

Schalltechnisches Gutachten
zur geplanten Errichtung von einer
Windenergieanlage in der Gemarkung von Salz

Standort Boppard

Ingenieurbüro Pies GbR
Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz
Tel. +49 (0) 6742 - 2299

Standort Mainz

Ingenieurbüro Pies GbR
In der Dalheimer Wiese 1
55120 Mainz
Tel. +49 (0) 6131 - 9712 630

Dr. Kai Pies,
von der IHK Rheinhessen
ö.b.u.v. Sachverständiger
für Schallimmissionsschutz

info@schallschutz-pies.de
www.schallschutz-pies.de

benannte Messstelle
nach §29b BImSchG



SCHALLTECHNISCHES
INGENIEURBÜRO

pies

Schalltechnisches Gutachten
zur geplanten Errichtung von einer Windenergieanlage
in der Gemarkung von Salz

AUFTRAGGEBER:



AUFTRAG VOM:

August 2021

AUFTRAG – NR.:

1 / 20429 / 1121 / 3
ersetzt Gutachten
1 / 20429 / 1121 / 2

FERTIGSTELLUNG:

11.11.2021

BEARBEITER:



SEITENZAHL:

39

ANHÄNGE:

14

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

	Seite
1. Aufgabenstellung.....	4
2. Grundlagen.....	5
2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse	5
2.2 Anlagenbeschreibung	6
2.3 Nutzungszeiten.....	7
2.4 Verwendete Unterlagen.....	7
2.4.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen	7
2.4.2 Richtlinien, Normen und Erlasse	8
2.4.3 Eigene bzw. sonstige Unterlagen	8
2.4.4 Literatur und Veröffentlichungen	9
2.5 Anforderungen und Wahl der Immissionsorte	10
2.6 Berechnungsgrundlagen	14
2.6.1 Berechnung der Geräuschimmissionen.....	14
2.6.2 Vorgaben zur Berechnung nach LAI-Hinweisen 2016 und Interimsverfahren.....	16
2.7 Beurteilungsgrundlagen.....	18
2.8 Ausgangsdaten	19
2.8.1 Emissionsdaten der Windenergieanlagen	19
2.8.2 Standardabweichungen und Zuschlag „K“	21
2.8.3 Infraschall und tieffrequente Geräusche.....	22
2.8.4 Meteorologische Korrektur	22
3. Immissionsberechnung und Beurteilung.....	23
3.1 Ermittlung und Beurteilung der Zusatzbelastung	25
3.2 Ermittlung und Beurteilung der Vorbelastung	27
3.2.1 Ermittlung und Beurteilung der Vorbelastung durch die bestehen- den WEA	27
3.2.2 Bewertung der Vorbelastung durch das bestehende Gewerbegebiet sowie sonstige gewerbliche Nutzungen.....	29
3.3 Ermittlung und Beurteilung der Gesamtbelastung	32
4. Schallmindernde Maßnahmen.....	33

INHALTSVERZEICHNIS

5.	Maximal zulässiger Emissionspegel	36
6.	Qualität der Prognose.....	37
7.	Zusammenfassung	38

1. Aufgabenstellung

In der Gemarkung von Salz ist die Errichtung und der Betrieb einer Windenergieanlage (WEA) vom Typ Enercon E138 EP3 E3 geplant. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens wurde 2018 durch unser Büro eine schalltechnische Immissionsprognose für einen anderen Anlagentyp erstellt. Die Ergebnisse sind in einem Gutachten vom 11.06.2018 (Auftragsnummer: 18596 / 0618 / 1) dokumentiert. Aufgrund der Änderung des Anlagentyps ist die schalltechnische Untersuchung zu aktualisieren. Das vorliegende Gutachten ersetzt somit das o.g. Gutachten aus 2018.

Grundlage der Berechnung und Bewertung der Ergebnisse sind die Kriterien der „technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ (TA Lärm). Zudem sind bei Berechnungen im Zusammenhang mit WEA die neuen LAI-Hinweise aus dem Jahr 2016 zu beachten.

Gemäß TA Lärm ist auch die gewerbliche Vorbelastung zu berücksichtigen und in Überlagerung mit der Zusatzbelastung (Planungsvorhaben) die Gesamtbelastung zu bilden. Als Vorbelastung gelten z.B. die bestehende WEA im Bereich der Planung.

Sollte die Untersuchung zeigen, dass die geltenden Richtwerte nicht eingehalten werden können, werden geeignete schallmindernde Maßnahmen geprüft.

2. Grundlagen

2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Der Standort der geplanten Windenergieanlage befindet sich im Osten von Girkenroth in einem Abstand von ca. 1400 m unmittelbar an der Grenze zum Bundesland Hessen. Die Ortsgemeinde Salz liegt im Südwesten zur Planung mit einem Abstand von ca. 2000 m. Aufgrund des größeren Abstandes und des Umstandes, dass Girkenroth sowie die Ortsgemeinde Dorndorf auf hessischer Seite geringere Abstände aufweisen, kann die Gemeinde Salz unberücksichtigt bleiben.

Dorndorf, mit einem Abstand von ca. 1000 m zur Planung, befindet sich im Südosten. In der Ortslage Dorndorf ist ein Gewerbegebiet vorhanden, das als Vorbelastung zu würdigen ist.

Das Gewerbegebiet mit den ansässigen Betrieben ist dem Anhang 2 zu entnehmen. Neben dem Gewerbegebiet ist auch ein Steinbruch zu beachten.

Als Immissionsort ist im Nordosten von Girkenroth das „Haus Welterswald“, welches als Altenheim genutzt wird, zu berücksichtigen. In unmittelbarer Nachbarschaft zum „Haus Welterswald“ ist ein landwirtschaftlicher Betrieb ansässig. Ein Jagdhaus befindet sich zwischen Girkenroth und dem „Haus Welterswald“.

Weitere Ortsgemeinden in Hessen sind Frickhofen im Südosten und Wilsenroth im Nordosten mit jeweils größeren Abständen.

Im Bereich der geplanten WEA sind auf rheinlandpfälzischer Seite bereits 4 und auf hessischer Seite 2 WEA in Betrieb. Diese 6 WEA gehen als Vorbelastung in die Untersuchung ein.

Einen Überblick über die örtlichen Gegebenheiten vermitteln der Übersichtsplan im Anhang 1 und der Lageplan im Anhang 2 zum Gutachten.

2.2 Anlagenbeschreibung

In den nachstehenden Tabellen sind sowohl die geplante, als auch die Windenergieanlagen die als Vorbelastung zu beachten sind mit ihren technischen Daten und Standortkoordinaten aufgeführt:

Tabelle 1 -
geplante Windenergieanlage Salz
(Zusatzbelastung)-

Kennzeichnung	Anlagentyp	Leistung in kW	Nabenhöhe in m	Rotordurchmesser in m	UTM 32 (ETRS 89) Koordinaten	
					Rechtswert	Hochwert
WEA S01	Enercon E138 EP3 E3	4 260	130,6	138	428581	5596613

Die Rotorblätter des geplanten Anlagentyps sind mit Serrations ausgestattet.

Tabelle 2
bestehende Windenergieanlagen Girkenroth
(Vorbelastung)-

Kennzeichnung	Anlagentyp	Leistung in kW	Nabenhöhe in m	Rotordurchmesser in m	UTM 32 (ETRS 89) Koordinaten	
					Rechtswert	Hochwert
WEA G01	Enercon E70E4	2 000	113,5	70	427854	5596780
WEA G02	Enercon E70E4	2 000	113,5	70	428034	5596691
WEA G03	Enercon E82	2 000	138	82	428685	5596913
WEA G04	Enercon E92	2 300	138	92	428323	5596840

Die Rotorblätter der Anlage vom Typ E92 sind mit Serrations ausgerüstet.

Tabelle 3 -
bestehende Windenergieanlagen Dorndorf
(Vorbelastung)-

Kenn- zeichnung	Anlagentyp	Leistung in kW	Naben- höhe in m	Rotor- durch- messer in m	UTM 32 (ETRS 89) Koordinaten	
					Rechts- wert	Hochwert
WEA D01	GE 2.5-120	2 780*	139	120	429023	5597644
WEA D02	GE 2.5-120	2 780*	139	120	429113	5597220

*Der Anlagentyp hat üblicherweise eine Leistung von 2,5 MW. Nach Rücksprache mit der Genehmigungsbehörde wurde der Generator getauscht, was eine höhere Leistung ermöglicht. Die Komponenten wie Rotorblätter, Turm etc. sind jedoch unverändert. Von daher bleibt die Anlagenbezeichnung weiterhin bestehen.

Die Rotorblätter der Anlage vom Typ GE 2.5-120 sind mit Serrations ausgerüstet.

Die Standorte der Anlagen können auch dem Übersichtsplan im Anhang 1 zum Gutachten entnommen werden.

2.3 Nutzungszeiten

Die Windenergieanlage soll über den gesamten Tages- und Nachtzeitraum betrieben werden. Somit ist bei der nachstehenden Bewertung des Planungsvorhabens im Wesentlichen die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste „lauteste“ Nachtstunde relevant.

2.4 Verwendete Unterlagen

2.4.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen

- Topografische Standortkarte, Maßstab 1: 25000
- Standortkoordinaten und technische Daten der geplanten Windenergieanlage

- Standortkoordinaten und technische Daten der bestehenden Windenergieanlagen
- Auszüge aus der deutschen Grundkarte, Maßstab 1: 5 000
- Änderungsgenehmigung zur Enercon E92 vom 05.10.2015;
Aktenzeichen: 7/70-144-10-9.162

2.4.2 Richtlinien, Normen und Erlasse

- Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Revision 18
Stand 01.02.2008 Teil 1,
„Bestimmung der Schallemissionskennwerte“
Herausgeber: Fördergesellschaft für Windenergie e. V.
- Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Revision 19
Stand 01.03.2021 Teil 1
„Bestimmung der Schallemissionskennwerte“
Herausgeber: Fördergesellschaft für Windenergie e. V.
- DIN EN 61400-11 Windenergieanlagen, Teil 11
„Schallmessverfahren“, 05/2019
- DIN ISO 9613-2
„Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, 10/1999
- TA Lärm „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“, 06/2017

2.4.3 Eigene bzw. sonstige Unterlagen

- Tagungsunterlagen Kötter Consult Engineers
- Messberichte und Datenblätter der Anlagen
- LAI - Hinweise zum „Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen“; Stand 30.06.2016

- Dokumentation zur Schallausbreitung „Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen“ Fassung 01.05.2015
- Einführung der LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) vom 30.06.2016 in Rheinland-Pfalz; Schreiben vom Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten vom 23.07.2018
- Standortkoordinaten sowie Emissionsdaten zu den WEA die als Vorbelastung zu beachten sind
- Schalltechnische Immissionsprognose zur geplanten Errichtung von einer Windenergieanlage in der Gemarkung von Salz (Auftragsnummer 18596 / 0618 / 01); erstellt durch das Schalltechnische Ingenieurbüro Pies GBR; 2018
- Schalltechnische Immissionsprognose zur geplanten Errichtung von einer Windenergieanlage in der Gemarkung von Salz (Auftragsnummer 17597 / 0816 / 01); erstellt durch das Schalltechnische Ingenieurbüro Pies GBR; 2016
- Schreiben der Struktur- und Genehmigungsbehörde, Regionalstelle Gewerbeaufsicht vom 25.07.2018

2.4.4 Literatur und Veröffentlichungen

- [1] Windenergie und Infraschall – Tieffrequente Geräusche durch Windenergieanlagen; Herausgeber: LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden–Württemberg, 2013
- [2] Tieffrequente Geräusche und Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen, Zwischenbericht über Ergebnisse des Messprojekts 2013-2014, LUBW
- [3] Windkraftanlagen – beeinträchtigt Infraschall die Gesundheit?“ Bayerisches Landesamt für Umwelt & Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit 2014

- [4] Einführung der LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) vom 30.06.2016 in Rheinland-Pfalz; Schreiben vom Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten vom 23.07.2018
- [5] MERKBLATT für Vorhaben zur Errichtung von Windenergieanlagen hinsichtlich immissionsschutzrechtlicher und arbeitsschutzrechtlicher Anforderungen an die Antragsunterlagen in Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG mit Anlagen A und B vom Oktober 2019; Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord in Rheinland -Pfalz

2.5 Anforderungen und Wahl der Immissionsorte

Die schalltechnische Untersuchung ist für die maßgeblichen Immissionsorte im Sinne der TA Lärm durchzuführen. Die maßgeblichen Immissionsorte sind die Wohn- und Büronutzungen, an denen die höchste Wahrscheinlichkeit besteht, dass die Richtwerte in der Gesamtbelastung (WEA Planung und gewerbliche Vorbelastung) überschritten werden.

Die nachstehenden Immissionsorte entsprechen überwiegend den Aufpunkten aus vorangegangenen Immissionsprognosen zur geplanten Windenergieanlage und den bereits bestehenden Windenergieanlagen. Die gewählten Immissionsorte stellen aus schalltechnischer Sicht die ungünstigsten Aufpunkte dar. Die Auswahl der Immissionsorte erfolgte unter Berücksichtigung der Abstandsverhältnisse zwischen allen Windenergieanlagen (inklusive die der Vorbelastung) und der nächstgelegenen Wohnbebauung. Hierbei wurde auch die Vorbelastung durch weitere gewerbliche Nutzungen (Gewerbegebiet in Dorndorf) beachtet. In Verbindung mit den jeweiligen Nutzungseinstufungen der Bebauung ergeben sich die zugehörigen Richtwerte gemäß TA Lärm.

Hinsichtlich der jeweiligen Nutzungseinstufungen wurde auf Informationen aus vorangegangenen Untersuchungen zurückgegriffen. Zudem wurde bei den zuständigen Verwaltungen hinterfragt, ob z.B. neue Wohngebiete entwickelt wurden, die zu beachten wären. Ebenfalls erfolgte eine nochmalige Ortsbegehung. Hieraus ergaben sich keine neuen Immissionsorte.

Liegt ein rechtskräftiger Bebauungsplan vor, gilt die im Plan festgesetzte Ausweisung. Liegen nur Flächennutzungspläne vor, wurden die nachstehenden Einstufungen aufgrund der tatsächlichen Nutzungen bzw. der zukünftig wahrscheinlichen Nutzung durch die Verwaltung festgelegt und übernommen.

Es wurden folgende Immissionsorte gewählt:

Tabelle 4 – Immissionsorte

IO	Ortslage	Str./Hausnummer	Nutzungseinstufung	Quelle
1	Girkenroth	Haus Welterswald; Auf der Hub 2	MI/MD	Genehmigungsbescheid vom 23.01.2008
2	Girkenroth	Haus an der Harst 1 (Jagdhaus)	MI/MD	Genehmigungsbescheid vom 23.01.2008
3	Girkenroth	Auf dem Heidchen 16	WA	Bebauungsplan
4	Girkenroth	Langstraße 17	WA	Flächennutzungsplan (Außenbereich)
5	Girkenroth	Langstraße 39	WA	Flächennutzungsplan (M)
6	Dorndorf	Hauptstraße 94 (Alten- und Pflegeheim)	*	Flächennutzungsplan (M)
7	Dorndorf	Zum hohen Rain 4	WA	Bebauungsplan (Am Hohenrain)
8	Dorndorf	Blasiusstraße 35 (Landgasthof)	WA	Flächennutzungsplan (Sondergebiet)
9	Frickhofen	Meisenring 27	WA	Bebauungsplan (Ochsenburg; 1. Änderung)
10	Frickhofen	Händelstraße 7	WR	Bebauungsplan (Vor Mattalehn; 3. Änderung)
11	Dorndorf	Biberschenke	MI/MD	Flächennutzungsplan (Außenbereich)
12	Wilsenroth	Friedhofstraße 8	WA	Flächennutzungsplan (W)

*Das Alten- und Pflegeheim befindet sich, im Gegensatz zum Haus Welterswald, in der Ortslage in einem Bereich, der im Flächennutzungsplan als gemischte Baufläche gekennzeichnet ist. In der TA Lärm ist der Begriff eines Altenheimes nicht definiert, jedoch wird der Begriff Pflegeanstalt in Verbindung mit Kurgebieten und Krankenhäusern mit einem Richtwert zur Nachtzeit vergleichbar einem reinen Wohngebiet festgelegt.

Inwiefern es sich hier in diesem Fall um eine Pflegeanstalt im Sinne der TA Lärm handelt, ist abschließend im Rahmen der Genehmigung zu prüfen. In der vorliegenden Betrachtung wurde vorab von der Einstufung vergleichbar einem allgemeinen Wohngebiet ausgegangen.

Zur Wahl der Immissionsorte ist anzumerken, dass diese Wahl aus schalltechnischen Gesichtspunkten erfolgte. Dies kann auch dazu führen, dass bezogen auf das Planungsvorhaben, Wohnhäuser mit einem geringeren Abstand aufgrund höherer Richtwerte keine Berücksichtigung fanden, da in diesem Bereich eine Wohnbebauung mit einem höheren Schutzstatus die ungünstigste Situation wiedergibt. Auch ist in diesem Zusammenhang die Vorbelastung ggf. von Bedeutung.

Nach der TA Lärm gelten für o. g. Nutzungseinstufungen folgende Immissionsrichtwerte:

Mischgebiet (MI)/Dorfgebiet (MD):

tags	60 dB(A)
nachts	45 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet (WA):

tags	55 dB(A)
nachts	40 dB(A)

Für Wohnbebauung im Außenbereich ist nach der z. Zt. gültigen Rechtsprechung die Einstufung vergleichbar einem Misch- bzw. Dorfgebiet anzusetzen.

Die Richtwerte sollen 0,5 m vor dem vom Lärm am stärksten betroffenen Fenster eines schutzbedürftigen Raumes eingehalten werden.

Ferner soll vermieden werden, dass einzelne Pegelspitzen den Tagesimmissionsrichtwert um mehr als 30 dB(A) und den Nachtimmissionsrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Weitere Aspekte und Hinweise zur Wahl der Immissionsorte bei Anwendung der LAI-Hinweise 2016:

Neben den oben genannten Kriterien bei der Wahl der Immissionsorte sind zudem die Anmerkungen aus dem Merkblatt [5] und Schreiben [4] zu beachten.

Wie oben beschrieben, ist eine schalltechnische Untersuchung im Sinne der TA Lärm (Ziffer 2.2), für die maßgeblichen Immissionsorte im Einwirkungsbereich des Planungsvorhabens an denen die Zusatzbelastung relevant ist, durchzuführen. Der Einwirkungsbereich der Zusatzbelastung sind die Flächen, in welchen der Beurteilungspegel den jeweils maßgebenden Immissionsrichtwert um weniger als 10 dB unterschreitet.

Für Immissionsorte außerhalb des Einwirkungsbereiches ist eine Prüfung im Regelfall nicht erforderlich.

Grundlage der Regelfallprüfung der TA Lärm (Ziffer 3.2.1) sind die Beurteilungspegel der Zusatzbelastung an den maßgeblichen Immissionsorten. Unterschreiten diese Beurteilungspegel den Richtwert um ≥ 6 dB ist das sogenannte Irrelevanzkriterium der TA Lärm erfüllt. In der Regel kann eine weitergehende Betrachtung der Vorbelastung bzw. Gesamtbelastung entfallen und die Planung ist genehmigungsfähig. Wird das Irrelevanzkriterium nicht erfüllt, ist die gewerbliche Vorbelastung (wenn vorhanden) zu bestimmen und mit der Zusatzbelastung zu überlagern. Die hieraus resultierende Gesamtbelastung ist mit dem Richtwert zu vergleichen. Wird der Richtwert eingehalten oder um maximal 1 dB überschritten ist die Planung genehmigungsfähig.

Im Zusammenhang mit einer, wie im vorliegenden Fall, größeren Anzahl von Windenergieanlagen (WEA) kann es auf Grund einer mehrfachen Anwendung des Irrelevanzkriteriums bzw. des Einwirkungsbereiches zu einer Unterschätzung der Gesamtbelastung kommen.

In einem solchen Fall sollte gemäß dem Merkblatt [5] im Rahmen einer Sonderfallprüfung der Einwirkungsbereich erweitert werden.

