

Schallimmissionsgutachten für die Windenergieanlage am Standort „Mainz-Hechtsheim II“

Neuerrichtung von 1 Windenergieanlage
(Anlagentyp: GE 5.3-158 – 5,3 MW, Nabenhöhe: 161 m)

Standort

Mainz-Hechtsheim (Rheinland-Pfalz)

im Auftrag der

Juwi Energieprojekte GmbH

Energie-Allee 1

D-55286 Wörrstadt

Bearbeitung:

MeteoServ - Ingenieurbüro für Meteorologische Dienstleistungen GbR

Spessartring 7, D-61194 Niddatal

Tel.: 06034-9023010, Fax: 06034-9023013, Email: info@meteoserv.de

Das vorliegende Schallimmissionsgutachten für den geplanten Windenergieanlagenstandort „Mainz-Hechtsheim II“ wurde im Auftrag der Juwi Energieprojekte GmbH erstellt. Die Bewertung der Schallimmissionen in der schutzbedürftigen Umgebung der geplanten Windenergieanlage wurde dabei auf Grundlage der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm) /1/ und unter Berücksichtigung der Hinweise für die Beurteilung der Zulässigkeit der Errichtung von Windenergieanlagen in Rheinland-Pfalz (Rundschreiben Windenergie) /28/ durchgeführt. Die Ausbreitungsmodellierung des Schalls erfolgte auf Basis der Berechnungsvorschrift DIN ISO 9613-2 „Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“ /2/ unter Berücksichtigung einer von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) /16/ empfohlenen vorläufigen Verfahrensanpassung für hochliegende (> 30 m) Schallquellen (sog. „Interimsverfahren“ /30/). Die in der Bearbeitung verwendeten Daten und Unterlagen zum Anlagenkonzept und zur Schallemission der untersuchten Windenergieanlagen wurden uns vom Auftraggeber bzw. Anlagenhersteller zur Verfügung gestellt.

Seitens der Gutachter werden keine Garantien bzw. Gewährleistungen für die Einhaltung der Prognoseergebnisse übernommen. Ein Haftungsanspruch für Irrtümer oder Abweichungen ist ausgeschlossen.

Niddatal, den 09.05.2018



Dipl.-Met. Stefan Schaaf
(Geschäftsführer)

Zusammenfassung und Bewertung

In der vorliegenden Untersuchung wurden die zu erwartenden Schallimmissionen in der Umgebung der geplanten Windenergieanlage am Standort „Mainz-Hechtsheim II“ (Rheinland-Pfalz) bestimmt. Bei dem dortigen Bauvorhaben handelt es sich um die geplante Errichtung einer Windenergieanlage (WEA 05) vom Typ GE 5.3-158 – 5,3 MW (Nabenhöhe: 161 m). Für den Anlagentyp liegen nach aktuellem Stand noch keine unabhängigen Vermessungen des Schalleistungspegels nach der Technischen Richtlinie Teil 1 der Fördergesellschaft Windenergie e.V. (FGW) /4/ vor, so dass für die Immissionsprognose der seitens des Herstellers maximal bestimmte Schalleistungspegel (Oktavbandspektrum für den Normalbetrieb) unter emissionsseitiger Addition eines Sicherheitszuschlags im Sinne der oberen (90 %-) Vertrauensbereichsgrenze zu Grunde gelegt wurde. Als Vorbelastung wurden 6 Bestandsanlagen (WEA a-f) und 1 genehmigte Windenergieanlage (WEA g) aus der Standortumgebung berücksichtigt. Zusätzlich wurde eine potentielle Vorbelastung im Bereich der Immissionsorte IO 09-11 (mögliche nächtliche Grundbelastung im Gewerbegebiet „Wirtschaftspark Mainz-Süd“: 50 dB(A)) angenommen. Die Immissionsprognose wurde entsprechend der TA-Lärm /1/ und nach der Berechnungsvorschrift DIN ISO 9613-2 /2/ unter Berücksichtigung einer von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) für hochliegende Schallquellen (> 30 m) empfohlenen vorläufigen Verfahrensanpassung (sog. „Interimsverfahren“ s. /16/ u. /30/) sowie unter Beachtung der Hinweise für die Beurteilung der Zulässigkeit der Errichtung von Windenergieanlagen in Rheinland-Pfalz (Rundschreiben Windenergie) /28/ durchgeführt. Die Prognoseergebnisse zeigen für die Zusatzbelastung, dass die nach TA-Lärm /1/ jeweils gültigen nächtlichen Immissionsrichtwerte an allen maßgeblichen Immissionsorten (IO 01-11) deutlich unterschritten werden können. Unter zusätzlicher Berücksichtigung der Vorbelastung (= Vorbelastung Bestandsanlagen WEA a-g + potentielle Grundbelastung IO 09-11 von 50 dB(A)) kann die Gesamtbelastung bis auf die Immissionsorte IO 02-03 und IO 09-11 die nach TA-Lärm gültigen nächtlichen Immissionsrichtwerte unterschreiten. Die an

den Immissionsorten IO 02-03 und IO 09-11 prognostizierte Überschreitung der Gesamtbelastung des Immissionsrichtwertes beträgt jeweils nicht mehr als 1 dB(A) und resultiert aus der Vorbelastung. Mit Ausnahme des Immissionsortes IO 03 kann die Zusatzbelastung mit einer jeweiligen Unterschreitung des Immissionsrichtwertes von ≥ 6 dB(A) als irrelevant angesehen werden. Entsprechend Nr. 3.2.1 Absatz 2 und 3 der TA-Lärm /1/ gelten für diesen Fall folgende Regelungen:

„... Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Unbeschadet der Regelung in Absatz 2 soll für die zu beurteilende Anlage die Genehmigung wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 aufgrund der Vorbelastung auch dann nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt. Dies kann auch durch einen öffentlich-rechtlichen Vertrag der beteiligten Anlagenbetreiber mit der Überwachungsbehörde erreicht werden...“

Da wie zuvor bereits dargestellt die nach TA-Lärm /1/ gültigen nächtlichen Immissionsrichtwerte an den maßgeblichen Immissionsorten unterschritten bzw. im Rahmen der zulässigen Überschreitung von 1 dB(A) eingehalten werden können, ist davon auszugehen, dass die Zulässigkeitsvoraussetzungen für eine Genehmigung der geplanten Windenergieanlage im Normalbetrieb (Tag- u Nachtzeit) erfüllt sind.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung und Bewertung	2
Inhaltsverzeichnis	4
1 Sachverhalt und Gegenstand des Gutachtens	5
2 Grundlagen zur Schallproblematik bei Windenergieanlagen	6
2.1 Allgemeines	6
2.2 Schallemission von Windenergieanlagen	6
2.3 Schallimmission und Richtwerte	7
3 Beurteilungs- und Bewertungsgrundlagen	9
3.1 Gesetze, Normen und Richtlinien	9
3.2 Kartenmaterial und Planungsunterlagen	10
3.3 Technische Daten der Windenergieanlagen und Schallleistungspegel	10
3.3.1 Geplante Windenergieanlagen	10
3.3.2 Windenergieanlagen im Bestand	12
3.4 Sonstige Beurteilungsgrundlagen	14
4 Projektstandort und Umgebungsbedingungen	15
4.1 Projektstandort	15
4.2 Immissionsorte	16
4.3 Vorbelastungen	19
5 Schallimmissionsprognose	20
5.1 Berechnung des Beurteilungspegels	20
5.1.1 Tonhaltigkeit	22
5.1.2 Impulshaltigkeit	23
5.1.3 Infraschall	23
5.2 Ergebnisse	24
5.2.1 Zusatzbelastung	24
5.2.2 Vorbelastung	26
5.2.3 Gesamtbelastung	28
6 Qualität der schalltechnischen Prognose	30
7 Literaturverzeichnis	34
Anhang	37

1 Sachverhalt und Gegenstand des Gutachtens

Die Juwi Energieprojekte GmbH plant auf den Flächen der Stadt Mainz in der Gemarkung Hechtsheim (Lageplan u. Koordinaten s. Anhang u. Kapitel 4.1) die Errichtung von einer Windenergieanlage (WEA 05) vom Typ GE 5.3-158 – 5,3 MW (Nabenhöhe: 161 m). Die Windenergieanlage soll sowohl während der Tag- (6.00-22.00 Uhr) als auch Nachtzeit (22.00-6.00 Uhr) im Normalbetrieb (NO 106,0 dB(A)), d.h. unter Volllast betrieben werden.

Es handelt sich bei dem geplanten Projekt um einen nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) /3/ genehmigungsbedürftigen Vorgang. Die Berechnung und die Beurteilung der Schallimmissionen wurde auf Grundlage der Technischen Anleitung Lärm (TA-Lärm) /1/ und der DIN ISO 9613-2 /2/ unter Berücksichtigung einer von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) für hochliegende Schallquellen (> 30 m) empfohlenen vorläufigen Verfahrens Anpassung (sog. „Interimsverfahren“ s. /16/ u. /30/) sowie unter Beachtung der Hinweise für die Beurteilung der Zulässigkeit der Errichtung von Windenergieanlagen in Rheinland-Pfalz (Rundschreiben Windenergie) /28/ durchgeführt.

Als Vorbelastung wurden 6 Bestandsanlagen (WEA a-f) und 1 genehmigte Windenergieanlage (WEA g) aus der Standortumgebung berücksichtigt (s. Kapitel 3.3.2). Zusätzlich wurde eine potentielle Vorbelastung im Bereich der Immissionsorte IO 09-11 (mögliche nächtliche Grundbelastung im Gewerbegebiet „Wirtschaftspark Mainz-Süd“: 50 dB(A)) angenommen (s. Kapitel 4.3).

2 Grundlagen zur Schallproblematik bei Windenergieanlagen

2.1 Allgemeines

Eine der unerwünschten Effekte beim Betrieb von Windenergieanlagen sind Geräuscentwicklungen bedingt durch den Triebstrang (Getriebe, Generator) und durch den umlaufenden Rotor. Der von der Anlage emittierte Schall kann dabei in seiner unmittelbaren Umgebung als störend bzw. als Lärm wahrgenommen werden. Hörschäden sind für den Menschen bei einem Schalldruckpegel von 120 dB zu erwarten.

Um einer späteren Beeinträchtigung von Anwohnern durch Anlagengeräusche vorzubeugen, wird im Vorfeld der Planung durch eine Schallimmissionsprognose die Einhaltung der nach TA-Lärm /1/ gültigen Richtwerte in der schutzbedürftigen Umgebung der Anlage untersucht.

Die hierzu notwendigen Schallausbreitungsberechnungen sind nach der Berechnungsvorschrift DIN ISO 9613-2 /2/ durchzuführen.

2.2 Schallemission von Windenergieanlagen

Die Geräuscentstehung von Windenergieanlagen kann unterteilt werden in

- aerodynamisch erzeugte Geräusche und
- mechanisch verursachte Geräusche.

Als mechanische Komponenten, die ebenfalls zur Geräuschemission von Windenergieanlagen beitragen können, sind zu nennen:

- das Getriebe (soweit bauseitig vorhanden),
- der Generator,
- der Lüfter und die Hilfsantriebe.

Die Geräusche von Windenergieanlagen weisen eine starke Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit (in Rotorhöhe) auf. Mit zunehmender Windgeschwindigkeit steigt zunächst die erzeugte elektrische Leistung aber auch die Schallemission.

Eine Windenergieanlage verursacht im Bereich des hörbaren Frequenzbandes unterschiedlich laute Geräusche. Das entsprechende Frequenzband wird - soweit herstellerseitig angegeben - in einem Oktavband-/Terzbandspektrum angegeben.

Die Anforderungen an die Emissionsdaten sind in der Technischen Richtlinie zur Bestimmung der Leistungskurve, der Schallemissionswerte und der elektrischen Eigenschaften von Windenergieanlagen, Teil 1 „Technische Richtlinie zur akustischen Vermessung von Windenergieanlagen“ der Fördergesellschaft für Windenergie e.V. (FGW) /4/, beschrieben.

Die kennzeichnende Größe für die Geräuschemission einer Windenergieanlage wird durch den Schalleistungspegel beschrieben. Der A-bewertete Schalleistungspegel ist der maximale Wert in Dezibel (dB(A)), der von einer Schallquelle (Emissionsort, WEA) abgestrahlt wird.

Für die Bestimmung der Schallimmissionen durch Windenergieanlagen sollte grundsätzlich der Schalleistungspegel verwendet werden, der gemäß FGW-Richtlinie bei einer Windgeschwindigkeit von 10 ms^{-1} in 10 m Höhe über Boden bzw. bei einer (min.) bis zu 95-prozentigen Nennleistung maximal ermittelt wurde.

2.3 Schallimmission und Richtwerte

Die gesetzliche Grundlage zur Lärmproblematik bildet das Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) /3/. Bauliche Anlagen müssen von den zuständigen Behörden (z. B. Umweltämter) auf Basis der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm) auf ihre Umweltverträglichkeit geprüft werden.

In der Baunutzungsverordnung (BauNVO /5/) sind die Baugebietsarten festgelegt, denen nach TA-Lärm bestimmte Immissionsrichtwerte zuzuordnen sind. Tabelle 1 zeigt die am Tag (6.00-22.00 Uhr) und in der Nacht (22.00-6.00 Uhr) gültigen Richtwerte in verschiedenen Gebieten (vgl. /25/).

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte nach TA-Lärm.

Gebietseinstufung	Richtwert tags in dB(A)	Richtwert nachts in dB(A)
Industriegebiet	70	70
Gewerbegebiet	65	50
Misch-/ Dorf-/Kerngebiete	60	45
Allgemeine Wohngebiete und Kernsiedlungsgebiete	55	40
Reine Wohngebiete	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35

3 Beurteilungs- und Bewertungsgrundlagen

3.1 Gesetze, Normen und Richtlinien

Die Grundlage für die durchgeführte Schallimmissionsprognose bilden insbesondere nachfolgend aufgeführte Gesetze, Normen und Richtlinien:

- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 76 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474).
- Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (4. BImSchV) Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen vom 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 973, 3756), zuletzt geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 28. April 2015 (BGBl. I S. 670).
- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm), Gemeinsames Ministerialblatt der Bundesregierung (GMBI Heft Nr. 25/1998 S. 503), August 1998.
- DIN ISO 9613-2, Ausgabe 1999-10, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Allgemeines Berechnungsverfahren.
- Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI): Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA). Überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016, Stand 30.06.2016.
- DIN EN 61400-11, Windenergieanlagen - Teil 11: Schallmessverfahren, September 2013.
- DIN EN 50376 Ausgabe 2001-11, Angabe des Schalleistungspegels und der Tonhaltigkeitswerte bei Windenergieanlagen.
- Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (BauNVO - Baunutzungsverordnung) vom 23. Januar 1990 (BGBl. I 1990 S. 132), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 11. Juni 2013 (BGBl. I S. 1548).
- FGW-Richtlinie - Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Rev. 18 v. 01.02.2008. Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie und andere Dezentrale Energien (FGW e.V.).
- DIN 18005-1 Beiblatt 1, Ausgabe 1987-05: Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung.
- Gemeinsames Rundschreiben des Ministeriums für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung, des Ministeriums der Finanzen, des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten und des Ministeriums des Inneren, für Sport und Infrastruktur Rheinland-Pfalz vom 28.05.2013: Hinweise für die Beurteilung der Zulässig-

keit der Errichtung von Windenergieanlagen in Rheinland-Pfalz (Rundschreiben Windenergie).

- Unterausschuss NA 001-02-03-19 UA "Schallausbreitung im Freien": Dokumentation zur Schallausbreitung. Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschemissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1.

3.2 Kartenmaterial und Planungsunterlagen

Als Kartenmaterial wurden verwendet:

- Lageplan und Standortkoordinaten der geplanten Windenergieanlage nach Angaben des Planers bzw. Auftraggebers (s. Kapitel 4.1 u. Anhang)
- topografische Karte des Landesvermessungsamt Rheinland-Pfalz /6/
- Digitales Geländemodell Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) /7/

3.3 Technische Daten der Windenergieanlagen und Schalleistungspegel

3.3.1 Geplante Windenergieanlagen

Bei der geplanten Windenergieanlage (Zusatzbelastung: WEA 05) handelt es sich um den Anlagentyp GE 5.3-158 – 5,3 MW. Tabelle 2 gibt eine Zusammenstellung der technischen Daten der Anlage (s.a. /20/).

Tabelle 2: Technische Daten der geplanten Windenergieanlage (WEA 05).

Typenbezeichnung	GE 5.3-158 – 5,3 MW (WEA 05)
Rotordurchmesser (m)	158
Rotoranzahl	3
Nennleistung (MW)	5,3
Betriebsmodus (tags / nachts)	Normalbetrieb ($L_{WA} = 106,0 \text{ dB(A)}$)
Nabenhöhe (m)	161
Leistungsregelung	Pitch
Einschaltgeschwindigkeit (m/s)	3
Abregelgeschwindigkeit (m/s)	25

Für den Anlagentyp GE 5.3-158 – 5,3 MW liegen nach aktuellem Stand noch keine schalltechnischen Vermessungen nach der Technischen Richtlinie Teil 1 der Fördergesellschaft Windenergie e.V. (FGW) /4/ vor, so dass für die vorliegende Schallimmissionsprognose die

Herstellerangabe des maximal bestimmten Schallleistungspegels (Oktavbandspektrum für den Normalbetrieb s. /20/ u. Herstellerdatenblatt im Anhang) unter emissionsseitiger Addition eines Sicherheitsaufschlages von + 2,1 dB¹ im Sinne der oberen (90 %-) Vertrauensbereichsgrenze angesetzt wurde (s. Kapitel 6):

Anlagen-Nr.	WEA 05							
Bericht-Nr.	Noise_Emission-NO_5.3-158-50Hz_FGW_GE_r01.docx, v. 12.03.2018							
Betriebsmodus	Normalbetrieb (= Volllastbetrieb)							
Oktavbandspektrum								
Mittenfrequenz (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Schallleistungspegel (dB(A))	87,2	92,6	97,2	99,7	101,3	99,1	91,7	76,0
+ 2,1 dB Sicherheitsaufschlag	89,3	94,7	99,3	101,8	103,4	101,2	93,8	78,1
L_{WA}	106,0 dB(A)							
Impulshaltigkeit	$K_{IN} = K_I = 0 \text{ dB}^*)$							
Tonhaltigkeit	$K_{TN} \leq 1 \text{ dB} \Rightarrow K_T = 0 \text{ dB}^*)$							
σ_R	0,5 dB							
σ_p	1,2 dB							
σ_{Prog}	1,0 dB							
Sicherheitsaufschlag:								
$1,28 \cdot \sigma_{ges} = 1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_p^2 + \sigma_{Prog}^2}$	+ 2,1 dB							
$L_{WA} + 2,1 \text{ dB}$	108,1 dB(A)							

^{*)} s. Kapitel 5.1.1 u. 5.1.2

¹Nach einer Mitteilung des Herstellers (GE Renewable Energy, Salzbergen) vom 16.02.2018 enthalten die im Datenblatt angegebenen (Oktavband-)Schallleistungspegel (s. Anhang) keinen Sicherheitsaufschlag, so dass dieser noch zusätzlich zu berücksichtigen war. In Abstimmung mit dem Hersteller wurde sich im vorliegenden Fall bei der Ermittlung des Sicherheitsaufschlages an die in /16/ beschriebene Verfahrensweise bei Vorliegen einer Einfachvermessung orientiert ($\Rightarrow \sigma_R = 0,5 \text{ dB}$ u. $\sigma_p = 1,2 \text{ dB}$, vgl. Kapitel 6).

3.3.2 Windenergieanlagen im Bestand

Als Vorbelastung wurden insgesamt 6 Bestandsanlagen (WEA a-f) und 1 genehmigte Windenergieanlage (WEA g) aus der Standortumgebung berücksichtigt. Darüber hinaus wurden die für die Nachtzeit (22.00-6.00 Uhr) genehmigten Schallleistungspegel und die jeweils entsprechend der LAI-Hinweise /16/ anzuwendenden Sicherheitsaufschläge mit der zuständigen Genehmigungsbehörde (SGD Süd - Mainz) abgestimmt. Die für die WEA-Vorbelastung für die Nachtzeit (22.00-6.00 Uhr) anzusetzenden Schallleistungspegel und Sicherheitsaufschläge sowie Anlagentypen, -positionen und Nabenhöhen können der Tabelle 3 entnommen werden.

Tabelle 3: Windenergieanlagen aus der Standortumgebung – Vorbelastung WEA a-g.

WEA	Anlagentyp / Nennleistung	Nabenhöhe	Rechtswert ^{*)}	Hochwert ^{*)}	L_{WA} ^{**)}	Sicherheitsaufschlag
a	Enercon E-82 – 2,0 MW ²	108 m	445.381	5.532.521	103,8 dB(A)	+ 1,5 dB(A) ³
b	Enercon E-82 – 2,0 MW ³	108 m	445.272	5.532.227	103,8 dB(A)	+ 1,5 dB(A) ⁴
c	Enercon E-82 – 2,0 MW ³	108 m	445.527	5.532.160	103,8 dB(A)	+ 1,5 dB(A) ⁴
d	Enercon E-82 – 2,0 MW ³	108 m	445.759	5.532.062	103,8 dB(A)	+ 1,5 dB(A) ⁴
e	Enercon E-40/6.44 – 0,6 MW ³	65 m	445.659	5.531.871	100,6 dB(A)	+ 1,5 dB(A) ⁴
f	Enercon E-115 – 3,0 MW ^{3,***)}	135,4 m	445.246	5.531.733	105,0 dB(A)	+ 2,1 dB(A) ⁴
g	Enercon E-141 – 4,2 MW ^{5,***)}	159 m	445.871	5.532.456	103,5 dB(A)	+ 2,1 dB(A) ⁵

^{*)} UTM-Koordinaten (Zone: 32, Datum: ETRS89).

^{**)} L_{WA} : genehmigter Schallleistungspegel für den Nachtbetrieb (22.00-6.00 Uhr).

^{***)} Die Anlage ist mit der Rotorblatt-Zusatzkomponente TES („Trailing Edge Serrations“, Sägezahnhinterkante) ausgestattet.

² Die Anlage kann sowohl tags (6.00-22.00 Uhr) als auch nachts (22.00-6.00 Uhr) unter Volllast betrieben werden.

³ Resultierender Sicherheitsaufschlag nach /16/ bei Dreifachvermessung des Schallleistungspegels (vgl. Kapitel 6).

⁴ Resultierender Sicherheitsaufschlag nach /16/ bei Einfachvermessung des Schallleistungspegels (vgl. Kapitel 6).

⁵ Die Anlage wird tags (6.00-22.00 Uhr) unter Volllast und nachts (22.00-6.00 Uhr) schalloptimiert im Betriebsmodus IIS betrieben.

Zur Prognose der Vorbelastung (WEA a-g) wurden die folgenden anlagenspezifischen Oktavbandspektren auf Basis des in Nr. 6 der LAI-Hinweise /16/ vorgegebenen Referenzspektrums⁶ wie folgt angesetzt:

Anlagen-Nr.		WEA a-d						
Betriebsmodus		Volllastbetrieb						
Oktavbandspektrum nach Nr. 6 LAI-Hinweise /16/								
Mittenfrequenz (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Schallleistungspegel (dB(A))	83,5	91,9	96,1	98,3	97,8	95,8	91,8	-
+ 1,5 dB Sicherheitsaufschlag	85,0	93,4	97,6	99,8	99,3	97,3	93,3	-
L_{WA}	103,8 dB(A)							
Impulshaltigkeit	$K_I = 0$ dB							
Tonhaltigkeit	$K_T = 0$ dB							
σ_R	0,5 dB							
$\sigma_p = s$	0,4 dB							
σ_{Prog}	1,0 dB							
Sicherheitsaufschlag:								
$1,28 \cdot \sigma_{ges} = 1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_p^2 + \sigma_{Prog}^2}$	+ 1,5 dB							
$L_{WA} + 1,5$ dB	105,3 dB(A)							

Anlagen-Nr.		WEA e						
Betriebsmodus		Volllastbetrieb						
Oktavbandspektrum nach Nr. 6 LAI-Hinweise /16/								
Mittenfrequenz (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Schallleistungspegel (dB(A))	80,3	88,7	92,9	95,1	94,6	92,6	88,6	-
+ 1,5 dB Sicherheitsaufschlag	81,8	90,2	94,4	96,6	96,1	94,1	90,1	-
L_{WA}	100,6 dB(A)							
Impulshaltigkeit	$K_I = 0$ dB							
Tonhaltigkeit	$K_T = 0$ dB							
σ_R	0,5 dB							
$\sigma_p = s$	0,4 dB							
σ_{Prog}	1,0 dB							
Sicherheitsaufschlag:								
$1,28 \cdot \sigma_{ges} = 1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_p^2 + \sigma_{Prog}^2}$	+ 1,5 dB							
$L_{WA} + 1,5$ dB	102,1 dB(A)							

⁶ Referenzspektrum zur Prognose der Vorbelastung nach Nr. 6 LAI-Hinweise /16/:

f (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000
$L_{WA, norm}$ (dB)	- 20,3	- 11,9	- 7,7	- 5,5	- 6,0	- 8,0	- 12,0

Anlagen-Nr.		WEA f						
Betriebsmodus		Volllastbetrieb						
Oktavbandspektrum nach Nr. 6 LAI-Hinweise /16/								
Mittelfrequenz (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Schallleistungspegel (dB(A))	84,7	93,1	97,3	99,5	99,0	97,0	93,0	-
+ 2,1 dB Sicherheitsaufschlag	86,8	95,2	99,4	101,6	101,1	99,1	95,1	-
L_{WA}	105,0 dB(A)							
Impulshaltigkeit	$K_I = 0$ dB							
Tonhaltigkeit	$K_T = 0$ dB							
σ_R	0,5 dB							
σ_p	1,2 dB							
σ_{Prog}	1,0 dB							
Sicherheitsaufschlag:								
$1,28 \cdot \sigma_{ges} = 1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_p^2 + \sigma_{Prog}^2}$	+ 2,1 dB							
$L_{WA} + 2,1$ dB	107,1 dB(A)							

Anlagen-Nr.		WEA g						
Betriebsmodus		Schalloptimierter Betrieb IIs						
Oktavbandspektrum nach Nr. 6 LAI-Hinweise /16/								
Mittelfrequenz (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Schallleistungspegel (dB(A))	83,2	91,6	95,8	98,0	97,5	95,5	91,5	-
+ 2,1 dB Sicherheitsaufschlag	85,3	93,7	97,9	100,1	99,6	97,6	93,6	-
L_{WA}	103,5 dB(A)							
Impulshaltigkeit	$K_I = 0$ dB							
Tonhaltigkeit	$K_T = 0$ dB							
σ_R	0,5 dB							
σ_p	1,2 dB							
σ_{Prog}	1,0 dB							
Sicherheitsaufschlag:								
$1,28 \cdot \sigma_{ges} = 1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_p^2 + \sigma_{Prog}^2}$	+ 2,1 dB							
$L_{WA} + 2,1$ dB	105,6 dB(A)							

3.4 Sonstige Beurteilungsgrundlagen

Zur Vervollständigung der Beurteilungsgrundlagen wurde seitens des Gutachters eine Standortbesichtigung am 28.04.2017 vorgenommen (Projektstandort u. Immissionsorte s. Kapitel 4 u. Anhang).

