Schalltechnisches Gutachten

zur geplanten Errichtung von 2 Windenergieanlagen

bei Minfeld

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 2 Windenergieanlagen bei Minfeld

AUFTRAGGEBER:	juwi AG Energie-Allee 1 55286 Wörrstadt
AUFTRAG VOM:	15.01.2021
AUFTRAG – NR.:	1 / 20096 / 0621 / 1
FERTIGSTELLUNG:	23.07.2021
BEARBEITER:	M. Wons / fp
SEITENZAHL:	33
ANHÄNGE:	15

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1. Aufgabenstellung ... 3
2. Grundlagen ... 3
2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse ... 3
2.2 Anlagenbeschreibung ... 4
2.3 Nutzungszeiten ... 6
2.4 Verwendete Unterlagen ... 6
2.4.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen ... 6
2.4.2 Richtlinien, Normen und Erlasse ... 7
2.4.3 Eigene Unterlagen ... 7
2.4.4 Literatur und Veröffentlichungen ... 8
2.5 Anforderungen/Festlegung der Immissionsorte ... 9
2.6 Berechnungsgrundlagen ... 12
2.6.1 Berechnung der Geräuschimmissionen ... 12
2.6.2 Vorgaben zur Berechnung nach LAI-Hinweisen 2016 und Interimsverfahren ... 14
2.7 Beurteilungsgrundlagen ... 17
2.8 Ausgangsdaten ... 18
2.8.1 Emissionsdaten der Windenergieanlagen ... 18
2.8.2 Standardabweichungen und Zuschlag „K“ ... 20
2.8.3 Infraschall und tieffrequente Geräusche ... 21
2.8.4 Meteorologische Korrektur ... 21
3. Immissionsberechnung und Beurteilung ... 21
3.1 Ermittlung und Beurteilung der Zusatzbelastung ... 23
3.2 Ermittlung und Beurteilung der Vorbelastung ... 25
3.3 Ermittlung und Beurteilung der Gesamtbelastung ... 26
3.4 Schalloptimierte Betriebsweisen ... 27
3.5 Maximal zulässiger Emissionspegel ... 29
4. Qualität der Prognose ... 31
5. Zusammenfassung ... 31

1. Aufgabenstellung

Die juwi AG beabsichtigt, im Nordosten von Minfeld zwei Windenergieanlagen (WEA) vom Typ Vestas V162 zu errichten und zu betreiben. Dies erfolgt im Zuge eines Repoweringverfahrens da zur Umsetzung des Planungsvorhabens vier bestehende WEA zurückgebaut werden.
Die TA Lärm bildet die Grundlage der Berechnung und der Bewertung der Geräuschimmissionen. So sind ggf. weitere bestehende WEA im Bereich von Minfeld und der benachbarten Gemeinde Freckenfeld als Vorbelastung zu berücksichtigen Zudem sind im Zusammenhang mit der Planung von WEA die LAI-Hinweise 2016 zu beachten.

Sollte die Untersuchung zeigen, dass die Anforderungen der TA Lärm nicht eingehalten werden können, werden z. B. reduzierte Betriebsweisen zur Einhaltung der Anforderungen geprüft.

2. Grundlagen

2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Die geplanten WEA sollen im Nordosten von Minfeld errichtet werden. Im Nahbereich zu den geplanten Standorten stehen derzeit 4 WEA die zurückgebaut werden. Eine fünfte bestehende Anlage wird im Nordwesten zu den geplanten WEA weiter betrieben, diese WEA soll nicht zurückgebaut werden.
Im Umfeld der Planung befinden sich folgende Ortsgemeinden:

- Kandel im Südosten
- Freckenfeld im Südwesten (aufgrund der Abstandverhältnisse wird diese Ortslage nicht berücksichtigt)
- Winden im Nordwesten
- Höfen im Norden
- Minderslachen im Nordosten

Zudem sind noch Wohnhäuser im Außenbereich vorhanden.

Bestehende Windenergieanlagen, die im Rahmen der Vorbelastungsuntersuchung ggf. zu betrachten sind, stehen im Nordwesten von Minfeld und Freckenfeld.

Einen Überblick über die örtlichen Gegebenheiten vermittelt der Übersichtsplan im Anhang 1 sowie die Lagepläne im Anhang 2 zum Gutachten.

2.2 Anlagenbeschreibung

In den folgenden Tabellen sind sowohl für die geplanten Anlagen, als auch die Windenergieanlagen, die als Vorbelastung beachtet wurden, mit ihren technischen Daten und Standortkoordinaten aufgeführt:

Tabelle 1
Geplanten Windenergieanlagen bei Minfeld
(Zusatzbelastung)

Kenn-zeich-nung	Anlagentyp	Leistung in kW	Naben-höhe in m	Rotor-durch-messer in m	UTM-System Koordinaten	
					Rechts-wert	Hochwert
WEA MR-01	Vestas V162	6000	169	162	438122	5437110
WEA MR-02	Vestas V162	6000	169	162	438513	5436933

Die Rotorblätter der geplanten WEA sind mit Serrations ausgestattet (STE).

Tabelle 2
Bestehende Windenergieanlage bei Minfeld
(Vorbelastung)

Kenn-zeich-nung	Anlagentyp	Leistung in kW	Naben-höhe in m	Rotor-durch-messer in m	UTM-System Koordinaten	
					Rechts-wert	Hochwert
WEA M-01	Vestas V90	2000	105	90	437730	5437312

Tabelle 3
Bestehende Windenergieanlagen bei Freckenfeld
(Vorbelastung)

Kenn-zeich-nung	Anlagentyp	Leistung in kW	Naben-höhe in m	Rotor-durch-messer in m	UTM-System Koordinaten	
					Rechts-wert	Hochwert
WEA F-01	Nordex N131	3300	134	131	433645	5437268
WEA F-02	Nordex N131	3300	134	131	434297	5437176
WEA F-03	Nordex N131	3300	134	131	434617	5436901
WEA F-04	Nordex N131	3300	134	131	433526	5436848
WEA F-05	Nordex N131	3300	134	131	433891	5436667
WEA F-06	Nordex N131	3300	134	131	434628	5436553

Tabelle 4
Bestehende Windenergieanlagen bei Minfeld die zurückgebaut werden

Kenn-zeich-nung	Anlagentyp	Leistung in kW	Naben-höhe in m	Rotor-durch-messer in m	UTM-System Koordinaten	
					Rechts-wert	Hochwert
WEA M-01	GE 1.5 SL	1 500	100	77	437755	5437034
WEA M-02	GE 1.5 SL	1 500	100	77	438096	5436862
WEA M-03	GE 1.5 SL	1 500	100	77	438319	5436829
WEA M-04	GE 1.5 SL	1 500	100	77	438516	5436678

Die Standorte der Anlagen können auch dem Übersichtsplan im Anhang 1 und den Lageplänen im Anhang 2 zum Gutachten entnommen werden.

2.3 Nutzungszeiten

Da die Windenergieanlagen während der gesamten Tages- und Nachtzeit betrieben werden sollen, erfolgte die nachstehende Bewertung des Planungsvorhabens im Wesentlichen für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste „lauteste“ Nachtstunde.

2.4 Verwendete Unterlagen

2.4.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen

- Standortkoordinaten und technische Daten der geplanten Windenergieanlage
- Angaben über die bestehenden WEA und die WEA die zurückgebaut werden sollen

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 Unterlagen

- Tagungsunterlagen Kötter Consult Engineers
- Messberichte und Datenblätter der Anlagen
- LAI–Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen; 2005
- LAI-Hinweise zum „Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen“; Stand 30.06.2016
- Dokumentation zur Schallausbreitung „Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen“ Fassung 01.05.2015
- Standortkoordinaten sowie Emissionsdaten zu den WEA die als Vorbelastung zu beachten sind; von der Behörde zur Verfügung gestellt bzw. aus eigenen Unterlagen

- Katasterplan, Luftbild und Höhendaten von ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP 2021, dl-de/dy-2-0, www.lvermgeo.rmp.de

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, Bericht 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/Festlegung der Immissionsorte

Nach der TA Lärm ist eine Prognose für die maßgeblichen Immissionsorte (IO) durchzuführen. Die Wahl der Immissionsorte ist neben den Ausbreitungsbedingungen (Abstandverhältnisse, Abschirmungen etc.) von den jeweiligen Nutzungseinstufungen abhängig.
Die Nutzungseinstufungen aus den Bebauungsplänen bzw. Flächennutzungsplan werden bei den zuständigen Verbandsgemeindeverwaltungen hinterfragt bzw. die bestehenden Bebauungspläne im Internet eingesehen. Ist die Bebauung durch einen Bebauungsplan überplant gilt die im Plan festgelegte Einstufung. Liegt nur ein Flächennutzungsplan vor wurde uns durch die Behörde eine vergleichbare Einstufung mitgeteilt und übernommen. Für Wohnbebauung im Außenbereich, ist nach der zurzeit gültigen Rechtsprechung die Einstufung vergleichbar einem Misch- bzw. Dorfgebiet anzusetzen.
Im vorliegenden Fall wurde auf Informationen aus älteren Untersuchungen zu den bestehenden WEA zurückgegriffen. Diese Untersuchungen erfolgten durch unser Büro. Die in diesen Untersuchungen gewählten Immissionsorte wurden auch teils übernommen und um weitere Immissionsorte ergänzt. Hierzu erfolgte eine aktuelle Ortsbegehung. Bei der Verbandsgemeindeverwaltung in Kandel wurde wie oben beschrieben die Einstufungen geprüft und recherchiert ob z. B. neue Wohngebiete entstanden sind, die zu beachten wären.

Nachstehend sind die, für die Untersuchung relevanten Immissionsorte aufgeführt:

Tabelle 5 – Immissionsorte

IO	Ortslage	Straße/Nr.	Nutzungs-einstufung	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Quelle
				Tag	Nacht	
01	Minfeld	Gartenstr. 11	WR	50	35	B-Plan
02	Minfeld	Saarstraße 11	WA	55	43*	F-Plan
03	Minfeld	Schloßberghof	MI/MD	60	45	Außen-bereich
04	Minfeld	Markhof	MI/MD	60	45	Außen-bereich
05	Minfeld	Altmühle 1	MI/MD	60	45	Außen-bereich
06	Winden	Am Bahnhof 16	WA	55	40	B-Plan
07	Höfen	Höfen 1	MI/MD	60	45	Außen-bereich
08	Minderslachen	Brehmstr. 2	WA	55	40	F-Plan
09	Kandel	Guttenbergstr. 34	WR	50	35	B-Plan
10	Kandel	Saarstr. 188A	WA	55	40	B-Plan

*Im Zusammenhang mit den Anforderungen an einzelne Immissionsorte ist auch die Vorbelastung durch z.B. Gewerbegebiete zu würdigen. So befindet sich in Minfeld an der Saarstraße gegenüber dem IO-02 ein Gewerbegebiet mit z. B. einem Bauunternehmen und einer Gastronomie (siehe Lageplan Anhang 2.1). Für diese Gemengelagesituation gemäß TA Lärm soll nach Rücksprache mit der Fachbehörde in der Gesamtbelastung aller gewerblichen Geräuschimmissionen ein Richtwert zwischen dem eines allgemeinen Wohngebietes und eines Mischgebietes von 43 dB(A) für die Nachtzeit herangezogen werden. Durch den Beurteilungspegel aller WEA ist dieser Wert um 6 dB zu unterschreiten (Einhaltung des Irrelevanzkriteriums der TA Lärm). Somit steht dem Gewerbegebiet der angehobene Immissionsrichtwert komplett zur Verfügung.

Die Immissionsorte sind im Übersichtsplan und in den Lageplänen in den Anhängen 1 und 2 gekennzeichnet.

Die in der Tabelle aufgeführten Immissionsrichtwerte 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 und den Nachtimmissionsrichtwert um mehr als 20 dB überschreiten.

Hinweis zur Wahl der Immissionsorte:

Zur Festlegung der Immissionsorte ist anzumerken, dass 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 ist. Der Einwirkungsbereich der Zusatzbelastung sind die Flächen (Immissionsorte), 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 dann 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 den Richtwerten zu vergleichen. Werden die Richtwerte 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 der 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. Der erweiterte Einwirkungsbereich wird mit 12 dB beziffert und ist somit konservativer in Bezug auf die Vorgabe der TA Lärm.

Entsprechend [5] ist es bei Anwendung des Interimsverfahrens sachgerecht, alle Anlagen zur berücksichtigen, deren Immissionsbeitrag den Richtwert um bis zu 12 dB unterschreiten. 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).

Bei der vorliegenden Untersuchung wurde auf die Anwendung des 12 dB-Kriteriums verzichtet.

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, insbesondere, wenn die Geräusche keine bestimmenden hoch- bzw. tieffrequenten Anteile aufweisen, kann 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 Langzeitmittelungspegel $L_{AT}(LT)$:

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

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 beantragte 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 dB

A_{atm} mit α = nach Tabelle 2 der DIN ISO 9613-2 (relative Luftfeuchte 70 %, Temperatur 10 °C).

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

Die durch die Drehbewegung der Rotorblätter erzeugte windanlagentypische 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 Nichtüberschreitung der Richtwerte in einer Immissionsprognose, wird in den neuen LAI Hinweisen 2016 die Qualität der Prognose neu definiert.

Entsprechend dem Anschnitt 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 σ_{prog} = 1 dB berücksichtigt.

Bei einer normkonformen Messung eines Windenergieanlagentyps gemäß der FGW-Richtlinie kann die Unsicherheit der Typvermessung mit σ_R = 0,5 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 σ_P = 1,2 dB heranzuziehen. Die Gesamtuntersicherheit σ_{ges} ergibt sich nach der folgenden Gleichung:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma^2{}_R + \sigma^2{}_p + \sigma^2{}_{prog}}$$

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

Die obere Vertrauensbereichsgrenze wird dann ermittelt durch:

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

2.7 Beurteilungsgrundlagen

Nach der 6. Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (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/Nennleistung aufgeführt:

Tabelle 6 – Schallleistungspegel Zusatzbelastung

Kennzeichnung	Anlagentyp	Immissionsrelevanter Schallleistungspegel L_W in dB(A)	Quelle
WEA MR-01	Vestas V162	104,3	Hersteller
WEA MR-02	Vestas V162	104,3	Hersteller

Tabelle 7 – Schallleistungspegel Zusatzbelastung

Kennzeichnung	Anlagentyp	Immissionsrelevanter Schallleistungspegel L_W in dB(A)	Quelle
WEA F-01	Nordex N131	104,5	Behörde
WEA F-02	Nordex N131	104,5	Behörde
WEA F-03	Nordex N131	104,5	Behörde
WEA F-04	Nordex N131	104,5	Behörde
WEA F-05	Nordex N131	104,5	Behörde
WEA F-06	Nordex N131	104,5	Behörde
WEA M-05	Vestas V90	105,6(100,2)	Eigene Daten

Wert in Klammer gilt für die Nachtzeit

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

Die Datenblätter zu den geplanten Anlagen können dem Anhang 3 entnommen werden und die Auszüge aus den Messberichten zu den bestehenden WEA dem Anhang 4.

Die für die Berechnung erforderlichen Spektren wurden aus den jeweiligen Datenblättern bzw. Messberichten entnommen und sind im Plotausdruck im Anhang 5 wiedergegeben.

Bei Abweichung der im Anhang 5 aufgeführten Schallleistungspegel zu den oben genannten Emissionsdaten wurde der Emissionswert in der Berechnung angepasst. Dies kann auch den Berechnungsausdrucken entnommen werden.

2.8.2 Standardabweichungen und Zuschlag „K“

Zur Ermittlung des oberen Vertrauensbereiches und den hierzu benötigten Zuschlag K wurden folgende Standardabweichungen berücksichtigt.

