



Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.

SCHALLTECHNISCHER BERICHT NR. LL18486.2/01

zur Errichtung von zwei Windenergieanlagen des Typs ENERCON
E-160 EP5 E3 R1 im Windpark Sammethöhe - südlicher Teil

Auftraggeber:



Bearbeiter:



Datum: 07.11.2024

Unsere Zeichen:
IS-US-LIN/AS

Dokument:
BER_LL18486.2_01.docx

Bericht Nr. LL18486.2/01

Die auszugsweise Wieder-
gabe des Dokumentes und
die Verwendung zu Werbe-
zwecken bedürfen der schrift-
lichen Genehmigung der
TÜV SÜD Industrie Service
GmbH.

Die Prüfergebnisse
beziehen sich ausschließ-
lich auf die untersuchten
Prüfgegenstände.

Sitz: München
Amtsgericht München HRB 96 869
USt-IdNr. DE129484218
Informationen gemäß § 2 Abs. 1 DL-InfoV
unter tuvsud.com/impressum

Aufsichtsrat:
Reiner Block (Vors.)
Geschäftsführer:
Ferdinand Neuwieser (Sprecher)
Thomas Kainz
Simon Kellerer
Paula Pias Peleteiro

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Standort Lingen
Umwelt Service
Hessenweg 38
49809 Lingen (Ems)
Deutschland
Telefon: +49 591 80016-0

tuvsud.com/de-is

TÜV®



Zusammenfassung

Die [REDACTED] plant die Errichtung von zwei Windenergieanlagen im Windpark Sammethöhe, südlicher Teil. Hierbei sind Anlagen des Typs ENERCON E-160 EP5 E3 R1 mit einer Nabenhöhe von 140 m geplant.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens ist den genehmigenden Behörden eine schalltechnische Untersuchung vorzulegen, in der die durch die geplanten Windenergieanlagen an den schalltechnisch relevanten Immissionspunkten anteilig hervorgerufenen Beurteilungspegel betrachtet und im Sinne der TA Lärm bewertet werden.

Zur Prognose der Geräuschsituation, die durch den Betrieb der geplanten Windenergieanlagen unter Berücksichtigung der Vorbelastung entsteht, wurde die vorliegende schalltechnische Untersuchung zur Ermittlung und Beurteilung der Schallimmissionen in der Nachbarschaft des Vorhabens durchgeführt.

Grundlage für die Beurteilungen sind Schallausbreitungsberechnungen unter Zugrundelegung der durch die ENERCON GmbH rechnerisch ermittelten Oktavbänder der geplanten Anlagen, der verfügbaren Daten zu den Windenergieanlagen der Vorbelastung und der örtlichen und topografischen Verhältnisse.

Die vorliegende schalltechnische Untersuchung hat ergeben, dass die geplanten Windenergieanlagen tags und nachts im Volllastbetrieb (Betriebsmodus BM 0 s) betrieben werden können.

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, wird der Immissionsrichtwert der TA Lärm durch die geplanten Windenergieanlagen tags um 22 dB und nachts um 7 dB unterschritten. Unter Berücksichtigung der Vorbelastung, wie in Kapitel 2.3 beschrieben, ist eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte durch die Errichtung der geplanten zwei Windenergieanlagen damit ausgeschlossen.

Des Weiteren sind durch die Windenergieanlagen nach dem Stand der Technik keine impulsartigen und auch im Nahfeld keine tonhaltigen Geräuschemissionen zu erwarten, wodurch auch keine unzulässigen Werte für kurzzeitige Geräuschspitzen gemäß TA Lärm zu erwarten sind.



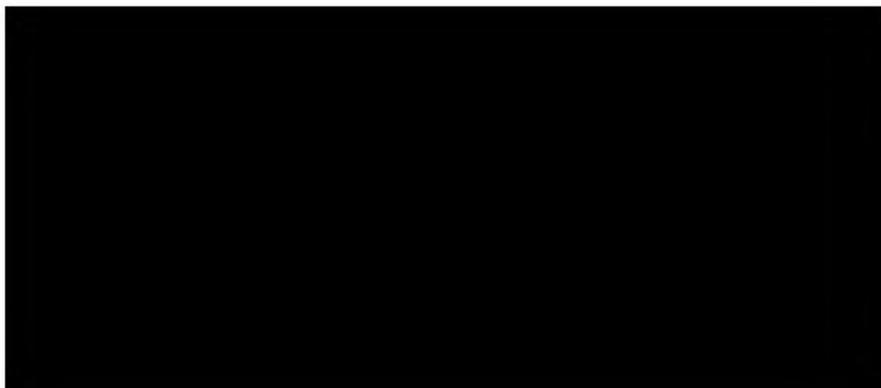
Der nachfolgende Bericht wurde nach bestem Wissen und Gewissen mit größter Sorgfalt erstellt. Dieser Bericht besteht aus 19 Seiten und 4 Anlagen mit 18 Anlagenblättern.

Lingen (Ems), den 07.11.2024 AS/LeL

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Prüflaboratorium Geräusche / Schwingungen
Messstelle nach § 29b BImSchG
DAkkS Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025

geprüft durch:

erstellt durch:





INHALTSVERZEICHNIS

1	Situation und Aufgabenstellung	6
2	Beurteilungsgrundlagen.....	7
2.1	Immissionspunkte und -richtwerte	7
2.2	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit.....	8
2.3	Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung	8
3	Berechnungsgrundlagen	10
3.1	Interimsverfahren zur Prognose der Lärmimmissionen von Windkraftanlagen.....	10
3.2	Unsicherheiten zur Ermittlung der Qualität der Prognose	10
3.2.1	Einzelunsicherheiten allgemein	11
3.2.2	Gesamtunsicherheit	12
3.3	Unsicherheiten bei Herstellerangaben der ENERCON GmbH.....	12
3.4	Ermittlung der oberen Vertrauensbereichsgrenze.....	12
4	Eingangsdaten für die Berechnung der Lärmimmissionen.....	13
4.1	Standortdaten der Windenergieanlagen	13
4.2	Emissionsdaten der Windenergieanlagen.....	13
5	Berechnungsergebnisse und Beurteilung	15
6	Qualität der Untersuchung.....	16
7	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen, Literatur.....	17
8	Anlagen	19



TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1	Immissionspunkte, Gebietseinstufung und Immissionsrichtwerte	7
Tabelle 2	Anlagentyp, Nabenhöhe und Standortkoordinaten - Bestand	13
Tabelle 3	Schallemissionen der geplanten Anlagen im Betriebsmodus 0 s	13
Tabelle 4	Immissionspunkte, obere Vertrauensbereichsgrenzen und Immissionsrichtwerte	15



1 Situation und Aufgabenstellung

Die [REDACTED] plant die Errichtung von zwei Windenergieanlagen im Windpark Sammethöhe. Hierbei sind Anlagen des Typs ENERCON E-160 EP5 E3 R1 mit einer Nabenhöhe von 140 m geplant [7].

