Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.

SCHALLTECHNISCHER BERICHT NR. LL18486.1/01

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

DAkkS
Deutsche Akkreditierungsstelle
D-PL-14153-03-00

Auftraggeber:

[redacted]

Datum: 23.08.2024

Unsere Zeichen:
IS-US-LIN/AS

Dokument:
BER_LL18486.1_01.docx

Bericht Nr. LL18486.1/01

Die auszugsweise Wiedergabe des Dokumentes und die Verwendung zu Werbezwecken bedürfen der schriftlichen Genehmigung der TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Bearbeiter:

[redacted]

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Zusammenfassung

Die [redacted] plant die Errichtung von drei Windenergieanlagen im Windpark Sammethöhe. 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, dem Messbericht einer 3-fach-Vermessung des Nennbetriebs im Betriebsmodus 0 s sowie der übermittelten Daten zu den Windenergieanlagen der Vorbelastung und der örtlichen und topografischen Verhältnisse.

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

Die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm werden dabei an allen betrachteten Immissionspunkten von der Gesamtlärmbelastung durch die bestehenden und die geplanten Windenergieanlagen an einem Immissionspunkt um 9 dB und an den anderen betrachteten Immissionspunkten um mindestens 10 dB im Tageszeitraum unterschritten. Letztere liegen damit im Sinne der TA Lärm nicht mehr im Einwirkungsbereich der Gesamtlärmbelastung.

Im Nachtzeitraum werden an allen Immissionspunkten die Immissionsrichtwerte der TA Lärm durch die Gesamtbelastung der betrachteten Windenergieanlagen eingehalten oder unterschritten. Grundlage für diese Beurteilung ist, dass die geplanten Windenergieanlagen nachts in den in Tabelle 4 dieses Berichtes dargestellten Betriebsmodi betrieben werden.

Des Weiteren sind durch die Windenergieanlagen nach dem Stand der Technik keine impulshaltigen 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 23 Seiten und 8 Anlagen mit 51 Anlagenblättern.

Lingen (Ems), den 23.08.2024 AS/Ha

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

freigegeben durch [redacted]

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 9
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 Gesamtlärmbelastung und Vorgehensweise zur Optimierung der möglichen Betriebsmodi 13
4.1 Standortdaten der Windenergieanlagen - Vor- und Zusatzbelastung 13
4.2 Emissionsdaten der Windenergieanlagen der Vorbelastung 14
4.3 Vorgehensweise zur Ermittlung der maximal möglichen Betriebsmodi für die geplanten Windenergieanlagen 14
4.4 Emissionsdaten der geplanten Windenergieanlagen - Zusatzbelastung 15
5 Berechnungsergebnisse und Beurteilung 16
6 Weiter reduzierter Betrieb der geplanten Windenergieanlagen nachts 18
7 Qualität der Untersuchung 20
8 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen, Literatur 21
9 Anlagen 23

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1 Immissionspunkte, Gebietseinstufung und Immissionsrichtwerte 8

Tabelle 2 Anlagentyp, Nabenhöhe und Standortkoordinaten - Bestand 13

Tabelle 3 Betriebsmodus und Schallemissionen der Anlagen der Vorbelastung 14

Tabelle 4 Betriebsmodi und Schallemissionen der geplanten Anlagen - Zusatzbelastung 15

Tabelle 5 Immissionspunkte, obere Vertrauensbereichsgrenzen und Immissionsrichtwerte im Nachtzeitraum von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr 16

Tabelle 6 Immissionspunkte, obere Vertrauensbereichsgrenzen und Immissionsrichtwerte im Nachtzeitraum von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr - weitere Reduzierung 18

1 Situation und Aufgabenstellung

Die [redacted] plant die Errichtung von drei Windenergieanlagen im Windpark Sammethöhe. Hierbei sind Anlagen des Typs ENERCON E-160 EP5 E3 R1 mit einer Nabenhöhe von 140 m geplant [8].

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.

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.

Darüber hinaus ist auf Anforderung des Auftraggebers zu untersuchen, inwieweit sich der niedrigstmögliche Nachtbetrieb, im vorliegenden Fall bei allen drei Anlagen ein Betrieb im Modus NR VIII s, auf die Lärmsituation auswirkt.

Die Positionen der betrachteten Windenergieanlagen 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 Geräuschimmissionen 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

Die Immissionspunkte und deren Richtwerte gemäß TA Lärm [1] sind in der nachfolgenden Tabelle 1 zusammengefasst. Die Lage der betrachteten Immissionspunkte ist der Anlage 1 zu entnehmen, ihre UTM-Koordinaten den Anlagen 4.1 bzw. 5.1. Für das Vorhaben wurde bereits ein gutachtlicher Bericht erstellt [10], jedoch für einen anderen Anlagentyp. Die Immissionspunkte und ihr Schutzanspruch, der mit dem Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt Trier abgestimmt wurde (vgl. [11]), wird in dieser Untersuchung übernommen.

Die Immissionspunkte A, B und C befinden sich in der Ortschaft Niederöfflingen, die Immissionspunkte D, E und F befinden sich in der Ortschaft Hasborn.

Abweichend zu [10] wurde im Rahmen dieser Untersuchung mit der realen Bebauung gerechnet, weshalb das Wohnhaus Zur Brodwies 15 als potenziell maßgebender Immissionspunkt mit aufgenommen wurde. Grund ist der Umstand, dass die Nordfassade - vor allem das Obergeschoss - nicht abgeschirmt wird, da das vorgelagerte Haus auf der anderen Straßenseite nur eingeschossig ist [7].

Die in Tabelle 1 für die jeweiligen Immissionspunkte 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].

Tabelle 1 Immissionspunkte, Gebietseinstufung und Immissionsrichtwerte

Immissionspunkt	Gebiets-einstufung	Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm [1] in dB(A)	
		tags	nachts
IP A – Zur Brodwies 17	WR	50	35
IP B – Zur Brodwies 15	WR*	53*	38*
IP C – Donatusstraße 3	WA	60	45
IP D – Am Bahnhof 34	WA	60	45
IP E – Zum Dümpel 25	WA	60	45
IP F – Am Dresweg 1	MI**	60	45

* Wohnhaus in 2. Reihe zum Außenbereich - Zwischenwert [11]
** Außenbereich, wird mit dem Schutzanspruch eines Mischgebietes betrachtet [11]

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.

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 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])

Das Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten hat mit seinem Schreiben vom 23.07.2018 zur Einführung der LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen einen erweiterten Einwirkungsbereich von bis zu 12 dB unter dem jeweiligen Immissionsrichtwert der TA Lärm [1] als Irrelevanzkriterium genannt [5].

Im vorliegenden Fall liegen genehmigungspflichtige landwirtschaftliche Anlagen und - mit Ausnahme von zwei Windenergieanlagen - auch andere Windenergieanlagen in einem solch großen Abstand zu den betrachteten Immissionspunkten, dass sie irrelevant [5] sind.

Als relevante Vorbelastung sind zwei Windenergieanlagen des Typs ENERCON E-160 EP5 E3 zu berücksichtigen, die im Vollbetrieb über 24 Stunden betrieben werden dürfen und sich nordwestlich des geplanten Windparks Sammethöhe befinden.

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 ≥ 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 der 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:

  $$\sigma_P = s = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^{i}(L_{W_i} - \overline{L_W})^2}{n-1}}.$$

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:

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

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) zur Berechnung die in den Datenblättern [9] angegebenen - rechnerisch ermittelten - Oktavbänder herangezogen. In der Anlage 5 wird auf der Seite 9 bzw. 11 der Originaldokumente angegeben: *"Aufgrund der Messunsicherheiten (σ_R) bei Schallvermessungen und der Serienproduktstreuungen (σ_P) gelten die in diesem Dokument angegebenen Werte der Schallleistungspegel unter Berücksichtigung einer Unsicherheit von σ_R = 0,5 dB(A) und σ_P = 1,2 dB(A)."*

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

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

$$\sigma_{ges} = \sqrt{0{,}5^2 + 1{,}2^2 + 1^2}$$

$$\boldsymbol{\sigma_{ges} = 1{,}64}$$

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 Eingangsdaten für die Berechnung der Gesamtlärmbelastung und Vorgehensweise zur Optimierung der möglichen Betriebsmodi

Im vorliegenden Fall sind als Vorbelastung zwei Windenergieanlagen des Typs ENERCON E-160 EP5 E3 zu berücksichtigen, die sich nordwestlich der geplanten Anlagen des Windparks Sammethöhe befinden. Beide Anlagentypen, sowohl die der Vorbelastung als die der Zusatzbelastung mit dem Zusatz „R1", besitzen eine Nennleistung von $P_{el.}$ = 5560 kW.