Tabelle 8 – Standardabweichungen und Zuschlag „K“

Kennung	Typ	Mess-unsicherheit σ_R in dB(A)	Produktions-standard-abweichung σ_P in dB(A)	Prognose-standard-abweichung σ_{prog} in dB(A)	„K“ in dB
WEA MR-01	Vestas V162	0,5	1,2	1,0	2,1
WEA MR-02	Vestas V162	0,5	1,2	1,0	2,1
WEA M-05	Vestas V90	0,5	1,2	1,0	2,1*
WEA F-01	Nordex N131	0,5	1,2	1,0	2,1
WEA F-02	Nordex N131	0,5	1,2	1,0	2,1
WEA F-03	Nordex N131	0,5	1,2	1,0	2,1
WEA F-04	Nordex N131	0,5	1,2	1,0	2,1
WEA F-05	Nordex N131	0,5	1,2	1,0	2,1
WEA F-06	Nordex N131	0,5	1,2	1,0	2,1

Die o. a. Zuschläge gelten sowohl für die Tageszeit, als auch für die Nachtzeit und wurden als separater Wert unmittelbar in die Berechnung eingestellt. Die Berechnungsergebnisse geben somit den oberen Vertrauensbereich L_o wieder.

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 Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft“ führen.

In diesem Zusammenhang wird auf die beispielhaft aufgeführten Literaturhinweise im Abschnitt 2.4.4 verwiesen. Diese 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 Geräuschimmissionen erfolgte mithilfe der Software SoundPLAN 8.2 (Update 10.05.2021). Das Berechnungsprogramm ermöglicht eine Berechnung nach den Forderungen der LAI-Hinweisen 2016.

Die erforderlichen Ausgangsdaten, wie z. B. Höheninformationen, Lage der Immissionsorte und Geräuschquellen wurden in einem digitalen Geländemodell erfasst.

Die Ermittlung der zu erwartenden Geräuschimmissionen 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 zur berücksichtigen.

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

Abschirmeffekte durch Gebäude und Topographie wurden nicht berücksichtigt. Als Beurteilungskriterium wurden die Kriterien der TA Lärm herangezogen.

Die Untersuchung wurde in folgende Abschnitte gegliedert:

- Zusatzbelastung (zusätzliche gewerbliche Geräuschimmissionen durch das Planungsvorhaben)
- Vorbelastung (bestehende gewerbliche Geräuschsituation)
- Gesamtbelastung (Vorbelastung + Zusatzbelastung)

Die Berechnungen erfolgen für folgende Immissionsorte:

Tabelle 9 – Immissionsorte

IO	Ortslage	Straße/ Hausnummer	UTM-System		Immissions-richtwerte in dB(A)	
			Rechts-wert	Hoch-wert	Tag	Nacht
01	Minfeld	Gartenstr. 11	437974	5435859	50	35
02	Minfeld	Saarstraße 11	437103	5435991	55	43*
03	Minfeld	Schloßberghof	437515	5436338	60	45
04	Minfeld	Markhof	437432	5436592	60	45
05	Minfeld	Altmühle 1	436561	5436211	60	45
06	Winden	Am Bahnhof 16	435837	5438381	55	40
07	Höfen	Höfen 1	438649	5438146	60	45
08	Minderslachen	Brehmstr. 2	440103	5438265	55	40
09	Kandel	Guttenbergstr. 34	440507	5437134	50	35
10	Kandel	Saarstr. 188A	439084	5435958	55	40

*Gemengelageregelung, siehe Abschnitt 2.5

Die Immissionsorte sind auch im Übersichtsplan im Anhang 1 sowie in den Lageplänen in den Anhängen 2 gekennzeichnet.

3.1 Ermittlung und Beurteilung der Zusatzbelastung

Davon ausgehend, dass die geplanten Windenergieanlagen unter ungünstigen Ausbreitungsbedingungen betrieben wird, errechnen sich an den Immissionsorten folgende Beurteilungspegel für den oberen Vertrauensbereich:

Tabelle 10 - Zusatzbelastung

IO	Bezeichnung	Oberer Vertrauensbereich L_o in dB(A)		Immissions-richtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
01	Minfeld, Gartenstr. 11	40	37	50	35
02	Minfeld, Saarstraße 11	38	34	55	43*
03	Minfeld, Schloßberghof	38	38	60	45
04	Minfeld, Markhof	39	39	60	45
05	Minfeld, Altmühle 1	32	32	60	45
06	Winden, Am Bahnhof 16	31	27	55	40
07	Höfen 1	37	37	60	45
08	Minderslachen, Brehmstr. 2	34	30	55	40
09	Kandel, Guttenbergstr. 34	34	30	50	35
10	Kandel, Saarstr. 188A	42	38	55	40

*Gemengelageregelung, siehe Abschnitt 2.5

Die detaillierte Ausbreitungsberechnung kann auch dem Anhang 6 zum Gutachten entnommen werden.

Zur weiteren Veranschaulichung der von den geplanten Anlagen 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 punktuelle Berechnung aus Anhang 6. Zur Ergebnisdarstellung der punktuellen Berechnung (Anhang 6) ist anzumerken, dass nur die über die Frequenzen gemittelten Einzahlwerte für die einzelnen Dämpfungsterme etc. im Programmausdruck aufgeführt sind. Da die Darstellung der detaillierten Berechnung je Oktav sehr umfangreich ist, wurde die im Anhang beigefügte Darstellung gewählt. Bei Bedarf kann der detaillierte Berechnungsausdruck nachgereicht werden.

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die geltenden Immissionsrichtwerte zur Tages- und Nachtzeit mit Ausnahme am IO-01 in Minfeld zur Nachtzeit teils deutlich unterschritten werden.

Gemäß der TA Lärm kann auf eine Betrachtung der gewerblichen Geräuschvorbelastung verzichtet werden, wenn die Immissionsrichtwerte durch die Zusatzbelastung um ≥ 6 dB unterschritten werden (Irrelevanzkriterium). Nach den Ergebnissen aus obiger Tabelle ist somit eine Vorbelastungsbetrachtung nur für die Immissionsorte IO-01 in Minfeld und für die beiden IO in Kandel (IO-09 und IO-10) durchzuführen. Am IO-02 ist gemäß Angaben der Behörde zu prüfen ob in der Gesamtbelastung aller WEA der Nachtrichtwert um mindestens 6 dB unterschritten wird.

Von daher wurde im folgendem die Vorbelastung durch die WEA ermittelt.

3.2 Ermittlung und Beurteilung der Vorbelastung

Im Zuge eines „Worst-Case-Szenario“ wurde die Vorbelastungsbetrachtung für alle Immissionsorte durchgeführt. Hierbei wurden die bestehenden Windenergieanlagen (s Tabelle 2 und 3) in die Betrachtung eingestellt. Dies führt zu folgenden Beurteilungspegeln:

Tabelle 11 - Vorbelastung

IO	Bezeichnung	Oberer Vertrauensbereich L_o in dB(A)		Immissions-richtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
01	Minfeld, Gartenstr. 11	36	30	50	35
02	Minfeld, Saarstraße 11	38	32	55	43*
03	Minfeld, Schloßberghof	37	33	60	45
04	Minfeld, Markhof	39	35	60	45
05	Minfeld, Altmühle 1	35	34	60	45
06	Winden, Am Bahnhof 16	38	34	55	40
07	Höfen 1	34	30	60	45
08	Minderslachen, Brehmstr. 2	30	23	55	40
09	Kandel, Guttenbergstr. 34	29	22	50	35
10	Kandel, Saarstr. 188A	34	27	55	40

*Gemengelageregelung, siehe Abschnitt 2.5

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

Die Ergebnisse zeigen, dass die Anforderungen der TA Lärm an allen Immissionsorten eingehalten werden und noch Spielraum für die Planung gegeben ist.

3.3 Ermittlung und Beurteilung der Gesamtbelastung

Die Berechnung der Gesamtbelastung aller WEA führt zu folgenden Beurteilungspegeln, die bereits den oberen Vertrauensbereich wiedergeben:

Tabelle 12 - Gesamtbelastung

IO	Bezeichnung	Oberer Vertrauensbereich L_o in dB(A)		Immissions-richtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
01	Minfeld, Gartenstr. 11	42	37	50	35
02	Minfeld, Saarstraße 11	41	36	55	43*
03	Minfeld, Schloßberghof	41	39	60	45
04	Minfeld, Markhof	42	41	60	45
05	Minfeld, Altmühle 1	37	36	60	45
06	Winden, Am Bahnhof 16	39	35	55	40
07	Höfen 1	39	38	60	45
08	Minderslachen, Brehmstr. 2	35	31	55	40
09	Kandel, Guttenbergstr. 34	35	31	50	35
10	Kandel, Saarstr. 188A	42	38	55	40

*Gemengelageregelung, siehe Abschnitt 2.5

Die Berechnungen können auch den Anhängen 10 und 11 entnommen werden.

Der Tabelle ist zu entnehmen, dass nur am IO-01 in Minfeld zur Nachtzeit der Richtwert überschritten wird. An allen weiteren IO werden sowohl zur Tages-, als auch zur Nachtzeit eingehalten.

Auf Grund der Überschreitung sind für den Nachtbetrieb der geplanten WEA schalloptimierte Betriebsweisen erforderlich.

3.4 Schalloptimierte Betriebsweisen

Um auch zur Nachtzeit im reinen Wohngebiet von Minfeld (IO-01) den Richtwert einzuhalten sind die geplanten WEA in diesem Zeitbereich wie folgt zu betreiben:

WEA MR-01: Mode PO6000 mit Lw = 104,3 dB(A)

WEA MR-02.: Mode SO3 mit Lw = 101,0 dB(A)

Die Emissionsdaten können den Anhängen 3 und 5 entnommen werden.

Die Berechnungen unter diesen Betriebsbedingungen führen zu folgenden Beurteilungspegel:

Tabelle 13 – Zusatzbelastung mit einem schalloptimierten Betrieb

IO	Bezeichnung	Oberer Vertrauensbereich L_o in dB(A)		Immissions-richtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
01	Minfeld, Gartenstr. 11	40	35	50	35
02	Minfeld, Saarstraße 11	38	33	55	43*
03	Minfeld, Schloßberghof	38	37	60	45
04	Minfeld, Markhof	39	38	60	45
05	Minfeld, Altmühle 1	32	31	60	45
06	Winden, Am Bahnhof 16	31	26	55	40
07	Höfen 1	37	36	60	45
08	Minderslachen, Brehmstr. 2	34	29	55	40
09	Kandel, Guttenbergstr. 34	34	29	50	35
10	Kandel, Saarstr. 188A	42	36	55	40

*Gemengelageregelung, siehe Abschnitt 2.5

Hieraus ergeben sich folgende Gesamtbelastungen:

Tabelle 14 – Gesamtbelastung mit einem schalloptimierten Betrieb

IO	Bezeichnung	Oberer Vertrauensbereich L_o in dB(A)		Immissions-richtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
01	Minfeld, Gartenstr. 11	42	36	50	35
02	Minfeld, Saarstraße 11	41	35	55	43*
03	Minfeld, Schloßberghof	41	39	60	45
04	Minfeld, Markhof	42	40	60	45
05	Minfeld, Altmühle 1	37	35	60	45
06	Winden, Am Bahnhof 16	39	35	55	40

IO	Bezeichnung	Oberer Vertrauensbereich L_o in dB(A)		Immissions-richtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
07	Höfen 1	39	37	60	45
08	Minderslachen, Brehmstr. 2	35	30	55	40
09	Kandel, Guttenbergstr. 34	35	30	50	35
10	Kandel, Saarstr. 188A	42	37	55	40

*Gemengelageregelung, siehe Abschnitt 2.5

Die Berechnungen können auch den Anhängen 12 bis 15 entnommen werden.

Die Berechnungen unter Berücksichtigung der schalloptimierten Betriebsweisen zur Nachtzeit zeigen, dass sowohl die Zusatzbelastung als auch in der Gesamtbelastung aller WEA die Anforderungen der TA Lärm eingehalten werden. Die aufgeführte Überschreitung von 1 dB am IO-01 ist gemäß TA Lärm bei Beachtung der Vorbelastung zulässig.

Somit ist die Planung unter Beachtung der oben beschrieben Betriebsweisen umsetzbar.

3.5 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:

WEA MR-01 und WEA MR-02 **Tageszeit**

$L_{e,max}$ = 106,0 dB(A)

Folgendes Oktavspektrum wurde für die Vestas V162 6MW (ohne Zuschlag von 1,7 dB) angesetzt:

Tabelle 15 – Oktavpegel der V162, 6 MW, Mode PO6000

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Summe Schallleistungspegel L_W in dB(A)
85,6	93,1	97,7	99,4	98,3	94,2	87,3	77,5	104,3

WEA MR-01 **Nachtzeit**
$L_{e,max}$ = 106,0 dB(A)

WEA WEA MR-02 **Nachtzeit**
$L_{e,max}$ = 102,7 dB(A)

Folgende Oktavspektren wurde für die Vestas V162 6MW (ohne Zuschlag von 1,7 dB) angesetzt:

Tabelle 16 – **WEA MR-01** Oktavpegel der V162, 6 MW, PO6000

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Summe Schallleistungspegel L_W in dB(A)
85,6	93,1	97,7	99,4	98,3	94,2	87,3	77,5	104,3

Tabelle 17 – **WEA MR-02** Oktavpegel der V162, 6 MW, Mode SO3

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Summe Schallleistungspegel L_W in dB(A)
81,9	89,6	94,4	96,1	95,0	90,8	83,8	73,7	101,0

4. 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 zusetzen.

Die oben beschriebene Vorgehensweise zur Sicherstellung der Nichtüberschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm wurde bei der Immissionsprognose beachtet.

5. Zusammenfassung

Die juwi AG plant bei Minfeld ein Repoweringverfahren. So sollen 4 Altanlagen zurückgebaut und durch den Bau von 2 WEA vom Typ V162 mit je 6 MW Nennleistung ersetzt werden.
Im Zuge Genehmigungsverfahrens sind die zu erwartenden Geräuschimmissionen nach den Kriterien der TA Lärm zu ermitteln und zu beurteilen. Hierbei sind auch die LAI-Hinweise 2016 in Verbindung mit dem Interimsverfahren zu beachten.
Weitere bestehende WEA bei Minfeld und Freckenfeld sind als Vorbelastung zu berücksichtigen.

Die Berechnung erfolgte für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigst gelegene Wohnbebauung der angrenzenden Ortslagen bzw. Wohnhäusern im Außenbereich. So ist davon auszugehen, dass bei Einhaltung der Anforderungen der TA Lärm an diesen Immissionsorten, auch die Richtwerte an allen weiteren Wohnhäusern der Ortslagen und im Außenbereich eingehalten sind.

Die Standorte der Windenergieanlagen sowie die gewählten maßgeblichen Immissionsorte können dem Übersichtsplan im Anhang 1 sowie den Lageplänen im Anhang 2 zum Gutachten entnommen werden.

Die Berechnung für die Gesamtbelastung (geplante Windenergieanlage sowie weitere Windenergieanlagen) bei Nennleistungsbetrieb der geplanten WEA ergab, dass in Minfeld zur Nachtzeit Richtwertüberschreitungen möglich sind. Von daher sind die geplanten WEA in diesem Zeitbereich schalloptimiert zu betreiben (siehe hierzu Abschnitt 3.4). Dies ergibt folgende Beurteilungspegel für die Gesamtbelastung:

Tabelle 18 – Gesamtbelastung mit einem schalloptimierten Betrieb

IO	Bezeichnung	Oberer Vertrauensbereich L_o in dB(A)		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
01	Minfeld, Gartenstr. 11	42	36	50	35
02	Minfeld, Saarstraße 11	41	35	55	43*
03	Minfeld, Schloßberghof	41	39	60	45
04	Minfeld, Markhof	42	40	60	45
05	Minfeld, Altmühle 1	37	35	60	45
06	Winden, Am Bahnhof 16	39	35	55	40
07	Höfen 1	39	37	60	45
08	Minderslachen, Brehmstr. 2	35	30	55	40
09	Kandel, Guttenbergstr. 34	35	30	50	35
10	Kandel, Saarstr. 188A	42	37	55	40

*Gemengelageregelung, siehe Abschnitt 2.5

Den Ergebnissen aus obiger Tabelle ist zu entnehmen, dass die Anforderungen der TA Lärm an allen Immissionsorten eingehalten werden. Die Überschreitung von 1 dB am IO-01 ist im Rahmen der Gesamtbelastung gemäß TA Lärm zulässig.