Entsprechend [5] ist es bei Anwendung des Interimsverfahrens sachgerecht, alle Anlagen zu berücksichtigen, deren Immissionsbeitrag den Richtwert um bis zu 12 dB unterschreitet. Dieses Kriterium kann nach [5] im Rahmen von Sonderfallprüfungen in der Regel auch als Irrelevanzkriterium herangezogen werden. Das sog. 12 dB – Kriterium gilt je WEA sowohl für die Zusatz- als auch für die Vorbelastung (WEA sowie weitere anlagenbezogene gewerbliche Lärmquellen).

Bezogen auf die Immissionsorte bedeutet dies, dass Immissionsorte, die nicht im erweiterten Einwirkungsbereich einer WEA liegen, entfallen können.

2.6 Berechnungsgrundlagen

2.6.1 Berechnung der Geräuschimmissionen

Gemäß der DIN ISO 9613-2 berechnet sich der äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind nach folgender Gleichung:

$$L_{AT} (DW) = L_W + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

Dabei ist:

- L_W - Schallleistungspegel einer Punktschallquelle in Dezibel (A)
- D_c - Richtwirkungskorrektur in Dezibel

- A_{div} - die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
(siehe 7.1 der DIN ISO 9613-2)
- A_{atm} - die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption (siehe 7.2
der DIN ISO 9613-2)
- A_{gr} - die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts (siehe 7.3
der DIN ISO 9613-2)
- A_{bar} - die Dämpfung aufgrund von Abschirmung (siehe 7.4
der DIN ISO 9613-2)
- A_{misc} - die Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
(siehe Anhang A der DIN ISO 9613-2)

Die Berechnungen nach obiger Gleichung können zum einen in den 8 Oktavbändern mit Bandmittenfrequenzen von 63 Hz bis 8 kHz erfolgen. Zum anderen kann, insbesondere wenn die Geräusche keine bestimmenden hoch- bzw. tieffrequenten Anteile aufweisen, die Berechnung auch für eine Mittenfrequenz von 500 Hz durchgeführt werden.

Sind mehrere Punktschallquellen vorhanden, so wird der jeweilige äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel nach obiger Gleichung oktavmäßig bzw. mit einer Mittenfrequenz berechnet und dann die einzelnen Werte energetisch addiert.

Aus dem äquivalenten A-bewerteten Dauerschalldruckpegel bei Mitwind $L_{AT}(DW)$ errechnet sich unter Berücksichtigung der nachstehenden Beziehung der A-bewertete Langzeitmittlungspegel $L_{AT}(LT)$:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

C_{met} entspricht dem meteorologischen Korrekturmaß gemäß dem Abschnitt 8 der DIN ISO 9613-2.

2.6.2 Vorgaben zur Berechnung nach LAI-Hinweisen 2016 und Interimsverfahren

In den LAI-Hinweisen vom 30.06.2016 „Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei WKA“ wird aufgeführt, dass für Windenergieanlagen als hoch liegende Schallquellen die Berechnungen nach dem frequenzselektiven Verfahren der DIN ISO 9613-2 unter Berücksichtigung der Erkenntnisse der „Dokumentation zur Schallausbreitung als Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015 – 05.1.“ des NALS, sowohl für die Vorbelastung durch die bestehenden Anlagen als auch für die neu beantragten Anlagen durchzuführen ist.

Demnach sind die unten aufgeführten Erkenntnisse bei der Berechnung der Geräuschimmissionen zu beachten:

$$A_{gr} = -3 \text{ dB}$$

Hinweis: Im Programmausdruck ist der Wert mit + 3 dB dargestellt, wird jedoch bei der Berechnung als negativer Term berücksichtigt.

$$C_{met} = 0 \text{ dB}$$

$$A_{atm} \text{ mit } \alpha = \text{nach Tabelle 2 der DIN ISO 9613-2} \\ (\text{relative Luftfeuchte 70 \%, Temperatur 10 } ^\circ\text{C}).$$

Neben den oben beschriebenen Festlegungen wird im Entwurf des LAI aufgeführt, dass Windenergieanlagen, die tonhaltige Geräuschimmissionen hervorrufen ($K_{TN} > 2 \text{ dB}$), nicht dem Stand der Technik entsprechen.

Die durch die Drehbewegung der Rotorblätter typisch erzeugte Geräuschcharakteristik (an und abschwellenden Geräusche) ist weiterhin weder als ton-, noch als impulshaltig einzustufen.

Zum Infraschall wird aufgeführt, dass die Immissionsanteile bei modernen Windenergieanlagen selbst im Nahbereich bei Abständen von 150 bis 300 m die Wahrnehmungsschwelle des Menschen deutlich unterschreiten.

Zur Sicherstellung der Einhaltung der Richtwerte in einer Immissionsprognose wird in den neuen LAI Hinweisen 2016 die Qualität der Prognose neu definiert.

Entsprechend dem Abschnitt 3 der LAI-Hinweise vom 30.06.2016 ist keine Unsicherheit für die Typvermessung und Serienstreuung anzusetzen, wenn bei Berechnung die Herstellerangaben für eine Windenergieanlage angewendet werden.

Die Unsicherheit des Prognosemodells wird mit $\sigma_{\text{prog}} = 1 \text{ dB}$ berücksichtigt. Bei einer normkonformen Messung eines Windenergieanlagentyps gemäß der FGW-Richtlinie kann die Unsicherheit der Typvermessung mit $\sigma_R = 0,5 \text{ dB}$ angesetzt werden.

Sind mehrere Windenergieanlagen desselben Typs vermessen, so gilt für σ_P die Standardabweichung s der Messwerte aus dem zusammenfassenden Bericht gemäß IEC TS 61400-14. Liegt keine Mehrfachvermessung vor, ist ein Wert von $\sigma_P = 1,2 \text{ dB}$ heranzuziehen. Die Gesamtunsicherheit σ_{ges} ergibt sich nach der folgenden Gleichung:

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

Werden bei der Berechnung Abschirmeffekte durch z.B. Gebäude berücksichtigt, ist die Ermittlung der Gesamtunsicherheit σ_{ges} um die Standardabweichung $\sigma_{\text{Schirm}} = 1,5 \text{ dB}$ zu ergänzen.

Die obere Vertrauensbereichsgrenze wird dann ermittelt durch:

$$\Delta L = 1,28 \cdot \sigma_{\text{ges}} (= \text{Zuschlag „K“}).$$

2.7 Beurteilungsgrundlagen

Nach der 6. Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (zuletzt geändert im Juni 2017) erfolgt die Beurteilung eines Geräusches bei nicht genehmigungsbedürftigen bzw. genehmigungsbedürftigen Anlagen anhand eines sog. Beurteilungspegels.

Dieser berücksichtigt die auftretenden Schallpegel, die Einwirkzeit, die Tageszeit des Auftretens und besondere Geräuschmerkmale (z. B. Töne).

Das Einwirken des vorhandenen Geräusches auf den Menschen wird dem Einwirken eines konstanten Geräusches während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt.

Zur Bestimmung des Beurteilungspegels wird die tatsächliche Geräuscheinwirkung (Wirkpegel) während des Tages auf einen Bezugszeitraum von 16 Stunden (06.00 bis 22.00 Uhr) und zur Nachtzeit (22.00 bis 06.00 Uhr) auf eine volle Stunde („lauteste Nachtstunde“ z. B. 01.00 bis 02.00 Uhr) bezogen.

Treten in einem Geräusch Einzeltöne und Informationshaltigkeit deutlich hörbar hervor, dann sind in den Zeitabschnitten, in denen die Einzeltöne bzw. Informationshaltigkeiten auftreten, dem maßgebenden Wirkpegel 3 dB bzw. 6 dB hinzuzurechnen.

Die nach dem oben beschriebenen Verfahren ermittelten Beurteilungspegel sollen den verschiedenen Nutzgebieten zugeordnete bestimmte Immissionsrichtwerte, die in der TA Lärm, Abschnitt 6.1 festgelegt sind, nicht überschreiten.

Zur Berücksichtigung der erhöhten Störwirkung von Geräuschen wird ein Zuschlag von 6 dB für folgende „Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit“ (Teilzeiten) berücksichtigt:

An Werktagen	06.00 – 07.00 Uhr
	20.00 – 22.00 Uhr
An Sonn- und Feiertagen	06.00 – 09.00 Uhr
	13.00 – 15.00 Uhr
	20.00 – 22.00 Uhr

Die Berücksichtigung des Zuschlages von 6 dB(A) gilt nur für Wohn-, Kleinsiedlungs- und Kurgebiete; jedoch nicht für Kern-, Dorf-, Misch-, Urbane-, Gewerbe- und Industriegebiete.

2.8 Ausgangsdaten

2.8.1 Emissionsdaten der Windenergieanlagen

In den nachstehenden Tabellen sind die jeweiligen immissionsrelevanten Schallleistungspegel der einzelnen Windenergieanlagen unter Referenzbedingungen aufgeführt:

Tabelle 5 – Schalleistungspegel Zusatzbelastung

Kennzeichnung	Anlagentyp	Immissionsrelevanter Schalleistungspegel L_w in dB(A)	Quelle
WEA S01	Enercon E138 EP3 E3	106,0	Angabe Hersteller
WEA S01	Enercon E138 EP3 E3	103,2 ¹	Angabe Hersteller

¹schallreduzierter Betrieb

Tabelle 6 – Schalleistungspegel Vorbelastung

Kennzeichnung	Anlagentyp	immissionsrelevanter Schalleistungspegel L_w in dB(A)	Quelle
WEA G01	Enercon E70E4	101,8	3 Messberichte
WEA G02	Enercon E70E4	101,8	3 Messberichte
WEA G03	Enercon E82	103,8	3 Messberichte
WEA G04	Enercon E92	104,7	1 Messbericht ¹
WEA D01	GE 2.5-120	105,7 ²	3 Messberichte
WEA D02	GE 2.5-120	105,7 ²	3 Messberichte

¹Zwischenzeitlich ist der Anlagentyp 3-fach vermessen. Da jedoch in der schalltechnischen Untersuchung zur Genehmigung der WEA nur ein Messbericht vorlag, wurde dies entsprechend den LAI Hinweisen 2016 übernommen.

²Nach Informationen der Fachbehörde wurde im Genehmigungsbescheid eine Schalleistung von $L_w = 107,8$ dB(A) festgelegt. In der schalltechnischen Untersuchung wurde eine Schalleistung von $L_w = 105,7$ dB(A) angesetzt. Unter Berücksichtigung der Serienstreuung von 0,4 dB (siehe Anhang 4.11 bis 4.14) errechnet sich ein Zuschlag von $K = 2,1$ dB. Die Summe der beiden Werte ergibt den festgelegten Wert von 107,8 dB(A). Bei der vorliegenden Untersuchung wurden die beiden Emissionsdaten getrennt in die Berechnung eingestellt.

Eine immissionsrelevante Ton- und Impulshaltigkeit liegt nach den Herstellerangaben, Messberichten und Angaben der Behörde nicht vor.

Die Datenblätter zum geplanten Anlagentyp können dem Anhang 3 entnommen werden. Die Datenblätter und Auszüge aus Messberichten zur Vorbelastung sind als Anhang 4 des Gutachtens beigelegt.

Die für die Berechnung erforderlichen Spektren wurden aus den jeweiligen Messberichten entnommen bzw. wenn solche nicht vorlagen, wurde das Referenzspektrum aus den LAI-Hinweisen angesetzt. Die Spektren sind dem Anhang 5 zu entnehmen.

2.8.2 Standardabweichungen und Zuschlag „K“

Zur Ermittlung des oberen Vertrauensbereiches und somit zur Berechnung des Zuschlages K wurden folgende Standardabweichungen berücksichtigt.

Tabelle 7 – Standardabweichungen und Zuschlag „K“

Kennung	Typ	Standardabweichungen in dB(A)				„K“ in dB	
		σ_R	σ_P	σ_{prog}	σ_{schirm}	Ohne σ_{schirm}	Mit σ_{schirm}
WEA S01	Enercon E138 EP3 E3	0,5	1,2	1,0	1,5	2,1	2,8
WEA G01	Enercon E70E4	0,5	0,2	1,0	1,5	1,5	2,4
WEA G02	Enercon E70E4	0,5	0,2	1,0	1,5	1,5	2,4
WEA G03	Enercon E82	0,5	0,4	1,0	1,5	1,5	2,4
WEA G04	Enercon E92	0,5	1,2	1,0	1,5	2,1	2,8
WEA D01	GE 2.5- 120	0,5	0,4	1,0	1,5	1,5	2,4
WEA D02	GE 2.5- 120	0,5	0,4	1,0	1,5	1,5	2,4

σ_R : Messunsicherheit
 σ_P : Produktionsstandardabweichung
 σ_{prog} : Prognosestandardabweichung
 σ_{schirm} : Standardabweichung für Abschirmung

Die o. a. Zuschläge wurden unmittelbar emissionsseitig in die Berechnung eingestellt, so dass die Berechnungsergebnisse bereits den oberen Vertrauensbereich L_o wiedergeben.

2.8.3 Infraschall und tieffrequente Geräusche

Untersuchungen zu Infraschall ergaben, dass die Infraschallanteile die Wahrnehmungsschwelle deutlich unterschreiten.

Im Zusammenhang mit tieffrequenten Geräuschen liegen bis heute keine Erkenntnisse vor, dass diese zu Überschreitungen der Anforderungen der TA Lärm in Verbindung mit der DIN 45680 „Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft“ führen. In diesem Zusammenhang wird auf die beispielhaft aufgeführten Literaturhinweise im Abschnitt 2.4.4 verwiesen. Diese Aussage wird auch in den LAI-Hinweisen 2016 bestätigt.

2.8.4 Meteorologische Korrektur

Gemäß der DIN ISO 9613-2 ist zur Ermittlung des Langzeitmittelungspegels der Korrekturfaktor C_{met} in die Berechnung einzustellen.

Entsprechend den aktuelleren LAI-Hinweisen aus 2016 in Verbindung mit dem geltenden Berechnungsverfahren zur Bestimmung der Beurteilungspegel ist jedoch der Faktor $C_{met} = 0$ dB zu setzen.

3. Immissionsberechnung und Beurteilung

Die Berechnung der Geräuschemissionen erfolgte mithilfe der Software SoundPLAN 8.2 (Update 05.10.2021). Das Berechnungsprogramm ermöglicht eine Berechnung nach den Forderungen der LAI-Hinweise 2016.

Die erforderlichen Ausgangsdaten wie z. B. Höheninformationen, Lage der Immissionsorte und Geräuschquellen wurden in einem digitalen Geländemodell erfasst. Liegen topografische Abschirmungen vor, werden diese durch das Programm berücksichtigt.

Sollten ggf. aufgrund von Erkenntnissen aus der Ortsbegehung auch Reflexionen an den gewählten Immissionsorten durch benachbarte Gebäude zu erwarten sein, sind diese ebenfalls im digitalen Geländemodell eingestellt.

Die Ermittlung der zu erwartenden Geräuschemissionen wurde frequenzselektiv gemäß der DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ in Verbindung mit den LAI-Hinweisen 2016 durchgeführt. Eine Bodendämpfung ist somit nicht zu berücksichtigen.

Anhand dieses Modells erfolgt eine detaillierte Ausbreitungsberechnung für die folgenden Immissionsorte:

Tabelle 8 – Immissionsorte

IO	Ortslage	Straße/ Hausnummer	UTM 32 (ETRS 89)		Immissions- richtwerte in dB(A)	
			Rechts- wert	Hochwert	Tag	Nacht
1	Girkenroth	Haus Welterswald; Auf der Hub 2	427995	5597528	60	45
2	Girkenroth	Haus an der Harst 1 (Jagdhaus)	427773	5597203	60	45
3	Girkenroth	Auf dem Heidchen 16	427299	5596970	55	40
4	Girkenroth	Langstraße 17	427279	5596805	55	40
5	Girkenroth	Langstraße 39	427269	5596727	55	40
6	Dorndorf	Hauptstraße 94 (Al- ten- und Pflegeheim)	428737	5595142	55	40
7	Dorndorf	Zum hohen Rain 4	429111	5595611	55	40
8	Dorndorf	Blasiusstraße 35 (Landgasthof)	429180	5595710	55	40
9	Frickhofen	Meisenring 27	430400	5595870	55	40
10	Frickhofen	Händlerstraße 7	430574	5595703	50	35
11	Dorndorf	Biberschenke	429575	5596508	60	45
12	Wilsenroth	Friedhofstraße 8	430458	5597642	55	40

Die Immissionsorte sind auch im Übersichtsplan im Anhang 1 gekennzeichnet. Als Beurteilungskriterium wurden die Kriterien der TA Lärm herangezogen.

Nach der TA Lärm ist die Untersuchung unter Berücksichtigung aller gewerblichen Geräuschemissionen durchzuführen und somit zu gliedern in die Betrachtung der:

- Zusatzbelastung (zusätzliche gewerbliche Geräuschemissionen durch das Planungsvorhaben)
- Vorbelastung (bestehende gewerbliche Geräuschesituation)
- Gesamtbelastung (Vorbelastung + Zusatzbelastung)

Hinweis zur Vorgehensweise

Wie oben aufgeführt werden topografische Abschirmungen in die Berechnung eingestellt. Somit ist der höhere Zuschlag aus der Tabelle 7 anzuwenden.

Der höhere Zuschlag gilt jedoch nur für die WEA für welche eine Abschirmung vorliegt, d.h., es müsste je Immissionsort eine einzelne Betrachtung erfolgen. Um den Aufwand überschaubar zu halten, wurde daher im Rahmen einer konservativen Vorgehensweise für alle WEA der höhere Zuschlag eingestellt. Ggf. ist eine einzelne wirkungsbezogene Betrachtung für einzelne Immissionsorte durchzuführen.

3.1 Ermittlung und Beurteilung der Zusatzbelastung

Davon ausgehend, dass die geplante Windenergieanlage unter ungünstigen Ausbreitungsbedingungen betrieben wird, errechnen sich an den Immissionsorten folgende Beurteilungspegel für den oberen Vertrauensbereich (mit hohem Zuschlag):

Tabelle 9 – Zusatzbelastung

IO	Bezeichnung	Oberer Vertrauensbereich L_0 in dB(A)		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Girkenroth; Haus Welterswald; Auf der Hub 2	37	37	60	45
2	Girkenroth; Haus an der Harst 1	38	38	60	45
3	Girkenroth; Auf dem Heidchen 16	33	30	55	40
4	Girkenroth; Langstraße 17	32	29	55	40
5	Girkenroth; Langstraße 39	33	30	55	40
6	Dorndorf; Hauptstraße 94	37	33	55	40
7	Dorndorf; Zum hohen Rain 4	40	36	55	40
8	Dorndorf; Blasiusstraße 35	40	37	55	40
9	Frickhofen; Meisenring 27	33	30	55	40
10	Frickhofen; Händlerstraße 7	32	28	50	35
11	Dorndorf; Biberschenke	37	37	60	45
12	Wilsenroth; Friedhofstraße 8	27	24	55	40

Die Ausbreitungsberechnung zeigt auch der Anhang 6 zum Gutachten. Die Berechnung erfolgte hierbei konform den LAI-Hinweisen 2016 für die einzelnen Oktaven. Dargestellt werden jedoch nur die gemittelten Einzahlwerte für die einzelnen Dämpfungsterme etc. Da die Darstellung der detaillierten Berechnung je Oktave sehr umfangreich ist, wurde die im Anhang beigefügte Darstellung gewählt. Bei Bedarf kann der detaillierte Berechnungsausdruck nachgereicht werden.

Zur weiteren Veranschaulichung der von der geplanten Anlage zu erwartenden Geräuschimmissionen, wurde eine Rasterlärmkarte für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste „lauteste“ Nachtstunde berechnet (siehe Anhang 7).

Diese gibt einen Überblick über die flächenhafte Schallverteilung und ersetzt nicht die detaillierte Berechnung aus Anhang 6.

Die Berechnung zeigt, dass durch die geplante WEA sowohl zur Tages- als auch zur Nachtzeit die Richtwerte deutlich unterschritten werden.

Ebenfalls wird das Irrelevanzkriterium der TA Lärm (Unterschreitung der Richtwerte um ≥ 6 dB(A)) sowohl zur Tages- als auch zur Nachtzeit mit Ausnahme an den Immissionsorten IO-07 und IO-08 erfüllt.