4 Projektstandort und Umgebungsbedingungen

4.1 Projektstandort

Im Rahmen der Prognose der Schallimmissionen wurde eine Standortbesichtigung am 28.04.2017 vorgenommen. Die örtlichen Gegebenheiten des Projektstandortes (s. Abbildung 1) und der Immissionsorte wurden durch Fotodokumentation, geografische Positionen mittels GPS erfasst.



Abbildung 1: Projekt-Standort „Mainz-Hechtsheim II“ bei einer durchgeführten Besichtigung am 28.04.2017. Fotostandort⁷: ca. 460 m südwestlich der geplanten Anlage WEA 05. Rechts im Bild: Bestandsanlagen WEA a-f.

Der Standort der geplanten Windenergieanlage befindet sich

- im Land Rheinland-Pfalz,
- auf den Flächen der Stadt Mainz,
- Ortsbezirk/Gemarkung Hechtsheim,
- Flur 16, Flurstück 77-1.

Die geografische Position der geplanten Windenergieanlage geht aus den Koordinaten der Tabelle 4 hervor (vgl. Lageplan im Anhang).

⁷ Fotostandort (UTM 32, ETRS89): Rechtswert = 445.356, Hochwert = 5.532.992.

Tabelle 4: UTM-Koordinaten (Zone: 32, Datum: ETRS89) der geplanten Windenergieanlage WEA 05.

Bezeichnung	Typ	Nabenhöhe	Rechtswert	Hochwert	Höhe ü. NN
WEA 05	GE 5.3-158 – 5,3 MW	161 m	445.732	5.533.267	167 m

Geografisch befindet sich die Standortfläche mit einer Höhe von ca. 167 m über NN in der Region Rheinhessen. Das Gelände in der unmittelbaren und weitläufigen Umgebung ist von leicht hügeligem Charakter mit einfacher Strukturierung (vgl. Fotodokumentation im Anhang). Die Standortfläche wird landwirtschaftlich genutzt. Die Besiedlungsstruktur in der weiträumigen Umgebung ist durch die Ortsbezirke Hechtsheim, Marienborn und Ebersheim (Stadt Mainz) sowie die Ortsgemeinde Klein-Winternheim (Verbandsgemeinde Nieder-Olm) gekennzeichnet. Die in den vorgenannten Ortsbezirken bzw. -gemeinden festgelegten Immissionsorte können Kapitel 4.2 entnommen werden.

4.2 Immissionsorte

Die für die Untersuchung anzusetzenden maßgeblichen Immissionsorte (IO 01-11) und -richtwerte wurden nach Rücksprache mit der zuständigen Genehmigungsbehörde (SGD Süd - Mainz) festgelegt. Abbildung 2 zeigt einen Lageplan der maßgeblichen Immissionsorte (IO 01-11) mit Darstellung der Zusatzbelastung (WEA 05) und der als Vorbelastung berücksichtigten Windenergieanlagen (WEA a-g). Tabelle 5 stellt die einzelnen Immissionsorte, deren geografische Positionen und Gebietseinstufungen sowie die dort jeweils relevanten Immissionsrichtwerte (*IRW*) gegenüber. Aufgrund der nach TA-Lärm für die Tagzeit an den Immissionsorten im Vergleich zur Nachtzeit um 15 dB(A) höheren Immissionsrichtwerte ist hier die Zusatzbelastung generell als irrelevant (Unterschreitung Immissionsrichtwert ≥ 6 dB(A), vgl. Haupt- und Detailergebnis WindPRO – Decibel – Tagbetrieb 6.00-22.00 Uhr im Anhang) einzustufen. Darüber hinaus ergibt sich für die Tagzeit aufgrund der hohen Unterschreitung der Immissionsrichtwerte durch die Zusatzbelastung um mehr als 10 dB(A) hier prinzipiell

kein maßgeblicher Einwirkungsbereich der Anlage.⁸ Eine zusätzliche Ermittlung der Vorbelastung während der Tagzeit konnte daher entsprechend Nr. 2.2 und 3.2.1 der TA-Lärm entfallen. Es wird sich daher im Weiteren auf die Darstellung der Ergebnisse für die Nachtzeit (22.00-6.00 Uhr) in Bezug auf die nächtlichen Immissionsrichtwerte beschränkt.

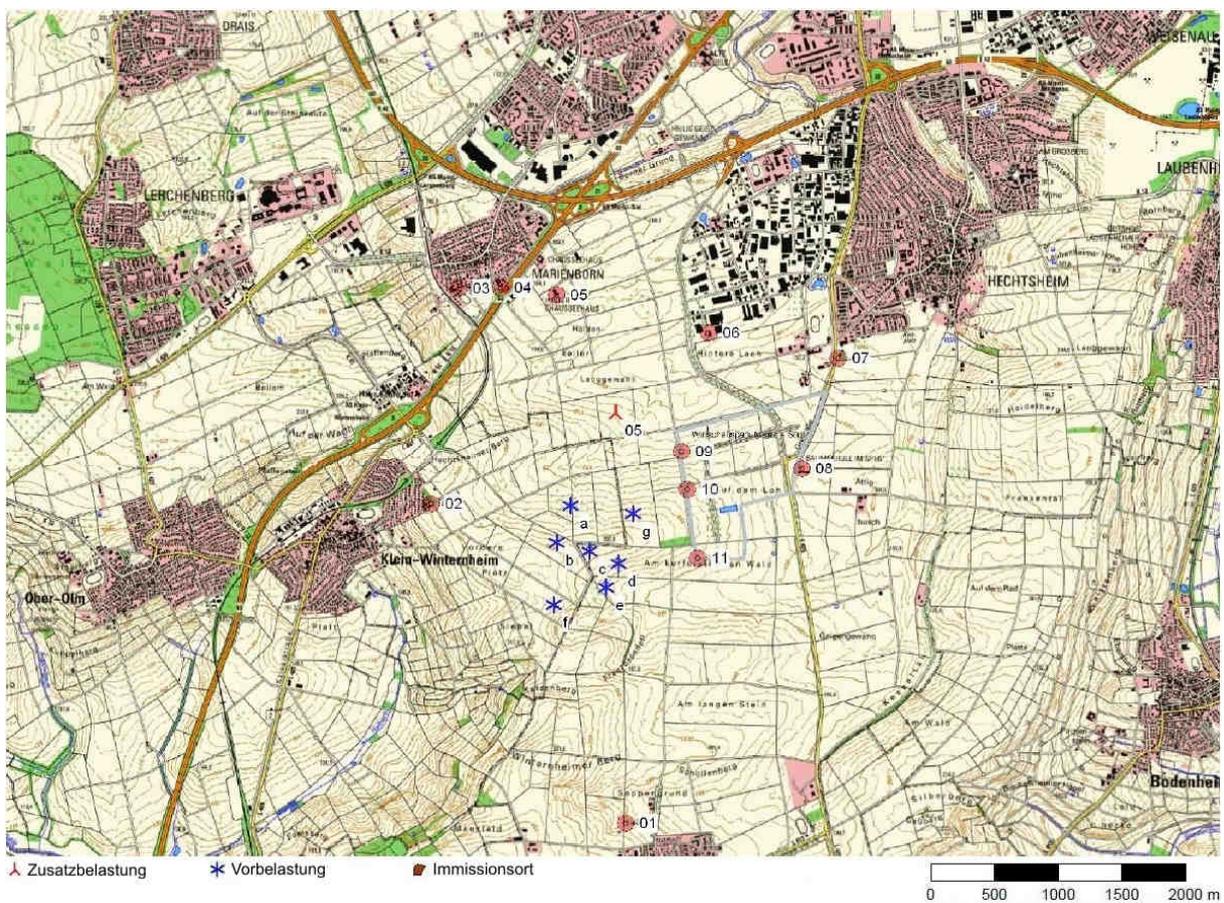


Abbildung 2: Übersichtskarte der am Standort „Mainz-Hechtsheim II“ geplanten Windenergieanlage (Zusatzbelastung: WEA 05) und die als Vorbelastung berücksichtigten Windenergieanlagen (WEA a-g) sowie die maßgeblichen Immissionsorte (IO 01-11).

⁸ Die prognostizierten Unterschreitungen der Tagesrichtwerte durch die Zusatzbelastung liegen hierbei in einem Bereich von 18,4-32,5 dB(A) (s. Haupt- und Detailergebnis WindPRO – Decibel – Tagbetrieb 6.00-22.00 Uhr im Anhang).

Tabelle 5: Maßgebliche Immissionsorte IO 01-11 (UTM-Koordinaten, Zone: 32, Datum: ETRS89).

IO	Ortsbezeichnung	Gebietszuordnung	Rechtswert	Hochwert	Richtwert (tags/nachts)
01	Mögliches Wohnhaus (Mainz - Ebersheim)	Allg. Wohngebiet	445.817	5.530.003	55 dB(A)/ 40 dB(A)
02	Steinritsch 10 (Klein-Winternheim)	Allg. Wohngebiet	444.283	5.532.531	55 dB(A)/ 40 dB(A)
03	Klein-Winternheimer Str. 19 (Mainz-Marienborn)	Reines Wohngebiet	444.504	5.534.256	50 dB(A)/ 35 dB(A)
04	Altkönigstr. 70 (Mainz-Marienborn)	Allg. Wohngebiet	444.831	5.534.260	55 dB(A)/ 40 dB(A)
05	Hinter dem Chaussee-Haus (Mainz-Marienborn)	Beb. Außenbereich Misch-/Dorfgebiet	445.267	5.534.205	60 dB(A)/ 45 dB(A)
06	Adam-Opel-Str. 5 (Mainz - Hechtsheim)	Gewerbegebiet	446.466	5.533.896	65 dB(A)/ 50 dB(A)
07	Am Weidezehnten (Mainz-Hechtsheim)	Allg. Wohngebiet	447.489	5.533.696	55 dB(A)/ 40 dB(A)
08	Baumschule Fuchs (Mainz-Hechtsheim)	Beb. Außenbereich Misch-/Dorfgebiet	447.203	5.532.816	60 dB(A)/ 45 dB(A)
09	Mögliches Wohnhaus (Mainz-Hechtsheim)	Gewerbegebiet	446.258	5.532.959	65 dB(A)/ 50 dB(A)
10	Mögliches Wohnhaus (Mainz-Hechtsheim)	Gewerbegebiet	446.300	5.532.645	65 dB(A)/ 50 dB(A)
11	Mögliches Wohnhaus (Mainz-Hechtsheim)	Gewerbegebiet	446.381	5.532.102	65 dB(A)/ 50 dB(A)

Bei der Untersuchung von Immissionsaufpunkten an Wohngebäuden ist auf die Möglichkeit von Schallreflexionen zu achten. Schallreflexionen können theoretisch zu einer Verdoppelung der Schallimmission (+ 3 dB(A)) führen. Andererseits wird Schall an Gebäudewänden zum Teil absorbiert. In der Regel ist von einem Absorptionsverlust von 1 dB(A) auszugehen. Hierdurch kann sich im Falle einer Schallreflexion eine Erhöhung des direkten Schallbeitrages um ca. 2,5 dB(A) ergeben. Reflexionen sind daher für die Beurteilung der Immissionen nur an Aufpunkten relevant, die weniger als 2,5 dB(A) unterhalb des dort gültigen Immissionsrichtwerts liegen. Im vorliegenden Fall ist die Möglichkeit der Erhöhung des Beurteilungspegels bedingt durch Schallreflexionen insbesondere aufgrund der überwiegend losen bzw. des Fehlens von Bebauungen im Bereich der Immissionsorte nicht zu erwarten. Darüber hinaus sind aufgrund der jeweiligen Ausrichtungen der Gebäudewände und der relativen Lage zu benach-

barten Gebäuden mit keinen zusätzlichen Erhöhungen der Beurteilungspegel durch Schallreflexionen an den Immissionsorten zu rechnen.

4.3 Vorbelastungen

Emissionsquellen, die eine Lärmvorbelastung an den betrachteten Immissionsorten hervorrufen können, sind in der Schallimmissionsprognose zu berücksichtigen. Im vorliegenden Fall wurden 6 Bestandsanlagen (WEA a-f) und 1 genehmigte Windenergieanlage (WEA g) aus der Standortumgebung in der Schallimmissionsprognose als Vorbelastung berücksichtigt (s. Kapitel 3.3.2). Zusätzlich wurde eine potentielle Vorbelastung im Bereich der Immissionsorte IO 09-11 (mögliche nächtliche Grundbelastung im Gewerbegebiet „Wirtschaftspark Mainz-Süd“: 50 dB(A)) angenommen. Weitere lärmintensive Gewerbebetriebe, deren Emissionen zu einer relevanten Vorbelastung an den maßgeblichen Immissionsorten (IO 01-11) führen, sind nicht bekannt bzw. konnten nicht ermittelt werden. Auch im Rahmen der am 28.04.2017 seitens des Gutachters durchgeführten Vorortbesichtigung waren im Bereich der Immissionsorte subjektiv keine hörbaren Geräusche, die auf eine gewerblich bedingte Lärmvorbelastung hindeuten würde, wahrnehmbar.

5 Schallimmissionsprognose

5.1 Berechnung des Beurteilungspegels

Die Schallausbreitungsberechnung wurde auf Basis der DIN ISO 9613-2 /2/ und einer von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) für hochliegende Schallquellen (> 30 m) empfohlenen vorläufigen Verfahrensanpassung dem so genannten „Interimsverfahren“ (s. /16/, /30/, /31/) durchgeführt.⁹ Abweichend zur bisherigen Verfahrensweise werden die Ausbreitungsberechnungen nun frequenzselektiv auf Basis von Oktavbandspektren der Schalleistungspegel (bisher: Summenpegel) und unter Berücksichtigung einer pauschalen Bodendämpfung (bisher: Alternativverfahren nach Nr. 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 /2/) durchgeführt. Der resultierende Schallimmissionspegel $L_{AT}(DW)$ am Immissionsort wurde hierbei wie folgt berechnet:

$$L_{AT}(DW) = 10 \lg \left(10^{0,1L_{AfT}(63\text{Hz})} + 10^{0,1L_{AfT}(125\text{Hz})} + 10^{0,1L_{AfT}(250\text{Hz})} + 10^{0,1L_{AfT}(500\text{Hz})} + 10^{0,1L_{AfT}(1\text{kHz})} + 10^{0,1L_{AfT}(2\text{kHz})} + 10^{0,1L_{AfT}(4\text{kHz})} + 10^{0,1L_{AfT}(8\text{kHz})} \right)$$

mit

L_{AfT} A-bewerteter Schalldruckpegel der einzelnen Schallquelle bei den Oktavband-Mittenfrequenzen 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz u. 8 kHz

Der A-bewertete Schalldruckpegel $L_{AfT}(DW)$ bei den Oktavband-Mittenfrequenzen jeder einzelnen Schallquelle berechnet sich aus:

$$L_{AfT}(DW) = (L_W + A_f) + D_C - A$$

mit

⁹ Entsprechend Nr. 2 der LAI-Hinweise /16/ wurde das Interimsverfahren auf alle im Rahmen der Schallimmissionsprognose zu berücksichtigenden Windenergieanlagen - d.h. sowohl auf die Neuplanung (Zusatzbelastung) als auch auf die bestehenden bzw. genehmigten Windenergieanlagen (Vorbelastung) - angewandt.

- L_W unbewerteter Oktavband-Schalleistungspegel, wobei der Ausdruck $(L_W + A_f)$ dem A-bewerteten Oktavband-Schalleistungspegel L_{WA} nach IEC 651 entspricht
- A_f genormte A-Bewertung nach IEC 651
- D_C Richtwirkungskorrektur (für eine ungerichtet, ins Freie abstrahlende Quelle ohne Richtwirkung ergibt sich $D_c = 0$ dB)¹⁰
- A Oktavbanddämpfung zwischen Schallquelle und Immissionsort

Die Dämpfung der Schallausbreitung zwischen der Schallquelle und dem Immissionsort, bestimmt sich aus der folgenden Gleichung:

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

mit

$A_{div} = (20 \lg(d / d_0) + 11)$ Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung

$A_{atm} = \alpha_f d / 1000$ frequenzabhängige Dämpfung durch Luftabsorption

$A_{gr} = - 3$ dB Bodendämpfung (aufgrund des negativen Vorzeichens gleichbedeutend einer Erhöhung des Pegels durch Bodenreflexion um 3 dB)²

mit

d Abstand zwischen Quelle und Immissionsort

d_0 Bezugsabstand (= 1 m)

α_f frequenzabhängiger Absorptionskoeffizient der Luft bei einer relativen Luftfeuchte von 70 % und einer Lufttemperatur von 10 °C

Mittelfrequenz (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
α_f (dB/km)	0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,8	117,0

A_{bar} Dämpfung aufgrund der Abschirmung durch ein Hindernis (hier: $A_{bar} = 0$ dB)

A_{misc} Dämpfung aufgrund weiterer Effekte (hier: $A_{misc} = 0$ dB)

¹⁰ Die programmtechnische Umsetzung (Simulationssoftware WindPRO – Modul Decibel /19/) zur Berücksichtigung der Bodenreflexion mit einer Erhöhung des Pegels in Höhe von 3 dB erfolgt hier über den mathematisch äquivalenten Ansatz mit $A_{gr} = 0$ dB und $D_c = 3$ dB (s. /32/ sowie Kapitel „Prognosemodell“ in /17/).

Eine zusätzliche Dämpfung durch hindernisbedingte Abschirmungen (z. B. Gebäude) sowie die Berücksichtigung weiterer schalldämpfender Effekte wie z. B. Bewuchs wurde im vorliegenden Fall aufgrund der Prognosekonservativität ($A_{bar} = A_{misc} = 0$ dB) vernachlässigt.

Beim Vorhandensein mehrerer Schallquellen überlagern sich die einzelnen Schalldruckpegel entsprechend ihrer Abstände zum betrachteten Immissionsort. Der Beurteilungspegel am Immissionsort ergibt sich dann wie folgt:

$$L_{AT}(LT) = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_{ATi} - C_{met} + K_{Ti} + K_{Ii})}$$

mit

$L_{AT}(LT)$	Beurteilungspegel am Immissionsort
L_{ATi}	Schallimmissionspegel am Immissionsort der Schallquelle i
K_{Ti}	Zuschlag für Tonhaltigkeit einer Schallquelle
K_{Ii}	Zuschlag für die Impulshaltigkeit einer Schallquelle
C_{met}	Meteorologische Korrektur (hier nach /30/: $C_{met} = 0$ dB, vgl. /22/)
n	Gesamtanzahl der Schallquellen

Die Bewertung der Zuschläge für Ton- und Impulshaltigkeit sind den Kapiteln 5.1.1 und 5.1.2 zu entnehmen.

5.1.1 Tonhaltigkeit

Als Quellen für tonhaltige Geräusche kommen in erster Linie Getriebe und Generatoren in Frage. Tonhaltigkeiten im Anlagengeräusch sollten konstruktiv vermieden bzw. auf ein Minimum reduziert werden. Orientiert an der Tonhaltigkeit im Nahbereich K_{TN} gilt für den Fernbereich (Entfernungen über 300 m) nach den LAI-Hinweisen /16/ folgender Tonzuschlag K_T :

K_T :

$$K_T = 0 \text{ dB für } 0 \leq K_{TN} \leq 2 \text{ dB}$$

Windenergieanlagen die im Nahbereich höhere tonhaltige Geräuschemissionen hervorrufen, entsprechen nicht dem aktuellen Stand der Technik. Entsprechend den Datenblattangaben zur Schallemission (s. Anhang) wurde die Tonhaltigkeit im Nahbereich mit $K_{TN} \leq 1$ dB angegeben, so dass für den untersuchten Anlagentyp GE 5.3-158 – 5,3 MW keine Tonhaltigkeitszuschläge für den Fernbereich ($K_T = 0$) zu berücksichtigen waren (vgl. Kapitel 3.3.1).

5.1.2 Impulshaltigkeit

Den Datenblattangaben zur Schallemission (s. Anhang) waren keine Angaben zur Impulshaltigkeit zu entnehmen. Es wurde für die vorliegende Schallimmissionsprognose davon ausgegangen, dass für den untersuchten Anlagentyp GE 5.3-158 – 5,3 MW über den gesamten Leistungsbereich impulshaltige Geräusche vermieden werden können. Impulshaltigkeitszuschläge für den Fernbereich ($K_I = 0$) wurden daher nicht angewandt (vgl. Kapitel 3.3.1).

5.1.3 Infraschall

Tieffrequente Geräusche unterhalb von 20 Hz werden als Infraschall bezeichnet. Nach Untersuchungen der Infraschallwirkung auf den Menschen (z. B. /9/, /10/, /23/, /24/) erwies sich Infraschall unterhalb der Wahrnehmungsschwelle (frequenzabhängige Schalldruckpegel im Bereich von ca. 70-100 dB) als unschädlich. Des Weiteren konnte anhand von mehreren Messungen (z. B. /23/, /26/, /27/, /29/) gezeigt werden, dass von Windenergieanlagen emissionsseitig Infraschall ausgeht, dieser sich jedoch immissionsseitig deutlich unterhalb der Wahrnehmungsschwelle des menschlichen Gehörs befindet.

5.2 Ergebnisse

5.2.1 Zusatzbelastung (Nachtbetrieb 22.00-6.00 Uhr)

Der Beurteilungspegel der Zusatzbelastung an den Immissionsorten entspricht der Belastung durch die am Standort „Mainz-Hechtsheim II“ geplante Windenergieanlage (WEA 05, s. Kapitel 3.3.1). Tabelle 6 zeigt die Ergebnisse der Schallimmissionsprognose nach DIN ISO 9613-2 /2/ unter Anwendung des Interimsverfahrens /16/, /30/, /31/ (90 %-Vertrauensbereichsgrenzen $L_{O,Zusatzbelastung}$). Detaillierergebnisse (Teilimmissionspegel „ L_p “) sind Kapitel 6, die Isophonenkarte der Zusatzbelastung (Simulationssoftware WindPRO – Modul Decibel /19/) dem Anhang zu entnehmen.

Tabelle 6: Zusatzbelastung.

IO	Ortsbezeichnung	Richtwert (nachts)	Zusatzbelastung ($L_{O,Zusatzbelastung}$) ^{*)}	Zusatzbelastung ($L_{O,Zusatzbelastung}$) ^{**)}	Abstand Richtwert ^{***)}
01	Mögliches Wohnhaus (Mainz - Ebersheim)	40 dB(A)	22,5 dB(A)	23 dB(A)	- 17 dB(A)
02	Steinritsch 10 (Klein-Winternheim)	40 dB(A)	31,3 dB(A)	31 dB(A)	- 9 dB(A)
03	Klein-Winternheimer Str. 19 (Mainz-Marienborn)	35 dB(A)	31,6 dB(A)	32 dB(A)	- 3 dB(A)
04	Altkönigstr. 70 (Mainz-Marienborn)	40 dB(A)	33,5 dB(A)	34 dB(A)	- 6 dB(A)
05	Hinter dem Chaussee-Haus (Mainz-Marienborn)	45 dB(A)	36,2 dB(A)	36 dB(A)	- 9 dB(A)
06	Adam-Opel-Str. 5 (Mainz - Hechtsheim)	50 dB(A)	37,1 dB(A)	37 dB(A)	- 13 dB(A)
07	Am Weidezehnten (Mainz-Hechtsheim)	40 dB(A)	30,0 dB(A)	30 dB(A)	- 10 dB(A)
08	Baumschule Fuchs (Mainz-Hechtsheim)	45 dB(A)	31,9 dB(A)	32 dB(A)	- 13 dB(A)
09	Mögliches Wohnhaus (Mainz-Hechtsheim)	50 dB(A)	41,9 dB(A)	42 dB(A)	- 8 dB(A)
10	Mögliches Wohnhaus (Mainz-Hechtsheim)	50 dB(A)	38,6 dB(A)	39 dB(A)	- 11 dB(A)
11	Mögliches Wohnhaus (Mainz-Hechtsheim)	50 dB(A)	33,6 dB(A)	34 dB(A)	- 16 dB(A)

^{*)} Obere (90 %-)Vertrauensbereichsgrenze – Prognosewert (n. DIN 1333 auf eine Nachkommastelle gerundet).