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens ist den genehmigenden Behörden eine schalltechnische Untersuchung vorzulegen, in der die durch die geplanten Windenergieanlagen an den schalltechnisch relevanten Immissionspunkten anteilig hervorgerufenen Beurteilungspegel betrachtet und im Sinne der TA Lärm [1] bewertet werden.

Auf Anforderung der Genehmigungsbehörde ist zudem eine Gegenüberstellung des ermittelten Beurteilungspegels im Sinne der oberen Vertrauensbereichsgrenze mit der vorangegangenen Untersuchung zum Genehmigungsverfahren [8] erforderlich, die den Anlagentyp E-160 EP5 E2 betrachtet hat. In dieser Untersuchung wird zudem die Relevanz einer Vorbelastung durch fünf nordwestlich geplante Windenergieanlagen (vgl. schalltechnischer Bericht Nr. LL18486.1/01 vom 23.08.2024 [9]) geprüft.

Bei Überschreitung der einzuhaltenden Immissionsricht- oder -zielwerte sind die verfügbaren maximal möglichen Betriebsmodi der Anlagen zu bestimmen, die deren Einhaltung unter Berücksichtigung der Gewerbelärmvorbelastung gewährleisten können.

Die Positionen der betrachteten Windenergieanlagen und der bereits in [9] untersuchten Anlagen, deren Relevanz im Sinne der Vorbelastung zu prüfen ist, sind dem Lageplan der Anlage 1 zu entnehmen.

Der vorliegende gutachtliche Bericht dokumentiert die Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchung.



2 Beurteilungsgrundlagen

Die Grundlage zur Ermittlung und zur Beurteilung von Geräuschemissionen gewerblicher und industrieller Anlagen bildet die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [1]). Neben dem Verfahren zur Ermittlung der Geräuschbelastungen nennt die TA Lärm [1] Immissionsrichtwerte, bei deren Einhaltung im Regelfall ausgeschlossen werden kann, dass schädliche Umwelteinwirkungen im Einwirkungsbereich gewerblicher oder industrieller Anlagen vorliegen. Die Immissionsrichtwerte sind abhängig von der Gebietsnutzung und sind durch die energetische Summe der Immissionsbeiträge aller relevant einwirkenden Anlagen, die der TA Lärm [1] unterliegen, einzuhalten.

2.1 Immissionspunkte und -richtwerte

Der einzige betrachtete Immissionspunkt wird aus der vorangegangenen Untersuchung, dokumentiert in [8], übernommen. Er stellt aufgrund der Abstandsverhältnisse aus den geplanten Windenergieanlagen und der schutzbedürftigen Wohnbebauung den maßgeblichen Immissionsort im Sinne der TA Lärm [1] dar. Es handelt sich um das Wohnhaus an der Hauptstraße 72 in Niederscheidweiler.

Tabelle 1 zeigt die beurteilungsrelevanten Parameter für den Immissionsort, seine Lage und die der geplanten Windenergieanlagen ist der Anlage 1 zu entnehmen. Es werden die relevant von den geplanten Anlagen beschallten Fassaden des Wohnhauses betrachtet.

Tabelle 1 Immissionspunkte, Gebietseinstufung und Immissionsrichtwerte

Immissionspunkt	Gebiets-einstufung	UTM-Koordinaten		Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm [1] in dB(A)	
		Rechtswert	Hochwert	tags	nachts
IP Süd a (Südwest)	MD	32.353.082	5.547.330	60	45
IP Süd b (Südost)		32.353.090	5.547.329		

Die Beurteilungszeit tags ist die Zeit zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr.



Als Beurteilungszeitraum nachts ist gemäß TA Lärm [1] die lauteste Stunde in der Zeit zwischen 22:00 Uhr und 06:00 Uhr zu betrachten. Die in Tabelle 1 genannten Immissionsrichtwerte dürfen durch kurzzeitige Geräuschspitzen von Einzelereignissen während der Tageszeit um nicht mehr als 30 dB und während der Nachtzeit um nicht mehr als 20 dB überschritten werden [1].

2.2 Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Für folgende Zeiten wird in Kurgebieten, bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten, in Reinen und Allgemeinen Wohngebieten sowie in Kleinsiedlungsgebieten bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB berücksichtigt:

1. an Werktagen:
 - 06:00 Uhr bis 07:00 Uhr
 - 20:00 Uhr bis 22:00 Uhr
2. an Sonn- und Feiertagen:
 - 06:00 Uhr bis 09:00 Uhr
 - 13:00 Uhr bis 15:00 Uhr
 - 20:00 Uhr bis 22:00 Uhr

Für Urbane-, Dorf-, Misch- und Gewerbegebiete sind keine Zuschläge für die erhöhte Störwirkung von Geräuschen innerhalb der Tageszeit mit besonderer Empfindlichkeit zu berücksichtigen [1].

2.3 Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung

Da die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1] akzeptorbezogen sind, ist zur Beurteilung der Gesamtbelastung neben den von der zu beurteilenden Anlage verursachten Immissionen (Zusatzbelastung) auch eine evtl. vorliegende Vorbelastung durch Anlagen, für die die TA Lärm [1] gilt, zu betrachten.

Eine Vorbelastung in dem zu beurteilenden Gebiet muss in der Regel dann nicht ermittelt werden, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB unterschreitet.



Die Zusatzbelastung wird dann als nicht relevant für die Gesamtlärmsituation angesehen (vgl. Abschnitt 3.2.1 in [1]).

Werden die Richtwerte anteilig um mindestens 10 dB unterschritten, so liegen die Immissionspunkte nicht mehr im Einwirkungsbereich der Anlage [1] und eine Vorbelastung ist dann generell nicht zu betrachten (vgl. Abschnitt 2.2. in [1]).

Die vorangegangene Untersuchung in [8] hat gezeigt, dass die gesamte Vorbelastung mehr als 10 dB unter dem Immissionsrichtwert der TA Lärm [1] liegt. Da sich seit der Erstellung dieses Gutachtens die Hersteller-Emissionsdaten für die Anlagentypen ENERCON E-160 EP5 E3 (2x Abowind) geändert haben und der Anlagentyp für die drei geplanten Windenergieanlagen des Auftraggebers von dem Typ E-160 EP5 E2 auf den Typ E-160 EP5 E3 R1 geändert werden, wurde die Vorbelastung dieser fünf Windenergieanlagen auf das Wohnhaus Hauptstraße 72 bzw. IP Süd neu berechnet.

