

*Schalltechnisches Gutachten*  
*zu der geplanten Errichtung von*  
*2 Windenergieanlagen im Bereich von*  
*Niederkirchen (Projektbezeichnung:*  
*„WP Niederkirchen 2“)*

**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](http://www.schallschutz-pies.de)

benannte Messstelle  
nach §29b BImSchG



SCHALLTECHNISCHES  
INGENIEURBÜRO

pies

**Schalltechnisches Gutachten**  
**zu der geplanten Errichtung von 2 Windenergieanlagen im Bereich**  
**von Niederkirchen (Projektbezeichnung: „WP Niederkirchen 2“)**

AUFTRAGGEBER:	juwi AG Energie-Allee 1 55286 Wörrstadt
AUFTRAG VOM:	16.07.2021
AUFTRAG – NR.:	1 / 20373 / 1021 / 2 ersetzt Gutachten 1 / 20373 / 1021 / 1
FERTIGSTELLUNG:	03.11.2021
BEARBEITER:	M. Wons / ak
SEITENZAHL:	32
ANHÄNGE:	13

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

		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 .....	6
2.4.3	Eigene Unterlagen .....	7
2.4.4	Literatur und Veröffentlichungen .....	7
2.5	Anforderungen/Wahl der Immissionsorte .....	8
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 der TA Lärm .....	16
2.8	Ausgangsdaten .....	17
2.8.1	Emissionsdaten der Windenergieanlagen .....	17
2.8.2	Standardabweichungen und Zuschlag „K“ .....	20
2.8.3	Infraschall und tieffrequente Geräusche .....	21
2.8.4	Meteorologische Korrektur .....	22
3.	Immissionsberechnung und Beurteilung .....	22
3.1	Ermittlung und Beurteilung der Zusatzbelastung .....	24
3.2	Ermittlung und Beurteilung der Vorbelastung .....	26
3.3	Ermittlung und Beurteilung der Gesamtbelastung .....	28
3.4	Maximal zulässiger Emissionspegel .....	29
4.	Qualität der Prognose .....	30
5.	Zusammenfassung .....	31

## 1. Aufgabenstellung

Im Südosten von Niederkirchen/Heimkirchen sollen 2 Windenergieanlagen (WEA) errichtet und betrieben werden. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens sind die Geräuschemissionen zu ermitteln und zu beurteilen.

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

Gemäß TA Lärm ist auch die gewerbliche Vorbelastung zu berücksichtigen und in Überlagerung mit der Zusatzbelastung (Planungsvorhaben) die Gesamtbelastung zu bilden. Als Vorbelastung gelten z.B. die bestehenden Windenergieanlagen.

## 2. Grundlagen

### 2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Die geplanten WEA sollen im Südosten von Niederkirchen/Heimkirchen errichtet werden. Im Umfeld der Planung liegen noch folgende Ortsgemeinden:

- Messersbacherhof im Nordosten
- Gehrweiler im Osten
- Heiligenmoschel im Südosten
- Holbornerhof im Südwesten
- Karlshöhe und Kreuzhof im Norden

Zudem befinden sich noch der Frankenhof und ein geplanter Ökohof im Bereich der Planung.

Weitere Windenergieanlagen (ggf. Vorbelastung) werden im Nordosten von Niederkirchen/Heimkirchen, im Osten von Gehrweiler im Norden von Gehrweiler und im Süden von Heimkirchen betrieben bzw. sind dort geplant.

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

## 2.2 Anlagenbeschreibung

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

Tabelle 1  
Geplante Windenergieanlagen Niederkirchen 2 (Zusatzbelastung)

Kennzeichnung	Anlagentyp	Leistung in kW	Nabenhöhe in m	Rotordurchmesser in m	UTM-System Koordinaten	
					Rechtswert	Hochwert
WEA 02	GE 5.5-158	5500	161	158	408742	5491828
WEA 03	GE 5.5-158	5500	161	158	409454	5491870

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

Tabelle 2  
Bestehende und geplante Windenergieanlagen (Vorbelastung)

Kennzeichnung	Anlagentyp	Leistung in kW	Nabenhöhe in m	Rotordurchmesser in m	UTM-System Koordinaten	
					Rechtswert	Hochwert
WEA GII-04	Vestas V150	5600	125	150	413393	5493515
WEA GII-01	Vestas V150	5600	125	150	413024	5492147
WEA GII-02	Vestas V150	5600	166	150	412892	5492572
WEA GII-03	Vestas V150	5600	125	150	412801	5492987
WEA W890	Enercon E115 TES	3000	149	115	409349	5492248

Kennzeichnung	Anlagentyp	Leistung in kW	Nabenhöhe in m	Rotordurchmesser in m	UTM-System Koordinaten	
					Rechtswert	Hochwert
WEA Nk W121	Enercon E70 E4	2000	98	71	407526	5493234
WEA Nk W122	Enercon E70 E4	2000	98	71	407821	5493552
WEA Nk W164	Enercon E66	2000	98	70	408276	5493156
WEA Nk W165	Enercon E70 E4	2000	98	71	407529	5493453
WEA Nk W166	Enercon E66	2000	98	70	408284	5493372
WEA Nk W167	Enercon E70 E4	2000	98	71	408043	5493447
WEA Nk W168	Enercon E66	2000	98	70	408303	5492360
WEA Nk W169	Enercon E66	2000	98	70	408135	5492465
WEA Nk W170	Enercon E70 E4	2000	98	71	407525	5493672
WEA Nk W171	Enercon E70 E4	2000	98	71	407711	5493075
WEA S01	Enercon E40	500	65	40	407523	5490235
WEA W01	Nordex N117	3000	141	117	410239	5495917
WEA W02	Nordex N117	3000	141	117	410273	5495540
WEA W03	Nordex N117	3000	141	117	410593	5495634
WEA D01	Nordex N163	5700	164	163	411027	5495849

Die Bezeichnungen stammen aus teils vorangegangenen Untersuchungen und wurden übernommen.

Die Standorte der Anlagen können auch dem Übersichtsplan sowie den Lageplänen in den Anhängen 1 und 2 zum Gutachten entnommen werden.

## 2.3 Nutzungszeiten

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

## 2.4 Verwendete Unterlagen

### 2.4.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen

- Standortkoordinaten und technische Daten der geplanten und bestehenden Windenergieanlagen

### 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
- Katasterplan, Luftbild und Höhendaten von ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP 2021, dl-de/dy-2-0, [www.lvermgeo.rmp.de](http://www.lvermgeo.rmp.de)
- Schalltechnische Immissionsprognose zu geplanten Windenergieanlagen bei Niederkirchen/Heimkirchen (Auftragsnummer: 11779/0605); erstellt durch das schalltechnische Ingenieurbüro Pies Juni 2005.

### 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 2019
- [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/Wahl 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. Bezüglich des Flächennutzungsplans der Verbandsgemeindeverwaltung Otterberg-Otterbach wurde uns der gerade im Änderungsverfahren befindliche aktuelle Plan zur Verfügung gestellt.

Im vorliegenden Fall wurde auf Kenntnisse aus Untersuchungen zu den bestehenden bzw. weiteren geplanten WEA zurückgegriffen. Diese Untersuchungen erfolgten durch unser Büro.

Die in diesen Untersuchungen gewählten Immissionsorte wurden auch teilweise in der vorliegenden Immissionsprognose berücksichtigt und um weitere Immissionsorte ergänzt der für die neue Planung maßgeblicher sind. Zudem wurde bei den Behörden hinterfragt ob ggf. neue Wohngebiete entstanden sind die zu beachten wären. Hier ergaben sich keine neuen Erkenntnisse bezüglich weiterer Immissionsorte.

Im Oktober 2021 erfolgte auch eine Aktualisierung der Ortsbegehung.

Bei der Wahl der relevanten Immissionsorte (IO) sind zudem die Hinweise aus [5] mit Anwendung des 12 dB-Irrelevanzkriteriums zu beachten (siehe nachstehende Erläuterung). In einem ersten Schritt wurde alle bisherigen IO sowie der oben genannten weiteren IO gewählt. Auf die abschließende Wahl der relevanten Immissionsorte wird im Abschnitt 3 näher eingegangen.

In nachstehender Tabelle sind die vorab zu berücksichtigten Immissionsorte aufgeführt:

Tabelle 3 – Immissionsorte und Richtwerte TA Lärm

IO	Ortslage	Straße/Nr.	Nutzungseinstufung	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Quelle
				Tag	Nacht	
01	Heiligenmoschel	Frankenhof	MI/MD	60	45	F-Plan (Außenbereich)
02	Heiligenmoschel	Hauptstraße 28	WA	55	40	Abrundungs-satzung
03	Heiligenmoschel	Rohmühle 1	MI/MD	60	45	F-Plan (Außenbereich)
04	Gehrweiler	Haselhecke 18	WA	55	40	B-Plan
05	Gehrweiler	Am Dietzelberg 16	WA	55	40	B-Plan
06	Messersbacher Hof	Messersbacher Hof 17	MI/MD	60	45	F-Plan (M)
07	Heimkirchen	Kreuzhof 1 b	MI/MD	60	45	F-Plan (M)
08	Heimkirchen	Karlshöhe 1	MI/MD	60	45	F-Plan (Außenbereich)
09	Niederkirchen	Am Elchberg 51	WR	50	35	B-Plan (SO-Wochenendhäuser)
10	Niederkirchen	Am Schlawweg 56	WR	50	35	B-Plan
11	Niederkirchen	Hardter Straße 27A	WR	50	35	Ergänzungssatzung
12	Heimkirchen	Bergstraße 31	MI/MD	60	45	F-Plan (M)
13	Heimkirchen	Brunnenstr. 63	MI/MD	60	45	F-Plan (M)
14	Heimkirchen	Holbornerhof 35	MI/MD	60	45	F-Plan (M)
15	Gehrweiler	Geplanter Ökohof	MI/MD	60	45	B-Plan; Sondergebiet

Wohnhäuser, die sich im Außenbereich befinden, sind nach der zurzeit gültigen Rechtsprechung, vergleichbar einem Misch- bzw. Dorfgebiet (MI/MD) anzusetzen.

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 abschließenden 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  $\geq 6$  dB ist das sogenannte Irrelevanzkriterium der TA Lärm erfüllt.

In der Regel kann eine weitergehende Betrachtung der Vorbelastung bzw. Gesamtbelastung entfallen und die Planung ist genehmigungsfähig. Wird das Irrelevanzkriterium nicht erfüllt, ist die gewerbliche Vorbelastung (wenn vorhanden) zu bestimmen und mit der Zusatzbelastung zu überlagern. Die hieraus resultierende Gesamtbelastung ist mit 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 Einwirkungsgebietes 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).

## 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:

- $L_W$  - Schalleistungspegel 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 oktavnäßig 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 beantragten Anlagen durchzuführen ist.

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

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

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

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

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

Neben den oben beschriebenen Festlegungen wird im Entwurf des LAI aufgeführt, dass Windenergieanlagen, die tonhaltige Geräuschimmissionen hervorrufen ( $K_{TN} > 2 \text{ dB}$ ), nicht dem Stand Technik entsprechen. Die durch die Drehbewegung der Rotorblätter erzeugte windanlagen-typische 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 Abschnitt 3 der LAI-Hinweise vom 30.06.2016 ist keine Unsicherheit für die Typvermessung und Serienstreuung anzusetzen, wenn bei Berechnung die Herstellerangaben für eine Windenergieanlage angewendet werden.

Die Unsicherheit des Prognosemodells wird mit  $\sigma_{\text{prog}} = 1$  dB berücksichtigt.

Bei einer normkonformen Messung eines Windenergieanlagentyps gemäß der FGW-Richtlinie kann die Unsicherheit der Typvermessung mit  $\sigma_R = 0,5$  dB angesetzt werden.

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

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



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

Die obere Vertrauensbereichsgrenze wird dann ermittelt durch:

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

## 2.7 Beurteilungsgrundlagen der TA Lärm

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 Emissionsdaten der geplanten und bestehenden Windenergieanlagen dargestellt.

Hinsichtlich der bestehenden Windenergieanlagen wurde auf Informationen aus vorangegangenen Untersuchungen zurückgegriffen bzw. wurden diese mit Daten der Behörde abgeglichen.

Tabelle 4 – Schalleistungspegel Zusatzbelastung

Kennzeichnung	Anlagentyp	Immissionsrelevanter Schalleistungspegel L <sub>w</sub> in dB(A)	Quelle
WEA 02	GE 5.5-158	106,0 (100,0)	Hersteller
WEA 03	GE 5.5-158	106,0 (104,0)	Hersteller

Werte in Klammern gelten für die Nachtzeit.

Tabelle 5 – Schalleistungspegel Vorbelastung

Kennzeichnung	Anlagentyp	Immissionsrelevanter Schalleistungspegel L <sub>w</sub> in dB(A)	Quelle
WEA GII-04	Vestas V150	104,9 <sup>1</sup>	Hersteller
WEA GII-01	Vestas V150	104,9 <sup>1</sup>	Hersteller
WEA GII-02	Vestas V150	104,9 <sup>1</sup>	Hersteller
WEA GII-03	Vestas V150	104,9 <sup>1</sup>	Hersteller
WEA W890	Enercon E115 TES	105,5	Angabe Genehmigung (3 Messberichte)
WEA Nk W121	Enercon E70 E4	103,0	Datenblatt der Firma Enercon in Verbindung mit schalltechnischer Prognose (siehe Abschnitt 2.4.3)
WEA Nk W122	Enercon E70 E4	103,0	Datenblatt der Firma Enercon in Verbindung mit schalltechnischer Prognose (siehe Abschnitt 2.4.3)
WEA Nk W164	Enercon E66	103,0	3 Vermessungen in Verbindung mit schalltechnischer Prognose (siehe Abschnitt 2.4.3)
WEA Nk W165	Enercon E70 E4	103,0	Datenblatt der Firma Enercon in Verbindung mit schalltechnischer Prognose (siehe Abschnitt 2.4.3)
WEA Nk W166	Enercon E66	103,0	3 Vermessungen in Verbindung mit schalltechnischer Prognose (siehe Abschnitt 2.4.3)

Kennzeichnung	Anlagentyp	Immissionsrelevanter Schalleistungspegel $L_w$ in dB(A)	Quelle
WEA Nk W167	Enercon E70 E4	103,0	Datenblatt der Firma Enercon in Verbindung mit schalltechnischer Prognose (siehe Abschnitt 2.4.3)
WEA Nk W168	Enercon E66	103,0	3 Vermessungen in Verbindung mit schalltechnischer Prognose (siehe Abschnitt 2.4.3)
WEA Nk W169	Enercon E66	103,0	3 Vermessungen in Verbindung mit schalltechnischer Prognose (siehe Abschnitt 2.4.3)
WEA Nk W170	Enercon E70 E4	103,0	Datenblatt der Firma Enercon in Verbindung mit schalltechnischer Prognose (siehe Abschnitt 2.4.3)
WEA Nk W171	Enercon E70 E4	103,0	Datenblatt der Firma Enercon in Verbindung mit schalltechnischer Prognose (siehe Abschnitt 2.4.3)
WEA S01	Enercon E40	101,0 <sup>2</sup>	Datenblatt der Firma Enercon <sup>2</sup>
WEA W01	Nordex N117	106,0	Angabe Behörde
WEA W02	Nordex N117	106,0	Angabe Behörde
WEA W03	Nordex N117	106,0	Angabe Behörde
WEA D01	Nordex N163	107,2	Angabe Behörde

<sup>1</sup>Für diese Anlage wird derzeit im Rahmen des Genehmigungsverfahrens geprüft, ob die WEA zur Nachtzeit im Nennleistungsbetrieb zum Einsatz kommen können oder ggf. ein reduzierter Betriebsmodus erforderlich ist. Im Zuge einer konservativen Vorgehensweise wurde von einem Nennleistungsbetrieb aller 4 WEA zur Nachtzeit ausgegangen.

<sup>2</sup>Für diese Anlage liegen keine genauen Daten vor, welcher Schalleistungspegel im Rahmen der Genehmigung angesetzt wurde.

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

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

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

Weicht der Schalleistungspegel, berechnet aus den einzelnen Oktavwerten, vom Schalleistungspegel, der in die Berechnung eingestellt wird ab, wurde das Spektrum entsprechend angepasst. Dies kann z.B. vorkommen, wenn der genehmigte Schalleistungspegel höher oder niedriger ist als der gemessene Wert.

Die Spektren sind dem Anhang 5 zu entnehmen.

## 2.8.2 Standardabweichungen und Zuschlag „K“

Zur Ermittlung der oberen Vertrauensbereiche und der hierzu benötigten Zuschläge K wurden folgende Standardabweichungen berücksichtigt:

Tabelle 6 – Standardabweichungen und Zuschlag „K“

Kennung	Typ	Mess- unsicherheit $\sigma_R$ in dB(A)	Produktions- standard- abweichung $\sigma_P$ in dB(A)	Prognose- standard- abweichung $\sigma_{prog}$ in dB(A)	„K“ in dB
WEA 02	GE 5.5- 158	0,5	1,2	1,0	2,1
WEA 03	GE 5.5- 158	0,5	1,2	1,0	2,1
WEA GII- 04	Vestas V150	0,5	1,2	1,0	2,1
WEA GII- 01	Vestas V150	0,5	1,2	1,0	2,1
WEA GII- 02	Vestas V150	0,5	1,2	1,0	2,1
WEA GII- 03	Vestas V150	0,5	1,2	1,0	2,1
WEA 04	Enercon E115 TES	0,5	0,4	1,0	1,5
WEA Nk W121	Enercon E70 E4	0,5	1,2	1,0	2,1
WEA Nk W122	Enercon E70 E4	0,5	1,2	1,0	2,1

Kennung	Typ	Mess- unsicherheit $\sigma_R$ in dB(A)	Produktions- standard- abweichung $\sigma_P$ in dB(A)	Prognose- standard- abweichung $\sigma_{prog}$ in dB(A)	„K“ in dB
WEA Nk W164	Enercon E66	0,5	0,2	1,0	1,5
WEA Nk W165	Enercon E70 E4	0,5	1,2	1,0	2,1
WEA Nk W166	Enercon E66	0,5	0,2	1,0	1,5
WEA Nk W167	Enercon E70 E4	0,5	1,2	1,0	2,1
WEA Nk W168	Enercon E66	0,5	0,2	1,0	1,5
WEA Nk W169	Enercon E66	0,5	0,2	1,0	1,5
WEA Nk W170	Enercon E70 E4	0,5	1,2	1,0	2,1
WEA Nk W171	Enercon E70 E4	0,5	1,2	1,0	2,1
WEA S01	Enercon E40	0,5	1,2	1,0	2,1
WEA W01	Nordex N117	3,0	1,2	1,0	4,3
WEA W02	Nordex N117	3,0	1,2	1,0	4,3
WEA W03	Nordex N117	3,0	1,2	1,0	4,3
WEA D01	Nordex N163	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

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 45 680 „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 Langzeitmittlungspegels der Korrekturfaktor  $C_{\text{met}}$  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  $C_{\text{met}} = 0$  dB zu setzen.

### 3. Immissionsberechnung und Beurteilung

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgte mithilfe der Software SoundPLAN 8.2 (Update 05.10.2021). 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 zu berücksichtigen. Sollten ggf. aufgrund von Erkenntnissen aus der Ortsbegehung auch 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. Dies ist bezogen auf den IO-08 Karlshöhe eine konservative Vorgehensweise, da hier Abschirmeffekte durch das eigene Wohnhaus zu erwarten sind.

Gemäß TA Lärm ist der IO 0,5m vor dem vom Lärm am stärksten betroffenen Fenster eines Wohnraumes etc. zu wählen. Auf Grund der Lage und Ausrichtung des Wohnhauses sind je nach Blickrichtung immer einige der geplanten bzw, der bestehenden WEA durch das eigene Wohnhaus abgeschirmt. Bei der vorliegenden Untersuchung wurde davon ausgegangen, dass alle WEA frei einsehbar sind.

Als Beurteilungskriterium wurden die Kriterien der TA Lärm herangezogen. Die Berechnungen erfolgen in einem ersten Schritt für folgende Immissionsorte:

Tabelle 7 – Immissionsorte

IO	Ortslage	Straße/ Hausnummer	UTM-System		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
			Rechtswert	Hochwert	Tag	Nacht
01	Heiligenmoschel	Frankenhof	409285	5491217	60	45
02	Heiligenmoschel	Hauptstraße 28	410368	5490366	55	40
03	Heiligenmoschel	Rohmühle 1	410817	5491047	60	45
04	Gehrweiler	Haselhecke 18	411031	5491947	55	40
05	Gehrweiler	Am Dietzelberg 16	411325	5492555	55	40
06	Messersbacher Hof (Gundersweiler)	Messersbacher Hof 17	410165	5493371	60	45
07	Heimkirchen	Kreuzhof 1 b	408959	5493963	60	45
08	Heimkirchen	Karlshöhe 1	408799	5492737	60	45
09	Niederkirchen	Am Elchberg 51	406255	5493034	50	35
10	Niederkirchen	Am Schlawweg 56	406300	5492673	50	35
11	Niederkirchen	Hardter Straße 27A	406675	5492333	50	35
12	Heimkirchen	Bergstraße 31	407301	5492359	60	45
13	Heimkirchen	Brunnenstr. 63	407245	5491721	60	45
14	Heimkirchen	Holbornerhof 35	407184	5490570	60	45
15	Gehrweiler	geplanter Ökohof	411571	5491210	60	45

Die Immissionsorte sind im Übersichtsplan im Anhang 1 und teils im Lageplan im Anhang 2 gekennzeichnet.



### 3.1 Ermittlung und Beurteilung der Zusatzbelastung

Im Rahmen der Berechnung der Zusatzbelastung wurde in einem ersten Schritt geprüft, welche Immissionsorte im erweiterten Einwirkungsbereich (12 dB Kriterium; siehe Erläuterung Abschnitt 2.5) der geplanten WEA liegen und somit für weitergehende Betrachtungen zu berücksichtigen sind.

Diese Betrachtung wurde ausschließlich für die aus schalltechnischer Sicht relevante Nachtzeit durchgeführt. Hierbei erfolgten Berechnungen für jede der geplanten WEA, wobei die, in der Tabelle 4 aufgeführte Schallleistungspegel von  $L_w = 100$  dB(A) (WEA 02) und  $L_w = 104$  dB(A) (WEA 03) eingestellt wurden.

Zum Überblick und Veranschaulichung erfolgten flächenhafte Berechnungen und das Ergebnis wird in Rasterlärmkarten mit der relevanten Isolinie dargestellt. Die jeweilige Isolinie kennzeichnet den Bereich, in welchen die geplante WEA einen relevanten Immissionsanteil erbringt. Für ein Reines Wohngebiet hat die Isolinie einen Wert von 23 dB(A), für ein Allgemeines Wohngebiet einen Wert von 28 dB(A) und für ein Mischgebiet/Dorfgebiet einen Wert von 33 dB(A), die den erweiterten Einwirkungsbereich kennzeichnen.

In den jeweiligen berechneten Karten im Anhang 6.1 bis 6.3 sind nur die Immissionsorte dargestellt, mit der entsprechenden Nutzungseinstufung (z. B. WA; Allgemeines Wohngebiet), sodass der Karte entnommen werden kann, welche der Immissionsorte außerhalb bzw. innerhalb des Einwirkungsbereiches liegen.

Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die Isolinien in den Karten die gültigen Rundungsregeln nicht beinhalten, d. h., es können Immissionsorte die sich noch gerade innerhalb der dargestellten Isolinien befinden, aufgrund der gültigen Rundungsregel für die weitergehende Betrachtungen entfallen. Hierzu wurde eine detaillierte punktuelle Berechnung durchgeführt, deren Ergebnisse im Anhang 7 dargestellt sind.

So verdeutlichen die Karten, dass die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Immissionsorte relevant sind und für diese die komplette Untersuchung mit Zusatz-, Vor- und Gesamtbelastung durchzuführen ist.

Gemäß diesem Anhang 7 berechnen sich folgende Beurteilungspegel für den oberen Vertrauensbereich:

Tabelle 8 - Zusatzbelastung

IO	Bezeichnung	Oberer Vertrauensbereich $L_o$ in dB(A)		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
01	Heiligenmoschel; Frankenhof	43	40	60	45
02	Heiligenmoschel; Hauptstraße 28	36	30	55	40
04	Gehrweiler; Haselhecke 18	36	30	55	40
08	Heimkirchen; Karlshöhe 1	40	36	60	45

Neben der punktuellen Berechnung im Anhang 7 erfolgte zudem eine weitergehende flächenhafte Berechnung der Zusatzbelastung, wobei die Ergebnisse ebenfalls als Rasterlärmkarte jedoch mit Isolinien im 2,5 dB Abstand dargestellt sind. Diese Ergebnisdarstellung ist dem Anhang 8 zu entnehmen.

Die Berechnung der Zusatzbelastung verdeutlicht, dass die Richtwerte zur Tages- und Nachtzeit deutlich unterschritten werden.

### 3.2 Ermittlung und Beurteilung der Vorbelastung

Bei der Berechnung der Vorbelastung wird im ersten Schritt geprüft welche WEA sich im erweiterte Einwirkungsbereich (12 dB-Kriterium) der relevanten IO befinden. Das Berechnungsergebnis für alle WEA gemäß Tabelle 2 kann dem Anhang 9 zum Gutachten entnommen werden. Für die weitere Berechnung der Vorbelastung und Gesamtbelastung auf die Immissionsorte, werden lediglich die Anlagen herangezogen, die < 12 dB unterhalb der Richtwerte liegen.