Im Zusammenhang mit dem Spitzenwertkriterium der TA Lärm sind erfahrungsgemäß aufgrund der großen Abstände keine Überschreitungen zu erwarten.

3.2 Ermittlung und Beurteilung der Vorbelastung

Als Vorbelastung sind folgende mögliche Geräuschquellen aufzuführen:

- bestehende Windenergieanlagen
- vorhandenes Gewerbegebiet mit Erweiterung bei Dorndorf (Bebauungsplan)
- Steinbruch der Basalt AG bei Dorndorf
- Landwirtschaftlicher Betrieb Brohlburg in der Nachbarschaft zum „Haus Welterswald“

In den Anhängen 1 und 2 ist die Vorbelastung lagemäßig dargestellt.

3.2.1 Ermittlung und Beurteilung der Vorbelastung durch die bestehenden WEA

Die Berechnung der Vorbelastung der bestehenden Windenergieanlagen erfolgt anhand der oben aufgeführten Ausgangsdaten ebenfalls mit dem hohen Zuschlag für alle WEA.

Dies führt zu folgenden Beurteilungspegeln, die den oberen Vertrauensbereich wiedergeben:

Tabelle 10 – Vorbelastung durch WEA

IO	Bezeichnung	Oberer Vertrauensbereich L ₀ in dB(A)		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Girkenroth; Haus Welterswald; Auf der Hub 2	44	44	60	45
2	Girkenroth; Haus an der Harst 1	46	46	60	45
3	Girkenroth; Auf dem Heidchen 16	45	41	55	40
4	Girkenroth; Langstraße 17	45	41	55	40
5	Girkenroth; Langstraße 39	45	42	55	40
6	Dorndorf; Hauptstraße 94	39	36	55	40
7	Dorndorf; Zum hohen Rain 4	42	38	55	40
8	Dorndorf; Blasiusstraße 35	42	39	55	40
9	Frickhofen; Meisenring 27	37	33	55	40
10	Frickhofen; Händelstraße 7	36	32	50	35
11	Dorndorf; Biberschenke	42	42	60	45
12	Wilsenroth; Friedhofstraße 8	40	37	55	40

Die Ausbreitungsberechnungen können auch den Anhängen 8 und 9 entnommen werden.

Die Ergebnisse der Vorbelastung im Zusammenhang mit den Windenergieanlagen zeigen, dass die jeweiligen Richtwerte weitestgehend eingehalten werden. An dem Immissionsort IO-05 wird die Anforderung der TA Lärm zur Nachtzeit nicht eingehalten. Die Überschreitung von 1 dB an den Immissionsorten IO-02 bis IO-04 sind im Sinne der TA Lärm zulässig.

Wenn durch die Vorbelastung bereits die Anforderungen nicht eingehalten werden, hat dies für die Planung zur Konsequenz, dass der zugehörige Geräuschanteil den jeweiligen Richtwert um ≥ 12 dB unterschreiten muss (siehe Erläuterung im Abschnitt 2.5).

3.2.2 Bewertung der Vorbelastung durch das bestehende Gewerbegebiet sowie sonstige gewerbliche Nutzungen

Gewerbegebiet in Dorndorf

Im Zusammenhang mit vorangegangenen Untersuchungen zu geplanten WEA erfolgten zur Prüfung der Vorbelastung durch das bestehende Gewerbegebiet in Dorndorf zur Nachtzeit Begehungen und Messungen.

So fanden am 15.08.2016 in der Zeit von 20:30 Uhr bis 22:30 Uhr und am 17.08.2016 von 4:45 Uhr bis 6:00 Uhr Messungen statt. In diesen Zeiträumen erfolgten auch Messungen im Bereich der Blasiusstraße (siehe Anhang 2). Die Zeiträume wurden gewählt, um Betriebe, die ggf. nach 22:00 Uhr arbeiten oder vor 6:00 Uhr beginnen, mit zu erfassen. Im gesamten Gewerbegebiet waren keine Tätigkeiten im Untersuchungszeitraum zu registrieren.

Nur im Bereich der Landmetzgerei Schneider (siehe Lageplan Anhang 2 Nr. 9) war eine technische Anlage an der nördlichen Fassadenseite in Betrieb. Diese war auch in ruhigen Phasen von ca. 30 dB(A) (Messung am 17.08.2016) am Messpunkt nicht hörbar und messbar.

Der Teilbeurteilungspegel am gewählten Immissionsort liegt somit deutlich unter 30 dB(A) und ist daher nicht relevant. Gegen 5:30 Uhr war eine PKW-Abfahrt und kurz vor 6:00 Uhr die Anfahrt eines Transporters von bzw. zur Metzgerei zu registrieren. Die beiden Fahrzeuge waren nur für einen kurzen Augenblick auf dem Betriebsgelände zu sehen (siehe Kennzeichnung Lageplan Anhang 2), ansonsten war die Sichtverbindung durch das Betriebsgebäude unterbunden. In diesem Zusammenhang waren die Geräusche für den kurzen Zeitraum der An- und Abfahrt hörbar jedoch aufgrund der Hintergrundgeräuschsituation nicht eindeutig messbar.

Die Fremdgeräuschsituation wurde insbesondere durch Verkehrslärm, Krähen eines Hahns, Geräusche durch Flugzeuge und der bestehenden WEA bestimmt. Die Pegel schwankten zwischen ca. 30 und 37 dB(A).

Auf Basis von eigenen Erfahrungswerten ist davon auszugehen, dass bei dem vorliegenden Abstand zum Immissionsort IO-08 von ca. 200 m und der geringen Einwirkzeit ein Teilbeurteilungspegel von <20 dB(A) zu erwarten ist, der ebenfalls keine relevante Vorbelastung darstellt.

In der Abendzeit am 15.08.2016 war die Fremdgeräuschsituation insbesondere durch Verkehrslärm, Zirpen von Grillen und Blätterrauschen bestimmt. Der Geräuschpegel schwankte zwischen ca. 39 und 42 dB(A). In diesem Zeitraum waren keine gewerblichen Fahrtätigkeit und Geräusche etc. festzustellen.

Eine weitere Messung und eine erneute Ortsbegehung in 2018 erfolgte am 30.05.2018 zwischen 4:30 Uhr und 6:00 Uhr zur Prüfung, ob die oben beschriebene Vorbelastungssituation noch den Tatsachen entspricht.

Bezüglich der Metzgerei war das oben erwähnte Aggregat im Einsatz und konnte am Messpunkt in sehr ruhigen Phasen (30 – 35 dB(A)) wahrgenommen werden. Im näheren Bereich zum Immissionsort IO-08 war die Anlage auch bei Geräuschpegel von 30 dB(A) nicht mehr wahrnehmbar.

Ebenfalls war, wie bereits beschrieben eine Pkw Anfahrt vor 5:00 Uhr feststellbar. Die Geräuschsituation wurde durch die oben aufgeführten Fremdgeräusche bestimmt.

Im Rahmen der aktuellen Betrachtung wurde durch eine Ortsbegehung geprüft ob ggf. eine neue Situation vorliegt. Bezüglich der bestehenden Betriebe ergaben sich keine neuen relevanten Erkenntnisse.

Jedoch wird derzeit im Bereich der Erweiterung des Gewerbegebietes ein Betriebsgebäude der Firma Kegler Lichttechnik GmbH gebaut. Nach den von der Behörde zur Verfügung gestellten Informationen handelt es sich um einen reinen Tagbetrieb.

Auf Basis der bei den Vor-Ort Terminen gewonnenen Erkenntnissen ergibt sich keine relevante Vorbelastung zur Nachtzeit durch das bestehende Gewerbegebiet am nächstgelegenen Immissionsort IO-08. Diese Erkenntnisse gelten auch für IO-07.

Für den Tageszeitraum ist eine Untersuchung nicht erforderlich, da die Richtwerte durch alle WEA (siehe Tabelle 10) deutlich (> 10 dB) unterschritten werden. Die vorhandenen Gewerbebetriebe können somit den jeweils geltenden Richtwert voll ausschöpfen.

Steinbruch der Basalt AG und landwirtschaftlicher Betrieb Brohlburg

Nach den vorliegenden Informationen der Behörde aus den vorangegangenen Untersuchungen wird der Steinbruch nur zur Tageszeit betrieben. Dies konnte auch im Rahmen der Messung am 30.05.2018 festgestellt werden. Nach aktueller Rückfrage bei der Behörde erfolgt derzeit die Renaturierung des Steinbruchs.

Der landwirtschaftliche Betrieb Brohlburg ist ggf. z. B. zum Zeitpunkt der Heuernte/Mahd in der Nachtzeit als Vorbelastung auf den Immissionsort „Haus Welterswald“ (IO-01) zu bewerten. Auch wird an diesem Immissionsort der Beurteilungspegel durch die bestehenden WEA bestimmt. Ein möglicher relevanter Einfluss durch die Zusatzbelastung wird in Abschnitt 3.3 und 4 diskutiert.

3.3 Ermittlung und Beurteilung der Gesamtbelastung

Die rechnerische Ermittlung der Gesamtbelastung erfolgte für die Gesamtheit aller Windenergieanlagen. Dies ergibt folgende Ergebnisse für den oberen Vertrauensbereich (mit hohem Zuschlag):

Tabelle 11 – Gesamtbelastung durch WEA

IO	Bezeichnung	Oberer Vertrauensbereich L _o in dB(A)		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Girkenroth; Haus Welterswald; Auf der Hub 2	45	45	60	45
2	Girkenroth; Haus an der Harst 1	47	47	60	45
3	Girkenroth; Auf dem Heidchen 16	45	41	55	40
4	Girkenroth; Langstraße 17	45	41	55	40
5	Girkenroth; Langstraße 39	45	42	55	40
6	Dorndorf; Hauptstraße 94	41	38	55	40
7	Dorndorf; Zum hohen Rain 4	44	40	55	40
8	Dorndorf; Blasiusstraße 35	44	41	55	40
9	Frickhofen; Meisenring 27	39	35	55	40
10	Frickhofen; Händelstraße 7	37	34	50	35
11	Dorndorf; Biberschenke	43	43	60	45
12	Wilsenroth; Friedhofstraße 8	41	37	55	40

Die Berechnungsergebnisse sind auch den Anhängen 10 bis 11 zu entnehmen.

Das Ergebnis für die Gesamtbetrachtung aller Windenergieanlagen verdeutlicht, dass die Richtwerte in der relevanten Nachtzeit an den meisten Immissionsorten eingehalten bzw. an einigen Immissionsorten um die maximal zulässigen 1 dB überschritten werden.

An zwei Immissionsorten (IO-02 und IO-05) wird der Richtwert überschritten. Am IO-02 ist die Überschreitung auf die neue Planung zurückzuführen, während am IO-05 die Vorbelastung relevant ist (siehe Tabelle 10).

Ebenfalls wird durch die Planung das 12 dB-Kriterium an beiden Immissionsorten nicht erfüllt (siehe Erläuterung im Abschnitt 2.5).

Zur Tageszeit werden die Richtwerte deutlich (> 10 dB) unterschritten.

Im Zusammenhang mit dem Immissionsort „Haus Welterswald“ wurde bisher nur die Geräuschsituation durch alle WEA bewertet. Wird der benachbarte landwirtschaftliche Betrieb mit einbezogen, könnte sich die Situation wie folgt darstellen:

Im Rahmen von z. B. Mäharbeiten, die üblicherweise im Zeitraum Juni bis August erfolgen, ist auch ein Betrieb nach 22.00 Uhr auf dem Betriebsgelände nicht auszuschließen. Von dem theoretischen Ansatz ausgehend, dass eine solche Nutzung erfolgt und die dadurch möglichen Geräuschemissionen in Überlagerung mit den Geräuschemissionen durch die bestehenden WEA (Vorbelastung) den Nachtrichtwert von 45 dB(A) zuzüglich der zulässigen 1 dB Überschreitung (gerundet 1,4 dB) ausschöpft, ist aufgrund der Planung eine Überschreitung des Nachtrichtwertes der TA Lärm in seltenen Fällen möglich.

In diesem Fall ist zu prüfen ob das 12 dB-Kriterium durch die Planung eingehalten wird. Wie den Berechnungen zu entnehmen ist, wird das Kriterium nicht erfüllt.

4. Schallmindernde Maßnahmen

Da die Anforderungen der TA Lärm bzw. aus dem Merkblatt [5] (12 dB-Kriterium) nicht eingehalten werden können, sind zur Realisierung der Planung schallmindernde Maßnahmen im Nachtzeitraum zu beachten.

So muss die geplante WEA in dieser Zeitspanne schalloptimiert im Mode NR IIIs mit einer Schalleistung von 103,2 dB(A) betrieben werden.

Bei Anwendung dieser Betriebsweise berechnen sich folgende Beurteilungspegel für die Gesamtbelastung (mit hohem Zuschlag):

Tabelle 12 – Gesamtbelastung aller WEA,
schalloptimierter Betrieb der geplanten WEA

IO	Bezeichnung	Oberer Vertrauensbereich L ₀ in dB(A)		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Girkenroth; Haus Welterswald; Auf der Hub 2	45	45	60	45
2	Girkenroth; Haus an der Harst 1	47	46	60	45
3	Girkenroth; Auf dem Heidchen 16	45	41	55	40
4	Girkenroth; Langstraße 17	45	41	55	40
5	Girkenroth; Langstraße 39	45	42	55	40
6	Dorndorf; Hauptstraße 94	41	37	55	40
7	Dorndorf; Zum hohen Rain 4	44	39	55	40
8	Dorndorf; Blasiusstraße 35	44	40	55	40
9	Frickhofen; Meisenring 27	39	34	55	40
10	Frickhofen; Händelstraße 7	37	33	50	35
11	Dorndorf; Biberschenke	43	43	60	45
12	Wilsenroth; Friedhofstraße 8	41	37	55	40

Die Ergebnisse können auch den Anhängen 12 und 13 entnommen werden.

Die Ergebnisse zeigen, dass am IO-02 zur Nachtzeit die Anforderung der TA Lärm eingehalten wird.

Am IO-05 ergibt die Berechnung durch die Zusatzbelastung einen Beurteilungspegel (Nacht) von $L_r = 27 \text{ dB(A)}$ (siehe Anhang 12). Somit wird das 12 dB-Kriterium eingehalten.

Für den IO-01 „Haus Welterswald“ erfolgt eine einzelne Betrachtung für den Fall, dass durch den benachbarten landwirtschaftlichen Betrieb eine relevante Vorbelastung gegeben ist. Wie oben bereits aufgeführt muss dann ebenfalls das 12 dB-Kriterium eingehalten werden.

Da an diesem Immissionsort keine topografischen Abschirmeffekte vorliegen (siehe hierzu Anhang 6) ist eine separate Berechnung mit einem Zuschlag von $K = 2,1 \text{ dB}$ für die geplante WEA (siehe Tabelle 7) durchzuführen. Die Berechnung ergibt folgende Beurteilungspegel:

Tabelle 13 – Zusatzbelastung im schalloptimierten Betrieb für IO-01

IO	Bezeichnung	Oberer Vertrauensbereich L_o in dB(A)		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Girkenroth; Haus Welterswald; Auf der Hub 2	36	33	60	45

Das Ergebnis kann dem Anhang 14 entnommen werden.

Die Berechnungsergebnisse für den schalloptimierten Betrieb der Anlage zur Nachtzeit zeigen, dass die Anforderung an die Planung eingehalten werden.

Hinweis:

Der oben beschriebene "schalloptimierter Betrieb" der WEA zur Nachtzeit soll schallrelevante Tätigkeiten nach 22.00 Uhr bis 6.00 Uhr auf dem Betriebshof des landwirtschaftlichen Betriebes im Sinne der TA Lärm berücksichtigen.

Da der nächtliche Betrieb zum einen nicht ganzjährig stattfindet und sich auch nicht über die gesamte Nachtzeit erstreckt, wäre nachts ein durchgehender „schalloptimierter Betrieb“ unangemessen und bedarf einer sachgerechten Regelung, wobei zu prüfen ist, ob eine zeitlich begrenzte Einschränkung der Betriebsweise eine Lösung darstellt.

Diese könnte darin bestehen, den "schalloptimierten Betrieb" z. B. auf die Zeit von 22.00 – 24.00 Uhr, in der üblicherweise die hier relevanten Tätigkeiten zu erwarten sind, zu beschränken. Der jahreszeitliche Einfluss könnte z. B. auf die Zeit von 01. Juni – 31. August begrenzt werden, um den Zeitraum der tatsächlichen Erntetätigkeit des landwirtschaftlichen Betriebes, angemessen zu berücksichtigen.

5. Maximal zulässiger Emissionspegel

In den Nebenbestimmungen der Genehmigung wird gemäß LAI-Hinweisen 2016 Abschnitt 4 empfohlen den maximal zulässige Schallleistungspegel $L_{e,max}$ festzusetzen.

Dieser berechnet sich aus der angesetzten Schallleistung, der Messunsicherheit und der Serienstreuung nach der folgenden Gleichung:

$$L_{e,max} = \bar{L}_W + 1,28 \times \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2}$$

$L_{e,max}$ = maximal zulässiger Emissionspegel

$\bar{L}_W$ = Deklarierter (mittlerer) Schallleistungspegel

σ_R = Messunsicherheit

σ_P = Serienstreuung

Die maximal zulässigen Schallleistungspegel sind nachstehende aufgeführt:

Tageszeit: $L_{e,max} = 107,7 \text{ dB(A)}$

Nachtzeit: $L_{e,max} = 104,9 \text{ dB(A)}$.

Folgende Oktavspektren wurde für die E138 EP3 E3 (ohne Zuschlag von 1,7 dB) angesetzt:

Tabelle 14 – Oktavpegel der E138 EP3 E3 (Nennleistung)
für **Tageszeit**

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Summe Schallleistungspegel L_w in dB(A)
87,4	93,1	96,4	99,7	101,9	98,3	90,0	73,0	106,0

Tabelle 15 – Oktavpegel der E138 EP3 E3 (Mode NR IIIs)
für **Nachtzeit**

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Summe Schallleistungspegel L_w in dB(A)
83,2	89,3	93,5	96,6	99,6	95,5	86,6	69,2	103,2

6. Qualität der Prognose

Nach den LAI-Hinweisen 2016 ist für Windenergieanlagen eine Prognose auf der sicheren Seite zu erstellen. So sind für Windenergieanlagen als hoch liegende Schallquellen die Berechnungen frequenzselektiv ohne Bodendämpfung durchzuführen (nach Interimsverfahren). Zudem sind Zuschläge in die Berechnung einzustellen und die meteorologische Korrektur $C_{met} = 0$ anzusetzen.

Die oben beschriebene Vorgehensweise zur Sicherstellung der Nicht-überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm wurde bei der Immissionsprognose beachtet.

7. Zusammenfassung

In der Gemarkung von Salz soll eine Windenergieanlage vom Typ Enercon E138 EP3 E3 mit einer Anlagennennleistung von 4.260 kW errichtet und betrieben werden.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens sind die zu erwartenden Geräuschemissionen nach den Kriterien der TA Lärm zu ermitteln und zu beurteilen. Hierbei sind die Hinweise aus dem Merkblatt [5] zu beachten. Zudem ist die Prognose nach den LAI-Hinweisen 2016 unter Berücksichtigung einer frequenzselektiven Berechnung ohne Bodendämpfung durchzuführen.

Die Immissionsberechnung erfolgte für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigst gelegenen Wohnbebauungen bzw. mögliche Wohnbebauungen der angrenzenden Ortslagen, sowie Wohnhäuser im Außenbereich.

So kann davon ausgegangen werden, wenn an diesen Immissionsorten die Anforderungen der TA Lärm erfüllt sind, auch an allen weiteren Wohnhäusern diese eingehalten werden.

Die Standorte der Windenergieanlagen sowie die gewählten Immissionsorte können dem Übersichtsplan im Anhang 1 zum Gutachten entnommen werden.

Die Berechnung erfolgte in Anlehnung an die TA Lärm unter Betrachtung der Zusatz-, Vor- und Gesamtbelastung.