Diese Berechnung hat ergeben, dass die Vorbelastung durch alle fünf Anlagen gemeinsam den Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm [1] um mindestens 18 dB unterschreitet. Die Berechnungsergebnisse sind im Detail der Anlage 3 zu entnehmen. In Bezug auf die Ergebnistabelle der Anlage 3.1 ist anzumerken, dass dort noch ein Aufschlag im Sinne der oberen Vertrauensbereichsgrenze von 2,1 dB zu berücksichtigen ist. Der Beurteilungspegel im Sinne der oberen Vertrauensbereichsgrenze beträgt demnach an der Südwestfassade im Nachtzeitraum:

$$L_o = L_r + 1,28 \cdot \sigma_{ges} \rightarrow L_o = 24,8 \text{ dB(A)} + 2,1 \text{ dB} = 26,9 \text{ dB(A)} \quad (\text{vgl. Kapitel 3})$$

Südwestlich von Strotzbüsch ist ferner ein Windpark mit 5 Windenergieanlagen des Typs Nordex N149 genehmigt. Dieser liegt vom betrachteten Immissionspunkt - ebenso wie die oben genannte Vorbelastung - mehr als 3 km entfernt, so dass allein die geometrische Ausbreitungsdämpfung im Halbraum für diese Anlagen mindestens $A_{Div} = 77,5 \text{ dB}$ beträgt. Zudem sind die betrachteten Fassaden dem Windpark abgewandt und es liegt weitere Bebauung als Abschirmung vor.

Basierend auf den Betrachtungen hier und den Ergebnissen aus [8] kann die Vorbelastung als sicher irrelevant für den betrachteten Immissionsort angesehen werden und wird daher nicht weiter behandelt.



3 Berechnungsgrundlagen

3.1 Interimsverfahren zur Prognose der Lärmimmissionen von Windkraftanlagen

Die DIN ISO 9613-2 [2] wird als Berechnungsverfahren bei der Beurteilung von Geräuschimmissionen herangezogen. Diese Norm schließt jedoch Schallquellen mit einer Höhe von $H \geq 30$ m über Grund aus. Das Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen [3] bietet durch eine vorläufige Anpassung des Prognosemodells auf Basis neuerer Erkenntnisse ein konkretisiertes Berechnungsverfahren, mit dem gemäß den LAI-Hinweisen [4] die Geräuschimmissionen hochliegender Quellen, wie z. B. Windenergieanlagen, ermittelt werden können.

Bei diesem Berechnungsverfahren sind gegenüber der DIN ISO 9613 [2] die folgenden Modifikationen zu berücksichtigen:

- Die Schallausbreitungsberechnungen sind gemäß dem "Allgemeinen Berechnungsverfahren" zur Ermittlung der Bodendämpfung nach Ziffer 7.3.1 der DIN ISO 9613-2 [2] vorzunehmen. Für die Windenergieanlagen sind die Geräuschemissionen in Oktavbändern von 63 Hz bis 8 kHz [3] zu berücksichtigen.
- die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes A_{gr} beträgt konstant
 $A_{gr} = -3$ dB
- die meteorologische Korrektur beträgt konstant
 $C_{met} = 0$ dB

Dies berücksichtigt im Sinne des Maximalansatzes eine Mitwindbedingung an allen betrachteten Immissionspunkten, unabhängig von ihrer geografischen Lage zur betrachteten Windenergieanlage.

3.2 Unsicherheiten zur Ermittlung der Qualität der Prognose

Gemäß den LAI-Hinweisen [4] sind bei der schalltechnischen Prognose von Windenergieanlagen die folgenden Unsicherheiten zu berücksichtigen:



3.2.1 Einzelunsicherheiten allgemein

- Unsicherheit durch Herstellerangaben

Wenn bei geplanten neuen Windenergieanlagen keine Messberichte vorliegen, ist vom Hersteller der Schallleistungspegel L_{WA} mit einem zugehörigen Oktavspektrum anzugeben.

Die Angaben müssen die zu erwartende Unsicherheit der Serienstreuung und der noch ausstehenden Messungen berücksichtigen. Daher wird gemäß den LAI-Hinweisen [4] für die Ermittlung der Qualität der Prognose keine zusätzliche Unsicherheit für die Vermessung sowie die Serienstreuung angesetzt.

- Unsicherheit durch Vermessungen

Bei einer den Normen entsprechenden Vermessung kann gemäß [4] die Unsicherheit der Vermessung im Rahmen einer schalltechnischen Prognose wie folgt angesetzt werden:

$$\sigma_R = 0,5 \text{ dB}$$

- Unsicherheit durch Serienstreuungen

Um die Schallleistungspegel L_W vermessener Windenergieanlagen auf andere Anlagen des gleichen Typs zu übertragen, wird die Unsicherheit der Serienstreuung σ_P als Standardabweichung s aus den Messwerten von mindestens drei Messungen bei gleicher elektrischer Leistung ermittelt. Damit ergibt sich bei drei (oder mehr) vorliegenden Messungen:

$$\sigma_P = s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (L_{W_i} - \bar{L}_W)^2}{n-1}}$$

Liegt keine Dreifachvermessung vor, so ist gemäß [4] ein Ersatzwert von

$$\sigma_P = 1,2 \text{ dB}$$

zu berücksichtigen.

- Unsicherheit durch das Prognosemodell

Die Unsicherheit des Prognosemodells beträgt:

$$\sigma_{\text{Prog}} = 1,0 \text{ dB}$$



3.2.2 Gesamtunsicherheit

Die o. g. Einzelunsicherheiten werden zur Gesamtunsicherheit σ_{ges} wie folgt zusammengefasst:

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

3.3 Unsicherheiten bei Herstellerangaben der ENERCON GmbH

Im vorliegenden Fall werden für die schalltechnisch zu betrachtenden Windenergieanlagen des Typs ENERCON E-160 EP5 E3 R1 mit einem 140 m-Turm zur Berechnung die in den Datenblättern [10] angegebenen - rechnerisch ermittelten - Oktavbänder herangezogen. In den Originaldokumenten zu den Betriebsdaten wird hinsichtlich der Emissionspegel angegeben: *"Aufgrund der Messunsicherheiten (σ_R) bei Schallvermessungen und der Serienproduktstreuungen (σ_P) gelten die in diesem Dokument angegebenen Werte der Schalleistungspegel unter Berücksichtigung einer Unsicherheit von $\sigma_R = 0,5 \text{ dB(A)}$ und $\sigma_P = 1,2 \text{ dB(A)}$."*

Da bei den Berechnungen die Unsicherheiten σ_R und σ_P wie oben beschrieben zu berücksichtigen sind, ergibt sich die Gesamtunsicherheit der Schalleistungsangabe unter Einbeziehung der Unsicherheit des Prognosemodells in diesem Fall zu:

$$\begin{aligned}\sigma_{ges} &= \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{Prog}^2} \\ \sigma_{ges} &= \sqrt{0,5^2 + 1,2^2 + 1^2} \\ \sigma_{ges} &= 1,64\end{aligned}$$

3.4 Ermittlung der oberen Vertrauensbereichsgrenze

Die zu ermittelnde obere Vertrauensbereichsgrenze bezeichnet den Bereich, in dem sich die tatsächlich anteilig hervorgerufenen Beurteilungspegel mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % ergeben. Dazu wird die ermittelte Gesamtunsicherheit mit dem Faktor 1,28 multipliziert und bei den Berechnungen wie folgt berücksichtigt:

$$L_o = L_r + DL$$

$$L_o = L_r + 1,28 \cdot \sigma_{ges}$$



4 Eingangswdaten für die Berechnung der Lärmimmissionen

4.1 Standortdaten der Windenergieanlagen

In Tabelle 2 sind die Standortdaten der im Zuge dieser Untersuchung betrachteten Windenergieanlagen mit ihren UTM-Koordinaten und ihrer Nabenhöhe aufgeführt.