Um die Auswahl und Darstellung der Vorbelastung zu vereinfachen, werden alle Anlagen, die zumindest an einem der 4 Immissionsorte das 12 dB Kriterium nicht erfüllt in die Betrachtung eingestellt. Somit wird vermieden, dass für jeden Immissionsort eine eigene Berechnung, mit den für diesen Immissionsort relevanten und im Einwirkungsbereich liegenden Anlagen, durchgeführt wird.

Folgende Anlagen werden für die nachfolgende Berechnung der Vorbelastung berücksichtigt:

Tabelle 9 -  
 Relevant WEA Vorbelastung in erweiterten Einwirkungsbereich

Kennzeichnung	Anlagentyp	Leistung in kW	Nabenhöhe in m	Rotordurchmesser in m	UTM-System Koordinaten	
					Rechtswert	Hochwert
WEA W890	Enercon E115 TES	3000	149	115	409349	5492248
WEA Nk W164	Enercon E66	2000	98	70	408276	5493156
WEA Nk W166	Enercon E66	2000	98	70	408284	5493372
WEA Nk W167	Enercon E70 E4	2000	98	71	408043	5493447
WEA Nk W168	Enercon E66	2000	98	70	408303	5492360
WEA Nk W169	Enercon E66	2000	98	70	408135	5492465
WEA Nk W171	Enercon E70 E4	2000	98	71	407711	5493075

Die Berechnung ergibt die folgenden Beurteilungspegel:

Tabelle 10 - Vorbelastung

IO	Bezeichnung	Oberer Vertrauensbereich $L_o$ in dB(A)		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
01	Heiligenmoschel; Frankenhof	38	38	60	45
02	Heiligenmoschel; Hauptstraße 28	34	31	55	40
04	Gehrweiler; Haselhecke 18	36	32	55	40
08	Heimkirchen; Karlshöhe 1	46	46	60	45

Die Ergebnisse zeigen auch die Anhänge 10 und 11 zum Gutachten.

Die Berechnung der Vorbelastung verdeutlicht, dass die Richtwerte zur Tageszeit und zur Nachtzeit mit Ausnahme am IO-08 eingehalten werden. An der Karlshöhe liegt eine Überschreitung von 1 dB zur Nachtzeit vor, was im Sinne der TA Lärm unter Beachtung einer Vorbelastung zulässig ist.

Auf Basis einer Ortsbegehung konnte eine weitere gewerbliche Geräuschvorbelastung an den obigen Immissionsorten nicht festgestellt werden.

### 3.3 Ermittlung und Beurteilung der Gesamtbelastung

In der Überlagerung von Zusatz- und Vorbelastung führt die Berechnung der Gesamtbelastung zu folgenden Beurteilungspegel:

Tabelle 11 - Gesamtbelastung

IO	Bezeichnung	Oberer Vertrauensbereich $L_o$ in dB(A)		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
01	Heiligenmoschel; Frankenhof	44	42	60	45
02	Heiligenmoschel; Hauptstraße 28	38	33	55	40
04	Gehrweiler; Haselhecke 18	39	35	55	40
08	Heimkirchen; Karlshöhe 1	47	46	60	45

Die Berechnungsergebnisse zeigen auch die Anhänge 12 und 13 zum Gutachten.

In der Überlagerung aller Windenergieanlagen verdeutlichen die Ergebnisse, dass zur Tageszeit und zur Nachtzeit die Richtwerte der TA lärm eingehalten bzw. am IO-08 (Karlshöhe) eine Überschreitung von 1 dB möglich ist. Eine solche Überschreitung ist, wie oben erwähnt bei Berücksichtigung einer gewerblichen Geräuschvorbelastung im Sinne der TA Lärm zulässig.

Somit ist die Planung unter Beachtung einer schalloptimierten Betriebsweise zur Nachtzeit (siehe Tabelle 4) aus schalltechnischer Sicht realisierbar.

### 3.4 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

$\sigma_R$  = Messunsicherheit

$\sigma_P$  = Serienstreuung

Die maximal zulässigen Schallleistungspegel sind nachstehende aufgeführt:

#### WEA 02 (GE 5.5-158)

Tageszeit:  $L_{e,max} = 107,6$  dB(A)

Nachtzeit:  $L_{e,max} = 101,7$  dB(A)

#### WEA 03 (GE 5.5-158)

Tageszeit:  $L_{e,max} = 107,6$  dB(A)

Nachtzeit:  $L_{e,max} = 105,7$  dB(A)

Folgendes Oktavspektrum wurden für die WEA (ohne Zuschlag von 1,7 dB) angesetzt:

Tabelle 12 – Oktavpegel der GE 5.5-158 Nennleistung  
WEA 02 und WEA 03 **Tageszeit**

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Summe Schallleistungspegel $L_w$ in dB(A)
87,2	92,6	97,2	99,7	101,3	99,1	91,7	76,0	106,0

Tabelle 13 – Oktavpegel der GE 5.5-158 NRO 100  
WEA 02 **Nachtzeit**

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Summe Schallleistungspegel $L_w$ in dB(A)
81,6	88,4	93,1	94,3	94,0	91,7	86,2	71,8	100,0

Tabelle 14 – Oktavpegel der GE 5.5-158 NRO 104  
WEA 03 **Nachtzeit**

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Summe Schallleistungspegel $L_w$ in dB(A)
85,3	91,3	96,0	98,2	98,9	96,2	89,3	74,5	104,0

#### 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.

Zudem sind Zuschläge in die Berechnung einzustellen und die meteorologische Korrektur  $C_{met} = 0$  anzusetzen. Zudem wurden die Hinweise aus dem Merkblatt [5] beachtet.

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

## 5. Zusammenfassung

Im Südosten von Niederkirchen/Heimkirchen sollen 2 Windenergieanlagen (WEA) vom Typ GE 5.5-158 errichtet und betrieben werden.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens ist eine schalltechnische Immissionsprognose zu erstellen. Grundlage der Bewertung der Ergebnisse sind die Kriterien der TA Lärm. So sind ggf. auch bestehend WEA als Vorbelastung zu bewerten.

Zudem sind bei Berechnungen im Zusammenhang mit WEA die neuen LAI-Hinweise aus dem Jahr 2016 zu beachten.

Die Berechnungen erfolgten für die maßgeblichen Immissionsorte gemäß TA Lärm. Zur Wahl der maßgeblichen Immissionsorte ist anzumerken, dass vorab mehrere Immissionsorte (IO) die bereits in vorangegangenen schalltechnischen Prognosen Verwendung fanden, betrachtet wurden. Diese wurde auch um zwei weitere IO ergänzt.

Die gewählten Immissionsorte und die Standorte der Windenergieanlagen können dem Übersichtsplan im Anhang 1 und den Lageplänen im Anhang 2 zum Gutachten entnommen werden. Bei der abschließenden Auswahl der relevanten Immissionsorte wurden die Kommentare aus dem Schreiben vom Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten vom 23.07.2018 [4] und aus dem Merkblatt vom Oktober 2019 [5] angewendet (siehe Erläuterung im Abschnitt 2.5). Die Hinweise wurden auch bei der Wahl der Vorbelastung berücksichtigt.

Bei der Berechnung wurde davon ausgegangen, dass die geplanten WEA zur Tageszeit bei Nennleistung und in der Nachtzeit schallreduziert betrieben werden (siehe Tabelle 4). Die Berechnung der Gesamtbelastung für die relevanten IO führt zu folgenden Beurteilungspegel:




Tabelle 15 - Gesamtbelastung

IO	Bezeichnung	Oberer Vertrauensbereich $L_o$ in dB(A)		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
01	Heiligenmoschel; Frankenhof	44	42	60	45
02	Heiligenmoschel; Hauptstraße 28	38	33	55	40
04	Gehrweiler; Haselhecke 18	39	35	55	40
08	Heimkirchen; Karlshöhe 1	47	46	60	45

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass zur Tageszeit und zur Nachtzeit die Richtwerte der TA Lärm eingehalten bzw. am IO-08 (Karlshöhe) eine Überschreitung von 1 dB möglich ist. Eine solche Überschreitung ist, wie oben erwähnt bei Berücksichtigung einer gewerblichen Geräuschvorbelastung im Sinne der TA Lärm zulässig.

Somit ist die Planung unter Beachtung einer schalloptimierten Betriebsweise zur Nachtzeit (siehe Tabelle 4) aus schalltechnischer Sicht realisierbar.



SCHALLTECHNISCHES  
INGENIEURBÜRO **pies**  
Boppard-Buchholz, 03.11.2021  
*Benannte Messstelle nach §29b BImSchG*  
Birkenstraße 34 • 56154 Boppard-Buchholz  
in der Dalheimer Wiese 1 • 55120 Mainz  
Tel. 06742 - 2299 • info@schallschutz-pies.de

Dr.-Ing. K. Pies

Fachlich Verantwortlicher

Von der IHK Rheinhessen öffentlich bestellter  
und vereidigter Sachverständiger für Schallimmissionsschutz

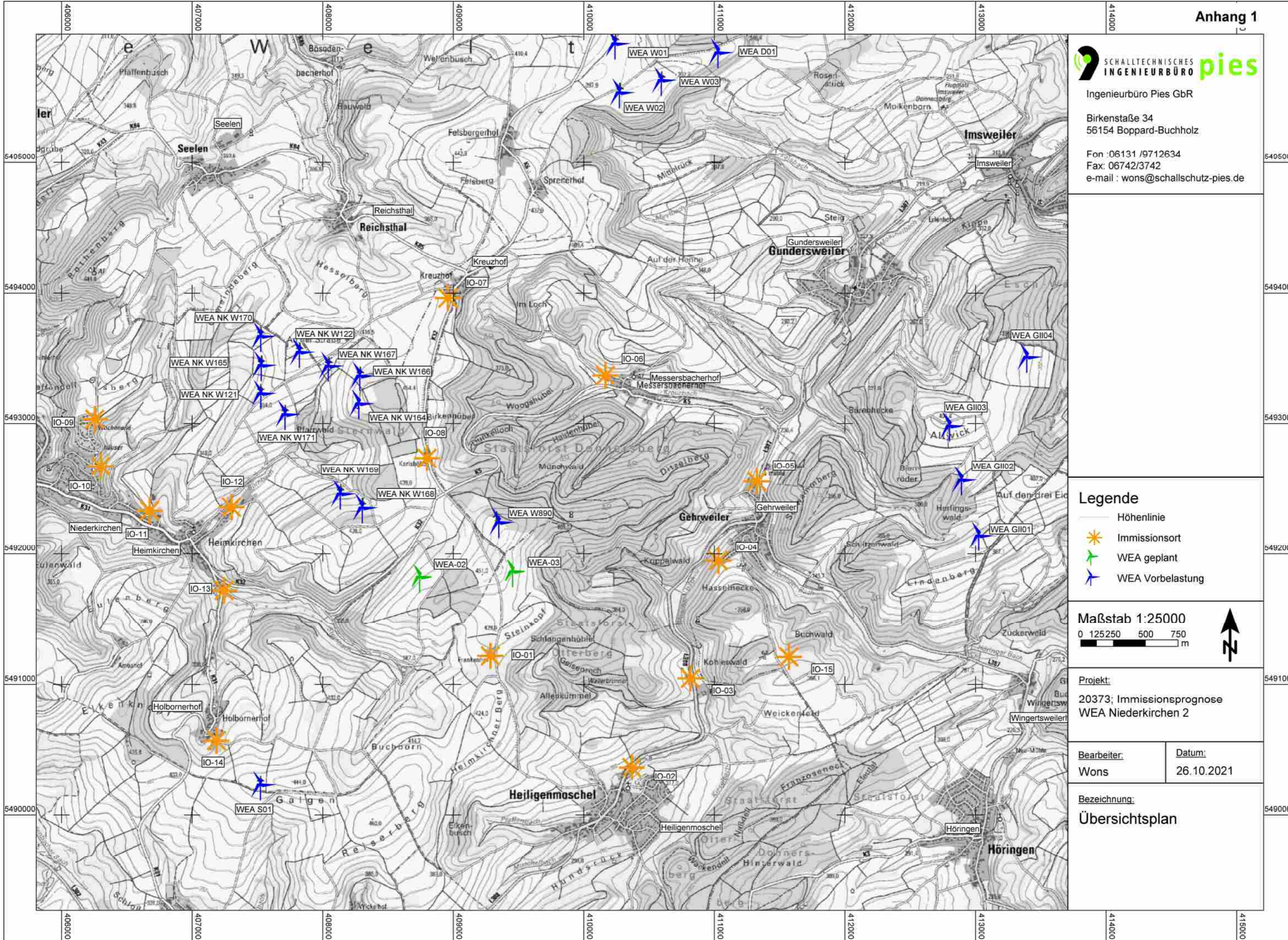


Dipl.-Ing. M. Wons

Sachverständiger



Ingenieurbüro Pies GbR  
 Birkenstraße 34  
 56154 Boppard-Buchholz  
 Fon :06131 /9712634  
 Fax: 06742/3742  
 e-mail : wons@schallschutz-pies.de



- Legende**
- Höhenlinie
  - Immissionsort
  - WEA geplant
  - WEA Vorbelastung

**Maßstab 1:25000**  
 0 125250 500 750 m

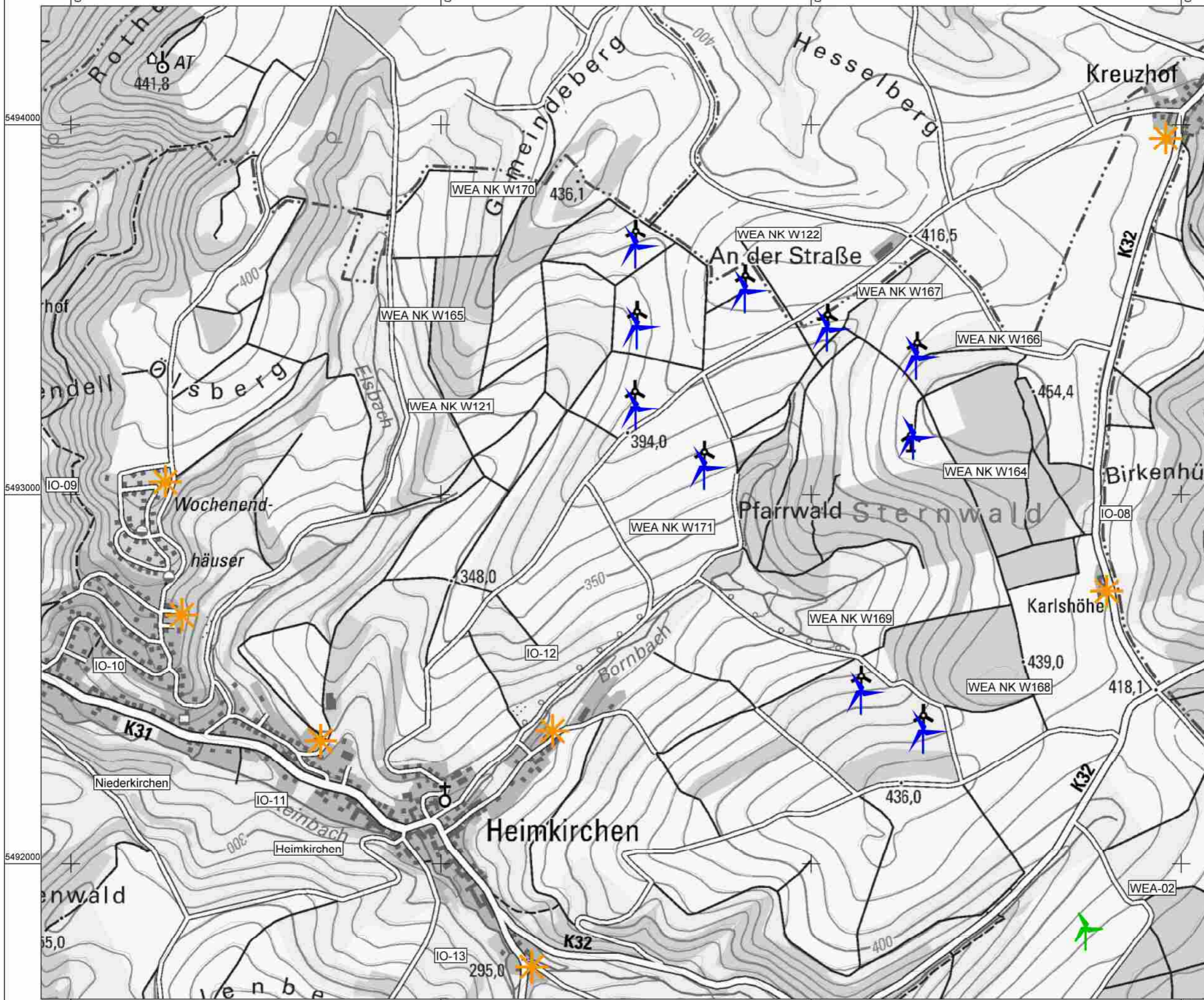
**Projekt:**  
 20373; Immissionsprognose  
 WEA Niederkirchen 2

<b>Bearbeiter:</b> Wons	<b>Datum:</b> 26.10.2021
----------------------------	-----------------------------

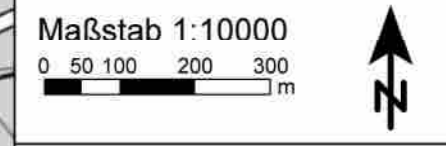
**Bezeichnung:**  
 Übersichtsplan



Ingenieurbüro Pies GbR  
 Birkenstraße 34  
 56154 Boppard-Buchholz  
 Fon : 06131 / 9712634  
 Fax: 06742/3742  
 e-mail : wons@schallschutz-pies.de



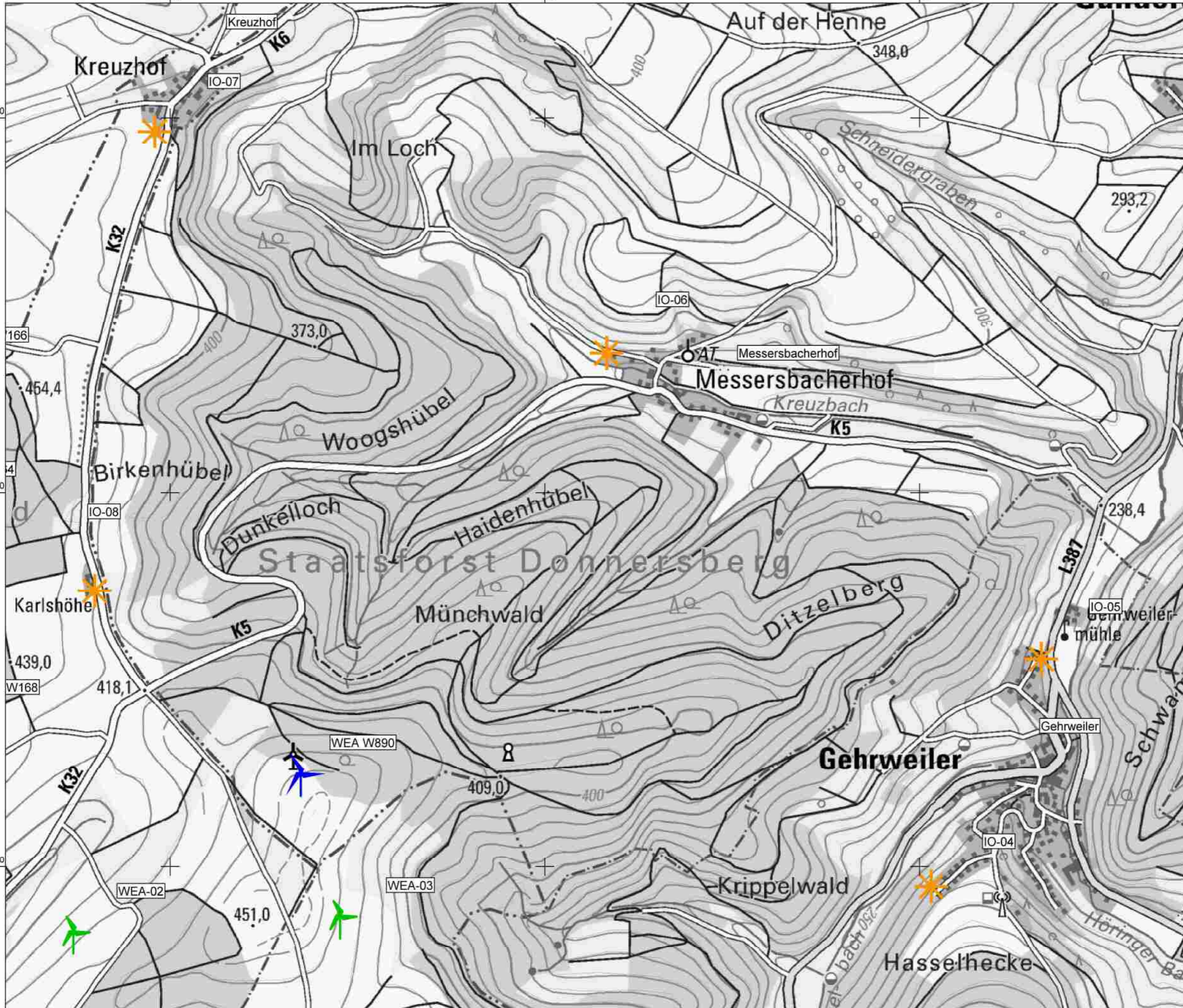
- Legende**
- Höhenlinie
  - ★ Immissionsort
  - ✈ WEA geplant
  - ✈ WEA Vorbelastung



**Projekt:**  
 20373; Immissionsprognose  
 WEA Niederkirchen 2

<b>Bearbeiter:</b> Wons	<b>Datum:</b> 26.10.2021
----------------------------	-----------------------------

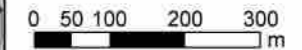
**Bezeichnung:**  
 Lageplan 1



Legende

- Höhenlinie
- Immissionsort
- WEA geplant
- WEA Vorbelastung

Maßstab 1:10000



Projekt:

20373; Immissionsprognose  
WEA Niederkirchen 2

Bearbeiter:

Wons

Datum:

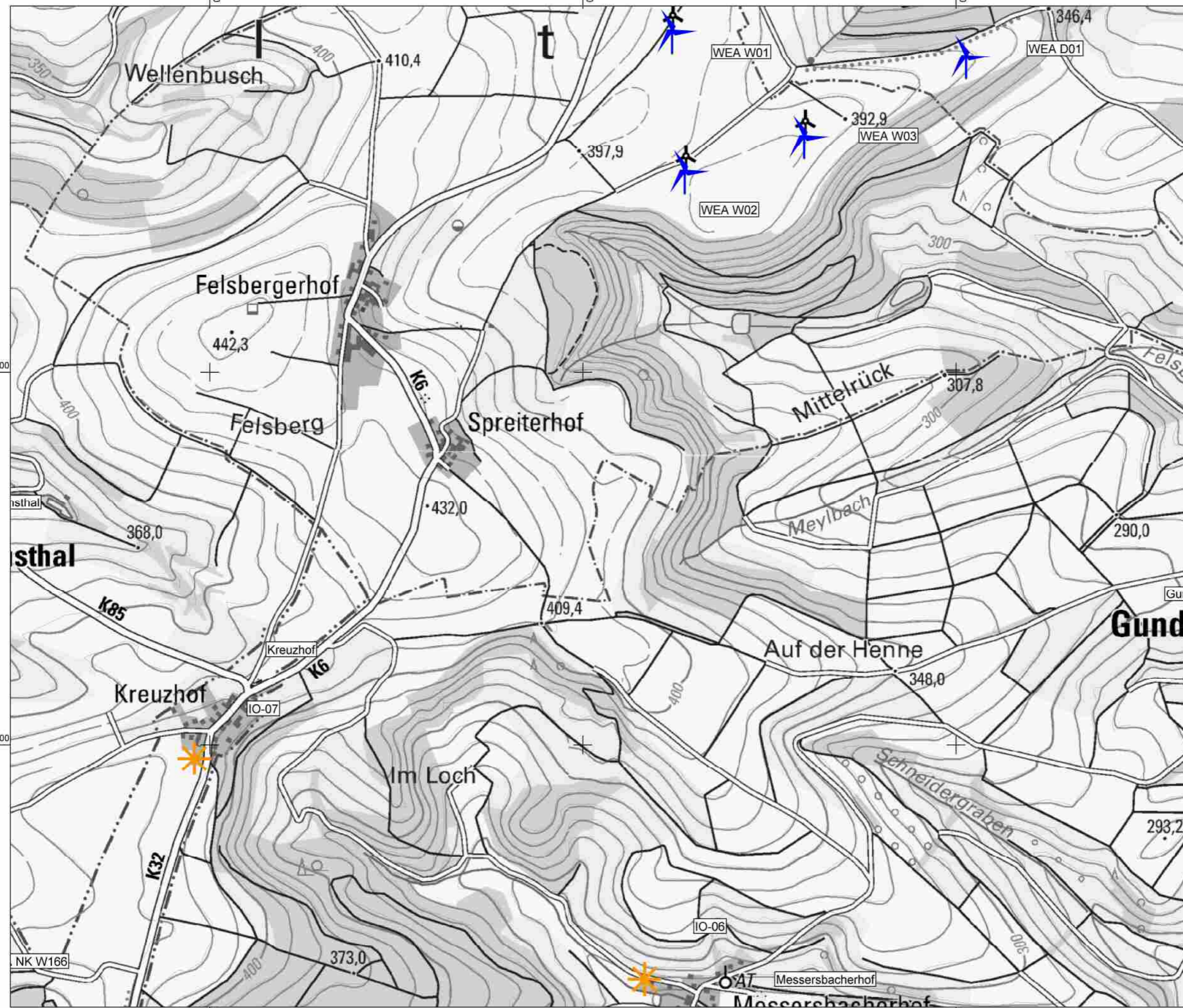
26.10.2021

Bezeichnung:

Lageplan 2



Ingenieurbüro Pies GbR  
 Birkenstraße 34  
 56154 Boppard-Buchholz  
 Fon : 06131 / 9712634  
 Fax : 06742/3742  
 e-mail : wons@schallschutz-pies.de



- Legende**
- Höhenlinie
  - ★ Immissionsort
  - ★ WEA geplant
  - ★ WEA Vorbelastung

Maßstab 1:10000  
 0 50 100 200 300 m

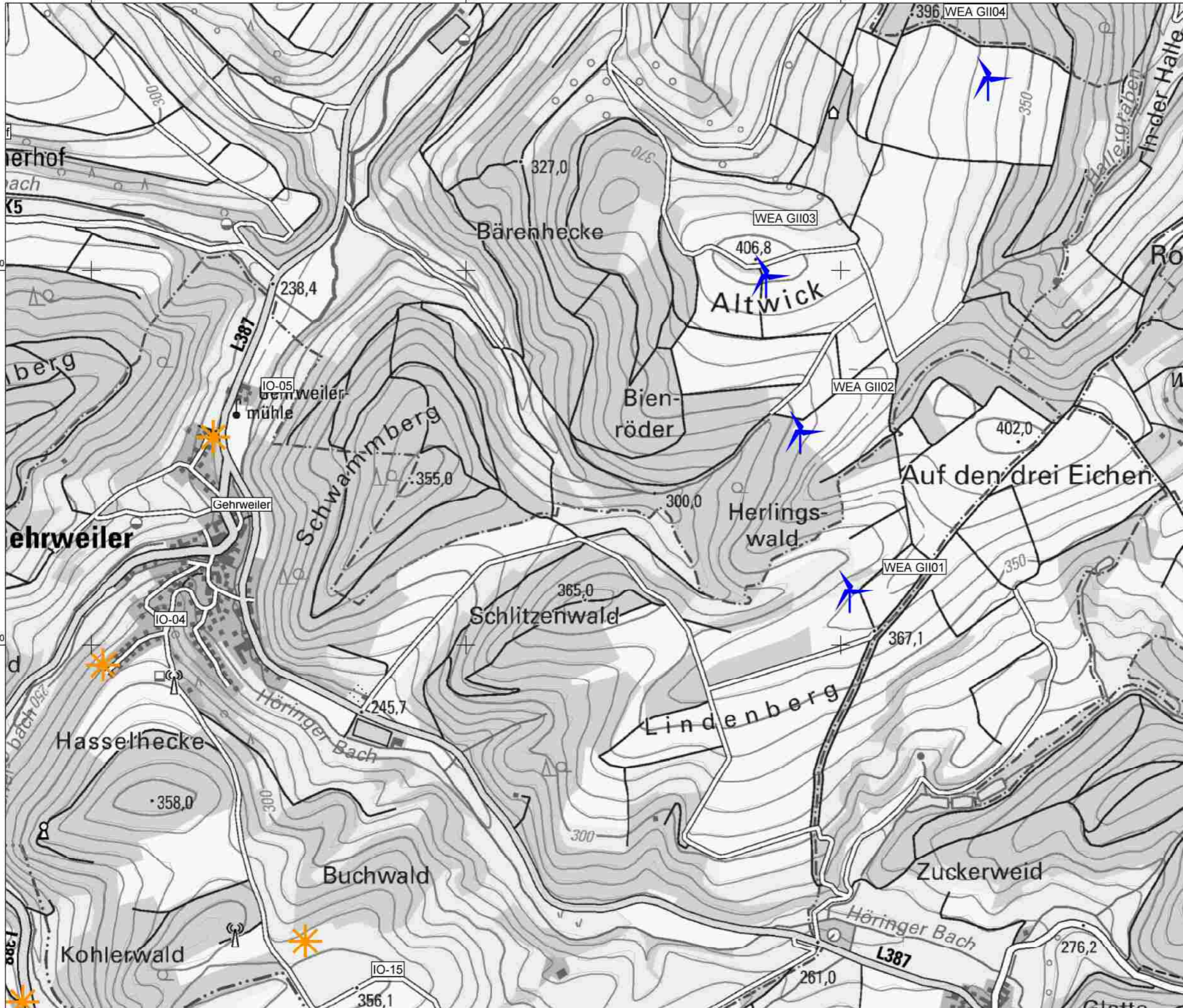
Projekt:  
 20373; Immissionsprognose  
 WEA Niederkirchen 2

Bearbeiter:	Datum:
Wons	26.10.2021

Bezeichnung:  
**Lageplan 3**



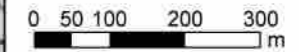
Ingenieurbüro Pies GbR  
Birkenstraße 34  
56154 Boppard-Buchholz  
Fon : 06131 / 9712634  
Fax : 06742/3742  
e-mail : wons@schallschutz-pies.de



Legende

- Höhenlinie
- Immissionsort
- WEA geplant
- WEA Vorbelastung

Maßstab 1:10000



Projekt:

20373; Immissionsprognose  
WEA Niederkirchen 2

Bearbeiter:

Wons

Datum:

26.10.2021

Bezeichnung:

Lageplan 4

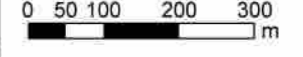


Ingenieurbüro Pies GbR  
Birkenstraße 34  
56154 Boppard-Buchholz  
Fon :06131 /9712634  
Fax: 06742/3742  
e-mail : wons@schallschutz-pies.de

Legende

- Höhenlinie
- Immissionsort
- WEA geplant
- WEA Vorbelastung

Maßstab 1:10000



Projekt:

20373; Immissionsprognose  
WEA Niederkirchen 2

Bearbeiter:

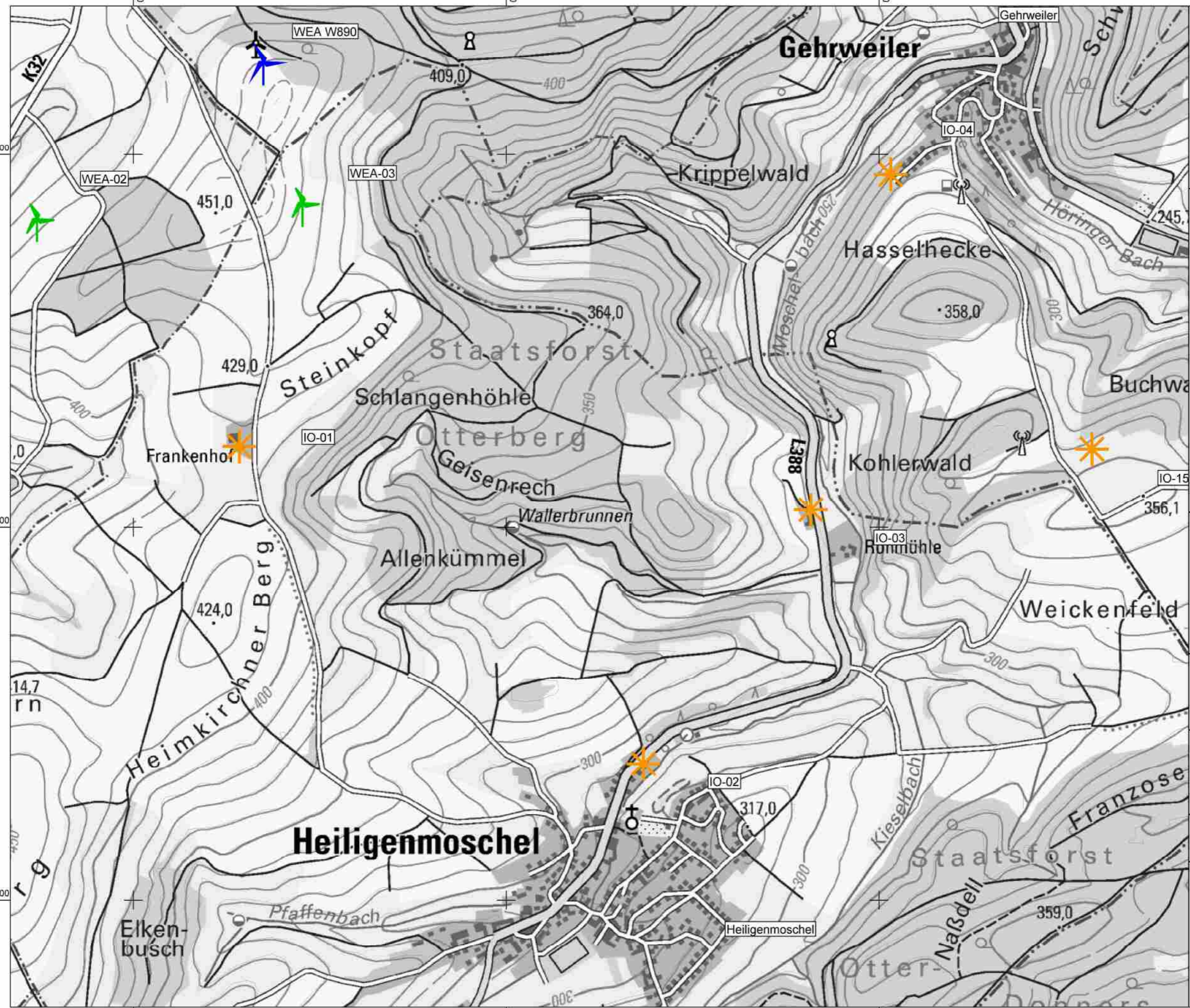
Wons

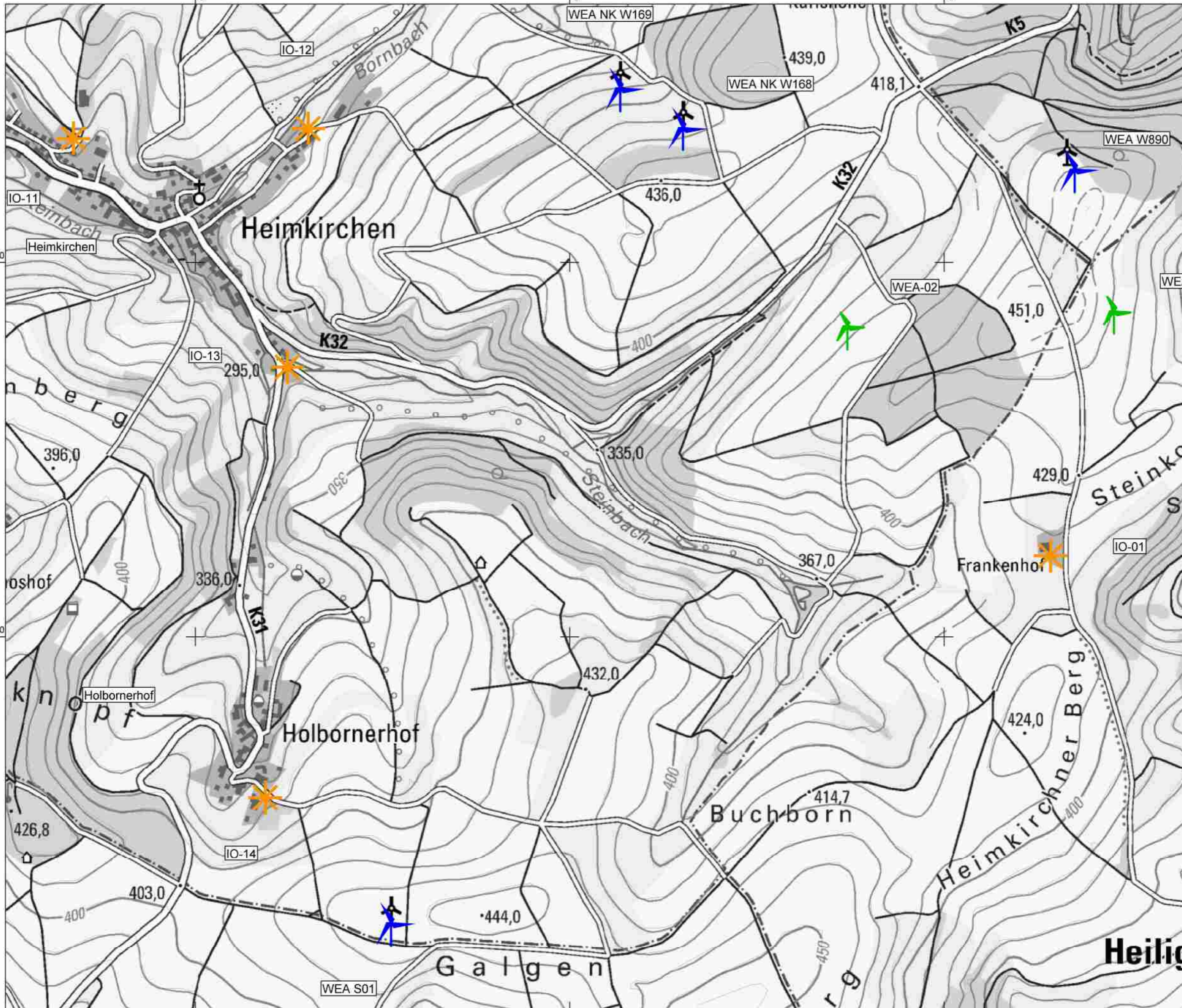
Datum:

26.10.2021

Bezeichnung:

Lageplan 5

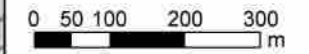




**Legende**

- Höhenlinie
- Immissionsort
- WEA geplant
- WEA Vorbelastung

Maßstab 1:10000



Projekt:

20373; Immissionsprognose  
WEA Niederkirchen 2

Bearbeiter:

Wons

Datum:

26.10.2021

Bezeichnung:

Lageplan 6



Date: 2020-09-14 11:47:49 AM

GE Renewable Energy

- Originaldokument -

# Technische Dokumentation Windenergieanlagen 4.x/5.x-158 - 50 Hz



## Schalleistung Normalbetrieb und Schallreduzierter Betrieb gemäß FGW

Inkl. Terz- und Oktavbandspektren

NO 104/106 und NRO 100-105

Geräuschreduzierende Blatthinterkanten  
(Serrations):

Enthalten

Rev. 02 - DE

2020-09-14

Zum Öffnen eventueller Anhänge bitte auf das Büroklammer-Symbol (📎) klicken. Es wird bei Adobe Acrobat normalerweise links angezeigt.



imagination at work

© 2020 General Electric Company. All rights reserved.



Birkenstraße 34  
56154 Boppard-Buchholz

Fon : 06131/9712634  
Fax: 06742 / 3742

E-mail :  
wons@schallschutz-pies.de

SoundPlan-Version 8.2; Update: 05.10.2021

Bearbeiter:  
wons

Datum:  
26.10.2021

Projekt: 20373  
WEA Niederkirchen 2

Bezeichnung:

**Datenblatt**  
**GE 5.5-158**  
**5,5 MW**

## 1.2 Wind Farm Noise Management (verfügbar als Option)

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

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

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

## 2 Konfigurationsübersicht

Die folgende Tabelle bietet eine Übersicht der verfügbaren Kombinationen von immissionsrelevanten Schallleistungspegeln  $L_{WA,k}$  und Anlagenennleistung.

Zu jeder Betriebsweise gehört ein immissionsrelevanter Schallleistungspegel, ein Rotordrehzahlsollwerte und in einigen Fällen mehrere verfügbare Nennleistungen. So wird beispielsweise der Normalbetrieb von 106 dB erreicht bei 9.7 Umdrehungen pro Minute und einer Nennleistung von 5300 kW oder 5500 kW. Für die Anlage mit 120.9 m Nabenhöhe sind die Betriebsarten NRO 104 und 105 dB nicht verfügbar.

Betriebsbezeichnung [dB]	Rotordrehzahl sollwerte [rpm]	Nennleistung [kW]		
		120.9m Nabenhöhe	150.0m Nabenhöhe	161.0m Nabenhöhe
NO 106.0	9.70	5300, 5500	5300, 5500	5300, 5500
NRO 105.0	9.35	N/A	5300	5300
NO/NRO 104.0	9.00	N/A	4500, 4800, 5100	4500, 4800, 5100
NRO 103.0	8.54	4500, 4800	4500, 4800	4500, 4800
NRO 102.0	8.20	4500, 4650	4500, 4650	4500, 4650
NRO 101.0	7.66	4340	4340	4340
NRO 100.0	7.22	4090	4090	4090

Tabelle 1: Übersicht der verfügbaren Kombinationen von immissionsrelevanten Schallleistungspegeln  $L_{WA,k}$  und Anlagenennleistung.

VERTRAULICH – Die auf dieser Seite in Textform wiedergegebenen sowie in Zeichnungen, Modellen, Tabellen etc. verkörpert Informationen bleiben ausschließliches Eigentum der General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Sie werden nur zu dem vereinbarten Zweck anvertraut und dürfen zu keinem anderen Zweck verwendet werden. Kopien oder sonstige Vervielfältigungen dürfen nur zu dem vereinbarten Zweck angefertigt werden. Weder Original noch Vervielfältigungen dürfen Dritten ausgehändigt oder in sonstiger Weise zugänglich gemacht werden. Ausgedruckte und/oder elektronisch verbreitete Dokumente unterliegen nicht der Änderungskontrolle. © 2020 General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Alle Rechte vorbehalten.

6/23

Noise\_Emission-NO\_NRO\_4x\_5x-158-50Hz\_FGW\_DE\_r02



Birkenstraße 34  
56154 Boppard-Buchholz

Fon : 06131/9712634  
Fax: 06742 / 3742

E-mail :  
wons@schallschutz-pies.de

SoundPlan-Version 8.2; Update: 05.10.2021

Bearbeiter:  
wons

Datum:  
26.10.2021

Projekt: 20373  
WEA Niederkirchen 2

Bezeichnung:

Datenblatt  
GE 5.5-158  
5,5 MW

### 3 Schalleistungspegel als Funktion der Windgeschwindigkeit

Die folgende Tabelle zeigt die berechneten Soll-Schalleistungspegel in Abhängigkeit der Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe.

Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe [m/s]	NO 106.0 dB Mode	NRO 105.0 dB Mode	NO/NRO 104.0 dB Mode	NRO 103.0 dB Mode	NRO 102.0 dB Mode	NRO 101.0 dB Mode	NRO 100.0 dB Mode
4	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8
5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5
6	97.6	97.6	97.6	97.6	97.6	97.6	97.6
7	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0	100.0
8	103.9	103.7	103.5	103.0	102.0	101.0	100.0
9	106.0	105.0	104.0	103.0	102.0	101.0	100.0
10	106.0	105.0	104.0	103.0	102.0	101.0	100.0
11	106.0	105.0	104.0	103.0	102.0	101.0	100.0
12	106.0	105.0	104.0	103.0	102.0	101.0	100.0
13	106.0	105.0	104.0	103.0	102.0	101.0	100.0
14	106.0	105.0	104.0	103.0	102.0	101.0	100.0
15	106.0	105.0	104.0	103.0	102.0	101.0	100.0

Tabelle 2: Soll-Schalleistungspegel

Die entsprechende Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe ist von der Nabenhöhe abhängig. Sie kann für eine vorhandene Oberflächenrauheit mit einem logarithmischen Windprofil berechnet werden:

$$V_{10m\ height} = V_{hub} \frac{\ln\left(\frac{10m}{z_0}\right)}{\ln\left(\frac{hub\ height}{z_0}\right)}$$

Ein typischer Wert für Binnenland-Oberflächenrauigkeit ( $z_0$ ) ist je nach Geländetyp 0,05 m.

### 4 Oktav- und Terz-Spektren

Die Tabellen in diesem Abschnitt enthalten die Oktav-Spektren und Terz-Spektren für die verschiedenen Betriebsarten.

Die dazugehörigen Windgeschwindigkeiten in 10 m Höhe für alle verfügbaren Nabenhöhen finden sich in Anhang I.

\* Vereinfacht nach IEC 61400-11: 2006, Gleichung 7

VERTRAULICH – Die auf dieser Seite in Textform wiedergegebenen sowie in Zeichnungen, Modellen, Tabellen etc. verkörperten Informationen bleiben ausschließliches Eigentum der General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Sie werden nur zu dem vereinbarten Zweck anvertraut und dürfen zu keinem anderen Zweck verwendet werden. Kopien oder sonstige Vervielfältigungen dürfen nur zu dem vereinbarten Zweck angefertigt werden. Weder Original noch Vervielfältigungen dürfen Dritten ausgehändigt oder in sonstiger Weise zugänglich gemacht werden. Ausgedruckte und/oder elektronisch verbreitete Dokumente unterliegen nicht der Änderungskontrolle. © 2020 General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Alle Rechte vorbehalten.

Noise\_Emission-NO\_NRO\_4;x\_5;x-158-50Hz\_FGW\_DE\_r02

7/23



Birkenstraße 34  
56154 Boppard-Buchholz

Fon : 06131/9712634  
Fax: 06742 / 3742

E-mail :  
wons@schallschutz-pies.de

SoundPlan-Version 8.2; Update: 05.10.2021

Bearbeiter:  
wons

Datum:  
26.10.2021

Projekt: 20373  
WEA Niederkirchen 2

Bezeichnung:

Datenblatt  
GE 5.5-158  
5,5 MW

**4.1 5.x-158 - 106.0 dB immissionsrelevanter Schallleistungspegel**

Die Oktav- und Terz-Spektren in diesem Abschnitt sind anwendbar für die angegebenen Nennleistungen, Rotordrehzahlswerte und Nabhöhhen.

Nabhöhe [m]	Rotordrehzahlswerte [rpm]	Nennleistung [kW]
120.9	9.70	5300, 5500
150.0	9.70	5300, 5500
161.0	9.70	5300, 5500

A-bewertete Oktav-Spektren [dB]												
Windgeschwindigkeit in Nabhöhe [m/s]	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Frequenz [Hz]	16	53.9	54.0	56.3	59.4	62.0	64.5	64.5	64.5	64.5	64.5	64.5
	32	67.4	67.3	69.6	72.8	75.5	78.0	78.0	78.0	78.0	78.0	78.0
	63	76.3	77.1	79.2	82.0	84.6	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2
	125	83.0	85.0	87.1	89.0	91.0	92.6	92.6	92.6	92.6	92.6	92.6
	250	86.8	88.7	91.8	94.1	96.1	97.2	97.2	97.2	97.2	97.2	97.2
	500	87.2	87.7	91.7	95.5	98.3	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7
	1000	87.6	87.0	90.6	95.1	98.7	101.3	101.3	101.3	101.3	101.3	101.3
	2000	86.4	86.4	88.7	92.4	95.9	99.1	99.1	99.1	99.1	99.1	99.1
	4000	80.9	82.2	84.0	86.6	89.1	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7
8000	65.1	67.2	69.6	72.4	74.6	76.0	76.0	76.0	76.0	76.0	76.0	
Gesamtschallleistungspegel [dB]	93.8	94.5	97.6	101.0	103.9	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0

Tabelle 3: 5.x-158 - 106.0 dB Oktav-Spektren-Schallemissionspegel als Funktion der Windgeschwindigkeit

VERTRAULICH - Die auf dieser Seite in Textform wiedergegebenen sowie in Zeichnungen, Modellen, Tabellen etc. verkörperten Informationen bleiben ausschließliches Eigentum der General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Sie werden nur zu dem vereinbarten Zweck anvertraut und dürfen zu keinem anderen Zweck verwendet werden. Kopien oder sonstige Vervielfältigungen dürfen nur zu dem vereinbarten Zweck angefertigt werden. Weder Original noch Vervielfältigungen dürfen Dritten ausgehändigt oder in sonstiger Weise zugänglich gemacht werden. Ausgedruckte und/oder elektronisch verbreitete Dokumente unterliegen nicht der Änderungskontrolle. © 2020 General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Alle Rechte vorbehalten.



Birkenstraße 34  
56154 Boppard-Buchholz

Fon : 06131/9712634

Fax: 06742 / 3742

E-mail :  
wons@schallschutz-pies.de

SoundPlan-Version 8.2; Update: 05.10.2021

Bearbeiter:  
wons

Datum:  
26.10.2021

Projekt: 20373  
WEA Niederkirchen 2

Bezeichnung:

Datenblatt  
GE 5.5-158  
5,5 MW Lw=106 dB(A)

### 4.3 4.x/5.x-158 - 104.0 dB Immissionsrelevanter Schallleistungspegel

Die Oktav- und Terz-Spektren in diesem Abschnitt sind anwendbar für die angegebenen Nennleistungen, Rotordrehzahlsollwerte und Nabenhöhen.

Diese Betriebsart ist für die Nabenhöhe von 120.9 m nicht verfügbar.