Als gewerbliche Geräuschvorbelastung wurden bestehende Windenergieanlagen sowie vorhandene Gewerbegebiete bzw. Gewerbebetriebe bewertet.

Die Untersuchung zeigt, dass sowohl die Anforderungen der TA Lärm als auch die gem. Merkblatt [5] eingehalten werden, wenn die geplante WEA zur Nachtzeit schalloptimiert im Mode NR IIIs mit einer Schallleistung von $L_w = 103,2 \text{ dB(A)}$ betrieben wird.

Die Ergebnisse hierzu sind den Abschnitten 3.3 und 4 zu entnehmen.

Zur Realisierung der Planung ist somit der oben aufgeführte schalloptimierte Betrieb zur Nachtzeit erforderlich. Zur Tageszeit kann die WEA bei Nennleistung betrieben werden.



Boppard-Buchholz, 11.11.2021

Benannte Messstelle nach §29b BImSchG

Birkenstrasse 34 • 56154 Boppard-Buchholz
In der Dalheimer Wiese 1 • 55120 Mainz
Tel. 06742 - 2299 • info@schallschutz-pies.de

Dr.-Ing. K. Pies

Fachlich Verantwortlicher

Von der IHK Rheinhessen öffentlich bestellter
und vereidigter Sachverständiger für Schallimmissionsschutz



Dipl.-Ing. M. Wons

Sachverständiger

Anhang 1



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz
Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

Legende

- WEA Vorbelastung
- Gewerbefläche
- WEA geplant
- Immissionsort

Maßstab 1:12500
0 100 200 400 600 m

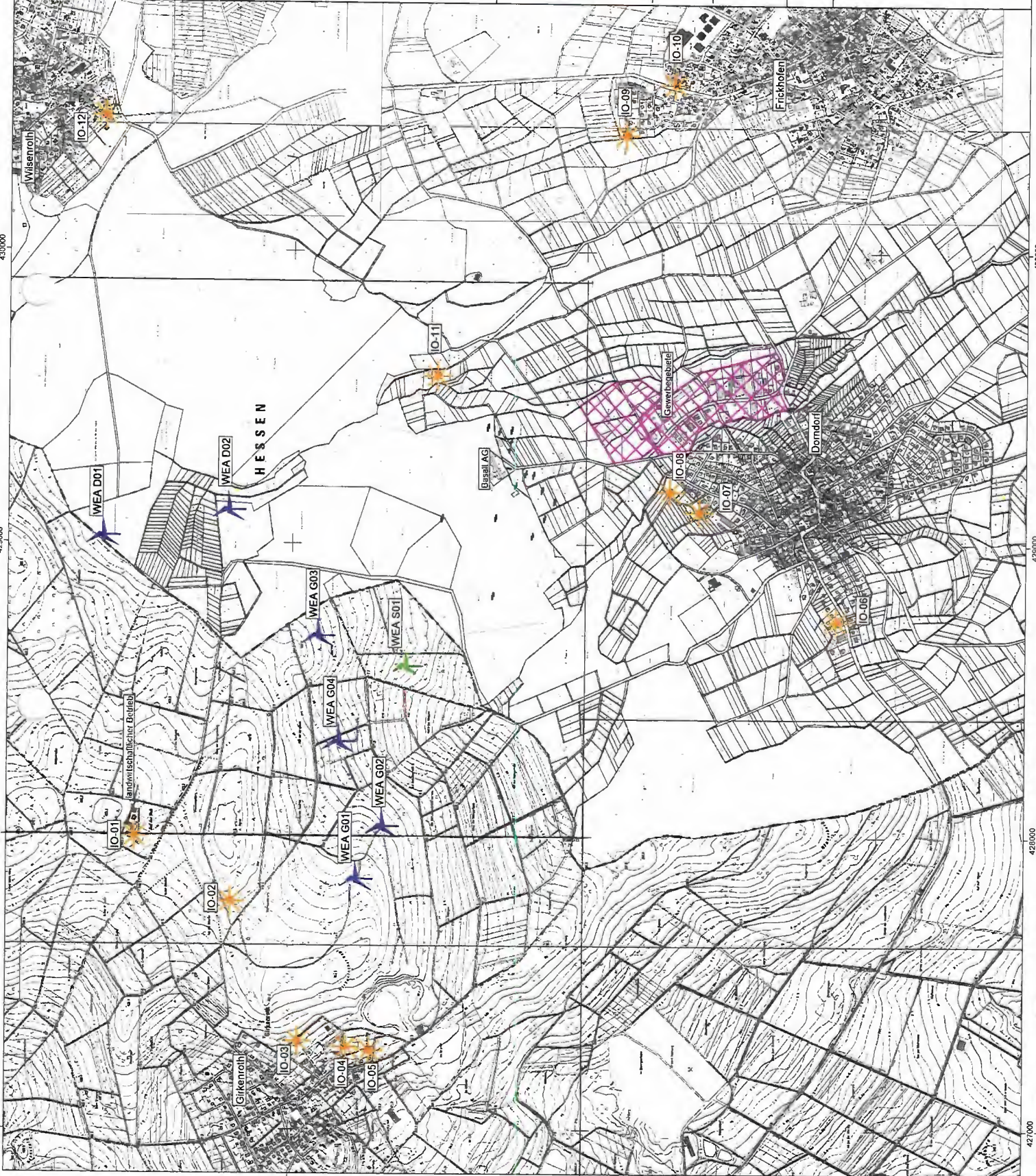
Projekt: 20429
WEA Salz

Bearbeiter:
Wons

Datum:
21.10.2021

Bezeichnung:

Übersichtsplan



Anhang 2



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz
Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742
E-Mail: [REDACTED]

Legende

- Immissionsort
- technische Anlage Metzgerei
- Messpunkt

Maßstab 1:2000
0 15 30 60 90 1m

Projekt: 20429
WEA Saiz

Bearbeiter:
Wons

Datum:
28.10.2021

Bezeichnung

Lageplan
Gewerbegebiet
Dorndorf



- 01: Kunz Bauplanung+Managemet
- 02: PC-Service Immel
- 03: Sterntaler GmbH
- 04: Kunz Schreiner+Innenausbau
- 05: BBE Erich Block Bauelemente GmbH
- 06: Busunternehmen und WfZ Weber & Flick Zerspanungstechnik GmbH
- 07: Schnee KG
- 08: Seel race tec GmbH
- 09: Landmetzgerei Schneider
- 10: Neubau Kegler Lichttechnik GmbH
- 11: MKD/PAIDI
- 12: Pinguin System GmbH
- 13: Portas Fachbetrieb M. Gundermann
- 14: Preis Bodenbeläge/Pinguin System GmbH
- 15: Dorndorf Automobile
- 16: Wondra Industriemontage GmbH
- 17: Käpernick Filtertechnik OHG
- X: Im Rahmen der Ortsbegehung war die Art der derzeitigen Nutzung nicht erkennbar
- Whs.: Wohnhaus

Technisches Datenblatt

Oktavbandpegel Betriebsmodus 0 s

ENERCON Windenergieanlage E-138 EP3 E3 / 4260 kW mit
TES (Trailing Edge Serrations)



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon : 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742
E-mail :

Bearbeiter:

Datum:
28.10.2021

Projekt: 20429
WEA Salz

Bezeichnung:

Datenblatt
Enercon E138 EP3 E3

4 Oktavbandpegel des lautesten Zustands

4.1 Betriebsmodus 0 s

Folgende Oktavbandpegelwerte gelten unter Berücksichtigung der im Datenblatt Betriebsmodi aufgeführten Unsicherheiten.

Tab. 2: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe v_H

v_H in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
11	78,1	87,4	93,1	96,4	99,7	101,9	98,3	90,0	73,0

Tab. 3: Oktavbandpegel für NH 111 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

v_s in 10 m Höhe in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
7,5	77,9	87,2	92,9	96,3	99,7	101,9	98,4	90,5	74,6

Tab. 4: Oktavbandpegel für NH 131 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

v_s in 10 m Höhe in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
7,5	78,1	87,4	93,1	96,4	99,7	101,9	98,3	90,0	73,0

Tab. 5: Oktavbandpegel für NH 160 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

v_s in 10 m Höhe in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
7,5	78,4	87,7	93,4	96,6	99,8	101,9	98,2	89,3	70,7

Technisches Datenblatt

Oktavbandpegel leistungsoptimierter Schallbetriebe

ENERCON Windenergieanlage E-138 EP3 E3 / 4260 kW mit
TES (Trailing Edge Serrations)



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon : 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

Projekt: 20429
WEA Salz

Bezeichnung:

Datenblatt
Enercon E138 EP3 E3

Bearbeiter:

Datum:

28.10.2021

4.3 Betriebsmodus NR III s

Folgende Oktavbandpegelwerte gelten unter Berücksichtigung der im Datenblatt Leistungsoptimierte Schallbetriebe aufgeführten Unsicherheiten.

Tab. 10: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe v_H

v_H in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
9	73,9	83,2	89,3	93,4	96,5	99,6	95,5	86,6	69,2

Tab. 11: Oktavbandpegel für NH 111 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

v_s in 10 m Höhe in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
6,5	73,8	83,2	89,1	93,1	96,2	99,8	95,5	87,1	70,8

Tab. 12: Oktavbandpegel für NH 131 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

v_s in 10 m Höhe in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
6	73,8	83,2	89,3	93,5	96,6	99,6	95,5	86,6	69,2

Tab. 13: Oktavbandpegel für NH 160 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

v_s in 10 m Höhe in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
6	74,0	83,4	89,4	93,5	96,5	99,7	95,2	85,8	66,8



**Bestimmung der Schallemissionswerte einer
Windenergieanlage des Herstellers Enercon des
Typs E-92 aus mehreren Einzelmessungen
gemäß FGW TR 1
Nabenhöhen 78, 84/85, 98, 104, 108, 138 m**

-Betriebsmodus 0s mit 2350 kW-

Kurzbericht SE15013KB1

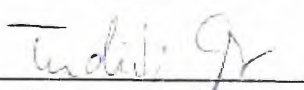
Auftraggeber:	Enercon GmbH Dreerkamp 5 D-26605 Aurich
----------------------	---

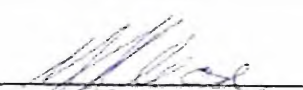
Auftragnehmer:	windtest grevenbroich gmbh Frimmersdorfer Str. 73a D-41517 Grevenbroich
-----------------------	---

Datum der Auftragserteilung:	2015-04-16	Auftragsnummer	15 0078 06
-------------------------------------	------------	-----------------------	------------

Geprüft:

Bearbeiter:


Dipl. Ing. Frederik Gast
Senior Expert


Dipl.-Ing. Marco Klose
Projektleiter

Grevenbroich, 2015-07-14

Dieser Bericht darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung der windtest grevenbroich gmbh vervielfältigt werden. Er umfasst insgesamt 6 Seiten inkl. der Anlagen.

\\Dre_guDRG_FC_D\SE\SE15013_Wallrasper\00_Berichte\3-Fach\BSE15013_Mehrtaubendat_EBQ_2350kW_FGW_rev2_scan.doc



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon : 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

Bearbeiter:

Datum:

28.10.2021

Projekt: 20429
WEA Salz

Bezeichnung:

Auszug
Zusammenfassung
Enercon E92



Bestimmung von Schallemissionsparametern einer Windenergieanlage vom Typ REpower E-92 aus mehreren Einzelmessungen gemäß „FGW-Richtlinie, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte“ (Rev.18)

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

Anlagendaten			
WEA-Hersteller	Enercon	Verfügbare Nabenhöhen [m]	78, 84/85, 98, 104, 108, 138
WEA-Typ	E-92	Turmbauart	konischer Beton und Stahl Rohrturm
Nennleistung [kW]	2350	Anzahl der Rotorblätter	3
Leistungsregelung	Pitch	Rotordurchmesser [m]	92,0

Angaben zur Einzelmessung	Messung 1	Messung 2	Messung 3
Seriennummer	920192	920340	920338
Standort	Windpark Ense-Rühne	Roggenstede	Windpark Meckenbach
vermess. Nabenhöhe	103,9 m	98,4 m	138,4 m
Messinstitut	windtest grevenbroich gmbh	Deutsche Windguard	Kötter Consulting Engineers
Prüfbericht	SE15013B1	MN14023 A1	214655-01 01
Datum	2015-06-22	2015-07-07	2015-04-28
Getriebetyp	Entfällt	Entfällt	Entfällt
Generatortyp	G-92 / 23-G1	G-92 / 23-G1	G-92 / 23-G1
Rotorblatttyp	E92-1	E92-1	E92-1

Schallemissionsparameter: Messwerte

1. Messung: (Prüfbericht Leistungskurve E-92 2350 kW OM 0s; Dokument: D0351440)
2. Messung: (Prüfbericht Leistungskurve E-92 2350 kW OM 0s; Dokument: D0351439) ⁶⁾
3. Messung: (Prüfbericht Leistungskurve E-92 2350 kW OM 0s; Dokument: D0351440)

Schalleistungspegel L_{WA} [dB] für Nabenhöhe 78 m:					
Messung	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10m Höhe				
	BIN 6	BIN 7	BIN 8	BIN 9	L_{WA} bei 95 % P_{Nenn}
1 ²⁾	103,8	104,7	105,1	105,3	105,3
2 ²⁾	102,3	103,5	104,2	104,5	104,4
3 ²⁾	102,8	103,8	104,3	104,1	104,2
Mittelwert L_{WA} [dB]	103,0	104,0	104,5	104,6	104,7
Standardabweichung s [dB]	0,7	0,5	0,5	0,6	0,6
K nach [2] $\sigma_R=0,5$ dB ¹⁾	1,7	1,3	1,3	1,5	1,4

www.windtest-mv.de



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon : 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

Bearbeiter:

Datum:

21.10.2021

Projekt: 20429
WEA Salz

Bezeichnung:

Auszug
Zusammenfassung
Enercon E92



Schallleistungspegel L_{WA} [dB] für Nabenhöhe 108 m:					
Messung	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10m Höhe				
	BIN 6	BIN 7	BIN 8	BIN 9	L_{WA} bei 95 % P_{Nenn}
1 ²⁾	104,1	104,8	105,2	105,3	105,3
2 ²⁾	102,7	103,8	104,3	104,7	104,4
3 ²⁾	103,1	104,1	104,3	103,9	104,2
Mittelwert L_{WA} [dB]	103,3	104,2	104,6	104,6	104,7
Standard- abweichung s [dB]	0,7	0,6	0,5	0,7	0,6
K nach [2] $\sigma_R = 0,5 \text{ dB}^{-1}$	1,7	1,4	1,4	1,6	1,4

Schallleistungspegel L_{WA} [dB] für Nabenhöhe 138 m:					
Messung	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10m Höhe				
	BIN 6	BIN 7	BIN 8	BIN 9	L_{WA} bei 95 % P_{Nenn}
1 ²⁾	104,3	105,0	105,3	105,3	105,3
2 ²⁾	103,0	103,9	104,4	104,7	104,4
3 ²⁾	103,3	104,2	104,2	103,8	104,2
Mittelwert L_{WA} [dB]	103,5	104,4	104,6	104,6	104,7
Standard- abweichung s [dB]	0,7	0,5	0,6	0,7	0,6
K nach [2] $\sigma_R = 0,5 \text{ dB}^{-1}$	1,6	1,4	1,4	1,7	1,4

Terz-Schallleistungspegel (Mittelwert aus Messungen) für $v_{10, L_{WA, max}}$ in dB										
Frequenz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz
L_{WA}	75,64	78,97	80,82	83,27	86,99	85,67	87,21	88,26	89,86	90,33
Frequenz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1000 Hz	1250 Hz	1600 Hz	2000 Hz	2500 Hz	3150 Hz	4000 Hz
L_{WA}	94,07	95,27	95,72	94,69	93,95	92,61	91,11	89,26	86,78	82,67

Oktav-Schallleistungspegel (Mittelwert aus Messungen) für $v_{10, L_{WA, max}}$ in dB									
Frequenz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
L_{WA}	83,78	91,46	93,73	96,61	99,88	98,69	94,12	84,75	

windtest grevenbroich gmbh

Seite 6 von 6

SE15013KB1

**Literatur:**

- [1] Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Revision 16, Stand 01.02.2008 Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Oranienburger Straße 45, 10117 Berlin
- [2] IEC 61400-14 TS ed. 1 (2005-03): Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines

Bemerkungen:

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

- 1) Abweichend zu [2]: Nach Empfehlung des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ $\sigma_A = 0,5$ dB
- 2) Schalleistungspegel bei umgerechneter Nabenhöhe
- 3) Gilt für die vermessene WEA mit einer Nabenhöhe von $N_h = 86,4$ m
- 4) Gilt für die vermessene WEA mit einer Nabenhöhe von $N_h = 103,9$ m
- 5) Gilt für die vermessene WEA mit einer Nabenhöhe von $N_h = 138,4$ m
- 6) Bezeichnung der Leistungskurven ist abweichend
- 7) Die Nabenhöhen 84 m und 85 m können gemeinsam betrachtet werden, da sich keine nennenswerten Unterschiede ergeben

Ausgestellt durch: windtest grevenbroich gmbh
 Frimmersdorfer Str.73a
 D-41517 Grevenbroich

Datum: 2015-07-14

Dipl.-Ing. Marco Klose



www.windtest-grevenbroich.de



Birkenstraße 34
 56154 Boppard-Buchholz

Fon : 06131/9712634
 Fax: 06742 / 3742

Projekt: 20429
 WEA Salz

Bezeichnung:

Auszug
 Zusammenfassung
 Enercon E92

liter:

Datum:

28.10.2021

MÜLLER-BBM

Niederlassung Gelsenkirchen
Am Bugapark 1
45899 Gelsenkirchen
Tel. +49(209)98308 - 0
Fax +49(209)98308 - 11
www.muellerbbm.de

Dipl.-Ing. (FH) Michael Köhl
Tel. +49(209)98308 - 21
Koehl@MuellerBBM.de

M62 910/3 khl/hkm
6. Februar 2006

Windenergieanlage des Typs Enercon E-70 E4

Bestimmung der Schallemissions-Parameter
aus mehreren Einzelmessungen nach den
FGW-Richtlinien bzw. IEC 61400-14

Bericht Nr. M62 910/3

Auftraggeber: ENERCON GmbH
Dreerkamp 5
26605 Aurich

Bearbeitet von: Dipl.-Ing. (FH) Michael Köhl
Dipl.-Ing. (FH) Dirk Hinkelmann

Berichtsumfang: Insgesamt 19 Seiten davon
4 Seiten Textteil und
15 Seiten Anhang

P:\M62\20291003_Ener_34_02910.doc 15.02.2006

Zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem nach ISO 9001
Akkreditiertes Prüflaboratorium nach ISO/IEC 17025

Müller-BBM GmbH
Niederlassung Gelsenkirchen
45899 Gelsenkirchen, HRB 3275
Geschäftsführer:
Joachim Scheuren, Norbert Suritsch



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon : 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

Projekt: 20429
WEA Salz

Bezeichnung:
Zusammenfassung
Messbericht
Enercon E70 E4

Bearbeiter:

Datum:
28.10.2021

Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

entsprechend Anhang D von [1]

Seite 1/2

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

Anlagendaten

Hersteller	Enercon GmbH	Anlagenbezeichnung	E-70 E4
	Dreerkamp 5	Nennleistung	2000 kW
	26605 Aurich	Nabenhöhe	113 m
		Rotordurchmesser	71 m

Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.					
	1	2	3	4	5	6
Seriennummer	701496	701858	701496			
Standort	Osternmarsch	Ahaus-Wullen	Schwaaförden			
vermess. Nabenhöhe (m)	65	113	98			
Messinstitut	Wind-Consult	Kötter & E	Müller-BBM			
Prüfbericht	392SEA3/01	28277-1 004	M62 910/1			
Datum	23.07.2004	14.03.2005	16.01.2006			
Getriebetyp	---	---	---			
Generatortyp	E-70	E-70	E-70			
Rotorblatttyp	70-4	70-4	70-4			

Schallemissionsparameter: Messwerte (Prüfbericht Leistungskurve: berechnete Leistungskurve)