Tabelle 2 Anlagentyp, Nabenhöhe und Standortkoordinaten - Bestand

Anlage	Anlagentyp	Nabenhöhe über Grund in m	UTM-Koordinaten	
			Rechtswert	Hochwert
WEA Süd 1	ENERCON E-160 EP5 E3 R1	140	32.352.963	5.546.003
WEA Süd 2	ENERCON E-160 EP5 E3 R1	140	32.353.921	5.546.441

4.2 Emissionsdaten der Windenergieanlagen

Im Nennbetrieb, Betriebsmodus BM 0 s, der hier für beide geplanten Windenergieanlagen im südlichen Teil des Windparks Sammethöhe sowohl tags als auch nachts angesetzt wird, weisen die geplanten Anlagen die in Tabelle 3 aufgeführten Oktavbandpegel und Schalleistungspegel auf. Die Emissionsspektren können auch der Quellenliste aus dem Ausdruck der Berechnungssoftware, dargestellt in Anlage 2.2, sowie dem Auszug aus dem Herstellerdatenblatt in Anlage 4 [10] entnommen werden.

Tabelle 3 Schallemissionen der geplanten Anlagen im Betriebsmodus 0 s

Be- triebs- modus	Leis- tung in kW	Schalleis- tungspegel L _{WA} in dB(A)	Oktavbandpegel in dB(A)							
			63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
0 s	5.560	106,8	88,0	97,1	98,1	99,8	101,4	100,2	92,9	70,7

Für ein Oktavspektrum der Emission im Sinne der oberen Vertrauensbereichsgrenze müssten auf jeden Oktavbandpegel 2,1 dB aufaddiert werden.



Hinsichtlich des maximal zulässigen Emissionspegels $L_{e,max}$ gemäß den Nebenbestimmungen des Genehmigungsbescheides sind 1,7 dB auf die Herstellerangabe aufzuschlagen [4], dies gilt sowohl für den Gesamtpegel als auch analog für das zugehörige Oktavspektrum.



5 Berechnungsergebnisse und Beurteilung

In der nachfolgenden Tabelle ist die jeweilige obere Vertrauensbereichsgrenze der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung an den Immissionspunkten den Immissionsrichtwerten gegenübergestellt. Die Beurteilungspegel sind - ohne den Zuschlag im Sinne der oberen Vertrauensbereichsgrenze - auch der Ergebnistabelle in der Anlage 2.1 zu entnehmen. Details zur Schallausbreitung zeigt die Anlage 2.3.

In der folgenden Tabelle sind zusammenfassend jeweils die am stärksten betroffenen Geschosse - in der Regel das höchste des jeweiligen Gebäudes - in Bezug auf die für die Beurteilung maßgebliche obere Vertrauensbereichsgrenze [4] im Nachtzeitraum dargestellt.

Tabelle 4 Immissionspunkte, obere Vertrauensbereichsgrenzen und Immissionsrichtwerte

Immissionspunkt	Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm [1]		Obere Vertrauensbereichs- grenze L ₀ [4]	
	in dB(A)		in dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts
IP Süd a (Südwestfassade)	60	45	36	36
IP Süd b (Südostfassade)	60	45	38	38

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, wird der Immissionsrichtwert der TA Lärm [1] durch die geplanten Windenergieanlagen tags um 22 dB und nachts um 7 dB unterschritten. Unter Berücksichtigung der Vorbelastung wie in Kapitel 2.3 beschrieben ist eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte durch die Errichtung der geplanten zwei Windenergieanlagen damit ausgeschlossen.

Spitzenpegelbetrachtung

Im Regelbetrieb sind durch die geplanten Windenergieanlagen keine Spitzenpegelereignisse zu erwarten.



6 Qualität der Untersuchung

Bei der Durchführung schalltechnischer Prognoseuntersuchungen, die sich auf Schallemissionsmessungen, Literaturangaben, Vergleichsdaten etc. beziehen, ergeben sich üblicherweise Unsicherheiten. Zusätzliche Unsicherheiten sind bei den Schallausbreitungsberechnungen aufgrund der Ansätze für die Meteorologiedämpfung zu berücksichtigen.

Die Dämpfung von Schall, der sich im Freien zwischen einer feststehenden Quelle und einem Aufpunkt ausbreitet, fluktuiert aufgrund von Schwankungen der Witterungsbedingungen auf dem Ausbreitungsweg. Im vorliegenden Fall wurde entsprechend den Vorgaben durch das Interimsverfahren [3] keine meteorologische Korrektur durchgeführt.

Die Qualität der schalltechnischen Untersuchung wird durch die Berücksichtigung der Unsicherheiten gemäß Kapitel 3 getragen, sodass die ermittelten, anteilig durch die geplanten Windenergieanlagen hervorgerufenen oberen Vertrauensbereiche, nicht mit einem zusätzlichen Sicherheitszuschlag zu behaften sind.



7 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen, Literatur

Für die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschsituation werden folgende Normen, Richtlinien, Verordnungen und Unterlagen herangezogen:

	Literatur	Beschreibung	Datum
[1]	TA Lärm	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)	26. August 1998 - geänderte Fassung vom 1. Juni 2017 mit Korrektur vom 7. Juli 2017 -
[2]	DIN ISO 9613-2	Akustik: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren	Oktober 1999
[3]	DIN ISO 9613-2: 2015-05	Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschemissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1	Mai 2015
[4]	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI)	Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA)	Stand 30.06.2016
[5]	Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten in Rheinland-Pfalz	Schreiben zur Einführung der LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) in Rheinland-Pfalz	23.07.2018