Die Planung ist somit aus schalltechnischer Sicht realisierbar.

Boppard-Buchholz, 23.07.2021

SCHALLTECHNISCHES INGENIEURBÜRO pies
Benannte Messstelle nach §29b BImSchG
Dr.-Ing. Kai Pies
Von der IHK Rheinhessen öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Schallimmissionsschutz

Dipl.-Ing. M. Wons
Sachverständiger

Anhang 1

SCHALLTECHNISCHES INGENIEURBÜRO pies

Birkenstaße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Immissionsort (IO)
- WEA geplant
- Gewerbegebiete
- WEA Vorbelastung
- WEA Rückbau

Maßstab 1:25000

0 150 300 600 900 1200 m

N

Projekt: 20096
WEA Minfeld

Bearbeiter:	Datum:
wons	02.06.2021

Bezeichnung:

Übersichtsplan

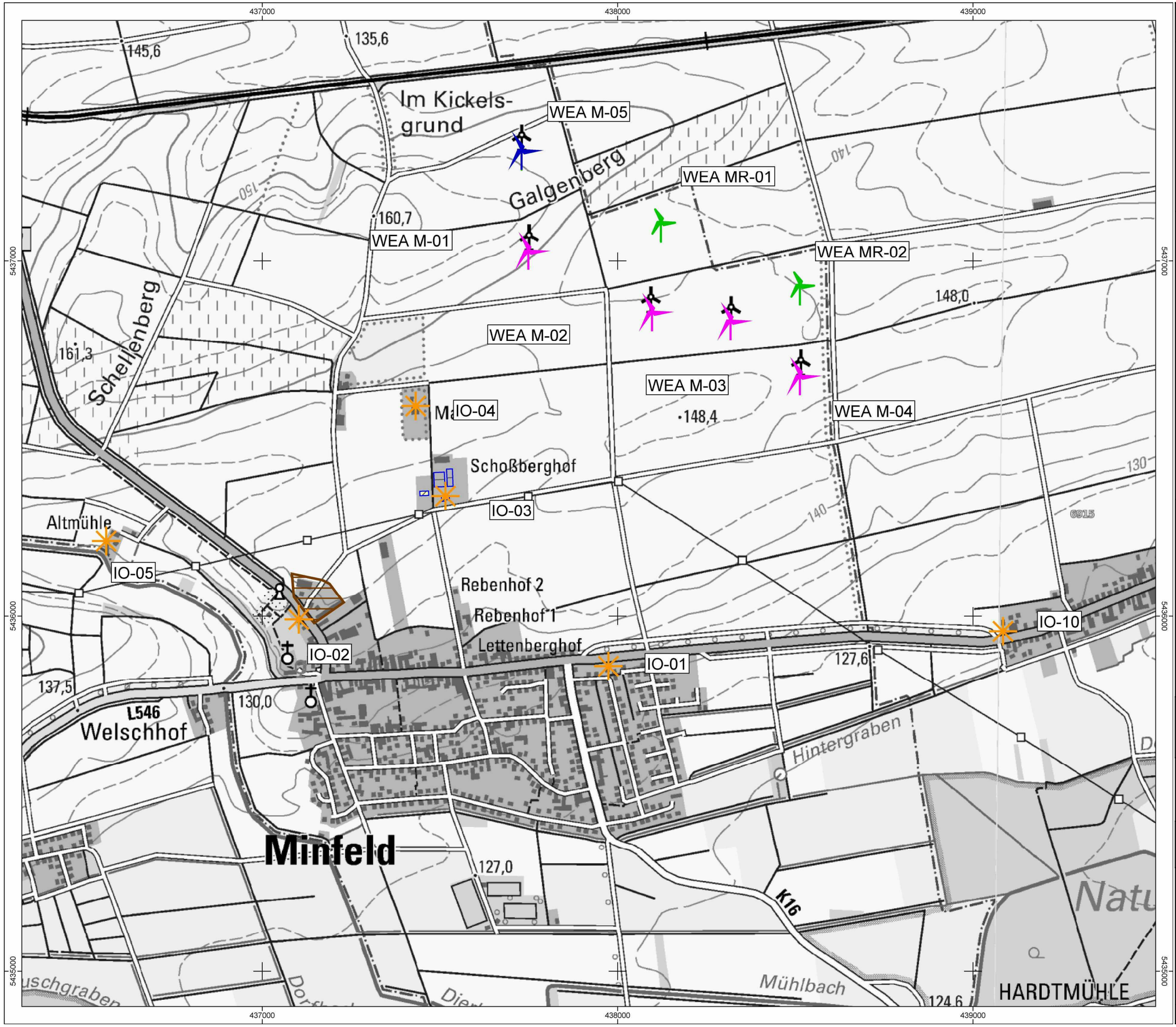
SoundPlan-Version 8.2; Update: 10.05.2021

Anhang 2.1

SCHALLTECHNISCHES INGENIEURBÜRO pies

Birkenstaße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
wons@schallschutz-pies.de



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Immissionsort (IO)
- WEA geplant
- Gewerbegebiete
- WEA Vorbelastung
- WEA Rückbau

Maßstab 1:10000

0 50 100 200 300 400 m

N

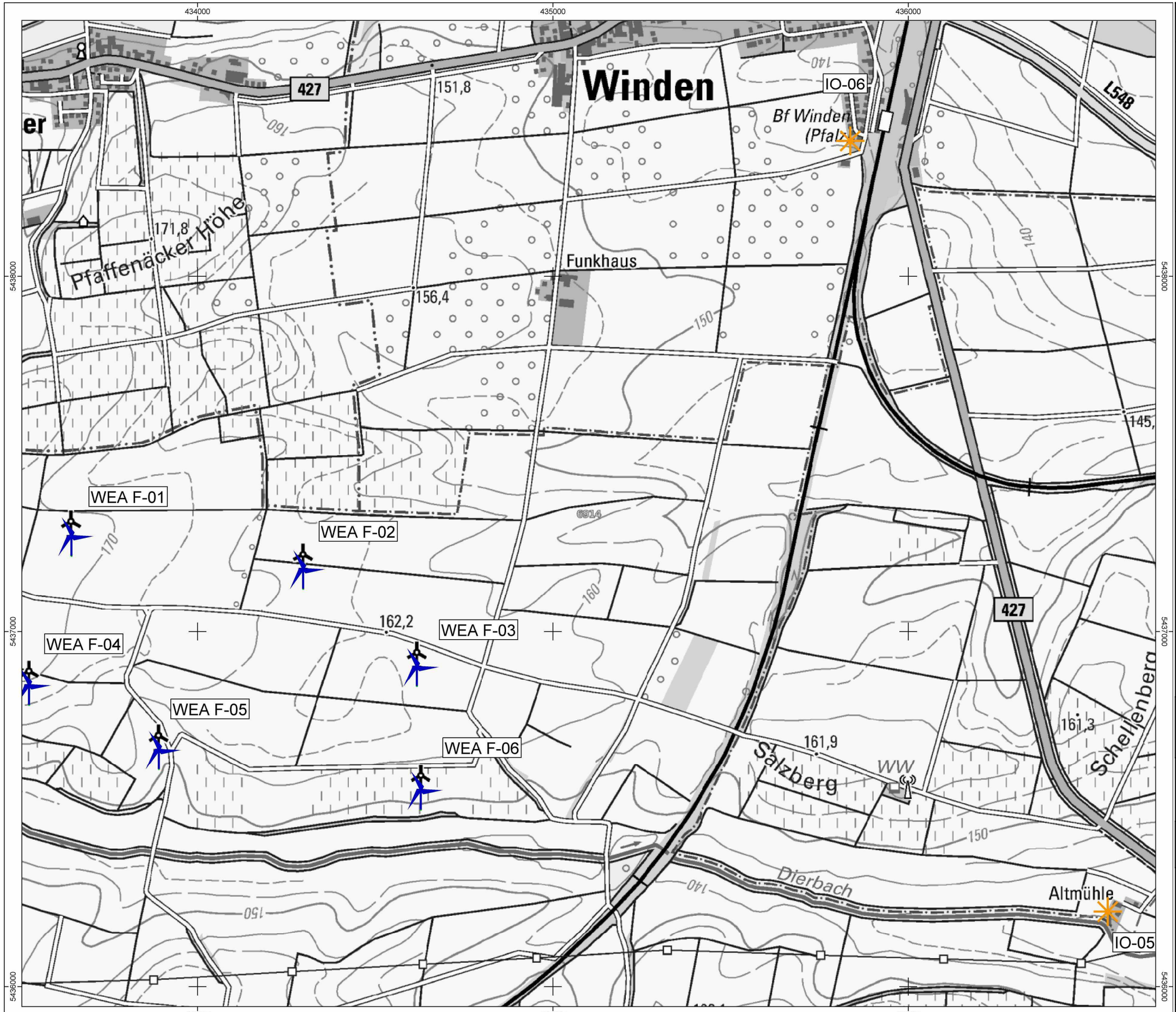
Projekt: 20096
WEA Minfeld

Bearbeiter:	Datum:
wons	02.06.2021

Bezeichnung:

Lageplan 1

SoundPlan-Version 8.2; Update: 10.05.2021



Anhang 2.2

SCHALLTECHNISCHES INGENIEURBÜRO pies

Birkenstaße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Immissionsort (IO)
- WEA geplant
- Gewerbegebiete
- WEA Vorbelastung
- WEA Rückbau

Maßstab 1:10000

0 50 100 200 300 400 m

N

Projekt: 20096
WEA Minfeld

Bearbeiter:	Datum:
wons	02.06.2021

Bezeichnung:

Lageplan 2

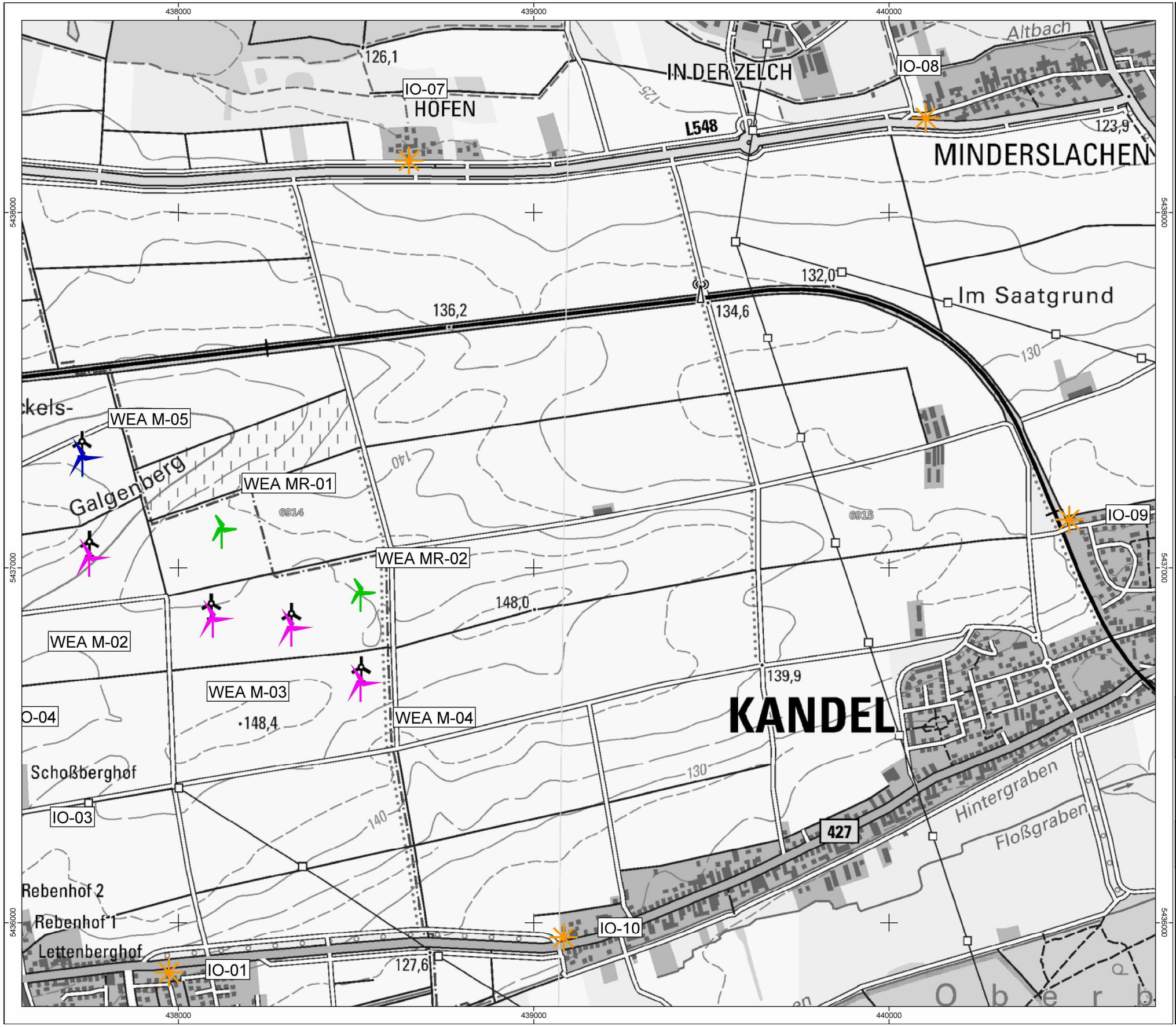
SoundPlan-Version 8.2; Update: 10.05.2021

Anhang 2.3

SCHALLTECHNISCHES INGENIEURBÜRO pies

Birkenstaße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
wons@schallschutz-pies.de



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Immissionsort (IO)
- WEA geplant
- Gewerbegebiete
- WEA Vorbelastung
- WEA Rückbau

Maßstab 1:10000

0 50 100 200 300 400 m

N

Projekt: 20096
WEA Minfeld

Bearbeiter:	Datum:
wons	02.06.2021

Bezeichnung:

Lageplan 3

SoundPlan-Version 8.2; Update: 10.05.2021

RESTRICTED

Dokument Nr.: 0079-9518.V07

2021-02-09

Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen
Vestas V162-5.6/6.0 MW

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

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

und bilden unter anderem die Grundlage der Schallimmissionsprognosen für die Windparkplanung.