4.1 Standortdaten der Windenergieanlagen - Vor- und Zusatzbelastung

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
Vorbelastung				
WEA 1 VB	ENERCON E-160 EP5 E3	120	32.349.074	5.548.888
WEA 2 VB	ENERCON E-160 EP5 E3	120	32.349.564	5.548.852
Zusatzbelastung				
WEA N1	ENERCON E-160 EP5 E3 R1	140	32.349.732	5.548.446
WEA N2	ENERCON E-160 EP5 E3 R1	140	32.350.221	5.548.537
WEA N3	ENERCON E-160 EP5 E3 R1	140	32.350.451	5.548.090

4.2 Emissionsdaten der Windenergieanlagen der Vorbelastung

Die beiden Windenergieanlagen der Vorbelastung - hier WEA 1 VB und WEA 2 VB genannt - werden durchgängig im Vollbetrieb, d. h. im Betriebsmodus BM 0 s, betrieben. Das zugehörige Emissionsspektrum mit Gesamtpegel ist in Tabelle 3 sowie in Anlage 8 als Auszug aus dem Bericht einer Dreifachvermessung dieses Anlagentyps zu finden. Als relevante Windgeschwindigkeit mit dem höchsten Emissionspegel wurde 12,5 m/s herangezogen [12].

Tabelle 3 Betriebsmodus und Schallemissionen der Anlagen der Vorbelastung

Betriebsmodus	Leistung in kW	Schallleistungspegel 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	5560	106,6	87,4	93,8	96,8	99,4	101,0	101,5	94,3	79,2

4.3 Vorgehensweise zur Ermittlung der maximal möglichen Betriebsmodi für die geplanten Windenergieanlagen

Unter Berücksichtigung der Immissionspunkte wird, ausgehend vom maximal möglichen Betriebsmodus, iterativ eine Herabsenkung des Betriebsmodus durchgeführt, bis an allen Immissionspunkten die Einhaltung des Immissionszielwertes erreicht wird. Dieser ergibt sich aus der energetischen Differenz des jeweiligen Immissionsrichtwertes am Immissionspunkt und des zugehörigen Immissionspegels im Sinne der oberen Vertrauensbereichsgrenze der Vorbelastung.

So kann sichergestellt werden, dass der maximal mögliche Betriebsmodus (leistungstechnisch) ermittelt wird und dabei unter Anwendung der vorliegenden Dokumente sowie Berücksichtigung der heranzuziehenden Unsicherheiten an allen Immissionspunkten der Immissionsrichtwert der TA Lärm [1] durch die Gesamtbelastung aus dem bestehenden Windpark und seiner geplanten Erweiterung eingehalten wird.

Die Berechnungen werden im Programm SoundPLAN [6] durchgeführt. Hierzu wird ein digitales Modell anhand der zur Verfügung gestellten Unterlagen [8] sowie anhand von detaillierten Fotos im Bereich der Immissionspunkte [7] erstellt und Schallausbreitungsrechnungen gemäß des in [5] eingeführten Interimsverfahrens der DIN ISO 9613-2 [3] durchgeführt.

4.4 Emissionsdaten der geplanten Windenergieanlagen - Zusatzbelastung

Aus der oben beschriebenen Vorgehensweise ergeben sich die in Tabelle 4 aufgeführten maximal möglichen Betriebsmodi für die geplanten drei Windenergieanlagen des Windparks Sammethöhe im Nachtzeitraum. Unter Ansatz dieser Betriebsmodi ist sichergestellt, dass es zu keiner Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm [1] nachts an den betrachteten maßgebenden Immissionspunkten kommt. Die zugehörigen Berechnungsergebnisse sind im folgenden Kapitel erläutert. Tags können alle geplanten Windenergieanlagen im Betriebsmodus BM 0 s betrieben werden. Die Emissionsspektren können auch den Quellenlisten in den Berechnungsdatenblättern der Anlagen 4 und 5 sowie dem Auszug aus dem Messbericht sowie dem Herstellerdatenblatt in Anlage 8 entnommen werden.

Tabelle 4 Betriebsmodi und Schallemissionen der geplanten Anlagen - Zusatzbelastung

Betriebsmodus	**Leistung in kW**	**Schallleistungspegel 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
WEA N1 im Nachtzeitraum										
NR VIII s	2.250	98,5	80,9	85,5	89,0	90,8	93,6	93,1	84,3	59,7
WEA N2 im Nachtzeitraum										
NR IV s	4.920	103,7	84,9	91,3	94,7	96,3	98,6	98,2	88,5	66,7
WEA N3 im Nachtzeitraum										
NR IV s	4.920	103,7	84,9	91,3	94,7	96,3	98,6	98,2	88,5	66,7
WEA N1, N2, N3 im Tageszeitraum										
0 s	5.560	106,6	87,4	93,8	96,8	99,4	101,0	101,5	94,3	79,2

5 Berechnungsergebnisse und Beurteilung

In der nachfolgenden Tabelle ist die jeweilige obere Vertrauensbereichsgrenze der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung an den Immissionspunkten den Immissionsrichtwerten im beurteilungsrelevant kritischen Nachtzeitraum gegenübergestellt. Die Ergebnisse sind im Detail auch der Ergebnistabellen der Anlagen 2 und 3 bzw. inklusive den Eingangs- und Ausbreitungsdaten auch den Berechnungsdatenblättern in den Anlagen 4 (Vorbelastung) und 5 (Zusatzbelastung) zu entnehmen. In o. g. Anlagen sind auch die jeweils betroffenen Fassaden in ihrer Ausrichtung (Himmelsrichtung) aufgeführt.

In der folgenden Tabelle 5 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 5 Immissionspunkte, obere Vertrauensbereichsgrenzen und Immissionsrichtwerte im Nachtzeitraum von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr

Immissionspunkt	**Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm [1] in dB(A)**	**Obere Vertrauensbereichsgrenze L_o [4] in dB(A)**		
		Vor-belastung	**Zusatz-belastung**	**Gesamt-belastung**
IP A1 - Zur Brodwies 17	35	32,8	30,6	35
IP A2 - Zur Brodwies 17	35	22,5	32,7	33
IP B1 - Zur Brodwies 15	38	33,7	33,1	36
IP B2 - Zur Brodwies 15	38	25,9	32,7	34
IP C1 - Donatusstraße 3	40	36,4	33,6	38
IP C2 - Donatusstraße 3	40	33,5	33,6	37
IP D - Am Bahnhof 34	40	29,3	34,4	36
IP E - Zum Dümpel 25	40	29,6	33,8	35
IP F1 - Am Dresweg 1	45	33,4	37,3	39
IP F2 - Am Dresweg 1	45	33,4	41,0	42

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, wird der Immissionsrichtwert der TA Lärm [1] durch die Gesamtlärmbelastung aus den relevant auf die Immissionspunkte einwirkenden Windenergieanlagen eingehalten oder unterschritten. Grundlage für diese Beurteilung ist, dass die geplanten Windenergieanlagen nachts in den in Tabelle 4 dargestellten Betriebsmodi betrieben werden.

Im Tageszeitraum wird der Immissionsrichtwert an allen Immissionspunkten um - auf ganzzahlige Werte gerundet - um mindestens 10 dB unterschritten, sodass diese im Sinne der TA Lärm [1] nicht mehr im Einwirkungsbereich der betrachteten Windenergieanlagen (gemeinsame Betrachtung als Windpark) liegen (vgl. Anlage 3).

Spitzenpegelbetrachtung

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

6 Weiter reduzierter Betrieb der geplanten Windenergieanlagen nachts

In der nachfolgenden Tabelle ist die jeweilige obere Vertrauensbereichsgrenze der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung an den Immissionspunkten den Immissionsrichtwerten im beurteilungsrelevant kritischen Nachtzeitraum für den Fall gegenübergestellt, wenn alle drei geplanten Windenergieanlagen im Modus NR VIII s-1 betrieben werden. Die Ergebnisse sind - inklusive Vorbelastung - auch in der Ergebnistabelle in Anlage 6 dargestellt. Die Eingangs- und Ausbreitungsdaten sind im Detail auch den Berechnungsdatenblättern der Anlagen 7 zu entnehmen.

In der folgenden Tabelle 6 sind zusammenfassend jeweils die am stärksten betroffenen Geschosse für den oben beschriebenen Fall in Bezug auf die für die Beurteilung maßgebliche obere Vertrauensbereichsgrenze im Nachtzeitraum [4] dargestellt.

Tabelle 6 Immissionspunkte, obere Vertrauensbereichsgrenzen und Immissionsrichtwerte im Nachtzeitraum von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr - weitere Reduzierung

Immissionspunkt	**Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm [1] in dB(A)**	**Obere Vertrauensbereichsgrenze L_o [4] in dB(A)**		
		Vor-belastung	**Zusatz-belastung**	**Gesamt-belastung**
IP A1 - Zur Brodwies 17	35	32,8	26,4	34
IP A2 - Zur Brodwies 17	35	22,4	29,3	30
IP B1 - Zur Brodwies 15	38	33,7	29,4	35
IP B2 - Zur Brodwies 15	38	25,9	29,1	31
IP C1 - Donatusstraße 3	40	36,4	30,4	37
IP C2 - Donatusstraße 3	40	33,5	30,3	35
IP D - Am Bahnhof 34	40	29,3	29,7	33
IP E - Zum Dümpel 25	40	29,6	29,2	32
IP F1 - Am Dresweg 1	45	33,5	33,1	36
IP F2 - Am Dresweg 1	45	33,4	36,3	38

Wenn man die Berechnungsergebnisse mit denen aus Tabelle 5 vergleicht, dann zeigt sich, dass die Zusatzbelastung durch die drei geplanten Windenergieanlagen um mindestens 3 dB geringer ist, wenn nicht nur die geplante WEA N1, sondern auch die Anlagen N2 und N3 im Betriebsmodus NR VIII s-1 betrieben werden.