^{**)} Obere (90 %-)Vertrauensbereichsgrenze – ganzzahlig gerundeter Wert (n. DIN 1333, s. /16/ u. /21/).

^{***)} „+“ : Richtwertüberschreitung, „-“: Richtwertunterschreitung.

Hinsichtlich der Zusatzbelastung ergeben sich keine Nutzungskonflikte. Die nach TA-Lärm gültigen nächtlichen Immissionsrichtwerte werden an allen Immissionsorten deutlich unterschritten. Mit Ausnahme des Immissionsortes IO 03 ist die Zusatzbelastung gemäß Nr. 3.2.1 Absatz 2 der TA-Lärm /1/ als irrelevant (Unterschreitung des Immissionsrichtwertes ≥ 6 dB(A)) zu bezeichnen.

5.2.2 Vorbelastung (Nachtbetrieb 22.00-6.00 Uhr)

Entsprechend den Ausführungen der Kapitel 3.3.2 und 4.3 wurde für die Immissionsprognose eine Vorbelastung durch die Windenergieanlagen WEA a-g berücksichtigt. Die Tabelle 7a zeigt die Ergebnisse der Schallimmissionsprognose nach DIN ISO 9613-2 /2/ unter Anwendung des Interimsverfahrens /16/, /30/, /31/ (90 %-Vertrauensbereichsgrenzen $L_{O,Vorbelastung}$) ohne die Berücksichtigung einer möglichen (nächtlichen) Grundbelastung von 50 dB(A) an den Immissionsorten IO 09-11. Detaillierergebnisse (Teilimmissionspegel „ L_p “) sind Kapitel 6, die Isophonenkarte der Vorbelastung (Simulationssoftware WindPRO – Modul Decibel /19/) dem Anhang zu entnehmen.

Tabelle 7a: Vorbelastung – ohne Grundbelastung 50 dB(A) an den Immissionsorten IO 09-11.

IO	Ortsbezeichnung	Richtwert (nachts)	Vorbelastung ($L_{O,Vorbelastung}$) ^{*)}	Vorbelastung ($L_{O,Vorbelastung}$) ^{**)}	Abstand Richtwert ^{***)}
01	Mögliches Wohnhaus (Mainz - Ebersheim)	40 dB(A)	34,3 dB(A)	34 dB(A)	- 6 dB(A)
02	Steinritsch 10 (Klein-Winternheim)	40 dB(A)	40,2 dB(A)	40 dB(A)	0 dB(A)
03	Klein-Winternheimer Str. 19 (Mainz-Marienborn)	35 dB(A)	33,3 dB(A)	33 dB(A)	- 2 dB(A)
04	Altkönigstr. 70 (Mainz-Marienborn)	40 dB(A)	33,9 dB(A)	34 dB(A)	- 6 dB(A)
05	Hinter dem Chaussee-Haus (Mainz-Marienborn)	45 dB(A)	34,8 dB(A)	35 dB(A)	- 10 dB(A)
06	Adam-Opel-Str. 5 (Mainz - Hechtsheim)	50 dB(A)	35,4 dB(A)	35 dB(A)	- 15 dB(A)
07	Am Weidezehnten (Mainz-Hechtsheim)	40 dB(A)	32,5 dB(A)	33 dB(A)	- 7 dB(A)
08	Baumschule Fuchs (Mainz-Hechtsheim)	45 dB(A)	36,4 dB(A)	36 dB(A)	- 9 dB(A)
09	Mögliches Wohnhaus (Mainz-Hechtsheim)	50 dB(A)	42,8 dB(A)	43 dB(A)	- 7 dB(A)
10	Mögliches Wohnhaus (Mainz-Hechtsheim)	50 dB(A)	45,1 dB(A)	45 dB(A)	- 5 dB(A)
11	Mögliches Wohnhaus (Mainz-Hechtsheim)	50 dB(A)	44,8 dB(A)	45 dB(A)	- 5 dB(A)

*) Obere (90 %-)Vertrauensbereichsgrenze – Prognosewert (n. DIN 1333 auf eine Nachkommastelle gerundet).

**) Obere (90 %-)Vertrauensbereichsgrenze – ganzzahlig gerundeter Wert (n. DIN 1333, s. /16/ u. /21/).

***) „+“ : Richtwertüberschreitung, „-“ : Richtwertunterschreitung.

Ohne die Berücksichtigung einer möglichen (nächtlichen) Grundbelastung von 50 dB(A) an den Immissionsorten IO 09-11 kann die Vorbelastung die nach TA-Lärm gültigen nächtlichen Immissionsrichtwerte einhalten bzw. unterschreiten. Unter zusätzlicher Berücksichtigung einer möglichen (nächtlichen) Grundbelastung von 50 dB(A) an den Immissionsorten IO 09-11 ergeben sich die in der Tabelle 7b dargestellten Ergebnisse.

Tabelle 7b: Vorbelastung – mit Grundbelastung 50 dB(A) an den Immissionsorten IO 09-11.

IO	Ortsbezeichnung	Richtwert (nachts)	Vorbelastung ($L_{O,Vorbelastung}$) ^{*)}	Vorbelastung ($L_{O,Vorbelastung}$) ^{**)}	Abstand Richtwert ^{***)}
01	Mögliches Wohnhaus (Mainz - Ebersheim)	40 dB(A)	34,3 dB(A)	34 dB(A)	- 6 dB(A)
02	Steinritsch 10 (Klein-Winternheim)	40 dB(A)	40,2 dB(A)	40 dB(A)	0 dB(A)
03	Klein-Winternheimer Str. 19 (Mainz-Marienborn)	35 dB(A)	33,3 dB(A)	33 dB(A)	- 2 dB(A)
04	Altkönigstr. 70 (Mainz-Marienborn)	40 dB(A)	33,9 dB(A)	34 dB(A)	- 6 dB(A)
05	Hinter dem Chaussee-Haus (Mainz-Marienborn)	45 dB(A)	34,8 dB(A)	35 dB(A)	- 10 dB(A)
06	Adam-Opel-Str. 5 (Mainz - Hechtsheim)	50 dB(A)	35,4 dB(A)	35 dB(A)	- 15 dB(A)
07	Am Weidezehnten (Mainz-Hechtsheim)	40 dB(A)	32,5 dB(A)	33 dB(A)	- 7 dB(A)
08	Baumschule Fuchs (Mainz-Hechtsheim)	45 dB(A)	36,4 dB(A)	36 dB(A)	- 9 dB(A)
09	Mögliches Wohnhaus (Mainz-Hechtsheim)	50 dB(A)	50,8 dB(A)	51 dB(A)	+ 1 dB(A)
10	Mögliches Wohnhaus (Mainz-Hechtsheim)	50 dB(A)	51,2 dB(A)	51 dB(A)	+ 1 dB(A)
11	Mögliches Wohnhaus (Mainz-Hechtsheim)	50 dB(A)	51,1 dB(A)	51 dB(A)	+ 1 dB(A)

^{*)} Obere (90 %-)Vertrauensbereichsgrenze – Prognosewert (n. DIN 1333 auf eine Nachkommastelle gerundet).

^{**)} Obere (90 %-)Vertrauensbereichsgrenze – ganzzahlig gerundeter Wert (n. DIN 1333, s. /16/ u. /21/).

^{***)} „+“ : Richtwertüberschreitung, „-“: Richtwertunterschreitung.

Bei Berücksichtigung einer möglichen (nächtlichen) Grundbelastung von 50 dB(A) im Gewerbegebiet „Wirtschaftspark Mainz-Süd“ kann die Vorbelastung mit Ausnahme der Immissionsorte IO 09-11 (Überschreitung des nächtlichen Immissionsrichtwertes von jeweils 1 dB(A)) die nach TA-Lärm gültigen nächtlichen Immissionsrichtwerte einhalten bzw. unterschreiten.

5.2.3 Gesamtbelastung (Nachtbetrieb 22.00-6.00 Uhr)

Die Gesamtbelastung an den Immissionsorten ergibt sich aus der Zusatz- (WEA 05, s. Kapitel 5.2.1) und der Vorbelastung (WEA a-g, s. Kapitel 5.2.2). Tabelle 8a zeigt die Ergebnisse der Schallimmissionsprognose nach DIN ISO 9613-2 /2/ unter Anwendung des Interimsverfahrens /16/, /30/, /31/ (90 %-Vertrauensbereichsgrenzen $L_{O,Gesamtbelastung}$) ohne die Berücksichtigung einer möglichen (nächtlichen) Grundbelastung von 50 dB(A) an den Immissionsorten IO 09-11. Detailergebnisse (Teilimmissionspegel „ L_p “) sind Kapitel 6, die Isophonenkarte der Gesamtbelastung (Simulationssoftware WindPRO – Modul Decibel /19/) dem Anhang zu entnehmen.

Tabelle 8a: Gesamtbelastung – ohne Grundbelastung 50 dB(A) an den Immissionsorten IO 09-11.

IO	Ortsbezeichnung	Richtwert (nachts)	Gesamtbelastung ($L_{O,Gesamtbelastung}$) ^{*)}	Gesamtbelastung ($L_{O,Gesamtbelastung}$) ^{**)}	Abstand Richtwert ^{***)}
01	Mögliches Wohnhaus (Mainz - Ebersheim)	40 dB(A)	34,6 dB(A)	35 dB(A)	- 5 dB(A)
02	Steinritsch 10 (Klein-Winternheim)	40 dB(A)	40,8 dB(A)	41 dB(A)	+ 1 dB(A)
03	Klein-Winternheimer Str. 19 (Mainz-Marienborn)	35 dB(A)	35,5 dB(A)	36 dB(A)	+ 1 dB(A)
04	Altkönigstr. 70 (Mainz-Marienborn)	40 dB(A)	36,7 dB(A)	37 dB(A)	- 3 dB(A)
05	Hinter dem Chaussee-Haus (Mainz-Marienborn)	45 dB(A)	38,6 dB(A)	39 dB(A)	- 6 dB(A)
06	Adam-Opel-Str. 5 (Mainz - Hechtsheim)	50 dB(A)	39,3 dB(A)	39 dB(A)	- 11 dB(A)
07	Am Weidezehnten (Mainz-Hechtsheim)	40 dB(A)	34,4 dB(A)	34 dB(A)	- 6 dB(A)
08	Baumschule Fuchs (Mainz-Hechtsheim)	45 dB(A)	37,7 dB(A)	38 dB(A)	- 7 dB(A)
09	Mögliches Wohnhaus (Mainz-Hechtsheim)	50 dB(A)	45,4 dB(A)	45 dB(A)	- 5 dB(A)
10	Mögliches Wohnhaus (Mainz-Hechtsheim)	50 dB(A)	45,9 dB(A)	46 dB(A)	- 4 dB(A)
11	Mögliches Wohnhaus (Mainz-Hechtsheim)	50 dB(A)	45,1 dB(A)	45 dB(A)	- 5 dB(A)

*) Obere (90 %-)Vertrauensbereichsgrenze – Prognosewert (n. DIN 1333 auf eine Nachkommastelle gerundet).

**) Obere (90 %-)Vertrauensbereichsgrenze – ganzzahlig gerundeter Wert (n. DIN 1333, s. /16/ u. /21/).

***) „+“ : Richtwertüberschreitung, „-“: Richtwertunterschreitung.

Ohne die Berücksichtigung einer möglichen (nächtlichen) Grundbelastung von 50 dB(A) an den Immissionsorten IO 09-11 kann die Gesamtbelastung mit Ausnahme der Immissionsorte

IO 02-03 (Überschreitung des nächtlichen Immissionsrichtwertes von jeweils 1 dB(A)) die nach TA-Lärm gültigen nächtlichen Immissionsrichtwerte unterschreiten. Unter zusätzlicher Berücksichtigung einer möglichen (nächtlichen) Grundbelastung von 50 dB(A) an den Immissionsorten IO 09-11 ergeben sich die in der Tabelle 8b dargestellten Ergebnisse.

Tabelle 8b: Gesamtbelastung – mit Grundbelastung 50 dB(A) an den Immissionsorten IO 09-11.

IO	Ortsbezeichnung	Richtwert (nachts)	Gesamtbelastung ^{*)} ($L_{O,Gesamtbelastung}$)	Gesamtbelastung ^{**)} ($L_{O,Gesamtbelastung}$)	Abstand Richtwert ^{***)}
01	Mögliches Wohnhaus (Mainz - Ebersheim)	40 dB(A)	34,6 dB(A)	35 dB(A)	- 5 dB(A)
02	Steinritsch 10 (Klein-Winternheim)	40 dB(A)	40,8 dB(A)	41 dB(A)	+ 1 dB(A)
03	Klein-Winternheimer Str. 19 (Mainz-Marienborn)	35 dB(A)	35,5 dB(A)	36 dB(A)	+ 1 dB(A)
04	Altkönigstr. 70 (Mainz-Marienborn)	40 dB(A)	36,7 dB(A)	37 dB(A)	- 3 dB(A)
05	Hinter dem Chaussee-Haus (Mainz-Marienborn)	45 dB(A)	38,6 dB(A)	39 dB(A)	- 6 dB(A)
06	Adam-Opel-Str. 5 (Mainz - Hechtsheim)	50 dB(A)	39,3 dB(A)	39 dB(A)	- 11 dB(A)
07	Am Weidezehnten (Mainz-Hechtsheim)	40 dB(A)	34,4 dB(A)	34 dB(A)	- 6 dB(A)
08	Baumschule Fuchs (Mainz-Hechtsheim)	45 dB(A)	37,7 dB(A)	38 dB(A)	- 7 dB(A)
09	Mögliches Wohnhaus (Mainz-Hechtsheim)	50 dB(A)	51,3 dB(A)	51 dB(A)	+ 1 dB(A)
10	Mögliches Wohnhaus (Mainz-Hechtsheim)	50 dB(A)	51,4 dB(A)	51 dB(A)	+ 1 dB(A)
11	Mögliches Wohnhaus (Mainz-Hechtsheim)	50 dB(A)	51,2 dB(A)	51 dB(A)	+ 1 dB(A)

^{*)} Obere (90 %-)Vertrauensbereichsgrenze – Prognosewert (n. DIN 1333 auf eine Nachkommastelle gerundet).

^{**)} Obere (90 %-)Vertrauensbereichsgrenze – ganzzahlig gerundeter Wert (n. DIN 1333, s. /16/ u. /21/).

^{***)} „+“ : Richtwertüberschreitung, „-“: Richtwertunterschreitung.

Bei Berücksichtigung einer möglichen (nächtlichen) Grundbelastung von 50 dB(A) an den Immissionsorten IO 09-11 kann die Gesamtbelastung mit Ausnahme der Immissionsorte IO 02-03 und IO 09-11 (Überschreitung des nächtlichen Immissionsrichtwertes von jeweils 1 dB(A)) die nach TA-Lärm gültigen nächtlichen Immissionsrichtwerte unterschreiten (s. Kapitel „Zusammenfassung und Bewertung“).

6 Qualität der schalltechnischen Prognose

Nach Abschnitt A 2.6 der TA-Lärm /1/ ist eine Aussage bzgl. der Prognoseunsicherheit bzw. der Qualität der Ergebnisse zu treffen. Die Bestimmung der Prognosequalität wurde unter Berücksichtigung der Hinweise für die Beurteilung der Zulässigkeit der Errichtung von Windenergieanlagen in Rheinland-Pfalz (Rundschreiben Windenergie) /28/ und der „Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA)“ der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) /16/ zur Sicherstellung der Nicht-Überschreitung der Immissionsrichtwerte (Berechnung der oberen 90 %-Vertrauensbereichsgrenzen „ L_O “) durchgeführt. Falls Vermessungen des Schalleistungspegels vorliegen, kann die Prognose- bzw. Gesamtunsicherheit (σ_{ges}) zur Bestimmung der oberen (90 %-) Vertrauensbereichsgrenzen in Anlehnung an /16/ (s.a. /12/, /13/, /14/, /15/, /17/ u. /18/) wie folgt bestimmt werden:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{P_{rog}}^2}$$

wobei

$\sigma_R = 0,5$ dB Standardwert bei Vermessungen nach FGW-Richtlinie /4/ bzw. DIN 61400-11 /8/

σ_P Unsicherheit bei Schalleistungspegelvermessungen durch Serienstreuung
= Standardabweichung (s) bei einer Mehrfachvermessung des Schalleistungspegels (s. /11/)
= 1,2 dB bei einer Einfachvermessung des Schalleistungspegels

$\sigma_{P_{rog}} = 1$ dB Unsicherheit des Prognosemodells

Mit Hilfe der Gesamtunsicherheit kann die obere 90 %-Vertrauensbereichsgrenze der prognostizierten Immission durch einen Zuschlag abgeschätzt werden, der wie folgt zu berechnen ist:

$$L_O = L_{AT} + 1,28 \sigma_{ges} \text{ dB(A)}, \text{ mit } L_{AT}: \text{Prognosewert am Immissionsort.}$$

In Anlehnung an /17/ bzw. /18/ wurde die obere Vertrauensbereichsgrenze bereits emissionsseitig durch Addition zum anlagenspezifischen Oktavband-Schalleistungspegel (s. Projektbericht „DECIBEL - Assumptions for noise calculation“ im Anhang) in die Prognose miteinbezogen.

Der Richtwert nach TA-Lärm gilt als eingehalten, wenn folgendes Kriterium erfüllt ist:

$L_o \leq IRW$, mit IRW : Immissionsrichtwert.

Die Tabellen 9a und 9b stellen noch einmal detailliert (Angabe der Teilimmissionspegel L_p , vgl. Detailergebnisse im Anhang) die Prognoseergebnisse – mit und ohne Berücksichtigung einer möglichen nächtlichen Grundbelastung von 50 dB(A) an den Immissionsorten IO 09-11 – dar.

Tabelle 9a: Prognoseergebnisse in dB(A) (Nachtbetrieb 22.00-6.00 Uhr) – ohne Grundbelastung 50 dB(A) an den Immissionsorten IO 09-11.

		► IO										
WEA ▼		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
05	$L_{pWEA\ 05}$	22,5	31,3	31,6	33,5	36,2	37,1	30,0	31,9	41,9	38,6	33,6
	$L_{O,Zusatzbelastung\ WEA\ 05}^{*)}$	22,5	31,3	31,6	33,5	36,2	37,1	30,0	31,9	41,9	38,6	33,6
a	$L_{pWEA\ a}$	23,5	33,3	26,8	27,6	28,5	28,1	24,2	27,5	34,5	35,1	33,4
b	$L_{pWEA\ b}$	24,9	34,0	25,5	26,0	26,6	26,2	23,0	26,4	32,1	33,2	33,1
c	$L_{pWEA\ c}$	25,5	31,5	24,7	25,3	26,1	26,7	23,8	27,7	33,4	35,3	35,9
d	$L_{pWEA\ d}$	26,2	29,5	23,7	24,4	25,4	26,7	24,4	28,9	34,0	36,7	39,2
e	$L_{pWEA\ e}$	24,1	26,5	19,9	20,5	21,3	22,3	20,2	24,5	28,8	31,1	34,1
f	$L_{pWEA\ f}$	29,4	33,7	25,0	25,3	25,7	25,7	23,4	27,0	31,0	32,4	34,1
g	$L_{pWEA\ g}$	24,3	29,5	25,3	26,3	27,7	29,7	26,6	31,0	39,1	42,0	39,3
	$L_{O,Vorbelastung\ WEA\ a-g}^{*)}$	34,3	40,2	33,3	33,9	34,8	35,4	32,5	36,4	42,8	45,1	44,8
	$L_{O,Gesamtbelastung}^{*)}$	34,6	40,8	35,5	36,7	38,6	39,3	34,4	37,7	45,4	45,9	45,1
	$L_{O,Gesamtbelastung}^{**)}$	35	41	36	37	39	39	34	38	45	46	45
	IRW – nachts	40	40	35	40	45	50	40	45	50	50	50
	Abstand^{***)}											
	IRW- nachts	- 5	+ 1	+ 1	- 3	- 6	- 11	- 6	- 7	- 5	- 4	- 5

*) Obere (90 %-)Vertrauensbereichsgrenze – Prognosewert (n. DIN 1333 auf eine Nachkommastelle gerundet).

***) Obere (90 %-)Vertrauensbereichsgrenze – ganzzahlig gerundeter Wert (n. DIN 1333, s. /16/ u. /21/).

***) „+“ : Richtwertüberschreitung, „-“: Richtwertunterschreitung.

Tabelle 9b: Prognoseergebnisse in dB(A) (Nachtbetrieb 22.00-6.00 Uhr) – mit Grundbelastung 50 dB(A) an den Immissionsorten IO 09-11.

		► IO										
WEA ▼		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
05	$L_{pWEA\ 05}$	22,5	31,3	31,6	33,5	36,2	37,1	30,0	31,9	41,9	38,6	33,6
	$L_{O,Zusatzbelastung\ WEA\ 05\ *)}$	22,5	31,3	31,6	33,5	36,2	37,1	30,0	31,9	41,9	38,6	33,6
a	$L_{pWEA\ a}$	23,5	33,3	26,8	27,6	28,5	28,1	24,2	27,5	34,5	35,1	33,4
b	$L_{pWEA\ b}$	24,9	34,0	25,5	26,0	26,6	26,2	23,0	26,4	32,1	33,2	33,1
c	$L_{pWEA\ c}$	25,5	31,5	24,7	25,3	26,1	26,7	23,8	27,7	33,4	35,3	35,9
d	$L_{pWEA\ d}$	26,2	29,5	23,7	24,4	25,4	26,7	24,4	28,9	34,0	36,7	39,2
e	$L_{pWEA\ e}$	24,1	26,5	19,9	20,5	21,3	22,3	20,2	24,5	28,8	31,1	34,1
f	$L_{pWEA\ f}$	29,4	33,7	25,0	25,3	25,7	25,7	23,4	27,0	31,0	32,4	34,1
g	$L_{pWEA\ g}$	24,3	29,5	25,3	26,3	27,7	29,7	26,6	31,0	39,1	42,0	39,3
	$L_{O,Vorbelastung\ WEA\ a-g}$	34,3	40,2	33,3	33,9	34,8	35,4	32,5	36,4	42,8	45,1	44,8
	$L_{O,\ pot.\ Vorbelastung\ IO\ 09-11}$	-	-	-	-	-	-	-	-	50,0	50,0	50,0
	$L_{O,Vorbelastung-total\ *)}$	34,3	40,2	33,3	33,9	34,8	35,4	32,5	36,4	50,8	51,2	51,1
	$L_{O,Gesamtbelastung\ *)}$	34,6	40,8	35,5	36,7	38,6	39,3	34,4	37,7	51,3	51,4	51,2
	$L_{O,Gesamtbelastung\ **)}$	35	41	36	37	39	39	34	38	51	51	51
	IRW – nachts	40	40	35	40	45	50	40	45	50	50	50
	Abstand^{***)}											
	IRW- nachts	- 5	+ 1	+ 1	- 3	- 6	- 11	- 6	- 7	+ 1	+ 1	+ 1

*) Obere (90 %-)Vertrauensbereichsgrenze – Prognosewert (n. DIN 1333 auf eine Nachkommastelle gerundet).

**) Obere (90 %-)Vertrauensbereichsgrenze – ganzzahlig gerundeter Wert (n. DIN 1333, s. /16/ u. /21/).

***) „+“ : Richtwertüberschreitung, „-“: Richtwertunterschreitung.

7 Literaturverzeichnis

- /1/ TA Lärm: Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum BundesImmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm), Gemeinsames Ministerialblatt der Bundesregierung (GMBI Heft Nr. 25/1998 S. 503), August 1998.
- /2/ DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Allgemeines Berechnungsverfahren.
- /3/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 76 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474).
- /4/ FGW-Richtlinie - Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Rev. 18, 01.02.2008. Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V.
- /5/ BauNVO (Baunutzungsverordnung): Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke vom 23. Januar 1990 (BGBl. I 1990 S. 132), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 11. Juni 2013 (BGBl. I S. 1548).
- /6/ Amtliche Topografische Karte 1:25.000 der Landesvermessungsämter. Hessen/Rheinland-Pfalz: ISBN-13: 4260160782826.
- /7/ Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), Mission overview, J. Telecom. (Frequenz), v. 55, p. 75-79, 2001.
- /8/ DIN EN 61400-11. Windenergieanlagen - Teil 11: Schallmessverfahren, September 2013.
- /9/ Infraschallwirkungen auf den Menschen, H. Ising, B. Markert, F. Shenoda, C. Schwarze, Bundesminister für Forschung und Technologie, VDI Verlag, 1982.
- /10/ Keine Gefahr durch Infraschall, A. Buhmann, In: Neue Energie 1/98.
- /11/ DIN EN 50376: Angabe des Schalleistungspegels und der Tonhaltigkeitswerte bei Windenergieanlagen, Ausgabe 2001-11.
- /12/ Probst, W., Donner, U., 2002: Die Unsicherheit des Beurteilungspegels bei der Immissionsprognose. Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Nr. 3.
- /13/ Piorr, D.; 2001: Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschimmissionswerten mittels Prognose. Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Nr. 5.
- /14/ Kötter, J., Kühner, D.; 2000: TA Lärm '98 Erläuterungen/Kommentare. Immissionsschutz: Zeitschrift für Luftreinhaltung, Lärmschutz, Anlagensicherheit, Abfallverwertung und Energienutzung, Nr. 2, 5. Jahrgang, Juni 2000.