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

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

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

Blattkonfiguration	STE & RVG (Standard)						
Spezifikation	0082-2597.V05 & 0101-3300.V01						
Betriebsmodi	**PO6000 (104,3)**	**Modus 0 (104,0)**	**SO2 (102,0)**	**SO3 (101,0)**	**SO4 (100,0)**	**SO5 (99,0)**	**SO6 (98,0)**
Nennleistung [kW]	6000	5600	5057	4841	4566	4255	3622
Nenndrehzahl [1/min]	9,3	9,3	8,7	8,2	7,8	7,1	6,7
	Nabenhöhen [m]						
Verfügbar:	119*/ 166*/ 169*	119* / 148* / 166* / 169*-					
Auf Anfrage:	-						119* / 148* / 166* / 169*
Datengrundlage	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Auf Anfrage
STE: RVG: SO: *	Serrated Trailing Edges (Sägezahnhinterkante) Rood Vortex Generatoren Geräuschoptimierte Modi Vorbehaltlich des Finalen Turmdesigns						

Tabelle 1: Verfügbare Betriebsmodi für Errichtungen in Deutschland V162-5.6/6.0 MW

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

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

Classification: Restricted

VESTAS PROPRIETARY NOTICE: This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

T05 0079-9518 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2021-02-18 by INVOL

SCHALLTECHNISCHES INGENIEURBÜRO pies
Birkenstaße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon : 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

SoundPlan-Version 8.2; Update: 10.05.2021

Bearbeiter: wons

Datum: 04.06.2021

Projekt: 20096
WEA Minfeld

Bezeichnung:
V162 5.6/6.0 MW
Datenblatt vom Hersteller

RESTRICTED

0079-9518.V07

2021-02-09

A. Herstellerangabe

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

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

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

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

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

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

Projektspezifische Freigabe

Tabelle 2: Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen V162-5.6/6.0 MW, Herstellerangabe

T05 0079-9518 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2021-02-18 by INVOL

Classification: Restricted

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

SCHALLTECHNISCHES INGENIEURBÜRO pies

Birkenstaße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon : 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

SoundPlan-Version 8.2; Update: 10.05.2021

Bearbeiter: wons

Datum: 04.06.2021

Projekt: 20096
WEA Minfeld

Bezeichnung:
V162 5.6/6.0 MW
Datenblatt vom Hersteller

15.06.2016; 089SE416/03 – Auszug aus dem Prüfbericht

Auszug aus dem Prüfbericht

Stammblatt „Geräusche", entsprechend den *"Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte"*

Rev. 18 vom 1. Februar 2008

(Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie und andere Erneuerbare Energien e. V., Oranienburger Str. 45, D-10117 Berlin)

Auszug aus dem Prüfbericht WICO 089SE416/03
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Nordex N131/3300

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	Nordex Energy GmbH Langenhorner Chaussee 600 D-22419 Hamburg	**Nennleistung:**	3300 kW
		Betriebsweise	Standardbetrieb
		Rotordurchmesser:	131 m
Seriennummer:	NX84811	**Nabenhöhe über Grund:**	134 m
WEA-Standort:	*Krampfer, Brandenburg*	**Turmbauart:**	Beton Hybrid (Stahl/Beton)
Koordinaten	(UTM / ETRS 89) 33U 301 740 / 5883651	**Leistungsregelung:**	pitch
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		**Ergänzende Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)**	
Rotorblatthersteller:	Carbon Rotec	**Getriebehersteller:**	Eickhoff
Typenbezeichnung Blatt:	NR65.5	**Typenbezeichnung Getriebe:**	EBN 3220 A12 R00
Rotorblattanzahl:	3	**Generatorhersteller:**	Siemens AG
Rotordrehzahlbereich:	7,2 … 12,3 rpm (n_{NRotor} = 10,9 rpm)	**Typenbezeichnung Generator:**	JFWA-630MR-06A
Zusatzkomponenten:	Vortex-Generatoren	**Generatordrehzahlbereich:**	740 … 1310 rpm

Leistungskurve: berechnete Leistungskurve (F008_248_A12_DE, Revision 00, 06.07.2015)

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schallleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	4 ms^{-1}	740 kW	98,4 dB (A)	
	5 ms^{-1}	1475 kW	102,5 dB (A)	
	6 ms^{-1}	2464 kW	104,3 dB (A)	
	7,0 ms^{-1}	*3143 kW*	*104,1 dB (A)*	1)
	8 ms^{-1}	3300 kW	104,1 dB (A)	2)
	9 ms^{-1}	3300 kW	-	3)
	10 ms^{-1}	3300 kW	-	3)
Tonzuschlag für den Nahbereich K_{TN}	4 ms^{-1}	740 kW	0 dB bei 148 Hz	
	5 ms^{-1}	1475 kW	0 dB bei 84 Hz	
	6 ms^{-1}	2464 kW	0 dB bei 70 Hz	
	7,0 ms^{-1}	*3143 kW*	*0 dB bei 66 Hz*	1)
	8 ms^{-1}	3300 kW	0 dB bei 68 Hz	2)
	9 ms^{-1}	3300 kW	-	3)
	10 ms^{-1}	3300 kW	-	3)

By the DAkkS according to DIN EN ISO/IEC 17025 accredited testing and calibration laboratory.
The accreditation is valid for test and calibration methods listed in the certificate.

SCHALLTECHNISCHES INGENIEURBÜRO pies
Birkenstaße 34
56154 Boppard-Buchholz
Fon : 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

SoundPlan-Version 8.2; Update: 10.05.2021

Bearbeiter: wons

Datum: 04.06.2021

Projekt: 20096
WEA Minfeld

Bezeichnung:
Nordex N131
3,3 MW
Auszug Prüfbericht

15.06.2016; 089SE416/03 – Auszug aus dem Prüfbericht

Auszug aus dem Prüfbericht WICO 089SE416/03

Impulszuschlag	4 ms^{-1}	740 kW	0 dB	
für den Nahbereich	5 ms^{-1}	1475 kW	0 dB	
K_{IN}	6 ms^{-1}	2464 kW	0 dB	
	7,0 ms^{-1}	3143 *kW*	*0 dB*	1)
	8 ms^{-1}	3300 kW	0 dB	2)
	9 ms^{-1}	3300 kW	-	3)
	10 ms^{-1}	3300 kW	-	3)

Terz-/ Oktav-Schallleistungspegel Referenzpunkt v10 = 4 m/s in dB(A)												
Frequenz	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80,0
$L_{WA,P}$	32,8	40,2	42,3	48,3	51,6	56,2	59,7	62,6	67,1	71,3	74,0	76,6
$L_{WA,P}$		44,7			58,0			69,0			79,2	
Frequenz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250
$L_{WA,P}$	78,2	80,4	83,6	84,2	86,4	87,4	87,0	86,8	88,0	87,3	87,5	87,4
$L_{WA,P}$		86,1			90,9			92,1			92,2	
Frequenz	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300		8000		10000	
$L_{WA,P}$	86,7	85,4	84,2	83,1	83,7	82,4	81,0		78,8		75,4	
$L_{WA,P}$		90,3			87,9				83,7			
$L_{WA,P}$ total	98,4											

Terz-/ Oktav-Schallleistungspegel Referenzpunkt v10 = 5 m/s in dB(A)												
Frequenz	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80,0
$L_{WA,P}$	33,6	39,1	44,1	50,4	54,0	59,4	63,2	67,7	71,4	74,7	79,6	80,4
$L_{WA,P}$		45,6			60,9			73,4			83,6	
Frequenz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250
$L_{WA,P}$	82,7	83,8	84,8	86,8	89,0	90,7	90,7	91,5	92,9	92,6	93,0	92,5
$L_{WA,P}$		88,6			93,9			96,6			97,4	
Frequenz	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300		8000		10000	
$L_{WA,P}$	91,8	90,0	88,2	86,2	84,5	84,0	78,9		75,9		72,0	
$L_{WA,P}$		95,0			89,8				81,2			
$L_{WA,P}$ total	102,5											

Terz-/ Oktav-Schallleistungspegel Referenzpunkt v10 = 6 m/s in dB(A)												
Frequenz	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80,0
$L_{WA,P}$	36,5	42,2	44,7	49,4	53,0	58,7	62,4	67,3	71,3	75,8	78,8	80,7
$L_{WA,P}$		47,1			60,2			73,1			83,7	
Frequenz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250
$L_{WA,P}$	84,0	86,0	86,9	89,4	91,5	93,1	92,9	93,5	94,7	94,3	94,5	94,0
$L_{WA,P}$		90,6			96,4			98,5			99,1	
Frequenz	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300		8000		10000	
$L_{WA,P}$	93,2	91,4	89,5	88,2	87,5	84,3	81,1		78,0		73,6	
$L_{WA,P}$		96,4			91,7				83,3			
$L_{WA,P}$ total	104,3											

Terz-/ Oktav-Schallleistungspegel Referenzpunkt v10 = 7 m/s in dB(A)												
Frequenz	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80,0
$L_{WA,P}$	38,4	43,0	51,4	52,8	57,9	61,1	63,6	67,0	70,4	75,4	79,4	80,1
$L_{WA,P}$		52,2			63,2			72,6			83,5	
Frequenz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250
$L_{WA,P}$	84,1	85,2	86,5	88,7	91,1	92,8	92,6	93,2	94,6	94,3	94,7	94,1
$L_{WA,P}$		90,2			95,9			98,3			99,2	
Frequenz	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300		8000		10000	
$L_{WA,P}$	93,1	90,9	89,1	87,1	85,2	84,1	82,7		80,5		76,7	
$L_{WA,P}$		96,1			90,4				85,4			
$L_{WA,P}$ total	104,1											

By the DAkkS according to DIN EN ISO/IEC 17025 accredited testing and calibration laboratory.
The accreditation is valid for test and calibration methods listed in the certificate.

SCHALLTECHNISCHES INGENIEURBÜRO pies
Birkenstaße 34
56154 Boppard-Buchholz
Fon : 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

SoundPlan-Version 8.2; Update: 10.05.2021

Bearbeiter: wons

Datum: 04.06.2021

Projekt: 20096
WEA Minfeld

Bezeichnung:
Nordex N131
3,3 MW
Auszug Prüfbericht

15.06.2016; 089SE416/03 – Auszug aus dem Prüfbericht

Auszug aus dem Prüfbericht WICO 089SE416/03

Terz-/ Oktav-Schallleistungspegel Referenzpunkt v10 = 8 m/s in dB(A)												
Frequenz	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80,0
$L_{WA,P}$	38,5	44,0	47,1	52,2	56,3	60,7	64,8	68,3	72,1	75,6	79,3	80,6
$L_{WA,P}$		49,2			62,5			74,2			83,7	
Frequenz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250
$L_{WA,P}$	84,7	85,7	86,8	89,0	91,2	92,8	92,5	93,1	94,5	94,2	94,5	94,1
$L_{WA,P}$		90,6			96,0			98,2			99,0	
Frequenz	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300		8000		10000	
$L_{WA,P}$	93,2	91,0	89,2	87,4	85,5	84,2	82,7		80,5		76,9	
$L_{WA,P}$		96,2			90,7				85,4			
$L_{WA,P}$ total	104,1											

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 07.06.2016. Die Angaben ersetzten nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

1) Der Betriebspunkt der 95%igen Nennleistung, unter Berücksichtigung der verwendeten Leistungskurve und der Nabenhöhe der vermessenen WEA sowie den meteorologischen Bedingungen am Messtag bei v_{10} in 10 m über Grund, für den der Schallleistungspegel informativ anzugeben ist.

2) In der Windklasse 8 ms^{-1} liegen zehn 10-Sekunden-Mittelwerte für das Gesamtgeräusch vor. Der angegeben Schallleistungspegel sowie die Ergebnisse der Ton- und Impulsanalyse beruhen auf dieser Datenbasis und haben ausschließlich informativen Charakter.

3) In den Windklassen 9 ms^{-1} und 10 ms^{-1} liegen keine 10-Sekunden-Mittelwerte für das Gesamtgeräusch vor. Die Größen können nicht angegeben werden.

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

Datum: 15.06.2016

Dipl.-Ing. J. Schwabe C. Hoffmann M.Eng.

Dieser Auszug wurde elektronisch unterschrieben.

By the DAkkS according to DIN EN ISO/IEC 17025 accredited testing and calibration laboratory.
The accreditation is valid for test and calibration methods listed in the certificate.

SCHALLTECHNISCHES INGENIEURBÜRO pies
Birkenstaße 34
56154 Boppard-Buchholz
Fon : 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

SoundPlan-Version 8.2; Update: 10.05.2021

Bearbeiter: wons

Datum: 04.06.2021

Projekt: 20096
WEA Minfeld

Bezeichnung:
Nordex N131
3,3 MW
Auszug Prüfbericht

WINDTEST
Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH-

Bestimmung der Schallleistungspegel einer WEA des Typs Vestas V90-2MW (Mode 0) aus mehreren Einzelmessungen bei Nabenhöhen von 80 m, 95 m und 105 m über Grund

März 2007

Kurzbericht WT 5633/07

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

Deutscher Akkreditierungs Rat
DAP-PL-1556.00

SCHALLTECHNISCHES INGENIEURBÜRO pies
Birkenstaße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon : 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

SoundPlan-Version 8.2; Update: 10.05.2021

Bearbeiter: wons

Datum: 04.06.2021

Projekt: 20096
WEA Minfeld

Bezeichnung:
Vestas V90
Mode 0

Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

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

Anlagendaten			
Hersteller	Vestas Wind Systems A/S Alsvej 21 8900 Randers Denmark	Anlagenbezeichnung Nennleistung in kW Nabenhöhe in m Rotordurchmesser in m	V90-2MW 2,0 MW 105 90

Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr. 1	Messung-Nr. 2
Seriennummer	V 18864	V 19702
Standort	Schönhagen, Landkreis Prignitz, Deutschland	Porep, Landkreis Prignitz, Deutschland
Vermessene Nabenhöhe (m)	105	105
Messinstitut	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH
Prüfbericht	WT 4126/05	WT 4846/06
Datum des Prüfberichts	2005-04-12	2006-02-06
Getriebetyp	Metso PLH1400V90	Metso PLH1400V90
Generatortyp	ABB AMK 500L4A BAYHA	ABB AMK 500L4A BAYHA
Rotorblatttyp	Vestas 44 m	Vestas 44 m

Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr. 3	Messung-Nr. 4
Seriennummer	V 19697	
Standort	Porep, Landkreis Prignitz, Deutschland	
Vermessene Nabenhöhe (m)	105	
Messinstitut	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH	
Prüfbericht	WT 5308/06	
Datum des Prüfberichts	2006-10-12	
Getriebetyp	Hansen EH 802 CN 21-BN-112.83	
Generatortyp	Weier DVSG 500/4MST	
Rotorblatttyp	Vestas 44 m	

Schallemissionsparameter: Messwerte (berechnete Leistungskurve vom Hersteller bereitgestellt)

Schallleistungspegel $L_{WA,k}$ [dB(A)]: auf Basis der Nabenhöhenumrechnungen WT 5611/07, WT 5315/06 und WT 5613/07

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

/1/ *Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte , Revision 17, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel*
/2/ IEC 61400-14 TS ed. 1, *Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines, 2005-03*
/3/ *Empfehlung des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ 2001-11-07*

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

SCHALLTECHNISCHES INGENIEURBÜRO pies
Birkenstaße 34
56154 Boppard-Buchholz
Fon : 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

SoundPlan-Version 8.2; Update: 10.05.2021

Bearbeiter: wons

Datum: 04.06.2021

Projekt: 20096
WEA Minfeld

Bezeichnung:
Vestas V90
Mode 0

Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Schallemissionsparameter: Zuschläge

Tonzuschlag K_{TN} in dB bei vermessener Nabenhöhe:

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

Impulszuschlag K_{IN} in dB:

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

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

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

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

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

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

Bemerkungen:

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

Schallemission FGW Fördergesellschaft Windenergie 2007 Konformitätsregel

Datum: 2007-03-07

Robert J. Brown M.Sc.