7 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 5 getragen, sodass die ermittelten, anteilig durch die geplanten Windenergieanlagen hervorgerufenen oberen Vertrauensbereiche, nicht mit einem zusätzlichen Sicherheitszuschlag zu behaften sind..

8 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen, Literatur

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

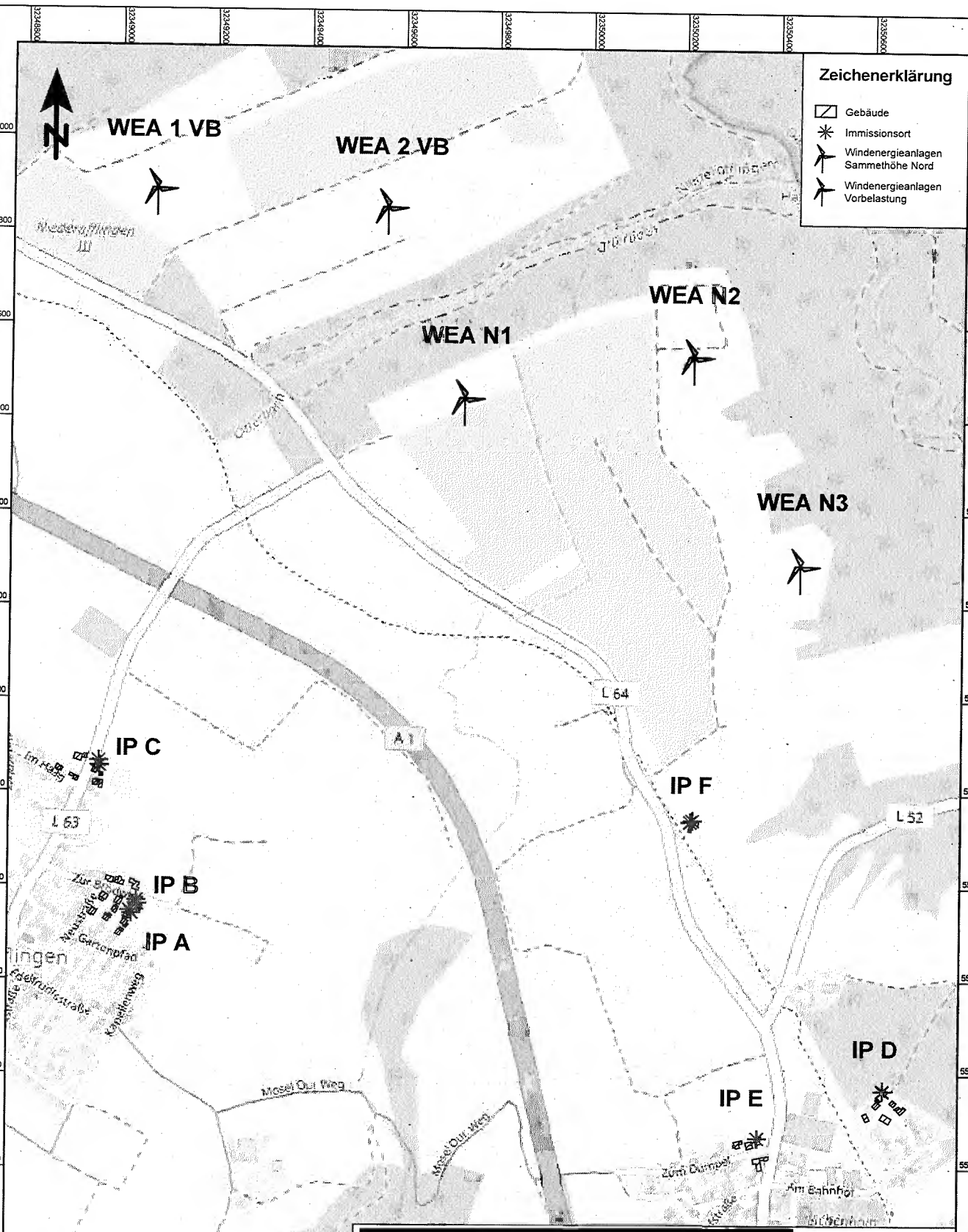
	Literatur	Beschreibung	Datum
[1]	TA Lärm	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)	26. August 1998 - geänderte Fassung vom 1. Juni 2017 mit Korrektur vom 7. Juli 2017 -
[2]	DIN ISO 9613-2	Akustik: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren	Oktober 1999
[3]	DIN ISO 9613-2: 2015-05	Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen 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]	Ortstermin, durchgeführt vom Planungsbüro Albers, 26892 Kluse / Steinbild	Fotodokumentation im Bereich der Immissionspunkte	14.02.2024
[8]	Agrowea GmbH & Co. KG	Unterlagen und Angaben zum geplanten Vorhaben Windpark Sammethöhe	E-Mail vom 06.09.2023
[9]	ENERCON GmbH	Technisches Datenblatt D03047241/0.0-de	Stand vom: 11.07.2024
[10]	Enveco GmbH	Schallimmissionsprognose - Windenergieprojekt Sammethöhe Nord - Landkreis Bernkastel-Wittlich	Juni 2022
[11]	Kreisverwaltung Bernkastel-Wittlich	Entwurf des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsbescheides	05.07.2023
[12]	DNV Energy Systems Germany GmbH	Ergebniszusammenfassung aus mehreren Einzelmessungen, Berichtsnummer 10508940-A-1-A	07.05.2024

9 Anlagen

Anlage 1:	Lageplan
Anlage 2:	Ergebnistabelle Nachtzeitraum optimierter Betrieb
Anlage 3:	Ergebnistabellen Tages- und Nachtzeitraum
Anlage 4:	Berechnungsdatenblätter Vorbelastung
Anlage 5:	Berechnungsdatenblätter Zusatzbelastung
Anlage 6:	Ergebnistabelle Nachtzeitraum weiter reduzierter Betrieb
Anlage 7:	Berechnungsdatenblätter Zusatzbelastung weiter reduzierter Betrieb
Anlage 8:	Auszüge aus dem Messbericht zur 3-fach-Vermessung und dem Herstellerdatenblatt zur E-160 EP5 E3 mit 140m-Turm

Anlage 1: Lageplan



[redacted]

Schalltechnische Untersuchung zur Aufstellung von drei Windenergieanlagen im Rahmen des Windenergieprojektes Sammethöhe Nord

Lageplan

L18486.1 / AS / 20.08.2024

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

TÜV SÜD	TÜV SÜD Industrie Service GmbH Hessenweg 38 | 49809 Lingen (Ems)	**A3 Maßstab 1:8000** 0 45 90 180 270 360	**Anlage 1**

Anlage 2: Ergebnistabelle Nachtzeitraum optimierter Betrieb

[redacted]

Ermittlung der Beurteilungspegel und der oberen Vertrauensbereichsgrenze

Name	Immissionsort					Beurteilungspegel, Standardabweichung, oberer Vertrauensbereich									Lärm-immission nachts gesamt
						Nachtzeitraum - N1 im Modus NR VIII s-1, N2+N3 im Modus NR IV s-1									
						Vorbelastung - 2x E-160 EP5 E3					Zusatzbelastung - 3x E-160 EP5 E3 R1				
	Gebiets-ausweisung	Geschoss	Richtung	Immissions-richtwert											
				IRW_T	IRW_N	$L_{r,N}$	S_N	dL_N	$L_{o,N}$	Zielwert	$L_{r,N}$	S_N	dL_N	$L_{o,N}$	gesamt
IP A1 Zur Brodwies 17	WR	EG	NO	50	35	30,52	1,16	1,48	**32,0**	32,0	25,93	1,64	2,10	**28,0**	**33**
	WR	1.OG	NO	50	35	31,30	1,16	1,48	**32,8**	31,0	28,46	1,64	2,10	**30,6**	**35**
IP A2 Zur Brodwies 17	WR	EG	SO	50	35	18,73	1,16	1,48	**20,2**	34,9	28,97	1,64	2,10	**31,1**	**31**
	WR	1.OG	SO	50	35	20,95	1,16	1,48	**22,4**	34,8	30,58	1,64	2,10	**32,7**	**33**
IP B1 Zur Brodwies 15	WR2	EG	NO	53	38	31,08	1,16	1,48	**32,6**	36,5	30,97	1,64	2,10	**33,1**	**36**
	WR2	1.OG	NO	53	38	32,17	1,16	1,48	**33,7**	36,0	30,97	1,64	2,10	**33,1**	**36**
IP B2 Zur Brodwies 15	WR2	EG	SO	53	38	23,54	1,16	1,48	**25,0**	37,8	30,61	1,64	2,10	**32,7**	**33**
	WR2	1.OG	SO	53	38	24,43	1,16	1,48	**25,9**	37,7	30,60	1,64	2,10	**32,7**	**34**
IP C1: Donatusstraße 3	WA	EG	N	55	40	34,88	1,16	1,48	**36,4**	37,5	31,50	1,64	2,10	**33,6**	**38**
	WA	1.OG	N	55	40	34,95	1,16	1,48	**36,4**	37,5	31,50	1,64	2,10	**33,6**	**38**
IP C2: Donatusstraße 3	WA	EG	O	55	40	31,93	1,16	1,48	**33,4**	38,9	31,46	1,64	2,10	**33,6**	**37**
	WA	1.OG	O	55	40	32,03	1,16	1,48	**33,5**	38,9	31,47	1,64	2,10	**33,6**	**37**
IP D: Am Bahnhof 34	WA	EG	NW	55	40	27,85	1,16	1,48	**29,3**	39,6	32,34	1,64	2,10	**34,4**	**36**
	WA	1.OG	NW	55	40	27,85	1,16	1,48	**29,3**	39,6	32,35	1,64	2,10	**34,4**	**36**
IP E Zum Dümpel 25	WA	EG	N	55	40	28,08	1,16	1,48	**29,6**	39,6	31,67	1,64	2,10	**33,8**	**35**
	WA	1.OG	N	55	40	28,08	1,16	1,48	**29,6**	39,6	31,68	1,64	2,10	**33,8**	**35**
IP F1 Am Dresweg 1	MI	EG	W	60	45	27,90	1,16	1,48	**29,4**	44,9	34,92	1,64	2,10	**37,0**	**38**
	MI	1.OG	W	60	45	31,95	1,16	1,48	**33,4**	44,7	35,21	1,64	2,10	**37,3**	**39**
IP F2 Am Dresweg 1	MI	EG	N	60	45	27,95	1,16	1,48	**29,4**	44,9	38,85	1,64	2,10	**40,9**	**41**
	MI	1.OG	N	60	45	31,93	1,16	1,48	**33,4**	44,7	38,95	1,64	2,10	**41,0**	**42**

