel L_{WAP} :							
Messung	Windgeschwindigkeit v_{10} in 10 m Höhe						$V_{10} P[95\%]$
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s		
1	98,7 dB(A)	101,2 dB(A)	103,1 dB(A)	104,2 dB(A)	104,4 dB(A)		104,4 dB(A) ¹⁾
2	100,0 dB(A)	102,1 dB(A)	103,4 dB(A)	103,9 dB(A)	103,8 dB(A)		104,0 dB(A) ²⁾
3	- dB(A)	- dB(A)	103,7 dB(A)	104,0 dB(A)	104,1 dB(A)		104,1 dB(A) ³⁾
Mittelwert L_W	- dB(A)	- dB(A)	103,4 dB(A)	104,0 dB(A)	104,1 dB(A)		104,2 dB(A)
Standardabweichung S	- dB(A)	- dB(A)	0,3 dB(A)	0,2 dB(A)	0,3 dB(A)		0,2 dB(A)
K nach /2/ $\sigma_R = 0,5$ dB	- dB(A)	- dB(A)	1,1 dB(A)	1,0 dB(A)	1,1 dB(A)		1,0 dB(A)

/1/ Technische Richtlinien für Windenergieanlagen Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18, Herausgeber: Fördergesellschaft für Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel, 01.02.2008

/2/ IEC 61400-14 TS ed. 1, Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines, 2005-03

Bemerkungen:

- 1) $V_{10} P[95\%] = 9,4 \text{ ms}^{-1}$
- 2) $V_{10} P[95\%] = 9,4 \text{ ms}^{-1}$
- 3) $V_{10} P[95\%] = 9,6 \text{ ms}^{-1}$



DAP-PL-2756,00

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Datenblatt aus dem Prüfbericht WICO 087SE510/02

Seite 2 von 2

Schallemissionsparameter: Zuschläge

Tonzuschlag bei vermessener Nabenhöhe K_{TN} :

	Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
	1	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz
	2	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz
	3	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz

Impulszuschlag K_{IN} :

	Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
	1	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
	2	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
	3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB

Terz-Schallleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $v_{10LWA, Pmax}$ in dB(A)

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA, P}$	79,8	82,3	84,9	87,3	93,1	92,0	90,2	93,1	94,2	93,4	93,4	93,9
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA, P}$	93,4	93,1	91,8	90,3	89,6	87,5	87,0	84,8	82,7	80,2	78,7	78,9

Oktav-Schallleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $v_{10LWA, Pmax}$ in dB(A)

Frequenz	63,0	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
$L_{WA, P}$	87,6	94,8	97,6	98,4	97,6	94,0	89,9	84,1				

Diese Angaben ersetzen nicht die o. g. Prüfberichte (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Ausgestellt durch:
WIND-consult GmbH
Reuterstr. 9
18211 Bargeshagen

Die Angaben in diesem Dokument sind ausschließlich für den internen Gebrauch bestimmt und dürfen nicht an Dritte weitergegeben werden. Die Weitergabe an Dritte ist strafbar.



Datum: 02.07.2010



DAP-PL-2756.00

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.



Literaturverzeichnis

Messstelle nach §§ 26 und 28 BImSchG

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 26.08.1998)
- 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, November 2003
- 8.) DIN EN 50376:Entwurf
Angabe des Schalleistungspegels und der Tonhaltigkeitswerte bei Windenergieanlagen, November 2001
- 9.) FGW
Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Fördergesellschaft Windenergie e.V. (FGW), 01.02.2008
- 10.) AKGerWEA
Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen
109. Sitzung des LAI am 08. / 09. März 2005
- 11.) NRW
Grundsätze für Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen
(Windenergie-Erlass Nordrhein-Westfalen vom 11.07.2011)
- 12.) Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumplanung
Erlass des Ministeriums für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg zu Anforderungen an die Geräuschemissionsprognose und an die Nachweismessung bei Windenergieanlagen, 31.07.2003
- 13.) Niedersächsisches Umweltministerium
Hinweise zur Beurteilung von Windenergieanlagen im Genehmigungsverfahren vom 19.05.2005
- 14.) J. Kötter, Dr. Kühner
TA-Lärm '98: Erläuterungen/Kommentare
in: Immissionsschutz 2 (2000) S54-63
- 15.) B. Vogelsang
TA-Lärm oder wer muss eigentlich wem wie was sicher nachweisen?
in: DAGA 2002, Bochum S298-299
- 16.) Dr. Ing. Ulrich J. Kurze, Müller-BBM
Abschätzung der Unsicherheit von Immissionsprognosen
in: Zeitschrift für Lärmbekämpfung / 48 (2001)
- 17.) Dipl.-Ing. Detlef Piorr, Landesumweltamt NRW
Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschemissionsrichtwerten mittels Prognose
in: Zeitschrift für Lärmbekämpfung / 48 (2001)
- 18.) Helmut Klug
Infraschall von Windenergieanlagen: Realität oder Mythos?
in: DEWI Magazin Nr. 20, Februar 2002

-
- | | | |
|------|--|---|
| 19.) | Wolfgang Probst,
Ulrich Donner | Die Unsicherheit des Beurteilungspegels bei der Immissionsprognose
in: Zeitschrift für Lärmbekämpfung / 3 (2003) |
| 20.) | | Baunutzungsverordnung, Kommentar unter besonderer Berücksichtigung des
Umweltschutzes mit ergänzenden Rechts- und Verwaltungsvorschriften
8. Auflage (Fickert / Fieseler) 1995, Deutscher Gemeindeverlag Kohlhammer |
| 21.) | Niedersachsen | Gemeinsamer Erlass des Niedersächsischen Umweltministeriums und des
Niedersächsischen Ministeriums für Soziales, Frauen, Familie und
Gesundheit
Verfahren für die Genehmigung von Windkraftanlagen vom 05.11.2004 |
| 22.) | Niedersachsen | Stellungnahme des Niedersächsischen Umweltministeriums zu 21.)
vom 07.12.2004 |
| 23.) | Nordrhein-Westfalen | Schreiben des Umweltministeriums vom 21. Dezember 2005 an die
Bezirksregierungen und Staatlichen Umweltämter NRW |
| 24.) | Landesumweltamt NRW | Materialien Nr. 63 „Windenergieanlagen und Immissionsschutz“, 2002 |
| 25.) | Monika Agatz | Windenergie-Handbuch“, 8. Ausgabe, Dezember 2011 |
| 26.) | KÖTTER Consulting
Engineers | Vortrag „Infraschalluntersuchungen an Windenergieanlagen“,
3. Rheiner Windenergie-Forum, 09./10. März 2005 |
| 27.) | Landesverwaltungsamt
Sachsen-Anhalt | Hinweise zur schalltechnischen Beurteilung von Windenergieanlagen (WKA)
bei immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren im Landes-
verwaltungsamt Sachsen-Anhalt (LvWA LSA), 24.02.2009 |
| 28.) | DIN 18005-1 | Schallschutz in Städtebau, Juli 2002 |
| 29.) | Landesumweltamt NRW | Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung c_{mei} gemäß
DIN ISO 9613-2, 26.09.2012 |
| 30.) | MULEWF
Rheinland-Pfalz | Hinweise zur Beurteilung der Zulässigkeit von Windenergieanlagen;
hier: Vorabinformation der nachgeordneten Fachbehörden im
Geschäftsbereich des MULEWF über künftige Änderungen der Hinweise,
27.12.2011 |
| 31.) | 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 |