- /15/ Vogelsang, B. M.; 2002: TA-Lärm oder wer muss eigentlich wem wie was sicher nachweisen? DAGA 2002, S. 298-299.
- /16/ Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI): Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA). Überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016, Stand 30.06.2016.
- /17/ Agatz, M.: Windenergiehandbuch. 13. Ausgabe, Dezember 2016.
- /18/ Agatz, M.: Windenergiehandbuch. 14. Ausgabe, Dezember 2017.
- /19/ WindPRO – Module Decibel (vers. 2.7). EMD International A/S, Aalborg, Denmark. <http://www.emd.dk/windpro/windpro-modules/environment-modules/decibel/>
- /20/ GE Renewable Energy: Technische Dokumentation Windenergieanlagen 5.3-158 – 50 Hz. Schallleistung Normalbetrieb gemäß FGW inkl. Terz- und Oktavbandspektren. Bericht-Nr.: Noise_Emission-NO_5.3-158-50Hz_FGW_GE_r01.docx, 12.03.2018.
- /21/ Empfehlungen des Länderausschusses für Immissionsschutz der 101. Sitzung, 9.-11. Mai 2001.
- /22/ Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW): Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung c_{met} gemäß DIN ISO 9613-2. 23.11.2011. <http://www.lanuv.nrw.de/geraeusche/gesetze.htm>
- /23/ LUA 2002: Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen: Windenergieanlagen und Immissionsschutz – Materialien Nr. 63, Essen 2002.
- /24/ American Wind Energy Association (AWEA): Wind Turbine Sound and Health Effects. An Expert Panel Review, December 2009.
- /25/ DIN 18005-1 Beiblatt 1, Ausgabe 1987-05: Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung.
- /26/ Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (LfU): Langzeit-Geräuschimmissionsmessung an einer 1 MW-Windenergieanlage Nordex N54 in Wiggensbach bei Kempten (Bayern), Januar 2000.
- /27/ Kötter Consulting Engineers: Schalltechnischer Bericht Nr. 27257-1.006 über die Ermittlung und Beurteilung der anlagenbezogenen Geräuschimmissionen der Windenergieanlagen im Windpark Hohen Pritz, 26.05.2010. Auftraggeber: Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG).
- /28/ Gemeinsames Rundschreiben des Ministeriums für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung, des Ministeriums der Finanzen, des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten und des Ministeriums des Inneren, für Sport und Infrastruktur Rheinland-Pfalz vom 28.05.2013: Hinweise für die Beurteilung der Zulässigkeit der Errichtung von Windenergieanlagen in Rheinland-Pfalz (Rundschreiben Windenergie).

- /29/ Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW, Hrsg.): Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen. Bericht über Ergebnisse des Messprojektes 2013-2015. Auftraggeber: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Referat 46 (vormals Referat 42). Stand: Februar 2016.
- /30/ Unterausschuss NA 001-02-03-19 UA "Schallausbreitung im Freien": Dokumentation zur Schallausbreitung. Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschemissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1.
- /31/ WindPRO - Module Decibel: Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschemissionen von Windkraftanlagen. Anwendung des Interimsverfahren in WindPRO, 25.10.2017. <http://help.emd.dk/mediawiki/index.php?title=Interimsverfahren>

Anhang

- Lageplan
- Übersicht Immissionsorte
- Schallemission GE 5.3-158 – 5,3 MW
- Zusatzbelastung WEA 05 – Tagbetrieb (Isophonenkarte, Haupt- u. Detailergebnisse, Annahmen/Oktavband-Schalleistungspegel WindPRO – Decibel)
- Zusatzbelastung WEA 05 – Nachtbetrieb (Isophonenkarten, Haupt- u. Detailergebnisse, Annahmen/Oktavband-Schalleistungspegel WindPRO – Decibel)
- Vorbelastung WEA a-g – Nachtbetrieb (Isophonenkarten, Haupt- u. Detailergebnisse, Annahmen/Oktavband-Schalleistungspegel WindPRO – Decibel)
- Gesamtbelastung WEA a-g u. WEA 05 (Isophonenkarten, Haupt- u. Detailergebnisse, Annahmen/Oktavband-Schalleistungspegel WindPRO – Decibel)

Lageplan



OBJECTID	Standort	Park ID	Darstellung	Hersteller	Typ	ID	Abstandsradius	Rotorradius	Gesamthöhe	X ETRS32	Y ETRS32
36471	Mz-Hechtsheim II	WEA 05	Nur in Detailsicht	GE Wind	GE 5.3-158	36471	131.17	79	240	445732	5533267

Position WEA 05 (UTM-Koordinaten Zone: 32, Datum: ETRS89) nach Angaben des Auftraggebers v. 26.03.2018.

Übersicht Immissionsorte



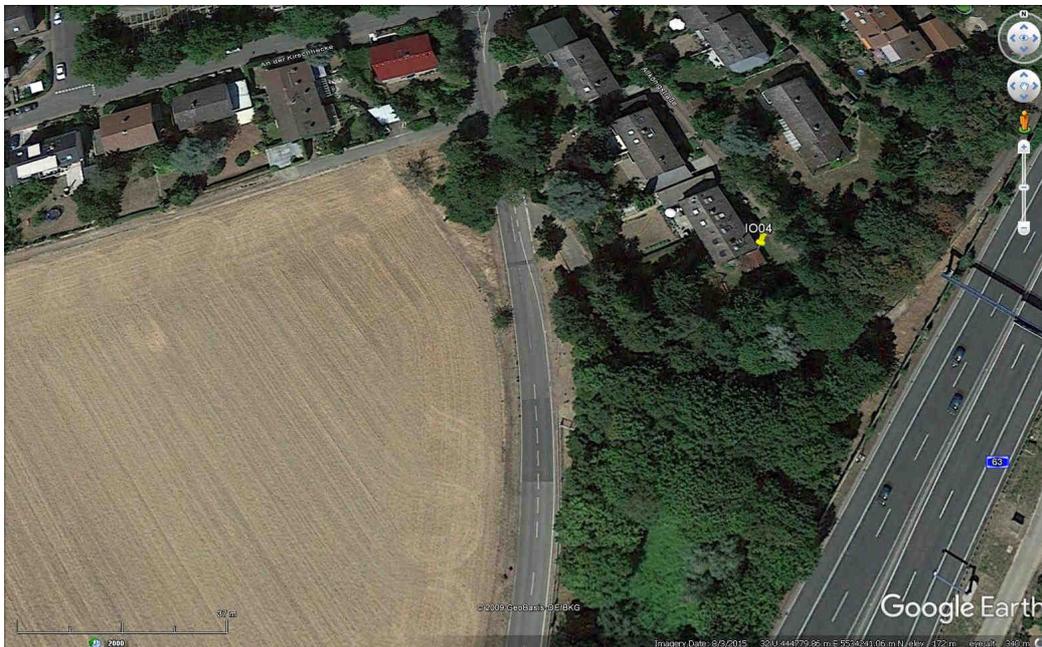
IO 01: Mögliches Wohnhaus – Mainz-Ebersheim



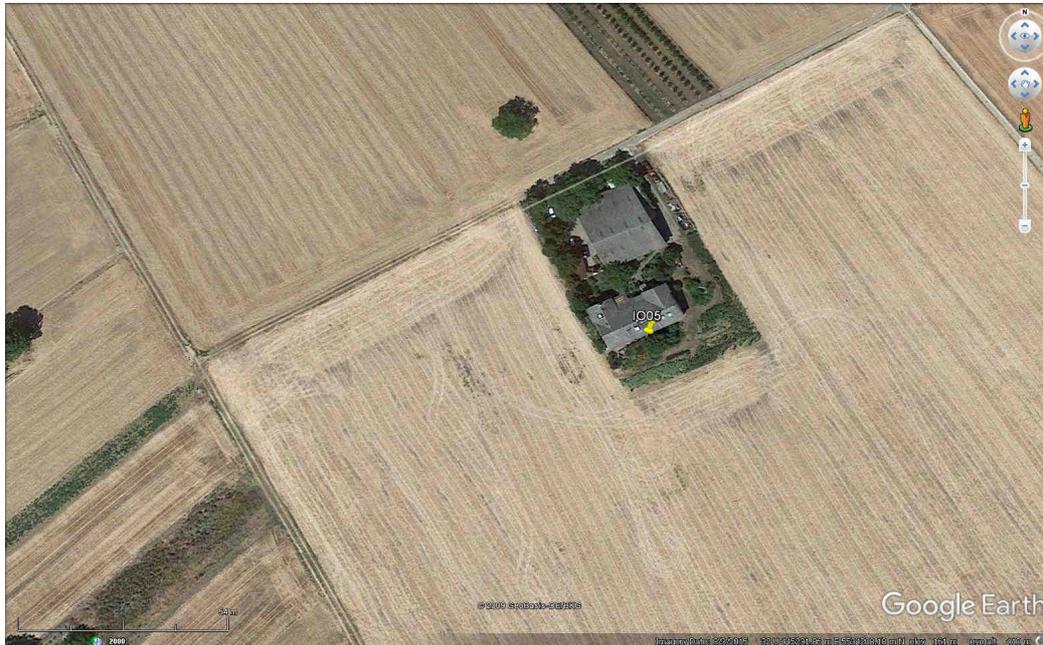
IO 02: Steinritsch 10 – Klein Winternheim



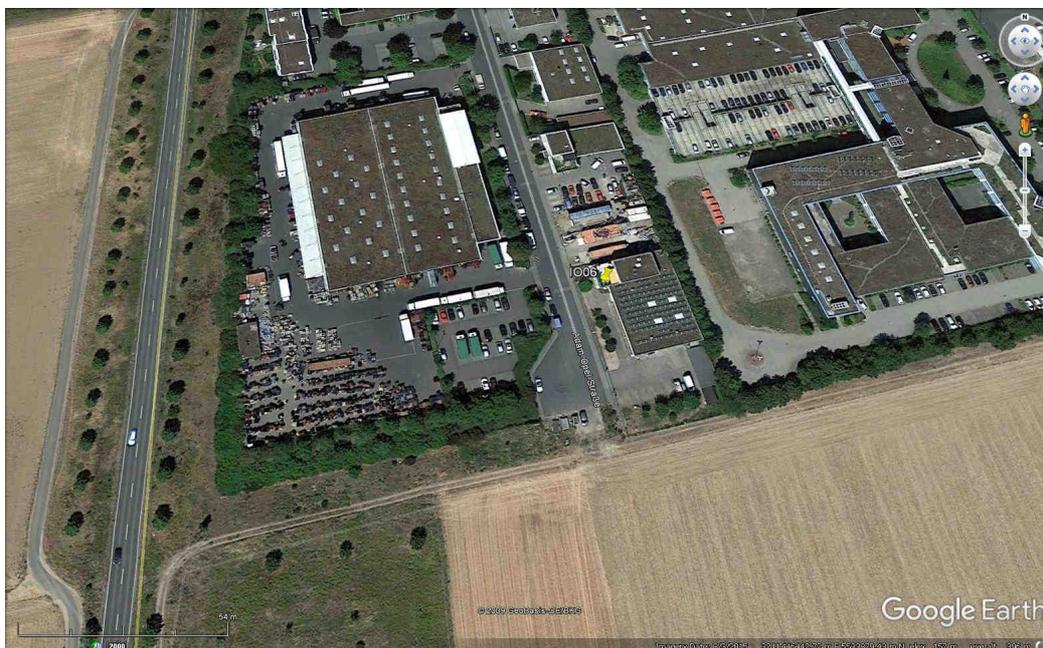
IO 03: Klein-Winternheimer Str. 19 – Mainz-Marienborn



IO 04: Altkönigstr. 70 – Mainz-Marienborn



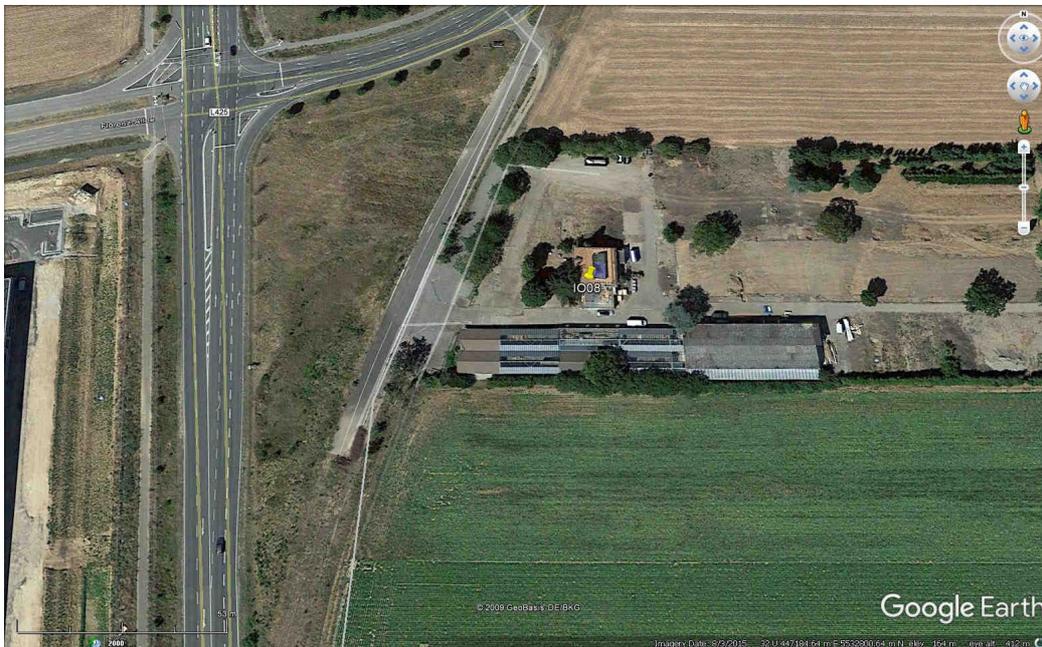
IO 05: Hinter dem Chaussee-Haus – Mainz-Marienborn



IO 06: Adam-Opel-Str. 5 – Mainz-Hechtsheim



IO 07: Am Weidezehnten – Mainz-Hechtsheim



IO 08: Baumschule Fuchs (Rheinessenstr. 200) – Mainz-Hechtsheim



IO 09-11: Mögliche Wohnhäuser – Mainz Hechtsheim

Schallemission GE 5.3-158 – 5,3 MW

GE Renewable Energy

- Originaldokument -

Technische Dokumentation Windenergieanlagen 5.3-158 - 50 Hz



Schalleistung Normalbetrieb gemäß FGW

Inkl. Terz- und Oktavbandspektren

Zum Öffnen eventueller Anhänge bitte das BüroKammer-Symbol klicken. Es wird bei Adobe Acrobat normalerweise links angezeigt.



imagination at work

© 2018 General Electric Company. Alle Rechte vorbehalten.

GE Renewable Energy

- Originaldokument -

Web site:
www.gerenewableenergy.com

Klassifizierung öffentliches Dokument

Urheber- und Verwertungsrechte

Urheber- und Verwertungsrechte: Alle Unterlagen sind im Sinne des Urheberrechtsgesetzes geschützt. Zuwiderhandlungen sind strafbar und verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte zur Ausübung von gewerblichen Schutzrechten behalten wir uns vor.

© 2018 General Electric Company. Alle Rechte vorbehalten.

GE und das GE Monogramm sind Warenzeichen und Dienstleistungsmarken der General Electric Company.

Andere, in diesem Dokument genannte Unternehmens- oder Produktnamen sind ggf. Warenzeichen bzw. eingetragene Warenzeichen ihrer jeweiligen Unternehmen.



imagination at work

Noise_Emission-NO_3.3-158-50Hz_FGW_BE_01.docx

1 Einleitung

1.1 Allgemeines

Dieses Dokument beschreibt die Schallleistung der Windenergieanlage 5.3-158 für den Normalbetrieb und fasst den berechneten Schallleistungspegel $L_{WA,0}$, die Unsicherheitsangaben im Zusammenhang mit dem immissionsrelevanten Schallleistungspegel, die Tonalität sowie die berechneten Terzband-Spektren zusammen.

Alle angegebenen Schallleistungspegel sind A-bewertet.

GE überprüft Spezifikationen kontinuierlich durch Messungen, einschließlich der von unabhängigen Instituten durchgeführten Messungen.

1.2 Wind Farm Noise Management (verfügbar als Option)

In Gebieten mit Schallschutzbestimmungen ist es häufig erforderlich, den Betrieb der Windenergieanlage (WEA) an die Bestimmungen der Fernfeldbedingungen anzupassen. Daher bietet GE ein abgestimmtes Wind Farm Noise Management System an, welches größere Flexibilität und höhere Energieerträge bietet als es bei herkömmlichen WEA-Steuerungen der Fall ist. Diese fortgeschrittene Methode ermöglicht eine kontinuierliche Anpassung des Windpark-Betriebs an umweltbedingte Variablen, die die Schallemission des Windparks beeinflussen. Diese Variablen sind im Wesentlichen Windgeschwindigkeit und Windrichtung.

Das Wind Farm Noise Management Paket enthält folgenden Service und folgende Hardware:

- Schallausbreitungsrechnungen und Optimierung des Windparkbetriebes
- Optimale WEA-Sollwerte für den gesamten Windpark als Funktion von Windgeschwindigkeit und Windsektor
- Installation und Inbetriebnahme der Wind Farm Noise Management Software

2 Schallleistungspegel im Normalbetrieb

Die immissionsrelevanten Schallleistungspegel $L_{WA,0}$ werden zunächst als Funktion der Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe v_{NH} berechnet. Die entsprechenden Windgeschwindigkeiten v_{10m} in 10 m Höhe über dem Boden wurden unter Annahme eines logarithmischen Windprofils berechnet. In diesem Fall wurde als Referenzwert eine Oberflächenrauigkeit gemäß IEC 61400-11 von $z_{0,ref} = 0,05$ m verwendet. Dies entspricht durchschnittlichen Geländebedingungen.¹

$$v_{10m} = v_{NH} \frac{\ln\left(\frac{10m}{z_{0,ref}}\right)}{\ln\left(\frac{\text{Nabenhöhe}}{z_{0,ref}}\right)} \quad 2$$

¹ Beachten Sie, dass unter standort-spezifischen Bedingungen andere Werte der Rauigkeitstänge angegeben sein können.

² Vereinfacht nach IEC 61400-11, Ausgabe 2.1: 2006 Gleichung 7.

Dieses Dokument ist ein Dokument der GE Renewable Energy Group, das die Rechte an dem Inhalt dieses Dokuments vorbehalten hat. GE Renewable Energy Group ist ein Unternehmen der General Electric Company und hat die Rechte an dem Inhalt dieses Dokuments vorbehalten. Dieses Dokument ist ein Dokument der GE Renewable Energy Group und ist ein Dokument der GE Renewable Energy Group. GE Renewable Energy Group ist ein Unternehmen der General Electric Company und hat die Rechte an dem Inhalt dieses Dokuments vorbehalten.

Die immissionsrelevanten Schalleistungspegel L_{WA} und die entsprechenden Oktavband-Spektren sind in Tabelle 1 für verschiedene Nabenhöhen aufgeführt. Die Werte werden für den Normalbetrieb (NO) der WEA angegeben.

Normalbetrieb - A-bewertete Oktavband-Spektren [dB]												
Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe [m/s]	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe bei einer Nabenhöhe von 101 m [m/s]	2,8	3,5	4,2	4,9	5,6	6,3	7,0	7,7	8,4	9,0	9,7	10,4
Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe bei einer Nabenhöhe von 121 m [m/s]	2,7	3,4	4,1	4,8	5,4	6,1	6,8	7,5	8,2	8,8	9,5	10,2
Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe bei einer Nabenhöhe von 149 m [m/s]	2,6	3,3	4,0	4,6	5,3	6,0	6,6	7,3	7,9	8,6	9,3	9,9
Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe bei einer Nabenhöhe von 161 m [m/s]	2,6	3,3	3,9	4,6	5,2	5,9	6,6	7,2	7,9	8,5	9,2	9,8
Frequenz [Hz]	16	53,1	53,0	56,3	59,4	62,0	64,5	64,5	64,5	64,5	64,5	64,5
	32	66,6	66,4	69,6	72,8	75,5	78,0	78,0	78,0	78,0	78,0	78,0
	63	75,5	76,5	79,2	82,0	84,6	87,2	87,2	87,2	87,2	87,2	87,2
	125	82,2	84,6	87,1	89,0	91,0	92,6	92,6	92,6	92,6	92,6	92,6
	250	86,0	88,1	91,8	94,1	96,1	97,2	97,2	97,2	97,2	97,2	97,2
	500	86,4	86,8	91,7	95,5	98,3	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7
	1000	86,8	85,8	90,6	95,1	98,7	101,3	101,3	101,3	101,3	101,3	101,3
	2000	85,6	85,5	88,7	92,4	95,9	99,1	99,1	99,1	99,1	99,1	99,1
	4000	80,1	81,3	84,0	86,6	89,1	91,7	91,7	91,7	91,7	91,7	91,7
8000	64,4	66,4	69,6	72,4	74,6	76,0	76,0	76,0	76,0	76,0	76,0	
Gesamtschalleistungspegel [dB]	95,0	95,7	97,8	101,0	103,9	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0

Tabelle 1: Immissionsrelevante Schalleistungspegel als Funktion der Windgeschwindigkeit

3 Unsicherheitsangaben

Die o. g. immissionsrelevanten Schalleistungspegel sind Mittelwerte repräsentativer Gruppen von Windenergieanlagen. In den Angaben sind keine Aufschläge für Unsicherheiten enthalten. Hinweise zu Unsicherheiten in Zusammenhang mit Messungen und Mittelwerten sind in IEC 61400-11 und IEC/TS 61400-14 erläutert, weitere Hinweise zur Anwendung finden sich in Kapitel 5 dieses Dokuments.

Bei GE Windenergieanlagen kann für σ_p ein typischer Wert von 0,8 dB angenommen werden.

Die Unsicherheiten bei Oktav- und Terz-Schalleistungspegeln liegen in der Regel höher als bei Gesamtschalleistungspegeln. Hinweise hierzu finden Sie in IEC 61400-11.

Die auf dieser Seite in Textform wiedergegebenen sowie in Zeichnungen, Tabellen etc. enthaltenen Informationen stellen ausschließliches Eigentum der General Electric Company an und dürfen ohne schriftliche Genehmigung der General Electric Company nicht weitergegeben werden. Die Weitergabe dieser Informationen ist ausdrücklich untersagt. Die Weitergabe dieser Informationen ist ausdrücklich untersagt. Die Weitergabe dieser Informationen ist ausdrücklich untersagt. Die Weitergabe dieser Informationen ist ausdrücklich untersagt.

4 Tonalität

Für den Referenzmesspunkt im Abstand r_0 gemäß IEC 61400-11 wird für die 5.3-158 Windenergieanlagen, ungeachtet der Windgeschwindigkeit, ein Wert für die Tonhaltigkeit im Nahbereich von $\Delta L_s < 2$ dB angegeben, bzw. $K_{TV} \leq 1$ dB gemäß FGW angegeben.

5 Terminologie der IEC 61400-11 und IEC/TS 61400-14

- $L_{WA,e}$ ist der immissionsrelevante Schallleistungspegel der WEA (bezogen auf 10^{12} W), der mit A-Bewertung als Funktion der Windgeschwindigkeit ermittelt wurde. Wird er von mehreren Messberichten nach IEC 61400-11 abgeleitet, wird er als Mittelwert angenommen.
- U_0 ist die Messunsicherheit für Schallmessverfahren, wie in IEC 61400-11 definiert. Dies ist keine Eigenschaft des Produktes, sondern der Messung und kann daher nicht von GE spezifiziert werden. Bei durchschnittlichen Test- bzw. Messbedingungen beträgt der typische Wert für U_0 0,7 dB – 1,0 dB.
- σ_P ist die Produktstreuung, d. h. die Produktabweichung von einer 5.3-158 Einheit zur nächsten, gemäß IEC/TS 61400-14. Dies ist eine Eigenschaft des Produktes und kann daher von GE spezifiziert werden (siehe Kapitel 3).
- σ_R ist die gesamte Test-Reproduzierbarkeit, wie in IEC/TS 61400-14 definiert. Dies ist keine Eigenschaft des Produktes, sondern der Messung und kann daher nicht von GE spezifiziert werden. Für typische Tests bzw. Messungen gemäß IEC 61400-11 wird ein Wert von $\sigma_R = 0,5$ dB weitgehend akzeptiert.
- σ_T ist die Gesamtstandardabweichung und kombiniert sowohl σ_P als auch σ_R (siehe IEC/TS 61400-14).
- ΔL_s ist die tonale Hörbarkeit gemäß IEC 61400-11, auch bezeichnet als potenziell hörbares, schmalbandiges Geräusch.

6 Terzband-Spektren

Die Tabellen in Anhang 1 stellen die Terzband-Spektren für verschiedene Windgeschwindigkeiten dar.