Anlage 3: Ergebnistabellen Tages- und Nachtzeitraum

Immissionsort	Nutzung	Stockwerk	Richtung	Höhe Gelände über NHN in m	Höhe IP über NHN in m	UTM-Koordinate Rechtswert	UTM-Koordinate Hochwert	IRW,T dB(A)	IRW,N dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LoT dB(A)	LoN dB(A)	LoT dB(A)	LoN dB(A)
										Vorbelastung		Zusatzbelastung		Vorbelastung		Zusatzbelastung	
IP A1 Zur Brodwies 17	WR	1.OG	NO	382	386,6	32349030	5547346	50	35	34,9	31,3	35,9	28,5	36,4	32,8	37,4	30,6
IP A2 Zur Brodwies 17	WR	1.OG	SO	381,7	386,6	32349035	5547340	50	35	24,6	21,0	38,7	30,6	26,1	22,5	40,2	32,7
IP B1 Zur Brodwies 15	WR2	1.OG	NO	382	386,8	32349045	5547368	53	38	35,8	32,2	38,9	31,0	37,3	33,7	40,4	33,1
IP B2 Zur Brodwies 15	WR2	EG	SO	381,7	386,8	32349047	5547360	53	38	28,1	24,4	38,7	30,6	29,6	25,9	40,2	32,7
IP C1: Donatusstraße 3	WA	1.OG	N	384	389	32348963	5547665	55	40	38,6	34,9	39,9	31,5	40,1	36,4	41,4	33,6
IP C2: Donatusstraße 3	WA	1.OG	O	383,8	389	32348965	5547655	55	40	35,7	32,0	39,8	31,5	37,2	33,5	41,3	33,6
IP D: Am Bahnhof 34	WA	1.OG	NW	370,3	375,2	32350637	5546969	55	40	31,5	27,8	39,2	32,3	33,0	29,3	40,7	34,4
IP E Zum Dümpel 25	WA	1.OG	N	365,6	370,8	32350371	5546865	55	40	31,7	28,1	38,7	31,7	33,2	29,6	40,2	33,8
IP F1 Am Dresweg 1	MI	1.OG	W	377,3	381,2	32350222	5547540	60	45	32,0	32,0	39	35,2	33,5	33,5	40,5	37,3
IP F2 Am Dresweg 1	MI	1.OG	N	377,2	381,2	32350227	5547543	60	45	31,9	31,9	42,2	38,9	33,4	33,4	43,7	41,0

TAGS	IRW	Vorbel.	Zusatzbel.	Gesamtbelastung	Differenz zum IRW
IP A1 Zur Brodwies 17	50	36,4	37,4	39,9	-10,1
IP A2 Zur Brodwies 17	50	26,1	40,2	40,3	-9,7
IP B1 Zur Brodwies 15	53	37,3	40,4	42,1	-10,9
IP B2 Zur Brodwies 15	53	29,6	40,2	40,5	-12,5
IP C1: Donatusstraße 3	55	40,1	41,4	43,8	-11,2
IP C2: Donatusstraße 3	55	37,2	41,3	42,7	-12,3
IP D: Am Bahnhof 34	55	33,0	40,7	41,4	-13,6
IP E Zum Dümpel 25	55	33,2	40,2	41,0	-14,0
IP F1 Am Dresweg 1	60	33,5	40,5	41,3	-18,7
IP F2 Am Dresweg 1	60	33,4	43,7	44,1	-15,9

NACHTS	IRW	Vorbel.	Zusatzbel.	Gesamtbelastung	Differenz
IP A1 Zur Brodwies 17	35	32,8	30,6	34,8	-0,2
IP A2 Zur Brodwies 17	35	22,5	32,7	33,1	-1,9
IP B1 Zur Brodwies 15	38	33,7	33,1	36,4	-1,6
IP B2 Zur Brodwies 15	38	25,9	32,7	33,5	-4,5
IP C1: Donatusstraße 3	40	36,4	33,6	38,2	-1,8
IP C2: Donatusstraße 3	40	33,5	33,6	36,6	-3,4
IP D: Am Bahnhof 34	40	29,3	34,4	35,6	-4,4
IP E Zum Dümpel 25	40	29,6	33,8	35,2	-4,8
IP F1 Am Dresweg 1	45	33,5	37,3	38,8	-6,2
IP F2 Am Dresweg 1	45	33,4	41,0	41,7	-3,3

IRW	Immissionsrichtwert der TA Lärm
Lr	Beurteilungspegel
Lo	Pegel der oberen Vertrauensbereichsgrenze
T	Tageszeitraum von 06:00 Uhr - 22:00 Uhr
N	Nachtzeitraum von 22:00 Uhr - 06:00 Uhr

Anlage 4: Berechnungsdatenblätter Vorbelastung

Legende

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

[redacted]

2024-08 Vorbelastung 3-fach-Messbericht

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 A1 Zur Brodwies 17	WR	EG	NO	382,0	383,8	32349030	5547346	50	35	34,1	30,5	-15,9	-4,5
IP A1 Zur Brodwies 17	WR	1.OG	NO	382,0	386,6	32349030	5547346	50	35	34,9	31,3	-15,1	-3,7
IP A2 Zur Brodwies 17	WR	EG	SO	381,7	383,8	32349035	5547340	50	35	22,4	18,7	-27,6	-16,3
IP A2 Zur Brodwies 17	WR	1.OG	SO	381,7	386,6	32349035	5547340	50	35	24,6	21,0	-25,4	-14,0
IP B1 Zur Brodwies 15	WR2	EG	NO	382,0	384,0	32349045	5547368	53	38	34,7	31,1	-18,3	-6,9
IP B1 Zur Brodwies 15	WR2	1.OG	NO	382,0	386,8	32349045	5547368	53	38	35,8	32,2	-17,2	-5,8
IP B2 Zur Brodwies 15	WR2	EG	SO	381,7	384,0	32349047	5547360	53	38	27,2	23,5	-25,8	-14,5
IP B2 Zur Brodwies 15	WR2	1.OG	SO	381,7	386,8	32349047	5547360	53	38	28,1	24,4	-24,9	-13,6
IP C1: Donatusstraße 3	WA	EG	N	384,0	386,2	32348963	5547665	55	40	38,5	34,9	-16,5	-5,1
IP C1: Donatusstraße 3	WA	1.OG	N	384,0	389,0	32348963	5547665	55	40	38,6	34,9	-16,4	-5,1
IP C2: Donatusstraße 3	WA	EG	O	383,8	386,2	32348965	5547655	55	40	35,6	31,9	-19,4	-8,1
IP C2: Donatusstraße 3	WA	1.OG	O	383,8	389,0	32348965	5547655	55	40	35,7	32,0	-19,3	-8,0
IP D: Am Bahnhof 34	WA	EG	NW	370,3	372,4	32350637	5546969	55	40	31,5	27,8	-23,5	-12,2
IP D: Am Bahnhof 34	WA	1.OG	NW	370,3	375,2	32350637	5546969	55	40	31,5	27,8	-23,5	-12,2
IP E Zum Dümpel 25	WA	EG	N	365,6	368,0	32350371	5546865	55	40	31,7	28,1	-23,3	-11,9
IP E Zum Dümpel 25	WA	1.OG	N	365,6	370,8	32350371	5546865	55	40	31,7	28,1	-23,3	-11,9
IP F1 Am Dresweg 1	MI	EG	W	377,3	378,4	32350222	5547540	60	45	27,9	27,9	-32,1	-17,1
IP F1 Am Dresweg 1	MI	1.OG	W	377,3	381,2	32350222	5547540	60	45	32,0	32,0	-28,0	-13,0
IP F2 Am Dresweg 1	MI	EG	N	377,2	378,4	32350227	5547543	60	45	27,9	27,9	-32,1	-17,1
IP F2 Am Dresweg 1	MI	1.OG	N	377,2	381,2	32350227	5547543	60	45	31,9	31,9	-28,1	-13,1