Nabenhöhe [m]	Rotordrehzahlsollwerte [rpm]	Nennleistung [kW]
120.9	N/A	N/A
150.0	9.00	4500, 4800, 5100
161.0	9.00	4500, 4800, 5100

A-bewertete Oktav-Spektren [dB]												
Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe [m/s]	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Frequenz [Hz]	16	53.9	54.0	56.3	59.4	61.5	62.4	62.4	62.4	62.4	62.4	62.4
	32	67.4	67.3	69.6	72.8	75.1	75.9	75.9	75.9	75.9	75.9	75.9
	63	76.3	77.1	79.2	82.0	84.2	85.3	85.3	85.3	85.3	85.3	85.3
	125	83.0	85.0	87.1	89.0	90.6	91.3	91.3	91.3	91.3	91.3	91.3
	250	86.8	88.7	91.8	94.1	95.7	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0
	500	87.2	87.7	91.7	95.5	97.8	98.2	98.2	98.2	98.2	98.2	98.2
	1000	87.6	87.0	90.6	95.1	98.3	98.9	98.9	98.9	98.9	98.9	98.9
	2000	86.4	86.4	88.7	92.4	95.4	96.2	96.2	96.2	96.2	96.2	96.2
	4000	80.9	82.2	84.0	86.6	88.7	89.3	89.3	89.3	89.3	89.3	89.3
8000	65.1	67.2	69.6	72.4	74.2	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	
Gesamtschallleistungspegel [dB]	93.8	94.5	97.6	101.0	103.5	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0

Tabelle 7: 4.x/5.x-158 - 104.0 dB Oktav-Spektren-Schallemissionspegel als Funktion der Windgeschwindigkeit

VERTRAULICH - Die auf dieser Seite in Textform wiedergegebenen sowie in Zeichnungen, Modellen, Tabellen etc. verkörpert Informationen bleiben ausschließliches Eigentum der General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Sie werden nur zu dem vereinbarten Zweck anvertraut und dürfen zu keinem anderen Zweck verwendet werden. Kopien oder sonstige Vervielfältigungen dürfen nur zu dem vereinbarten Zweck angefertigt werden. Weder Original noch Vervielfältigungen dürfen Dritten ausgehändigt oder in sonstiger Weise zugänglich gemacht werden. Ausgedruckte und/oder elektronisch verbreitete Dokumente unterliegen nicht der Änderungskontrolle.  
© 2020 General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Alle Rechte vorbehalten.

#### 4.6 4.x/5.x-158 - 101.0 dB Immissionsrelevanter Schallleistungspegel

Die Oktav- und Terz-Spektren in diesem Abschnitt sind anwendbar für die angegebenen Nennleistungen, Rotordrehzahlswerte und Nabhöhhen.

Nabhöhe [m]	Rotordrehzahlswerte [rpm]	Nennleistung [kW]
120.9	7.66	4340
150.0	7.66	4340
161.0	7.66	4340

A-bewertete Oktav-Spektren [dB]												
Windgeschwindigkeit in Nabhöhe [m/s]	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Frequenz [Hz]	16	53.9	54.0	56.3	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6
	32	67.4	67.3	69.6	73.1	73.1	73.1	73.1	73.1	73.1	73.1	73.1
	63	76.3	77.1	79.2	82.2	82.2	82.2	82.2	82.2	82.2	82.2	82.2
	125	83.0	85.0	87.1	89.0	89.0	89.0	89.0	89.0	89.0	89.0	89.0
	250	86.8	88.7	91.8	93.9	93.9	93.9	93.9	93.9	93.9	93.9	93.9
	500	87.2	87.7	91.7	95.4	95.4	95.4	95.4	95.4	95.4	95.4	95.4
	1000	87.6	87.0	90.6	95.2	95.2	95.2	95.2	95.2	95.2	95.2	95.2
	2000	86.4	86.4	88.7	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7
	4000	80.9	82.2	84.0	86.9	86.9	86.9	86.9	86.9	86.9	86.9	86.9
8000	65.1	67.2	69.6	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	
Gesamtschallleistungspegel [dB]	93.8	94.5	97.6	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0

Tabelle 13: 4.x/5.x-158 - 101.0 dB Oktav-Spektren-Schallemissionspegel als Funktion der Windgeschwindigkeit

VERTRAULICH - Die auf dieser Seite in Textform wiedergegebenen sowie in Zeichnungen, Modellen, Tabellen etc. verkörperten Informationen bleiben ausschließliches Eigentum der General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Sie werden nur zu dem vereinbarten Zweck anvertraut und dürfen zu keinem anderen Zweck verwendet werden. Kopien oder sonstige Vervielfältigungen dürfen nur zu dem vereinbarten Zweck angefertigt werden. Weder Original noch Vervielfältigungen dürfen Dritten ausgehändigt oder in sonstiger Weise zugänglich gemacht werden. Ausgedruckte und/oder elektronisch verbreitete Dokumente unterliegen nicht der Änderungskontrolle.  
© 2020 General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Alle Rechte vorbehalten.

#### 4.7 4.x/5.x-158 - 100.0 dB Immissionsrelevanter Schallleistungspegel

Die Oktav- und Terz-Spektren in diesem Abschnitt sind anwendbar für die angegebenen Nennleistungen, Rotordrehzahlswerte und Nabhöhhen.

Nabhöhe [m]	Rotordrehzahlswerte [rpm]	Nennleistung [kW]
120.9	7.22	4090
150.0	7.22	4090
161.0	7.22	4090

A-bewertete Oktav-Spektren [dB]												
Windgeschwindigkeit in Nabhöhe [m/s]	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Frequency [Hz]	16	53.9	54.0	56.3	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9
	32	67.4	67.3	69.6	72.3	72.3	72.3	72.3	72.3	72.3	72.3	72.3
	63	76.3	77.1	79.2	81.6	81.6	81.6	81.6	81.6	81.6	81.6	81.6
	125	83.0	85.0	87.1	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4
	250	86.8	88.7	91.8	93.1	93.1	93.1	93.1	93.1	93.1	93.1	93.1
	500	87.2	87.7	91.7	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3
	1000	87.6	87.0	90.6	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0
	2000	86.4	86.4	88.7	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7
	4000	80.9	82.2	84.0	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2
8000	65.1	67.2	69.6	71.8	71.8	71.8	71.8	71.8	71.8	71.8	71.8	
Gesamtschallleistungspegel [dB]	93.8	94.5	97.6	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Tabelle 15: 4.x/5.x-158 - 100.0 dB Oktav-Spektren-Schallemissionspegel als Funktion der Windgeschwindigkeit

VERTRAULICH - Die auf dieser Seite in Textform wiedergegebenen sowie in Zeichnungen, Modellen, Tabellen etc. verkörperten Informationen bleiben ausschließliches Eigentum der General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Sie werden nur zu dem vereinbarten Zweck anvertraut und dürfen zu keinem anderen Zweck verwendet werden. Kopien oder sonstige Vervielfältigungen dürfen nur zu dem vereinbarten Zweck angefertigt werden. Weder Original noch Vervielfältigungen dürfen Dritten ausgehändigt oder in sonstiger Weise zugänglich gemacht werden. Ausgedruckte und/oder elektronisch verbreitete Dokumente unterliegen nicht der Änderungskontrolle.  
© 2020 General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Alle Rechte vorbehalten.

20/23

Noise\_Emission-NO\_NRO\_4.x\_5.x-158-50Hz\_FGW\_DE\_r02



Birkenstraße 34  
56154 Boppard-Buchholz

Fon : 06131/9712634

Fax: 06742 / 3742

E-mail :

wons@schallschutz-pies.de

SoundPlan-Version 8.2; Update: 05.10.2021

Bearbeiter:

wons

Datum:

02.11.2021

Projekt: 20373  
WEA Niederkirchen 2

Bezeichnung:

Datenblatt  
GE 5.5-158  
5,5 MW Lw=100 dB(A)

## 5 Unsicherheitsangaben

Die o. g. immissionsrelevanten Schallleistungspegel sind Mittelwerte repräsentativer Gruppen von Windenergieanlagen. In den Angaben sind keine Aufschläge für Unsicherheiten enthalten. Hinweise zu Unsicherheiten in Zusammenhang mit Messungen und Mittelwerten sind in IEC 61400-11 und IEC/TS 61400-14 erläutert, weitere Hinweise zur Anwendung finden sich in Kapitel 7 dieses Dokuments.

Nach LAI Empfehlung ist für  $\sigma_p$  ein Wert von 1,2 dB zu verwenden.

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

## 6 Tonalität

Für den Referenzmesspunkt im Abstand  $r_0$  gemäß IEC 61400-11 wird für die 4.x/5.x-158 Windenergieanlagen, ungeachtet der Windgeschwindigkeit, ein Wert für die Tonhaltigkeit im Nahbereich von  $\Delta L_{A,k} < 2$  dB, bzw.  $K_{TN} \leq 1$  dB gemäß FGW, angegeben.

## 7 Terminologie nach IEC 61400-11 und IEC/TS 61400-14

- $L_{WA,k}$  ist der immissionsrelevante Schallleistungspegel der WEA (bezogen auf  $10^{-12}W$ ), der mit A-Bewertung als Funktion der Windgeschwindigkeit ermittelt wurde. Wird er von mehreren Messberichten nach IEC 61400-11 abgeleitet, wird er als Mittelwert angenommen.
- $u_c$  ist die Messunsicherheit für Schallmessverfahren, wie in IEC 61400-11 definiert. Dies ist keine Eigenschaft des Produktes, sondern der Messung und kann daher nicht von GE spezifiziert werden. Bei durchschnittlichen Test- bzw. Messbedingungen beträgt der typische Wert für  $u_c$  0,7 dB – 1,0 dB.
- $\sigma_p$  ist die Produktstreuung, d. h. die Produktabweichung von einer 4.x/5.x-158 Einheit zur nächsten, gemäß IEC/TS 61400-14. Dies ist eine Eigenschaft des Produktes und kann daher von GE spezifiziert werden (siehe Kapitel 5).
- $\sigma_R$  ist die gesamte Test-Reproduzierbarkeit, wie in IEC/TS 61400-14 definiert. Dies ist keine Eigenschaft des Produktes, sondern der Messung und kann daher nicht von GE spezifiziert werden. Für typische Tests bzw. Messungen gemäß IEC 61400-11 wird ein Wert von  $\sigma_R = 0,5$  dB weitgehend akzeptiert.
- $\sigma_T$  ist die Gesamtstandardabweichung und kombiniert sowohl  $\sigma_p$  als auch  $\sigma_R$  (siehe IEC/TS 61400-14)
- $\Delta L_{A,k}$  ist die tonale Hörbarkeit gemäß IEC 61400-11, auch bezeichnet als potenziell hörbares, schmalbandiges Geräusch.

VERTRAULICH – Die auf dieser Seite in Textform wiedergegebenen sowie in Zeichnungen, Modellen, Tabellen etc. verarbeiteten Informationen bleiben ausschließliches Eigentum der General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Sie werden nur zu dem vereinbarten Zweck anvertraut und dürfen zu keinem anderen Zweck verwendet werden. Kopien oder sonstige Vervielfältigungen dürfen nur zu dem vereinbarten Zweck angefertigt werden. Weder Original noch Vervielfältigungen dürfen Dritten ausgehändigt oder in sonstiger Weise zugänglich gemacht werden. Ausgedruckte und/oder elektronisch verbreitete Dokumente unterliegen nicht der Änderungskontrolle.  
© 2020 General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Alle Rechte vorbehalten.

22/23

Noise\_Emission-NO\_NRO\_4.x\_5.x-158-50Hz\_FGW\_DE\_r02



Birkenstraße 34  
56154 Boppard-Buchholz

Fon : 06131/9712634  
Fax: 06742 / 3742

E-mail :  
wons@schallschutz-pies.de

SoundPlan-Version 8.2; Update: 05.10.2021

Bearbeiter:  
wons

Datum:  
02.11.2021

Projekt: 20373  
WEA Niederkirchen 2

Bezeichnung:

Datenblatt  
GE 5.5-158  
5,5 MW





**Auszug**  
**GLGH-4286 13 10220 258-S-0008-A**  
**aus dem Prüfbericht**  
**GLGH-4286 13 10220 258-A-0006-A**  
**zur Schallemission der**  
**Windenergieanlage vom Typ**  
**Nordex N117/3000**

**Messdatum: 2014-02-20**

<b>Standort bzw. Messort:</b>	Janneby, Kreis Schleswig-Flensburg, Deutschland		
<b>Auftraggeber:</b>	Nordex Energy GmbH Langenhorner Chaussee 600 22419 Hamburg		
<b>Auftragnehmer:</b>	GL Garrad Hassan Deutschland GmbH Sommerdeich 14 b 25709 Kaiser-Wilhelm-Koog Deutschland		
<b>Datum der Auftragserteilung:</b>	2015-05-18	<b>Auftragsnummer:</b>	4286 13 10220 258

Kaiser-Wilhelm-Koog, 2015-07-01

**Dieses Dokument darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung der GL Garrad Hassan Deutschland GmbH vervielfältigt werden. Es umfasst 2 Seiten.**



Birkenstraße 34  
56154 Boppard-Buchholz

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

SoundPlan-Version 8.2; Update: 05.10.2021

**Bearbeiter:**  
wons

**Datum:**  
26.10.2021

**Projekt:** 20373  
WEA Niederkirchen 2

**Bezeichnung:**

**Auszug Messbericht**  
**N117**  
**3,0 MW**

**Auszug GLGH-4286 13 10220 258-S-0008-A aus dem Prüfbericht  
GLGH-4286 13 10220 258-A-0006-A**

zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Nordex N117/3000  
Stammblatt „Geräusche“, entsprechend den  
"Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte"  
Rev. 10 vom 01. Februar 2000 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	Nordex Energy GmbH Langenhorner Chaussee 600 22419 Hamburg	Nennleistung:	3000 kW
Seriennummer	82846	Rotordurchmesser:	117 m
WEA-Standort (ca.)	Nahe der Ortschaft Janneby	Nabenhöhe über Grund:	91 m
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)	
Rotorblatthersteller:	SGL	Getriebehersteller:	Eickhoff
Typenbezeichnung Blatt:	NR58,5-2	Typenbezeichnung Getriebe:	EBN2500 A12 R00A
Blattstellwinkel:	variabel	Generatorhersteller:	Elin
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	MRM 063206
Rotornennrehzahl:	12,6 U/min	Generatordrehzahlbereich:	740 - 1300 U/min
Prüfbericht zur Leistungskurve: vom Hersteller berechnet			

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter		Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung			
Schalleistungspegel $L_{WA,r}$	5 $ms^{-1}$	1061 kW	101,2 dB		
	6 $ms^{-1}$	1825 kW	103,3 dB		
	7 $ms^{-1}$	2606 kW	104,5 dB		
	7,55 $ms^{-1}$	2850 kW	104,9 dB		
Tonzuschlag für den Nahbereich $K_{TN}$	5 $ms^{-1}$	1061 kW	0 dB	bei - Hz	
	6 $ms^{-1}$	1825 kW	0 dB	bei - Hz	
	7 $ms^{-1}$	2606 kW	0 dB	bei - Hz	
	7,55 $ms^{-1}$	2850 kW	0 dB	bei - Hz	
Impulzzuschlag für den Nahbereich $K_{TN}$	5 $ms^{-1}$	1061 kW	0 dB		
	6 $ms^{-1}$	1825 kW	0 dB		
	7 $ms^{-1}$	2606 kW	0 dB		
	7,55 $ms^{-1}$	2850 kW	0 dB		
8 $ms^{-1}$	2957 kW	0 dB			

Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt $V_{10} = 8,0 ms^{-1}$ in dB												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,r}$	75,4	78,9	80,4	84,5	85,1	87,2	89,1	90,1	91,9	91,2	91,9	93,0
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,r}$	94,7	95,3	95,2	95,3	93,4	92,8	92,4	92,0	89,9	85,1	79,1	69,1

Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $V_{10} = 8,0 ms^{-1}$ in dB									
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
$L_{WA,r}$	83,5	90,6	95,3	96,8	99,8	99,7	95,3	86,2	

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 2014-02-25.  
Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen: Details zu den Abweichungen können dem Kapitel 5 des Quellberichts entnommen werden.

Gemessen durch: GL Garrad Hassan Deutschland GmbH  
Sommerdeich 14 b  
25709 Kaiser-Wilhelm-Koog

Datum: 2015-07-01



*J. Dedert*  
Dipl.-Ing. (FH) Jörg Dedert  
Stellv. Messteilleiter (29b) BImSchG

*V. Jeppsson*  
Volker Jeppsson B. Eng.  
Projektingenieur

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht enthält 2 Seiten.  
Vordruck urheberrechtlich geschützt. Nachdruck und Vervielfältigung nur mit Zustimmung der Herausgeber.



Birkenstraße 34  
56154 Boppard-Buchholz

Fon : 06131/9712634  
Fax: 06742 / 3742

E-mail :  
wons@schallschutz-pies.de

SoundPlan-Version 8.2; Update: 05.10.2021

Bearbeiter:  
wons

Datum:  
26.10.2021

Projekt: 20373  
WEA Niederkirchen 2

Bezeichnung:

Auszug Messbericht  
N117  
3,0 MW



## SCHALLTECHNISCHER BERICHT NR. 216153-01.06

über eine Dreifachvermessung von Windenergieanlagen des Typs Enercon E-115 im Betriebsmodus 0s (BM 0s)

*Dieser Bericht Nr. 216153-01.06 ersetzt den vorangegangenen Bericht Nr. 216153-01.04 vom 08.04.2016 vollständig.*

**Datum:**

01.06.2016

**Auftraggeber:**

Enercon GmbH  
Dreekamp 5  
26605 Aurich

**Bearbeiter:**

Dipl.-Ing. Oliver Bunk  
Markus Niehues

KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG  
Bimbäusstraße 490  
D-49410 Rheine  
Tel. 05971 - 97 10.0  
Fax 05971 - 97 10.55

Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005  
Für die Ermittlung von Geräuschem und Erschütterungen  
(Geräusche Gruppe V und Erschütterungen Gruppe V)

Messstelle nach §29b BImSchG



Birkenstraße 34  
56154 Boppard-Buchholz

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

SoundPlan-Version 8.2; Update: 05.10.2021

Bearbeiter:  
wons

Datum:  
26.10.2021

Projekt: 20373  
WEA Niederkirchen 2

Bezeichnung:

Zusammenfassung  
Messbericht  
E115; 3,0 MW

6.) Ergebniszusammenfassung für die Nabenhöhe 149 m

Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen			
			Seite 1 von 2
Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der „Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen“ [1] besteht die Möglichkeit, die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß [2] anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.			
Anlagendaten			
Hersteller	Enercon GmbH	Anlagenbezeichnung	E-115
		Nennleistung in kW	3.000
		Nabenhöhe in m	149
		Rotordurchmesser in m	115,71
Angaben zur Einzelmessung		Messung-Nr.	
		1	2
Seriennummer	1150035	1150002	1150056
Standort	49596 Gehrde	49681 Garrel	97440 Eßleben
vermessene Nabenhöhe (m)	149 m	135 m	149 m
Messinstitut	KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG [4]	Deutsche WindGuard Consulting GmbH [5]	Wölfel Engineering GmbH + Co. KG [6]
Prüfbericht	215477-01.02	MN15078.A0	00101.008-02.003
Datum	31.03.2016	22.10.2015	08.04.2016
Getriebetyp	entfällt	entfällt	entfällt
Generatortyp	G-115 / 30-G2	G-115 / 30-G2	G-115 / 30-G2
Rotorblatttyp	E-115-1 mit TES	E-115-1 mit TES	E-115-1 mit TES

Schallemissionsparameter: Messwerte (Leistungskurve: LK_E115_3.000kw_BM0s_2015_12_01)						
Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ :						
Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe					
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	7,2 m/s <sup>2)</sup>
1 <sup>1)</sup>	103,0 dB(A)	104,0 dB(A)	104,6 dB(A)	104,4 dB(A)	103,9 dB(A)	104,2 dB(A)
2 <sup>2)</sup>	102,5 dB(A)	103,8 dB(A)	104,6 dB(A)	104,9 dB(A)	104,9 dB(A)	104,0 dB(A)
3 <sup>3)</sup>	104,3 dB(A)	105,2 dB(A)	105,5 dB(A)	105,3 dB(A)	105,2 dB(A)	105,3 dB(A)
Mittelwert $\bar{L}_W$	103,3 dB(A)	104,3 dB(A)	104,9 dB(A)	104,9 dB(A)	104,7 dB(A)	104,5 dB(A)
Standardabweichung S	0,9 dB	0,7 dB	0,5 dB	0,5 dB	0,7 dB	0,7 dB
K nach [2] $\sigma_{95} = 0,5$ dB	2,0 dB	1,7 dB	1,3 dB	1,3 dB	1,6 dB	1,6 dB

<sup>1)</sup> Schalleistungspegel bei umgerechneter Nabenhöhe

<sup>2)</sup> Entspricht 95 % der Nennleistung

<sup>3)</sup> Höchste normierte Windgeschwindigkeit  $v_x = 9,7$  m/s (WEA-Geräusch) [4]



**Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen** Seite 2 von 2

Schallemissionsparameter Zuschläge						
Tonzuschlag bei vermessener Nabenhöhe $K_{Tn}$ :						
Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe					
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	7,2 m/s <sup>1)</sup>
1	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
2	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB

Impulzzuschlag $K_{IK}$ :						
Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe:						
Messung	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	7,2 m/s <sup>1)</sup>
1	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
2	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB

Terz-Schalleistungspegel für $v_w = 8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	77,8	81,7	81,9	84,0	87,8	87,2	87,7	90,9	91,9	92,8	93,0	95,1
Frequenz	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000	6.300	8.000	10.000
$L_{WA,P}$	95,4	96,4	96,6	94,6	92,8	89,7	86,6	82,7	77,8	72,9	66,1	62,0

Oktav-Schalleistungspegel für $v_w = 8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)									
Frequenz	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000	
$L_{WA,P}$	85,6	91,4	95,3	98,6	100,9	97,5	88,6	75,1	

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

Bemerkungen: <sup>1)</sup> Entspricht 95 % der Nennleistung

Ausgestellt durch:

KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG  
Bonifatiusstraße 400  
48432 Rheine



Datum: 01.06.2016

verfasst durch:

*Markus Niehues*  
i. A. Markus Niehues  
stellvertr. Projektleiter

geprüft und freigegeben durch den  
Fachgebietleiter Windenergie:

*Oliver Bünk*  
i. V. Dipl.-Ing. Oliver Bünk  
stellvertr. fachlich verantwortlich  
Geräusche Gruppe V



Bonifatiusstraße 400 · 48432 Rheine  
Tel. 0 59 71 - 97 10 0 · Fax 0 59 71 - 97 10 43



Birkenstraße 34  
56154 Boppard-Buchholz

Fon : 06131/9712634  
Fax: 06742 / 3742

E-mail :  
wons@schallschutz-pies.de

SoundPlan-Version 8.2; Update: 05.10.2021

Bearbeiter:  
wons

Datum:  
26.10.2021

Projekt: 20373  
WEA Niederkirchen 2

Bezeichnung:

Zusammenfassung  
Messbericht  
E115; 3,0 MW

**Garantierte Werte des Schalleistungspegels für die E-70 E4 mit 2 MW Nennleistung**

Naben- höhe $V_{\text{Wind}}$ in 10m Höhe	58 m	64 m	85 m	98/99 m	113 m
4 m/s	90.7 dB(A)	90.8 dB(A)	91.1 dB(A)	91.3 dB(A)	91.4 dB(A)
5 m/s	93.6 dB(A)	93.6 dB(A)	94.1 dB(A)	94.6 dB(A)	95.1 dB(A)
6 m/s	98.5 dB(A)	98.8 dB(A)	99.7 dB(A)	100.0 dB(A)	100.3 dB(A)
7 m/s	100.8 dB(A)	100.9 dB(A)	101.1 dB(A)	101.2 dB(A)	101.4 dB(A)
8 m/s	101.9 dB(A)	102.1 dB(A)	102.5 dB(A)	102.7 dB(A)	102.8 dB(A)
<b>95% Nennleistung</b>	<b>103.0 dB(A)</b>	<b>103.0 dB(A)</b>	<b>103.0 dB(A)</b>	<b>103.0 dB(A)</b>	<b>103.0 dB(A)</b>

Vermessener Wert bei 95% Nennleistung	102,0 dB(A) WICO 3923EA03-01	101,6 dB(A) MBSM M62 910/1	101,9 dB(A) KCE 28277-1.004
--	---------------------------------	-------------------------------	--------------------------------

- Über den gesamten Leistungsbereich wird eine Tonhaltigkeit  $K_{TH}$  von 0-1, dB garantiert (gilt für den Nahbereich gemäß aktueller FGW Richtlinie und DIN 45681).
- Über den gesamten Leistungsbereich wird eine Impulshaltigkeit  $K_{IN}$  von 0 dB garantiert (gilt für den Nahbereich gemäß aktueller FGW Richtlinie und DIN 45 645-1).
- Die oben angegebenen Schalleistungspegelwerte gelten für den **Betriebsmodus I**, (definiert durch eine Betriebskennlinie mit dem Drehzahlbereich 6 – 20 U/min). Die zugehörige Leistungskennlinie ist die berechnete Kennlinie E-70 E4 vom Januar 2004 (Rev. 3.x).
- Die garantierten Werte werden auf Basis offizieller und interner Vermessungen des Schalleistungspegels ermittelt. Die offiziell vermessenen Werte sind auf diesem Dokument als Referenz angegeben. Die Schalldatenblätter und Messberichte der offiziellen Vermessungen stehen zur Verfügung und gelten in Verbindung mit diesem Dokument. Die Vermessungen werden gemäß den national und international empfohlenen Richtlinien und Normen durchgeführt (jeweils auf dem Schalldatenblatt und im Messbericht vermerkt).
- Um den Mess- und Prognoseunsicherheiten Rechnung zu tragen, die Planungssicherheit und Akzeptanz bei Genehmigungsbehörden zu erhöhen und ggf. geforderte Nachvermessungen zu vermeiden, empfiehlt ENERCON für Schallausbreitungsrechnungen einen Sicherheitszuschlag von 1 dB(A) auf die garantierten Werte. Für Bundesländer, in denen ohnehin Sicherheitszuschläge vorgeschrieben sind, entfällt diese Empfehlung.  
Sollte aus planungstechnischen oder anderen Gründen diese Empfehlung vernachlässigt werden, wird ausdrücklich auf Punkt 6 verwiesen.
- Aufgrund der Messunsicherheiten bei Schallvermessungen gilt der Nachweis der Einhaltung der garantierten Werte als erbracht, wenn bei einer nach gängigen Richtlinien durchgeführten Vermessung das Messergebnis dem jeweiligen garantierten Wert +/-1 dB(A) entspricht. [Garantie erfüllt, wenn Messwert = Garantiewert +/- 1dB(A)].
- Für schallkritische Standorte besteht die Möglichkeit, die E-70 nachts mit reduzierter Drehzahl und Leistung zu betreiben (Nachtbetrieb). Die reduzierten Schalleistungspegel können bei Bedarf angefordert werden.