Dipl.-Ing. J. Neubert

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

Deutscher Akkreditierungs Rat DAP-PL-1556.00

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

SCHALLTECHNISCHES INGENIEURBÜRO pies
Birkenstaße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon : 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

SoundPlan-Version 8.2; Update: 10.05.2021

Bearbeiter: wons

Datum: 04.06.2021

Projekt: 20096
WEA Minfeld

Bezeichnung:
Vestas V90
Mode 0

WINDTEST

Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH-

Bestimmung der Schallleistungspegel einer WEA des Typs Vestas V90-2MW (Mode 2) aus mehreren Einzelmessungen bei Nabenhöhen von 80 m, 95 m und 105 m über Grund

März 2007

Kurzbericht WT 5637/07

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

Deutscher Akkreditierungs Rat

SCHALLTECHNISCHES INGENIEURBÜRO pies

Birkenstaße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon : 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

SoundPlan-Version 8.2; Update: 10.05.2021

Bearbeiter: wons

Datum: 04.06.2021

Projekt: 20096
WEA Minfeld

Bezeichnung:
Vestas V90
Mode 2

Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

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

Anlagendaten			
Hersteller	Vestas Wind Systems A/S Alsvej 21 8900 Randers Denmark	Anlagenbezeichnung Nennleistung in kW Nabenhöhe in m Rotordurchmesser in m	V90-2MW 2,0 MW 105 90

Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr. 1	Messung-Nr. 2
Seriennummer	V 18864	V 19697
Standort	Schönhagen, Landkreis Prignitz, Deutschland	Porep, Landkreis Prignitz, Deutschland
Vermessene Nabenhöhe (m)	105	105
Messinstitut	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH
Prüfbericht	WT 4144/05	WT 5312/06
Datum des Prüfberichts	2005-04-12	2006-10-12
Getriebetyp	Metso PLH1400V90	Hansen EH 802 CN 21-BN-112.83
Generatortyp	ABB AMK 500L4A BAYHA	Weier DVSG 500/4MST
Rotorblatttyp	Vestas 44 m	Vestas 44 m

Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr. 3	Messung-Nr. 4
Seriennummer	V 20600	
Standort	Wallenhorst, Kreis Osnabrück, Deutschland	
Vermessene Nabenhöhe (m)	105	
Messinstitut	Kötter Consulting Engineers	
Prüfbericht	29093-1.006	
Datum des Prüfberichts	2007-01-24	
Getriebetyp	Hansen EH 802 CN 21-BN-112.83	
Generatortyp	Weier DVSG 500/4MSP	
Rotorblatttyp	Vestas 44 m	

Schallemissionsparameter: Messwerte (berechnete Leistungskurve vom Hersteller bereitgestellt)

Schallleistungspegel $L_{WA,k}$ [dB(A)]: auf Basis der Nabenhöhenumrechnungen WT 4703/05, WT 5619/07 und Kötter 29093-2.001

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
1	98,5	100,0	100,7	101,0	101,4
2	98,9	99,4	99,8	100,0	100,1
3	99,0	99,6	99,8	99,6	99,2
4					
Mittelwert $\overline{L_W}$ [dB(A)]	98,8	99,7	100,1	100,2	100,2
Standard-Abweichung s [dB(A)]	0,3	0,3	0,5	0,7	1,1
K nach /2/ σ_R =0,5 dB /3/ [dB(A)]	1,1	1,1	1,4	1,7	2,3

/1/ Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte , Revision 17, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel
/2/ IEC 61400-14 TS ed. 1, Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines, 2005-03
/3/ Empfehlung des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ 2001-11-07

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

SCHALLTECHNISCHES INGENIEURBÜRO pies
Birkenstaße 34
56154 Boppard-Buchholz
Fon : 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

SoundPlan-Version 8.2; Update: 10.05.2021

Bearbeiter: wons

Datum: 04.06.2021

Projekt: 20096
WEA Minfeld

Bezeichnung:
Vestas V90
Mode 2

Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Schallemissionsparameter: Zuschläge

Tonzuschlag K_{TN} in dB bei vermessener Nabenhöhe:

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
1	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz	- - Hz	- - Hz
2	1 2506 Hz	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz
3	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz
4					

Impulszuschlag K_{IN} in dB:

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

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

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,max}$	77,6	79,5	82,2	84,1	84,6	84,8	86,0	86,4	87,3	87,1	88,9	88,5
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,max}$	88,8	89,6	90,0	90,0	88,5	88,1	86,4	84,4	80,9	75,4	70,3	66,0

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

Frequenz		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
$L_{WA,max}$		85,0	89,3	91,5	93,0	94,3	93,8	89,4	77,1			

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

Bemerkungen:

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

Schallemission FGW Fördergesellschaft Windenergie 2007 Konformitätsstempel

Datum: 2007-03-07

Robert J. Brown M.Sc.

Dipl.-Ing. J. Neubert

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

Deutscher Akkreditierungs Rat DAP-PL-1556.00

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

SCHALLTECHNISCHES INGENIEURBÜRO pies
Birkenstaße 34
56154 Boppard-Buchholz
Fon : 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

SoundPlan-Version 8.2; Update: 10.05.2021

Bearbeiter: wons

Datum: 04.06.2021

Projekt: 20096
WEA Minfeld

Bezeichnung:
Vestas V90
Mode 2

WEA Minfeld
SoundPLAN Emissionsbibliothek

Nr.	Elementname	Einheit	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz	Summe
1	Vestas V90 Lw=103,4 dB(A) Mode 0 Messung 3fach	dB(A)/ Lw/Anlage	84,8	90,2	93,7	96,4	98,2	96,4	93,9	83,2	103,4
4	Vestas V162 Lw=101,0 dB(A) Mode SO3 Hersteller	dB(A)/ Lw/Anlage	81,9	89,6	94,4	96,1	95,0	90,8	83,8	73,7	101,0
8	Nordex N131 3,3 MW Lw=104,5 dB(A) Messbericht	dB(A)/ Lw/Anlage	83,9	90,8	96,6	98,7	99,3	96,6	91,9	83,5	104,5
9	Vestas V90 Lw=100,2 dB(A) Mode 2 Messung 3fach	dB(A)/ Lw/Anlage	85,0	89,3	91,5	93,0	94,3	93,8	89,4	77,1	100,2
11	Vestas V162 Lw=104,3 dB(A) Mode PO6000 Hersteller	dB(A)/ Lw/Anlage	85,6	93,1	97,7	99,4	98,3	94,2	87,3	77,5	104,3

WEA Minfeld
Zusatzbelastung

Schallquelle	Quelltyp	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 Minfeld Gartenstraße 11 RW,T 50 dB(A) RW,N 35 dB(A) LoT 40,4 dB(A) LoN 36,7 dB(A)															
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1271	-73,1	3,0	0,0	-2,9	0,0	31,4	3,6	37,1	33,5
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1214	-72,7	3,0	0,0	-2,8	0,0	31,9	3,6	37,6	34,0
IO-02 Minfeld Saarstraße 11 RW,T 55 dB(A) RW,N 43 dB(A) LoT 33,9 dB(A) LoN 33,9 dB(A)															
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1522	-74,6	3,0	0,0	-3,3	0,0	29,4	0,0	31,5	31,5
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1704	-75,6	3,0	0,0	-3,6	0,0	28,1	0,0	30,2	30,2
IO-03 Minfeld Schloßberghof RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 38,3 dB(A) LoN 38,3 dB(A)															
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	995	-70,9	3,0	0,0	-2,4	0,0	34,0	0,0	36,1	36,1
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1173	-72,4	3,0	0,0	-2,7	0,0	32,2	0,0	34,3	34,3
IO-04 Minfeld Markhof RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 39,2 dB(A) LoN 39,2 dB(A)															
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	878	-69,9	3,0	0,0	-2,1	0,0	35,3	0,0	37,4	37,4
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1146	-72,2	3,0	0,0	-2,6	0,0	32,5	0,0	34,6	34,6
IO-05 Minfeld Altmühle 1 RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 31,7 dB(A) LoN 31,7 dB(A)															
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1809	-76,1	3,0	0,0	-3,8	0,0	27,4	0,0	29,5	29,5
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	2088	-77,4	3,0	0,0	-4,2	0,0	25,7	0,0	27,8	27,8
IO-06 Winden Am Bahnhof 16 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 30,8 dB(A) LoN 27,2 dB(A)															
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	2620	-79,4	3,0	0,0	-5,0	0,0	23,0	3,6	28,7	25,1
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	3047	-80,7	3,0	0,0	-5,6	0,0	21,1	3,6	26,8	23,2
IO-07 Höfen 1 RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 37,1 dB(A) LoN 37,1 dB(A)															
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1176	-72,4	3,0	0,0	-2,7	0,0	32,2	0,0	34,3	34,3
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1234	-72,8	3,0	0,0	-2,8	0,0	31,7	0,0	33,8	33,8
IO-08 Minderslachen Brehmstraße 2 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 33,9 dB(A) LoN 30,3 dB(A)															
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	2300	-78,2	3,0	0,0	-4,5	0,0	24,5	3,6	30,3	26,6
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	2082	-77,4	3,0	0,0	-4,2	0,0	25,7	3,6	31,5	27,8
IO-09 Kandel Guttenbergstraße 34 RW,T 50 dB(A) RW,N 35 dB(A) LoT 34,0 dB(A) LoN 30,3 dB(A)															
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	2391	-78,6	3,0	0,0	-4,7	0,0	24,1	3,6	29,8	26,2
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	2012	-77,1	3,0	0,0	-4,1	0,0	26,1	3,6	31,9	28,2
IO-10 Kandel Saarstraße 188A RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 41,5 dB(A) LoN 37,9 dB(A)															
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1512	-74,6	3,0	0,0	-3,3	1,5	30,9	3,6	36,6	33,0
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1145	-72,2	3,0	0,0	-2,6	1,6	34,1	3,6	39,8	36,2

WEA Minfeld
Zusatzbelastung

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quelltyp		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+Afol_site_house+Awind+dLrefl		
ZR (LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LoT	dB(A)	oberer VertrauensbereichTag
LoN	dB(A)	oberer Vertrauensbereich Nacht

Anhang 7

SCHALLTECHNISCHES INGENIEURBÜRO pies

Birkenstaße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

Skala in dB(A)

	< 20,0
20,0 <=	< 22,5
22,5 <=	< 25,0
25,0 <=	< 27,5
27,5 <=	< 30,0
30,0 <=	< 32,5
32,5 <=	< 35,0
35,0 <=	< 37,5
37,5 <=	< 40,0
40,0 <=	< 42,5
42,5 <=	< 45,0
45,0 <=	< 47,5
47,5 <=	< 50,0
50,0 <=	

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Immissionsort (IO)
- WEA geplant
- Gewerbegebiete
- WEA Vorbelastung

Maßstab 1:25000

0 150 300 600 900 1200 m

Projekt: 20096
WEA Minfeld

Bearbeiter:	Datum:
wons	04.06.2021

Bezeichnung:

Zusatzbelastung
nachts
2. Obergeschoss

SoundPlan-Version 8.2; Update: 10.05.2021

WEA Minfeld
Vorbelastung

Schallquelle	Quelltyp	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 Minfeld Gartenstraße 11 RW,T 50 dB(A) RW,N 35 dB(A) LoT 36,3 dB(A) LoN 29,6 dB(A)															
WEA F-01	WindT	104,5	2,1	0,0	0	4555	-84,2	3,0	0,0	-8,8	0,0	14,5	3,6	20,2	16,6
WEA F-02	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3909	-82,8	3,0	0,0	-8,0	0,0	16,7	3,6	22,4	18,8
WEA F-03	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3518	-81,9	3,0	0,0	-7,5	0,0	18,1	3,6	23,8	20,2
WEA F-04	WindT	104,5	2,1	0,0	0	4559	-84,2	3,0	0,0	-8,9	0,0	14,5	3,6	20,2	16,6
WEA F-05	WindT	104,5	2,1	0,0	0	4165	-83,4	3,0	0,0	-8,4	0,0	15,8	3,6	21,5	17,9
WEA F-06	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3420	-81,7	3,0	0,0	-7,4	0,0	18,5	3,6	24,2	20,6
WEA M-05	WindT	105,6	2,1	0,0	0	1478	-74,4	3,0	0,0	-4,8	0,0	29,4	3,6	35,1	
WEA M-05	WindT	100,2	2,1	0,0	0	1478	-74,4	3,0	0,0	-4,3	0,0	24,6			26,7
IO-02 Minfeld Saarstraße 11 RW,T 55 dB(A) RW,N 43 dB(A) LoT 33,9 dB(A) LoN 31,7 dB(A)															
WEA F-01	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3690	-82,3	3,0	0,0	-7,7	0,0	17,5	0,0	19,6	19,6
WEA F-02	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3050	-80,7	3,0	0,0	-6,8	0,0	20,0	0,0	22,1	22,1
WEA F-03	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2651	-79,5	3,0	0,0	-6,2	0,0	21,9	0,0	24,0	24,0
WEA F-04	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3681	-82,3	3,0	0,0	-7,7	0,0	17,5	0,0	19,6	19,6
WEA F-05	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3285	-81,3	3,0	0,0	-7,2	0,0	19,0	0,0	21,1	21,1
WEA F-06	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2542	-79,1	3,0	0,0	-6,0	0,0	22,4	0,0	24,5	24,5
WEA M-05	WindT	105,6	2,1	0,0	0	1466	-74,3	3,0	0,0	-4,8	0,0	29,5	0,0	31,6	
WEA M-05	WindT	100,2	2,1	0,0	0	1466	-74,3	3,0	0,0	-4,3	0,0	24,7			26,8
IO-03 Minfeld Schloßberghof RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 36,7 dB(A) LoN 33,0 dB(A)															
WEA F-01	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3984	-83,0	3,0	0,0	-8,1	0,0	16,4	0,0	18,5	18,5
WEA F-02	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3329	-81,4	3,0	0,0	-7,2	0,0	18,9	0,0	21,0	21,0
WEA F-03	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2956	-80,4	3,0	0,0	-6,7	0,0	20,4	0,0	22,5	22,5
WEA F-04	WindT	104,5	2,1	0,0	0	4025	-83,1	3,0	0,0	-8,2	0,0	16,3	0,0	18,4	18,4
WEA F-05	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3642	-82,2	3,0	0,0	-7,7	0,0	17,6	0,0	19,7	19,7
WEA F-06	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2899	-80,2	3,0	0,0	-6,6	0,0	20,7	0,0	22,8	22,8
WEA M-05	WindT	105,6	2,1	0,0	0	1003	-71,0	3,0	0,0	-3,7	0,0	33,9	0,0	36,0	
WEA M-05	WindT	100,2	2,1	0,0	0	1003	-71,0	3,0	0,0	-3,4	0,0	28,9			31,0
IO-04 Minfeld Markhof RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 39,1 dB(A) LoN 34,9 dB(A)															
WEA F-01	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3850	-82,7	3,0	0,0	-7,9	0,0	16,9	0,0	19,0	19,0
WEA F-02	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3192	-81,1	3,0	0,0	-7,0	0,0	19,4	0,0	21,5	21,5
WEA F-03	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2835	-80,0	3,0	0,0	-6,5	0,0	21,0	0,0	23,1	23,1
WEA F-04	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3917	-82,9	3,0	0,0	-8,0	0,0	16,6	0,0	18,7	18,7
WEA F-05	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3544	-82,0	3,0	0,0	-7,5	0,0	18,0	0,0	20,1	20,1
WEA F-06	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2807	-80,0	3,0	0,0	-6,4	0,0	21,1	0,0	23,2	23,2
WEA M-05	WindT	105,6	2,1	0,0	0	787	-68,9	3,0	0,0	-3,2	0,0	36,5	0,0	38,6	
WEA M-05	WindT	100,2	2,1	0,0	0	787	-68,9	3,0	0,0	-2,9	0,0	31,5			33,6
IO-05 Minfeld Altmühle 1 RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 34,9 dB(A) LoN 33,7 dB(A)															
WEA F-01	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3106	-80,8	3,0	0,0	-6,9	0,0	19,8	0,0	21,9	21,9
WEA F-02	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2466	-78,8	3,0	0,0	-5,9	0,0	22,8	0,0	24,9	24,9
WEA F-03	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2069	-77,3	3,0	0,0	-5,2	0,0	25,0	0,0	27,1	27,1
WEA F-04	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3105	-80,8	3,0	0,0	-6,9	0,0	19,8	0,0	21,9	21,9
WEA F-05	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2713	-79,7	3,0	0,0	-6,3	0,0	21,6	0,0	23,7	23,7
WEA F-06	WindT	104,5	2,1	0,0	0	1968	-76,9	3,0	0,0	-5,0	0,0	25,6	0,0	27,7	27,7
WEA M-05	WindT	105,6	2,1	0,0	0	1610	-75,1	3,0	0,0	-5,1	0,0	28,4	0,0	30,5	
WEA M-05	WindT	100,2	2,1	0,0	0	1610	-75,1	3,0	0,0	-4,5	0,0	23,6			25,7