Legende

WEA		Name der Schallquelle
WEA-Typ		
Betriebszeit		Name des Tagesgangs
Nabenhöhe über NHN	m	Z-Koordinate
Nabenhöhe über Gelände		m
UTM Rechtswert	m	X-Koordinate
UTM Hochwert	m	Y-Koordinate
Spektrum		Name des Schallleistungs-Frequenzspektrum
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel pro Anlage
63Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
125Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
250Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
500Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
1kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
2kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
4kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
8kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz

[redacted]

2024-08 Vorbelastung 3-fach-Messbericht

WEA	WEA-Typ	Betriebszeit	Nabenhöhe über NHN 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)
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

Legende

WEA		Name der Schallquelle
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel 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 Ls=Lw+Ko+ADI+Adiv+Agr+Abar+Aatm+Afol_site_house+Awind+dLrefl
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)
ZR(LrN)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht

[redacted]

2024-08 Vorbelastung 3-fach-Messbericht

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	ZR(LrN) dB	LrT dB(A)	LrN dB(A)
IP A1 Zur Brodwies 17 WR SW EG HR NO RW,T 50 dB(A) RW,N 35 dB(A) LrT 34,1 dB(A) LrT,diff -15,9 dB(A) LrN 30,5 dB(A)																	
VB WEA 1	106,6	1.548,6	0,0	-74,8	3,0	-1,9	-5,0	28,9	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,5	28,9
VB WEA 2	106,6	1.603,2	0,0	-75,1	3,0	-6,9	-3,5	25,5	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	29,1	25,5
IP A1 Zur Brodwies 17 WR SW 1.OG HR NO RW,T 50 dB(A) RW,N 35 dB(A) LrT 34,9 dB(A) LrT,diff -15,1 dB(A) LrN 31,3 dB(A)																	
VB WEA 1	106,6	1.548,4	0,0	-74,8	3,0	-0,3	-5,6	28,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,6	28,9
VB WEA 2	106,6	1.603,0	0,0	-75,1	3,0	-1,9	-5,1	27,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	31,2	27,5
IP A2 Zur Brodwies 17 WR SW EG HR SO RW,T 50 dB(A) RW,N 35 dB(A) LrT 22,4 dB(A) LrT,diff -27,6 dB(A) LrN 18,7 dB(A)																	
VB WEA 1	106,6	1.554,8	0,0	-74,8	3,0	-17,3	-3,0	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	18,1	14,5
VB WEA 2	106,6	1.607,8	0,0	-75,1	3,0	-15,1	-2,7	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	20,3	16,7
IP A2 Zur Brodwies 17 WR SW 1.OG HR SO RW,T 50 dB(A) RW,N 35 dB(A) LrT 24,6 dB(A) LrT,diff -25,4 dB(A) LrN 21,0 dB(A)																	
VB WEA 1	106,6	1.554,6	0,0	-74,8	3,0	-15,3	-2,6	16,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	20,5	16,9
VB WEA 2	106,6	1.607,5	0,0	-75,1	3,0	-13,3	-2,4	18,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	22,4	18,8
IP B1 Zur Brodwies 15 WR2 SW EG HR NO RW,T 53 dB(A) RW,N 38 dB(A) LrT 34,7 dB(A) LrT,diff -18,3 dB(A) LrN 31,1 dB(A)																	
VB WEA 1	106,6	1.526,8	0,0	-74,7	3,0	-4,3	-4,7	26,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	29,6	26,0
VB WEA 2	106,6	1.578,0	0,0	-75,0	3,0	0,0	-5,2	29,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	33,1	29,5
IP B1 Zur Brodwies 15 WR2 SW 1.OG HR NO RW,T 53 dB(A) RW,N 38 dB(A) LrT 35,8 dB(A) LrT,diff -17,2 dB(A) LrN 32,2 dB(A)																	
VB WEA 1	106,6	1.526,5	0,0	-74,7	3,0	-0,4	-5,7	28,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,4	28,8
VB WEA 2	106,6	1.577,8	0,0	-75,0	3,0	0,0	-5,2	29,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	33,1	29,5
IP B2 Zur Brodwies 15 WR2 SW EG HR SO RW,T 53 dB(A) RW,N 38 dB(A) LrT 27,2 dB(A) LrT,diff -25,8 dB(A) LrN 23,5 dB(A)																	
VB WEA 1	106,6	1.534,5	0,0	-74,7	3,0	-15,4	-2,7	16,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	20,4	16,8
VB WEA 2	106,6	1.584,8	0,0	-75,0	3,0	-8,6	-3,5	22,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	26,1	22,5
IP B2 Zur Brodwies 15 WR2 SW 1.OG HR SO RW,T 53 dB(A) RW,N 38 dB(A) LrT 28,1 dB(A) LrT,diff -24,9 dB(A) LrN 24,4 dB(A)																	
VB WEA 1	106,6	1.534,2	0,0	-74,7	3,0	-12,8	-2,7	19,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	23,0	19,4
VB WEA 2	106,6	1.584,6	0,0	-75,0	3,0	-8,4	-3,4	22,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	26,4	22,8
IP C1: Donatusstraße 3 WA SW EG HR N RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 38,5 dB(A) LrT,diff -16,5 dB(A) LrN 34,9 dB(A)																	
VB WEA 1	106,6	1.235,6	0,0	-72,8	3,0	0,0	-4,5	32,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	35,9	32,3
VB WEA 2	106,6	1.337,0	0,0	-73,5	3,0	0,0	-4,7	31,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	35,0	31,4
IP C1: Donatusstraße 3 WA SW 1.OG HR N RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 38,6 dB(A) LrT,diff -16,4 dB(A) LrN 34,9 dB(A)																	
VB WEA 1	106,6	1.235,3	0,0	-72,8	3,0	0,0	-4,4	32,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	36,0	32,4
VB WEA 2	106,6	1.336,7	0,0	-73,5	3,0	0,0	-4,7	31,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	35,1	31,5

[redacted]

2024-08 Vorbelastung 3-fach-Messbericht

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	ZR(LrN) dB	LrT dB(A)	LrN dB(A)
IP C2: Donatusstraße 3 WA SW EG HR O RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 35,6 dB(A) LrT,diff -19,4 dB(A) LrN 31,9 dB(A)																	
VB WEA 1	106,6	1.245,5	0,0	-72,9	3,0	-11,1	-2,6	23,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	26,6	23,0
VB WEA 2	106,6	1.345,4	0,0	-73,6	3,0	0,0	-4,7	31,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	35,0	31,3
IP C2: Donatusstraße 3 WA SW 1.OG HR O RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 35,7 dB(A) LrT,diff -19,3 dB(A) LrN 32,0 dB(A)																	
VB WEA 1	106,6	1.245,2	0,0	-72,9	3,0	-10,8	-2,5	23,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	27,1	23,5
VB WEA 2	106,6	1.345,1	0,0	-73,6	3,0	0,0	-4,7	31,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	35,0	31,4
IP D: Am Bahnhof 34 WA SW EG HR NW RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 31,5 dB(A) LrT,diff -23,5 dB(A) LrN 27,8 dB(A)																	
VB WEA 1	106,6	2.479,7	0,0	-78,9	3,0	0,0	-6,8	23,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	27,6	23,9
VB WEA 2	106,6	2.172,4	0,0	-77,7	3,0	0,0	-6,3	25,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	29,2	25,6
IP D: Am Bahnhof 34 WA SW 1.OG HR NW RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 31,5 dB(A) LrT,diff -23,5 dB(A) LrN 27,8 dB(A)																	
VB WEA 1	106,6	2.479,5	0,0	-78,9	3,0	0,0	-6,8	23,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	27,6	23,9
VB WEA 2	106,6	2.172,2	0,0	-77,7	3,0	0,0	-6,3	25,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	29,2	25,6
IP E Zum Dümpel 25 WA SW EG HR N RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 31,7 dB(A) LrT,diff -23,3 dB(A) LrN 28,1 dB(A)																	
VB WEA 1	106,6	2.407,8	0,0	-78,6	3,0	0,0	-6,7	24,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	27,9	24,3
VB WEA 2	106,6	2.149,7	0,0	-77,6	3,0	0,0	-6,3	25,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	29,3	25,7
IP E Zum Dümpel 25 WA SW 1.OG HR N RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 31,7 dB(A) LrT,diff -23,3 dB(A) LrN 28,1 dB(A)																	
VB WEA 1	106,6	2.407,6	0,0	-78,6	3,0	0,0	-6,7	24,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	27,9	24,3
VB WEA 2	106,6	2.149,5	0,0	-77,6	3,0	0,0	-6,3	25,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	29,3	25,7
IP F1 Am Dresweg 1 MI SW EG HR W RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 27,9 dB(A) LrT,diff -32,1 dB(A) LrN 27,9 dB(A)																	
VB WEA 1	106,6	1.776,3	0,0	-76,0	3,0	-4,5	-5,8	23,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,4	23,4
VB WEA 2	106,6	1.474,2	0,0	-74,4	3,0	-3,4	-5,8	26,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,0	26,0
IP F1 Am Dresweg 1 MI SW 1.OG HR W RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 32,0 dB(A) LrT,diff -28,0 dB(A) LrN 32,0 dB(A)																	
VB WEA 1	106,6	1.776,1	0,0	-76,0	3,0	-0,1	-5,9	27,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,6	27,6
VB WEA 2	106,6	1.474,0	0,0	-74,4	3,0	-0,1	-5,2	29,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,9	29,9
IP F2 Am Dresweg 1 MI SW EG HR N RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 27,9 dB(A) LrT,diff -32,1 dB(A) LrN 27,9 dB(A)																	
VB WEA 1	106,6	1.777,0	0,0	-76,0	3,0	-4,6	-5,7	23,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,3	23,3
VB WEA 2	106,6	1.473,6	0,0	-74,4	3,0	-3,2	-5,9	26,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,1	26,1
IP F2 Am Dresweg 1 MI SW 1.OG HR N RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 31,9 dB(A) LrT,diff -28,1 dB(A) LrN 31,9 dB(A)																	
VB WEA 1	106,6	1.776,7	0,0	-76,0	3,0	-0,1	-5,9	27,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,6	27,6
VB WEA 2	106,6	1.473,3	0,0	-74,4	3,0	-0,1	-5,2	29,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,9	29,9