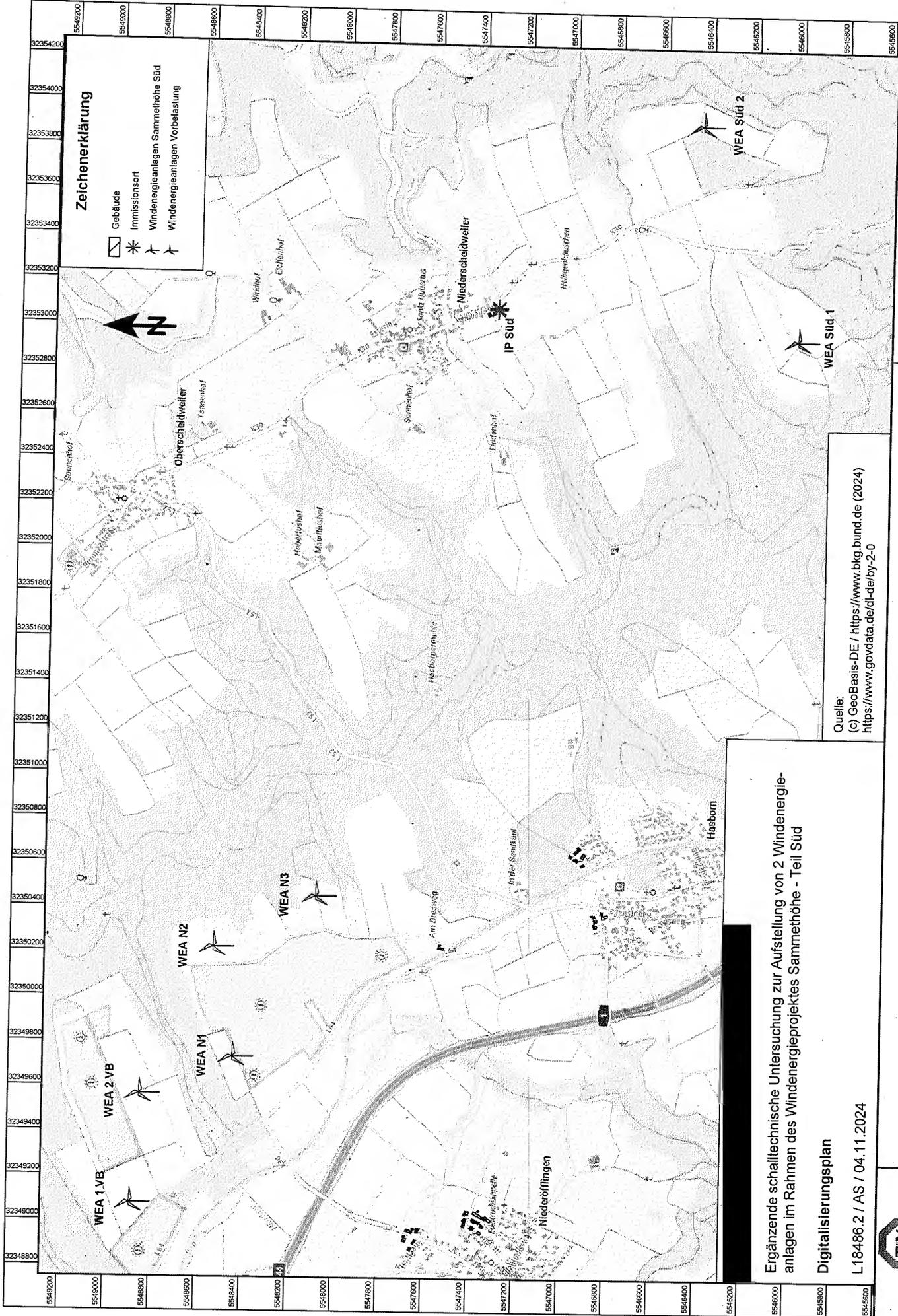


[6]	SoundPLAN GmbH, 71522 Backnang	Immissionsprognosesoftware SoundPLAN, Version 8.2	Update vom 20.06.2023
	Zusätzliche Beurteilungsgrundlagen	Beschreibung	Datum
[7]	Agrowea GmbH & Co. KG	Unterlagen und Angaben zum geplanten Vorhaben Windpark Sammethöhe - Teil Süd	E-Mail vom 23.09.2024 + 14.10.2022
[8]	Enveco GmbH	Schallimmissionsprognose - Windenergieprojekt Sammethöhe Süd - Landkreis Bernkastel-Wittlich	Februar 2022
[9]	TÜV SÜD Industrie Service GmbH	Schalltechnischer Bericht Nr. LL18486.1/01 zur Errich- tung von drei Windenergie- anlagen des Typs ENERCON E-160 EP5 E3 R1 im Windpark Sammethöhe	Stand vom: 23.08.2024
[10]	ENERCON GmbH	Technisches Datenblatt D03047241/0.0-de	Stand vom: 11.07.2024



8 Anlagen

- Anlage 1: Lageplan
- Anlage 2: Berechnungsdatenblätter Zusatzbelastung
- Anlage 3: Berechnungsdatenblätter Vorbelastung
- Anlage 4: Auszug aus dem Herstellerdatenblatt zur E-160 EP5 E3 R1 mit 140m-Turm



Zeichenerklärung

- Gebäude
- Immissionsort
- Windenergieanlagen Sammelhöhe Süd
- Windenergieanlagen Vorbelastung



Ergänzende schalltechnische Untersuchung zur Aufstellung von 2 Windenergieanlagen im Rahmen des Windenergieprojektes Sammelhöhe - Teil Süd

Digitalisierungsplan

L18486.2 / AS / 04.11.2024

Quelle:
 (c) GeoBasis-DE / <https://www.bkg.bund.de> (2024)
<https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>



TÜV SÜD Industrie Service GmbH * Hessenweg 38 * 49809 Lingen * Tel.: 0591 / 8 00 16 - 0

A3 Maßstab 1:15000
 0 5000 200 300 400 m

Anlage 1

2024-10 Zusatzbelastung WEA 1+2 Süd



Legende

Immissionsort	Name des Immissionsorts
Nutzung	Gebietsnutzung
SW	Stockwerk
HR	Richtung
Höhe Gelände über NHN	m
Höhe IP über NHN	Z-Koordinate
UTM-Koordinate	m
Rechtswert	m
RW,T	Richtwert Tag
RW,N	Richtwert Nacht
LrT	Beurteilungsspiegel Tag
LrN	Beurteilungsspiegel Nacht
LrT,diff	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrT
LrN,diff	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrN

Bodenhöhe

X-Koordinate

Y-Koordinate

2024-10 Zusatzbelastung WEA 1+2 Süd



Immissionsort	Nutzung	SW	HR	Höhe Gelände über NHN m	Höhe IP über NHN m	UTM-Koordinate Rechtswert m	UTM-Koordinate Hochwert m	RW,T dB(A)	RW,N dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LrT,diff dB	LrN,diff dB
IP Süd a	MD	EG	SW	375,1	377,1	32353082	5547330	60	45	33,5	33,5	-26,5	-11,5
IP Süd a	MD	1.OG	SW	375,1	379,9	32353082	5547330	60	45	33,5	33,5	-26,5	-11,5
IP Süd b	MD	EG	SO	375,1	377,1	32353090	5547329	60	45	36,0	36,0	-24,0	-9,0
IP Süd b	MD	1.OG	SO	375,1	379,9	32353090	5547329	60	45	36,0	36,0	-24,0	-9,0