WEA Minfeld
Vorbelastung

Schallquelle	Quelltyp	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-06 Winden Am Bahnhof 16 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 38,3 dB(A) LoN 34,2 dB(A)															
WEA F-01	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2463	-78,8	3,0	0,0	-5,9	0,0	22,8	3,6	28,5	24,9
WEA F-02	WindT	104,5	2,1	0,0	0	1961	-76,8	3,0	0,0	-5,0	0,0	25,6	3,6	31,4	27,7
WEA F-03	WindT	104,5	2,1	0,0	0	1924	-76,7	3,0	0,0	-5,0	0,0	25,9	3,6	31,6	28,0
WEA F-04	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2777	-79,9	3,0	0,0	-6,4	0,0	21,3	3,6	27,0	23,4
WEA F-05	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2597	-79,3	3,0	0,0	-6,1	0,0	22,1	3,6	27,9	24,2
WEA F-06	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2196	-77,8	3,0	0,0	-5,4	0,0	24,2	3,6	30,0	26,3
WEA M-05	WindT	105,6	2,1	0,0	0	2177	-77,7	3,0	0,0	-6,1	0,0	24,7	3,6	30,4	
WEA M-05	WindT	100,2	2,1	0,0	0	2177	-77,7	3,0	0,0	-5,4	0,0	20,1			22,2
IO-07 Höfen 1 RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 34,0 dB(A) LoN 29,9 dB(A)															
WEA F-01	WindT	104,5	2,1	0,0	0	5083	-85,1	3,0	0,0	-9,5	0,0	12,9	0,0	15,0	15,0
WEA F-02	WindT	104,5	2,1	0,0	0	4462	-84,0	3,0	0,0	-8,7	0,0	14,8	0,0	16,9	16,9
WEA F-03	WindT	104,5	2,1	0,0	0	4223	-83,5	3,0	0,0	-8,4	0,0	15,6	0,0	17,7	17,7
WEA F-04	WindT	104,5	2,1	0,0	0	5288	-85,5	3,0	0,0	-9,7	0,0	12,4	0,0	14,5	14,5
WEA F-05	WindT	104,5	2,1	0,0	0	4985	-84,9	3,0	0,0	-9,4	0,0	13,2	0,0	15,3	15,3
WEA F-06	WindT	104,5	2,1	0,0	0	4328	-83,7	3,0	0,0	-8,6	0,0	15,2	0,0	17,3	17,3
WEA M-05	WindT	105,6	2,1	0,0	0	1247	-72,9	3,0	0,0	-4,3	0,0	31,4	0,0	33,5	
WEA M-05	WindT	100,2	2,1	0,0	0	1247	-72,9	3,0	0,0	-3,9	0,0	26,5			28,6
IO-08 Minderslachen Brehmstraße 2 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 29,7 dB(A) LoN 23,2 dB(A)															
WEA F-01	WindT	104,5	2,1	0,0	0	6537	-87,3	3,0	0,0	-11,0	0,0	9,2	3,6	14,9	11,3
WEA F-02	WindT	104,5	2,1	0,0	0	5910	-86,4	3,0	0,0	-10,4	0,0	10,7	3,6	16,4	12,8
WEA F-03	WindT	104,5	2,1	0,0	0	5656	-86,0	3,0	0,0	-10,1	0,0	11,4	3,6	17,1	13,5
WEA F-04	WindT	104,5	2,1	0,0	0	6730	-87,6	3,0	0,0	-11,2	0,0	8,8	3,6	14,5	10,9
WEA F-05	WindT	104,5	2,1	0,0	0	6416	-87,1	3,0	0,0	-10,9	0,0	9,5	3,6	15,2	11,6
WEA F-06	WindT	104,5	2,1	0,0	0	5739	-86,2	3,0	0,0	-10,2	0,0	11,2	3,6	16,9	13,3
WEA M-05	WindT	105,6	2,1	0,0	0	2561	-79,2	3,0	0,0	-6,8	0,0	22,7	3,6	28,4	
WEA M-05	WindT	100,2	2,1	0,0	0	2561	-79,2	3,0	0,0	-6,0	0,0	18,1			20,2
IO-09 Kandel Guttenbergstraße 34 RW,T 50 dB(A) RW,N 35 dB(A) LoT 28,7 dB(A) LoN 22,4 dB(A)															
WEA F-01	WindT	104,5	2,1	0,0	0	6865	-87,7	3,0	0,0	-11,3	0,0	8,5	3,6	14,2	10,6
WEA F-02	WindT	104,5	2,1	0,0	0	6212	-86,9	3,0	0,0	-10,7	0,0	10,0	3,6	15,7	12,1
WEA F-03	WindT	104,5	2,1	0,0	0	5897	-86,4	3,0	0,0	-10,4	0,0	10,8	3,6	16,5	12,9
WEA F-04	WindT	104,5	2,1	0,0	0	6989	-87,9	3,0	0,0	-11,4	0,0	8,2	3,6	13,9	10,3
WEA F-05	WindT	104,5	2,1	0,0	0	6634	-87,4	3,0	0,0	-11,1	0,0	9,0	3,6	14,7	11,1
WEA F-06	WindT	104,5	2,1	0,0	0	5910	-86,4	3,0	0,0	-10,4	0,0	10,7	3,6	16,4	12,8
WEA M-05	WindT	105,6	2,1	0,0	0	2785	-79,9	3,0	0,0	-7,1	0,0	21,6	3,6	27,3	
WEA M-05	WindT	100,2	2,1	0,0	0	2785	-79,9	3,0	0,0	-6,2	0,0	17,1			19,2
IO-10 Kandel Saarstraße 188A RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 34,4 dB(A) LoN 27,1 dB(A)															
WEA F-01	WindT	104,5	2,1	0,0	0	5598	-86,0	3,0	0,0	-10,0	0,0	11,5	3,6	17,2	13,6
WEA F-02	WindT	104,5	2,1	0,0	0	4943	-84,9	3,0	0,0	-9,3	0,0	13,3	3,6	19,1	15,4
WEA F-03	WindT	104,5	2,1	0,0	0	4569	-84,2	3,0	0,0	-8,9	0,0	14,5	3,6	20,2	16,6
WEA F-04	WindT	104,5	2,1	0,0	0	5632	-86,0	3,0	0,0	-10,1	0,0	11,4	3,6	17,2	13,5
WEA F-05	WindT	104,5	2,1	0,0	0	5244	-85,4	3,0	0,0	-9,7	0,0	12,5	3,6	18,2	14,6
WEA F-06	WindT	104,5	2,1	0,0	0	4499	-84,1	3,0	0,0	-8,8	0,0	14,7	3,6	20,4	16,8
WEA M-05	WindT	105,6	2,1	0,0	0	1920	-76,7	3,0	0,0	-5,7	1,6	27,8	3,6	33,6	
WEA M-05	WindT	100,2	2,1	0,0	0	1920	-76,7	3,0	0,0	-5,0	1,3	22,8			24,9

WEA Minfeld
Vorbelastung

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quelltyp		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+Afol_site_house+Awind+dLrefl		
ZR (LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LoT	dB(A)	oberer VertrauensbereichTag
LoN	dB(A)	oberer Vertrauensbereich Nacht

Anhang 9

SCHALLTECHNISCHES INGENIEURBÜRO pies

Birkenstaße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

Skala in dB(A)

	< 20,0
20,0 <=	< 22,5
22,5 <=	< 25,0
25,0 <=	< 27,5
27,5 <=	< 30,0
30,0 <=	< 32,5
32,5 <=	< 35,0
35,0 <=	< 37,5
37,5 <=	< 40,0
40,0 <=	< 42,5
42,5 <=	< 45,0
45,0 <=	< 47,5
47,5 <=	< 50,0
50,0 <=	

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Immissionsort (IO)
- WEA geplant
- Gewerbegebiete
- WEA Vorbelastung

Maßstab 1:25000

0 150 300 600 900 1200 m

Projekt: 20096
WEA Minfeld

Bearbeiter:	Datum:
wons	04.06.2021

Bezeichnung:

Vorbelastung
nachts
2. Obergeschoss

SoundPlan-Version 8.2; Update: 10.05.2021

WEA Minfeld
Gesamtbelastung

Schallquelle	Quelltyp	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 Minfeld Gartenstraße 11 RW,T 50 dB(A) RW,N 35 dB(A) LoT 41,8 dB(A) LoN 37,5 dB(A)															
WEA F-01	WindT	104,5	2,1	0,0	0	4555	-84,2	3,0	0,0	-8,8	0,0	14,5	3,6	20,2	16,6
WEA F-02	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3909	-82,8	3,0	0,0	-8,0	0,0	16,7	3,6	22,4	18,8
WEA F-03	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3518	-81,9	3,0	0,0	-7,5	0,0	18,1	3,6	23,8	20,2
WEA F-04	WindT	104,5	2,1	0,0	0	4559	-84,2	3,0	0,0	-8,9	0,0	14,5	3,6	20,2	16,6
WEA F-05	WindT	104,5	2,1	0,0	0	4165	-83,4	3,0	0,0	-8,4	0,0	15,8	3,6	21,5	17,9
WEA F-06	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3420	-81,7	3,0	0,0	-7,4	0,0	18,5	3,6	24,2	20,6
WEA M-05	WindT	100,2	2,1	0,0	0	1478	-74,4	3,0	0,0	-4,3	0,0	24,6			26,7
WEA M-05	WindT	105,6	2,1	0,0	0	1478	-74,4	3,0	0,0	-4,8	0,0	29,4	3,6	35,1	
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1271	-73,1	3,0	0,0	-2,9	0,0	31,4	3,6	37,1	33,5
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1214	-72,7	3,0	0,0	-2,8	0,0	31,9	3,6	37,6	34,0
IO-02 Minfeld Saarstraße 11 RW,T 55 dB(A) RW,N 43 dB(A) LoT 36,9 dB(A) LoN 35,9 dB(A)															
WEA F-01	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3690	-82,3	3,0	0,0	-7,7	0,0	17,5	0,0	19,6	19,6
WEA F-02	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3050	-80,7	3,0	0,0	-6,8	0,0	20,0	0,0	22,1	22,1
WEA F-03	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2651	-79,5	3,0	0,0	-6,2	0,0	21,9	0,0	24,0	24,0
WEA F-04	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3681	-82,3	3,0	0,0	-7,7	0,0	17,5	0,0	19,6	19,6
WEA F-05	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3285	-81,3	3,0	0,0	-7,2	0,0	19,0	0,0	21,1	21,1
WEA F-06	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2542	-79,1	3,0	0,0	-6,0	0,0	22,4	0,0	24,5	24,5
WEA M-05	WindT	100,2	2,1	0,0	0	1466	-74,3	3,0	0,0	-4,3	0,0	24,7			26,8
WEA M-05	WindT	105,6	2,1	0,0	0	1466	-74,3	3,0	0,0	-4,8	0,0	29,5	0,0	31,6	
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1522	-74,6	3,0	0,0	-3,3	0,0	29,4	0,0	31,5	31,5
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1704	-75,6	3,0	0,0	-3,6	0,0	28,1	0,0	30,2	30,2
IO-03 Minfeld Schloßberghof RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 40,6 dB(A) LoN 39,4 dB(A)															
WEA F-01	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3984	-83,0	3,0	0,0	-8,1	0,0	16,4	0,0	18,5	18,5
WEA F-02	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3329	-81,4	3,0	0,0	-7,2	0,0	18,8	0,0	20,9	20,9
WEA F-03	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2956	-80,4	3,0	0,0	-6,7	0,0	20,4	0,0	22,5	22,5
WEA F-04	WindT	104,5	2,1	0,0	0	4025	-83,1	3,0	0,0	-8,2	0,0	16,2	0,0	18,3	18,3
WEA F-05	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3642	-82,2	3,0	0,0	-7,7	0,0	17,6	0,0	19,7	19,7
WEA F-06	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2899	-80,2	3,0	0,0	-6,6	0,0	20,7	0,0	22,8	22,8
WEA M-05	WindT	100,2	2,1	0,0	0	1003	-71,0	3,0	0,0	-3,4	0,0	28,9			31,0
WEA M-05	WindT	105,6	2,1	0,0	0	1003	-71,0	3,0	0,0	-3,7	0,0	33,9	0,0	36,0	
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	995	-70,9	3,0	0,0	-2,4	0,0	34,0	0,0	36,1	36,1
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1173	-72,4	3,0	0,0	-2,7	0,0	32,2	0,0	34,3	34,3
IO-04 Minfeld Markhof RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 42,2 dB(A) LoN 40,6 dB(A)															
WEA F-01	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3850	-82,7	3,0	0,0	-7,9	0,0	16,9	0,0	19,0	19,0
WEA F-02	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3192	-81,1	3,0	0,0	-7,0	0,0	19,4	0,0	21,5	21,5
WEA F-03	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2835	-80,0	3,0	0,0	-6,5	0,0	21,0	0,0	23,1	23,1
WEA F-04	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3917	-82,9	3,0	0,0	-8,0	0,0	16,6	0,0	18,7	18,7
WEA F-05	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3544	-82,0	3,0	0,0	-7,5	0,0	18,0	0,0	20,1	20,1
WEA F-06	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2807	-80,0	3,0	0,0	-6,4	0,0	21,1	0,0	23,2	23,2
WEA M-05	WindT	100,2	2,1	0,0	0	787	-68,9	3,0	0,0	-2,9	0,0	31,5			33,6
WEA M-05	WindT	105,6	2,1	0,0	0	787	-68,9	3,0	0,0	-3,2	0,0	36,5	0,0	38,6	
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	878	-69,9	3,0	0,0	-2,1	0,0	35,3	0,0	37,4	37,4
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1146	-72,2	3,0	0,0	-2,6	0,0	32,5	0,0	34,6	34,6