Anlage 5: Berechnungsdatenblätter Zusatzbelastung

Legende

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

[redacted]

2024-08 Zusatzbelastung - 3-fach Messbericht

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 A1 Zur Brodwies 17	WR	EG	NO	382,0	383,8	32349030	5547346	50	35	34,5	25,9	-15,5	-9,1
IP A1 Zur Brodwies 17	WR	1.OG	NO	382,0	386,6	32349030	5547346	50	35	35,9	28,5	-14,1	-6,5
IP A2 Zur Brodwies 17	WR	EG	SO	381,7	383,8	32349035	5547340	50	35	36,7	29,0	-13,3	-6,0
IP A2 Zur Brodwies 17	WR	1.OG	SO	381,7	386,6	32349035	5547340	50	35	38,7	30,6	-11,3	-4,4
IP B1 Zur Brodwies 15	WR2	EG	NO	382,0	384,0	32349045	5547368	53	38	38,8	31,0	-14,2	-7,0
IP B1 Zur Brodwies 15	WR2	1.OG	NO	382,0	386,8	32349045	5547368	53	38	38,9	31,0	-14,1	-7,0
IP B2 Zur Brodwies 15	WR2	EG	SO	381,7	384,0	32349047	5547360	53	38	38,7	30,6	-14,3	-7,4
IP B2 Zur Brodwies 15	WR2	1.OG	SO	381,7	386,8	32349047	5547360	53	38	38,6	30,6	-14,4	-7,4
IP C1: Donatusstraße 3	WA	EG	N	384,0	386,2	32348963	5547665	55	40	39,9	31,5	-15,1	-8,5
IP C1: Donatusstraße 3	WA	1.OG	N	384,0	389,0	32348963	5547665	55	40	39,9	31,5	-15,1	-8,5
IP C2: Donatusstraße 3	WA	EG	O	383,8	386,2	32348965	5547655	55	40	39,8	31,5	-15,2	-8,5
IP C2: Donatusstraße 3	WA	1.OG	O	383,8	389,0	32348965	5547655	55	40	39,8	31,5	-15,2	-8,5
IP D: Am Bahnhof 34	WA	EG	NW	370,3	372,4	32350637	5546969	55	40	39,2	32,3	-15,8	-7,7
IP D: Am Bahnhof 34	WA	1.OG	NW	370,3	375,2	32350637	5546969	55	40	39,2	32,3	-15,8	-7,7
IP E Zum Dümpel 25	WA	EG	N	365,6	368,0	32350371	5546865	55	40	38,7	31,7	-16,3	-8,3
IP E Zum Dümpel 25	WA	1.OG	N	365,6	370,8	32350371	5546865	55	40	38,7	31,7	-16,3	-8,3
IP F1 Am Dresweg 1	MI	EG	W	377,3	378,4	32350222	5547540	60	45	38,4	34,9	-21,6	-10,1
IP F1 Am Dresweg 1	MI	1.OG	W	377,3	381,2	32350222	5547540	60	45	39,0	35,2	-21,0	-9,8
IP F2 Am Dresweg 1	MI	EG	N	377,2	378,4	32350227	5547543	60	45	41,9	38,8	-18,1	-6,2
IP F2 Am Dresweg 1	MI	1.OG	N	377,2	381,2	32350227	5547543	60	45	42,2	38,9	-17,8	-6,1

Legende

WEA		Name der Schallquelle
WEA-Typ		
Betriebszeit		Name des Tagesgangs
Nabenhöhe über NHN	m	Z-Koordinate
Nabenhöhe über Gelände		m
UTM Rechtswert	m	X-Koordinate
UTM Hochwert	m	Y-Koordinate
Spektrum		Name des Schallleistungs-Frequenzspektrum
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel pro Anlage
63Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
125Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
250Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
500Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
1kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
2kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
4kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
8kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz

[redacted]

2024-08 Zusatzbelastung - 3-fach Messbericht

WEA	WEA-Typ	Betriebszeit	Nabenhöhe über NHN 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 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	522,8	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	502,8	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

Legende

WEA		Name der Schallquelle
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel 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 Ls=Lw+Ko+ADI+Adiv+Agr+Abar+Aatm+Afol_site_house+Awind+dLrefl
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)
ZR(LrN)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht

[redacted]

2024-08 Zusatzbelastung - 3-fach Messbericht

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	ZR(LrN) dB	LrT dB(A)	LrN dB(A)
IP A1 Zur Brodwies 17 WR SW EG HR NO RW,T 50 dB(A) RW,N 35 dB(A) LrT 34,5 dB(A) LrT,diff -15,5 dB(A) LrN 25,9 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.313,4	0,0	-73,4	3,0	-7,5	-2,9	20,6	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	31,9	20,6
WEA N1 tags	106,6	1.311,2	0,0	-73,3	3,0	-8,0	-2,9	28,3	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	28,3	21,1
WEA N2 nachts	103,7	1.690,7	0,0	-75,6	3,0	-6,5	-3,5	21,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	27,8	21,7
WEA N2 tags	106,6	1.689,0	0,0	-75,5	3,0	-7,0	-3,6	24,7	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	27,8	21,7
WEA N3 nachts	103,7	1.609,6	0,0	-75,1	3,0	-6,6	-3,2	21,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	27,8	21,7
WEA N3 tags	106,6	1.608,0	0,0	-75,1	3,0	-7,0	-3,4	24,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	27,8	21,7
IP A1 Zur Brodwies 17 WR SW 1.OG HR NO RW,T 50 dB(A) RW,N 35 dB(A) LrT 35,9 dB(A) LrT,diff -14,1 dB(A) LrN 28,5 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.313,1	0,0	-73,4	3,0	-4,3	-4,0	19,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	31,4	19,9
WEA N1 tags	106,6	1.310,9	0,0	-73,3	3,0	-4,3	-4,1	27,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	28,8	22,6
WEA N2 nachts	103,7	1.690,4	0,0	-75,6	3,0	-4,0	-4,6	22,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,5	26,3
WEA N2 tags	106,6	1.688,8	0,0	-75,5	3,0	-4,1	-4,9	25,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,5	26,3
WEA N3 nachts	103,7	1.609,4	0,0	-75,1	3,0	-0,1	-5,2	26,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,5	26,3
WEA N3 tags	106,6	1.607,8	0,0	-75,1	3,0	-0,1	-5,5	28,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,5	26,3
IP A2 Zur Brodwies 17 WR SW EG HR SO RW,T 50 dB(A) RW,N 35 dB(A) LrT 36,7 dB(A) LrT,diff -13,3 dB(A) LrN 29,0 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.316,4	0,0	-73,4	3,0	-5,0	-3,3	21,9	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	33,2	21,9
WEA N1 tags	106,6	1.314,2	0,0	-73,4	3,0	-5,3	-3,3	29,6	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,3	26,1
WEA N2 nachts	103,7	1.692,1	0,0	-75,6	3,0	0,0	-5,1	26,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	29,2	23,6
WEA N2 tags	106,6	1.690,4	0,0	-75,6	3,0	0,0	-5,4	28,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	29,2	23,6
WEA N3 nachts	103,7	1.608,7	0,0	-75,1	3,0	-1,6	-6,3	23,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	29,2	23,6
WEA N3 tags	106,6	1.607,1	0,0	-75,1	3,0	-1,9	-7,0	25,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	29,2	23,6
IP A2 Zur Brodwies 17 WR SW 1.OG HR SO RW,T 50 dB(A) RW,N 35 dB(A) LrT 38,7 dB(A) LrT,diff -11,3 dB(A) LrN 30,6 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.316,1	0,0	-73,4	3,0	-0,1	-4,6	24,4	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	35,9	24,4
WEA N1 tags	106,6	1.313,9	0,0	-73,4	3,0	-0,1	-4,8	32,3	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,3	26,1
WEA N2 nachts	103,7	1.691,9	0,0	-75,6	3,0	0,0	-5,1	26,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,8	26,6
WEA N2 tags	106,6	1.690,2	0,0	-75,6	3,0	0,0	-5,4	28,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,8	26,6
WEA N3 nachts	103,7	1.608,5	0,0	-75,1	3,0	0,0	-4,9	26,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,8	26,6
WEA N3 tags	106,6	1.606,9	0,0	-75,1	3,0	0,0	-5,3	29,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,8	26,6