Document information:	Technische Änderungen vorbehalten	
Author / date:	MK / 09.03.05	Translator / date:
Department:	SA	Revisor / date:
Approved / date:		Reference:
Revision / date:	5.1 / 17.02.06	SA-04-SPL Garantie E-70 Rev5_1-gar.pdf.doc

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

Seite 1/2

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

**Anlagendaten**

Hersteller	Enercon GmbH Dreekamp 5 26605 Aurich	Anlagenbezeichnung	E-70 E4
		Nennleistung	2000 kW
		Nabenhöhe	98 m
		Rotordurchmesser	71 m

Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.					
	1	2	3	4	5	6
Seriennummer	701496	701858	701496			
Standort	Ostermarsch	Ahaus-Wülfen	Schwaförden			
vermess. Nabenhöhe (m)	65	113	98			
Messinstitut	Wind-Consult	Kotter C.E.	Müller-BBM			
Prüfbericht	392SEA3/01	28277-1.004	M62 910/1			
Datum	23.07.2004	14.03.2005	16.01.2006			
Getriebetyp	---	---	---			
Generatortyp	E-70	E-70	E-70			
Rotorblatttyp	70-4	70-4	70-4			

**Schallemissionsparameter: Messwerte (Prüfbericht Leistungskurve: berechnete Leistungskurve)**

*Schalleistungspegel*

Messung	Schalleistungspegel	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe					L <sub>WA,P,95%</sub> Phasen
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	
1	L <sub>WA,P</sub> [3]	99,3 dB(A)	100,4 dB(A)	101,5 dB(A)	102,0 dB(A)	---	102,0 dB(A)
2	L <sub>WA,P</sub> [4]	99,0 dB(A)	---	101,4 dB(A)	101,9 dB(A)	---	101,9 dB(A)
3	L <sub>WA,P</sub> [5]	---	100,6 dB(A)	101,3 dB(A)	101,6 dB(A)	---	101,6 dB(A)
Mittelwert L <sub>w</sub>		99,2 dB(A)	100,5 dB(A)	101,4 dB(A)	101,8 dB(A)	---	101,8 dB(A)
Standardabweichung s		0,2 dB(A)	0,2 dB(A)	0,1 dB(A)	0,2 dB(A)	---	0,2 dB(A)
K nach [2] σ <sub>R</sub> = 0,5 dB(A) [6]		1,3 dB(A)	1,1 dB(A)	1,0 dB(A)	1,0 dB(A)	---	1,0 dB(A)

**Schallemissionsparameter: Zuschläge**

*Tonzuschlag*

Messung	Tonzuschlag	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
1	K <sub>TN</sub>	---	---	---	---	---
2	K <sub>TN</sub>	---	---	---	---	---
3	K <sub>TN</sub>	---	---	---	---	---
Mittelwert K <sub>TN</sub>		---	---	---	---	---

*Impulszuschlag*

Messung	Tonzuschlag	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
1	K <sub>IN</sub>	---	---	---	---	---
2	K <sub>IN</sub>	---	---	---	---	---
3	K <sub>IN</sub>	---	---	---	---	---
Mittelwert K <sub>IN</sub>		---	---	---	---	---

P:\hkm\62\203710\03\_Ber\_3d\_62910.doc:15.02.2006

M62 910/3 khl/hkm  
6. Februar 2006

Anhang Seite 10



Birkenstraße 34  
56154 Boppard-Buchholz

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

SoundPlan-Version 8.2; Update: 05.10.2021

Bearbeiter:  
wons

Datum:  
26.10.2021

Projekt: 20373  
WEA Niederkirchen 2

Bezeichnung:  
**Zusammenfassung  
Messberichte  
E70 E4; 2,0 MW**

MÜLLER-BBM

Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen												
entsprechend Anhang D von [1]												
Seite 2/2												
Schallemissionsparameter: Terz-/ Oktavschalleistungspegel für eine Nabenhöhe von 98 m												
Terz-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) in dB(A); Referenzpunkt $v_{10LWA,Pmax} = 9,1 \text{ m/s in } 10 \text{ m ü.G. [7]$												
Fequenz	50	63	80,0	100,0	125,0	160,0	200,0	250,0	315,0	400,0	500,0	630,0
$L_{WA,P}$	75,2	78,7	81,8	84,1	87,3	89,6	89,6	91,4	92,0	92,1	91,9	91,7
Fequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	90,8	90,7	89,9	87,9	85,6	82,7	80,6	78,4	76,7	73,8	71,6	69,0
Oktav-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) in dB(A); Referenzpunkt $v_{10LWA,Pmax} = 9,1 \text{ m/s in } 10 \text{ m ü.G. [7]$												
Fequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
$L_{WA,P}$	84,1	92,3	95,9	96,7	95,3	90,7	83,6	76,7				
Die Angaben ersetzen nicht die u. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).												
Bemerkungen:												
[1] Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 16, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel												
[2] IEC 61400-14 TS ed. 1, Declaration of Sound Power Level und Tonality Values of Wind Turbines, 2005-03												
[3] Die Schalleistungspegel wurden aus dem Bericht 392SEA03/03 der Firma Wind-Consult GmbH für die Nabenhöhe von 98 m entnommen												
[4] Die Schalleistungspegel wurden aus dem Bericht 28277-1.004 der Firma Kötter Consulting Engineers für die Nabenhöhe von 98 m entnommen												
[5] Die Schalleistungspegel wurden aus dem Bericht M62 910/2 der Firma Müller-BBM GmbH für die Nabenhöhe von 98 m entnommen												
[6] Die Messunsicherheit $\sigma_p$ wurde im Rahmen des vom LUA NRW durchgeführten Ringversuches zu $\sigma_p = 0,5 \text{ dB(A)}$ festgestellt												
[7] Die angegebene standardisierte Windgeschwindigkeit bei Erreichen von 95%iger Nennleistung ist ein arithmetischer Mittelwert der Angaben aus [3] bis [5]												

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

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



Datum: 04.02.2006

*A. Hinkelmann*

Dipl.-Ing. (FH) D. Hinkelmann

*M. Köhl*

Dipl.-Ing. (FH) M. Köhl

Akkreditiertes Prüflaboratorium  
 nach ISO/IEC 17025



P:\hkm\62910\03\_Ber\_3d\_62910.doc:15.02.2006

M62 910/3 khl/hkm  
 6. Februar 2006

Anhang Seite 11



Birkenstraße 34  
 56154 Boppard-Buchholz

Fon : 06131/9712634  
 Fax: 06742 / 3742

E-mail :  
 wons@schallschutz-pies.de

SoundPlan-Version 8.2; Update: 05.10.2021

Bearbeiter:  
 wons

Datum:  
 26.10.2021

Projekt: 20373  
 WEA Niederkirchen 2

Bezeichnung:

Zusammenfassung  
 Messberichte  
 E70 E4; 2,0 MW



<b>ENERCON</b> <small>GmbH</small> <small>Ortsteil 5, Tel.: 04941 / 827 - 0</small> <small>38635 Auhöfen, Fax: 04941 / 827 - 100</small>	<b>ENERCON</b> <b>Schalleistungspegel E-40/5.40</b>	Seite 1 v. 1
---	--	-----------------

Die Schalleistungspegel der ENERCON E-40 mit 500 kW Nennleistung und 40m Rotordurchmesser werden wie folgt angegeben:

Nabenhöhe	gemessener Schalleistungspegel und Tonhaltigkeitszuschlag für 8 m/s in 10 m Höhe <b>KÖTTER</b>	ENERCON Garantie	gemessener Schalleistungspegel und Tonhaltigkeitszuschlag für 10 m/s in 10 m Höhe <b>KÖTTER</b>	ENERCON Garantie
44 m	<b>98,9 dB(A)</b> 0 dB	<b>98,3 dB(A)</b> 0-1 dB	<b>100,2 dB(A)</b> 0 dB	<b>101 dB(A)</b> 0-1 dB
50 m	<b>99,1 dB(A)</b> 0 dB	<b>98,5 dB(A)</b> 0-1 dB	<b>100,4 dB(A)</b> 0 dB	<b>101 dB(A)</b> 0-1 dB
55 m	<b>99,2 dB(A)</b> 0 dB	<b>99,0 dB(A)</b> 0-1 dB	<b>100,5 dB(A)</b> 0 dB	<b>101 dB(A)</b> 0-1 dB
65 m	<b>99,5 dB(A)</b> 0 dB	<b>99,0 dB(A)</b> 0-1 dB	<b>100,8 dB(A)</b> 0 dB	<b>101 dB(A)</b> 0-1 dB

1. Diese Angaben beziehen sich auf die Schalleistungspegelvermessungen der E-40 mit 500kW Nennleistung und einem Rotordurchmesser von 40m durch das Ingenieurbüro Kötter Beratende Ingenieure, Rheine entsprechend dem neuesten Meßbericht 23554-2.002 vom 03.03.1998 und gelten für 8 m/s und 10 m/s in 10 m Höhe, wobei eine Meßgenauigkeit von < 2 dB(A) im o.g. Bericht bestätigt wird.
2. Die Schalleistungspegelvermessungen wurden entsprechend dem Entwurf DIN IEC 88/48/CDV ("Klassifikation VDE 0127, Teil 10 - Windenergieanlagen, Teil 10: Schallmeßverfahren - Ausgabe März 1996"), der IEA-Empfehlung ("Recommended Practices For Wind Turbine Testing, 4. Acoustics: Measurements of Noise Emission From Wind Turbines" 3. Ausgabe 1994), sowie dem DIN Entwurf 45681 ("Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen" Ausgabe Januar 1992) durchgeführt.
3. Aufgrund einer geänderten Betriebsweise, sowie im Hinblick auf die angegebene Meßgenauigkeit garantiert die Firma ENERCON geringere Schalleistungspegelwerte, als die vom Ingenieurbüro Kötter zertifizierten.  
  
ENERCON Anlagen gewährleisten mit ihrer variablen Betriebsführung, daß vorgegebene Schallgrenzwerte während der gesamten Lebensdauer der Anlagen eingehalten werden.
4. Die konstruktive Bauweise der ENERCON Anlagen (keine schnelldrehenden Teile - somit kein mechanischer Verschleiß) gewährleistet, daß eine Erhöhung des Maschinengeräusches während der gesamten Anlagenlebensdauer ausgeschlossen werden kann.

S-tab E40-500.doc

Erstellt von: M. Kuhlmann Dezember 98



Birkenstraße 34  
56154 Boppard-Buchholz

Fon : 06131/9712634  
Fax: 06742 / 3742

E-mail :  
wons@schallschutz-pies.de

SoundPlan-Version 8.2; Update: 05.10.2021

Bearbeiter:  
wons

Datum:  
26.10.2021

Projekt: 20373  
WEA Niederkirchen 2

Bezeichnung:

Datenblatt  
E40/5.40; 0,5 MW

## Prüfbericht Nr. 26207-2

Zusammenfassung der Emissionsdaten WEA Enercon Typ E66 /18.70

### Bestimmung der Schallemissionsparameter aus mehreren Einzelmessungen

Auf der Basis von **mindestens drei** Messungen nach dieser Richtlinie besteht die Möglichkeit, die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß [1] anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

Schallemissions-Parameter	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	1. Messung			2. Messung		3. Messung		Energiesicher Mittelwert In dB(A)	Standardabweichung S in dB	K nach [1] mit $\alpha_K = 0,5$ dB												
		Meßinstitut:	Windtest KWK	KÖTTER Consulting Engineers	KÖTTER Consulting Engineers	Prüfbericht Nr.:	WT 1618/00	25716-1.001				26207-1.001	Datum der Messung:	21.12.2000	30.11.2001	28.05.2002	Getriebe:	ohne	Ohne	ohne	Generator:	Enercon	Enercon
Schalleistungs- pegel $L_{WA,P}$	6 $ms^{-1}$	--	--	97,2 dB(A)	--	--	--	--	--	--	--												
	7 $ms^{-1}$	--	--	99,7 dB(A)	--	--	--	--	--	--													
	8 $ms^{-1}$	100,5 dB(A)	101,6 dB(A)	101,4 dB(A)	101,2	0,6	1,5																
	9 $ms^{-1}$	102,1 dB(A)	102,9 dB(A)	103,0 dB(A) <sup>2)</sup>	102,7	0,5	1,3																
	10 $ms^{-1}$	102,7 dB(A) <sup>1)</sup>	103,0 dB(A) <sup>1)</sup>	103,0 dB(A) <sup>2)</sup>	102,9	0,2	1,0																
Ton- zuschlag $K_{TN}$	6 $ms^{-1}$	--	--	0 dB	--	--	--	--	--	--													
	7 $ms^{-1}$	--	--	0 dB	--	--	--	--	--	--													
	8 $ms^{-1}$	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB																
	9 $ms^{-1}$	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB																
	10 $ms^{-1}$	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB																
Impuls- zuschlag $K_{IN}$	6 $ms^{-1}$	--	--	--	--	--	--	--	--	--													
	7 $ms^{-1}$	--	--	--	--	--	--	--	--	--													
	8 $ms^{-1}$	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB																
	9 $ms^{-1}$	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB																
	10 $ms^{-1}$	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB																

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

Bemerkungen: 1) 95 % der Nennleistung  
2) 95 % der Nennleistung, aber  $v_{10}$  bis 20 m/s, Messung unter Starkwindbedingungen mit Geräuschabstand z.T. kleiner als 6 dB, daher Abweichung von der FGW-Richtlinie. Die Meßergebnisse zeigen jedoch, daß die Schalleistungspegel oberhalb von  $v_{10} = 10$  m/s nicht weiter ansteigen.

Ausgestellt durch: KÖTTER Consulting Engineers

Stempel



Bonifatiusstraße 400 · 48432 Rheine  
Tel. 0 59 71 - 97 10,0 · Fax 0 59 71 - 97 10,43

Datum: 26. Juni 2002

*i.v. Anso Schallig*  
Unterschrift

[1] CENELEC/BTTF83-2-WG4, "Final Draft Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines 2000-01"

### 3.7 Oktavanalyse

In Tabelle 6 sind die A-bewerteten Schalleistungsspektren für die immissionsrelevanten Windgeschwindigkeiten von 10 m/s auf 10 m Höhe (bzw. 95 %  $P_{\text{Nenn}}$ ) dargestellt. Zusätzlich zu der gültigen Fassung der Technischen Richtlinie wurde mit Bezug auf die Anwendung in frequenzabhängigen Ausbreitungsrechnungen gemäß EDIN ISO 9613-2 eine Darstellung als Oktavspektrum gewählt.

**Tabelle 6:** A-bewertete Oktavspektren bei unterschiedlichen Windgeschwindigkeiten

f [Hz]	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	energet. Summe
$L_{A,f}$ [dB]										
bei 10 m/s <sup>1</sup>	74,1	83,4	90,6	93,9	97,4	97,6	94,5	87,9	76,4	102,7

<sup>1</sup> bzw. die der 95%igen Nennleistung entsprechende WG

### 3.8 Messunsicherheit

Durch die Art der Umgebung und die meteorologischen Bedingungen sowie durch die Messkette unterliegt das Messergebnis für den Schalleistungspegel einer Messunsicherheit. Für diese Messung wurde eine Messunsicherheit bezüglich des Schalleistungspegels  $L_{WA,p}$  inkl. aller Zuschläge festgestellt von

$$s_{\text{tot}} = 1,5 \text{ dB.}$$

## 4 Umrechnung der Schalleistung auf andere Nabenhöhen

Gemäß den Bestimmungen der Technischen Richtlinie /1/ kann eine Umrechnung der Schalleistung auf andere Nabenhöhen erfolgen, sofern sie gleichen Typs und gleicher Turmart sind. Bei der Umrechnung der akustischen Parameter muss beachtet werden, dass für Stahrohrtürme eine Umrechnung der Tonhaltigkeitsparameter nicht erfolgen kann, da durch veränderte geometrische Verhältnisse des Turms sich auch andere akustische Eigenschaften ergeben können. D.h. Tonhaltigkeiten können sich durch diese Veränderung sowohl verstärken als auch abschwächen, was sich negativ oder positiv auf das Emissionsverhalten der Anlage auswirken kann.

**Tabelle 7:** Umrechnung der Schalleistung auf andere Nabenhöhen

Nabenhöhe	$L_{WA}$ 6 m/s	$L_{WA}$ 7 m/s	$L_{WA}$ 8 m/s	$L_{WA}$ 9 m/s	$L_{WA}$ 10 m/s <sup>1</sup>
[m]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
85,0	-	-	100,8	102,5	102,7
98,0	-	-	101,0	102,7	102,7

<sup>1</sup> bzw. die der 95%igen Nennleistung entsprechende WG

#### Bemerkung:

Der Schalleistungspegel für die 10 m/s Windklasse (bzw. für die der 95%igen Nennleistung entsprechende WG) ändert sich nicht, da die errechneten Windgeschwindigkeiten oberhalb der 95% - Grenze liegen, d.h. die Anlage lt. gültiger Leistungskurve dann bereits im Nennleistungsbereich liegt. Die in der Tabelle 7 aufgeführten Werte gelten nur für die baugleichen Anlagen des vermessenen Typs.

## 5 Zusammenfassung und Bewertung

Im Auftrag der Enercon GmbH, 26805 Aurich, wurde von der WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH die Geräuschabstrahlung der WEA E66/18.70 mit einer Nabenhöhe von  $h_N = 65,7 \text{ m}$



**Auszug aus dem Prüfbericht** Seite 1

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

Rev. 13 vom 01. Januar 2000 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V. Flotowstraße 41-43, D-22083 Hamburg)

Auszug aus dem Prüfbericht 25716-1.001  
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Enercon E-66/18.70 im Windpark Wilsun

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	Enercon GmbH	Nennleistung (Generator):	1800 kW
Seriennummer:	70350	Rotordurchmesser:	70,4 m
WEA-Standort (ca.):	49849 Wilsun GK RW 25 60.880, GK HW 59 23.400	Nabenhöhe über Grund:	98m
		Turmbauart:	kon. Rohr + Sockel
		Leistungsregelung:	Blattverstellung
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerang.)	
Rotorblatthersteller:	Enercon	Getriebehersteller:	entfällt
Rotorblatttyp:	Enercon	Typenbezeichnung Getriebe:	entfällt
Blatteinstellwinkel:	Variabel	Generatorhersteller:	Enercon
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	E-66/18.70, Ringbauweise
Rotordrehzahlbereich:	10-22 U/min	Generatormenndrehzahl:	22 U/min

Prüfbericht zur Leistungskurve: Leistungskurvenmessung DEWI-PV 0002-05-E, Deutsches Windenergie-Institut GmbH

	Referenzpunkt		Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Schallemissions-Parameter	
Schalleistungspegel $L_{WA,P}$	6 $ms^{-1}$	97,2 dB(A)	
	7 $ms^{-1}$	98,7 dB(A)	
	8 $ms^{-1}$	101,6 dB(A)	
	9 $ms^{-1}$	102,9 dB(A)	
	9,15 $ms^{-1}$	103,0 dB(A)	
Tonzuschlag für den Nahbereich $K_{TK}$	6 $ms^{-1}$	0 dB	
	7 $ms^{-1}$	0 dB	
	8 $ms^{-1}$	0 dB	
	9 $ms^{-1}$	0 dB	
	9,15 $ms^{-1}$	0 dB	
Impulzzuschlag für den Nahbereich $K_{II}$	6 $ms^{-1}$	0 dB	
	7 $ms^{-1}$	0 dB	
	8 $ms^{-1}$	0 dB	
	9 $ms^{-1}$	0 dB	
	9,15 $ms^{-1}$	0 dB	

Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt  $v_{10} = 9,15 ms^{-1}$  in dB(A), entsprechend 95% der Nennleistung (1710 kW)

Frequenz	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
$L_{WA,P}$	62,3	67,8	71,7	74,4	77,3	80,7	83,3	86,6	85,5	86,4	91,4	87,2	89,3	91,7	91,4	91,0
Frequenz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000
$L_{WA,P}$	93,3	93,4	94,2	92,6	90,9	88,6	86,2	83,5	81,8	78,6	74,0	70,0	67,6	65,9	64,8	---

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

Bemerkungen:

Gemessen durch: KÖTTER Consulting Engineers  
- Rheine -



Datum: 30.11.2001

Bonifatiusstraße 400 - 48432 Rheine -  
Tel. 0 59 71 - 97 10.0 Fax 0 59 71 - 97 10.43  
*L. V. Amel Schälly*  
Unterschrift

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht enthält 1 Seite.



Birkenstraße 34  
56154 Boppard-Buchholz

Fon : 06131/9712634  
Fax: 06742 / 3742

E-mail :  
wons@schallschutz-pies.de

SoundPlan-Version 8.2; Update: 05.10.2021

Bearbeiter:  
wons

Datum:  
26.10.2021

Projekt: 20373  
WEA Niederkirchen 2

Bezeichnung:

Spektrum  
Messbericht 2  
E66/18.70; 1,8 MW



**Auszug aus dem Prüfbericht** Seite 1

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

Rev. 13 vom 01. Januar 2000 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V. Flotowstraße 41-43, D-22083 Hamburg)

Auszug aus dem Prüfbericht 26207-1.001  
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Enercon E-66/18.70 in Hückeswagen

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	Enercon GmbH	Nennleistung (Generator):	1800 kW
Seriennummer:	70494	Rotordurchmesser:	70m
WEA-Standort (ca.):	42499 Hückeswagen GK RW 25.92.350 GK HW 56.67.312	Nabenhöhe über Grund:	86m
		Turmbauart:	kon. Rohr + Sockel
		Leistungsregelung:	Blattverstellung
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerang.)	
Rotorblatthersteller:	Enercon	Getriebehersteller:	entfällt
Rotorblatttyp:	Enercon	Typenbezeichnung Getriebe:	entfällt
Blatteinstellwinkel:	Variabel	Generatorhersteller:	Enercon
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	E-66/18.70, Ringbauweise
Rotordrehzahlbereich:	8-22 U/min	Generatormenndrehzahl:	22 U/min

Prüfbericht zur Leistungskurve: Leistungskurvenmessung DEWI-PV 0002-05-E, Deutsches Windenergie-Institut GmbH

	Referenzpunkt		Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Schallemissions-Parameter	
Schalleistungspegel $L_{WA,P}$	8 $ms^{-1}$	101,4 dB(A)	
	9 $ms^{-1}$	103,0 dB(A)	
	-----	-----	
Tonzuschlag für den Nahbereich $K_{TN}$	8 $ms^{-1}$	0 dB	
	9 $ms^{-1}$	0 dB	
	-----	-----	
Impulszuschlag für den Nahbereich $K_{II}$	8 $ms^{-1}$	0 dB	
	9 $ms^{-1}$	0 dB	
	-----	-----	

Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt  $v_{10} = 9,0 ms^{-1}$  in dB(A)

Frequenz	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
$L_{WA,P}$	59,4	62,1	67,6	71,1	74,8	78,4	88,4	92,4	87,4	89,3	93,5	89,9	90,2	91,5	91,1	90,4
Frequenz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000
$L_{WA,P}$	91,4	90,8	91,9	91,3	89,9	88,8	84,9	81,5	78,4	75,2	71,0	66,8	70,6	69,3	66,1	68,8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

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

Bemerkungen: Der Abstand zwischen eingeschalteter und ausgeschalteter Windenergieanlage betrug während der Messung <5 dB(A) zwischen WEA an und Hintergrundgeräusch, witterungsbedingt konnten für  $v_{10} = 6 m/s$  und  $7 m/s$  keine Minutenmittelwerte erfasst werden.

Gemessen durch: KÖTTER Consulting Engineers - Rheine -



Datum: 28.05.2002

Bonifatiusstraße 400 · 48432 Rheine  
Tel. 0 59 71 - 97 10 0 · Fax 0 59 71 - 97 10 43

*E. V. Arno Schälyg*  
Unterschrift

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht enthält 1 Seite.



Birkenstraße 34  
56154 Boppard-Buchholz

Fon : 06131/9712634  
Fax: 06742 / 3742

E-mail :  
wons@schallschutz-pies.de

SoundPlan-Version 8.2; Update: 05.10.2021

Bearbeiter:  
wons

Datum:  
26.10.2021

Projekt: 20373  
WEA Niederkirchen 2

Bezeichnung:

Spektrum  
Messbericht 3  
E66/18.70; 1,8 MW

Dokument Nr.: 0079-9481.V04

RESTRICTED

2019-03-13

Vestas

Seite  
1 / 5

### Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen Vestas V150-5.6 MW

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

- Mittlerer Schalleistungspegel  $\bar{L}_W$  (P50) und
- dazugehörigen Oktavspektrum
- Unsicherheit des Schalleistungspegels  $\sigma_{WTC}$  mit einem Vertrauensniveau von 90% (P90):  $1,28 \times \sigma_{WTC}$

und bilden die WEA-spezifischen Eingangsgrößen der Schallimmissionsprognosen für die Windparkplanung.