Proj. Nr. 20096
Erg. Nr. 8

WEA Minfeld
Gesamtbelastung

Schallquelle	Quelltyp	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-05 Minfeld Altmühle 1 RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 36,6 dB(A) LoN 35,8 dB(A)															
WEA F-01	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3106	-80,8	3,0	0,0	-6,9	0,0	19,8	0,0	21,9	21,9
WEA F-02	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2466	-78,8	3,0	0,0	-5,9	0,0	22,8	0,0	24,9	24,9
WEA F-03	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2069	-77,3	3,0	0,0	-5,2	0,0	25,0	0,0	27,1	27,1
WEA F-04	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3105	-80,8	3,0	0,0	-6,9	0,0	19,8	0,0	21,9	21,9
WEA F-05	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2713	-79,7	3,0	0,0	-6,3	0,0	21,6	0,0	23,7	23,7
WEA F-06	WindT	104,5	2,1	0,0	0	1968	-76,9	3,0	0,0	-5,0	0,0	25,6	0,0	27,7	27,7
WEA M-05	WindT	100,2	2,1	0,0	0	1610	-75,1	3,0	0,0	-4,5	0,0	23,6			25,7
WEA M-05	WindT	105,6	2,1	0,0	0	1610	-75,1	3,0	0,0	-5,1	0,0	28,4	0,0	30,5	
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1809	-76,1	3,0	0,0	-3,8	0,0	27,4	0,0	29,5	29,5
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	2088	-77,4	3,0	0,0	-4,2	0,0	25,7	0,0	27,8	27,8
IO-06 Winden Am Bahnhof 16 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 39,0 dB(A) LoN 35,0 dB(A)															
WEA F-01	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2463	-78,8	3,0	0,0	-5,9	0,0	22,8	3,6	28,5	24,9
WEA F-02	WindT	104,5	2,1	0,0	0	1961	-76,8	3,0	0,0	-5,0	0,0	25,6	3,6	31,4	27,7
WEA F-03	WindT	104,5	2,1	0,0	0	1924	-76,7	3,0	0,0	-5,0	0,0	25,9	3,6	31,6	28,0
WEA F-04	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2777	-79,9	3,0	0,0	-6,4	0,0	21,3	3,6	27,0	23,4
WEA F-05	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2597	-79,3	3,0	0,0	-6,1	0,0	22,1	3,6	27,9	24,2
WEA F-06	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2196	-77,8	3,0	0,0	-5,4	0,0	24,2	3,6	30,0	26,3
WEA M-05	WindT	100,2	2,1	0,0	0	2177	-77,7	3,0	0,0	-5,4	0,0	20,1			22,2
WEA M-05	WindT	105,6	2,1	0,0	0	2177	-77,7	3,0	0,0	-6,1	0,0	24,7	3,6	30,4	
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	2620	-79,4	3,0	0,0	-5,0	0,0	23,0	3,6	28,7	25,1
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	3047	-80,7	3,0	0,0	-5,6	0,0	21,1	3,6	26,8	23,2
IO-07 Höfen 1 RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 38,8 dB(A) LoN 37,8 dB(A)															
WEA F-01	WindT	104,5	2,1	0,0	0	5083	-85,1	3,0	0,0	-9,5	0,0	12,9	0,0	15,0	15,0
WEA F-02	WindT	104,5	2,1	0,0	0	4462	-84,0	3,0	0,0	-8,7	0,0	14,8	0,0	16,9	16,9
WEA F-03	WindT	104,5	2,1	0,0	0	4223	-83,5	3,0	0,0	-8,4	0,0	15,6	0,0	17,7	17,7
WEA F-04	WindT	104,5	2,1	0,0	0	5288	-85,5	3,0	0,0	-9,7	0,0	12,4	0,0	14,5	14,5
WEA F-05	WindT	104,5	2,1	0,0	0	4985	-84,9	3,0	0,0	-9,4	0,0	13,2	0,0	15,3	15,3
WEA F-06	WindT	104,5	2,1	0,0	0	4328	-83,7	3,0	0,0	-8,6	0,0	15,2	0,0	17,3	17,3
WEA M-05	WindT	100,2	2,1	0,0	0	1247	-72,9	3,0	0,0	-3,9	0,0	26,5			28,6
WEA M-05	WindT	105,6	2,1	0,0	0	1247	-72,9	3,0	0,0	-4,3	0,0	31,4	0,0	33,5	
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1176	-72,4	3,0	0,0	-2,7	0,0	32,2	0,0	34,3	34,3
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1234	-72,8	3,0	0,0	-2,8	0,0	31,7	0,0	33,8	33,8
IO-08 Minderslachen Brehmstraße 2 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 35,3 dB(A) LoN 31,1 dB(A)															
WEA F-01	WindT	104,5	2,1	0,0	0	6537	-87,3	3,0	0,0	-11,0	0,0	9,2	3,6	14,9	11,3
WEA F-02	WindT	104,5	2,1	0,0	0	5910	-86,4	3,0	0,0	-10,4	0,0	10,7	3,6	16,4	12,8
WEA F-03	WindT	104,5	2,1	0,0	0	5656	-86,0	3,0	0,0	-10,1	0,0	11,4	3,6	17,1	13,5
WEA F-04	WindT	104,5	2,1	0,0	0	6730	-87,6	3,0	0,0	-11,2	0,0	8,8	3,6	14,5	10,9
WEA F-05	WindT	104,5	2,1	0,0	0	6416	-87,1	3,0	0,0	-10,9	0,0	9,5	3,6	15,2	11,6
WEA F-06	WindT	104,5	2,1	0,0	0	5739	-86,2	3,0	0,0	-10,2	0,0	11,2	3,6	16,9	13,3
WEA M-05	WindT	100,2	2,1	0,0	0	2561	-79,2	3,0	0,0	-6,0	0,0	18,1			20,2
WEA M-05	WindT	105,6	2,1	0,0	0	2561	-79,2	3,0	0,0	-6,8	0,0	22,7	3,6	28,4	
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	2300	-78,2	3,0	0,0	-4,5	0,0	24,5	3,6	30,3	26,6
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	2082	-77,4	3,0	0,0	-4,2	0,0	25,7	3,6	31,5	27,8

WEA Minfeld
Gesamtbelastung

Schallquelle	Quelltyp	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-09 Kandel Guttenbergstraße 34 RW,T 50 dB(A) RW,N 35 dB(A) LoT 35,1 dB(A) LoN 31,0 dB(A)															
WEA F-01	WindT	104,5	2,1	0,0	0	6865	-87,7	3,0	0,0	-11,3	0,0	8,5	3,6	14,2	10,6
WEA F-02	WindT	104,5	2,1	0,0	0	6212	-86,9	3,0	0,0	-10,7	0,0	10,0	3,6	15,7	12,1
WEA F-03	WindT	104,5	2,1	0,0	0	5897	-86,4	3,0	0,0	-10,4	0,0	10,8	3,6	16,5	12,9
WEA F-04	WindT	104,5	2,1	0,0	0	6989	-87,9	3,0	0,0	-11,4	0,0	8,2	3,6	13,9	10,3
WEA F-05	WindT	104,5	2,1	0,0	0	6634	-87,4	3,0	0,0	-11,1	0,0	9,0	3,6	14,7	11,1
WEA F-06	WindT	104,5	2,1	0,0	0	5910	-86,4	3,0	0,0	-10,4	0,0	10,7	3,6	16,4	12,8
WEA M-05	WindT	100,2	2,1	0,0	0	2785	-79,9	3,0	0,0	-6,2	0,0	17,1			19,2
WEA M-05	WindT	105,6	2,1	0,0	0	2785	-79,9	3,0	0,0	-7,1	0,0	21,6	3,6	27,3	
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	2391	-78,6	3,0	0,0	-4,7	0,0	24,1	3,6	29,8	26,2
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	2012	-77,1	3,0	0,0	-4,1	0,0	26,1	3,6	31,9	28,2
IO-10 Kandel Saarstraße 188A RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 42,3 dB(A) LoN 38,2 dB(A)															
WEA F-01	WindT	104,5	2,1	0,0	0	5598	-86,0	3,0	0,0	-10,0	0,0	11,5	3,6	17,2	13,6
WEA F-02	WindT	104,5	2,1	0,0	0	4943	-84,9	3,0	0,0	-9,3	0,0	13,3	3,6	19,1	15,4
WEA F-03	WindT	104,5	2,1	0,0	0	4569	-84,2	3,0	0,0	-8,9	0,0	14,5	3,6	20,2	16,6
WEA F-04	WindT	104,5	2,1	0,0	0	5632	-86,0	3,0	0,0	-10,1	0,0	11,4	3,6	17,2	13,5
WEA F-05	WindT	104,5	2,1	0,0	0	5244	-85,4	3,0	0,0	-9,7	0,0	12,5	3,6	18,2	14,6
WEA F-06	WindT	104,5	2,1	0,0	0	4499	-84,1	3,0	0,0	-8,8	0,0	14,7	3,6	20,4	16,8
WEA M-05	WindT	100,2	2,1	0,0	0	1920	-76,7	3,0	0,0	-5,0	1,3	22,8			24,9
WEA M-05	WindT	105,6	2,1	0,0	0	1920	-76,7	3,0	0,0	-5,7	1,6	27,8	3,6	33,6	
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1512	-74,6	3,0	0,0	-3,3	1,5	30,9	3,6	36,6	33,0
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1145	-72,2	3,0	0,0	-2,6	1,6	34,1	3,6	39,8	36,2

WEA Minfeld
Gesamtbelastung

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quelltyp		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+Afol_site_house+Awind+dLrefl		
ZR (LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LoT	dB(A)	oberer VertrauensbereichTag
LoN	dB(A)	oberer Vertrauensbereich Nacht

Anhang 11

SCHALLTECHNISCHES INGENIEURBÜRO pies

Birkenstaße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

Skala in dB(A)

	< 20,0
20,0 <=	< 22,5
22,5 <=	< 25,0
25,0 <=	< 27,5
27,5 <=	< 30,0
30,0 <=	< 32,5
32,5 <=	< 35,0
35,0 <=	< 37,5
37,5 <=	< 40,0
40,0 <=	< 42,5
42,5 <=	< 45,0
45,0 <=	< 47,5
47,5 <=	< 50,0
50,0 <=	

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Immissionsort (IO)
- WEA geplant
- Gewerbegebiete
- WEA Vorbelastung

Maßstab 1:25000

0 150 300 600 900 1200 m

N

Projekt: 20096
WEA Minfeld

Bearbeiter:	Datum:
wons	04.06.2021

Bezeichnung:

Gesamtbelastung
nachts
2. Obergeschoss

SoundPlan-Version 8.2; Update: 10.05.2021

WEA Minfeld
Zusatzbelastung schalloptimierter Betrieb

Schallquelle	Quelltyp	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 Minfeld Gartenstraße 11 RW,T 50 dB(A) RW,N 35 dB(A) LoT 40,4 dB(A) LoN 35,3 dB(A)															
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1271	-73,1	3,0	0,0	-2,9	0,0	31,4	3,6	37,1	33,5
WEA MR-02	WindT	101,0	2,1	0,0	0	1214	-72,7	3,0	0,0	-2,8	0,0	28,5			30,6
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1214	-72,7	3,0	0,0	-2,8	0,0	31,9	3,6	37,6	
IO-02 Minfeld Saarstraße 11 RW,T 55 dB(A) RW,N 43 dB(A) LoT 33,9 dB(A) LoN 32,7 dB(A)															
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1522	-74,6	3,0	0,0	-3,3	0,0	29,4	0,0	31,5	31,5
WEA MR-02	WindT	101,0	2,1	0,0	0	1704	-75,6	3,0	0,0	-3,6	0,0	24,7			26,8
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1704	-75,6	3,0	0,0	-3,6	0,0	28,1	0,0	30,2	
IO-03 Minfeld Schloßberghof RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 38,3 dB(A) LoN 37,3 dB(A)															
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	995	-70,9	3,0	0,0	-2,4	0,0	34,0	0,0	36,1	36,1
WEA MR-02	WindT	101,0	2,1	0,0	0	1173	-72,4	3,0	0,0	-2,7	0,0	28,9			31,0
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1173	-72,4	3,0	0,0	-2,7	0,0	32,2	0,0	34,3	
IO-04 Minfeld Markhof RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 39,2 dB(A) LoN 38,4 dB(A)															
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	878	-69,9	3,0	0,0	-2,1	0,0	35,3	0,0	37,4	37,4
WEA MR-02	WindT	101,0	2,1	0,0	0	1146	-72,2	3,0	0,0	-2,6	0,0	29,2			31,3
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1146	-72,2	3,0	0,0	-2,6	0,0	32,5	0,0	34,6	
IO-05 Minfeld Altmühle 1 RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 31,7 dB(A) LoN 30,7 dB(A)															
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1809	-76,1	3,0	0,0	-3,8	0,0	27,4	0,0	29,5	29,5
WEA MR-02	WindT	101,0	2,1	0,0	0	2088	-77,4	3,0	0,0	-4,2	0,0	22,4			24,5
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	2088	-77,4	3,0	0,0	-4,2	0,0	25,7	0,0	27,8	
IO-06 Winden Am Bahnhof 16 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 30,8 dB(A) LoN 26,2 dB(A)															
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	2620	-79,4	3,0	0,0	-5,0	0,0	23,0	3,6	28,7	25,1
WEA MR-02	WindT	101,0	2,1	0,0	0	3047	-80,7	3,0	0,0	-5,6	0,0	17,7			19,8
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	3047	-80,7	3,0	0,0	-5,6	0,0	21,1	3,6	26,8	
IO-07 Höfen 1 RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 37,1 dB(A) LoN 35,8 dB(A)															
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1176	-72,4	3,0	0,0	-2,7	0,0	32,2	0,0	34,3	34,3
WEA MR-02	WindT	101,0	2,1	0,0	0	1234	-72,8	3,0	0,0	-2,8	0,0	28,4			30,5
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1234	-72,8	3,0	0,0	-2,8	0,0	31,7	0,0	33,8	
IO-08 Minderslachen Brehmstraße 2 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 33,9 dB(A) LoN 28,7 dB(A)															
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	2300	-78,2	3,0	0,0	-4,5	0,0	24,5	3,6	30,3	26,6
WEA MR-02	WindT	101,0	2,1	0,0	0	2082	-77,4	3,0	0,0	-4,2	0,0	22,4			24,5
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	2082	-77,4	3,0	0,0	-4,2	0,0	25,7	3,6	31,5	
IO-09 Kandel Guttenbergstraße 34 RW,T 50 dB(A) RW,N 35 dB(A) LoT 34,0 dB(A) LoN 28,6 dB(A)															
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	2391	-78,6	3,0	0,0	-4,7	0,0	24,1	3,6	29,8	26,2
WEA MR-02	WindT	101,0	2,1	0,0	0	2012	-77,1	3,0	0,0	-4,1	0,0	22,8			24,9
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	2012	-77,1	3,0	0,0	-4,1	0,0	26,1	3,6	31,9	
IO-10 Kandel Saarstraße 188A RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 41,5 dB(A) LoN 35,9 dB(A)															
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1512	-74,6	3,0	0,0	-3,3	1,5	30,9	3,6	36,6	33,0
WEA MR-02	WindT	101,0	2,1	0,0	0	1145	-72,2	3,0	0,0	-2,6	1,6	30,7			32,8
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1145	-72,2	3,0	0,0	-2,6	1,6	34,1	3,6	39,8	

WEA Minfeld
Zusatzbelastung schalloptimierter Betrieb

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quelltyp		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+Afol_site_house+Awind+dLrefl		
ZR (LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LoT	dB(A)	oberer VertrauensbereichTag
LoN	dB(A)	oberer Vertrauensbereich Nacht

Anhang 13

SCHALLTECHNISCHES INGENIEURBÜRO pies

Birkenstaße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

Skala in dB(A)

	< 20,0
20,0 <=	< 22,5
22,5 <=	< 25,0
25,0 <=	< 27,5
27,5 <=	< 30,0
30,0 <=	< 32,5
32,5 <=	< 35,0
35,0 <=	< 37,5
37,5 <=	< 40,0
40,0 <=	< 42,5
42,5 <=	< 45,0
45,0 <=	< 47,5
47,5 <=	< 50,0
50,0 <=	

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Immissionsort (IO)
- WEA geplant
- Gewerbegebiete
- WEA Vorbelastung

Maßstab 1:25000

0 150 300 600 900 1200 m

Projekt: 20096
WEA Minfeld

Bearbeiter:	Datum:
wons	23.07.2021

Bezeichnung:

Zusatzbelastung schalloptimierter Betrieb nachts
2. Obergeschoss

SoundPlan-Version 8.2; Update: 16.07.2021

WEA Minfeld
Gesamtbelastung schalloptimierter Betrieb

Schallquelle	Quelltyp	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 Minfeld Gartenstraße 11 RW,T 50 dB(A) RW,N 35 dB(A) LoT 41,8 dB(A) LoN 36,3 dB(A)															
WEA F-01	WindT	104,5	2,1	0,0	0	4555	-84,2	3,0	0,0	-8,8	0,0	14,5	3,6	20,2	16,6
WEA F-02	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3909	-82,8	3,0	0,0	-8,0	0,0	16,7	3,6	22,4	18,8
WEA F-03	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3518	-81,9	3,0	0,0	-7,5	0,0	18,1	3,6	23,8	20,2
WEA F-04	WindT	104,5	2,1	0,0	0	4559	-84,2	3,0	0,0	-8,9	0,0	14,5	3,6	20,2	16,6
WEA F-05	WindT	104,5	2,1	0,0	0	4165	-83,4	3,0	0,0	-8,4	0,0	15,8	3,6	21,5	17,9
WEA F-06	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3420	-81,7	3,0	0,0	-7,4	0,0	18,5	3,6	24,2	20,6
WEA M-05	WindT	105,6	2,1	0,0	0	1478	-74,4	3,0	0,0	-4,8	0,0	29,4	3,6	35,1	
WEA M-05	WindT	100,2	2,1	0,0	0	1478	-74,4	3,0	0,0	-4,3	0,0	24,6			26,7
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1271	-73,1	3,0	0,0	-2,9	0,0	31,4	3,6	37,1	33,5
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1214	-72,7	3,0	0,0	-2,8	0,0	31,9	3,6	37,6	
WEA MR-02	WindT	101,0	2,1	0,0	0	1214	-72,7	3,0	0,0	-2,8	0,0	28,5			30,6
IO-02 Minfeld Saarstraße 11 RW,T 55 dB(A) RW,N 43 dB(A) LoT 36,9 dB(A) LoN 35,3 dB(A)															
WEA F-01	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3690	-82,3	3,0	0,0	-7,7	0,0	17,5	0,0	19,6	19,6
WEA F-02	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3050	-80,7	3,0	0,0	-6,8	0,0	20,0	0,0	22,1	22,1
WEA F-03	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2651	-79,5	3,0	0,0	-6,2	0,0	21,9	0,0	24,0	24,0
WEA F-04	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3681	-82,3	3,0	0,0	-7,7	0,0	17,5	0,0	19,6	19,6
WEA F-05	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3285	-81,3	3,0	0,0	-7,2	0,0	19,0	0,0	21,1	21,1
WEA F-06	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2542	-79,1	3,0	0,0	-6,0	0,0	22,4	0,0	24,5	24,5
WEA M-05	WindT	105,6	2,1	0,0	0	1466	-74,3	3,0	0,0	-4,8	0,0	29,5	0,0	31,6	
WEA M-05	WindT	100,2	2,1	0,0	0	1466	-74,3	3,0	0,0	-4,3	0,0	24,7			26,8
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1522	-74,6	3,0	0,0	-3,3	0,0	29,4	0,0	31,5	31,5
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1704	-75,6	3,0	0,0	-3,6	0,0	28,1	0,0	30,2	
WEA MR-02	WindT	101,0	2,1	0,0	0	1704	-75,6	3,0	0,0	-3,6	0,0	24,7			26,8
IO-03 Minfeld Schloßberghof RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 40,6 dB(A) LoN 38,6 dB(A)															
WEA F-01	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3984	-83,0	3,0	0,0	-8,1	0,0	16,4	0,0	18,5	18,5
WEA F-02	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3329	-81,4	3,0	0,0	-7,2	0,0	18,8	0,0	20,9	20,9
WEA F-03	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2956	-80,4	3,0	0,0	-6,7	0,0	20,4	0,0	22,5	22,5
WEA F-04	WindT	104,5	2,1	0,0	0	4025	-83,1	3,0	0,0	-8,2	0,0	16,2	0,0	18,3	18,3
WEA F-05	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3642	-82,2	3,0	0,0	-7,7	0,0	17,6	0,0	19,7	19,7
WEA F-06	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2899	-80,2	3,0	0,0	-6,6	0,0	20,7	0,0	22,8	22,8
WEA M-05	WindT	105,6	2,1	0,0	0	1003	-71,0	3,0	0,0	-3,7	0,0	33,9	0,0	36,0	
WEA M-05	WindT	100,2	2,1	0,0	0	1003	-71,0	3,0	0,0	-3,4	0,0	28,9			31,0
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	995	-70,9	3,0	0,0	-2,4	0,0	34,0	0,0	36,1	36,1
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1173	-72,4	3,0	0,0	-2,7	0,0	32,2	0,0	34,3	
WEA MR-02	WindT	101,0	2,1	0,0	0	1173	-72,4	3,0	0,0	-2,7	0,0	28,9			31,0
IO-04 Minfeld Markhof RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 42,2 dB(A) LoN 40,0 dB(A)															
WEA F-01	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3850	-82,7	3,0	0,0	-7,9	0,0	16,9	0,0	19,0	19,0
WEA F-02	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3192	-81,1	3,0	0,0	-7,0	0,0	19,4	0,0	21,5	21,5
WEA F-03	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2835	-80,0	3,0	0,0	-6,5	0,0	21,0	0,0	23,1	23,1
WEA F-04	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3917	-82,9	3,0	0,0	-8,0	0,0	16,6	0,0	18,7	18,7
WEA F-05	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3544	-82,0	3,0	0,0	-7,5	0,0	18,0	0,0	20,1	20,1
WEA F-06	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2807	-80,0	3,0	0,0	-6,4	0,0	21,1	0,0	23,2	23,2
WEA M-05	WindT	105,6	2,1	0,0	0	787	-68,9	3,0	0,0	-3,2	0,0	36,5	0,0	38,6	
WEA M-05	WindT	100,2	2,1	0,0	0	787	-68,9	3,0	0,0	-2,9	0,0	31,5			33,6
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	878	-69,9	3,0	0,0	-2,1	0,0	35,3	0,0	37,4	37,4
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1146	-72,2	3,0	0,0	-2,6	0,0	32,5	0,0	34,6	
WEA MR-02	WindT	101,0	2,1	0,0	0	1146	-72,2	3,0	0,0	-2,6	0,0	29,2			31,3

WEA Minfeld
Gesamtbelastung schalloptimierter Betrieb

Schallquelle	Quelltyp	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-05 Minfeld Altmühle 1 RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 36,6 dB(A) LoN 35,4 dB(A)															
WEA F-01	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3106	-80,8	3,0	0,0	-6,9	0,0	19,8	0,0	21,9	21,9
WEA F-02	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2466	-78,8	3,0	0,0	-5,9	0,0	22,8	0,0	24,9	24,9
WEA F-03	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2069	-77,3	3,0	0,0	-5,2	0,0	25,0	0,0	27,1	27,1
WEA F-04	WindT	104,5	2,1	0,0	0	3105	-80,8	3,0	0,0	-6,9	0,0	19,8	0,0	21,9	21,9
WEA F-05	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2713	-79,7	3,0	0,0	-6,3	0,0	21,6	0,0	23,7	23,7
WEA F-06	WindT	104,5	2,1	0,0	0	1968	-76,9	3,0	0,0	-5,0	0,0	25,6	0,0	27,7	27,7
WEA M-05	WindT	105,6	2,1	0,0	0	1610	-75,1	3,0	0,0	-5,1	0,0	28,4	0,0	30,5	
WEA M-05	WindT	100,2	2,1	0,0	0	1610	-75,1	3,0	0,0	-4,5	0,0	23,6			25,7
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1809	-76,1	3,0	0,0	-3,8	0,0	27,4	0,0	29,5	29,5
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	2088	-77,4	3,0	0,0	-4,2	0,0	25,7	0,0	27,8	
WEA MR-02	WindT	101,0	2,1	0,0	0	2088	-77,4	3,0	0,0	-4,2	0,0	22,4			24,5
IO-06 Winden Am Bahnhof 16 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 39,0 dB(A) LoN 34,8 dB(A)															
WEA F-01	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2463	-78,8	3,0	0,0	-5,9	0,0	22,8	3,6	28,5	24,9
WEA F-02	WindT	104,5	2,1	0,0	0	1961	-76,8	3,0	0,0	-5,0	0,0	25,6	3,6	31,4	27,7
WEA F-03	WindT	104,5	2,1	0,0	0	1924	-76,7	3,0	0,0	-5,0	0,0	25,9	3,6	31,6	28,0
WEA F-04	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2777	-79,9	3,0	0,0	-6,4	0,0	21,3	3,6	27,0	23,4
WEA F-05	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2597	-79,3	3,0	0,0	-6,1	0,0	22,1	3,6	27,9	24,2
WEA F-06	WindT	104,5	2,1	0,0	0	2196	-77,8	3,0	0,0	-5,4	0,0	24,2	3,6	30,0	26,3
WEA M-05	WindT	105,6	2,1	0,0	0	2177	-77,7	3,0	0,0	-6,1	0,0	24,7	3,6	30,4	
WEA M-05	WindT	100,2	2,1	0,0	0	2177	-77,7	3,0	0,0	-5,4	0,0	20,1			22,2
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	2620	-79,4	3,0	0,0	-5,0	0,0	23,0	3,6	28,7	25,1
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	3047	-80,7	3,0	0,0	-5,6	0,0	21,1	3,6	26,8	
WEA MR-02	WindT	101,0	2,1	0,0	0	3047	-80,7	3,0	0,0	-5,6	0,0	17,7			19,8
IO-07 Höfen 1 RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 38,8 dB(A) LoN 36,8 dB(A)															
WEA F-01	WindT	104,5	2,1	0,0	0	5083	-85,1	3,0	0,0	-9,5	0,0	12,9	0,0	15,0	15,0
WEA F-02	WindT	104,5	2,1	0,0	0	4462	-84,0	3,0	0,0	-8,7	0,0	14,8	0,0	16,9	16,9
WEA F-03	WindT	104,5	2,1	0,0	0	4223	-83,5	3,0	0,0	-8,4	0,0	15,6	0,0	17,7	17,7
WEA F-04	WindT	104,5	2,1	0,0	0	5288	-85,5	3,0	0,0	-9,7	0,0	12,4	0,0	14,5	14,5
WEA F-05	WindT	104,5	2,1	0,0	0	4985	-84,9	3,0	0,0	-9,4	0,0	13,2	0,0	15,3	15,3
WEA F-06	WindT	104,5	2,1	0,0	0	4328	-83,7	3,0	0,0	-8,6	0,0	15,2	0,0	17,3	17,3
WEA M-05	WindT	105,6	2,1	0,0	0	1247	-72,9	3,0	0,0	-4,3	0,0	31,4	0,0	33,5	
WEA M-05	WindT	100,2	2,1	0,0	0	1247	-72,9	3,0	0,0	-3,9	0,0	26,5			28,6
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1176	-72,4	3,0	0,0	-2,7	0,0	32,2	0,0	34,3	34,3
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1234	-72,8	3,0	0,0	-2,8	0,0	31,7	0,0	33,8	
WEA MR-02	WindT	101,0	2,1	0,0	0	1234	-72,8	3,0	0,0	-2,8	0,0	28,4			30,5
IO-08 Minderslachen Brehmstraße 2 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 35,3 dB(A) LoN 29,8 dB(A)															
WEA F-01	WindT	104,5	2,1	0,0	0	6537	-87,3	3,0	0,0	-11,0	0,0	9,2	3,6	14,9	11,3
WEA F-02	WindT	104,5	2,1	0,0	0	5910	-86,4	3,0	0,0	-10,4	0,0	10,7	3,6	16,4	12,8
WEA F-03	WindT	104,5	2,1	0,0	0	5656	-86,0	3,0	0,0	-10,1	0,0	11,4	3,6	17,1	13,5
WEA F-04	WindT	104,5	2,1	0,0	0	6730	-87,6	3,0	0,0	-11,2	0,0	8,8	3,6	14,5	10,9
WEA F-05	WindT	104,5	2,1	0,0	0	6416	-87,1	3,0	0,0	-10,9	0,0	9,5	3,6	15,2	11,6
WEA F-06	WindT	104,5	2,1	0,0	0	5739	-86,2	3,0	0,0	-10,2	0,0	11,2	3,6	16,9	13,3
WEA M-05	WindT	105,6	2,1	0,0	0	2561	-79,2	3,0	0,0	-6,8	0,0	22,7	3,6	28,4	
WEA M-05	WindT	100,2	2,1	0,0	0	2561	-79,2	3,0	0,0	-6,0	0,0	18,1			20,2
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	2300	-78,2	3,0	0,0	-4,5	0,0	24,5	3,6	30,3	26,6
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	2082	-77,4	3,0	0,0	-4,2	0,0	25,7	3,6	31,5	
WEA MR-02	WindT	101,0	2,1	0,0	0	2082	-77,4	3,0	0,0	-4,2	0,0	22,4			24,5

WEA Minfeld
Gesamtbelastung schalloptimierter Betrieb

Schallquelle	Quelltyp	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-09 Kandel Guttenbergstraße 34 RW,T 50 dB(A) RW,N 35 dB(A) LoT 35,1 dB(A) LoN 29,5 dB(A)															
WEA F-01	WindT	104,5	2,1	0,0	0	6865	-87,7	3,0	0,0	-11,3	0,0	8,5	3,6	14,2	10,6
WEA F-02	WindT	104,5	2,1	0,0	0	6212	-86,9	3,0	0,0	-10,7	0,0	10,0	3,6	15,7	12,1
WEA F-03	WindT	104,5	2,1	0,0	0	5897	-86,4	3,0	0,0	-10,4	0,0	10,8	3,6	16,5	12,9
WEA F-04	WindT	104,5	2,1	0,0	0	6989	-87,9	3,0	0,0	-11,4	0,0	8,2	3,6	13,9	10,3
WEA F-05	WindT	104,5	2,1	0,0	0	6634	-87,4	3,0	0,0	-11,1	0,0	9,0	3,6	14,7	11,1
WEA F-06	WindT	104,5	2,1	0,0	0	5910	-86,4	3,0	0,0	-10,4	0,0	10,7	3,6	16,4	12,8
WEA M-05	WindT	105,6	2,1	0,0	0	2785	-79,9	3,0	0,0	-7,1	0,0	21,6	3,6	27,3	
WEA M-05	WindT	100,2	2,1	0,0	0	2785	-79,9	3,0	0,0	-6,2	0,0	17,1			19,2
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	2391	-78,6	3,0	0,0	-4,7	0,0	24,1	3,6	29,8	26,2
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	2012	-77,1	3,0	0,0	-4,1	0,0	26,1	3,6	31,9	
WEA MR-02	WindT	101,0	2,1	0,0	0	2012	-77,1	3,0	0,0	-4,1	0,0	22,8			24,9
IO-10 Kandel Saarstraße 188A RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 42,3 dB(A) LoN 36,5 dB(A)															
WEA F-01	WindT	104,5	2,1	0,0	0	5598	-86,0	3,0	0,0	-10,0	0,0	11,5	3,6	17,2	13,6
WEA F-02	WindT	104,5	2,1	0,0	0	4943	-84,9	3,0	0,0	-9,3	0,0	13,3	3,6	19,1	15,4
WEA F-03	WindT	104,5	2,1	0,0	0	4569	-84,2	3,0	0,0	-8,9	0,0	14,5	3,6	20,2	16,6
WEA F-04	WindT	104,5	2,1	0,0	0	5632	-86,0	3,0	0,0	-10,1	0,0	11,4	3,6	17,2	13,5
WEA F-05	WindT	104,5	2,1	0,0	0	5244	-85,4	3,0	0,0	-9,7	0,0	12,5	3,6	18,2	14,6
WEA F-06	WindT	104,5	2,1	0,0	0	4499	-84,1	3,0	0,0	-8,8	0,0	14,7	3,6	20,4	16,8
WEA M-05	WindT	105,6	2,1	0,0	0	1920	-76,7	3,0	0,0	-5,7	1,6	27,8	3,6	33,6	
WEA M-05	WindT	100,2	2,1	0,0	0	1920	-76,7	3,0	0,0	-5,0	1,3	22,8			24,9
WEA MR-01	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1512	-74,6	3,0	0,0	-3,3	1,5	30,9	3,6	36,6	33,0
WEA MR-02	WindT	104,3	2,1	0,0	0	1145	-72,2	3,0	0,0	-2,6	1,6	34,1	3,6	39,8	
WEA MR-02	WindT	101,0	2,1	0,0	0	1145	-72,2	3,0	0,0	-2,6	1,6	30,7			32,8

WEA Minfeld
Gesamtbelastung schalloptimierter Betrieb

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quelltyp		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+Afol_site_house+Awind+dLrefl		
ZR (LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LoT	dB(A)	oberer VertrauensbereichTag
LoN	dB(A)	oberer Vertrauensbereich Nacht

Anhang 15

SCHALLTECHNISCHES INGENIEURBÜRO pies

Birkenstaße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

Skala in dB(A)

	< 20,0
20,0 <=	< 22,5
22,5 <=	< 25,0
25,0 <=	< 27,5
27,5 <=	< 30,0
30,0 <=	< 32,5
32,5 <=	< 35,0
35,0 <=	< 37,5
37,5 <=	< 40,0
40,0 <=	< 42,5
42,5 <=	< 45,0
45,0 <=	< 47,5
47,5 <=	< 50,0
50,0 <=	

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Immissionsort (IO)
- WEA geplant
- Gewerbegebiete
- WEA Vorbelastung

Maßstab 1:25000

0 150 300 600 900 1200 m

Projekt: 20096
WEA Minfeld

Bearbeiter:	Datum:
wons	23.07.2021

Bezeichnung:

Gesamtbelastung schalloptimierter Betrieb nachts
2. Obergeschoss

SoundPlan-Version 8.2; Update: 16.07.2021