[redacted]

2024-08 Zusatzbelastung - 3-fach Messbericht

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	ZR(LrN) dB	LrT dB(A)	LrN dB(A)
IP B1 Zur Brodwies 15 WR2 SW EG HR NO RW,T 53 dB(A) RW,N 38 dB(A) LrT 38,8 dB(A) LrT,diff -14,2 dB(A) LrN 31,0 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.287,4	0,0	-73,2	3,0	0,0	-4,4	23,9	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		23,9
WEA N1 tags	106,6	1.285,1	0,0	-73,2	3,0	0,0	-4,5	31,9	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		35,5	
WEA N2 nachts	103,7	1.665,0	0,0	-75,4	3,0	0,0	-5,0	26,3	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		26,3
WEA N2 tags	106,6	1.663,3	0,0	-75,4	3,0	0,0	-5,4	28,9	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		32,5	
WEA N3 nachts	103,7	1.586,6	0,0	-75,0	3,0	0,0	-4,8	27,6	0,8	0,0	0,0		0,0		0,0		27,6
WEA N3 tags	106,6	1.585,0	0,0	-75,0	3,0	0,0	-5,2	29,9	0,5	0,0	0,0	0,0		3,6		33,5	
IP B1 Zur Brodwies 15 WR2 SW 1.OG HR NO RW,T 53 dB(A) RW,N 38 dB(A) LrT 38,9 dB(A) LrT,diff -14,1 dB(A) LrN 31,0 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.287,0	0,0	-73,2	3,0	0,0	-4,4	23,9	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		23,9
WEA N1 tags	106,6	1.284,9	0,0	-73,2	3,0	0,0	-4,5	31,9	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		35,5	
WEA N2 nachts	103,7	1.664,8	0,0	-75,4	3,0	0,0	-5,0	26,3	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		26,3
WEA N2 tags	106,6	1.663,1	0,0	-75,4	3,0	0,0	-5,4	28,9	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		32,5	
WEA N3 nachts	103,7	1.586,3	0,0	-75,0	3,0	0,0	-4,8	27,6	0,8	0,0	0,0		0,0		0,0		27,6
WEA N3 tags	106,6	1.584,7	0,0	-75,0	3,0	0,0	-5,2	30,2	0,8	0,0	0,0	0,0		3,6		33,8	
IP B2 Zur Brodwies 15 WR2 SW EG HR SO RW,T 53 dB(A) RW,N 38 dB(A) LrT 38,7 dB(A) LrT,diff -14,3 dB(A) LrN 30,6 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.293,1	0,0	-73,2	3,0	0,0	-4,4	23,9	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		23,9
WEA N1 tags	106,6	1.290,8	0,0	-73,2	3,0	0,0	-4,5	31,9	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		35,5	
WEA N2 nachts	103,7	1.669,4	0,0	-75,4	3,0	0,0	-5,0	26,2	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		26,2
WEA N2 tags	106,6	1.667,7	0,0	-75,4	3,0	0,0	-5,4	28,8	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		32,5	
WEA N3 nachts	103,7	1.588,7	0,0	-75,0	3,0	0,0	-4,9	26,8	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		26,8
WEA N3 tags	106,6	1.587,1	0,0	-75,0	3,0	0,0	-5,2	29,4	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		33,0	
IP B2 Zur Brodwies 15 WR2 SW 1.OG HR SO RW,T 53 dB(A) RW,N 38 dB(A) LrT 38,6 dB(A) LrT,diff -14,4 dB(A) LrN 30,6 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.292,7	0,0	-73,2	3,0	0,0	-4,4	23,9	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		23,9
WEA N1 tags	106,6	1.290,6	0,0	-73,2	3,0	0,0	-4,5	31,9	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		35,5	
WEA N2 nachts	103,7	1.669,2	0,0	-75,4	3,0	0,0	-5,0	26,2	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		26,2
WEA N2 tags	106,6	1.667,5	0,0	-75,4	3,0	0,0	-5,4	28,8	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		32,5	
WEA N3 nachts	103,7	1.588,5	0,0	-75,0	3,0	0,0	-4,9	26,8	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		26,8
WEA N3 tags	106,6	1.586,9	0,0	-75,0	3,0	0,0	-5,2	29,4	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		33,0	

[redacted]

2024-08 Zusatzbelastung - 3-fach Messbericht

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	ZR(LrN) dB	LrT dB(A)	LrN dB(A)
IP C1: Donatusstraße 3 WA SW EG HR N RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 39,9 dB(A) LrT,diff -15,1 dB(A) LrN 31,5 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.106,1	0,0	-71,9	3,0	0,0	-3,9	25,7	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		25,7
WEA N1 tags	106,6	1.103,6	0,0	-71,8	3,0	0,0	-4,1	33,7	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		37,3	
WEA N2 nachts	103,7	1.537,7	0,0	-74,7	3,0	0,0	-4,7	27,2	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		27,2
WEA N2 tags	106,6	1.535,9	0,0	-74,7	3,0	0,0	-5,1	29,8	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		33,4	
WEA N3 nachts	103,7	1.553,4	0,0	-74,8	3,0	0,0	-4,8	27,1	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		27,1
WEA N3 tags	106,6	1.551,7	0,0	-74,8	3,0	0,0	-5,1	29,7	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		33,3	
IP C1: Donatusstraße 3 WA SW 1.OG HR N RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 39,9 dB(A) LrT,diff -15,1 dB(A) LrN 31,5 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.105,7	0,0	-71,9	3,0	0,0	-3,9	25,7	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		25,7
WEA N1 tags	106,6	1.103,3	0,0	-71,8	3,0	0,0	-4,1	33,7	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		37,3	
WEA N2 nachts	103,7	1.537,5	0,0	-74,7	3,0	0,0	-4,7	27,2	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		27,2
WEA N2 tags	106,6	1.535,7	0,0	-74,7	3,0	0,0	-5,1	29,8	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		33,4	
WEA N3 nachts	103,7	1.553,1	0,0	-74,8	3,0	0,0	-4,8	27,1	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		27,1
WEA N3 tags	106,6	1.551,5	0,0	-74,8	3,0	0,0	-5,1	29,7	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		33,3	
IP C2: Donatusstraße 3 WA SW EG HR O RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 39,8 dB(A) LrT,diff -15,2 dB(A) LrN 31,5 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.112,3	0,0	-71,9	3,0	0,0	-3,9	25,6	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		25,6
WEA N1 tags	106,6	1.109,8	0,0	-71,9	3,0	0,0	-4,1	33,6	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		37,2	
WEA N2 nachts	103,7	1.542,3	0,0	-74,8	3,0	0,0	-4,8	27,2	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		27,2
WEA N2 tags	106,6	1.540,5	0,0	-74,7	3,0	0,0	-5,1	29,8	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		33,4	
WEA N3 nachts	103,7	1.554,8	0,0	-74,8	3,0	0,0	-4,8	27,1	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		27,1
WEA N3 tags	106,6	1.553,2	0,0	-74,8	3,0	0,0	-5,1	29,7	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		33,3	
IP C2: Donatusstraße 3 WA SW 1.OG HR O RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 39,8 dB(A) LrT,diff -15,2 dB(A) LrN 31,5 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.111,9	0,0	-71,9	3,0	0,0	-3,9	25,6	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		25,6
WEA N1 tags	106,6	1.109,5	0,0	-71,9	3,0	0,0	-4,1	33,6	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		37,2	
WEA N2 nachts	103,7	1.542,1	0,0	-74,8	3,0	0,0	-4,8	27,2	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		27,2
WEA N2 tags	106,6	1.540,3	0,0	-74,7	3,0	0,0	-5,1	29,8	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		33,4	
WEA N3 nachts	103,7	1.554,6	0,0	-74,8	3,0	0,0	-4,8	27,1	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		27,1
WEA N3 tags	106,6	1.553,0	0,0	-74,8	3,0	0,0	-5,1	29,7	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		33,3	

[redacted]