Schalleistungspegel

Messung	Schalleistungspegel	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe					L _{WA,P,95%} (Prüfber.)
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	
1	L _{WAP} [3]	99,4 dB(A)	100,6 dB(A)	101,7 dB(A)	102,0 dB(A)	---	102,0 dB(A)
2	L _{WAP} [4]	99,3 dB(A)	---	101,6 dB(A)	101,9 dB(A)	---	101,9 dB(A)
3	L _{WAP} [5]	---	100,7 dB(A)	101,4 dB(A)	101,6 dB(A)	---	101,6 dB(A)
Mittelwert L _W		99,4 dB(A)	100,7 dB(A)	101,6 dB(A)	101,8 dB(A)	---	101,8 dB(A)
Standardabweichung s		0,1 dB(A)	0,1 dB(A)	0,2 dB(A)	0,2 dB(A)	---	0,2 dB(A)
K nach [2] c _R = 0,5 dB(A) [6]		1,2 dB(A)	1,0 dB(A)	1,0 dB(A)	1,0 dB(A)	---	1,0 dB(A)

Schallemissionsparameter: Zuschläge

Tonzuschlag

Messung	Tonzuschlag	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
1	K _{TW}	---	---	---	---	---
2	K _{TW}	---	---	---	---	---
3	K _{TW}	---	---	---	---	---
Mittelwert K _{TW}		---	---	---	---	---

Impulszuschlag

Messung	Tonzuschlag	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
1	K _{IN}	---	---	---	---	---
2	K _{IN}	---	---	---	---	---
3	K _{IN}	---	---	---	---	---
Mittelwert K _{IN}		---	---	---	---	---

P:\kenn6262910\03_Ber_3d_62910.doc 15.02.2006

M62 910/3 khl/hkm
6. Februar 2006

Anhang Seite 14



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

iter:

Datum:

28.10.2021

Projekt: 20429
WEA Salz

Bezeichnung:
Zusammenfassung
Messbericht
Enercon E70 E4

MÜLLER-BBM

Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen
 entsprechend Anhang D von [1]

Seite 2/2

Schallemissionsparameter: Terz-/ Oktavschallleistungspegel für eine Nabenhöhe von 113 m

Terz-Schallleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) in dB(A); Referenzpunkt $v_{10LWA,Pmax} = 8,9 \text{ m/s in } 10 \text{ m ü.G. [7]}$												
Frequenz	50	63	80,0	100,0	125,0	160,0	200,0	250,0	315,0	400,0	500,0	630,0
$L_{WA,P}$	75,2	78,7	81,7	84,1	87,3	89,6	89,6	91,4	92,0	92,1	91,9	91,7
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	90,8	90,7	89,9	87,9	85,6	82,6	80,5	78,4	76,7	73,8	71,6	69,0

Oktav-Schallleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) in dB(A); Referenzpunkt $v_{10LWA,Pmax} = 8,9 \text{ m/s in } 10 \text{ m ü.G. [7]}$												
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
$L_{WA,P}$	84,1	92,3	95,9	96,7	95,3	90,7	83,6	76,7				

Die Angaben ersetzen nicht die u. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen:

- [1] Technische Richtlinien für Windenergieanlagen. Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte. Revision 16.
Herausgeber: Fordergesellschaft Windenergie e.V. Stresemannplatz 4, 24103 Kiel
- [2] IEC 61400-14 TS ed. 1, Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines. 2005-03
- [3] Die Schallleistungspegel wurden aus dem Bericht 392SE403/03 der Firma Wind-Consult GmbH für die Nabenhöhe von 113 m entnommen
- [4] Die Schallleistungspegel wurden aus dem Bericht 28277-1 004 der Firma Kotter Consulting Engineers für die Nabenhöhe von 113 m entnommen
- [5] Die Schallleistungspegel wurden aus dem Bericht M62 910/2 der Firma Müller-BBM GmbH für die Nabenhöhe von 113 m entnommen
- [6] Die Messunsicherheit σ_p wurde im Rahmen des vom LUA NRW durchgeführten Ringversuches zu $\sigma_p = 0,5 \text{ dB(A)}$ festgestellt
- [7] Die angegebene standardisierte Windgeschwindigkeit bei Erreichen von 95%iger Nennleistung ist ein arithmetischer Mittelwert der Angaben aus [3] bis [5]

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

MÜLLER-BBM GMBH
NIEDERLASSUNG GELSENKIRCHEN
AM BUGAPARK 1
45 899 GELSENKIRCHEN
TELEFON (0209) 9 83 08 - 0



Datum: 04.02.2006

A. Hinkelmann *M. Köhl*
Dipl.-Ing. (FH) D. Hinkelmann Dipl.-Ing. (FH) M. Köhl

Akkreditiertes Prüflaboratorium
nach ISO/IEC 17025



P:\hkm\62\62910\03_Ber_3d_62910.doc 15.02.2006

M62 910/3 khl/hkm
6. Februar 2006

Anhang Seite 15



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon : 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

Beitrag:

Datum:
28.10.2021

Projekt: 20429
WEA Salz

Bezeichnung:
Zusammenfassung
Messbericht
Enercon E70 E4



SCHALLTECHNISCHER BERICHT NR. 207542-02.02

über eine Dreifachvermessung von Windenergieanlagen des Typs
Enercon E-82

Datum:

18.09.2008

Auftraggeber:

Enercon GmbH
Dreekamp 5
26605 Aurich

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Jürgen Weinheimer
Dipl.-Ing. Oliver Bunk

KÖTTER Consulting Engineers KG • Bonifatiusstraße 400 • D-48432 Rheine • Tel. 05971 - 97 10 0 • Fax 05971 - 97 10 55



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon : 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

Bearbeiter:

Datum:

28.10.2021

Projekt: 20429
WEA Salz

Bezeichnung:

Zusammenfassung
Messbericht
Enercon E82



Seite 13 zum Bericht Nr. 207542-02.02

7.) Ergebniszusammenfassung für die Nabenhöhe 138 m

Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen			
			Seite 1 von 2
Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der „Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen“ [1] besteht die Möglichkeit die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß [2] anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.			
Anlagendaten			
Hersteller	Enercon GmbH	Anlagenbezeichnung	E-82
		Nennleistung in kW	2.000 (Betrieb I)
		Nabenhöhe in m	138
		Rotordurchmesser in m	82
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	1	2	3
Seriennummer	82001	82004	82258
Standort	Ihlow / Simonswolde	Bimolten	Sulingen
vermessene Nabenhöhe (m)	98	108	108
Messinstitut	Müller-BBM GmbH	KÖTTER Consulting Engineers KG	KÖTTER Consulting Engineers KG
Prüfbericht	M65 333/1	207041-01.01	207542-01.01
Datum	21.04.2006	19.04.2007	28.04.2008
Getriebetyp	—	—	—
Generatortyp	E-82	E-82	E-82
Rotorblatttyp	82 - 1	82 - 1	82 - 1

Schallemissionsparameter: Messwerte (Prüfbericht Leistungskurve: Berechnete Kennlinie Rev. 1.0, Januar 2005, Nennleistung 2.000 kW; Enercon E-82)

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

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

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

Birkenstraße 34
56154 Boppard-BuchholzFon : 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

weiter:

Datum:

28.10.2021

Projekt: 20429
WEA Salz

Bezeichnung:

Zusammenfassung
Messbericht
Enercon E82

Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 2 von 2

Schallemissionsparameter: ZuschlägeTonzuschlag bei vermessener Nabenhöhe K_{TN} :

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

Impulszuschlag K_{IN} :

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

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

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA, P}$	75,8	78,7	81,5	83,0	87,7	86,8	87,1	89,9	91,5	93,1	94,5	94,7
Frequenz	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000	6.300	8.000	10.000
$L_{WA, P}$	94,9	95,2	93,7	91,6	89,4	85,6	81,6	77,5	73,7 ⁴⁾	73,2 ⁴⁾	71,4 ⁴⁾	73,0 ⁴⁾

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

Frequenz	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
$L_{WA, P}$	84,0	91,0	94,6	98,9	99,5	94,3	83,4 ⁴⁾	77,4 ⁴⁾

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

Bemerkungen:

- ¹⁾ Schallleistungspegel bei umgerechneter Nabenhöhe
- ²⁾ Entspricht 95 % der Nennleistung
- ³⁾ Entspricht $V_{s, 95\%} = 7,4$ m/s und der maximalen Schallleistung
- ⁴⁾ Aufgrund von elektrischen Einflüssen durch die WEA bei der dritten Messung basieren die Terz- und Oktavpegel ab 5 kHz lediglich auf den ersten beiden Messungen.

Ausgestellt durch:

KÖTTER Consulting Engineers KG

Bonifatiusstraße 400

48432 Rheine

Datum: 18.09.2008

i. V. Dipl.-Ing. Oliver Bunk

i. A. Dipl.-Ing. Jürgen Weinheimer


 Bonifatiusstraße 400 48432 Rheine
 Tel. 0591 37100-36, 37100-37, 37100-38

- normaler Betriebsmodus -

Kurzbericht SE14007KB2

Auftraggeber:	GE Wind Energy GmbH Holsterfeld 16 D-48499 Salzbergen
----------------------	---

Auftragnehmer:	windtest grevenbroich gmbh Frimmersdorfer Str. 73a D-41517 Grevenbroich
-----------------------	---

Datum der Auftragserteilung:	2014-01-14	Auftragsnummer	14 0008 06
-------------------------------------	------------	-----------------------	------------

Geprüft:

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Marco Klose
Projektleiter

B.Sc. Sebastian Schmitter
Projektleiter

Grevenbroich, 2015-04-13

Dieser Bericht darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung der windtest grevenbroich gmbh vervielfältigt werden. Er umfasst insgesamt 5 Seiten inkl. der Anlagen.

0:192.168.0.201aru_pc_g\Zur_Endsuche\Ba14007_Mahboob\08_Berichte\3fach_Bericht8974007KB2_Mahboob\Bericht SE FCW 2-5-12\140 rev0



Bestimmung von Schallemissionsparametern einer GE Windenergieanlage vom Typ 2.5-120 aus mehreren Einzelmessungen gemäß „FGW-Richtlinie, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte“ (Rev.18)

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

Anlagendaten			
WEA-Hersteller	GE Wind Energy GmbH	Verfügbare Nabenhöhen [m]	85 m, 110 m, 120 m, 139 m
WEA-Typ	2.5-120	Turmbauart	zylindrisch- konischer Stahlrohturm bzw. Betonhybridturm
Nennleistung [kW]	2530 kW	Anzahl der Rotorblätter	3
Leistungsregelung	Pitch	Rotordurchmesser [m]	120

Angaben zur Einzelmessung	Messung 1	Messung 2	Messung 3
Seriennummer	28130060	28123238	28130135
Standort	Rehborn	Wieringermeer	Fürst
vermess. Nabenhöhe	139 m	85 m	139 m
Messinstitut	windtest grevenbroich gmbh	windtest grevenbroich gmbh	Wölfel Beratende Ingenieure GmbH
Prüfbericht	SE14007B7	SE14009B5	P0543/015-01
Datum	2014-12-07	2014-01-16	2015-03-23
Getriebetyp	FDM3C	FDM3C	FDM3C
Generatortyp	TAR630G4	TAR630G4	TAR630G4
Rotorblatttyp	LM 58.7P mit Serrations	LM 58.7P mit Serrations	LM 58.7P mit Serrations

Schallemissionsparameter: Messwerte

1. Messung: (Prüfbericht Leistungskurve: GE, Dok.-Nr. 2.5-120_xxHz_PCD_allComp_XXXXXXXXXX.ENxxx.02)
2. Messung: (Prüfbericht Leistungskurve: GE, Dok.-Nr. 2.5-120_xxHz_PCD_allComp_XXXXXXXXXX.ENxxx.02)
3. Messung: (Prüfbericht Leistungskurve: GE, Dok.-Nr. 2.5-120_xxHz_PCD_allComp_XXXXXXXXXX.ENxxx.03a)

Schalleistungspegel L_{WA} [dB] für Nabenhöhe 85 m:								
Messung	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10m Höhe							L_{WA} bei 95 % P_{Nenn}
	BIN 4	BIN 5	BIN 6	BIN 7	BIN 8	BIN 9	BIN 10	
1 ²⁾	--	--	105,3	105,4	105,4	105,4	105,3 ⁵⁾	105,4
2 ²⁾	--	--	105,5	106,1	105,9	105,5	--	106,1
3 ²⁾	97,7	104,4	106,0	105,8	105,4	105,5 ⁵⁾	--	105,7
Mittelwert L_{WA} [dB]	97,7	104,4	105,6	105,8	105,6	105,5	105,3	105,7
Standardabweichung s [dB]	1,2 ⁷⁾	1,2 ⁷⁾	0,4	0,5	0,3	0,1	1,2 ⁷⁾	0,4
K nach [2] $\sigma_R=0,5$ dB ¹⁾	3,0	3,0	1,2	1,3	1,1	1,0	3,0	1,2



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon : 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

Projekt: 20429
WEA Salz

Bezeichnung:

Zusammenfassung
Messberichte
Enercon GE 2.5-120

Inter:

Datum:
28.10.2021

Schalleistungspegel L_{WA} [dB] für Nabenhöhe 110 m:								
Messung	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10m Höhe							
	BIN 4	BIN 5	BIN 6	BIN 7	BIN 8	BIN 9	BIN 10	L_{WA} bei 95 % P_{Nenn}
1 ²⁾	—	—	105,3	105,4	105,4	105,4	105,3 ²⁾	105,4
2 ²⁾	—	—	105,7	106,1	105,7	105,6	—	106,1
3 ²⁾	99,2	104,9	106,0	105,6	105,3	105,5 ²⁾	—	105,7
Mittelwert L_{WA} [dB]	99,2	104,9	105,7	105,7	105,5	105,5	105,3	105,7
Standard-abweichung s [dB]	1,2 ²⁾	1,2 ²⁾	0,4	0,4	0,2	0,1	1,2 ²⁾	0,4
K nach [2] $\sigma_R=0,5$ dB ¹⁾	3,0	3,0	1,2	1,2	1,0	1,0	3,0	1,2

Schalleistungspegel L_{WA} [dB] für Nabenhöhe 120 m:								
Messung	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10m Höhe							
	BIN 4	BIN 5	BIN 6	BIN 7	BIN 8	BIN 9	BIN 10	L_{WA} bei 95 % P_{Nenn}
1 ²⁾	—	—	105,3	105,4	105,4	105,4	105,3 ²⁾	105,4
2 ²⁾	—	—	105,8	106,1	105,7	105,7	—	106,1
3 ²⁾	99,7	105,1	106,0	105,6	105,4	105,5 ²⁾	—	105,7
Mittelwert L_{WA} [dB]	99,7	105,1	105,7	105,7	105,5	105,5	105,3	105,7
Standard-abweichung s [dB]	1,2 ²⁾	1,2 ²⁾	0,4	0,4	0,2	0,2	1,2 ²⁾	0,4
K nach [2] $\sigma_R=0,5$ dB ¹⁾	3,0	3,0	1,2	1,2	1,0	1,0	3,0	1,2

Schalleistungspegel L_{WA} [dB] für Nabenhöhe 139 m:								
Messung	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10m Höhe							
	BIN 4	BIN 5	BIN 6	BIN 7	BIN 8	BIN 9	BIN 10	L_{WA} bei 95 % P_{Nenn}
1 ⁴⁾	—	—	105,4	105,4	105,4	105,4	105,3 ²⁾	105,4
2 ²⁾	—	—	105,8	106,1	105,8	106,0	—	106,1
3 ⁴⁾	100,4	105,3	106,0	105,5	105,4	105,6 ²⁾	—	105,7
Mittelwert L_{WA} [dB]	100,4	105,3	105,7	105,7	105,5	105,7	105,3	105,7
Standard-abweichung s [dB]	1,2 ²⁾	1,2 ²⁾	0,3	0,4	0,1	0,3	1,2 ²⁾	0,4
K nach [2] $\sigma_R=0,5$ dB ¹⁾	3,0	3,0	1,1	1,2	1,0	1,1	3,0	1,2

www.windtest.de



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon : 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

weiter:

Datum:
28.10.2021

Projekt: 20429
WEA Salz

Bezeichnung:
Zusammenfassung
Messberichte
Enercon GE 2.5-120



Schallemissionsparameter: Zuschläge ⁶⁾																
Tonhaltigkeitszuschlag K_{TN} [dB]:																
Messung	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10m Höhe															
	BIN 4		BIN 5		BIN 6		BIN 7		BIN 8		BIN 9		BIN 10		K _{TN} bei 95 % P _{Norm}	
	K _{TN} [dB]	f _i [Hz]	K _{TN} [dB]	f _i [Hz]	K _{TN} [dB]	f _i [Hz]	K _{TN} [dB]	f _i [Hz]	K _{TN} [dB]	f _i [Hz]	K _{TN} [dB]	f _i [Hz]	K _{TN} [dB]	f _i [Hz]	K _{TN} [dB]	f _i [Hz]
1 ⁴⁾	--	--	--	--	0	--	0	--	0	--	0	--	5)	--	0	--
2 ³⁾	--	--	--	--	0	--	0	--	0	--	0	--	--	--	0	--
3 ⁴⁾	0	--	0	--	0	--	0	--	0	--	0	--	--	--	0	--

Impulshaltigkeitszuschlag K_{IN} [dB]:																
Messung	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10m Höhe															
	BIN 4		BIN 5		BIN 6		BIN 7		BIN 8		BIN 9		BIN 10		K _{IN} bei 95 % P _{Norm}	
	K _{IN} [dB]	f _i [Hz]	K _{IN} [dB]	f _i [Hz]	K _{IN} [dB]	f _i [Hz]	K _{IN} [dB]	f _i [Hz]	K _{IN} [dB]	f _i [Hz]	K _{IN} [dB]	f _i [Hz]	K _{IN} [dB]	f _i [Hz]	K _{IN} [dB]	f _i [Hz]
1 ⁴⁾	--	--	--	--	0	--	0	--	0	--	0	--	5)	--	0	--
2 ³⁾	--	--	--	--	0	--	0	--	0	--	0	--	--	--	0	--
3 ⁴⁾	0	--	0	--	0	--	0	--	0	--	0	--	--	--	0	--

Terz-Schalleistungspegel (Mittelwert aus Messungen) für $v_{10, L_{WA, max}}$ in dB												
Frequenz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz
L_{WA}	76,89	80,75	82,81	85,33	88,68	90,15	91,66	93,61	94,52	94,55	95,10	96,22
Frequenz	800 Hz	1000 Hz	1250 Hz	1600 Hz	2000 Hz	2500 Hz	3150 Hz	4000 Hz	5000 Hz	6300 Hz	8000 Hz	10000 Hz
L_{WA}	95,73	95,79	95,03	95,03	93,09	90,62	86,40	82,12	76,61	67,50	63,33	59,39

Oktav-Schalleistungspegel (Mittelwert aus Messungen) für $v_{10, L_{WA, max}}$ in dB								
Frequenz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
L_{WA}	85,58	93,26	98,21	100,14	100,64	96,08	88,12	68,75

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

Literatur

- [1] Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Revision 18, Stand 01.02.2008 Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Oranienburger Straße 45, 10117 Berlin
- [2] IEC 61400-14 TS ed. 1 (2005-03): Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines

Bemerkungen:

- 1) Abweichend zu [2]: Nach Empfehlung des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ $\sigma_w = 0,5$ dB
- 2) Schalleistungspegel bei umgerechneter Nabenhöhe
- 3) Gilt für die vermessene WEA mit einer Nabenhöhe von $N_h = 85$ m
- 4) Gilt für die vermessene WEA mit einer Nabenhöhe von $N_h = 139$ m
- 5) Nach [1] nicht genügend Werte in diesem BIN
- 6) Zuschläge für Ton- und Impulshaltigkeit sind nicht auf andere Nabenhöhen übertragbar
- 7) Standardabweichung 5 kann nicht berechnet werden da ungenügende Anzahl an Messwerten. Empfehlung des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ $\sigma_P = 5 = 1,2$ dB

Ausgestellt durch: windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Str. 73a
D-41517 Grevenbroich

Datum:
Projektleiter

2015-04-13

B.Sc. Sebastian Schmitter



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

Bearbeiter:

Datum:

28.10.2021

Projekt: 20429
WEA Salz

Bezeichnung:

Zusammenfassung

Messberichte

Enercon GE 2.5-120

Proj- Nr. 20429

WEA Salz SoundPLAN Emissionsbibliothek

Mr.	Elementname	Einheit	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz	Summe
2	2.5-120	dB(A)/ Lw/Anlage	85,5	93,2	98,1	100,0	100,5	98,0	88,0	69,7	105,7
10	E138 EP3 E3 131 m	dB(A)/ Lw/Anlage	87,4	93,1	96,4	99,7	101,9	98,3	90,0	73,0	106,0
19	E138 EP3 E3 131 m NR IIIs	dB(A)/ Lw/Anlage	83,2	89,3	93,5	96,6	99,6	95,5	86,6	69,2	103,2
6	E70 E4	dB(A)/ Lw/Anlage	84,0	92,2	95,9	96,7	95,2	90,6	83,6	76,6	101,8
4	E82	dB(A)/ Lw/Anlage	84,0	91,0	94,6	98,9	99,5	94,3	83,4	77,4	103,8
9	E92	dB(A)/ Lw/Anlage	83,9	91,6	93,9	96,8	100,0	98,8	94,3	84,9	104,7



Ingenieurbüro Pies GbR Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

Anhang 5

WEA Salz Zusatzbelastung

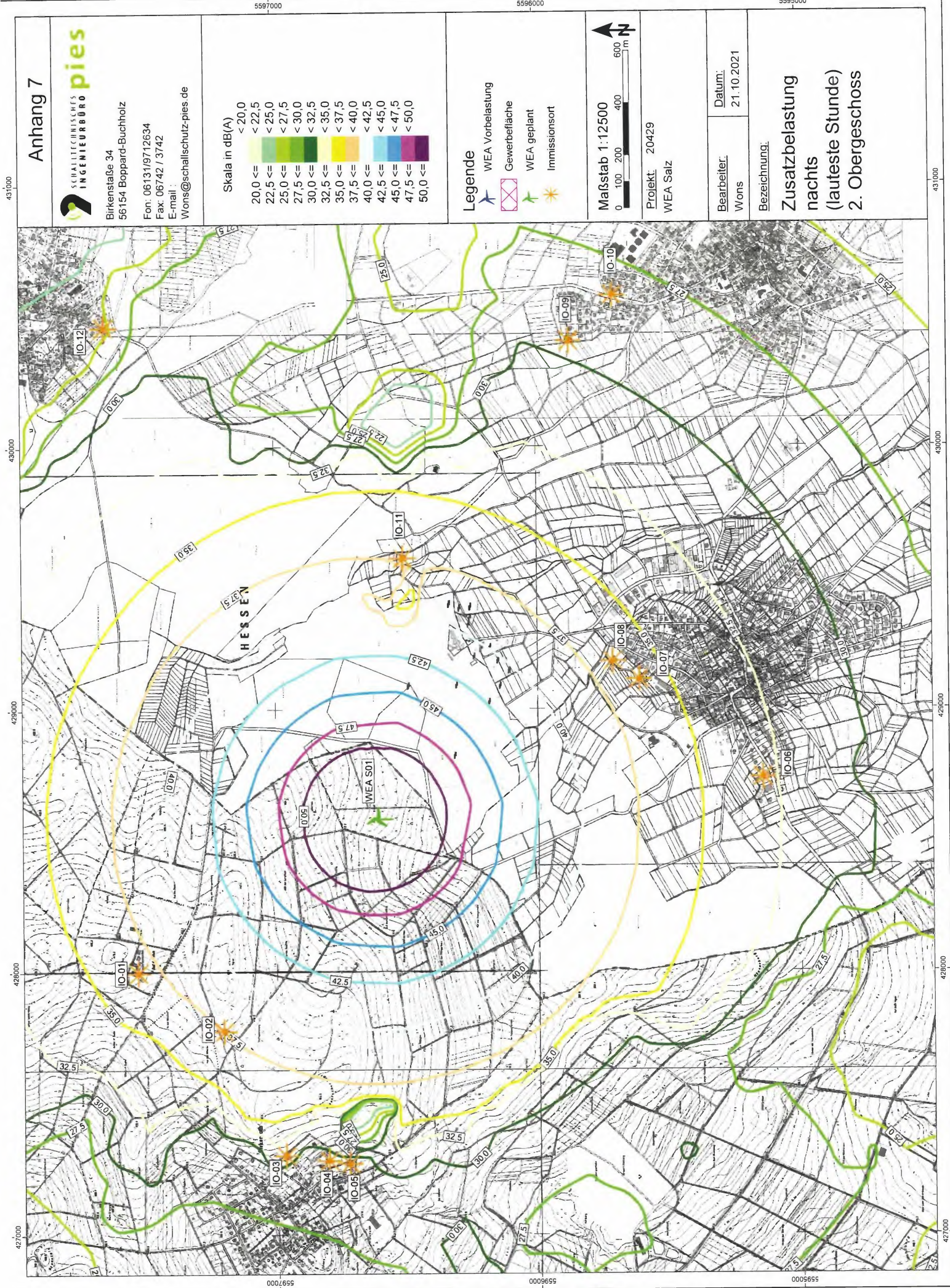
Schallquelle	Quellentyp	Lw dB(A)	K dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	ZR (LrT) dB	LoT dB(A)	LoN dB(A)
IO-01 Girkenroth Haus Welterswald RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 36,7 dB(A) LoN 36,7 dB(A)															
WEA S01 E138	WindT	106,0	2,8	0,0	0	1089	-71,7	3,0	0,0	-3,4	0,0	33,9	0,0	36,7	36,7
IO-02 Haus an der Harst 1 (Jagdhaus) RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 37,5 dB(A) LoN 37,5 dB(A)															
WEA S01 E138	WindT	106,0	2,8	0,0	0	1003	-71,0	3,0	-0,1	-3,2	0,0	34,7	0,0	37,5	37,5
IO-03 Girkenroth Auf dem Heidchen 16 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 33,2 dB(A) LoN 29,5 dB(A)															
WEA S01 E138	WindT	106,0	2,8	0,0	0	1335	-73,5	3,0	-4,8	-3,9	0,0	26,7	3,6	33,2	29,5
IO-04 Girkenroth Langstraße 17 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 32,2 dB(A) LoN 28,5 dB(A)															
WEA S01 E138	WindT	106,0	2,8	0,0	0	1322	-73,4	3,0	-6,5	-3,3	0,0	25,7	3,6	32,2	28,5
IO-05 Girkenroth Langstraße 39 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 33,3 dB(A) LoN 29,7 dB(A)															
WEA S01 E138	WindT	106,0	2,8	0,0	0	1323	-73,4	3,0	-4,8	-3,9	0,0	26,9	3,6	33,3	29,7
IO-06 Dorndorf Hauptstraße 94 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 36,6 dB(A) LoN 33,0 dB(A)															
WEA S01 E138	WindT	106,0	2,8	0,0	0	1500	-74,5	3,0	0,0	-4,3	0,0	30,2	3,6	36,6	33,0
IO-07 Dorndorf Zum Hohenrain 4 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 39,6 dB(A) LoN 36,0 dB(A)															
WEA S01 E138	WindT	106,0	2,8	0,0	0	1159	-72,3	3,0	0,0	-3,5	0,0	33,2	3,6	39,6	36,0
IO-08 Dorndorf Blasiusstraße 35 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 40,1 dB(A) LoN 36,5 dB(A)															
WEA S01 E138	WindT	106,0	2,8	0,0	0	1109	-71,9	3,0	0,0	-3,4	0,0	33,7	3,6	40,1	36,5
IO-09 Frickhofen Meisenring 27 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 33,2 dB(A) LoN 29,6 dB(A)															
WEA S01 E138	WindT	106,0	2,8	0,0	0	1983	-76,9	3,0	0,0	-5,3	0,0	26,8	3,6	33,2	29,6
IO-10 Frickhofen Händelstraße 7 RW,T 50 dB(A) RW,N 35 dB(A) LoT 31,8 dB(A) LoN 28,2 dB(A)															
WEA S01 E138	WindT	106,0	2,8	0,0	0	2209	-77,9	3,0	0,0	-5,7	0,0	25,4	3,6	31,8	28,2
IO-11 Biberschenke RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 37,4 dB(A) LoN 37,4 dB(A)															
WEA S01 E138	WindT	106,0	2,8	0,0	0	1019	-71,2	3,0	0,0	-3,2	0,0	34,6	0,0	37,4	37,4
IO-12 Wilsenroth Friedhofstraße 8 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 27,4 dB(A) LoN 23,8 dB(A)															
WEA S01 E138	WindT	106,0	2,8	0,0	0	2147	-77,6	3,0	-4,8	-5,6	0,0	21,0	3,6	27,4	23,8



Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel pro Anlage
K	dB	Zuschlag WEA
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
$Ls = Lw + Ko + ADI + Adiv + Agr + Abar + Aatm + A_{fol_site_house} + A_{wind} + dL_{refl}$		
ZR (LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LoT	dB(A)	oberer Vertrauensbereich Tag
LoN	dB(A)	oberer Vertrauensbereich Nacht

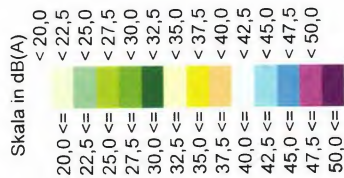




Anhang 7



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz
Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742
E-mail: Wons@schallschutz-pies.de



Legende

- WEA Vorbelastung
- Gewerbefläche
- WEA geplant
- Immissionsort

Maßstab 1:12500



Projekt: 20429
WEA Salz

Bearbeiter:
Wons

Datum:
21.10.2021

Bezeichnung:

Zusatzbelastung
nachts
(lauteste Stunde)
2. Obergeschoss

WEA Salz Vorbelastung WEA

Schallquelle	Quellentyp	Lw	K	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	ZR (LrT)	LoT	LoN
		dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)
IO-01 Girkenroth Haus Welterswald RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 44,4 dB(A) LoN 44,4 dB(A)															
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1039	-71,3	3,0	0,0	-2,9	0,0	34,5	0,0	36,9	36,9
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1162	-72,3	3,0	0,0	-3,2	0,0	33,2	0,0	35,6	35,6
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	767	-68,7	3,0	0,0	-1,7	0,0	34,4	0,0	36,8	36,8
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	842	-69,5	3,0	0,0	-1,8	0,0	33,5	0,0	35,9	35,9
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	930	-70,4	3,0	0,0	-2,6	0,0	33,9	0,0	36,3	36,3
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	769	-68,7	3,0	0,0	-3,7	0,0	35,2	0,0	38,0	38,0
IO-02 Haus an der Harst 1 (Jagdhaus) RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 46,1 dB(A) LoN 46,1 dB(A)															
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1329	-73,5	3,0	-1,2	-4,3	0,0	29,8	0,0	32,2	32,2
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1343	-73,6	3,0	-4,5	-3,7	0,0	27,0	0,0	29,4	29,4
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	443	-63,9	3,0	0,0	-1,1	0,0	39,8	0,0	42,2	42,2
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	582	-66,3	3,0	0,0	-1,3	0,0	37,2	0,0	39,6	39,6
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	964	-70,7	3,0	0,0	-2,7	0,0	33,5	0,0	35,9	35,9
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	668	-67,5	3,0	0,0	-3,4	0,0	36,8	0,0	39,6	39,6
IO-03 Girkenroth Auf dem Heidchen 16 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 44,6 dB(A) LoN 40,9 dB(A)															
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1856	-76,4	3,0	-4,9	-4,5	0,0	23,0	3,6	29,0	25,4
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1835	-76,3	3,0	-4,9	-4,4	0,0	23,1	3,6	29,2	25,5
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	602	-66,6	3,0	0,0	-1,4	0,0	36,8	3,6	42,9	39,2
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	797	-69,0	3,0	-3,3	-2,3	0,0	30,2	3,6	36,2	32,6
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	1395	-73,9	3,0	-4,8	-3,6	0,0	24,5	3,6	30,6	26,9
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	1042	-71,4	3,0	-4,8	-4,4	0,0	27,1	3,6	33,5	29,9
IO-04 Girkenroth Langstraße 17 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 44,7 dB(A) LoN 41,1 dB(A)															
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1941	-76,8	3,0	-5,1	-4,5	0,0	22,3	3,6	28,4	24,7
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1885	-76,5	3,0	-5,8	-4,2	0,0	22,3	3,6	28,3	24,7
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	596	-66,5	3,0	0,0	-1,4	0,0	36,9	3,6	43,0	39,3
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	777	-68,8	3,0	-3,3	-1,6	0,0	31,1	3,6	37,2	33,5
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	1420	-74,0	3,0	-5,1	-3,6	0,0	24,2	3,6	30,2	26,6
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	1057	-71,5	3,0	-4,9	-4,4	0,0	26,9	3,6	33,3	29,7
IO-05 Girkenroth Langstraße 39 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 45,1 dB(A) LoN 41,5 dB(A)															
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1986	-76,9	3,0	-5,0	-4,6	0,0	22,1	3,6	28,1	24,5
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1914	-76,6	3,0	-5,7	-4,2	0,0	22,2	3,6	28,2	24,6
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	608	-66,7	3,0	0,0	-1,4	0,0	36,7	3,6	42,8	39,1
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	780	-68,8	3,0	-0,5	-1,9	0,0	33,6	3,6	39,6	36,0
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	1438	-74,1	3,0	-4,9	-3,7	0,0	24,1	3,6	30,2	26,5
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	1073	-71,6	3,0	-4,8	-4,5	0,0	26,8	3,6	33,2	29,6
IO-06 Dorndorf Hauptstraße 94 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 39,2 dB(A) LoN 35,6 dB(A)															
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	2533	-79,1	3,0	-1,3	-7,1	0,0	21,3	3,6	27,3	23,7
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	2128	-77,6	3,0	0,0	-5,1	0,0	26,1	3,6	32,1	28,5
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	1881	-76,5	3,0	0,0	-3,5	0,0	24,9	3,6	30,9	27,3
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	1722	-75,7	3,0	0,0	-3,3	0,0	25,9	3,6	31,9	28,3
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	1795	-76,1	3,0	0,0	-4,4	0,0	26,3	3,6	32,4	28,7
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	1771	-76,0	3,0	0,0	-5,9	0,0	25,8	3,6	32,2	28,6
IO-07 Dorndorf Zum Hohenrain 4 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 41,5 dB(A) LoN 37,8 dB(A)															
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	2052	-77,2	3,0	0,0	-4,9	0,0	26,6	3,6	32,6	29,0
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1629	-75,2	3,0	0,0	-4,1	0,0	29,4	3,6	35,4	31,8
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	1737	-75,8	3,0	-1,5	-4,1	0,0	23,4	3,6	29,4	25,8
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	1547	-74,8	3,0	-0,3	-3,2	0,0	26,5	3,6	32,6	28,9
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	1398	-73,9	3,0	0,0	-3,6	0,0	29,3	3,6	35,3	31,7
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	1486	-74,4	3,0	0,0	-5,4	0,0	27,8	3,6	34,2	30,6



WEA Salz Vorbelastung WEA

Schallquelle	Quellentyp	Lw dB(A)	K dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	ZR (LrT) dB	LoT dB(A)	LoN dB(A)
IO-08 Dorndorf Blasiusstraße 35 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 42,1 dB(A) LoN 38,5 dB(A)															
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1958	-76,8	3,0	-0,3	-5,1	0,0	26,4	3,6	32,4	28,8
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1532	-74,7	3,0	0,0	-3,9	0,0	30,1	3,6	36,1	32,5
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	1724	-75,7	3,0	0,0	-3,3	0,0	25,8	3,6	31,9	28,2
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	1530	-74,7	3,0	0,0	-3,0	0,0	27,2	3,6	33,2	29,6
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	1330	-73,5	3,0	0,0	-3,5	0,0	29,9	3,6	35,9	32,3
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	1444	-74,2	3,0	0,0	-5,3	0,0	28,2	3,6	34,6	31,0
IO-09 Frickhofen Meisenring 27 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 37,0 dB(A) LoN 33,4 dB(A)															
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	2265	-78,1	3,0	-4,7	-5,2	0,0	20,7	3,6	26,7	23,1
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1886	-76,5	3,0	-1,8	-4,6	0,0	25,9	3,6	31,9	28,3
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	2720	-79,7	3,0	0,0	-4,6	0,0	20,5	3,6	26,6	22,9
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	2520	-79,0	3,0	0,0	-4,4	0,0	21,4	3,6	27,5	23,8
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	2030	-77,1	3,0	0,0	-4,9	0,0	24,8	3,6	30,8	27,2
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	2312	-78,3	3,0	0,0	-6,8	0,0	22,6	3,6	29,0	25,4
IO-10 Frickhofen Handelstraße 7 RW,T 50 dB(A) RW,N 35 dB(A) LoT 35,7 dB(A) LoN 32,0 dB(A)															
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	2503	-79,0	3,0	-4,8	-5,6	0,0	19,4	3,6	25,4	21,8
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	2126	-77,5	3,0	-1,1	-6,1	0,0	24,1	3,6	30,1	26,5
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	2942	-80,4	3,0	0,0	-4,9	0,0	19,6	3,6	25,6	22,0
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	2742	-79,8	3,0	0,0	-4,6	0,0	20,4	3,6	26,5	22,8
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	2266	-78,1	3,0	0,0	-5,3	0,0	23,4	3,6	29,5	25,8
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	2541	-79,1	3,0	0,0	-7,1	0,0	21,5	3,6	27,9	24,3
IO-11 Biberschenke RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 42,0 dB(A) LoN 42,0 dB(A)															
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1282	-73,2	3,0	0,0	-3,4	0,0	32,1	0,0	34,5	34,5
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	874	-69,8	3,0	0,0	-2,6	0,0	36,3	0,0	38,7	38,7
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	1757	-75,9	3,0	-4,8	-3,3	0,0	20,9	0,0	23,3	23,3
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	1567	-74,9	3,0	-4,8	-3,0	0,0	22,1	0,0	24,5	24,5
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	1006	-71,0	3,0	0,0	-2,8	0,0	33,0	0,0	35,4	35,4
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	1316	-73,4	3,0	-0,1	-5,3	0,0	28,8	0,0	31,6	31,6
IO-12 Wilsenroth Friedhofstraße 8 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 40,4 dB(A) LoN 36,7 dB(A)															
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1448	-74,2	3,0	0,0	-3,8	0,0	30,7	3,6	36,7	33,1
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1421	-74,0	3,0	-0,1	-3,9	0,0	30,7	3,6	36,7	33,1
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	2749	-79,8	3,0	-4,8	-4,6	0,0	15,6	3,6	21,7	18,0
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	2610	-79,3	3,0	-4,8	-4,5	0,0	16,3	3,6	22,3	18,7
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	1928	-76,7	3,0	-0,9	-5,5	0,0	23,7	3,6	29,7	26
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	2289	-78,2	3,0	-3,9	-7,5	0,0	18,1	3,6	24,6	20



WEA Salz Vorbelastung WEA

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel pro Anlage
K	dB	Zuschlag WEA
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
$L_s = L_w + K_o + A_{DI} + A_{div} + A_{gr} + A_{bar} + A_{atm} + A_{fol_site_house} + A_{wind} + d_{Lrefl}$		
ZR (LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LoT	dB(A)	oberer Vertrauensbereich Tag
LoN	dB(A)	oberer Vertrauensbereich Nacht



431000

430000

429000

428000

427000

5597000

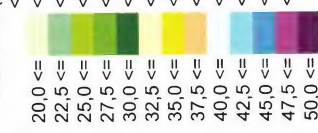
5596000

5595000

Anhang 9

Birkenstraße 34
56154 Boppard-BuchholzFon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742E-mail:
Wons@schallschutz-pies.de

Skala in dB(A)



Legende

- WEA Vorbelastung
- Gewerbefläche
- WEA geplant
- Immissionsort

Maßstab 1:12500



Projekt: 20429

WEA Salz

Bearbeiter:
WonsDatum:
21.10.2021

Bezeichnung:

Vorbelastung
nachts
(lauteste Stunde)
2. Obergeschoss

431000

430000

429000

428000

427000

0006557000

0006556000

0006555000

WEA Salz Gesamtbelastung WEA

Schallquelle	Quellentyp	Lw	K	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	ZR (LrT)	LoT	LoN
		dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)
IO-01 Girkenroth Haus Welterswald RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 45,1 dB(A) LoN 45,1 dB(A)															
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1039	-71,3	3,0	0,0	-2,9	0,0	34,5	0,0	36,9	36,9
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1162	-72,3	3,0	0,0	-3,2	0,0	33,2	0,0	35,6	35,6
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	767	-68,7	3,0	0,0	-1,7	0,0	34,4	0,0	36,8	36,8
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	842	-69,5	3,0	0,0	-1,8	0,0	33,5	0,0	35,9	35,9
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	930	-70,4	3,0	0,0	-2,6	0,0	33,9	0,0	36,3	36,3
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	769	-68,7	3,0	0,0	-3,7	0,0	35,2	0,0	38,0	38,0
WEA S01 E138	WindT	106,0	2,8	0,0	0	1089	-71,7	3,0	0,0	-3,4	0,0	33,9	0,0	36,7	36,7
IO-02 Haus an der Harst 1 (Jagdhaus) RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 46,7 dB(A) LoN 46,7 dB(A)															
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1329	-73,5	3,0	-1,2	-4,3	0,0	29,8	0,0	32,2	32,2
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1343	-73,6	3,0	-4,5	-3,7	0,0	27,0	0,0	29,4	29,4
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	443	-63,9	3,0	0,0	-1,1	0,0	39,8	0,0	42,2	42,2
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	582	-66,3	3,0	0,0	-1,3	0,0	37,2	0,0	39,6	39,6
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	964	-70,7	3,0	0,0	-2,7	0,0	33,5	0,0	35,9	35,9
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	668	-67,5	3,0	0,0	-3,4	0,0	36,8	0,0	39,6	39,6
WEA S01 E138	WindT	106,0	2,8	0,0	0	1003	-71,0	3,0	-0,1	-3,2	0,0	34,7	0,0	37,5	37,5
IO-03 Girkenroth Auf dem Heidchen 16 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 44,9 dB(A) LoN 41,2 dB(A)															
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1856	-76,4	3,0	-4,9	-4,5	0,0	23,0	3,6	29,0	25,4
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1835	-76,3	3,0	-4,9	-4,4	0,0	23,1	3,6	29,2	25,5
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	602	-66,6	3,0	0,0	-1,4	0,0	36,8	3,6	42,9	39,2
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	797	-69,0	3,0	-3,3	-2,3	0,0	30,2	3,6	36,2	32,6
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	1395	-73,9	3,0	-4,8	-3,6	0,0	24,5	3,6	30,6	26,9
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	1042	-71,4	3,0	-4,8	-4,4	0,0	27,1	3,6	33,5	29,9
WEA S01 E138	WindT	106,0	2,8	0,0	0	1335	-73,5	3,0	-4,8	-3,9	0,0	26,7	3,6	33,2	29,5
IO-04 Girkenroth Langstraße 17 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 44,9 dB(A) LoN 41,3 dB(A)															
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1941	-76,8	3,0	-5,1	-4,5	0,0	22,3	3,6	28,4	24,7
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1885	-76,5	3,0	-5,8	-4,2	0,0	22,3	3,6	28,3	24,7
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	596	-66,5	3,0	0,0	-1,4	0,0	36,9	3,6	43,0	39,3
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	777	-68,8	3,0	-3,3	-1,6	0,0	31,1	3,6	37,2	33,5
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	1420	-74,0	3,0	-5,1	-3,6	0,0	24,2	3,6	30,2	26,6
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	1057	-71,5	3,0	-4,9	-4,4	0,0	26,9	3,6	33,3	29,7
WEA S01 E138	WindT	106,0	2,8	0,0	0	1322	-73,4	3,0	-6,5	-3,3	0,0	25,7	3,6	32,2	28,5
IO-05 Girkenroth Langstraße 39 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 45,4 dB(A) LoN 41,8 dB(A)															
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1986	-76,9	3,0	-5,0	-4,6	0,0	22,1	3,6	28,1	24,5
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1914	-76,6	3,0	-5,7	-4,2	0,0	22,2	3,6	28,2	24,6
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	608	-66,7	3,0	0,0	-1,4	0,0	36,7	3,6	42,8	39,1
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	780	-68,8	3,0	-0,5	-1,9	0,0	33,6	3,6	39,6	36,0
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	1438	-74,1	3,0	-4,9	-3,7	0,0	24,1	3,6	30,2	26,5
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	1073	-71,6	3,0	-4,8	-4,5	0,0	26,8	3,6	33,2	29,6
WEA S01 E138	WindT	106,0	2,8	0,0	0	1323	-73,4	3,0	-4,8	-3,9	0,0	26,9	3,6	33,3	29,7
IO-06 Dorndorf Hauptstraße 94 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 41,1 dB(A) LoN 37,5 dB(A)															
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	2533	-79,1	3,0	-1,3	-7,1	0,0	21,3	3,6	27,3	23,7
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	2128	-77,6	3,0	0,0	-5,1	0,0	26,1	3,6	32,1	28,5
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	1881	-76,5	3,0	0,0	-3,5	0,0	24,9	3,6	30,9	27,3
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	1722	-75,7	3,0	0,0	-3,3	0,0	25,9	3,6	31,9	28,3
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	1795	-76,1	3,0	0,0	-4,4	0,0	26,3	3,6	32,4	28,7
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	1771	-76,0	3,0	0,0	-5,9	0,0	25,8	3,6	32,2	28,6
WEA S01 E138	WindT	106,0	2,8	0,0	0	1500	-74,5	3,0	0,0	-4,3	0,0	30,2	3,6	36,6	33,0



WEA Salz Gesamtbelastung WEA

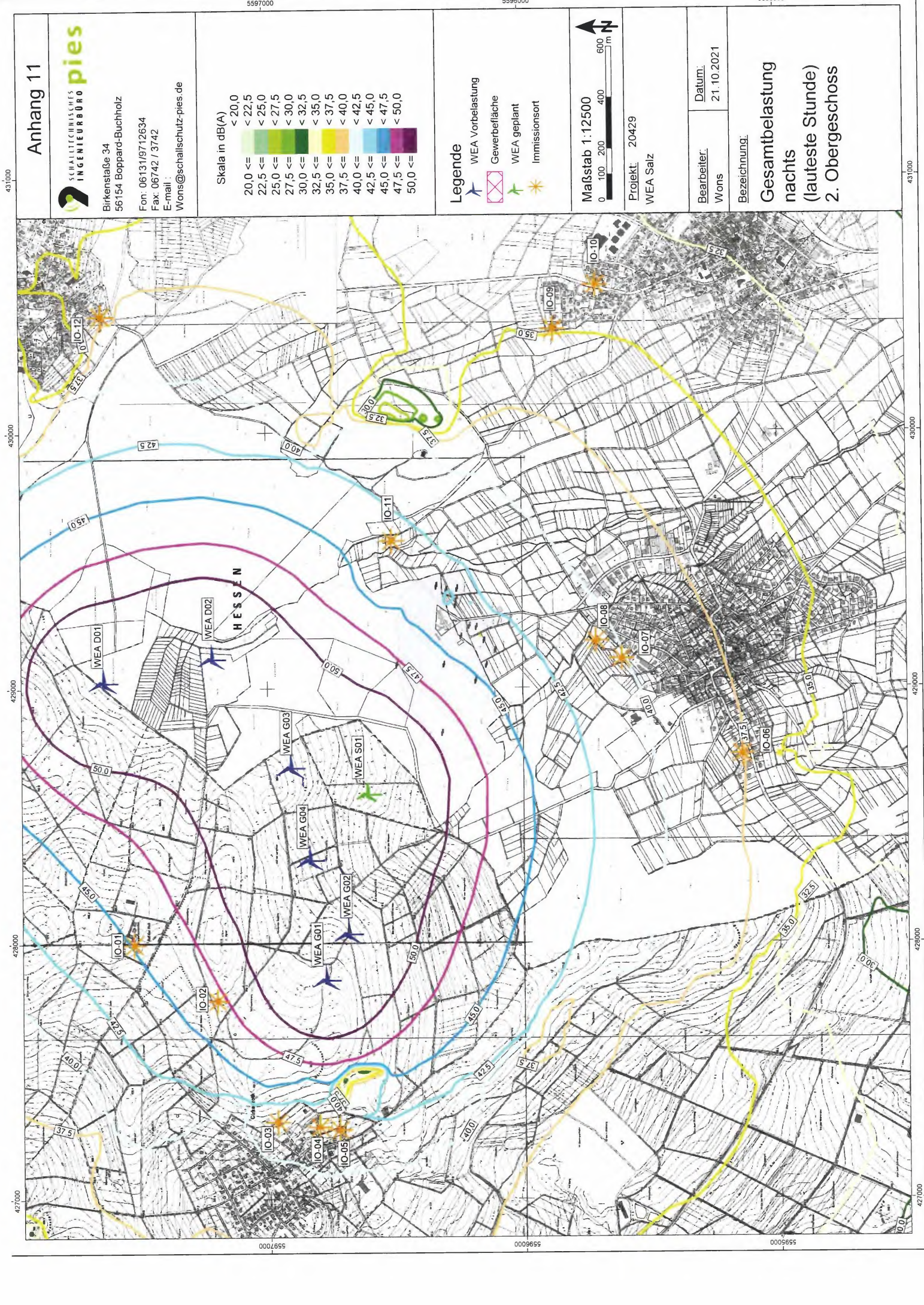
Schallquelle	Quellentyp	Lw dB(A)	K dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	ZR (LrT) dB	LoT dB(A)	LoN dB(A)
IO-07 Dorndorf Zum Hohenrain 4 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 43,6 dB(A) LoN 40,0 dB(A)															
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	2052	-77,2	3,0	0,0	-4,9	0,0	26,6	3,6	32,6	29,0
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1629	-75,2	3,0	0,0	-4,1	0,0	29,4	3,6	35,4	31,8
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	1737	-75,8	3,0	-1,5	-4,1	0,0	23,4	3,6	29,4	25,8
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	1547	-74,8	3,0	-0,3	-3,2	0,0	26,5	3,6	32,6	28,9
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	1398	-73,9	3,0	0,0	-3,6	0,0	29,3	3,6	35,3	31,7
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	1486	-74,4	3,0	0,0	-5,4	0,0	27,8	3,6	34,2	30,6
WEA S01 E138	WindT	106,0	2,8	0,0	0	1159	-72,3	3,0	0,0	-3,5	0,0	33,2	3,6	39,6	36,0
IO-08 Dorndorf Blasiusstraße 35 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 44,2 dB(A) LoN 40,6 dB(A)															
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1958	-76,8	3,0	-0,3	-5,1	0,0	26,4	3,6	32,4	28,8
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1532	-74,7	3,0	0,0	-3,9	0,0	30,1	3,6	36,1	32,5
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	1724	-75,7	3,0	0,0	-3,3	0,0	25,8	3,6	31,9	28,2
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	1530	-74,7	3,0	0,0	-3,0	0,0	27,2	3,6	33,2	29,6
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	1330	-73,5	3,0	0,0	-3,5	0,0	29,9	3,6	35,9	32,3
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	1444	-74,2	3,0	0,0	-5,3	0,0	28,2	3,6	34,6	31
WEA S01 E138	WindT	106,0	2,8	0,0	0	1109	-71,9	3,0	0,0	-3,4	0,0	33,7	3,6	40,1	36,5
IO-09 Frickhofen Meisenring 27 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 38,5 dB(A) LoN 34,9 dB(A)															
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	2265	-78,1	3,0	-4,7	-5,2	0,0	20,7	3,6	26,7	23,1
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1886	-76,5	3,0	-1,8	-4,6	0,0	25,9	3,6	31,9	28,3
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	2720	-79,7	3,0	0,0	-4,6	0,0	20,5	3,6	26,6	22,9
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	2520	-79,0	3,0	0,0	-4,4	0,0	21,4	3,6	27,5	23,8
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	2030	-77,1	3,0	0,0	-4,9	0,0	24,8	3,6	30,8	27,2
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	2312	-78,3	3,0	0,0	-6,8	0,0	22,6	3,6	29,0	25,4
WEA S01 E138	WindT	106,0	2,8	0,0	0	1983	-76,9	3,0	0,0	-5,3	0,0	26,8	3,6	33,2	29,6
IO-10 Frickhofen Händelstraße 7 RW,T 50 dB(A) RW,N 35 dB(A) LoT 37,2 dB(A) LoN 33,5 dB(A)															
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	2503	-79,0	3,0	-4,8	-5,6	0,0	19,4	3,6	25,4	21,8
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	2126	-77,5	3,0	-1,1	-6,1	0,0	24,1	3,6	30,1	26,5
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	2942	-80,4	3,0	0,0	-4,9	0,0	19,6	3,6	25,6	22,0
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	2742	-79,8	3,0	0,0	-4,6	0,0	20,4	3,6	26,5	22,8
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	2266	-78,1	3,0	0,0	-5,3	0,0	23,4	3,6	29,5	25,8
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	2541	-79,1	3,0	0,0	-7,1	0,0	21,5	3,6	27,9	24,3
WEA S01 E138	WindT	106,0	2,8	0,0	0	2209	-77,9	3,0	0,0	-5,7	0,0	25,4	3,6	31,8	28,2
IO-11 Biberschenke RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 43,3 dB(A) LoN 43,3 dB(A)															
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1282	-73,2	3,0	0,0	-3,4	0,0	32,1	0,0	34,5	34
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	874	-69,8	3,0	0,0	-2,6	0,0	36,3	0,0	38,7	38
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	1757	-75,9	3,0	-4,8	-3,3	0,0	20,9	0,0	23,3	23,3
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	1567	-74,9	3,0	-4,8	-3,0	0,0	22,1	0,0	24,5	24,5
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	1006	-71,0	3,0	0,0	-2,8	0,0	33,0	0,0	35,4	35,4
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	1316	-73,4	3,0	-0,1	-5,3	0,0	28,8	0,0	31,6	31,6
WEA S01 E138	WindT	106,0	2,8	0,0	0	1019	-71,2	3,0	0,0	-3,2	0,0	34,6	0,0	37,4	37,4
IO-12 Wilsenroth Friedhofstraße 8 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 40,6 dB(A) LoN 37,0 dB(A)															
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1448	-74,2	3,0	0,0	-3,8	0,0	30,7	3,6	36,7	33,1
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1421	-74,0	3,0	-0,1	-3,9	0,0	30,7	3,6	36,7	33,1
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	2749	-79,8	3,0	-4,8	-4,6	0,0	15,6	3,6	21,7	18,0
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	2610	-79,3	3,0	-4,8	-4,5	0,0	16,3	3,6	22,3	18,7
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	1928	-76,7	3,0	-0,9	-5,5	0,0	23,7	3,6	29,7	26,1
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	2289	-78,2	3,0	-3,9	-7,5	0,0	18,1	3,6	24,6	20,9
WEA S01 E138	WindT	106,0	2,8	0,0	0	2147	-77,6	3,0	-4,8	-5,6	0,0	21,0	3,6	27,4	23,8



Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel pro Anlage
K	dB	Zuschlag WEA
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
$L_s = L_w + K_o + A_{DI} + A_{div} + A_{gr} + A_{bar} + A_{atm} + A_{fol_site_house} + A_{wind} + dL_{refl}$		
ZR (LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LoT	dB(A)	oberer Vertrauensbereich Tag
LoN	dB(A)	oberer Vertrauensbereich Nacht

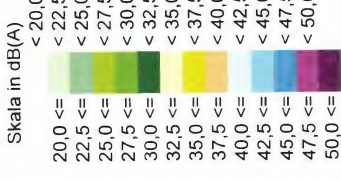




Anhang 11



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz
Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742
E-mail: Wons@schallschutz-pies.de



Legende

- WEA Vorbelastung
- Gewerbefläche
- WEA geplant
- Immissionsort



Projekt: 20429
WEA Salz

Bearbeiter: Wons
Datum: 21.10.2021

Bezeichnung:

Gesamtbelastung
nachts
(lauteste Stunde)
2. Obergeschoss

WEA Salz

Gesamtbelastung WEA schalloptimierter Betrieb

Schallquelle	Quellentyp	Lw	K	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	ZR (LrT)	LoT	LoN
		dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)
IO-01 Girkenroth Haus Welterswald RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 45,1 dB(A) LoN 44,8 dB(A)															
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1039	-71,3	3,0	0,0	-2,9	0,0	34,5	0,0	36,9	36,9
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1162	-72,3	3,0	0,0	-3,2	0,0	33,2	0,0	35,6	35,6
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	767	-68,7	3,0	0,0	-1,7	0,0	34,4	0,0	36,8	36,8
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	842	-69,5	3,0	0,0	-1,8	0,0	33,5	0,0	35,9	35,9
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	930	-70,4	3,0	0,0	-2,6	0,0	33,9	0,0	36,3	36,3
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	769	-68,7	3,0	0,0	-3,7	0,0	35,2	0,0	38,0	38,0
WEA S01 E138 nacht	WindT	103,2	2,8	0,0	0	1089	-71,7	3,0	0,0	-3,5	0,0	31,0			33,8
WEA S01 E138 tag	WindT	106,0	2,8	0,0	0	1089	-71,7	3,0	0,0	-3,4	0,0	33,9	0,0	36,7	
IO-02 Haus an der Harst 1 (Jagdhaus) RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 46,7 dB(A) LoN 46,4 dB(A)															
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1329	-73,5	3,0	-1,2	-4,3	0,0	29,8	0,0	32,2	32,2
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1343	-73,6	3,0	-4,5	-3,7	0,0	27,0	0,0	29,4	29,4
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	443	-63,9	3,0	0,0	-1,1	0,0	39,8	0,0	42,2	42,2
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	582	-66,3	3,0	0,0	-1,3	0,0	37,2	0,0	39,6	39,6
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	964	-70,7	3,0	0,0	-2,7	0,0	33,5	0,0	35,9	35,9
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	668	-67,5	3,0	0,0	-3,4	0,0	36,8	0,0	39,6	39,6
WEA S01 E138 nacht	WindT	103,2	2,8	0,0	0	1003	-71,0	3,0	-0,1	-3,3	0,0	31,9			34,7
WEA S01 E138 tag	WindT	106,0	2,8	0,0	0	1003	-71,0	3,0	-0,1	-3,2	0,0	34,7	0,0	37,5	
IO-03 Girkenroth Auf dem Heidchen 16 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 44,9 dB(A) LoN 41,1 dB(A)															
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1856	-76,4	3,0	-4,9	-4,5	0,0	23,0	3,6	29,0	25,4
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1835	-76,3	3,0	-4,9	-4,4	0,0	23,1	3,6	29,2	25,5
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	602	-66,6	3,0	0,0	-1,4	0,0	36,8	3,6	42,9	39,2
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	797	-69,0	3,0	-3,3	-2,3	0,0	30,2	3,6	36,2	32,6
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	1395	-73,9	3,0	-4,8	-3,6	0,0	24,5	3,6	30,6	26,9
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	1042	-71,4	3,0	-4,8	-4,4	0,0	27,1	3,6	33,5	29,9
WEA S01 E138 nacht	WindT	103,2	2,8	0,0	0	1335	-73,5	3,0	-4,8	-4,0	0,0	23,9			26,7
WEA S01 E138 tag	WindT	106,0	2,8	0,0	0	1335	-73,5	3,0	-4,8	-3,9	0,0	26,7	3,6	33,2	
IO-04 Girkenroth Langstraße 17 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 44,9 dB(A) LoN 41,2 dB(A)															
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1941	-76,8	3,0	-5,1	-4,5	0,0	22,3	3,6	28,4	24,7
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1885	-76,5	3,0	-5,8	-4,2	0,0	22,3	3,6	28,3	24,7
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	596	-66,5	3,0	0,0	-1,4	0,0	36,9	3,6	43,0	39,3
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	777	-68,8	3,0	-3,3	-1,6	0,0	31,1	3,6	37,2	33,5
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	1420	-74,0	3,0	-5,1	-3,6	0,0	24,2	3,6	30,2	26,6
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	1057	-71,5	3,0	-4,9	-4,4	0,0	26,9	3,6	33,3	29,7
WEA S01 E138 nacht	WindT	103,2	2,8	0,0	0	1322	-73,4	3,0	-6,5	-3,5	0,0	22,8			25,6
WEA S01 E138 tag	WindT	106,0	2,8	0,0	0	1322	-73,4	3,0	-6,5	-3,3	0,0	25,7	3,6	32,2	
IO-05 Girkenroth Langstraße 39 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 45,4 dB(A) LoN 41,6 dB(A)															
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1986	-76,9	3,0	-5,0	-4,6	0,0	22,1	3,6	28,1	24,5
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1914	-76,6	3,0	-5,7	-4,2	0,0	22,2	3,6	28,2	24,6
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	608	-66,7	3,0	0,0	-1,4	0,0	36,7	3,6	42,8	39,1
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	780	-68,8	3,0	-0,5	-1,9	0,0	33,6	3,6	39,6	36,0
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	1438	-74,1	3,0	-4,9	-3,7	0,0	24,1	3,6	30,2	26,5
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	1073	-71,6	3,0	-4,8	-4,5	0,0	26,8	3,6	33,2	29,6
WEA S01 E138 nacht	WindT	103,2	2,8	0,0	0	1323	-73,4	3,0	-4,8	-4,0	0,0	24,0			26,8
WEA S01 E138 tag	WindT	106,0	2,8	0,0	0	1323	-73,4	3,0	-4,8	-3,9	0,0	26,9	3,6	33,3	