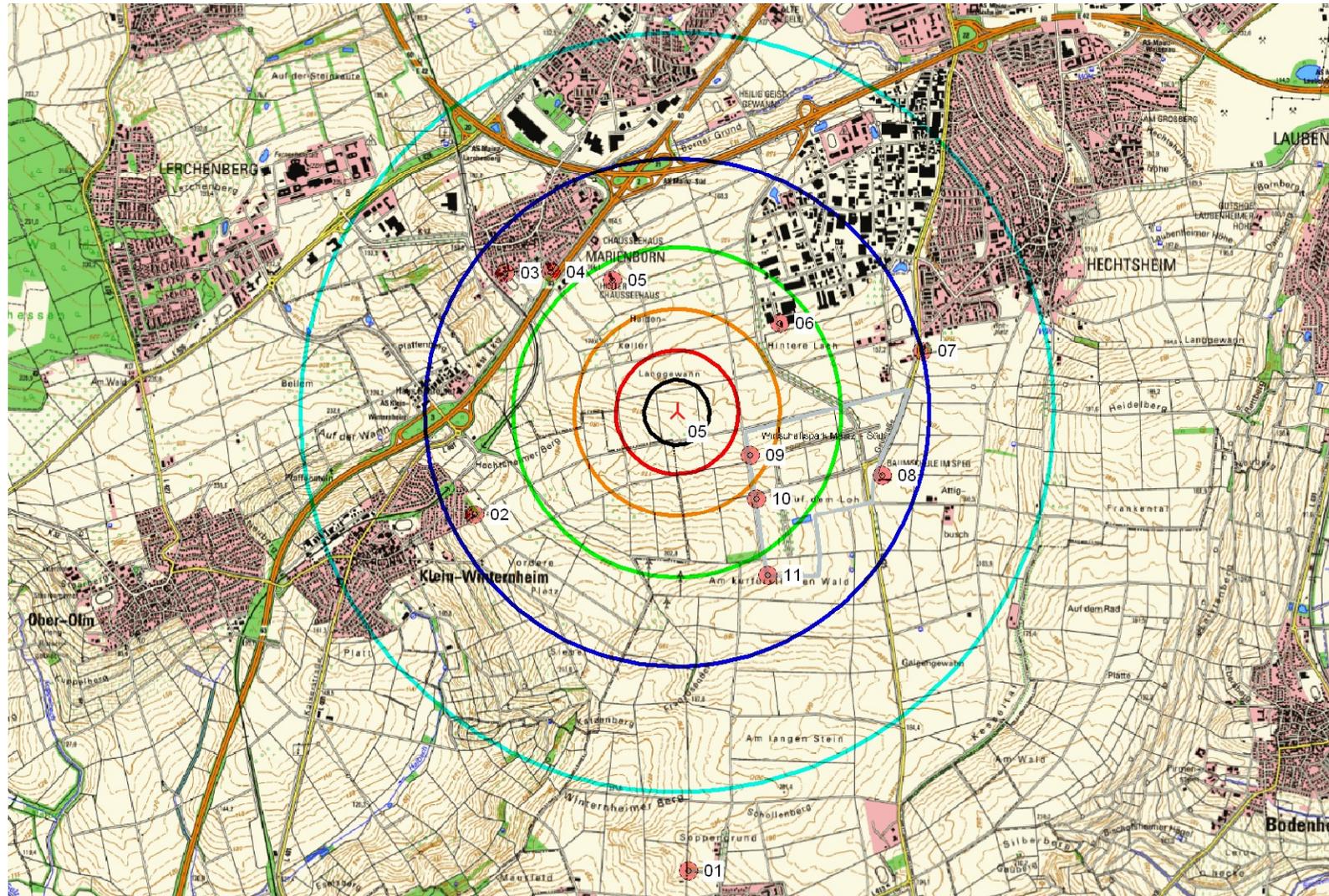
7 Referenzdokumente

- IEC 61400-11, Windkraftanlagen Teil 11: Schallmessverfahren, Ausgabe 2.1 (2006-11) oder Ausgabe 3 (2012-11)
- IEC/TS 61400-14, Windenergieanlagen – Teil 14: Angabe der immissionsrelevanten Schallleistungspegel- und Tonalitätswerte, Ausgabe 1 (2005-03)
- MNPT – "Machine Noise Performance Test", Technische Dokumentation
- Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Rev. 18, 01.02.2008, Fördergesellschaft Windenergie (FGW)

Die auf dieser Seite in Textform wiedergegebenen sowie in Zeichnungen, Modellen, Tabellen etc. veröffentlichten Informationen bleiben ausschließliche Eigentum der General Electric Company und ihrer bzw. ihrer verbundenen Unternehmen. Soweit der Nutzer diese Informationen zu anderen als dem Zweck, für den sie erstellt wurden, zu verwenden versucht, wird dies nicht als Genehmigung angesehen. Die General Electric Company und ihre verbundenen Unternehmen übernehmen keine Haftung für Schäden, die aus der Verwendung dieser Informationen resultieren. Alle Rechte vorbehalten.

Noise_Emissions_M5_5.3-158_02A, FCW, GE_01.docx

7/8



0 500 1000 1500 2000 m
 Map: , Print scale 1:45.000, Map center ETRS 89 Zone: 32 East: 445.700 North: 5.533.000
 Noise calculation model: ISO 9613-2 General. Wind speed: Loudest up to 95% rated power

- ▲ New WTG
- Noise sensitive area
- 25,0 dB(A)
- 30,0 dB(A)
- 35,0 dB(A)
- 40,0 dB(A)
- 45,0 dB(A)
- 50,0 dB(A)

Project:
Mainz-Hechtsheim II

Description:
 Planung WEA 05:
 1x GE 5.3-158 - 5,3 MW,
 Nabenhöhe: 161 m

Auftraggeber:
 juwi Energieprojekte GmbH
 Energieallee 1
 D-55286 Wörrstadt

DECIBEL -
Map Loudest up to 95% rated power
Calculation:

Zusatzbelastung WEA 05 (Tagbetrieb - Interimsverfahren)

Printed/Page
 18.04.2018 19:10 / 1

Licensed user:
MeteoServ GbR
 Spessarting 7
 DE-61194 Niddatal
 +49 6034 90 230 10
 MeteoServ GbR / info@meteoserv.de
 Calculated:
 18.04.2018 19:08/2.7.490

Project: Mainz-Hechtsheim II	Description: Planung WEA 05: 1x GE 5.3-158 - 5,3 MW, Nabenhöhe: 161 m Auftraggeber: juwi Energieprojekte GmbH Energieallee 1 D-55286 Wörrstadt	Printed/Page: 18.04.2018 19:08 / 1 Licensed user: MeteoServ GbR Spessartring 7 DE-61194 Niddatal +49 6034 90 230 10 MeteoServ GbR / info@meteoserv.de Calculated: 18.04.2018 19:08/2.7.490
---	--	--

DECIBEL - Main Result

Calculation: Zusatzbelastung WEA 05 (Tagbetrieb - Interimsverfahren)

Noise calculation model:

ISO 9613-2 General

Wind speed:

Loudest up to 95% rated power

Ground attenuation:

None

Meteorological coefficient, C0:

0,0 dB

Type of demand in calculation:

1: WTG noise is compared to demand (DK, DE, SE, NL etc.)

Noise values in calculation:

All noise values are mean values (Lwa) (Normal)

Pure tones:

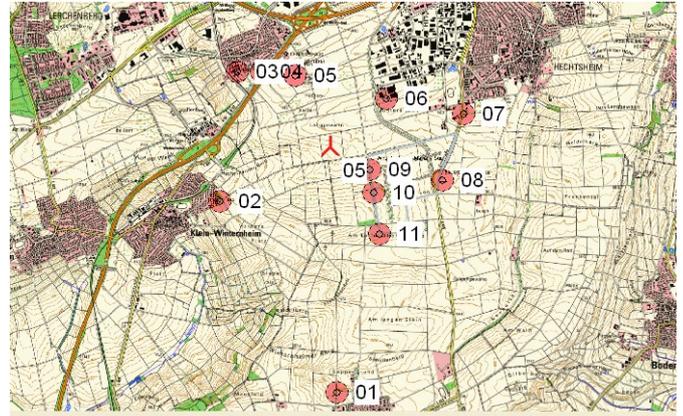
Pure and Impulse tone penalty are added to WTG source noise

Height above ground level, when no value in NSA object:

5,0 m Allow override of model height with height from NSA object

Deviation from "official" noise demands. Negative is more restrictive, positive is less restrictive.:

0,0 dB(A)



Scale 1:100.000

New WTG

Noise sensitive area

WTGs

ETRS 89 Zone: 32				WTG type		Noise data										
East	North	Z	Row data/Description	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Creator	Name	Wind speed [m/s]	LwA_ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data	
05	445.732	5.533.267	167,1 WEA 05	Yes	GE WIND ENERGY	GE 5.3-158-5.300	5.300	158,0	161,0	USER	Herstellerangabe	Normalbetrieb + 2,1 dB - Oktavband	(95%)	108,1	0 dB	Yes

Calculation Results

Sound Level

Noise sensitive area No.	Name	ETRS 89 Zone: 32			Imission height [m]	Demands Noise [dB(A)]	Sound Level From WTGs [dB(A)]	Demands fulfilled ? Noise
		East	North	Z [m]				
01	IO 01 Mögliches Wohhaus, Mainz-Ebersheim	445.817	5.530.003	202,3	5,0	55,0	22,5	Yes
02	IO 02 Steinritsch 10, Klein-Winternheim	444.283	5.532.531	201,5	5,0	55,0	31,3	Yes
03	IO 03 Klein-Winternheimer Str. 19, Mainz-Marienborn	444.504	5.534.256	161,5	5,0	50,0	31,6	Yes
04	IO 04 Altkönigstr. 70, Mainz-Marienborn	444.831	5.534.260	169,9	5,0	55,0	33,5	Yes
05	IO 05 Hinter dem Chaussee-Haus, Mainz-Marienborn	445.267	5.534.205	161,3	5,0	60,0	36,2	Yes
06	IO 06 Adam-Opel-Str. 5, Mainz-Hechtsheim	446.466	5.533.896	155,0	5,0	65,0	37,1	Yes
07	IO 07 Am Weidezehnten, Mainz-Hechtsheim	447.489	5.533.696	155,0	5,0	55,0	30,0	Yes
08	IO 08 Baumschule Fuchs, Mainz-Hechtsheim	447.203	5.532.816	162,5	5,0	60,0	31,9	Yes
09	IO 09 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim	446.258	5.532.959	170,0	5,0	65,0	41,9	Yes
10	IO 10 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim	446.300	5.532.645	184,1	5,0	65,0	38,6	Yes
11	IO 11 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim	446.381	5.532.102	182,7	5,0	65,0	33,6	Yes

Distances (m)

NSA	WTG	Distance (m)
01	05	3265
02	05	1625
03	05	1577
04	05	1341
05	05	1047
06	05	967
07	05	1809
08	05	1539
09	05	610
10	05	842
11	05	1334

Project: Mainz-Hechtsheim II	Description: Planung WEA 05: 1x GE 5.3-158 - 5,3 MW, Nabenhöhe: 161 m Auftraggeber: juwi Energieprojekte GmbH Energieallee 1 D-55286 Wörrstadt	Printed/Page 18.04.2018 19:10 / 1 Licensed user: MeteoServ GbR Spessartring 7 DE-61194 Niddatal +49 6034 90 230 10 MeteoServ GbR / info@meteoserv.de Calculated: 18.04.2018 19:08/2.7.490
--	---	---

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Zusatzbelastung WEA 05 (Tagbetrieb - Interimsverfahren) **Noise calculation model:** ISO 9613-2 General 10,0 m/s

Assumptions

Calculated L(DW) = LWA,ref + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
(when calculated with ground attenuation, then Dc = Domega)

LWA,ref:	Sound pressure level at WTG
K:	Pure tone
Dc:	Directivity correction
Adiv:	the attenuation due to geometrical divergence
Aatm:	the attenuation due to atmospheric absorption
Agr:	the attenuation due to ground effect
Abar:	the attenuation due to a barrier
Amisc:	the attenuation due to miscellaneous other effects
Cmet:	Meteorological correction

Calculation Results

Noise sensitive area: 01 IO 01 Mögliches Wohhaus, Mainz-Ebersheim

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
05	3.265	3.267	22,50	108,1	3,00	81,28	7,35	0,00	0,00	0,00	88,63	0,00
Sum	22,50											

Noise sensitive area: 02 IO 02 Steinritsch 10, Klein-Winternheim

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
05	1.625	1.630	31,27	108,1	3,00	75,24	4,62	0,00	0,00	0,00	79,86	0,00
Sum	31,27											

Noise sensitive area: 03 IO 03 Klein-Winternheimer Str. 19, Mainz-Marienborn

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
05	1.577	1.585	31,60	108,1	3,00	75,00	4,53	0,00	0,00	0,00	79,53	0,00
Sum	31,60											

Noise sensitive area: 04 IO 04 Altkönigstr. 70, Mainz-Marienborn

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
05	1.341	1.350	33,48	108,1	3,00	73,60	4,04	0,00	0,00	0,00	77,64	0,00
Sum	33,48											

Noise sensitive area: 05 IO 05 Hinter dem Chaussee-Haus, Mainz-Marienborn

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
05	1.047	1.059	36,24	108,1	3,00	71,50	3,38	0,00	0,00	0,00	74,88	0,00
Sum	36,24											

Project: Mainz-Hechtsheim II	Description: Planung WEA 05: 1x GE 5.3-158 - 5,3 MW, Nabenhöhe: 161 m Auftraggeber: juwi Energieprojekte GmbH Energieallee 1 D-55286 Wörrstadt	Printed/Page 18.04.2018 19:10 / 2 Licensed user: MeteoServ GbR Spessartring 7 DE-61194 Niddatal +49 6034 90 230 10 MeteoServ GbR / info@meteoserv.de Calculated: 18.04.2018 19:08/2.7.490
--	---	---

DECIBEL - Detailed results**Calculation:** Zusatzbelastung WEA 05 (Tagbetrieb - Interimsverfahren) **Noise calculation model:** ISO 9613-2 General 10,0 m/s**Noise sensitive area: 06 IO 06 Adam-Opel-Str. 5, Mainz-Hechtsheim**

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance	Sound distance	Calculated	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
05	967	981	37,10	108,1	3,00	70,83	3,20	0,00	0,00	0,00	74,03	0,00
Sum	37,10											

Noise sensitive area: 07 IO 07 Am Weidezehnten, Mainz-Hechtsheim

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance	Sound distance	Calculated	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
05	1.809	1.816	29,96	108,1	3,00	76,18	4,98	0,00	0,00	0,00	81,17	0,00
Sum	29,96											

Noise sensitive area: 08 IO 08 Baumschule Fuchs, Mainz-Hechtsheim

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance	Sound distance	Calculated	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
05	1.539	1.547	31,89	108,1	3,00	74,79	4,45	0,00	0,00	0,00	79,24	0,00
Sum	31,89											

Noise sensitive area: 09 IO 09 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance	Sound distance	Calculated	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
05	610	628	41,91	108,1	3,00	66,96	2,26	0,00	0,00	0,00	69,22	0,00
Sum	41,91											

Noise sensitive area: 10 IO 10 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance	Sound distance	Calculated	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
05	842	854	38,63	108,1	3,00	69,62	2,88	0,00	0,00	0,00	72,50	0,00
Sum	38,63											

Noise sensitive area: 11 IO 11 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance	Sound distance	Calculated	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
05	1.334	1.341	33,56	108,1	3,00	73,55	4,02	0,00	0,00	0,00	77,57	0,00
Sum	33,56											

Project: Mainz-Hechtsheim II	Description: Planung WEA 05: 1x GE 5.3-158 - 5,3 MW, Nabenhöhe: 161 m Auftraggeber: juwi Energieprojekte GmbH Energieallee 1 D-55286 Wörrstadt	Printed/Page 18.04.2018 19:10 / 1 Licensed user: MeteoServ GbR Spessartring 7 DE-61194 Niddatal +49 6034 90 230 10 MeteoServ GbR / info@meteoserv.de Calculated: 18.04.2018 19:08/2.7.490
--	---	---

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Zusatzbelastung WEA 05 (Tagbetrieb - Interimsverfahren)

Noise calculation model:

ISO 9613-2 General

Wind speed:

Loudest up to 95% rated power

Ground attenuation:

None

Meteorological coefficient, C0:

0,0 dB

Type of demand in calculation:

1: WTG noise is compared to demand (DK, DE, SE, NL etc.)

Noise values in calculation:

All noise values are mean values (Lwa) (Normal)

Pure tones:

Pure and Impulse tone penalty are added to WTG source noise

Height above ground level, when no value in NSA object:

5,0 m Allow override of model height with height from NSA object

Deviation from "official" noise demands. Negative is more restrictive, positive is less restrictive.:

0,0 dB(A)

Octave data required

Air absorption

63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB/km]							
0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,8	117,0

WTG: GE WIND ENERGY GE 5.3-158 5300 158.0 !O!

Noise: Herstellerangabe Normalbetrieb + 2,1 dB - Oktavband

Source	Source/Date	Creator	Edited
GE Renewable Energy	16.03.2018	USER	26.03.2018 16:43

Technische Dokumentation. Schallleistung. Ber.-Nr.: NOISE_Emission-NO_5.3-158-50Hz_FGW_GE_r01.docx, 12.03.2018

Status	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
From Windcat	95% rated power	108,1	No	89,3	94,7	99,3	101,8	103,4	101,2	93,8	78,1

NSA: IO 01 Mögliches Wohhaus, Mainz-Ebersheim-01

Predefined calculation standard:

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 55,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 02 Steinritsch 10, Klein-Winternheim-02

Predefined calculation standard:

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 55,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 03 Klein-Winternheimer Str. 19, Mainz-Marienborn-03

Predefined calculation standard:

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 50,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 04 Altkönigstr. 70, Mainz-Marienborn-04

Predefined calculation standard:

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 55,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

Project: Mainz-Hechtsheim II	Description: Planung WEA 05: 1x GE 5.3-158 - 5,3 MW, Nabenhöhe: 161 m Auftraggeber: juwi Energieprojekte GmbH Energieallee 1 D-55286 Wörrstadt	Printed/Page 18.04.2018 19:10 / 2 Licensed user: MeteoServ GbR Spessartring 7 DE-61194 Niddatal +49 6034 90 230 10 MeteoServ GbR / info@meteoserv.de Calculated: 18.04.2018 19:08/2.7.490
--	---	---

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Zusatzbelastung WEA 05 (Tagbetrieb - Interimsverfahren)

NSA: IO 05 Hinter dem Chaussee-Haus, Mainz-Marienborn-05

Predefined calculation standard:

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 60,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 06 Adam-Opel-Str. 5, Mainz-Hechtsheim-06

Predefined calculation standard:

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 65,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 07 Am Weidezehnten, Mainz-Hechtsheim-07

Predefined calculation standard:

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 55,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 08 Baumschule Fuchs, Mainz-Hechtsheim-08

Predefined calculation standard:

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 60,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 09 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim-09

Predefined calculation standard:

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 65,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 10 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim-10

Predefined calculation standard:

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 65,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

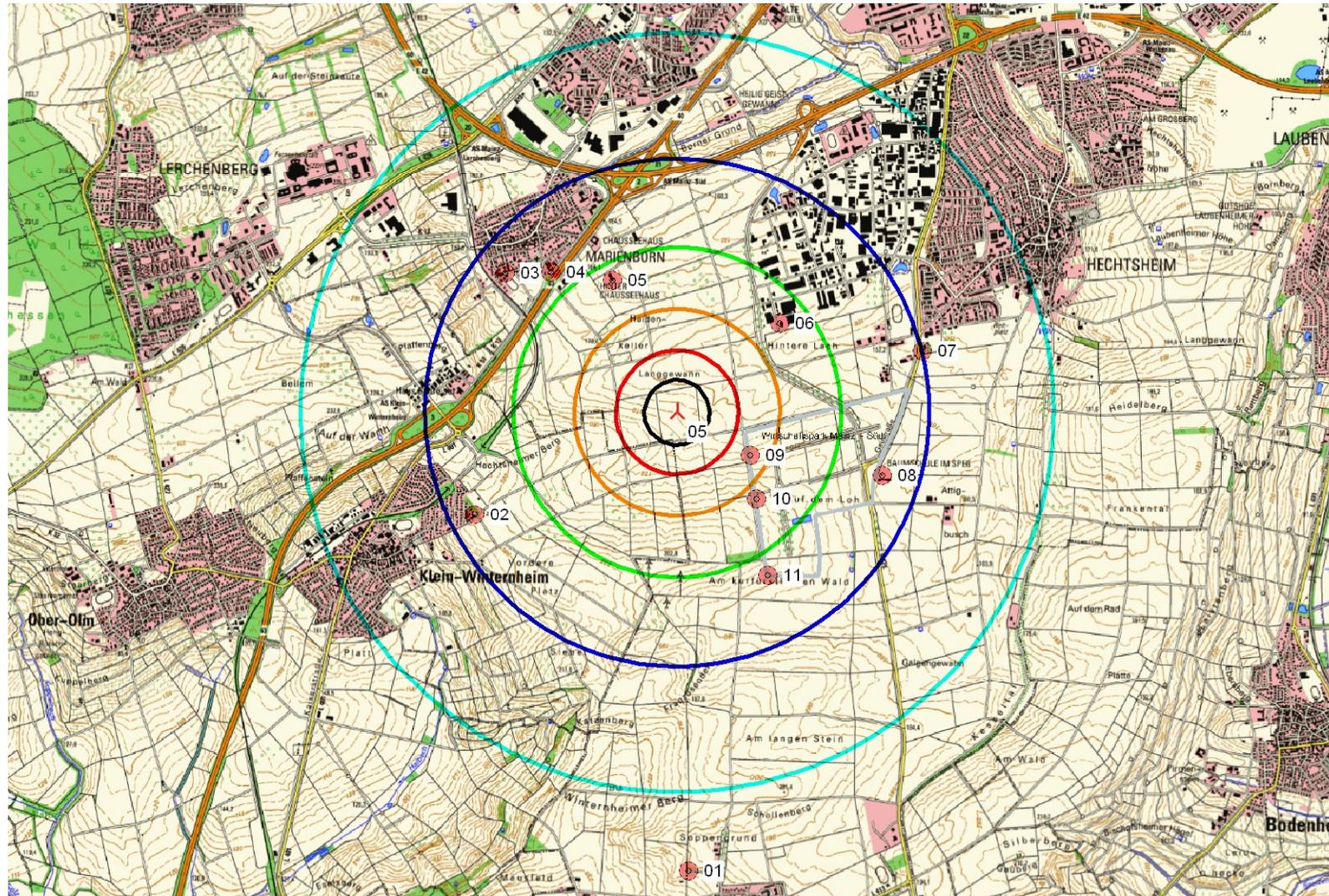
NSA: IO 11 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim-11

Predefined calculation standard:

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 65,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m



0 500 1000 1500 2000 m

Map: , Print scale 1:45.000, Map center ETRS 89 Zone: 32 East: 445.700 North: 5.533.000
 Noise calculation model: ISO 9613-2 General. Wind speed: Loudest up to 95% rated power

New WTG

Noise sensitive area

Height above sea level from active line object

25,0 dB(A)

30,0 dB(A)

35,0 dB(A)

40,0 dB(A)

45,0 dB(A)

50,0 dB(A)

Project:

Mainz-Hechtsheim II

Description:

Planung WEA 05:
 1x GE 5.3-158 - 5,3 MW,
 Nabenhöhe: 161 m

Auftraggeber:

juwi Energieprojekte GmbH
 Energieallee 1
 D-55286 Wörrstadt

DECIBEL -

Map Loudest up to 95% rated power Calculation:

Zusatzbelastung WEA 05 (Nachtbetrieb - Interimsverfahren)

Printed/Page

18.04.2018 19:04 / 1

Licensed user:

MeteoServ GbR

Spessarting 7

DE-61194 Niddatal

+49 6034 90 230 10

MeteoServ GbR / info@meteoserv.de

Calculated:

18.04.2018 18:44/2.7.490

Project: Mainz-Hechtsheim II	Description: Planung WEA 05: 1x GE 5.3-158 - 5,3 MW, Nabenhöhe: 161 m Auftraggeber: juwi Energieprojekte GmbH Energieallee 1 D-55286 Wörrstadt	Printed/Page 18.04.2018 19:03 / 1 Licensed user: MeteoServ GbR Spessartring 7 DE-61194 Niddatal +49 6034 90 230 10 MeteoServ GbR / info@meteoserv.de Calculated: 18.04.2018 18:44/2.7.490
---	--	---

DECIBEL - Main Result

Calculation: Zusatzbelastung WEA 05 (Nachtbetrieb - Interimsverfahren)

Noise calculation model:

ISO 9613-2 General

Wind speed:

Loudest up to 95% rated power

Ground attenuation:

None

Meteorological coefficient, C0:

0,0 dB

Type of demand in calculation:

1: WTG noise is compared to demand (DK, DE, SE, NL etc.)