Als Datengrundlage stehen Schalleistungspegel 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	0081-6997.V01						
Betriebsmodi	Modus 0 (104,9)	SO0 (104,0)	SO2 (102,0)	SO3 (101,0)	SO4 (100,0)	SO5 (99,0)	SO6 (98,0)
Nennleistung [kW]	5600	5600	4951	4714	4434	4260	3997
<b>Nabenhöhen [m]</b>							
Verfügbar:	125° / 148° / 166°						-
Auf Anfrage:							125° / 148° / 166°
Datengrundlage	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Auf Anfrage
STE:	Serrated Trailing Edges (Sägezahn hinterkante)						
RVG:	Rood Vortex Generatoren						
SO:	Geräuschoptimierte Modi						
*	Vorbehaltlich des Finalen Turmdesigns						

Tabelle 1: Verfügbare Betriebsmodi für Errichtungen in Deutschland V150-5.6 MW

**HINWEIS:** Es besteht die Möglichkeit der Tag/Nachtbetriebskombination mit Geräuschreduzierten Modi (SO). Das heißt Tag/Nacht in der Kombination M0/SO oder ausschließlich M0 ist möglich.

Dieses Dokument dient – wie 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, which is provided to you on a confidential basis. These contents are not to be shared, copied, printed, reproduced, or otherwise disclosed to any third party without the prior written consent of Vestas Wind Systems A/S. Vestas Wind Systems A/S reserves the right to change the contents of this document without notice.

T05 0079-9481 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2019-03-18 by INVOL



Birkenstraße 34  
56154 Boppard-Buchholz

Fon : 06131/9712634  
Fax: 06742 / 3742

E-mail :  
wons@schallschutz-pies.de

SoundPlan-Version 8.2; Update: 05.10.2021

Bearbeiter:

wons

Datum:

26.10.2021

Projekt: 20373  
WEA Niederkirchen 2

Bezeichnung:

Datenblatt  
V150  
5,6 MW

## 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 Schalleistungspegels.

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							
	Modus 0 (104,9)	SO0 (104,0)	SO2 (102,0)	SO3 (101,0)	SO4 (100,0)	SO5 (99,0)	SO6 (98,0)	
$\overline{L}_W$ (P50) [dB(A)]	104,9	104,0	102,0	101,0	100,0	99,0	98,0	
$\sigma_{WTG}$	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	
$1,28 \times \sigma_{WTG}$	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	
$L_{e,max}$ (P90)	<b>106,6</b>	<b>105,7</b>	<b>103,7</b>	<b>102,7</b>	<b>101,7</b>	<b>100,7</b>	<b>99,7</b>	
<b>Oktavspektrum <math>\overline{L}_W</math> (P50)</b>								
Frequenzen								Projektspezifische Freigabe
63 Hz	85,6	85,0	82,9	81,9	80,6	79,9	79,0	
125 Hz	93,4	92,7	90,6	89,6	88,6	87,6	86,7	
250 Hz	98,2	97,4	95,4	94,4	93,4	92,4	91,4	
500 Hz	100,1	99,1	97,1	96,2	95,2	94,2	93,1	
1 kHz	98,9	98,0	96,0	95,0	94,0	93,0	92,0	
2 kHz	94,8	93,9	91,9	90,9	89,9	88,9	87,8	
4 kHz	87,7	86,9	84,8	83,8	82,8	81,8	80,7	
8 kHz	77,6	76,8	74,7	73,7	72,6	71,6	70,6	
<b>A-wgt</b>	<b>104,9</b>	<b>104,0</b>	<b>102,0</b>	<b>101,0</b>	<b>100,0</b>	<b>99,0</b>	<b>98,0</b>	

Tabelle 2: Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen V150-5,6 MW, Herstellerangabe

Classification: Restricted

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0079-9481 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2019-03-18 by INVOL



Birkenstraße 34  
56154 Boppard-Buchholz

Fon : 06131/9712634  
Fax: 06742 / 3742

E-mail :  
wons@schallschutz-pies.de

SoundPlan-Version 8.2; Update: 05.10.2021

Bearbeiter:

wons

Datum:

26.10.2021

Projekt: 20373  
WEA Niederkirchen 2

Bezeichnung:

Datenblatt  
V150  
5,6 MW

Classification: Internal Purpose



## Octave sound power levels / Oktav-Schallleistungspegel

Nordex N163/5.X

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

F008\_276\_A19\_IN

Revision 04, 2020-10-20

1/4



Birkenstraße 34  
 56154 Boppard-Buchholz

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

SoundPlan-Version 8.2; Update: 05.10.2021

Bearbeiter:  
 wons

Datum:  
 26.10.2021

Projekt: 20373  
 WEA Niederkirchen 2

Bezeichnung:

**Datenblatt**  
**Nordex N163**



Classification: Internal Purpose



Operating modes and hub heights / Betriebsweisen und Nabenhöhen

## Nordex N163/5.X – Operating modes and hub heights / Betriebsweisen und Nabenhöhen

operating mode / Betriebsweise	rated power / Nennleistung [kW]	available hub heights / verfügbare Nabenhöhen [m]					
		108	118	120	148	159	164
Mode 0	5700	●	●	●	●	●	●
Mode 1	5600	●	●	●	●	●	●
Mode 2	5500	●	●	●	●	●	●
Mode 3	5400	●	●	●	●	●	●
Mode 4	5270	●	●	●	●	●	●
Mode 5	5150	●	●	●	–	●	●
Mode 6	5040	●	●	●	–	●	●
Mode 7	4930	●	●	●	–	–	●
Mode 8	4810	○	○	○	–	–	○
Mode 9	4700	○	○	○	–	–	○
Mode 10	4290	○	○	○	○	○	○
Mode 11	4170	○	○	○	○	○	○
Mode 12	3990	●	●	●	●	●	●
Mode 13	3700	●	●	●	●	●	●
Mode 14	3450	●	●	–	●	●	●
Mode 15	3200	●	●	–	●	●	●
Mode 16	2980	●	●	–	●	●	●
Mode 17	2800	●	●	–	●	●	●
Mode 18	2580	●	●	–	●	●	●

- mode available / Betriebsweise verfügbar
- mode on request / Betriebsweise auf Anfrage
- mode not available / Betriebsweise nicht verfügbar

## Abbreviations / Abkürzungen:

STE ... Serrated Trailing Edge / Serrations

F008\_276\_A19\_IN

Revision 04, 2020-10-20

2/4



Birkenstraße 34  
56154 Boppard-Buchholz

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

SoundPlan-Version 8.2; Update: 05.10.2021

Bearbeiter:  
wons

Datum:  
26.10.2021

Projekt: 20373  
WEA Niederkirchen 2

Bezeichnung:

**Datenblatt**  
**Nordex N163**

Classification: Internal Purpose



Octave sound power levels / Oktav-Schalleistungspegel

**Octave sound power levels / Oktav-Schalleistungspegel  
Nordex N163/5.X with and without / mit und ohne serrated trailing edge**

Basis / Grundlagen:

The expected octave sound power levels of the Nordex N163/5.X are to be determined on basis of aerodynamical calculations and expected sound power levels. These values are valid for 108 m, 118 m, 120 m, 148 m, 159 m and 164 m (see available hub heights on pg. 2).  
The expected octave sound power levels are only for information and will not be warranted.

Die erwarteten Oktav-Schalleistungspegel der Nordex N163/5.X werden auf der Basis aerodynamischer Berechnungen und der erwarteten Gesamt-Schalleistungspegel ermittelt. Diese Werte sind gültig für die Nabenhöhen 108 m, 118 m, 120 m, 148 m, 159 m und 164 m (siehe verfügbare Nabenhöhen auf S. 2). Die erwarteten Oktav-Schalleistungspegel dienen nur der Information und werden nicht gewährleistet.

F008\_276\_A19\_IN

Revision 04, 2020-10-20

3/4



Birkenstraße 34  
56154 Boppard-Buchholz

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

SoundPlan-Version 8.2; Update: 05.10.2021

Bearbeiter:  
wons

Datum:  
26.10.2021

Projekt: 20373  
WEA Niederkirchen 2

Bezeichnung:

**Datenblatt  
Nordex N163**

Classification: Internal Purpose



Octave sound power levels / Oktav-Schalleistungspegel

## Nordex N163/5.X without STE / ohne STE

octave sound power levels / Oktav-Schalleistungspegel in dB(A)									
operation mode / Betriebsweise	octave band mid frequency / Oktavband-Mittenfrequenz								Total
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Mode 0	89.5	95.7	99.9	103.2	104.6	102.2	93.4	84.6	109.2
Mode 1	89.1	95.3	99.5	102.8	104.2	101.8	93.0	84.2	108.8
Mode 2	88.7	94.9	99.1	102.4	103.8	101.4	92.6	83.8	108.4
Mode 3	88.3	94.5	98.7	102.0	103.4	101.0	92.2	83.4	108.0
Mode 4	87.8	94.0	98.2	101.5	102.9	100.5	91.7	82.9	107.5
Mode 5	87.3	93.5	97.7	101.0	102.4	100.0	91.2	82.4	107.0
Mode 6	86.8	93.0	97.2	100.5	101.9	99.5	90.7	81.9	106.5
Mode 7	86.3	92.5	96.7	100.0	101.4	99.0	90.2	81.4	106.0
Mode 8	85.8	92.0	96.2	99.5	100.9	98.5	89.7	80.9	105.5
Mode 9	85.3	91.5	95.7	99.0	100.4	98.0	89.2	80.4	105.0
Mode 10	83.3	89.5	93.7	97.0	98.4	96.0	87.2	78.4	103.0
Mode 11	82.8	89.0	93.2	96.5	97.9	95.5	86.7	77.9	102.5
Mode 12	82.3	88.5	92.7	96.0	97.4	95.0	86.2	77.4	102.0
Mode 13	81.8	88.0	92.2	95.5	96.9	94.5	85.7	76.9	101.5
Mode 14	81.3	87.5	91.7	95.0	96.4	94.0	85.2	76.4	101.0
Mode 15	80.8	87.0	91.2	94.5	95.9	93.5	84.7	75.9	100.5
Mode 16	80.3	86.5	90.7	94.0	95.4	93.0	84.2	75.4	100.0
Mode 17	79.8	86.0	90.2	93.5	94.9	92.5	83.7	74.9	99.5
Mode 18	79.3	85.5	89.7	93.0	94.4	92.0	83.2	74.4	99.0

## Nordex N163/5.X with STE / mit STE

octave sound power levels / Oktav-Schalleistungspegel in dB(A)									
operation mode / Betriebsweise	octave band mid frequency / Oktavband-Mittenfrequenz								Total
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Mode 0	88.9	95.1	98.8	101.4	102.1	99.6	92.0	84.0	107.2
Mode 1	88.5	94.7	98.4	101.0	101.7	99.2	91.6	83.6	106.8
Mode 2	88.1	94.3	98.0	100.6	101.3	98.8	91.2	83.2	106.4
Mode 3	87.7	93.9	97.6	100.2	100.9	98.4	90.8	82.8	106.0
Mode 4	87.2	93.4	97.1	99.7	100.4	97.9	90.3	82.3	105.5
Mode 5	86.7	92.9	96.6	99.2	99.9	97.4	89.8	81.8	105.0
Mode 6	86.2	92.4	96.1	98.7	99.4	96.9	89.3	81.3	104.5
Mode 7	85.7	91.9	95.6	98.2	98.9	96.4	88.8	80.8	104.0
Mode 8	85.2	91.4	95.1	97.7	98.4	95.9	88.3	80.3	103.5
Mode 9	84.7	90.9	94.6	97.2	97.9	95.4	87.8	79.8	103.0
Mode 10	82.7	88.9	92.6	95.2	95.9	93.4	85.8	77.8	101.0
Mode 11	82.2	88.4	92.1	94.7	95.4	92.9	85.3	77.3	100.5
Mode 12	81.7	87.9	91.6	94.2	94.9	92.4	84.8	76.8	100.0
Mode 13	81.2	87.4	91.1	93.7	94.4	91.9	84.3	76.3	99.5
Mode 14	80.7	86.9	90.6	93.2	93.9	91.4	83.8	75.8	99.0
Mode 15	80.2	86.4	90.1	92.7	93.4	90.9	83.3	75.3	98.5
Mode 16	79.7	85.9	89.6	92.2	92.9	90.4	82.8	74.8	98.0
Mode 17	79.2	85.4	89.1	91.7	92.4	89.9	82.3	74.3	97.5
Mode 18	78.7	84.9	88.6	91.2	91.9	89.4	81.8	73.8	97.0

F008\_276\_A19\_IN

Revision 04, 2020-10-20

4/4



Birkenstraße 34  
56154 Boppard-Buchholz

Fon : 06131/9712634

Fax: 06742 / 3742

E-mail :

wons@schallschutz-pies.de

SoundPlan-Version 8.2; Update: 05.10.2021

Bearbeiter:

wons

Datum:

26.10.2021

Projekt: 20373  
WEA Niederkirchen 2

Bezeichnung:

Datenblatt  
Nordex N163

Proj- Nr. 20373

## WEA Niederkirchen 2 SoundPLAN Emissionsbibliothek

Nr.	Elementname	Einheit	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz	Summe
42	Enercon E115G2	dB(A)/ Lw/Anlage	85,6	91,4	95,3	98,6	100,9	97,5	88,6	75,1	104,9
43	Enercon E40 5.40 Spektrum aus LAI	dB(A)/ Lw/Anlage	59,2	89,1	93,4	95,6	95,0	93,0	89,1		101,0
45	Enercon E66 /18.70	dB(A)/ Lw/Anlage	90,7	93,7	94,7	96,7	97,4	93,8	86,4	75,8	102,9
63	Enercon E70 E4	dB(A)/ Lw/Anlage	84,0	92,2	95,8	96,6	95,2	90,6	83,5	76,6	101,8
51	GE 5.3/5.5 Lw=106	dB(A)/ Lw/Anlage	87,2	92,6	97,2	99,7	101,3	99,1	91,7	76,0	106,0
69	GE 5.3/5.5 NRO 100 Lw=100	dB(A)/ Lw/Anlage	81,6	88,4	93,1	94,3	94,0	91,7	86,2	71,8	100,0
52	GE 5.3/5.5 NRO 104 Lw=104	dB(A)/ Lw/Anlage	85,3	91,3	96,0	98,2	98,9	96,2	89,3	74,5	104,0
50	Nordex N117 3,0 MW	dB(A)/ Lw/Anlage	83,6	90,7	95,4	96,9	99,9	98,8	96,4	86,3	105,0
70	Nordex N163 5,7MW	dB(A)/ Lw/Anlage	88,9	95,1	98,8	101,4	102,1	99,6	92,0	84,0	107,2
56	V150 5,6MW Mode 0	dB(A)/ Lw/Anlage	85,6	93,4	98,2	100,1	98,9	94,8	87,7	77,6	104,9



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

Anhang 5



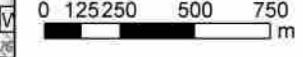
Ingenieurbüro Pies GbR  
 Birkenstraße 34  
 56154 Boppard-Buchholz  
 Fon :06131 /9712634  
 Fax: 06742/3742  
 e-mail : wons@schallschutz-pies.de

Skala in dB(A)  
 < 23,0  
 23,0 <=

Legende

- Höhenlinie
- WEA geplant
- WEA Vorbelastung
- IO für WR

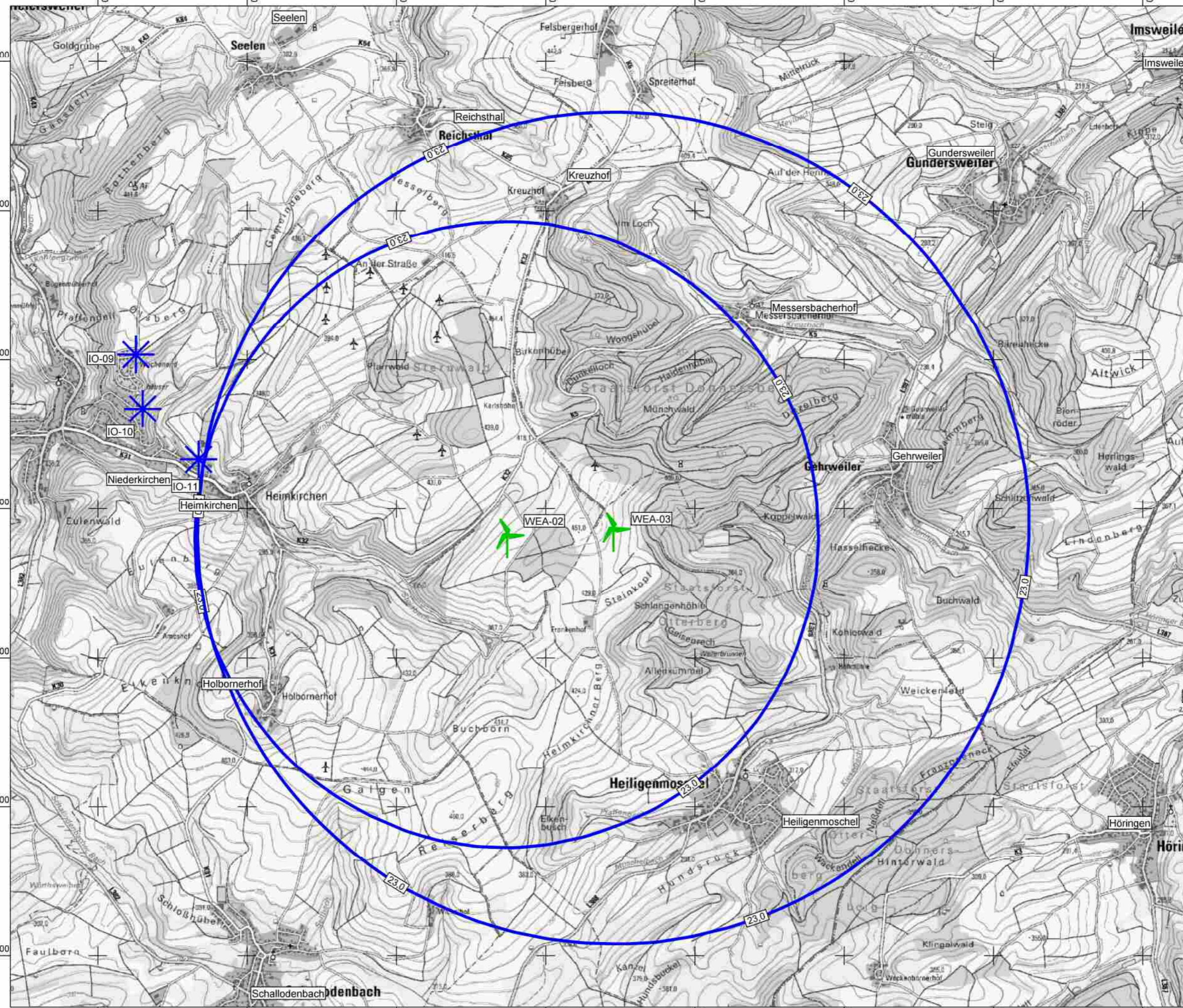
Maßstab 1:25000



Projekt:  
 20373; Immissionsprognose  
 WEA Niederkirchen 2


Bearbeiter: Wons	Datum: 26.10.2021
---------------------	----------------------

Bezeichnung:  
 Zusatzbelastung  
 nachts  
 1. Obergeschoss  
 ISO-Linie 23 dB(A)  
 für WR









Ingenieurbüro Pies GbR  
Birkenstraße 34  
56154 Boppard-Buchholz  
Fon :06131 /9712634  
Fax: 06742/3742  
e-mail : wons@schallschutz-pies.de

Skala in dB(A)  
28,0 <=  < 28,0

Legende

-  Höhenlinie
-  WEA geplant
-  WEA Vorbelastung
-  IO für WA

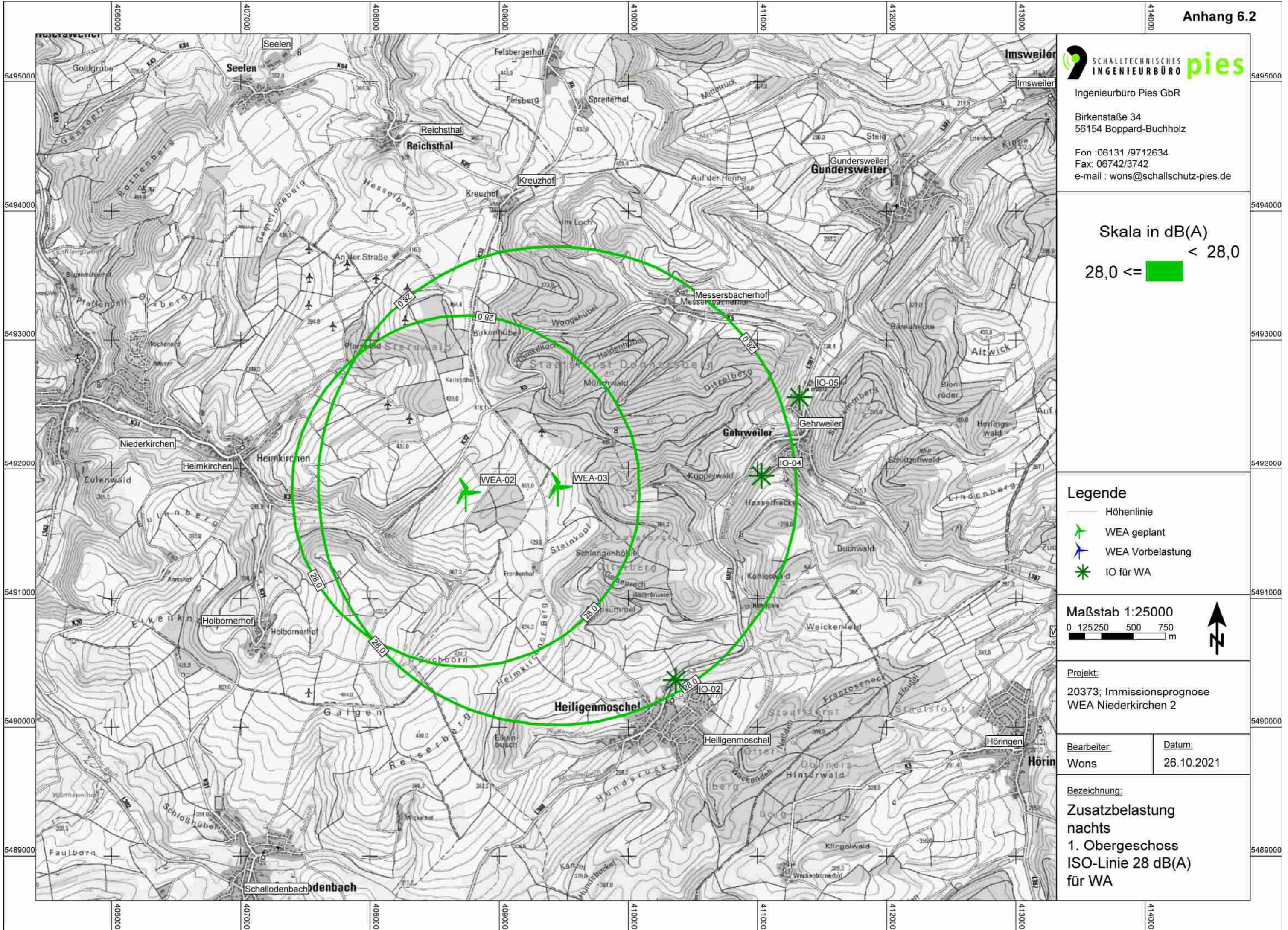
Maßstab 1:25000



Projekt:  
20373; Immissionsprognose  
WEA Niederkirchen 2

Bearbeiter: Wons  
Datum: 26.10.2021

Bezeichnung:  
Zusatzbelastung  
nachts  
1. Obergeschoss  
ISO-Linie 28 dB(A)  
für WA






Ingenieurbüro Pies GbR  
 Birkenstraße 34  
 56154 Boppard-Buchholz  
 Fon :06131 /9712634  
 Fax: 06742/3742  
 e-mail : wons@schallschutz-pies.de