2024-10 Zusatzbelastung WEA 1+2 Süd



Legende

WEA
 WEA-Typ
 Betriebszeit
 Nabenhöhe über NHN m
 Nabenhöhe über Gelände m
 UTM Rechtswert m
 UTM Hochwert m
 Spektrum
 Lw
 63Hz dB(A)
 125Hz dB(A)
 250Hz dB(A)
 500Hz dB(A)
 1kHz dB(A)
 2kHz dB(A)
 4kHz dB(A)
 8kHz dB(A)

Name der Schallquelle
 Name des Tagesgangs
 Z-Koordinate m
 X-Koordinate
 Y-Koordinate
 Name des Schalleistungs-Frequenzspektrum
 Schalleistungspegel pro Anlage
 Schalleistungspegel dieser Frequenz
 Schalleistungspegel dieser Frequenz

2024-10 Zusatzbelastung WEA 1+2 Süd



WEA	WEA-Typ	Betriebszeit	Nabenhöhe über NHIN m	Nabenhöhe über Gelände m	UTM Rechtswert m	UTM Hochwert m	Spektrum	Lw dB(A)	63Hz dB(A)	125Hz dB(A)	250Hz dB(A)	500Hz dB(A)	1kHz dB(A)	2kHz dB(A)	4kHz dB(A)	8kHz dB(A)
WEA Süd 1	E-160 EP5 E3 R1	100%/24h	523,4	140,0	32.352.963	5.546.003	E-160 EP5 E3 R1 - BM 0 s - NH 140 m	106,8	88,0	97,1	98,1	99,8	101,4	100,2	92,9	70,7
WEA Süd 2	E-160 EP5 E3 R1	100%/24h	531,7	140,0	32.353.921	5.546.441	E-160 EP5 E3 R1 - BM 0 s - NH 140 m	106,8	88,0	97,1	98,1	99,8	101,4	100,2	92,9	70,7

2024-10 Zusatzbelastung WEA 1+2 Süd



Legende

WEA	Name der Schallquelle	
Lw	Schalleistungspegel pro Anlage	dB(A)
S	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort	m
Ko	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung	dB
Adiv	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung	dB
Agr	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt	dB
Abar	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung	dB
Aatm	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption	dB
Ls	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort	dB(A)
dLrefl	Pegelerhöhung durch Reflexionen	dB(A)
Cmet(LrT)	Meteorologische Korrektur	dB
Cmet(LrN)	Meteorologische Korrektur	dB
dLw(LrT)	Korrektur Betriebszeiten	dB
dLw(LrN)	Korrektur Betriebszeiten	dB
ZR(LrT)	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)	dB
LrT	Beurteilungspegel Tag	dB(A)
LrN	Beurteilungspegel Nacht	dB(A)

2024-10 Zusatzbelastung WEA 1+2 Süd



WEA	Lw dB(A)	S m	Ko dB	Adiv dB	Agf dB	Abar dB	Aatm dB	Ls dB(A)	dLrefl dB(A)	Cmet(LrT) dB	Cmet(LrN) dB	dLw(LrT) dB	dLw(LrN) dB	ZR(LrT) dB	LrT dB(A)	LrN dB(A)
IP Süd a	MD SW EG	HR SW	RW,T 60 dB(A)	RW,N 45 dB(A)	LrT 33,5 dB(A)	LrT,diff -26,5 dB(A)	LrN 33,5 dB(A)									
WEA Süd 1	106,8	1.340,7	0,0	-73,5	3,0	0,0	-3,8	32,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,5	32,5
WEA Süd 2	106,8	1.232,4	0,0	-72,8	3,0	-8,1	-2,3	26,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,5	26,5
IP Süd a	MD SW 1.OG	HR SW	RW,T 60 dB(A)	RW,N 45 dB(A)	LrT 33,5 dB(A)	LrT,diff -26,5 dB(A)	LrN 33,5 dB(A)									
WEA Süd 1	106,8	1.340,4	0,0	-73,5	3,0	0,0	-3,8	32,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,5	32,5
WEA Süd 2	106,8	1.232,1	0,0	-72,8	3,0	-7,9	-2,3	26,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,8	26,8
IP Süd b	MD SW EG	HR SO	RW,T 60 dB(A)	RW,N 45 dB(A)	LrT 36,0 dB(A)	LrT,diff -24,0 dB(A)	LrN 36,0 dB(A)									
WEA Süd 1	106,8	1.340,1	0,0	-73,5	3,0	0,0	-3,8	32,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,5	32,5
WEA Süd 2	106,8	1.226,2	0,0	-72,8	3,0	0,0	-3,6	33,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,5	33,5
IP Süd b	MD SW 1.OG	HR SO	RW,T 60 dB(A)	RW,N 45 dB(A)	LrT 36,0 dB(A)	LrT,diff -24,0 dB(A)	LrN 36,0 dB(A)									
WEA Süd 1	106,8	1.339,8	0,0	-73,5	3,0	0,0	-3,8	32,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,5	32,5
WEA Süd 2	106,8	1.225,8	0,0	-72,8	3,0	0,0	-3,6	33,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,5	33,5

2024-10 Vorbelastung



Legende

Immissionsort	Name des Immissionsorts
Nutzung	Gebietsnutzung
SW	Stockwerk
HR	Richtung
Höhe Gelände über NHN	m
Höhe IP über NHN	Z-Koordinate
UTM-Koordinate	m
Rechtswert	m
UTM-Koordinate	Hochwert
RW,T	dB(A)
RW,N	dB(A)
LrT	dB(A)
LrN	dB(A)
LrT,diff	dB
LrN,diff	dB
	Bodenhöhe
	X-Koordinate
	Y-Koordinate
	Richtwert Tag
	Richtwert Nacht
	Beurteilungsspiegel Tag
	Beurteilungsspiegel Nacht
	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrT
	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrN

2024-10 Vorbelastung



Immissionsort	Nutzung	SW	HR	Höhe Gefährde		Höhe IP		UTM-Koordinate		RW,T	RW,N	LrT	LrN	LrT,diff	LrN,diff
				über NHN	m	über NHN	m	Rechtswert	m						
IP Süd a	MD	EG	SW	375,1	377,1	32353082	5547330	60	45	27,1	24,8	-32,9	-20,2		
IP Süd a	MD	1.OG	SW	375,1	379,9	32353082	5547330	60	45	27,1	24,8	-32,9	-20,2		
IP Süd b	MD	EG	SO	375,1	377,1	32353090	5547329	60	45	15,7	13,5	-44,3	-31,5		
IP Süd b	MD	1.OG	SO	375,1	379,9	32353090	5547329	60	45	16,9	14,8	-43,1	-30,2		