Noise values in calculation:

All noise values are mean values (Lwa) (Normal)

Pure tones:

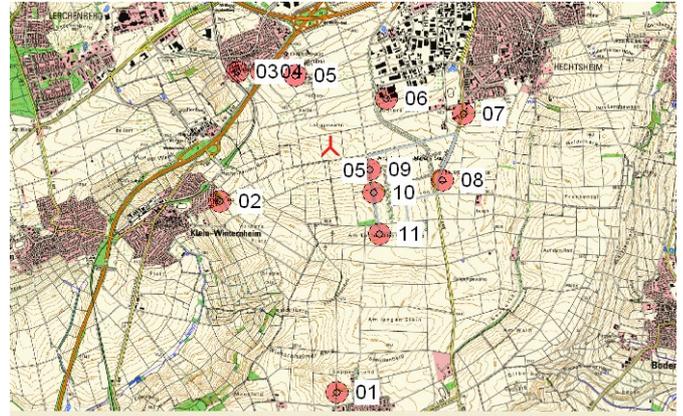
Pure and Impulse tone penalty are added to WTG source noise

Height above ground level, when no value in NSA object:

5,0 m Allow override of model height with height from NSA object

Deviation from "official" noise demands. Negative is more restrictive, positive is less restrictive.:

0,0 dB(A)



Scale 1:100.000

New WTG

Noise sensitive area

WTGs

ETRS 89 Zone: 32				WTG type			Noise data									
East	North	Z	Row data/Description	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Creator	Name	Wind speed [m/s]	LwA_ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data	
05	445.732	5.533.267	167,1 WEA 05	Yes	GE WIND ENERGY	GE 5.3-158-5.300	5.300	158,0	161,0	USER	Herstellerangabe	Normalbetrieb + 2,1 dB - Oktavband	(95%)	108,1	0 dB	Yes

Calculation Results

Sound Level

Noise sensitive area No.	Name	ETRS 89 Zone: 32			Imission height [m]	Demands Noise [dB(A)]	Sound Level From WTGs [dB(A)]	Demands fulfilled ? Noise
		East	North	Z [m]				
01	IO 01 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Ebersheim	445.817	5.530.003	202,3	5,0	40,0	22,5	Yes
02	IO 02 Steinritsch 10, Klein-Winternheim	444.283	5.532.531	201,5	5,0	40,0	31,3	Yes
03	IO 03 Klein-Winternheimer Str. 19, Mainz-Marienborn	444.504	5.534.256	161,5	5,0	35,0	31,6	Yes
04	IO 04 Altkönigstr. 70, Mainz-Marienborn	444.831	5.534.260	169,9	5,0	40,0	33,5	Yes
05	IO 05 Hinter dem Chaussee-Haus, Mainz-Marienborn	445.267	5.534.205	161,3	5,0	45,0	36,2	Yes
06	IO 06 Adam-Opel-Str. 5, Mainz-Hechtsheim	446.466	5.533.896	155,0	5,0	50,0	37,1	Yes
07	IO 07 Am Weidezehnten, Mainz-Hechtsheim	447.489	5.533.696	155,0	5,0	40,0	30,0	Yes
08	IO 08 Baumschule Fuchs, Mainz-Hechtsheim	447.203	5.532.816	162,5	5,0	45,0	31,9	Yes
09	IO 09 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim	446.258	5.532.959	170,0	5,0	50,0	41,9	Yes
10	IO 10 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim	446.300	5.532.645	184,1	5,0	50,0	38,6	Yes
11	IO 11 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim	446.381	5.532.102	182,7	5,0	50,0	33,6	Yes

Distances (m)

NSA	WTG	Distance (m)
01	05	3265
02	05	1625
03	05	1577
04	05	1341
05	05	1047
06	05	967
07	05	1809
08	05	1539
09	05	610
10	05	842
11	05	1334

Project: Mainz-Hechtsheim II	Description: Planung WEA 05: 1x GE 5.3-158 - 5,3 MW, Nabenhöhe: 161 m Auftraggeber: juwi Energieprojekte GmbH Energieallee 1 D-55286 Wörrstadt	Printed/Page 18.04.2018 19:04 / 1 Licensed user: MeteoServ GbR Spessartring 7 DE-61194 Niddatal +49 6034 90 230 10 MeteoServ GbR / info@meteoserv.de Calculated: 18.04.2018 18:44/2.7.490
--	---	---

DECIBEL - Detailed results**Calculation:** Zusatzbelastung WEA 05 (Nachtbetrieb - Interimsverfahren) **Noise calculation model:** ISO 9613-2 General 10,0 m/s**Assumptions**

Calculated L(DW) = LWA,ref + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
(when calculated with ground attenuation, then Dc = Domega)

LWA,ref:	Sound pressure level at WTG
K:	Pure tone
Dc:	Directivity correction
Adiv:	the attenuation due to geometrical divergence
Aatm:	the attenuation due to atmospheric absorption
Agr:	the attenuation due to ground effect
Abar:	the attenuation due to a barrier
Amisc:	the attenuation due to miscellaneous other effects
Cmet:	Meteorological correction

Calculation Results**Noise sensitive area: 01 IO 01 Mögliches Wohhaus, Mainz-Ebersheim**

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
05	3.265	3.267	22,50	108,1	3,00	81,28	7,35	0,00	0,00	0,00	88,63	0,00
Sum	22,50											

Noise sensitive area: 02 IO 02 Steinritsch 10, Klein-Winternheim

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
05	1.625	1.630	31,27	108,1	3,00	75,24	4,62	0,00	0,00	0,00	79,86	0,00
Sum	31,27											

Noise sensitive area: 03 IO 03 Klein-Winternheimer Str. 19, Mainz-Marienborn

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
05	1.577	1.585	31,60	108,1	3,00	75,00	4,53	0,00	0,00	0,00	79,53	0,00
Sum	31,60											

Noise sensitive area: 04 IO 04 Altkönigstr. 70, Mainz-Marienborn

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
05	1.341	1.350	33,48	108,1	3,00	73,60	4,04	0,00	0,00	0,00	77,64	0,00
Sum	33,48											

Noise sensitive area: 05 IO 05 Hinter dem Chaussee-Haus, Mainz-Marienborn

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
05	1.047	1.059	36,24	108,1	3,00	71,50	3,38	0,00	0,00	0,00	74,88	0,00
Sum	36,24											

Project: Mainz-Hechtsheim II	Description: Planung WEA 05: 1x GE 5.3-158 - 5,3 MW, Nabenhöhe: 161 m Auftraggeber: juwi Energieprojekte GmbH Energieallee 1 D-55286 Wörrstadt	Printed/Page 18.04.2018 19:04 / 2 Licensed user: MeteoServ GbR Spessartring 7 DE-61194 Niddatal +49 6034 90 230 10 MeteoServ GbR / info@meteoserv.de Calculated: 18.04.2018 18:44/2.7.490
--	---	---

DECIBEL - Detailed results**Calculation:** Zusatzbelastung WEA 05 (Nachtbetrieb - Interimsverfahren) **Noise calculation model:** ISO 9613-2 General 10,0 m/s**Noise sensitive area: 06 IO 06 Adam-Opel-Str. 5, Mainz-Hechtsheim**

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
05	967	981	37,10	108,1	3,00	70,83	3,20	0,00	0,00	0,00	74,03	0,00
Sum	37,10											

Noise sensitive area: 07 IO 07 Am Weidezehnten, Mainz-Hechtsheim

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
05	1.809	1.816	29,96	108,1	3,00	76,18	4,98	0,00	0,00	0,00	81,17	0,00
Sum	29,96											

Noise sensitive area: 08 IO 08 Baumschule Fuchs, Mainz-Hechtsheim

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
05	1.539	1.547	31,89	108,1	3,00	74,79	4,45	0,00	0,00	0,00	79,24	0,00
Sum	31,89											

Noise sensitive area: 09 IO 09 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
05	610	628	41,91	108,1	3,00	66,96	2,26	0,00	0,00	0,00	69,22	0,00
Sum	41,91											

Noise sensitive area: 10 IO 10 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
05	842	854	38,63	108,1	3,00	69,62	2,88	0,00	0,00	0,00	72,50	0,00
Sum	38,63											

Noise sensitive area: 11 IO 11 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
05	1.334	1.341	33,56	108,1	3,00	73,55	4,02	0,00	0,00	0,00	77,57	0,00
Sum	33,56											

Project: Mainz-Hechtsheim II	Description: Planung WEA 05: 1x GE 5.3-158 - 5,3 MW, Nabenhöhe: 161 m Auftraggeber: juwi Energieprojekte GmbH Energieallee 1 D-55286 Wörrstadt	Printed/Page 18.04.2018 19:04 / 1 Licensed user: MeteoServ GbR Spessartring 7 DE-61194 Niddatal +49 6034 90 230 10 MeteoServ GbR / info@meteoserv.de Calculated: 18.04.2018 18:44/2.7.490
--	---	---

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Zusatzbelastung WEA 05 (Nachtbetrieb - Interimsverfahren)

Noise calculation model:

ISO 9613-2 General

Wind speed:

Loudest up to 95% rated power

Ground attenuation:

None

Meteorological coefficient, C0:

0,0 dB

Type of demand in calculation:

1: WTG noise is compared to demand (DK, DE, SE, NL etc.)

Noise values in calculation:

All noise values are mean values (Lwa) (Normal)

Pure tones:

Pure and Impulse tone penalty are added to WTG source noise

Height above ground level, when no value in NSA object:

5,0 m Allow override of model height with height from NSA object

Deviation from "official" noise demands. Negative is more restrictive, positive is less restrictive.:

0,0 dB(A)

Octave data required

Air absorption

63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB/km]							
0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,8	117,0

WTG: GE WIND ENERGY GE 5.3-158 5300 158.0 !O!

Noise: Herstellerangabe Normalbetrieb + 2,1 dB - Oktavband

Source	Source/Date	Creator	Edited
GE Renewable Energy	16.03.2018	USER	26.03.2018 16:43

Technische Dokumentation. Schallleistung. Ber.-Nr.: NOISE_Emission-NO_5.3-158-50Hz_FGW_GE_r01.docx, 12.03.2018

Status	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
From Windcat	95% rated power	108,1	No	89,3	94,7	99,3	101,8	103,4	101,2	93,8	78,1

NSA: IO 01 Mögliches Wohhaus, Mainz-Ebersheim-01

Predefined calculation standard: General residential areas

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 02 Steinritsch 10, Klein-Winternheim-02

Predefined calculation standard: General residential areas

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 03 Klein-Winternheimer Str. 19, Mainz-Marienborn-03

Predefined calculation standard: Recreation / Exclusive residential areas

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 35,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 04 Altkönigstr. 70, Mainz-Marienborn-04

Predefined calculation standard: General residential areas

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

Project: Mainz-Hechtsheim II	Description: Planung WEA 05: 1x GE 5.3-158 - 5,3 MW, Nabenhöhe: 161 m Auftraggeber: juwi Energieprojekte GmbH Energieallee 1 D-55286 Wörrstadt	Printed/Page 18.04.2018 19:04 / 2 Licensed user: MeteoServ GbR Spessartring 7 DE-61194 Niddatal +49 6034 90 230 10 MeteoServ GbR / info@meteoserv.de Calculated: 18.04.2018 18:44/2.7.490
--	---	---

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Zusatzbelastung WEA 05 (Nachtbetrieb - Interimsverfahren)

NSA: IO 05 Hinter dem Chaussee-Haus, Mainz-Marienborn-05

Predefined calculation standard: Unzoned countryside areas

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 45,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 06 Adam-Opel-Str. 5, Mainz-Hechtsheim-06

Predefined calculation standard: Enterprise zone

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 50,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 07 Am Weidezehnten, Mainz-Hechtsheim-07

Predefined calculation standard: General residential areas

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 08 Baumschule Fuchs, Mainz-Hechtsheim-08

Predefined calculation standard: Unzoned countryside areas

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 45,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 09 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim-09

Predefined calculation standard: Enterprise zone

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 50,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 10 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim-10

Predefined calculation standard: Enterprise zone

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 50,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

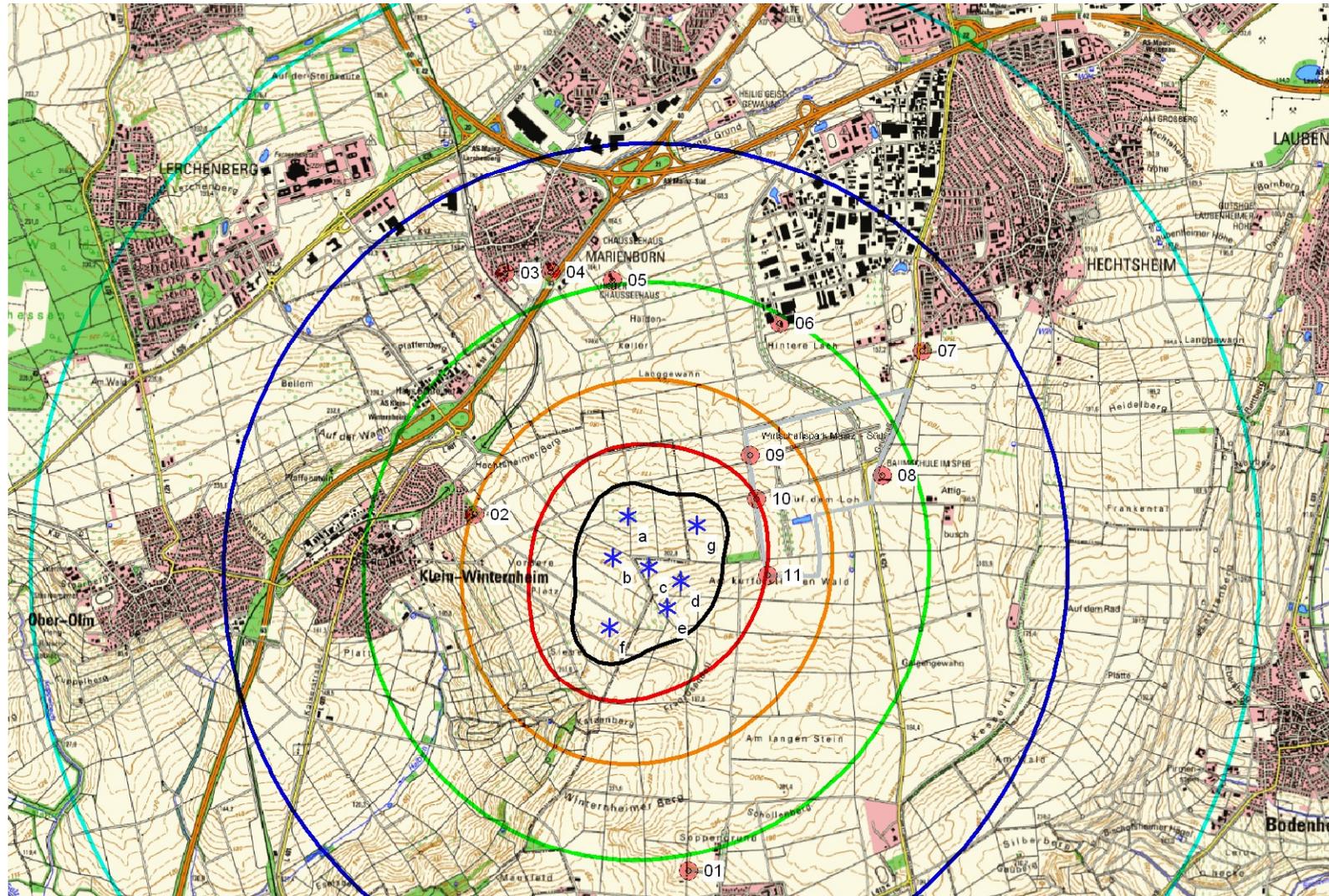
NSA: IO 11 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim-11

Predefined calculation standard: Enterprise zone

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 50,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m



Map: , Print scale 1:45.000, Map center ETRS 89 Zone: 32 East: 445.700 North: 5.533.000
 Noise calculation model: ISO 9613-2 General. Wind speed: Loudest up to 95% rated power

- * Existing WTG
- Noise sensitive area
- 25,0 dB(A)
- 30,0 dB(A)
- 35,0 dB(A)
- 40,0 dB(A)
- 45,0 dB(A)
- 50,0 dB(A)

Height above sea level from active line object

Project:
Mainz-Hechtsheim II

Description:
 Planung WEA 05:
 1x GE 5.3-158 - 5,3 MW,
 Nabenhöhe: 161 m

Auftraggeber:
 juwi Energieprojekte GmbH
 Energieallee 1
 D-55286 Wörrstadt

DECIBEL -
Map Loudest up to 95% rated power
Calculation:

Vorbelastung WEA a-g (Nachtbetrieb - Interimsverfahren)

Printed/Page
 18.04.2018 18:49 / 1

Licensed user:
MeteoServ GbR
 Spessarting 7
 DE-61194 Niddatal
 +49 6034 90 230 10
 MeteoServ GbR / info@meteoserv.de
 Calculated:
 18.04.2018 18:48/2.7.490

Project: Mainz-Hechtsheim II	Description: Planung WEA 05: 1x GE 5.3-158 - 5,3 MW, Nabenhöhe: 161 m	Printed/Page: 18.04.2018 18:48 / 1
	Auftraggeber: juwi Energieprojekte GmbH Energieallee 1 D-55286 Wörrstadt	Licensed user: MeteoServ GbR Spessartring 7 DE-61194 Niddatal +49 6034 90 230 10 MeteoServ GbR / info@meteoserv.de Calculated: 18.04.2018 18:48/2.7.490

DECIBEL - Main Result

Calculation: Vorbelastung WEA a-g (Nachtbetrieb - Interimsverfahren)

Noise calculation model:

ISO 9613-2 General

Wind speed:

Loudest up to 95% rated power

Ground attenuation:

None

Meteorological coefficient, C0:

0,0 dB

Type of demand in calculation:

1: WTG noise is compared to demand (DK, DE, SE, NL etc.)

Noise values in calculation:

All noise values are mean values (Lwa) (Normal)

Pure tones:

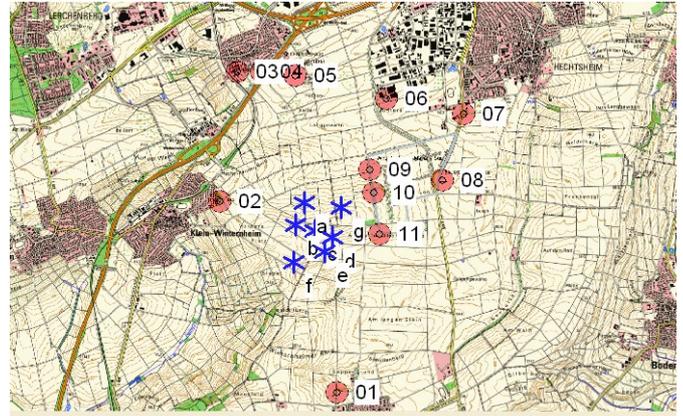
Pure and Impulse tone penalty are added to WTG source noise

Height above ground level, when no value in NSA object:

5,0 m Allow override of model height with height from NSA object

Deviation from "official" noise demands. Negative is more restrictive, positive is less restrictive.:

0,0 dB(A)



Scale 1:100.000

* Existing WTG

■ Noise sensitive area

WTGs

ETRS 89 Zone: 32				WTG type			Noise data				Wind speed [m/s]	LwA.ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data		
East	North	Z	Row data/Description	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Creator					Name	
ETRS 89 Zone: 32 [m]																
a	445.381	5.532.521	188,7	WEA a	Yes	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,0	USER	genehmigter Schalleistungspegel + 1,5 dB - Oktavband	(95%)	105,3	0 dB	Yes
b	445.272	5.532.227	202,6	WEA b	Yes	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,0	USER	genehmigter Schalleistungspegel + 1,5 dB - Oktavband	(95%)	105,3	0 dB	Yes
c	445.527	5.532.160	201,4	WEA c	Yes	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,0	USER	genehmigter Schalleistungspegel + 1,5 dB - Oktavband	(95%)	105,3	0 dB	Yes
d	445.759	5.532.062	194,7	WEA d	Yes	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,0	USER	genehmigter Schalleistungspegel + 1,5 dB - Oktavband	(95%)	105,3	0 dB	Yes
e	445.659	5.531.871	190,1	WEA e	Yes	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44,0	65,0	USER	genehmigter Schalleistungspegel + 1,5 dB - Oktavband	(95%)	102,1	0 dB	Yes
f	445.246	5.531.733	206,6	WEA f	Yes	ENERCON	E-115 TES-3.000	3.000	115,7	135,4	USER	genehmigter Schalleistungspegel + 2,1 dB - Oktavband	(95%)	107,1	0 dB	Yes
g	445.871	5.532.456	192,5	WEA g	Yes	ENERCON	E-141 EP4-4.200	4.200	141,0	159,0	USER	genehmigter Schalleistungspegel BM IIs + 2,1 dB - Oktavband	(95%)	105,6	0 dB	Yes

Calculation Results

Sound Level

Noise sensitive area

No.	Name	ETRS 89 Zone: 32			Imission height [m]	Demands Noise [dB(A)]	Sound Level From WTGs [dB(A)]	Demands fulfilled ? Noise
		East	North	Z				
01	IO 01 Mögliches Wohhaus, Mainz-Ebersheim	445.817	5.530.003	202,3	5,0	40,0	34,3	Yes
02	IO 02 Steinritsch 10, Klein-Winternheim	444.283	5.532.531	201,5	5,0	40,0	40,2	No
03	IO 03 Klein-Winternheimer Str. 19, Mainz-Marienborn	444.504	5.534.256	161,5	5,0	35,0	33,3	Yes
04	IO 04 Altkönigstr. 70, Mainz-Marienborn	444.831	5.534.260	169,9	5,0	40,0	33,9	Yes
05	IO 05 Hinter dem Chaussee-Haus, Mainz-Marienborn	445.267	5.534.205	161,3	5,0	45,0	34,8	Yes
06	IO 06 Adam-Opel-Str. 5, Mainz-Hechtsheim	446.466	5.533.896	155,0	5,0	50,0	35,4	Yes
07	IO 07 Am Weidezehnten, Mainz-Hechtsheim	447.489	5.533.696	155,0	5,0	40,0	32,5	Yes
08	IO 08 Baumschule Fuchs, Mainz-Hechtsheim	447.203	5.532.816	162,5	5,0	45,0	36,4	Yes
09	IO 09 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim	446.258	5.532.959	170,0	5,0	50,0	42,8	Yes
10	IO 10 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim	446.300	5.532.645	184,1	5,0	50,0	45,1	Yes
11	IO 11 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim	446.381	5.532.102	182,7	5,0	50,0	44,8	Yes

Distances (m)

WTG

NSA	a	b	c	d	e	f	g
01	2555	2290	2176	2060	1875	1822	2454
02	1098	1035	1298	1549	1526	1251	1590
03	1944	2170	2332	2528	2650	2630	2260
04	1824	2080	2212	2386	2528	2561	2082
05	1688	1978	2062	2199	2367	2472	1850
06	1752	2052	1974	1966	2180	2483	1558
07	2413	2660	2492	2380	2585	2981	2039
08	1846	2019	1800	1629	1810	2237	1380
09	980	1228	1083	1027	1242	1590	635
10	927	1110	913	795	1005	1394	469

To be continued on next page...