WEA Salz

Gesamtbelastung WEA schalloptimierter Betrieb

Schallquelle	Quellentyp	Lw dB(A)	K dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	ZR (LrT) dB	LoT dB(A)	LoN dB(A)
IO-06 Dorndorf Hauptstraße 94		RW,T 55 dB(A)		RW,N 40 dB(A)		LoT 41,1 dB(A)		LoN 36,6 dB(A)							
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	2533	-79,1	3,0	-1,3	-7,1	0,0	21,3	3,6	27,3	23,7
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	2128	-77,6	3,0	0,0	-5,1	0,0	26,1	3,6	32,1	28,5
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	1881	-76,5	3,0	0,0	-3,5	0,0	24,9	3,6	30,9	27,3
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	1722	-75,7	3,0	0,0	-3,3	0,0	25,9	3,6	31,9	28,3
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	1795	-76,1	3,0	0,0	-4,4	0,0	26,3	3,6	32,4	28,7
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	1771	-76,0	3,0	0,0	-5,9	0,0	25,8	3,6	32,2	28,6
WEA S01 E138 nacht	WindT	103,2	2,8	0,0	0	1500	-74,5	3,0	0,0	-4,4	0,0	27,3			30,1
WEA S01 E138 tag	WindT	106,0	2,8	0,0	0	1500	-74,5	3,0	0,0	-4,3	0,0	30,2	3,6	36,6	
IO-07 Dorndorf Zum Hohenrain 4		RW,T 55 dB(A)		RW,N 40 dB(A)		LoT 43,6 dB(A)		LoN 39,1 dB(A)							
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	2052	-77,2	3,0	0,0	-4,9	0,0	26,6	3,6	32,6	29,0
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1629	-75,2	3,0	0,0	-4,1	0,0	29,4	3,6	35,4	31,8
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	1737	-75,8	3,0	-1,5	-4,1	0,0	23,4	3,6	29,4	25,8
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	1547	-74,8	3,0	-0,3	-3,2	0,0	26,5	3,6	32,6	28
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	1398	-73,9	3,0	0,0	-3,6	0,0	29,3	3,6	35,3	31,1
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	1486	-74,4	3,0	0,0	-5,4	0,0	27,8	3,6	34,2	30,6
WEA S01 E138 nacht	WindT	103,2	2,8	0,0	0	1159	-72,3	3,0	0,0	-3,6	0,0	30,3			33,1
WEA S01 E138 tag	WindT	106,0	2,8	0,0	0	1159	-72,3	3,0	0,0	-3,5	0,0	33,2	3,6	39,6	
IO-08 Dorndorf Blasiusstraße 35		RW,T 55 dB(A)		RW,N 40 dB(A)		LoT 44,2 dB(A)		LoN 39,7 dB(A)							
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1958	-76,8	3,0	-0,3	-5,1	0,0	26,4	3,6	32,4	28,8
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1532	-74,7	3,0	0,0	-3,9	0,0	30,1	3,6	36,1	32,5
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	1724	-75,7	3,0	0,0	-3,3	0,0	25,8	3,6	31,9	28,2
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	1530	-74,7	3,0	0,0	-3,0	0,0	27,2	3,6	33,2	29,6
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	1330	-73,5	3,0	0,0	-3,5	0,0	29,9	3,6	35,9	32,3
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	1444	-74,2	3,0	0,0	-5,3	0,0	28,2	3,6	34,6	31,0
WEA S01 E138 nacht	WindT	103,2	2,8	0,0	0	1109	-71,9	3,0	0,0	-3,5	0,0	30,8			33,6
WEA S01 E138 tag	WindT	106,0	2,8	0,0	0	1109	-71,9	3,0	0,0	-3,4	0,0	33,7	3,6	40,1	
IO-09 Frickhofen Meisenring 27		RW,T 55 dB(A)		RW,N 40 dB(A)		LoT 38,5 dB(A)		LoN 34,2 dB(A)							
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	2265	-78,1	3,0	-4,7	-5,2	0,0	20,7	3,6	26,7	23,1
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1886	-76,5	3,0	-1,8	-4,6	0,0	25,9	3,6	31,9	28,3
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	2720	-79,7	3,0	0,0	-4,6	0,0	20,5	3,6	26,6	22,9
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	2520	-79,0	3,0	0,0	-4,4	0,0	21,4	3,6	27,5	23
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	2030	-77,1	3,0	0,0	-4,9	0,0	24,8	3,6	30,8	27,1
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	2312	-78,3	3,0	0,0	-6,8	0,0	22,6	3,6	29,0	25,4
WEA S01 E138 nacht	WindT	103,2	2,8	0,0	0	1983	-76,9	3,0	0,0	-5,5	0,0	23,8			26,6
WEA S01 E138 tag	WindT	106,0	2,8	0,0	0	1983	-76,9	3,0	0,0	-5,3	0,0	26,8	3,6	33,2	
IO-10 Frickhofen Händelstraße 7		RW,T 50 dB(A)		RW,N 35 dB(A)		LoT 37,2 dB(A)		LoN 32,8 dB(A)							
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	2503	-79,0	3,0	-4,8	-5,6	0,0	19,4	3,6	25,4	21,8
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	2126	-77,5	3,0	-1,1	-6,1	0,0	24,1	3,6	30,1	26,5
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	2942	-80,4	3,0	0,0	-4,9	0,0	19,6	3,6	25,6	22,0
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	2742	-79,8	3,0	0,0	-4,6	0,0	20,4	3,6	26,5	22,8
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	2266	-78,1	3,0	0,0	-5,3	0,0	23,4	3,6	29,5	25,8
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	2541	-79,1	3,0	0,0	-7,1	0,0	21,5	3,6	27,9	24,3
WEA S01 E138 nacht	WindT	103,2	2,8	0,0	0	2209	-77,9	3,0	0,0	-5,9	0,0	22,4			25,2
WEA S01 E138 tag	WindT	106,0	2,8	0,0	0	2209	-77,9	3,0	0,0	-5,7	0,0	25,4	3,6	31,8	



WEA Salz

Gesamtbelastung WEA schalloptimierter Betrieb

Schallquelle	Quellentyp	Lw dB(A)	K dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	ZR (LrT) dB	LoT dB(A)	LoN dB(A)
IO-11 Biberschenke RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 43,3 dB(A) LoN 42,7 dB(A)															
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1282	-73,2	3,0	0,0	-3,4	0,0	32,1	0,0	34,5	34,5
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	874	-69,8	3,0	0,0	-2,6	0,0	36,3	0,0	38,7	38,7
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	1757	-75,9	3,0	-4,8	-3,3	0,0	20,9	0,0	23,3	23,3
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	1567	-74,9	3,0	-4,8	-3,0	0,0	22,1	0,0	24,5	24,5
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	1006	-71,0	3,0	0,0	-2,8	0,0	33,0	0,0	35,4	35,4
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	1316	-73,4	3,0	-0,1	-5,3	0,0	28,8	0,0	31,6	31,6
WEA S01 E138 nacht	WindT	103,2	2,8	0,0	0	1019	-71,2	3,0	0,0	-3,3	0,0	31,8			34,6
WEA S01 E138 tag	WindT	106,0	2,8	0,0	0	1019	-71,2	3,0	0,0	-3,2	0,0	34,6	0,0	37,4	
IO-12 Wilsenroth Friedhofstraße 8 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 40,6 dB(A) LoN 36,9 dB(A)															
WEA D01	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1448	-74,2	3,0	0,0	-3,8	0,0	30,7	3,6	36,7	33,1
WEA D02	WindT	105,7	2,4	0,0	0	1421	-74,0	3,0	-0,1	-3,9	0,0	30,7	3,6	36,7	33,1
WEA G01	WindT	101,8	2,4	0,0	0	2749	-79,8	3,0	-4,8	-4,6	0,0	15,6	3,6	21,7	18,0
WEA G02	WindT	101,8	2,4	0,0	0	2610	-79,3	3,0	-4,8	-4,5	0,0	16,3	3,6	22,3	18,7
WEA G03	WindT	103,8	2,4	0,0	0	1928	-76,7	3,0	-0,9	-5,5	0,0	23,7	3,6	29,7	26,1
WEA G04	WindT	104,7	2,8	0,0	0	2289	-78,2	3,0	-3,9	-7,5	0,0	18,1	3,6	24,6	20,9
WEA S01 E138 nacht	WindT	103,2	2,8	0,0	0	2147	-77,6	3,0	-4,8	-5,8	0,0	18,0			20,8
WEA S01 E138 tag	WindT	106,0	2,8	0,0	0	2147	-77,6	3,0	-4,8	-5,6	0,0	21,0	3,6	27,4	



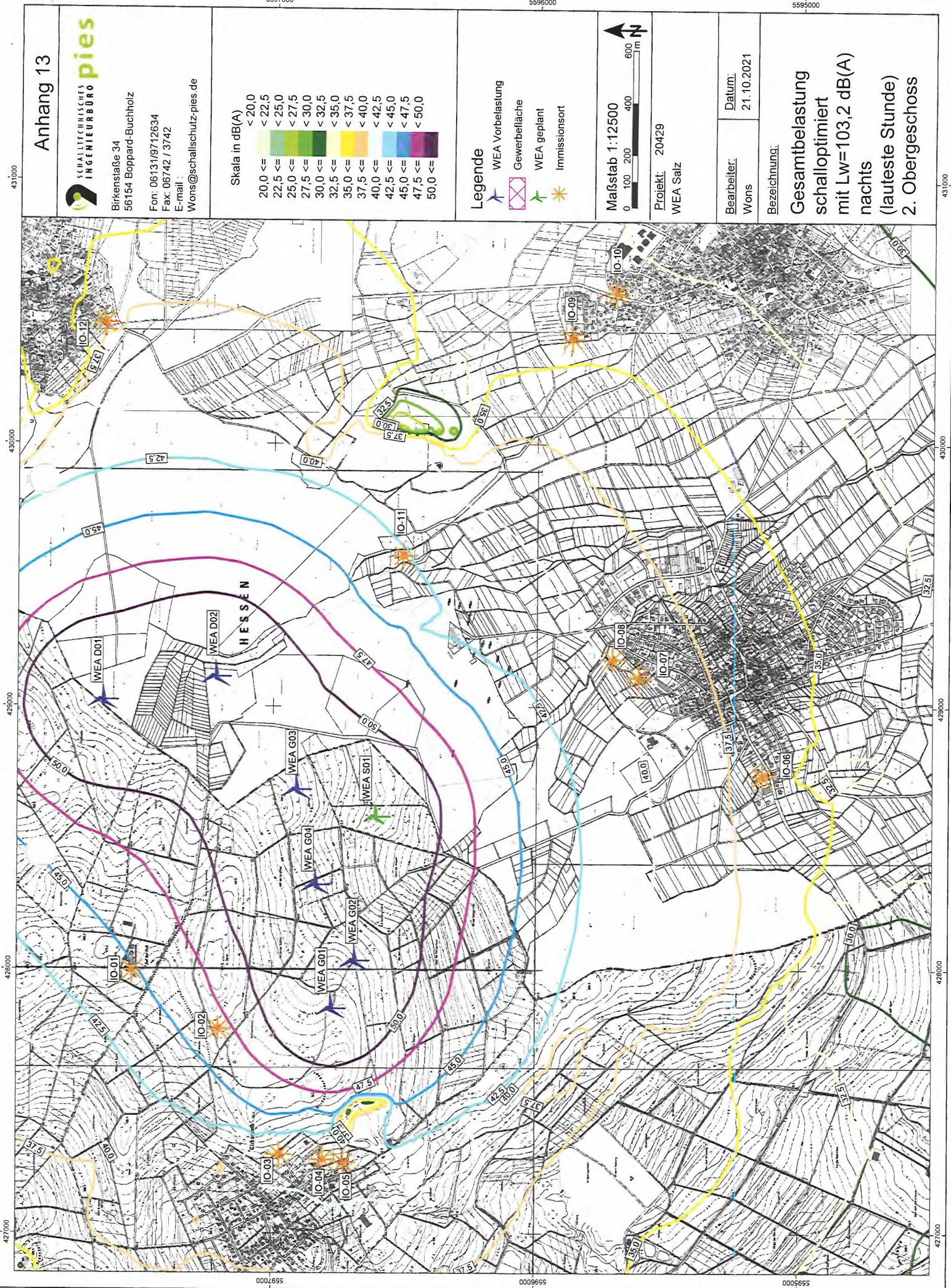
WEA Salz

Gesamtbelastung WEA schalloptimierter Betrieb

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
K	dB	Zuschlag WEA
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
$L_s = L_w + K_o + A_{DI} + A_{div} + A_{gr} + A_{bar} + A_{atm} + A_{fol_site_house} + A_{wind} + d_{Lrefl}$		
ZR (LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LoT	dB(A)	oberer Vertrauensbereich Tag
LoN	dB(A)	oberer Vertrauensbereich Nacht





Anhang 13



SCHALLTECHNISCHES
INGENIEURBÜRO **pies**

Birkenstraße 34

56154 Boppard-Buchholz

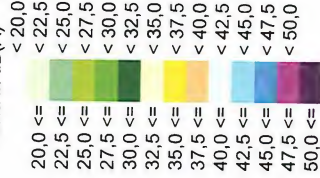
Fon: 06131/9712634

Fax: 06742 / 3742

E-mail:

Wons@schallschutz-pies.de

Skala in dB(A)



Legende

- WEA Vorbelastung
- Gewerbelläche
- WEA geplant
- Immissionsort

Maßstab 1:12500



Projekt: 20429

WEA Salz

Bearbeiter:

Wons

Datum:

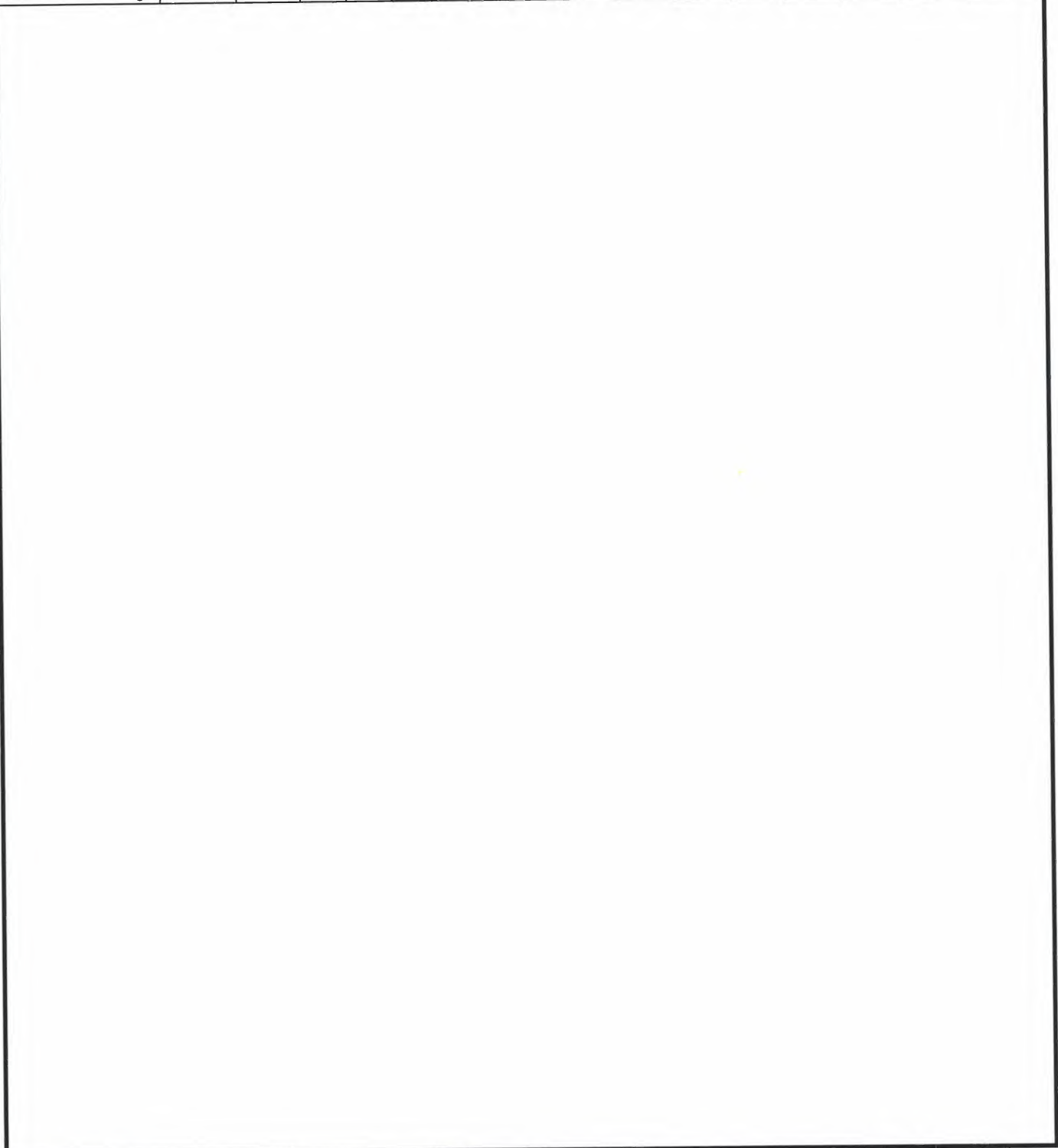
21.10.2021

Bezeichnung:

Gesamtbelastung
schalloptimiert
mit $L_w=103,2$ dB(A)
nachts
(lauteste Stunde)
2. Obergeschoss

Proj. Nr. 20429 Erg. Nr. 107	WEA Salz Zusatzbelastung schalloptimierter Betrieb
---------------------------------	---

Schallquelle	Quelltyp	Lw dB(A)	K dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	ZR (LrT) dB	LoT dB(A)	LoN dB(A)
IO-01 Girkenroth Haus Welterswald RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 36,0 dB(A) LoN 33,1 dB(A)															
WEA S01 E138 nacht	WindT	103,2	2,1	0,0	0	1089	-71,7	3,0	0,0	-3,5	0,0	31,0			33,1
WEA S01 E138 tag	WindT	106,0	2,1	0,0	0	1089	-71,7	3,0	0,0	-3,4	0,0	33,9	0,0	36,0	



	Ingenieurbüro Pies GbR Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299	Anhang 14.1
---	--	-------------

WEA Salz

Zusatzbelastung schalloptimierter Betrieb

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
K	dB	Zuschlag WEA
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
$L_s = L_w + K_o + A_{DI} + A_{div} + A_{gr} + A_{bar} + A_{atm} + A_{fol_site_house} + A_{wind} + d_{Lrefl}$		
ZR (LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LoT	dB(A)	oberer Vertrauensbereich Tag
LoN	dB(A)	oberer Vertrauensbereich Nacht