2024-10 Vorbelastung



Legende

WEA
 WEA-Typ
 Betriebszeit
 Nabenhöhe über NHN m
 Nabenhöhe über Gelände m
 UTM Rechtswert m
 UTM Hochwert m
 Spektrum
 Lw
 63Hz dB(A)
 125Hz dB(A)
 250Hz dB(A)
 500Hz dB(A)
 1kHz dB(A)
 2kHz dB(A)
 4kHz dB(A)
 8kHz dB(A)

Name der Schallquelle
 Name des Tagesgangs
 Z-Koordinate m
 X-Koordinate
 Y-Koordinate
 Name des Schalleistungs-Frequenzspektrum
 Schalleistungspegel pro Anlage
 Schalleistungspegel dieser Frequenz
 Schalleistungspegel dieser Frequenz

2024-10 Vorbelastung



WEA	WEA-Typ	Betriebszeit	Näbenhöhe über NHN m	Näbenhöhe über Gelände m	UTM Rechtswert m	UTM Hochwert m	Spektrum	Lw dB(A)	63Hz dB(A)	125Hz dB(A)	250Hz dB(A)	500Hz dB(A)	1kHz dB(A)	2kHz dB(A)	4kHz dB(A)	8kHz dB(A)
VB WEA 1	E-160 EP5 E3	100%/24h	524,1	120,0	32.349.074	5.548.888	E-160 EP5 E3 R1 - BM 0 s 3-fach	106,6	87,4	93,8	96,8	99,4	101,0	101,5	94,3	79,2
VB WEA 2	E-160 EP5 E3	100%/24h	520,0	120,0	32.349.564	5.548.852	E-160 EP5 E3 R1 - BM 0 s 3-fach	106,6	87,4	93,8	96,8	99,4	101,0	101,5	94,3	79,2
WEA N1 nachts	E-160 EP5 E3 R1	nachts	536,5	140,0	32.349.732	5.548.446	E-160 EP5 E3 R1 - BM NR VIII s - NH 140	98,5	80,9	85,5	89,0	90,8	93,6	93,1	84,3	59,7
WEA N1 tags	E-160 EP5 E3 R1	tags	516,5	120,0	32.349.732	5.548.446	E-160 EP5 E3 R1 - BM 0 s 3-fach	106,6	87,4	93,8	96,8	99,4	101,0	101,5	94,3	79,2
WEA N2 nachts	E-160 EP5 E3 R1	nachts	535,3	140,0	32.350.221	5.548.537	E-160 EP5 E3 R1 - BM NR IV s - NH 140 m	103,7	84,9	91,3	94,7	96,3	98,6	98,2	88,5	66,7
WEA N2 tags	E-160 EP5 E3 R1	tags	515,3	120,0	32.350.221	5.548.537	E-160 EP5 E3 R1 - BM 0 s 3-fach	106,6	87,4	93,8	96,8	99,4	101,0	101,5	94,3	79,2
WEA N3 nachts	E-160 EP5 E3 R1	nachts	522,7	140,0	32.350.451	5.548.090	E-160 EP5 E3 R1 - BM NR IV s - NH 140 m	103,7	84,9	91,3	94,7	96,3	98,6	98,2	88,5	66,7
WEA N3 tags	E-160 EP5 E3 R1	tags	502,7	120,0	32.350.451	5.548.090	E-160 EP5 E3 R1 - BM 0 s 3-fach	106,6	87,4	93,8	96,8	99,4	101,0	101,5	94,3	79,2

2024-10 Vorbelastung



Legende

WEA		Name der Schallquelle
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
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
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort $L_s = L_w + K_o + A_d + A_{div} + A_{gr} + A_{bar} + A_{atm} + A_{fol_site_house} + A_{wind} + d_{Lrefl}$
dLrefl	dB(A)	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Cmet(LrT)	dB	Meteorologische Korrektur
Cmet(LrN)	dB	Meteorologische Korrektur
dLw(LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
dLw(LrN)	dB	Korrektur Betriebszeiten
ZR(LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht

2024-10 Vorbelastung



WEA	Lw dB(A)	S m	Ko dB	Adiv dB	Agf dB	Abar dB	Aatm dB	Ls dB(A)	dLrefl dB(A)	Cmet(LrT) dB	Cmet(LrN) dB	dLw(LrT) dB	dLw(LrN) dB	ZR(LrT) dB	LrT dB(A)	LrN dB(A)
IP Süd a MD SW EG HR SW RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 27,1 dB(A) LrT,diff -32,9 dB(A) LrN 24,8 dB(A)																
VB WEA 1	106,6	4.302,5	0,0	-83,7	3,0	0,0	-9,3	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	16,7
VB WEA 2	106,6	3.835,6	0,0	-82,7	3,0	0,0	-8,7	18,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2	18,2
WEA N1 nachts	98,5	3.534,4	0,0	-82,0	3,0	0,0	-8,2	11,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,3	11,3
WEA N1 tags	106,6	3.533,6	0,0	-82,0	3,0	0,0	-8,3	19,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,3	19,3
WEA N2 nachts	103,7	3.109,0	0,0	-80,8	3,0	0,0	-7,4	18,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,5	18,5
WEA N2 tags	106,6	3.108,1	0,0	-80,8	3,0	0,0	-7,8	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	21,0
WEA N3 nachts	103,7	2.742,3	0,0	-79,8	3,0	0,0	-6,8	20,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,1	20,1
WEA N3 tags	106,6	2.741,3	0,0	-79,8	3,0	0,0	-7,2	22,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,6	22,6
IP Süd a MD SW 1.OG HR SW RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 27,1 dB(A) LrT,diff -32,9 dB(A) LrN 24,8 dB(A)																
VB WEA 1	106,6	4.302,4	0,0	-83,7	3,0	0,0	-9,3	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	16,7
VB WEA 2	106,6	3.835,5	0,0	-82,7	3,0	0,0	-8,7	18,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2	18,2
WEA N1 nachts	98,5	3.534,3	0,0	-82,0	3,0	0,0	-8,2	11,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,3	11,3
WEA N1 tags	106,6	3.533,5	0,0	-82,0	3,0	0,0	-8,3	19,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,3	19,3
WEA N2 nachts	103,7	3.108,9	0,0	-80,8	3,0	0,0	-7,4	18,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,5	18,5
WEA N2 tags	106,6	3.108,0	0,0	-80,8	3,0	0,0	-7,8	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	21,0
WEA N3 nachts	103,7	2.742,1	0,0	-79,8	3,0	0,0	-6,8	20,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,1	20,1
WEA N3 tags	106,6	2.741,2	0,0	-79,8	3,0	0,0	-7,2	22,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,6	22,6
IP Süd b MD SW EG HR SO RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 15,7 dB(A) LrT,diff -44,3 dB(A) LrN 13,5 dB(A)																
VB WEA 1	106,6	4.310,3	0,0	-83,7	3,0	-14,5	-5,0	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4	6,4
VB WEA 2	106,6	3.843,3	0,0	-82,7	3,0	-14,9	-4,7	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,3	7,3
WEA N1 nachts	98,5	3.542,3	0,0	-82,0	3,0	-14,7	-4,3	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5
WEA N1 tags	106,6	3.541,4	0,0	-82,0	3,0	-14,9	-4,5	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3	8,3
WEA N2 nachts	103,7	3.116,8	0,0	-80,9	3,0	-15,0	-4,0	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	6,8
WEA N2 tags	106,6	3.115,8	0,0	-80,9	3,0	-15,3	-4,2	9,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	9,2
WEA N3 nachts	103,7	2.750,2	0,0	-79,8	3,0	-14,8	-3,8	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3	8,3
WEA N3 tags	106,6	2.749,2	0,0	-79,8	3,0	-15,1	-4,0	10,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,8	10,8