Skala in dB(A)  
 < 33,0  
 33,0 <=

- Legende**
- Höhenlinie
  - WEA geplant
  - WEA Vorbelastung
  - IO für MI/MD

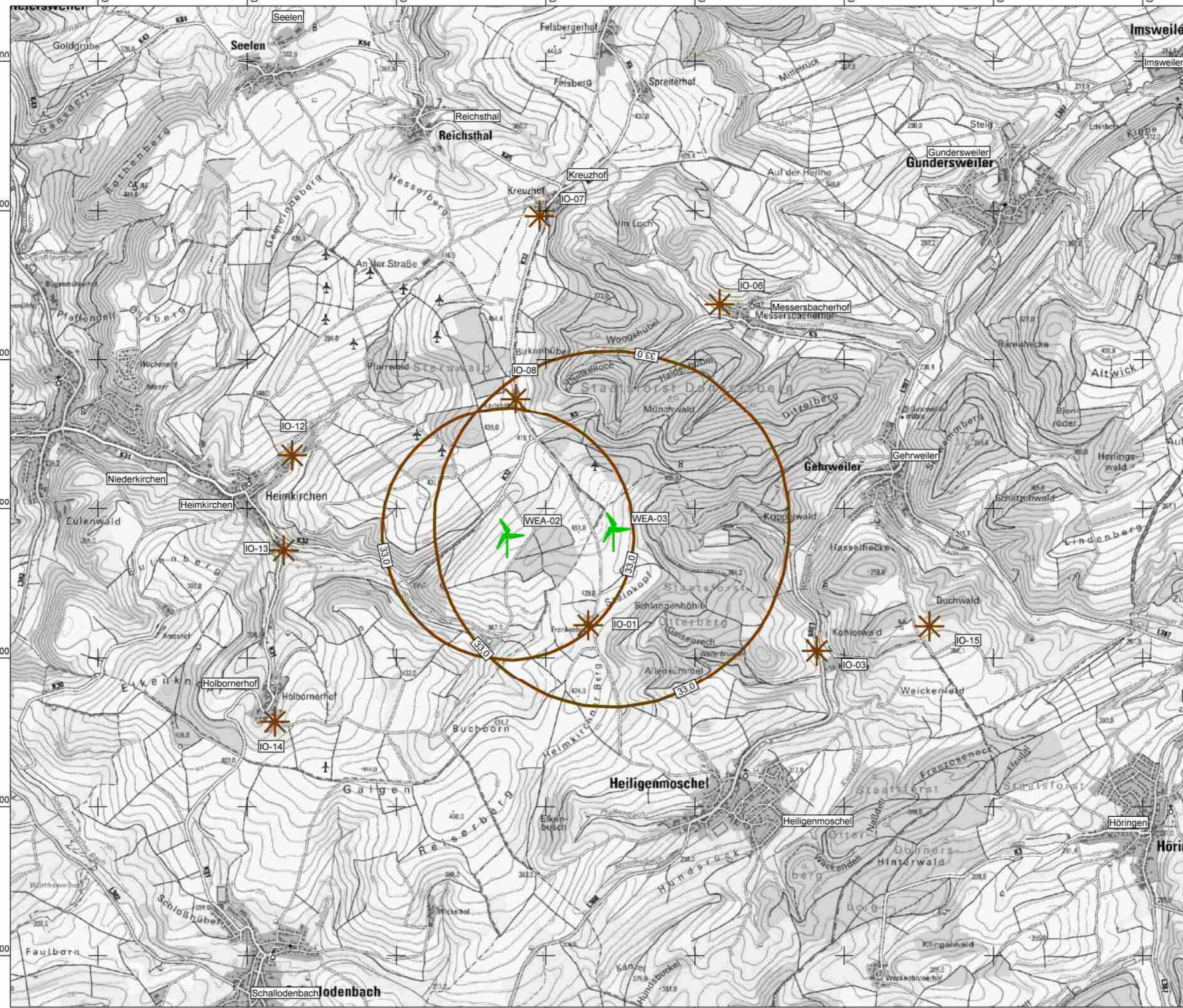
Maßstab 1:25000  
 0 125 250 500 750 m



Projekt:  
 20373; Immissionsprognose  
 WEA Niederkirchen 2

Bearbeiter: Wons  
 Datum: 26.10.2021

Bezeichnung:  
 Zusatzbelastung  
 nachts  
 1. Obergeschoss  
 ISO-Linie 33 dB(A)  
 für MI/MD



Proj. Nr. 20373  
Erg. Nr. 145

## WEA Niederkirchen 2

### Zusatzbelastung schalloptimierter Betrieb

Schallquelle	Quelltyp	Lw dB(A)	K dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	ZR (LrT) dB	LoT dB(A)	LoN dB(A)
IO-01 Frankenhof RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 43,0 dB(A) LoN 40,0 dB(A)															
WEA 02	WindT	106,0	2,1	0,0	0	832	-69,4	3,0	0,0	-2,8	0,0	36,8	0,0	38,9	
WEA 02	WindT	100,0	2,1	0,0	0	832	-69,4	3,0	0,0	-2,4	0,0	31,2			33,3
WEA 03	WindT	104,0	2,1	0,0	0	698	-67,9	3,0	0,0	-2,2	0,0	36,9			39,0
WEA 03	WindT	106,0	2,1	0,0	0	698	-67,9	3,0	0,0	-2,5	0,0	38,7	0,0	40,8	
IO-02 Heiligenmoschel Hauptstr. 28 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 35,7 dB(A) LoN 29,5 dB(A)															
WEA 02	WindT	106,0	2,1	0,0	0	2205	-77,9	3,0	0,0	-5,7	0,0	25,5	3,6	31,2	
WEA 02	WindT	100,0	2,1	0,0	0	2205	-77,9	3,0	0,0	-4,8	0,0	20,3			22,4
WEA 03	WindT	104,0	2,1	0,0	0	1786	-76,0	3,0	0,0	-4,5	0,0	26,5			28,6
WEA 03	WindT	106,0	2,1	0,0	0	1786	-76,0	3,0	0,0	-4,9	0,0	28,1	3,6	33,8	
IO-03 Rohmühle RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 32,8 dB(A) LoN 30,4 dB(A)															
WEA 02	WindT	106,0	2,1	0,0	0	2237	-78,0	3,0	0,0	-5,8	0,0	25,3	0,0	27,4	
WEA 02	WindT	100,0	2,1	0,0	0	2237	-78,0	3,0	0,0	-4,8	0,0	20,2			22,3
WEA 03	WindT	104,0	2,1	0,0	0	1625	-75,2	3,0	0,0	-4,2	0,0	27,6			29,7
WEA 03	WindT	106,0	2,1	0,0	0	1625	-75,2	3,0	0,0	-4,6	0,0	29,2	0,0	31,3	
IO-04 Gehrweiler Haselhecke 18 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 36,4 dB(A) LoN 30,4 dB(A)															
WEA 02	WindT	106,0	2,1	0,0	0	2311	-78,3	3,0	0,0	-5,9	0,0	24,9	3,6	30,6	
WEA 02	WindT	100,0	2,1	0,0	0	2311	-78,3	3,0	0,0	-5,0	0,0	19,8			21,9
WEA 03	WindT	104,0	2,1	0,0	0	1610	-75,1	3,0	0,0	-4,2	0,0	27,7			29,8
WEA 03	WindT	106,0	2,1	0,0	0	1610	-75,1	3,0	0,0	-4,6	0,0	29,3	3,6	35,0	
IO-05 Gehrweiler Am Dietzelberg 16 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 33,8 dB(A) LoN 27,8 dB(A)															
WEA 02	WindT	106,0	2,1	0,0	0	2704	-79,6	3,0	0,0	-6,5	0,0	22,9	3,6	28,6	
WEA 02	WindT	100,0	2,1	0,0	0	2704	-79,6	3,0	0,0	-5,5	0,0	17,8			19,9
WEA 03	WindT	104,0	2,1	0,0	0	2024	-77,1	3,0	0,0	-4,9	0,0	24,9			27,0
WEA 03	WindT	106,0	2,1	0,0	0	2024	-77,1	3,0	0,0	-5,4	0,0	26,5	3,6	32,3	
IO-06 Messersbacherhof 17 RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 32,7 dB(A) LoN 30,1 dB(A)															
WEA 02	WindT	106,0	2,1	0,0	0	2120	-77,5	3,0	0,0	-5,6	0,0	26,0	0,0	28,1	
WEA 02	WindT	100,0	2,1	0,0	0	2120	-77,5	3,0	0,0	-4,7	0,0	20,8			22,9
WEA 03	WindT	104,0	2,1	0,0	0	1691	-75,6	3,0	0,0	-4,3	0,0	27,1			29,2
WEA 03	WindT	106,0	2,1	0,0	0	1691	-75,6	3,0	0,0	-4,8	0,0	28,7	0,0	30,8	
IO-07 Kreuzhof 1b RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 30,9 dB(A) LoN 27,9 dB(A)															
WEA 02	WindT	106,0	2,1	0,0	0	2151	-77,6	3,0	0,0	-5,6	0,0	25,8	0,0	27,9	
WEA 02	WindT	100,0	2,1	0,0	0	2151	-77,6	3,0	0,0	-4,7	0,0	20,6			22,7
WEA 03	WindT	104,0	2,1	0,0	0	2158	-77,7	3,0	0,0	-5,2	0,0	24,2			26,3
WEA 03	WindT	106,0	2,1	0,0	0	2158	-77,7	3,0	0,0	-5,6	0,0	25,7	0,0	27,8	
IO-08 Karlshöhe RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 39,9 dB(A) LoN 36,3 dB(A)															
WEA 02	WindT	106,0	2,1	0,0	0	923	-70,3	3,0	0,0	-3,1	0,0	35,7	0,0	37,8	
WEA 02	WindT	100,0	2,1	0,0	0	923	-70,3	3,0	0,0	-2,6	0,0	30,1			32,2
WEA 03	WindT	104,0	2,1	0,0	0	1100	-71,8	3,0	0,0	-3,2	0,0	32,0			34,1
WEA 03	WindT	106,0	2,1	0,0	0	1100	-71,8	3,0	0,0	-3,5	0,0	33,7	0,0	35,8	
IO-09 Niederkirchen Am Elschberg 51 RW,T 50 dB(A) RW,N 35 dB(A) LoT 30,1 dB(A) LoN 23,0 dB(A)															
WEA 02	WindT	106,0	2,1	0,0	0	2772	-79,8	3,0	0,0	-6,7	0,0	22,5	3,6	28,3	
WEA 02	WindT	100,0	2,1	0,0	0	2772	-79,8	3,0	0,0	-5,6	0,0	17,5			19,6
WEA 03	WindT	104,0	2,1	0,0	0	3412	-81,7	3,0	0,0	-7,1	0,0	18,3			20,4
WEA 03	WindT	106,0	2,1	0,0	0	3412	-81,7	3,0	0,0	-7,6	0,0	19,8	3,6	25,5	
IO-10 Niederkirchen Am Schlaueweg 56 RW,T 50 dB(A) RW,N 35 dB(A) LoT 30,9 dB(A) LoN 23,7 dB(A)															
WEA 02	WindT	106,0	2,1	0,0	0	2597	-79,3	3,0	0,0	-6,4	0,0	23,4	3,6	29,1	
WEA 02	WindT	100,0	2,1	0,0	0	2597	-79,3	3,0	0,0	-5,4	0,0	18,4			20,5
WEA 03	WindT	104,0	2,1	0,0	0	3267	-81,3	3,0	0,0	-6,9	0,0	18,9			21,0
WEA 03	WindT	106,0	2,1	0,0	0	3267	-81,3	3,0	0,0	-7,4	0,0	20,4	3,6	26,1	



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

Anhang 7.1



Proj. Nr. 20373  
Erg. Nr. 145

## WEA Niederkirchen 2

### Zusatzbelastung schalloptimierter Betrieb

Schallquelle	Quellentyp	Lw dB(A)	K dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	ZR (LrT) dB	LoT dB(A)	LoN dB(A)
IO-11 Niederkirchen Hardter Straße 27A		RW,T 50 dB(A)		RW,N 35 dB(A)		LoT 33,1 dB(A)		LoN 25,8 dB(A)							
WEA 02	WindT	106,0	2,1	0,0	0	2146	-77,6	3,0	0,0	-5,6	0,0	25,8	3,6	31,5	
WEA 02	WindT	100,0	2,1	0,0	0	2146	-77,6	3,0	0,0	-4,7	0,0	20,7			22,8
WEA 03	WindT	104,0	2,1	0,0	0	2833	-80,0	3,0	0,0	-6,2	0,0	20,7			22,8
WEA 03	WindT	106,0	2,1	0,0	0	2833	-80,0	3,0	0,0	-6,8	0,0	22,2	3,6	28,0	
IO-12 Heimkirchen Bergstraße 31		RW,T 60 dB(A)		RW,N 45 dB(A)		LoT 33,2 dB(A)		LoN 29,2 dB(A)							
WEA 02	WindT	106,0	2,1	0,0	0	1558	-74,8	3,0	0,0	-4,5	0,0	29,7	0,0	31,8	
WEA 02	WindT	100,0	2,1	0,0	0	1558	-74,8	3,0	0,0	-3,8	0,0	24,4			26,5
WEA 03	WindT	104,0	2,1	0,0	0	2226	-77,9	3,0	0,0	-5,3	0,0	23,8			25,9
WEA 03	WindT	106,0	2,1	0,0	0	2226	-77,9	3,0	0,0	-5,8	0,0	25,3	0,0	27,4	
IO-13 Heimkirchen Brunnenstraße 63		RW,T 60 dB(A)		RW,N 45 dB(A)		LoT 33,3 dB(A)		LoN 29,3 dB(A)							
WEA 02	WindT	106,0	2,1	0,0	0	1524	-74,7	3,0	0,0	-4,4	0,0	30,0	0,0	32,1	
WEA 02	WindT	100,0	2,1	0,0	0	1524	-74,7	3,0	0,0	-3,7	0,0	24,6			26,7
WEA 03	WindT	104,0	2,1	0,0	0	2233	-78,0	3,0	0,0	-5,3	0,0	23,7			25,8
WEA 03	WindT	106,0	2,1	0,0	0	2233	-78,0	3,0	0,0	-5,8	0,0	25,3	0,0	27,4	
IO-14 Holbornerhof 35		RW,T 60 dB(A)		RW,N 45 dB(A)		LoT 30,4 dB(A)		LoN 26,7 dB(A)							
WEA 02	WindT	106,0	2,1	0,0	0	2010	-77,1	3,0	0,0	-5,4	0,0	26,6	0,0	28,7	
WEA 02	WindT	100,0	2,1	0,0	0	2010	-77,1	3,0	0,0	-4,5	0,0	21,4			23,5
WEA 03	WindT	104,0	2,1	0,0	0	2623	-79,4	3,0	0,0	-5,9	0,0	21,7			23,8
WEA 03	WindT	106,0	2,1	0,0	0	2623	-79,4	3,0	0,0	-6,4	0,0	23,3	0,0	25,4	
IO-15 Gehrweiler gepl. Ökohof		RW,T 60 dB(A)		RW,N 45 dB(A)		LoT 29,1 dB(A)		LoN 26,7 dB(A)							
WEA 02	WindT	106,0	2,1	0,0	0	2904	-80,3	3,0	0,0	-6,9	0,0	21,9	0,0	24,0	
WEA 02	WindT	100,0	2,1	0,0	0	2904	-80,3	3,0	0,0	-5,8	0,0	17,0			19,1
WEA 03	WindT	104,0	2,1	0,0	0	2231	-78,0	3,0	0,0	-5,3	0,0	23,8			25,9
WEA 03	WindT	106,0	2,1	0,0	0	2231	-78,0	3,0	0,0	-5,8	0,0	25,3	0,0	27,4	



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

Anhang 7.2

**Legende**

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



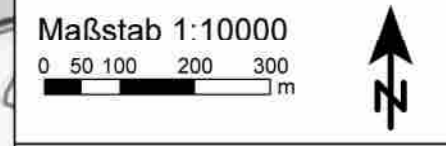


Ingenieurbüro Pies GbR  
 Birkenstraße 34  
 56154 Boppard-Buchholz  
 Fon : 06131 / 9712634  
 Fax: 06742/3742  
 e-mail : wons@schallschutz-pies.de

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 <=

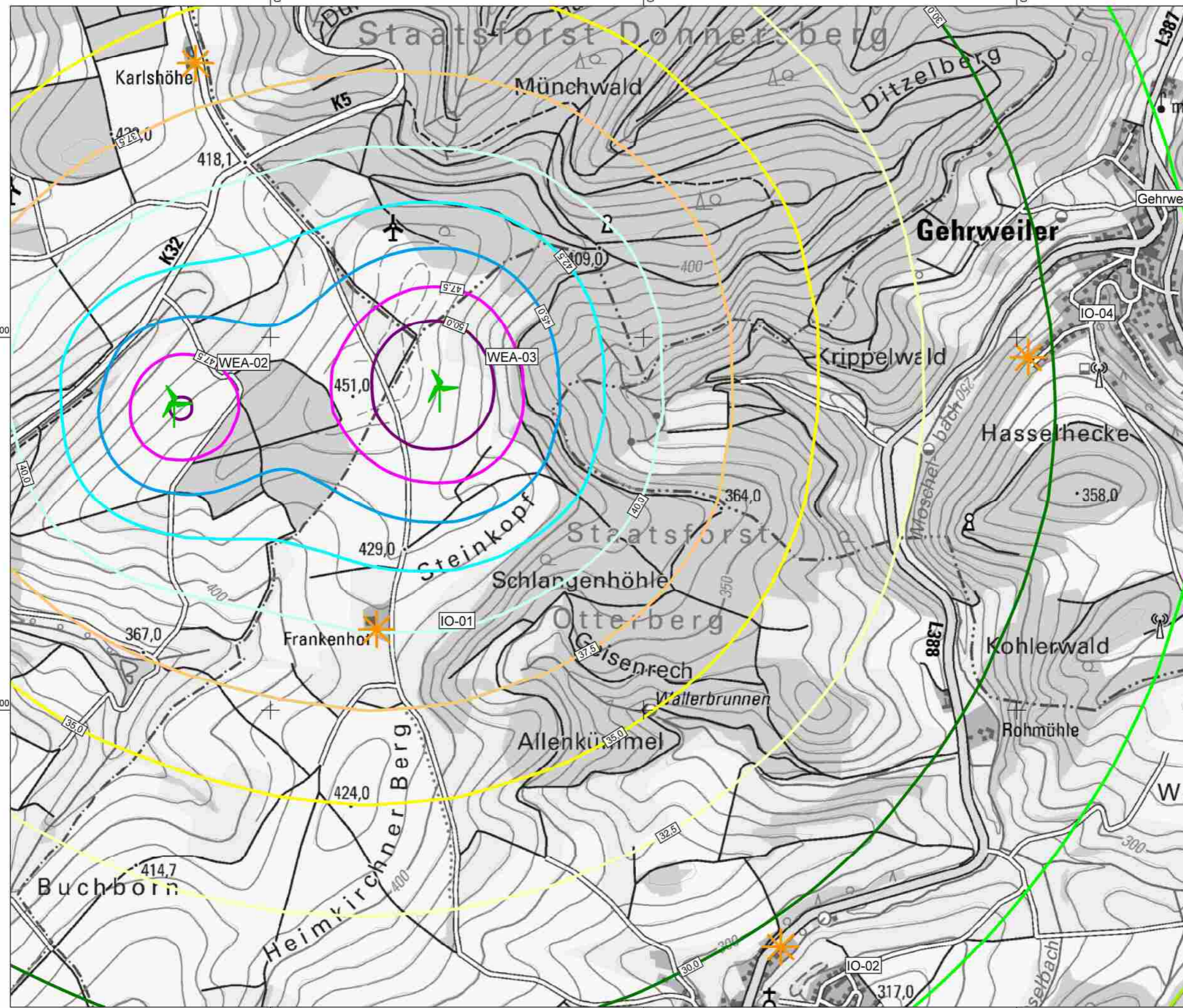
- Legende**
- Höhenlinie
  - Immissionsort
  - WEA geplant
  - WEA Vorbelastung



Projekt:  
 20373; Immissionsprognose  
 WEA Niederkirchen 2

Bearbeiter: Wons	Datum: 26.10.2021
---------------------	----------------------

Bezeichnung:  
 Zusatzbelastung  
 nachts  
 1. Obergeschoss  
 schalloptimierter Betrieb



5492000

5492000

5491000

5491000

408000

410000

411000

408000

410000

411000

412000

## WEA Niederkirchen 2 Vorbelastung alle WEA

Schallquelle	Quelltyp	Lw	K	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	ZR	LoT	LoN
		dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	(LrT) dB	dB(A)	dB(A)
IO-01 Frankenhof RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A)															
WEA D01	WindT	107,2	2,1	0,0	0	4950	-84,9	3,0	0,0	-8,9	0,0	16,4	0,0	18,5	18,5
WEA GII-01	WindT	104,9	2,1	0,0	0	3854	-82,7	3,0	0,0	-6,7	0,0	18,5	0,0	20,6	20,6
WEA GII-02	WindT	104,9	2,1	0,0	0	3855	-82,7	3,0	0,0	-6,7	0,0	18,5	0,0	20,6	20,6
WEA GII-03	WindT	104,9	2,1	0,0	0	3938	-82,9	3,0	0,0	-6,8	0,0	18,2	0,0	20,3	20,3
WEA GII-04	WindT	104,9	2,1	0,0	0	4708	-84,4	3,0	0,0	-7,7	0,0	15,8	0,0	17,9	17,9
WEA Nk W121	WindT	103,0	2,1	0,0	0	2677	-79,5	3,0	0,0	-4,5	0,0	21,9	0,0	24,0	24,0
WEA Nk W122	WindT	103,0	2,1	0,0	0	2757	-79,8	3,0	0,0	-4,7	0,0	21,5	0,0	23,6	23,6
WEA Nk W164	WindT	103,0	1,5	0,0	0	2189	-77,8	3,0	0,0	-4,2	0,0	24,0	0,0	25,5	25,5
WEA Nk W165	WindT	103,0	2,1	0,0	0	2843	-80,1	3,0	0,0	-4,8	0,0	21,2	0,0	23,3	23,3
WEA Nk W166	WindT	103,0	1,5	0,0	0	2379	-78,5	3,0	0,0	-4,4	0,0	23,0	0,0	24,5	24,5
WEA Nk W167	WindT	103,0	2,1	0,0	0	2553	-79,1	3,0	0,0	-4,4	0,0	22,5	0,0	24,6	24,6
WEA Nk W168	WindT	103,0	1,5	0,0	0	1510	-74,6	3,0	0,0	-3,3	0,0	28,2	0,0	29,7	29,7
WEA Nk W169	WindT	103,0	1,5	0,0	0	1698	-75,6	3,0	0,0	-3,5	0,0	26,9	0,0	28,4	28,4
WEA Nk W170	WindT	103,0	2,1	0,0	0	3021	-80,6	3,0	0,0	-5,0	0,0	20,4	0,0	22,5	22,5
WEA Nk W171	WindT	103,0	2,1	0,0	0	2435	-78,7	3,0	0,0	-4,2	0,0	23,0	0,0	25,1	25,1
WEA S01	WindT	101,0	2,1	0,0	0	2018	-77,1	3,0	0,0	-4,9	0,0	22,0	0,0	24,1	24,1
WEA W01	WindT	106,0	4,3	0,0	0	4797	-84,6	3,0	0,0	-10,6	0,0	13,8	0,0	18,1	18,1
WEA W02	WindT	106,0	4,3	0,0	0	4436	-83,9	3,0	0,0	-10,1	0,0	14,9	0,0	19,2	19,2
WEA W03	WindT	106,0	4,3	0,0	0	4608	-84,3	3,0	0,0	-10,3	0,0	14,4	0,0	18,7	18,7
WEA W890	WindT	105,5	1,5	0,0	0	1047	-71,4	3,0	0,0	-3,3	0,0	33,8	0,0	35,3	35,3
IO-02 Heiligenmoschel Hauptstr. 28 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A)															
WEA D01	WindT	107,2	2,1	0,0	0	5528	-85,8	3,0	0,0	-9,5	0,0	14,9	3,6	20,6	17,0
WEA GII-01	WindT	104,9	2,1	0,0	0	3204	-81,1	3,0	0,0	-5,9	0,0	20,9	3,6	26,7	23,0
WEA GII-02	WindT	104,9	2,1	0,0	0	3360	-81,5	3,0	0,0	-6,1	0,0	20,3	3,6	26,1	22,4
WEA GII-03	WindT	104,9	2,1	0,0	0	3584	-82,1	3,0	0,0	-6,3	0,0	19,5	3,6	25,2	21,6
WEA GII-04	WindT	104,9	2,1	0,0	0	4371	-83,8	3,0	0,0	-7,3	0,0	16,8	3,6	22,5	18,9
WEA Nk W121	WindT	103,0	2,1	0,0	0	4042	-83,1	3,0	0,0	-6,1	0,0	16,7	3,6	22,5	18,8
WEA Nk W122	WindT	103,0	2,1	0,0	0	4085	-83,2	3,0	0,0	-6,2	0,0	16,6	3,6	22,3	18,7
WEA Nk W164	WindT	103,0	1,5	0,0	0	3496	-81,9	3,0	0,0	-5,7	0,0	18,5	3,6	23,6	20,0
WEA Nk W165	WindT	103,0	2,1	0,0	0	4198	-83,5	3,0	0,0	-6,3	0,0	16,3	3,6	22,0	18,4
WEA Nk W166	WindT	103,0	1,5	0,0	0	3666	-82,3	3,0	0,0	-5,8	0,0	17,9	3,6	23,0	19,4
WEA Nk W167	WindT	103,0	2,1	0,0	0	3864	-82,7	3,0	0,0	-5,9	0,0	17,3	3,6	23,1	19,4
WEA Nk W168	WindT	103,0	1,5	0,0	0	2879	-80,2	3,0	0,0	-5,0	0,0	20,8	3,6	25,9	22,3
WEA Nk W169	WindT	103,0	1,5	0,0	0	3071	-80,7	3,0	0,0	-5,2	0,0	20,0	3,6	25,2	21,5
WEA Nk W170	WindT	103,0	2,1	0,0	0	4365	-83,8	3,0	0,0	-6,5	0,0	15,7	3,6	21,5	17,8
WEA Nk W171	WindT	103,0	2,1	0,0	0	3799	-82,6	3,0	0,0	-5,9	0,0	17,5	3,6	23,3	19,6
WEA S01	WindT	101,0	2,1	0,0	0	2855	-80,1	3,0	0,0	-6,2	0,0	17,7	3,6	23,4	19,8
WEA W01	WindT	106,0	4,3	0,0	0	5558	-85,9	3,0	0,0	-11,4	0,0	11,7	3,6	19,6	16,0
WEA W02	WindT	106,0	4,3	0,0	0	5181	-85,3	3,0	0,0	-11,0	0,0	12,7	3,6	20,6	17,0
WEA W03	WindT	106,0	4,3	0,0	0	5279	-85,4	3,0	0,0	-11,1	0,0	12,4	3,6	20,4	16,7
WEA W890	WindT	105,5	1,5	0,0	0	2161	-77,7	3,0	0,0	-5,7	0,0	25,1	3,6	30,2	26,6