Project:

Mainz-Hechtsheim II

Description:

Planung WEA 05:
1x GE 5.3-158 - 5,3 MW,
Nabenhöhe: 161 m

Auftraggeber:
juwi Energieprojekte GmbH
Energieallee 1
D-55286 Wörrstadt

Printed/Page

18.04.2018 18:48 / 2

Licensed user:

MeteoServ GbR
Spessartring 7
DE-61194 Niddatal
+49 6034 90 230 10
MeteoServ GbR / info@meteoserv.de
Calculated:
18.04.2018 18:48/2.7.490

DECIBEL - Main Result**Calculation:** Vorbelastung WEA a-g (Nachtbetrieb - Interimsverfahren)

...continued from previous page

WTG

NSA	a	b	c	d	e	f	g
11	1084	1116	856	623	758	1193	621

Project: Mainz-Hechtsheim II	Description: Planung WEA 05: 1x GE 5.3-158 - 5,3 MW, Nabenhöhe: 161 m Auftraggeber: juwi Energieprojekte GmbH Energieallee 1 D-55286 Wörrstadt	Printed/Page 18.04.2018 18:48 / 1 Licensed user: MeteoServ GbR Spessartring 7 DE-61194 Niddatal +49 6034 90 230 10 MeteoServ GbR / info@meteoserv.de Calculated: 18.04.2018 18:48/2.7.490
--	---	---

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Vorbelastung WEA a-g (Nachtbetrieb - Interimsverfahren) **Noise calculation model:** ISO 9613-2 General 10,0 m/s

Assumptions

Calculated L(DW) = LWA,ref + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
(when calculated with ground attenuation, then Dc = Domega)

LWA,ref:	Sound pressure level at WTG
K:	Pure tone
Dc:	Directivity correction
Adiv:	the attenuation due to geometrical divergence
Aatm:	the attenuation due to atmospheric absorption
Agr:	the attenuation due to ground effect
Abar:	the attenuation due to a barrier
Amisc:	the attenuation due to miscellaneous other effects
Cmet:	Meteorological correction

Calculation Results

Noise sensitive area: 01 IO 01 Mögliches Wohhaus, Mainz-Ebersheim

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
a	2.555	2.557	23,54	105,3	3,00	79,15	5,60	0,00	0,00	0,00	84,75	0,00
b	2.290	2.292	24,89	105,3	3,00	78,20	5,20	0,00	0,00	0,00	83,41	0,00
c	2.176	2.179	25,50	105,3	3,00	77,76	5,03	0,00	0,00	0,00	82,79	0,00
d	2.060	2.062	26,16	105,3	3,00	77,29	4,84	0,00	0,00	0,00	82,13	0,00
e	1.875	1.875	24,09	102,1	3,00	76,46	4,54	0,00	0,00	0,00	81,00	0,00
f	1.822	1.827	29,40	107,1	3,00	76,23	4,46	0,00	0,00	0,00	80,70	0,00
g	2.454	2.458	24,33	105,6	3,00	78,81	5,45	0,00	0,00	0,00	84,26	0,00
Sum	34,31											

Noise sensitive area: 02 IO 02 Steinritsch 10, Klein-Winternheim

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
a	1.098	1.102	33,32	105,3	3,00	71,84	3,14	0,00	0,00	0,00	74,98	0,00
b	1.035	1.040	33,95	105,3	3,00	71,34	3,01	0,00	0,00	0,00	74,35	0,00
c	1.298	1.302	31,47	105,3	3,00	73,29	3,53	0,00	0,00	0,00	76,82	0,00
d	1.549	1.552	29,49	105,3	3,00	74,82	3,99	0,00	0,00	0,00	78,80	0,00
e	1.526	1.527	26,47	102,1	3,00	74,68	3,94	0,00	0,00	0,00	78,62	0,00
f	1.251	1.258	33,65	107,1	3,00	72,99	3,44	0,00	0,00	0,00	76,44	0,00
g	1.590	1.596	29,47	105,6	3,00	75,06	4,07	0,00	0,00	0,00	79,13	0,00
Sum	40,24											

Noise sensitive area: 03 IO 03 Klein-Winternheimer Str. 19, Mainz-Marienborn

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
a	1.944	1.949	26,84	105,3	3,00	76,79	4,66	0,00	0,00	0,00	81,46	0,00
b	2.170	2.174	25,53	105,3	3,00	77,75	5,02	0,00	0,00	0,00	82,77	0,00
c	2.332	2.337	24,65	105,3	3,00	78,37	5,27	0,00	0,00	0,00	83,64	0,00
d	2.528	2.531	23,67	105,3	3,00	79,07	5,56	0,00	0,00	0,00	84,63	0,00
e	2.650	2.652	19,89	102,1	3,00	79,47	5,73	0,00	0,00	0,00	85,20	0,00
f	2.630	2.636	24,96	107,1	3,00	79,42	5,71	0,00	0,00	0,00	85,13	0,00
g	2.260	2.268	25,32	105,6	3,00	78,11	5,17	0,00	0,00	0,00	83,28	0,00
Sum	33,25											

Project: Mainz-Hechtsheim II	Description: Planung WEA 05: 1x GE 5.3-158 - 5,3 MW, Nabenhöhe: 161 m Auftraggeber: juwi Energieprojekte GmbH Energieallee 1 D-55286 Wörrstadt	Printed/Page 18.04.2018 18:48 / 2 Licensed user: MeteoServ GbR Spessartring 7 DE-61194 Niddatal +49 6034 90 230 10 MeteoServ GbR / info@meteoserv.de Calculated: 18.04.2018 18:48/2.7.490
--	---	---

DECIBEL - Detailed results**Calculation:** Vorbelastung WEA a-g (Nachtbetrieb - Interimsverfahren) **Noise calculation model:** ISO 9613-2 General 10,0 m/s**Noise sensitive area: 04 IO 04 Altkönigstr. 70, Mainz-Marienborn**

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
a	1.824	1.828	27,59	105,3	3,00	76,24	4,46	0,00	0,00	0,00	80,70	0,00
b	2.080	2.085	26,03	105,3	3,00	77,38	4,88	0,00	0,00	0,00	82,26	0,00
c	2.212	2.217	25,29	105,3	3,00	77,91	5,09	0,00	0,00	0,00	83,00	0,00
d	2.386	2.389	24,38	105,3	3,00	78,57	5,35	0,00	0,00	0,00	83,92	0,00
e	2.528	2.530	20,47	102,1	3,00	79,06	5,56	0,00	0,00	0,00	84,62	0,00
f	2.561	2.566	25,29	107,1	3,00	79,19	5,61	0,00	0,00	0,00	84,80	0,00
g	2.082	2.090	26,30	105,6	3,00	77,40	4,89	0,00	0,00	0,00	82,29	0,00
Sum	33,92											

Noise sensitive area: 05 IO 05 Hinter dem Chaussee-Haus, Mainz-Marienborn

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
a	1.688	1.693	28,49	105,3	3,00	75,57	4,23	0,00	0,00	0,00	79,81	0,00
b	1.978	1.983	26,63	105,3	3,00	76,95	4,72	0,00	0,00	0,00	81,66	0,00
c	2.062	2.066	26,14	105,3	3,00	77,30	4,85	0,00	0,00	0,00	82,16	0,00
d	2.199	2.203	25,37	105,3	3,00	77,86	5,07	0,00	0,00	0,00	82,93	0,00
e	2.367	2.368	21,28	102,1	3,00	78,49	5,32	0,00	0,00	0,00	83,81	0,00
f	2.472	2.478	25,73	107,1	3,00	78,88	5,48	0,00	0,00	0,00	84,37	0,00
g	1.850	1.859	27,69	105,6	3,00	76,39	4,52	0,00	0,00	0,00	80,90	0,00
Sum	34,79											

Noise sensitive area: 06 IO 06 Adam-Opel-Str. 5, Mainz-Hechtsheim

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
a	1.752	1.757	28,05	105,3	3,00	75,90	4,34	0,00	0,00	0,00	80,24	0,00
b	2.052	2.057	26,19	105,3	3,00	77,27	4,84	0,00	0,00	0,00	82,10	0,00
c	1.974	1.979	26,65	105,3	3,00	76,93	4,71	0,00	0,00	0,00	81,64	0,00
d	1.966	1.971	26,70	105,3	3,00	76,89	4,70	0,00	0,00	0,00	81,59	0,00
e	2.180	2.182	22,28	102,1	3,00	77,78	5,03	0,00	0,00	0,00	82,81	0,00
f	2.483	2.490	25,67	107,1	3,00	78,92	5,50	0,00	0,00	0,00	84,42	0,00
g	1.558	1.569	29,66	105,6	3,00	74,92	4,02	0,00	0,00	0,00	78,93	0,00
Sum	35,38											

Noise sensitive area: 07 IO 07 Am Weidezehnten, Mainz-Hechtsheim

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
a	2.413	2.417	24,23	105,3	3,00	78,67	5,39	0,00	0,00	0,00	84,06	0,00
b	2.660	2.664	23,03	105,3	3,00	79,51	5,75	0,00	0,00	0,00	85,26	0,00
c	2.492	2.496	23,84	105,3	3,00	78,95	5,51	0,00	0,00	0,00	84,45	0,00
d	2.380	2.384	24,40	105,3	3,00	78,55	5,34	0,00	0,00	0,00	83,89	0,00
e	2.585	2.586	20,20	102,1	3,00	79,25	5,64	0,00	0,00	0,00	84,89	0,00
f	2.981	2.986	23,39	107,1	3,00	80,50	6,20	0,00	0,00	0,00	86,70	0,00
g	2.039	2.047	26,55	105,6	3,00	77,22	4,82	0,00	0,00	0,00	82,05	0,00
Sum	32,45											

Noise sensitive area: 08 IO 08 Baumschule Fuchs, Mainz-Hechtsheim

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
a	1.846	1.850	27,45	105,3	3,00	76,35	4,50	0,00	0,00	0,00	80,85	0,00
b	2.019	2.024	26,39	105,3	3,00	77,12	4,78	0,00	0,00	0,00	81,91	0,00
c	1.800	1.805	27,74	105,3	3,00	76,13	4,43	0,00	0,00	0,00	80,56	0,00
d	1.629	1.635	28,89	105,3	3,00	75,27	4,13	0,00	0,00	0,00	79,40	0,00

To be continued on next page...

Project: Mainz-Hechtsheim II	Description: Planung WEA 05: 1x GE 5.3-158 - 5,3 MW, Nabenhöhe: 161 m Auftraggeber: juwi Energieprojekte GmbH Energieallee 1 D-55286 Wörrstadt	Printed/Page 18.04.2018 18:48 / 3 Licensed user: MeteoServ GbR Spessartring 7 DE-61194 Niddatal +49 6034 90 230 10 MeteoServ GbR / info@meteoserv.de Calculated: 18.04.2018 18:48/2.7.490
--	---	---

DECIBEL - Detailed results**Calculation:** Vorbelastung WEA a-g (Nachtbetrieb - Interimsverfahren) **Noise calculation model:** ISO 9613-2 General 10,0 m/s

...continued from previous page

WTG Loudest up to 95% rated power												
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
e	1.810	1.812	24,49	102,1	3,00	76,17	4,44	0,00	0,00	0,00	80,60	0,00
f	2.237	2.244	26,95	107,1	3,00	78,02	5,13	0,00	0,00	0,00	83,15	0,00
g	1.380	1.392	31,03	105,6	3,00	73,87	3,70	0,00	0,00	0,00	77,57	0,00
Sum	36,44											

Noise sensitive area: 09 IO 09 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim

WTG Loudest up to 95% rated power												
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
a	980	988	34,50	105,3	3,00	70,89	2,90	0,00	0,00	0,00	73,79	0,00
b	1.228	1.235	32,06	105,3	3,00	72,83	3,40	0,00	0,00	0,00	76,23	0,00
c	1.083	1.091	33,42	105,3	3,00	71,76	3,11	0,00	0,00	0,00	74,87	0,00
d	1.027	1.034	34,00	105,3	3,00	71,29	3,00	0,00	0,00	0,00	74,29	0,00
e	1.242	1.245	28,77	102,1	3,00	72,90	3,42	0,00	0,00	0,00	76,32	0,00
f	1.590	1.598	30,95	107,1	3,00	75,07	4,07	0,00	0,00	0,00	79,14	0,00
g	635	658	39,08	105,6	3,00	67,36	2,16	0,00	0,00	0,00	69,52	0,00
Sum	42,84											

Noise sensitive area: 10 IO 10 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim

WTG Loudest up to 95% rated power												
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
a	927	934	35,10	105,3	3,00	70,40	2,78	0,00	0,00	0,00	73,19	0,00
b	1.110	1.116	33,17	105,3	3,00	71,95	3,16	0,00	0,00	0,00	75,12	0,00
c	913	920	35,26	105,3	3,00	70,28	2,76	0,00	0,00	0,00	73,04	0,00
d	795	803	36,70	105,3	3,00	69,10	2,50	0,00	0,00	0,00	71,60	0,00
e	1.005	1.007	31,09	102,1	3,00	71,06	2,94	0,00	0,00	0,00	74,00	0,00
f	1.394	1.402	32,44	107,1	3,00	73,94	3,72	0,00	0,00	0,00	77,65	0,00
g	469	495	41,95	105,6	3,00	64,90	1,74	0,00	0,00	0,00	66,64	0,00
Sum	45,06											

Noise sensitive area: 11 IO 11 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim

WTG Loudest up to 95% rated power												
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
a	1.084	1.090	33,43	105,3	3,00	71,75	3,11	0,00	0,00	0,00	74,86	0,00
b	1.116	1.123	33,11	105,3	3,00	72,01	3,18	0,00	0,00	0,00	75,18	0,00
c	856	865	35,92	105,3	3,00	69,74	2,63	0,00	0,00	0,00	72,37	0,00
d	623	634	39,15	105,3	3,00	67,04	2,10	0,00	0,00	0,00	69,14	0,00
e	758	761	34,06	102,1	3,00	68,63	2,40	0,00	0,00	0,00	71,03	0,00
f	1.193	1.204	34,14	107,1	3,00	72,61	3,34	0,00	0,00	0,00	75,95	0,00
g	621	642	39,32	105,6	3,00	67,15	2,12	0,00	0,00	0,00	69,27	0,00
Sum	44,78											

Project: Mainz-Hechtsheim II	Description: Planung WEA 05: 1x GE 5.3-158 - 5,3 MW, Nabenhöhe: 161 m Auftraggeber: juwi Energieprojekte GmbH Energieallee 1 D-55286 Wörrstadt	Printed/Page 18.04.2018 18:49 / 1 Licensed user: MeteoServ GbR Spessartring 7 DE-61194 Niddatal +49 6034 90 230 10 MeteoServ GbR / info@meteoserv.de Calculated: 18.04.2018 18:48/2.7.490
--	---	---

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Vorbelastung WEA a-g (Nachtbetrieb - Interimsverfahren)

Noise calculation model:

ISO 9613-2 General

Wind speed:

Loudest up to 95% rated power

Ground attenuation:

None

Meteorological coefficient, C0:

0,0 dB

Type of demand in calculation:

1: WTG noise is compared to demand (DK, DE, SE, NL etc.)

Noise values in calculation:

All noise values are mean values (Lwa) (Normal)

Pure tones:

Pure and Impulse tone penalty are added to WTG source noise

Height above ground level, when no value in NSA object:

5,0 m Allow override of model height with height from NSA object

Deviation from "official" noise demands. Negative is more restrictive, positive is less restrictive.:

0,0 dB(A)

Octave data required

Air absorption

63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB/km]							
0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,8	117,0

WTG: ENERCON E-82 2000 82.0 !O!

Noise: genehmigter Schalleistungspegel + 1,5 dB - Oktavband

Source	Source/Date	Creator	Edited
SGD Süd Mainz - Bestätigung/Abklärung v. 14.02.2018	14.02.2018	USER	15.02.2018 08:26

Octave data

Status	Wind speed	LwA,ref	Pure tones	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	[m/s]	[dB(A)]		[dB]							
From Windcat	95% rated power	105,3	No	85,0	93,4	97,6	99,8	99,3	97,3	93,3	0,0

WTG: ENERCON E-40/6.44 600 44.0 !O!

Noise: genehmigter Schalleistungspegel + 1,5 dB - Oktavband

Source	Source/Date	Creator	Edited
SGD Süd Mainz - Bestätigung/Abklärung v. 14.02.2018	14.02.2018	USER	15.02.2018 08:23

Octave data

Status	Wind speed	LwA,ref	Pure tones	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	[m/s]	[dB(A)]		[dB]							
From Windcat	95% rated power	102,1	No	81,8	90,2	94,4	96,6	96,1	94,1	90,1	0,0

WTG: ENERCON E-115 TES 3000 115.7 !-!

Noise: genehmigter Schalleistungspegel + 2,1 dB - Oktavband

Source	Source/Date	Creator	Edited
SGD Süd Mainz - Bestätigung/Abklärung v. 14.02.2018	10.08.2015	USER	18.04.2018 18:42

Octave data

Status	Wind speed	LwA,ref	Pure tones	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	[m/s]	[dB(A)]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
From Windcat	95% rated power	107,1	No	86,8	95,2	99,4	101,6	101,1	99,1	95,1	0,0

Project: Mainz-Hechtsheim II	Description: Planung WEA 05: 1x GE 5.3-158 - 5,3 MW, Nabenhöhe: 161 m Auftraggeber: juwi Energieprojekte GmbH Energieallee 1 D-55286 Wörrstadt	Printed/Page 18.04.2018 18:49 / 2 Licensed user: MeteoServ GbR Spessartring 7 DE-61194 Niddatal +49 6034 90 230 10 MeteoServ GbR / info@meteoserv.de Calculated: 18.04.2018 18:48/2.7.490
--	---	---

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Vorbelastung WEA a-g (Nachtbetrieb - Interimsverfahren)

WTG: ENERCON E-141 EP4 4200 141.0 !-!

Noise: genehmigter Schalleistungspegel BM IIs + 2,1 dB - Oktavband

Source	Source/Date	Creator	Edited
SGD Süd Mainz - Bestätigung/Abklärung v.	14.02.2018	USER	15.02.2018 09:41

Status	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
From Windcat	95% rated power	105,6	No	85,3	93,7	97,9	100,1	99,6	97,6	93,6	0,0

NSA: IO 01 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Ebersheim-01

Predefined calculation standard: General residential areas

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 02 Steinritsch 10, Klein-Winternheim-02

Predefined calculation standard: General residential areas

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 03 Klein-Winternheimer Str. 19, Mainz-Marienborn-03

Predefined calculation standard: Recreation / Exclusive residential areas

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 35,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 04 Altkönigstr. 70, Mainz-Marienborn-04

Predefined calculation standard: General residential areas

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 05 Hinter dem Chaussee-Haus, Mainz-Marienborn-05

Predefined calculation standard: Unzoned countryside areas

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 45,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 06 Adam-Opel-Str. 5, Mainz-Hechtsheim-06

Predefined calculation standard: Enterprise zone

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 50,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 07 Am Weidezehnten, Mainz-Hechtsheim-07

Predefined calculation standard: General residential areas

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 08 Baumschule Fuchs, Mainz-Hechtsheim-08

Predefined calculation standard: Unzoned countryside areas

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Project: Mainz-Hechtsheim II	Description: Planung WEA 05: 1x GE 5.3-158 - 5,3 MW, Nabenhöhe: 161 m Auftraggeber: juwi Energieprojekte GmbH Energieallee 1 D-55286 Wörrstadt	Printed/Page 18.04.2018 18:49 / 3 Licensed user: MeteoServ GbR Spessartring 7 DE-61194 Niddatal +49 6034 90 230 10 MeteoServ GbR / info@meteoserv.de Calculated: 18.04.2018 18:48/2.7.490
--	---	---

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Vorbelastung WEA a-g (Nachtbetrieb - Interimsverfahren)

Noise demand: 45,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 09 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim-09

Predefined calculation standard: Enterprise zone

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 50,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 10 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim-10

Predefined calculation standard: Enterprise zone

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 50,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

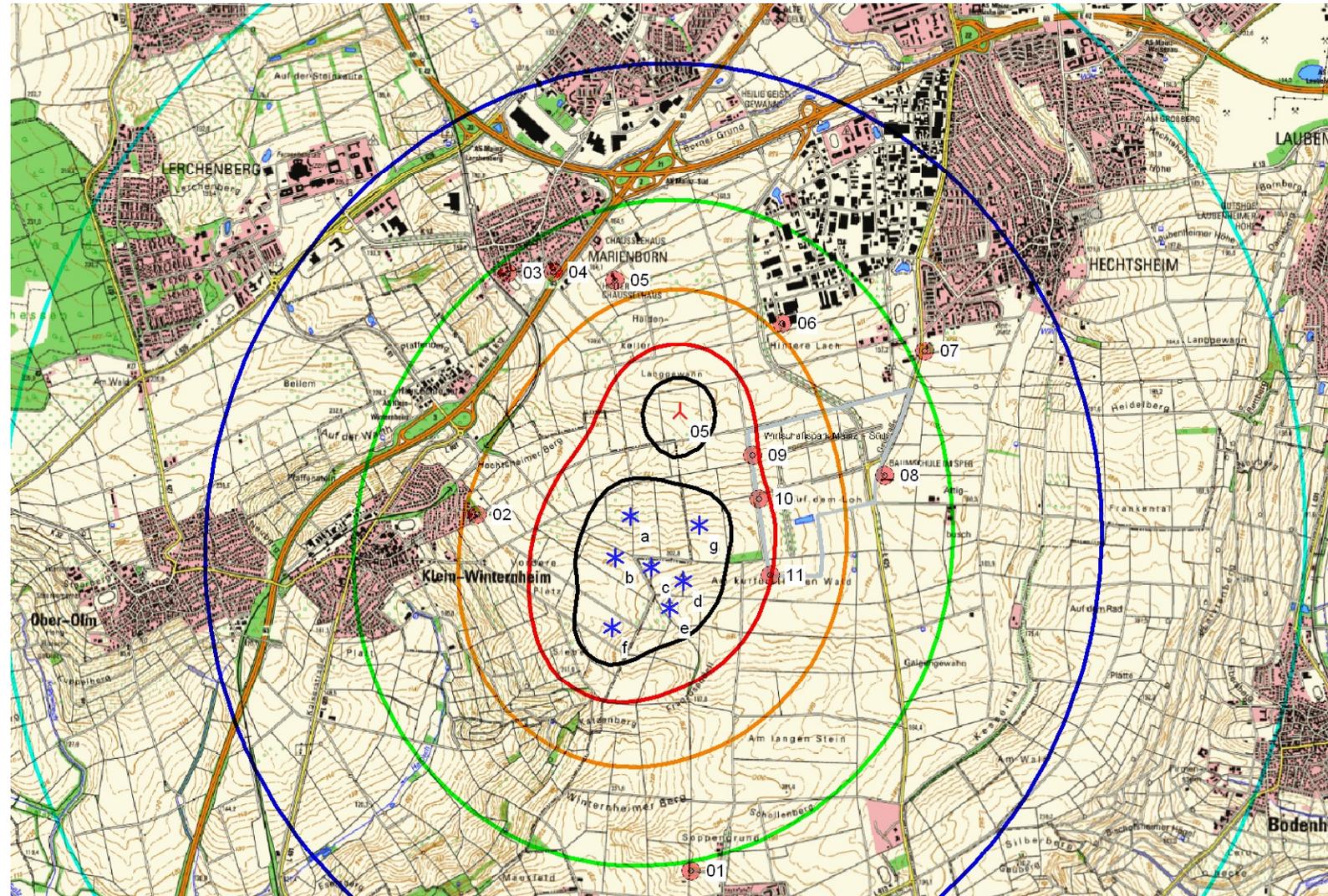
NSA: IO 11 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim-11

Predefined calculation standard: Enterprise zone

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 50,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m



0 500 1000 1500 2000 m
 Map: , Print scale 1:45.000, Map center ETRS 89 Zone: 32 East: 445.700 North: 5.533.000

Noise calculation model: ISO 9613-2 General. Wind speed: Loudest up to 95% rated power

- ▲ New WTG
- ★ Existing WTG
- Noise sensitive area
- Height above sea level from active line object
- 25,0 dB(A)
- 30,0 dB(A)
- 35,0 dB(A)
- 40,0 dB(A)
- 45,0 dB(A)
- 50,0 dB(A)

Project:
Mainz-Hechtsheim II

Description:
 Planung WEA 05:
 1x GE 5.3-158 - 5,3 MW,
 Nabenhöhe: 161 m

Auftraggeber:
 juwi Energieprojekte GmbH
 Energieallee 1
 D-55286 Wörrstadt

DECIBEL -
Map Loudest up to 95% rated power
Calculation:

Gesamtbelastung WEA a-g u. 05 (Nachtbetrieb - Interimsverfahren)

Printed/Page
 18.04.2018 18:51 / 1

Licensed user:
MeteoServ GbR
 Spessarttring 7
 DE-61194 Niddatal
 +49 6034 90 230 10
 MeteoServ GbR / info@meteoserv.de
 Calculated:
 18.04.2018 18:50/2.7.490

Project: Mainz-Hechtsheim II	Description: Planung WEA 05: 1x GE 5.3-158 - 5,3 MW, Nabenhöhe: 161 m	Printed/Page: 18.04.2018 18:50 / 1
Auftraggeber: juwi Energieprojekte GmbH Energieallee 1 D-55286 Wörrstadt	Licensed user: MeteoServ GbR Spessartring 7 DE-61194 Niddatal +49 6034 90 230 10 MeteoServ GbR / info@meteoserv.de Calculated: 18.04.2018 18:50/2.7.490	

DECIBEL - Main Result

Calculation: Gesamtbelastung WEA a-g u. 05 (Nachtbetrieb - Interimsverfahren)

Noise calculation model:

ISO 9613-2 General

Wind speed:

Loudest up to 95% rated power

Ground attenuation:

None

Meteorological coefficient, C0:

0,0 dB

Type of demand in calculation:

1: WTG noise is compared to demand (DK, DE, SE, NL etc.)