2024-10 Vorbelastung

WEA	Lw dB(A)	S m	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Ls dB(A)	dLrefl dB(A)	Cmet(LrT) dB	Cmet(LrN) dB	dLw(LrT) dB	dLw(LrN) dB	ZR(LrT) dB	LrT dB(A)	LrN dB(A)
IP Süd b MD SW 1.OG	HR SO	RW,T 60 dB(A)	RW,N 45 dB(A)	LrT 16,9 dB(A)	LrT, diff -43,1 dB(A)	LrN 14,8 dB(A)										
VB WEA 1	106,6	4.310,2	0,0	-83,7	3,0	-13,1	-5,1	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	7,7
VB WEA 2	106,6	3.843,2	0,0	-82,7	3,0	-13,6	-4,7	8,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,7	8,7
WEA N1 nachts	98,5	3.542,2	0,0	-82,0	3,0	-13,5	-4,3	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	1,8
WEA N1 tags	106,6	3.541,3	0,0	-82,0	3,0	-13,6	-4,4	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,6	9,6
WEA N2 nachts	103,7	3.116,6	0,0	-80,9	3,0	-13,8	-3,9	8,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	8,1
WEA N2 tags	106,6	3.115,7	0,0	-80,9	3,0	-14,1	-4,1	10,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,6	10,6
WEA N3 nachts	103,7	2.750,0	0,0	-79,8	3,0	-13,8	-3,6	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,5	9,5
WEA N3 tags	106,6	2.749,1	0,0	-79,8	3,0	-14,1	-3,8	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	12,0

Technisches Datenblatt

Betriebsmodi

ENERCON Windenergieanlage E-160 EP5 E3 R1 / 5560 kW

Windpark Sammethöhe W-08271

Herausgeber

ENERCON Global GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Deutschland
Telefon: +49 4941 927-0 ▪ Telefax: +49 4941 927-109
E-Mail: info@enercon.de ▪ Internet: http://www.enercon.de
Geschäftsführer: Uwe Eberhardt, Ulrich Schulze Südhoff
Zuständiges Amtsgericht: Aurich ▪ Handelsregisternummer: HRB 202549
Ust.Id.-Nr.: DE285537483

Urheberrechtshinweis

Die Inhalte dieses Dokuments sind urheberrechtlich sowie hinsichtlich der sonstigen geistigen Eigentumsrechte durch nationale und internationale Gesetze und Verträge geschützt. Die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments liegen bei der ENERCON Global GmbH, sofern und soweit nicht ausdrücklich ein anderer Inhaber angegeben oder offensichtlich erkennbar ist.

Die ENERCON Global GmbH räumt dem Verwender das Recht ein, zu Informationszwecken für den eigenen, rein unternehmensinternen Gebrauch Kopien und Abschriften dieses Dokuments zu erstellen; weitergehende Nutzungsrechte werden dem Verwender durch die Bereitstellung dieses Dokuments nicht eingeräumt. Jegliche sonstige Vervielfältigung, Veränderung, Verbreitung, Veröffentlichung, Weitergabe, Überlassung an Dritte und/oder Verwertung der Inhalte dieses Dokuments ist – auch auszugsweise – ohne vorherige, ausdrückliche und schriftliche Zustimmung der ENERCON Global GmbH untersagt, sofern und soweit nicht zwingende gesetzliche Vorschriften ein Solches gestatten.

Dem Verwender ist es untersagt, für das in diesem Dokument wiedergegebene Know-how oder Teile davon gewerbliche Schutzrechte gleich welcher Art anzumelden.

Sofern und soweit die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments nicht bei der ENERCON Global GmbH liegen, hat der Verwender die Nutzungsbestimmungen des jeweiligen Rechteinhabers zu beachten.

Geschützte Marken

Alle in diesem Dokument ggf. genannten Marken- und Warenzeichen sind geistiges Eigentum der jeweiligen eingetragenen Inhaber; die Bestimmungen des anwendbaren Kennzeichen- und Markenrechts gelten uneingeschränkt.

Änderungsvorbehalt

Die ENERCON Global GmbH behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern, sofern und soweit vertragliche Vereinbarungen oder gesetzliche Vorgaben dem nicht entgegenstehen.

Dokumentinformation

Dokument-ID	D03047241/0.0-de		
Vermerk	Originaldokument		
Datum	Sprache	DCC	Werk / Abteilung
2024-07-11	de	DA	WRD Wobben Research and Development GmbH / Documentation Department

Inhaltsverzeichnis

1	Verfügbarkeit Betriebsmodus	6
2	Allgemeines	7
2.1	Leistungsverhalten	7
2.2	Informationen zu Schalleistungspegeln	7
2.3	Betriebsparameter	7
2.4	Standorteigenschaften	8
2.5	Turbulenzintensität	9
2.6	Informationen zu Oktavbandpegeln	11
3	Betriebsmodus 0 s	12
3.1	Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus 0 s	12
3.2	Berechnete Schalleistungspegel Betriebsmodus 0 s	15
3.3	Oktavbandpegel des lautesten Zustands	16
4	Betriebsmodus NR IV s	17
4.1	Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus NR IV s	17
4.2	Berechnete Schalleistungspegel Betriebsmodus NR IV s	20
4.3	Oktavbandpegel des lautesten Zustands	21
5	Betriebsmodus NR V s	22
5.1	Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus NR V s	22
5.2	Berechnete Schalleistungspegel Betriebsmodus NR V s	25
5.3	Oktavbandpegel des lautesten Zustands	26
6	Betriebsmodus NR VIII s	27
6.1	Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus NR VIII s	27
6.2	Berechnete Schalleistungspegel Betriebsmodus NR VIII s	30
6.3	Oktavbandpegel des lautesten Zustands	31

3.3 Oktavbandpegel des lautesten Zustands

Folgende Oktavbandpegelwerte gelten unter Berücksichtigung der in diesem Dokument aufgeführten Unsicherheiten.

Tab. 7: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe v_H

v_H in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
12	88,0	97,1	98,1	99,8	101,4	100,2	92,9	70,7