Proj. Nr. 20373  
Erg. Nr. 146

## WEA Niederkirchen 2 Vorbelastung alle WEA

Schallquelle	Quelltyp	Lw	K	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	ZR	LoT	LoN
		dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	(LrT) dB	dB(A)	dB(A)
IO-04 Gehrweiler Haselhecke 18 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A)															
WEA D01	WindT	107,2	2,1	0,0	0	3910	-82,8	3,0	0,0	-7,7	0,0	19,7	3,6	25,4	21,8
WEA GII-01	WindT	104,9	2,1	0,0	0	2014	-77,1	3,0	0,0	-4,1	0,0	26,7	3,6	32,4	28,8
WEA GII-02	WindT	104,9	2,1	0,0	0	1977	-76,9	3,0	0,0	-4,1	0,0	26,9	3,6	32,6	29,0
WEA GII-03	WindT	104,9	2,1	0,0	0	2067	-77,3	3,0	0,0	-4,2	0,0	26,4	3,6	32,1	28,5
WEA GII-04	WindT	104,9	2,1	0,0	0	2842	-80,1	3,0	0,0	-5,4	0,0	22,5	3,6	28,2	24,6
WEA Nk W121	WindT	103,0	2,1	0,0	0	3740	-82,4	3,0	0,0	-5,8	0,0	17,7	3,6	23,5	19,8
WEA Nk W122	WindT	103,0	2,1	0,0	0	3596	-82,1	3,0	0,0	-5,6	0,0	18,2	3,6	24,0	20,3
WEA Nk W164	WindT	103,0	1,5	0,0	0	3020	-80,6	3,0	0,0	-5,2	0,0	20,2	3,6	25,3	21,7
WEA Nk W165	WindT	103,0	2,1	0,0	0	3817	-82,6	3,0	0,0	-5,9	0,0	17,5	3,6	23,2	19,6
WEA Nk W166	WindT	103,0	1,5	0,0	0	3105	-80,8	3,0	0,0	-5,3	0,0	19,9	3,6	25,0	21,4
WEA Nk W167	WindT	103,0	2,1	0,0	0	3349	-81,5	3,0	0,0	-5,4	0,0	19,1	3,6	24,9	21,2
WEA Nk W168	WindT	103,0	1,5	0,0	0	2769	-79,8	3,0	0,0	-4,9	0,0	21,3	3,6	26,4	22,8
WEA Nk W169	WindT	103,0	1,5	0,0	0	2949	-80,4	3,0	0,0	-5,1	0,0	20,5	3,6	25,6	22,0
WEA Nk W170	WindT	103,0	2,1	0,0	0	3913	-82,8	3,0	0,0	-6,0	0,0	17,2	3,6	22,9	19,3
WEA Nk W171	WindT	103,0	2,1	0,0	0	3512	-81,9	3,0	0,0	-5,5	0,0	18,5	3,6	24,3	20,6
WEA S01	WindT	101,0	2,1	0,0	0	3909	-82,8	3,0	0,0	-7,6	0,0	13,5	3,6	19,3	15,6
WEA W01	WindT	106,0	4,3	0,0	0	4056	-83,2	3,0	0,0	-9,7	0,0	16,2	3,6	24,1	20,5
WEA W02	WindT	106,0	4,3	0,0	0	3680	-82,3	3,0	0,0	-9,2	0,0	17,5	3,6	25,4	21,8
WEA W03	WindT	106,0	4,3	0,0	0	3721	-82,4	3,0	0,0	-9,2	0,0	17,4	3,6	25,3	21,7
WEA W890	WindT	105,5	1,5	0,0	0	1736	-75,8	3,0	0,0	-4,9	0,0	27,8	3,6	33,0	29,3
IO-08 Karlshöhe RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A)															
WEA D01	WindT	107,2	2,1	0,0	0	3829	-82,7	3,0	0,0	-7,6	0,0	20,0	0,0	22,1	22,1
WEA GII-01	WindT	104,9	2,1	0,0	0	4266	-83,6	3,0	0,0	-7,2	0,0	17,1	0,0	19,2	19,2
WEA GII-02	WindT	104,9	2,1	0,0	0	4097	-83,2	3,0	0,0	-7,0	0,0	17,7	0,0	19,8	19,8
WEA GII-03	WindT	104,9	2,1	0,0	0	4011	-83,1	3,0	0,0	-6,9	0,0	18,0	0,0	20,1	20,1
WEA GII-04	WindT	104,9	2,1	0,0	0	4660	-84,4	3,0	0,0	-7,6	0,0	15,9	0,0	18,0	18,0
WEA Nk W121	WindT	103,0	2,1	0,0	0	1368	-73,7	3,0	0,0	-2,7	0,0	29,6	0,0	31,7	31,7
WEA Nk W122	WindT	103,0	2,1	0,0	0	1276	-73,1	3,0	0,0	-2,6	0,0	30,3	0,0	32,4	32,4
WEA Nk W164	WindT	103,0	1,5	0,0	0	681	-67,7	3,0	0,0	-1,8	0,0	36,6	0,0	38,1	38,1
WEA Nk W165	WindT	103,0	2,1	0,0	0	1459	-74,3	3,0	0,0	-2,9	0,0	28,9	0,0	31,0	31,0
WEA Nk W166	WindT	103,0	1,5	0,0	0	825	-69,3	3,0	0,0	-2,1	0,0	34,6	0,0	36,1	36,1
WEA Nk W167	WindT	103,0	2,1	0,0	0	1038	-71,3	3,0	0,0	-2,2	0,0	32,5	0,0	34,6	34,6
WEA Nk W168	WindT	103,0	1,5	0,0	0	629	-67,0	3,0	0,0	-1,7	0,0	37,4	0,0	38,9	38,9
WEA Nk W169	WindT	103,0	1,5	0,0	0	720	-68,1	3,0	0,0	-1,9	0,0	36,0	0,0	37,5	37,5
WEA Nk W170	WindT	103,0	2,1	0,0	0	1582	-75,0	3,0	0,0	-3,0	0,0	28,0	0,0	30,1	30,1
WEA Nk W171	WindT	103,0	2,1	0,0	0	1140	-72,1	3,0	0,0	-2,3	0,0	31,5	0,0	33,6	33,6
WEA S01	WindT	101,0	2,1	0,0	0	2809	-80,0	3,0	0,0	-6,1	0,0	17,9	0,0	20,0	20,0
WEA W01	WindT	106,0	4,3	0,0	0	3493	-81,9	3,0	0,0	-8,9	0,0	18,2	0,0	22,5	22,5
WEA W02	WindT	106,0	4,3	0,0	0	3169	-81,0	3,0	0,0	-8,4	0,0	19,6	0,0	23,9	23,9
WEA W03	WindT	106,0	4,3	0,0	0	3409	-81,6	3,0	0,0	-8,8	0,0	18,6	0,0	22,9	22,9
WEA W890	WindT	105,5	1,5	0,0	0	754	-68,5	3,0	0,0	-2,6	0,0	37,4	0,0	38,9	38,9



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

Anhang 9.2

**Legende**

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



Proj. Nr. 20373  
Erg. Nr. 148

## WEA Niederkirchen 2 Vorbelastung

Schallquelle	Quelltyp	Lw	K	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	ZR	LoT	LoN
		dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	(LrT) dB	dB(A)	dB(A)
IO-01 Frankenhof		RW,T 60 dB(A)	RW,N 45 dB(A)	LoT 38,0 dB(A)		LoN 38,0 dB(A)									
WEA Nk W164	WindT	103,0	1,5	0,0	0	2189	-77,8	3,0	0,0	-4,2	0,0	24,0	0,0	25,5	25,5
WEA Nk W166	WindT	103,0	1,5	0,0	0	2379	-78,5	3,0	0,0	-4,4	0,0	23,0	0,0	24,5	24,5
WEA Nk W167	WindT	103,0	2,1	0,0	0	2553	-79,1	3,0	0,0	-4,4	0,0	22,5	0,0	24,6	24,6
WEA Nk W168	WindT	103,0	1,5	0,0	0	1510	-74,6	3,0	0,0	-3,3	0,0	28,2	0,0	29,7	29,7
WEA Nk W169	WindT	103,0	1,5	0,0	0	1698	-75,6	3,0	0,0	-3,5	0,0	26,9	0,0	28,4	28,4
WEA Nk W171	WindT	103,0	2,1	0,0	0	2435	-78,7	3,0	0,0	-4,2	0,0	23,0	0,0	25,1	25,1
WEA W890	WindT	105,5	1,5	0,0	0	1047	-71,4	3,0	0,0	-3,3	0,0	33,8	0,0	35,3	35,3
IO-02 Heiligenmoschel Hauptstr. 28		RW,T 55 dB(A)	RW,N 40 dB(A)	LoT 34,2 dB(A)		LoN 30,5 dB(A)									
WEA Nk W164	WindT	103,0	1,5	0,0	0	3496	-81,9	3,0	0,0	-5,7	0,0	18,5	3,6	23,6	20,0
WEA Nk W166	WindT	103,0	1,5	0,0	0	3666	-82,3	3,0	0,0	-5,8	0,0	17,9	3,6	23,0	19,4
WEA Nk W167	WindT	103,0	2,1	0,0	0	3864	-82,7	3,0	0,0	-5,9	0,0	17,3	3,6	23,1	19,4
WEA Nk W168	WindT	103,0	1,5	0,0	0	2879	-80,2	3,0	0,0	-5,0	0,0	20,8	3,6	25,9	22,3
WEA Nk W169	WindT	103,0	1,5	0,0	0	3071	-80,7	3,0	0,0	-5,2	0,0	20,0	3,6	25,2	21,5
WEA Nk W171	WindT	103,0	2,1	0,0	0	3799	-82,6	3,0	0,0	-5,9	0,0	17,5	3,6	23,3	19,6
WEA W890	WindT	105,5	1,5	0,0	0	2161	-77,7	3,0	0,0	-5,7	0,0	25,1	3,6	30,2	26,6
IO-04 Gehrweiler Haselhecke 18		RW,T 55 dB(A)	RW,N 40 dB(A)	LoT 36,0 dB(A)		LoN 32,4 dB(A)									
WEA Nk W164	WindT	103,0	1,5	0,0	0	3020	-80,6	3,0	0,0	-5,2	0,0	20,2	3,6	25,3	21,7
WEA Nk W166	WindT	103,0	1,5	0,0	0	3105	-80,8	3,0	0,0	-5,3	0,0	19,9	3,6	25,0	21,4
WEA Nk W167	WindT	103,0	2,1	0,0	0	3349	-81,5	3,0	0,0	-5,4	0,0	19,1	3,6	24,9	21,2
WEA Nk W168	WindT	103,0	1,5	0,0	0	2769	-79,8	3,0	0,0	-4,9	0,0	21,3	3,6	26,4	22,8
WEA Nk W169	WindT	103,0	1,5	0,0	0	2949	-80,4	3,0	0,0	-5,1	0,0	20,5	3,6	25,6	22,0
WEA Nk W171	WindT	103,0	2,1	0,0	0	3512	-81,9	3,0	0,0	-5,5	0,0	18,5	3,6	24,3	20,6
WEA W890	WindT	105,5	1,5	0,0	0	1736	-75,8	3,0	0,0	-4,9	0,0	27,8	3,6	33,0	29,3
IO-08 Karlshöhe		RW,T 60 dB(A)	RW,N 45 dB(A)	LoT 45,6 dB(A)		LoN 45,6 dB(A)									
WEA Nk W164	WindT	103,0	1,5	0,0	0	681	-67,7	3,0	0,0	-1,8	0,0	36,6	0,0	38,1	38,1
WEA Nk W166	WindT	103,0	1,5	0,0	0	825	-69,3	3,0	0,0	-2,1	0,0	34,6	0,0	36,1	36,1
WEA Nk W167	WindT	103,0	2,1	0,0	0	1038	-71,3	3,0	0,0	-2,2	0,0	32,5	0,0	34,6	34,6
WEA Nk W168	WindT	103,0	1,5	0,0	0	629	-67,0	3,0	0,0	-1,7	0,0	37,4	0,0	38,9	38,9
WEA Nk W169	WindT	103,0	1,5	0,0	0	720	-68,1	3,0	0,0	-1,9	0,0	36,0	0,0	37,5	37,5
WEA Nk W171	WindT	103,0	2,1	0,0	0	1140	-72,1	3,0	0,0	-2,3	0,0	31,5	0,0	33,6	33,6
WEA W890	WindT	105,5	1,5	0,0	0	754	-68,5	3,0	0,0	-2,6	0,0	37,4	0,0	38,9	38,9



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

Anhang 10.1

**Legende**

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





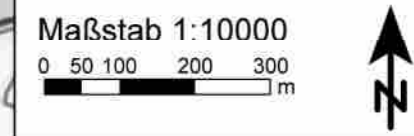


Ingenieurbüro Pies GbR  
Birkenstraße 34  
56154 Boppard-Buchholz  
Fon : 06131 / 9712634  
Fax: 06742/3742  
e-mail : wons@schallschutz-pies.de

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

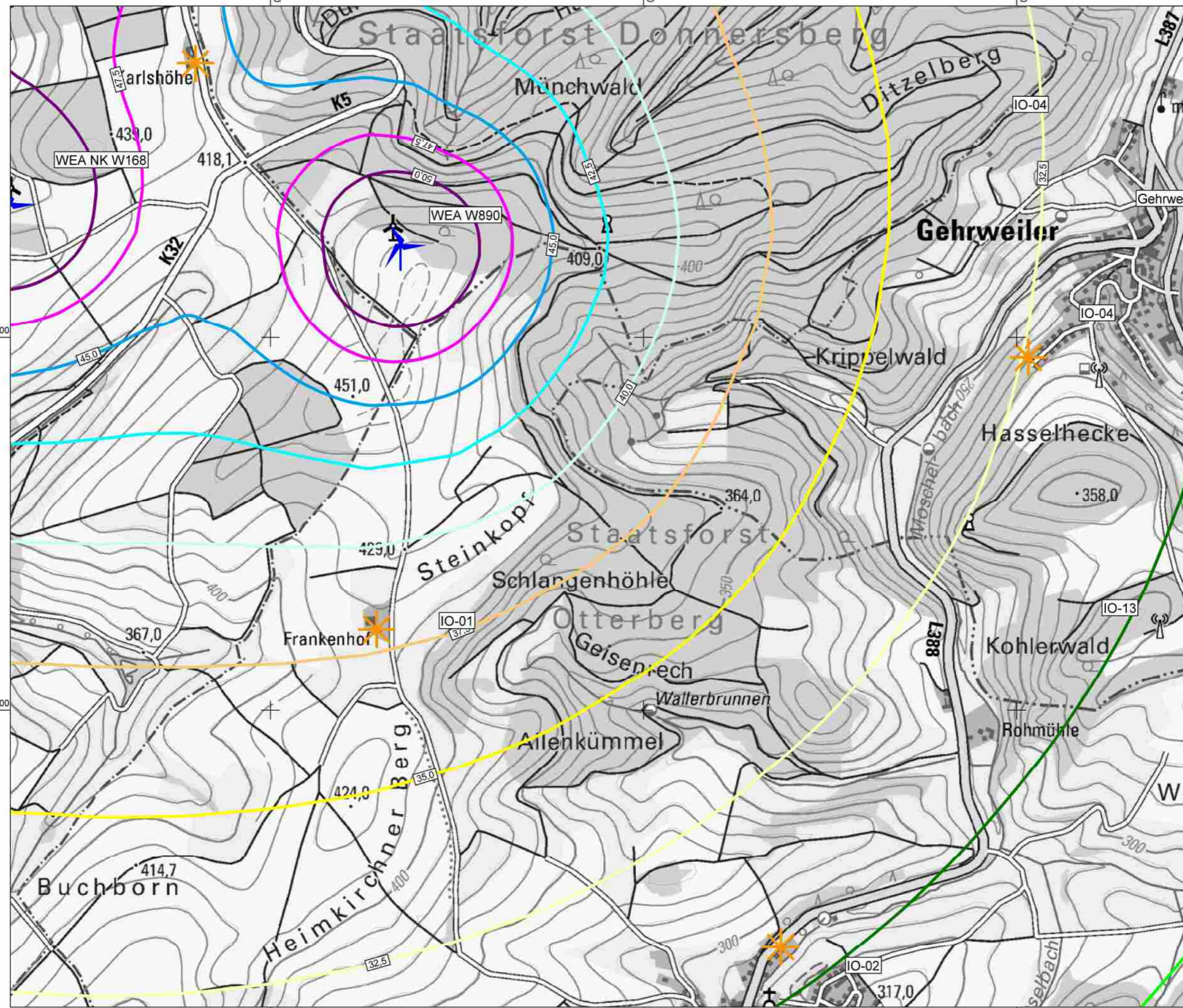
- Legende
- Höhenlinie
  - Immissionsort
  - WEA geplant
  - WEA Vorbelastung



Projekt:  
20373; Immissionsprognose  
WEA Niederkirchen 2

Bearbeiter:	Datum:
Wons	26.10.2021

Bezeichnung:  
Vorbelastung  
nachts  
1. Obergeschoss



408000 410000 411000 5492000 5491000 5490000

408000 410000 411000 5492000 5491000 5490000

Proj. Nr. 20373  
Erg. Nr. 149

## WEA Niederkirchen 2 Gesamtbelastung

Schallquelle	Quelltyp	Lw dB(A)	K dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	ZR (LrT) dB	LoT dB(A)	LoN dB(A)
<b>IO-01 Frankenhof RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 44,2 dB(A) LoN 42,1 dB(A)</b>															
WEA 02	WindT	106,0	2,1	0,0	0	832	-69,4	3,0	0,0	-2,8	0,0	36,8	0,0	38,9	
WEA 02	WindT	100,0	2,1	0,0	0	832	-69,4	3,0	0,0	-2,4	0,0	31,2			33,3
WEA 03	WindT	104,0	2,1	0,0	0	698	-67,9	3,0	0,0	-2,2	0,0	36,9			39,0
WEA 03	WindT	106,0	2,1	0,0	0	698	-67,9	3,0	0,0	-2,5	0,0	38,7	0,0	40,8	
WEA Nk W164	WindT	103,0	1,5	0,0	0	2189	-77,8	3,0	0,0	-4,2	0,0	24,0	0,0	25,5	25,5
WEA Nk W166	WindT	103,0	1,5	0,0	0	2379	-78,5	3,0	0,0	-4,4	0,0	23,0	0,0	24,5	24,5
WEA Nk W167	WindT	103,0	2,1	0,0	0	2553	-79,1	3,0	0,0	-4,4	0,0	22,5	0,0	24,6	24,6
WEA Nk W168	WindT	103,0	1,5	0,0	0	1510	-74,6	3,0	0,0	-3,3	0,0	28,2	0,0	29,7	29,7
WEA Nk W169	WindT	103,0	1,5	0,0	0	1698	-75,6	3,0	0,0	-3,5	0,0	26,9	0,0	28,4	28,4
WEA Nk W171	WindT	103,0	2,1	0,0	0	2435	-78,7	3,0	0,0	-4,2	0,0	23,0	0,0	25,1	25,1
WEA W890	WindT	105,5	1,5	0,0	0	1047	-71,4	3,0	0,0	-3,3	0,0	33,8	0,0	35,3	35,3
<b>IO-02 Heiligenmoschel Hauptstr. 28 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 38,0 dB(A) LoN 33,1 dB(A)</b>															
WEA 02	WindT	106,0	2,1	0,0	0	2205	-77,9	3,0	0,0	-5,7	0,0	25,5	3,6	31,2	
WEA 02	WindT	100,0	2,1	0,0	0	2205	-77,9	3,0	0,0	-4,8	0,0	20,3			22,4
WEA 03	WindT	104,0	2,1	0,0	0	1786	-76,0	3,0	0,0	-4,5	0,0	26,5			28,6
WEA 03	WindT	106,0	2,1	0,0	0	1786	-76,0	3,0	0,0	-4,9	0,0	28,1	3,6	33,8	
WEA Nk W164	WindT	103,0	1,5	0,0	0	3496	-81,9	3,0	0,0	-5,7	0,0	18,5	3,6	23,6	20,0
WEA Nk W166	WindT	103,0	1,5	0,0	0	3666	-82,3	3,0	0,0	-5,8	0,0	17,9	3,6	23,0	19,4
WEA Nk W167	WindT	103,0	2,1	0,0	0	3864	-82,7	3,0	0,0	-5,9	0,0	17,3	3,6	23,1	19,4
WEA Nk W168	WindT	103,0	1,5	0,0	0	2879	-80,2	3,0	0,0	-5,0	0,0	20,8	3,6	25,9	22,3
WEA Nk W169	WindT	103,0	1,5	0,0	0	3071	-80,7	3,0	0,0	-5,2	0,0	20,0	3,6	25,2	21,5
WEA Nk W171	WindT	103,0	2,1	0,0	0	3799	-82,6	3,0	0,0	-5,9	0,0	17,5	3,6	23,3	19,6
WEA W890	WindT	105,5	1,5	0,0	0	2161	-77,7	3,0	0,0	-5,7	0,0	25,1	3,6	30,2	26,6
<b>IO-04 Gehrweiler Haselhecke 18 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 39,2 dB(A) LoN 34,5 dB(A)</b>															
WEA 02	WindT	106,0	2,1	0,0	0	2311	-78,3	3,0	0,0	-5,9	0,0	24,9	3,6	30,6	
WEA 02	WindT	100,0	2,1	0,0	0	2311	-78,3	3,0	0,0	-5,0	0,0	19,8			21,9
WEA 03	WindT	104,0	2,1	0,0	0	1610	-75,1	3,0	0,0	-4,2	0,0	27,7			29,8
WEA 03	WindT	106,0	2,1	0,0	0	1610	-75,1	3,0	0,0	-4,6	0,0	29,3	3,6	35,0	
WEA Nk W164	WindT	103,0	1,5	0,0	0	3020	-80,6	3,0	0,0	-5,2	0,0	20,2	3,6	25,3	21,7
WEA Nk W166	WindT	103,0	1,5	0,0	0	3105	-80,8	3,0	0,0	-5,3	0,0	19,9	3,6	25,0	21,4
WEA Nk W167	WindT	103,0	2,1	0,0	0	3349	-81,5	3,0	0,0	-5,4	0,0	19,1	3,6	24,9	21,2
WEA Nk W168	WindT	103,0	1,5	0,0	0	2769	-79,8	3,0	0,0	-4,9	0,0	21,3	3,6	26,4	22,8
WEA Nk W169	WindT	103,0	1,5	0,0	0	2949	-80,4	3,0	0,0	-5,1	0,0	20,5	3,6	25,6	22,0
WEA Nk W171	WindT	103,0	2,1	0,0	0	3512	-81,9	3,0	0,0	-5,5	0,0	18,5	3,6	24,3	20,6
WEA W890	WindT	105,5	1,5	0,0	0	1736	-75,8	3,0	0,0	-4,9	0,0	27,8	3,6	33,0	29,3
<b>IO-08 Karlshöhe RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 46,7 dB(A) LoN 46,1 dB(A)</b>															
WEA 02	WindT	106,0	2,1	0,0	0	923	-70,3	3,0	0,0	-3,1	0,0	35,7	0,0	37,8	
WEA 02	WindT	100,0	2,1	0,0	0	923	-70,3	3,0	0,0	-2,6	0,0	30,1			32,2
WEA 03	WindT	104,0	2,1	0,0	0	1100	-71,8	3,0	0,0	-3,2	0,0	32,0			34,1
WEA 03	WindT	106,0	2,1	0,0	0	1100	-71,8	3,0	0,0	-3,5	0,0	33,7	0,0	35,8	
WEA Nk W164	WindT	103,0	1,5	0,0	0	681	-67,7	3,0	0,0	-1,8	0,0	36,6	0,0	38,1	38,1
WEA Nk W166	WindT	103,0	1,5	0,0	0	825	-69,3	3,0	0,0	-2,1	0,0	34,6	0,0	36,1	36,1
WEA Nk W167	WindT	103,0	2,1	0,0	0	1038	-71,3	3,0	0,0	-2,2	0,0	32,5	0,0	34,6	34,6
WEA Nk W168	WindT	103,0	1,5	0,0	0	629	-67,0	3,0	0,0	-1,7	0,0	37,4	0,0	38,9	38,9
WEA Nk W169	WindT	103,0	1,5	0,0	0	720	-68,1	3,0	0,0	-1,9	0,0	36,0	0,0	37,5	37,5
WEA Nk W171	WindT	103,0	2,1	0,0	0	1140	-72,1	3,0	0,0	-2,3	0,0	31,5	0,0	33,6	33,6
WEA W890	WindT	105,5	1,5	0,0	0	754	-68,5	3,0	0,0	-2,6	0,0	37,4	0,0	38,9	38,9



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

Anhang 12.1

**Legende**

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



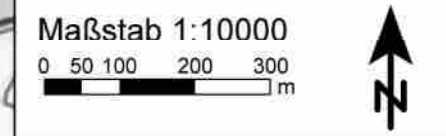


Ingenieurbüro Pies GbR  
 Birkenstraße 34  
 56154 Boppard-Buchholz  
 Fon : 06131 / 9712634  
 Fax: 06742/3742  
 e-mail : wons@schallschutz-pies.de

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**
- Höhenlinie
  - Immissionsort
  - WEA geplant
  - WEA Vorbelastung



Projekt:  
 20373; Immissionsprognose  
 WEA Niederkirchen 2

Bearbeiter:	Datum:
Wons	26.10.2021

Bezeichnung:  
**Gesamtbelastung  
 nachts  
 1. Obergeschoss  
 schalloptimierter Betrieb**