Noise values in calculation:

All noise values are mean values (Lwa) (Normal)

Pure tones:

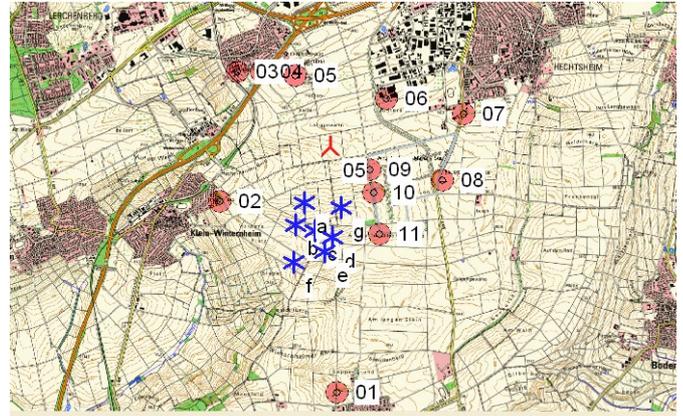
Pure and Impulse tone penalty are added to WTG source noise

Height above ground level, when no value in NSA object:

5,0 m Allow override of model height with height from NSA object

Deviation from "official" noise demands. Negative is more restrictive, positive is less restrictive.:

0,0 dB(A)



Scale 1:100.000
▲ New WTG ✱ Existing WTG ■ Noise sensitive area

WTGs

ETRS 89 Zone: 32				WTG type		Noise data			Wind speed [m/s]	Lwa,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data				
East	North	Z [m]	Row data/Description	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]					Hub height [m]	Creator	Name	
05	445.732	5.533.267	167,1	WEA 05	Yes	GE WIND ENERGY	GE 5.3-158-5.300	5.300	158,0	161,0	USER	Herstellerangabe Normalbetrieb + 2,1 dB - Oktavband	(95%)	108,1	0 dB	Yes
a	445.381	5.532.521	188,7	WEA a	Yes	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,0	USER	genehmigter Schalleistungspegel + 1,5 dB - Oktavband	(95%)	105,3	0 dB	Yes
b	445.272	5.532.227	202,6	WEA b	Yes	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,0	USER	genehmigter Schalleistungspegel + 1,5 dB - Oktavband	(95%)	105,3	0 dB	Yes
c	445.527	5.532.160	201,4	WEA c	Yes	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,0	USER	genehmigter Schalleistungspegel + 1,5 dB - Oktavband	(95%)	105,3	0 dB	Yes
d	445.759	5.532.062	194,7	WEA d	Yes	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,0	USER	genehmigter Schalleistungspegel + 1,5 dB - Oktavband	(95%)	105,3	0 dB	Yes
e	445.659	5.531.871	190,1	WEA e	Yes	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44,0	65,0	USER	genehmigter Schalleistungspegel + 1,5 dB - Oktavband	(95%)	102,1	0 dB	Yes
f	445.246	5.531.733	206,6	WEA f	Yes	ENERCON	E-115 TES-3.000	3.000	115,7	135,4	USER	genehmigter Schalleistungspegel + 2,1 dB - Oktavband	(95%)	107,1	0 dB	Yes
g	445.871	5.532.456	192,5	WEA g	Yes	ENERCON	E-141 EP4-4.200	4.200	141,0	159,0	USER	genehmigter Schalleistungspegel BM IIs + 2,1 dB - Oktavband	(95%)	105,6	0 dB	Yes

Calculation Results

Sound Level

Noise sensitive area No.	Name	ETRS 89 Zone: 32			Imission height [m]	Demands Noise [dB(A)]	Sound Level From WTGs [dB(A)]	Demands fulfilled ? Noise
		East	North	Z [m]				
01	IO 01 Mögliches Wohhaus, Mainz-Ebersheim	445.817	5.530.003	202,3	5,0	40,0	34,6	Yes
02	IO 02 Steinritsch 10, Klein-Winternheim	444.283	5.532.531	201,5	5,0	40,0	40,8	No
03	IO 03 Klein-Winternheimer Str. 19, Mainz-Marienborn	444.504	5.534.256	161,5	5,0	35,0	35,5	No
04	IO 04 Altkönigstr. 70, Mainz-Marienborn	444.831	5.534.260	169,9	5,0	40,0	36,7	Yes
05	IO 05 Hinter dem Chaussee-Haus, Mainz-Marienborn	445.267	5.534.205	161,3	5,0	45,0	38,6	Yes
06	IO 06 Adam-Opel-Str. 5, Mainz-Hechtsheim	446.466	5.533.896	155,0	5,0	50,0	39,3	Yes
07	IO 07 Am Weidezehnten, Mainz-Hechtsheim	447.489	5.533.696	155,0	5,0	40,0	34,4	Yes
08	IO 08 Baumschule Fuchs, Mainz-Hechtsheim	447.203	5.532.816	162,5	5,0	45,0	37,7	Yes
09	IO 09 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim	446.258	5.532.959	170,0	5,0	50,0	45,4	Yes
10	IO 10 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim	446.300	5.532.645	184,1	5,0	50,0	45,9	Yes
11	IO 11 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim	446.381	5.532.102	182,7	5,0	50,0	45,1	Yes

Distances (m)

NSA	WTG							
	05	a	b	c	d	e	f	g
01	3265	2555	2290	2176	2060	1875	1822	2454
02	1625	1098	1035	1298	1549	1526	1251	1590
03	1577	1944	2170	2332	2528	2650	2630	2260
04	1341	1824	2080	2212	2386	2528	2561	2082
05	1047	1688	1978	2062	2199	2367	2472	1850
06	967	1752	2052	1974	1966	2180	2483	1558
07	1809	2413	2660	2492	2380	2585	2981	2039
08	1539	1846	2019	1800	1629	1810	2237	1380
09	610	980	1228	1083	1027	1242	1590	635

To be continued on next page...

Project: Mainz-Hechtsheim II	Description: Planung WEA 05: 1x GE 5.3-158 - 5,3 MW, Nabenhöhe: 161 m Auftraggeber: juwi Energieprojekte GmbH Energieallee 1 D-55286 Wörrstadt	Printed/Page 18.04.2018 18:50 / 2 Licensed user: MeteoServ GbR Spessartring 7 DE-61194 Niddatal +49 6034 90 230 10 MeteoServ GbR / info@meteoserv.de Calculated: 18.04.2018 18:50/2.7.490
--	---	---

DECIBEL - Main Result**Calculation:** Gesamtbelastung WEA a-g u. 05 (Nachtbetrieb - Interimsverfahren)

...continued from previous page

WTG

NSA	05	a	b	c	d	e	f	g
10	842	927	1110	913	795	1005	1394	469
11	1334	1084	1116	856	623	758	1193	621

Project: Mainz-Hechtsheim II	Description: Planung WEA 05: 1x GE 5.3-158 - 5,3 MW, Nabenhöhe: 161 m Auftraggeber: juwi Energieprojekte GmbH Energieallee 1 D-55286 Wörrstadt	Printed/Page 18.04.2018 18:50 / 1 Licensed user: MeteoServ GbR Spessartring 7 DE-61194 Niddatal +49 6034 90 230 10 MeteoServ GbR / info@meteoserv.de Calculated: 18.04.2018 18:50/2.7.490
--	---	---

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Gesamtbelastung WEA a-g u. 05 (Nachtbetrieb - Interimsverfahren) **Noise calculation model:** ISO 9613-2 General 10,0 m/s

Assumptions

Calculated L(DW) = LWA,ref + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
(when calculated with ground attenuation, then Dc = Domega)

LWA,ref:	Sound pressure level at WTG
K:	Pure tone
Dc:	Directivity correction
Adiv:	the attenuation due to geometrical divergence
Aatm:	the attenuation due to atmospheric absorption
Agr:	the attenuation due to ground effect
Abar:	the attenuation due to a barrier
Amisc:	the attenuation due to miscellaneous other effects
Cmet:	Meteorological correction

Calculation Results**Noise sensitive area: 01 IO 01 Mögliches Wohhaus, Mainz-Ebersheim**

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
05	3.265	3.267	22,50	108,1	3,00	81,28	7,35	0,00	0,00	0,00	88,63	0,00
a	2.555	2.557	23,54	105,3	3,00	79,15	5,60	0,00	0,00	0,00	84,75	0,00
b	2.290	2.292	24,89	105,3	3,00	78,20	5,20	0,00	0,00	0,00	83,41	0,00
c	2.176	2.179	25,50	105,3	3,00	77,76	5,03	0,00	0,00	0,00	82,79	0,00
d	2.060	2.062	26,16	105,3	3,00	77,29	4,84	0,00	0,00	0,00	82,13	0,00
e	1.875	1.875	24,09	102,1	3,00	76,46	4,54	0,00	0,00	0,00	81,00	0,00
f	1.822	1.827	29,40	107,1	3,00	76,23	4,46	0,00	0,00	0,00	80,70	0,00
g	2.454	2.458	24,33	105,6	3,00	78,81	5,45	0,00	0,00	0,00	84,26	0,00
Sum	34,59											

Noise sensitive area: 02 IO 02 Steinritsch 10, Klein-Winternheim

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
05	1.625	1.630	31,27	108,1	3,00	75,24	4,62	0,00	0,00	0,00	79,86	0,00
a	1.098	1.102	33,32	105,3	3,00	71,84	3,14	0,00	0,00	0,00	74,98	0,00
b	1.035	1.040	33,95	105,3	3,00	71,34	3,01	0,00	0,00	0,00	74,35	0,00
c	1.298	1.302	31,47	105,3	3,00	73,29	3,53	0,00	0,00	0,00	76,82	0,00
d	1.549	1.552	29,49	105,3	3,00	74,82	3,99	0,00	0,00	0,00	78,80	0,00
e	1.526	1.527	26,47	102,1	3,00	74,68	3,94	0,00	0,00	0,00	78,62	0,00
f	1.251	1.258	33,65	107,1	3,00	72,99	3,44	0,00	0,00	0,00	76,44	0,00
g	1.590	1.596	29,47	105,6	3,00	75,06	4,07	0,00	0,00	0,00	79,13	0,00
Sum	40,76											

Noise sensitive area: 03 IO 03 Klein-Winternheimer Str. 19, Mainz-Marienborn

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
05	1.577	1.585	31,60	108,1	3,00	75,00	4,53	0,00	0,00	0,00	79,53	0,00
a	1.944	1.949	26,84	105,3	3,00	76,79	4,66	0,00	0,00	0,00	81,46	0,00
b	2.170	2.174	25,53	105,3	3,00	77,75	5,02	0,00	0,00	0,00	82,77	0,00
c	2.332	2.337	24,65	105,3	3,00	78,37	5,27	0,00	0,00	0,00	83,64	0,00
d	2.528	2.531	23,67	105,3	3,00	79,07	5,56	0,00	0,00	0,00	84,63	0,00
e	2.650	2.652	19,89	102,1	3,00	79,47	5,73	0,00	0,00	0,00	85,20	0,00
f	2.630	2.636	24,96	107,1	3,00	79,42	5,71	0,00	0,00	0,00	85,13	0,00
g	2.260	2.268	25,32	105,6	3,00	78,11	5,17	0,00	0,00	0,00	83,28	0,00
Sum	35,51											

Project: Mainz-Hechtsheim II	Description: Planung WEA 05: 1x GE 5.3-158 - 5,3 MW, Nabenhöhe: 161 m	Printed/Page 18.04.2018 18:50 / 2
	Auftraggeber: juwi Energieprojekte GmbH Energieallee 1 D-55286 Wörrstadt	Licensed user: MeteoServ GbR Spessartring 7 DE-61194 Niddatal +49 6034 90 230 10 MeteoServ GbR / info@meteoserv.de Calculated: 18.04.2018 18:50/2.7.490

DECIBEL - Detailed results**Calculation:** Gesamtbelastung WEA a-g u. 05 (Nachtbetrieb - Interimsverfahren) **Noise calculation model:** ISO 9613-2 General 10,0 m/s**Noise sensitive area: 04 IO 04 Altkönigstr. 70, Mainz-Marienborn**

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
05	1.341	1.350	33,48	108,1	3,00	73,60	4,04	0,00	0,00	0,00	77,64	0,00
a	1.824	1.828	27,59	105,3	3,00	76,24	4,46	0,00	0,00	0,00	80,70	0,00
b	2.080	2.085	26,03	105,3	3,00	77,38	4,88	0,00	0,00	0,00	82,26	0,00
c	2.212	2.217	25,29	105,3	3,00	77,91	5,09	0,00	0,00	0,00	83,00	0,00
d	2.386	2.389	24,38	105,3	3,00	78,57	5,35	0,00	0,00	0,00	83,92	0,00
e	2.528	2.530	20,47	102,1	3,00	79,06	5,56	0,00	0,00	0,00	84,62	0,00
f	2.561	2.566	25,29	107,1	3,00	79,19	5,61	0,00	0,00	0,00	84,80	0,00
g	2.082	2.090	26,30	105,6	3,00	77,40	4,89	0,00	0,00	0,00	82,29	0,00
Sum	36,72											

Noise sensitive area: 05 IO 05 Hinter dem Chaussee-Haus, Mainz-Marienborn

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
05	1.047	1.059	36,24	108,1	3,00	71,50	3,38	0,00	0,00	0,00	74,88	0,00
a	1.688	1.693	28,49	105,3	3,00	75,57	4,23	0,00	0,00	0,00	79,81	0,00
b	1.978	1.983	26,63	105,3	3,00	76,95	4,72	0,00	0,00	0,00	81,66	0,00
c	2.062	2.066	26,14	105,3	3,00	77,30	4,85	0,00	0,00	0,00	82,16	0,00
d	2.199	2.203	25,37	105,3	3,00	77,86	5,07	0,00	0,00	0,00	82,93	0,00
e	2.367	2.368	21,28	102,1	3,00	78,49	5,32	0,00	0,00	0,00	83,81	0,00
f	2.472	2.478	25,73	107,1	3,00	78,88	5,48	0,00	0,00	0,00	84,37	0,00
g	1.850	1.859	27,69	105,6	3,00	76,39	4,52	0,00	0,00	0,00	80,90	0,00
Sum	38,59											

Noise sensitive area: 06 IO 06 Adam-Opel-Str. 5, Mainz-Hechtsheim

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
05	967	981	37,10	108,1	3,00	70,83	3,20	0,00	0,00	0,00	74,03	0,00
a	1.752	1.757	28,05	105,3	3,00	75,90	4,34	0,00	0,00	0,00	80,24	0,00
b	2.052	2.057	26,19	105,3	3,00	77,27	4,84	0,00	0,00	0,00	82,10	0,00
c	1.974	1.979	26,65	105,3	3,00	76,93	4,71	0,00	0,00	0,00	81,64	0,00
d	1.966	1.971	26,70	105,3	3,00	76,89	4,70	0,00	0,00	0,00	81,59	0,00
e	2.180	2.182	22,28	102,1	3,00	77,78	5,03	0,00	0,00	0,00	82,81	0,00
f	2.483	2.490	25,67	107,1	3,00	78,92	5,50	0,00	0,00	0,00	84,42	0,00
g	1.558	1.569	29,66	105,6	3,00	74,92	4,02	0,00	0,00	0,00	78,93	0,00
Sum	39,33											

Noise sensitive area: 07 IO 07 Am Weidezehnten, Mainz-Hechtsheim

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
05	1.809	1.816	29,96	108,1	3,00	76,18	4,98	0,00	0,00	0,00	81,17	0,00
a	2.413	2.417	24,23	105,3	3,00	78,67	5,39	0,00	0,00	0,00	84,06	0,00
b	2.660	2.664	23,03	105,3	3,00	79,51	5,75	0,00	0,00	0,00	85,26	0,00
c	2.492	2.496	23,84	105,3	3,00	78,95	5,51	0,00	0,00	0,00	84,45	0,00
d	2.380	2.384	24,40	105,3	3,00	78,55	5,34	0,00	0,00	0,00	83,89	0,00
e	2.585	2.586	20,20	102,1	3,00	79,25	5,64	0,00	0,00	0,00	84,89	0,00
f	2.981	2.986	23,39	107,1	3,00	80,50	6,20	0,00	0,00	0,00	86,70	0,00
g	2.039	2.047	26,55	105,6	3,00	77,22	4,82	0,00	0,00	0,00	82,05	0,00
Sum	34,39											

Project: Mainz-Hechtsheim II	Description: Planung WEA 05: 1x GE 5.3-158 - 5,3 MW, Nabenhöhe: 161 m Auftraggeber: juwi Energieprojekte GmbH Energieallee 1 D-55286 Wörrstadt	Printed/Page 18.04.2018 18:50 / 3 Licensed user: MeteoServ GbR Spessartring 7 DE-61194 Niddatal +49 6034 90 230 10 MeteoServ GbR / info@meteoserv.de Calculated: 18.04.2018 18:50/2.7.490
--	---	---

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Gesamtbelastung WEA a-g u. 05 (Nachtbetrieb - Interimsverfahren) **Noise calculation model:** ISO 9613-2 General 10,0 m/s

Noise sensitive area: 08 IO 08 Baumschule Fuchs, Mainz-Hechtsheim

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
05	1.539	1.547	31,89	108,1	3,00	74,79	4,45	0,00	0,00	0,00	79,24	0,00
a	1.846	1.850	27,45	105,3	3,00	76,35	4,50	0,00	0,00	0,00	80,85	0,00
b	2.019	2.024	26,39	105,3	3,00	77,12	4,78	0,00	0,00	0,00	81,91	0,00
c	1.800	1.805	27,74	105,3	3,00	76,13	4,43	0,00	0,00	0,00	80,56	0,00
d	1.629	1.635	28,89	105,3	3,00	75,27	4,13	0,00	0,00	0,00	79,40	0,00
e	1.810	1.812	24,49	102,1	3,00	76,17	4,44	0,00	0,00	0,00	80,60	0,00
f	2.237	2.244	26,95	107,1	3,00	78,02	5,13	0,00	0,00	0,00	83,15	0,00
g	1.380	1.392	31,03	105,6	3,00	73,87	3,70	0,00	0,00	0,00	77,57	0,00
Sum		37,74										

Noise sensitive area: 09 IO 09 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
05	610	628	41,91	108,1	3,00	66,96	2,26	0,00	0,00	0,00	69,22	0,00
a	980	988	34,50	105,3	3,00	70,89	2,90	0,00	0,00	0,00	73,79	0,00
b	1.228	1.235	32,06	105,3	3,00	72,83	3,40	0,00	0,00	0,00	76,23	0,00
c	1.083	1.091	33,42	105,3	3,00	71,76	3,11	0,00	0,00	0,00	74,87	0,00
d	1.027	1.034	34,00	105,3	3,00	71,29	3,00	0,00	0,00	0,00	74,29	0,00
e	1.242	1.245	28,77	102,1	3,00	72,90	3,42	0,00	0,00	0,00	76,32	0,00
f	1.590	1.598	30,95	107,1	3,00	75,07	4,07	0,00	0,00	0,00	79,14	0,00
g	635	658	39,08	105,6	3,00	67,36	2,16	0,00	0,00	0,00	69,52	0,00
Sum		45,41										

Noise sensitive area: 10 IO 10 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
05	842	854	38,63	108,1	3,00	69,62	2,88	0,00	0,00	0,00	72,50	0,00
a	927	934	35,10	105,3	3,00	70,40	2,78	0,00	0,00	0,00	73,19	0,00
b	1.110	1.116	33,17	105,3	3,00	71,95	3,16	0,00	0,00	0,00	75,12	0,00
c	913	920	35,26	105,3	3,00	70,28	2,76	0,00	0,00	0,00	73,04	0,00
d	795	803	36,70	105,3	3,00	69,10	2,50	0,00	0,00	0,00	71,60	0,00
e	1.005	1.007	31,09	102,1	3,00	71,06	2,94	0,00	0,00	0,00	74,00	0,00
f	1.394	1.402	32,44	107,1	3,00	73,94	3,72	0,00	0,00	0,00	77,65	0,00
g	469	495	41,95	105,6	3,00	64,90	1,74	0,00	0,00	0,00	66,64	0,00
Sum		45,95										

Noise sensitive area: 11 IO 11 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
05	1.334	1.341	33,56	108,1	3,00	73,55	4,02	0,00	0,00	0,00	77,57	0,00
a	1.084	1.090	33,43	105,3	3,00	71,75	3,11	0,00	0,00	0,00	74,86	0,00
b	1.116	1.123	33,11	105,3	3,00	72,01	3,18	0,00	0,00	0,00	75,18	0,00
c	856	865	35,92	105,3	3,00	69,74	2,63	0,00	0,00	0,00	72,37	0,00
d	623	634	39,15	105,3	3,00	67,04	2,10	0,00	0,00	0,00	69,14	0,00
e	758	761	34,06	102,1	3,00	68,63	2,40	0,00	0,00	0,00	71,03	0,00
f	1.193	1.204	34,14	107,1	3,00	72,61	3,34	0,00	0,00	0,00	75,95	0,00
g	621	642	39,32	105,6	3,00	67,15	2,12	0,00	0,00	0,00	69,27	0,00
Sum		45,10										

Project: Mainz-Hechtsheim II	Description: Planung WEA 05: 1x GE 5.3-158 - 5,3 MW, Nabenhöhe: 161 m Auftraggeber: juwi Energieprojekte GmbH Energieallee 1 D-55286 Wörrstadt	Printed/Page 18.04.2018 18:51 / 1 Licensed user: MeteoServ GbR Spessartring 7 DE-61194 Niddatal +49 6034 90 230 10 MeteoServ GbR / info@meteoserv.de Calculated: 18.04.2018 18:50/2.7.490
--	---	---

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Gesamtbelastung WEA a-g u. 05 (Nachtbetrieb - Interimsverfahren)

Noise calculation model:

ISO 9613-2 General

Wind speed:

Loudest up to 95% rated power

Ground attenuation:

None

Meteorological coefficient, C0:

0,0 dB

Type of demand in calculation:

1: WTG noise is compared to demand (DK, DE, SE, NL etc.)

Noise values in calculation:

All noise values are mean values (Lwa) (Normal)

Pure tones:

Pure and Impulse tone penalty are added to WTG source noise

Height above ground level, when no value in NSA object:

5,0 m Allow override of model height with height from NSA object

Deviation from "official" noise demands. Negative is more restrictive, positive is less restrictive.:

0,0 dB(A)

Octave data required

Air absorption

63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB/km]							
0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,8	117,0

WTG: GE WIND ENERGY GE 5.3-158 5300 158.0 !O!

Noise: Herstellerangabe Normalbetrieb + 2,1 dB - Oktavband

Source	Source/Date	Creator	Edited
GE Renewable Energy	16.03.2018	USER	26.03.2018 16:43
Technische Dokumentation. Schallleistung. Ber.-Nr.: NOISE_Emission-NO_5.3-158-50Hz_FGW_GE_r01.docx, 12.03.2018			

Status	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data								
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
From Windcat	95% rated power	108,1	No	89,3	94,7	99,3	101,8	103,4	101,2	93,8	78,1	

WTG: ENERCON E-82 2000 82.0 !O!

Noise: genehmigter Schallleistungspegel + 1,5 dB - Oktavband

Source	Source/Date	Creator	Edited
SGD Süd Mainz - Bestätigung/Abklärung v.	14.02.2018	14.02.2018	USER 15.02.2018 08:26

Status	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
From Windcat	95% rated power	105,3	No	85,0	93,4	97,6	99,8	99,3	97,3	93,3	0,0

WTG: ENERCON E-40/6.44 600 44.0 !O!

Noise: genehmigter Schallleistungspegel + 1,5 dB - Oktavband

Source	Source/Date	Creator	Edited
SGD Süd Mainz - Bestätigung/Abklärung v.	14.02.2018	14.02.2018	USER 15.02.2018 08:23

Status	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
From Windcat	95% rated power	102,1	No	81,8	90,2	94,4	96,6	96,1	94,1	90,1	0,0

Project: Mainz-Hechtsheim II	Description: Planung WEA 05: 1x GE 5.3-158 - 5,3 MW, Nabenhöhe: 161 m Auftraggeber: juwi Energieprojekte GmbH Energieallee 1 D-55286 Wörrstadt	Printed/Page 18.04.2018 18:51 / 2 Licensed user: MeteoServ GbR Spessartring 7 DE-61194 Niddatal +49 6034 90 230 10 MeteoServ GbR / info@meteoserv.de Calculated: 18.04.2018 18:50/2.7.490
--	---	---

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Gesamtbelastung WEA a-g u. 05 (Nachtbetrieb - Interimsverfahren)

WTG: ENERCON E-115 TES 3000 115.7 !-!

Noise: genehmigter Schalleistungspegel + 2,1 dB - Oktavband

Source	Source/Date	Creator	Edited
SGD Süd Mainz - Bestätigung/Abklärung v. 14.02.2018	10.08.2015	USER	18.04.2018 18:42

Status	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones No	Octave data							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
From Windcat	95% rated power	107,1	No	86,8	95,2	99,4	101,6	101,1	99,1	95,1	0,0

WTG: ENERCON E-141 EP4 4200 141.0 !-!

Noise: genehmigter Schalleistungspegel BM IIs + 2,1 dB - Oktavband

Source	Source/Date	Creator	Edited
SGD Süd Mainz - Bestätigung/Abklärung v. 14.02.2018	14.02.2018	USER	15.02.2018 09:41

Status	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones No	Octave data							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
From Windcat	95% rated power	105,6	No	85,3	93,7	97,9	100,1	99,6	97,6	93,6	0,0

NSA: IO 01 Mögliches Wohhaus, Mainz-Ebersheim-01

Predefined calculation standard: General residential areas

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 02 Steinritsch 10, Klein-Winternheim-02

Predefined calculation standard: General residential areas

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 03 Klein-Winternheimer Str. 19, Mainz-Marienborn-03

Predefined calculation standard: Recreation / Exclusive residential areas

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 35,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 04 Altkönigstr. 70, Mainz-Marienborn-04

Predefined calculation standard: General residential areas

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 05 Hinter dem Chaussee-Haus, Mainz-Marienborn-05

Predefined calculation standard: Unzoned countryside areas

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 45,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 06 Adam-Opel-Str. 5, Mainz-Hechtsheim-06

Predefined calculation standard: Enterprise zone

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 50,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

Project: Mainz-Hechtsheim II	Description: Planung WEA 05: 1x GE 5.3-158 - 5,3 MW, Nabenhöhe: 161 m Auftraggeber: juwi Energieprojekte GmbH Energieallee 1 D-55286 Wörrstadt	Printed/Page 18.04.2018 18:51 / 3 Licensed user: MeteoServ GbR Spessartring 7 DE-61194 Niddatal +49 6034 90 230 10 MeteoServ GbR / info@meteoserv.de Calculated: 18.04.2018 18:50/2.7.490
--	---	---

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Gesamtbelastung WEA a-g u. 05 (Nachtbetrieb - Interimsverfahren)

NSA: IO 07 Am Weidezehnten, Mainz-Hechtsheim-07

Predefined calculation standard: General residential areas

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 08 Baumschule Fuchs, Mainz-Hechtsheim-08

Predefined calculation standard: Unzoned countryside areas

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 45,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 09 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim-09

Predefined calculation standard: Enterprise zone

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 50,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 10 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim-10

Predefined calculation standard: Enterprise zone

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 50,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m

NSA: IO 11 Mögliches Wohnhaus, Mainz-Hechtsheim-11

Predefined calculation standard: Enterprise zone

Imission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Noise demand: 50,0 dB(A)

Distance demand: 0,0 m