2024-08 Zusatzbelastung - 3-fach Messbericht

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	ZR(LrN) dB	LrT dB(A)	LrN dB(A)
IP D: Am Bahnhof 34 WA SW EG HR NW RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 39,2 dB(A) LrT,diff -15,8 dB(A) LrN 32,3 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.740,1	0,0	-75,8	3,0	0,0	-5,3	20,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,0	20,4
WEA N1 tags	106,6	1.738,3	0,0	-75,8	3,0	0,0	-5,5	28,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,7	26,5
WEA N2 nachts	103,7	1.630,7	0,0	-75,2	3,0	0,0	-4,9	26,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	36,9	30,6
WEA N2 tags	106,6	1.628,8	0,0	-75,2	3,0	0,0	-5,3	29,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
WEA N3 nachts	103,7	1.146,5	0,0	-72,2	3,0	0,0	-3,9	30,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
WEA N3 tags	106,6	1.144,1	0,0	-72,2	3,0	0,0	-4,2	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
IP D: Am Bahnhof 34 WA SW 1.OG HR NW RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 39,2 dB(A) LrT,diff -15,8 dB(A) LrN 32,3 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.739,8	0,0	-75,8	3,0	0,0	-5,3	20,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,0	20,4
WEA N1 tags	106,6	1.738,1	0,0	-75,8	3,0	0,0	-5,5	28,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,7	26,5
WEA N2 nachts	103,7	1.630,4	0,0	-75,2	3,0	0,0	-4,9	26,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	36,9	30,6
WEA N2 tags	106,6	1.628,6	0,0	-75,2	3,0	0,0	-5,3	29,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
WEA N3 nachts	103,7	1.146,2	0,0	-72,2	3,0	0,0	-3,9	30,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
WEA N3 tags	106,6	1.143,8	0,0	-72,2	3,0	0,0	-4,2	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
IP E Zum Dümpel 25 WA SW EG HR N RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 38,7 dB(A) LrT,diff -16,3 dB(A) LrN 31,7 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.713,3	0,0	-75,7	3,0	0,0	-5,3	20,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,1	20,5
WEA N1 tags	106,6	1.711,4	0,0	-75,7	3,0	0,0	-5,4	28,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,3	26,1
WEA N2 nachts	103,7	1.686,8	0,0	-75,5	3,0	0,0	-5,0	26,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	36,0	29,8
WEA N2 tags	106,6	1.685,0	0,0	-75,5	3,0	0,0	-5,4	28,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
WEA N3 nachts	103,7	1.237,2	0,0	-72,8	3,0	0,0	-4,1	29,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
WEA N3 tags	106,6	1.234,8	0,0	-72,8	3,0	0,0	-4,4	32,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
IP E Zum Dümpel 25 WA SW 1.OG HR N RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 38,7 dB(A) LrT,diff -16,3 dB(A) LrN 31,7 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.713,0	0,0	-75,7	3,0	0,0	-5,3	20,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,1	20,5
WEA N1 tags	106,6	1.711,2	0,0	-75,7	3,0	0,0	-5,4	28,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,3	26,1
WEA N2 nachts	103,7	1.686,5	0,0	-75,5	3,0	0,0	-5,0	26,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	36,0	29,8
WEA N2 tags	106,6	1.684,7	0,0	-75,5	3,0	0,0	-5,4	28,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
WEA N3 nachts	103,7	1.236,8	0,0	-72,8	3,0	0,0	-4,1	29,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
WEA N3 tags	106,6	1.234,5	0,0	-72,8	3,0	0,0	-4,4	32,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				

[redacted]

2024-08 Zusatzbelastung - 3-fach Messbericht

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	ZR(LrN) dB	LrT dB(A)	LrN dB(A)
IP F1 Am Dresweg 1 MI SW EG HR W RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 38,4 dB(A) LrT,diff -21,6 dB(A) LrN 34,9 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.041,7	0,0	-71,3	3,0	-0,3	-4,2	25,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,0	25,6
WEA N1 tags	106,6	1.038,9	0,0	-71,3	3,0	-0,7	-4,6	33,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,3	31,8
WEA N2 nachts	103,7	1.008,9	0,0	-71,1	3,0	-0,1	-3,7	31,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,5	30,9
WEA N2 tags	106,6	1.006,0	0,0	-71,0	3,0	-0,2	-4,1	34,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEA N3 nachts	103,7	612,6	0,0	-66,7	3,0	-7,3	-1,8	30,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEA N3 tags	106,6	608,2	0,0	-66,7	3,0	-7,5	-1,9	33,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
IP F1 Am Dresweg 1 MI SW 1.OG HR W RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 39,0 dB(A) LrT,diff -21,0 dB(A) LrN 35,2 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.041,3	0,0	-71,3	3,0	0,0	-3,8	26,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,3	26,3
WEA N1 tags	106,6	1.038,5	0,0	-71,3	3,0	0,0	-4,0	34,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,7	32,1
WEA N2 nachts	103,7	1.008,4	0,0	-71,1	3,0	0,0	-3,5	32,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,7	31,0
WEA N2 tags	106,6	1.005,6	0,0	-71,0	3,0	0,0	-3,9	34,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEA N3 nachts	103,7	612,0	0,0	-66,7	3,0	-7,2	-1,7	31,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEA N3 tags	106,6	607,7	0,0	-66,7	3,0	-7,4	-1,9	33,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
IP F2 Am Dresweg 1 MI SW EG HR N RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 41,9 dB(A) LrT,diff -18,1 dB(A) LrN 38,8 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.041,3	0,0	-71,3	3,0	-0,3	-4,1	25,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,2	25,7
WEA N1 tags	106,6	1.038,4	0,0	-71,3	3,0	-0,5	-4,5	33,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,4	31,9
WEA N2 nachts	103,7	1.005,9	0,0	-71,0	3,0	-0,1	-3,7	31,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,3	37,6
WEA N2 tags	106,6	1.003,0	0,0	-71,0	3,0	-0,1	-4,0	34,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEA N3 nachts	103,7	608,2	0,0	-66,7	3,0	0,0	-2,4	37,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEA N3 tags	106,6	603,8	0,0	-66,6	3,0	0,0	-2,7	40,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
IP F2 Am Dresweg 1 MI SW 1.OG HR N RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 42,2 dB(A) LrT,diff -17,8 dB(A) LrN 38,9 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.040,9	0,0	-71,3	3,0	0,0	-3,8	26,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,3	26,3
WEA N1 tags	106,6	1.038,1	0,0	-71,3	3,0	0,0	-4,0	34,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,7	32,1
WEA N2 nachts	103,7	1.005,5	0,0	-71,0	3,0	0,0	-3,5	32,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,4	37,6
WEA N2 tags	106,6	1.002,6	0,0	-71,0	3,0	0,0	-3,9	34,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEA N3 nachts	103,7	607,6	0,0	-66,7	3,0	0,0	-2,4	37,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEA N3 tags	106,6	603,2	0,0	-66,6	3,0	0,0	-2,7	40,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		

Anlage 6: Ergebnistabelle Nachtzeitraum weiter reduzierter Betrieb

[redacted]

Ermittlung der Beurteilungspegel und der oberen Vertrauensbereichsgrenze

Name	Immissionsort					Beurteilungspegel, Standardabweichung, oberer Vertrauensbereich									Lärm-immission nachts gesamt
	Gebiets-ausweisung	Geschoss	Richtung	Immissions-richtwert		Nachtzeitraum - alle drei Neuanlagen im Modus NR III s-1									
						Vorbelastung - 2x E-160 EP5 E3					Zusatzbelastung - 3x E-160 EP5 E3 R1				
				IRW_T	IRW_N	$L_{r,N}$	S_N	dL_N	$L_{o,N}$	Zielwert	$L_{r,N}$	S_N	dL_N	$L_{o,N}$	
IP A1 Zur Brodwies 17	WR	EG	NO	50	35	30,52	1,16	1,48	**32,0**	32,0	22,88	1,64	2,10	**25,0**	**33**
	WR	1.OG	NO	50	35	31,30	1,16	1,48	**32,8**	31,0	24,34	1,64	2,10	**26,4**	**34**
IP A2 Zur Brodwies 17	WR	EG	SO	50	35	18,73	1,16	1,48	**20,2**	34,9	25,29	1,64	2,10	**27,4**	**28**
	WR	1.OG	SO	50	35	20,95	1,16	1,48	**22,4**	34,8	27,20	1,64	2,10	**29,3**	**30**
IP B1 Zur Brodwies 15	WR2	EG	NO	53	38	31,08	1,16	1,48	**32,6**	36,5	27,32	1,64	2,10	**29,4**	**34**
	WR2	1.OG	NO	53	38	32,17	1,16	1,48	**33,7**	36,0	27,33	1,64	2,10	**29,4**	**35**
IP B2 Zur Brodwies 15	WR2	EG	SO	53	38	23,54	1,16	1,48	**25,0**	37,8	27,06	1,64	2,10	**29,2**	**31**
	WR2	1.OG	SO	53	38	24,43	1,16	1,48	**25,9**	37,7	27,05	1,64	2,10	**29,1**	**31**
IP C1: Donatusstraße 3	WA	EG	N	55	40	34,88	1,16	1,48	**36,4**	37,5	28,28	1,64	2,10	**30,4**	**37**
	WA	1.OG	N	55	40	34,95	1,16	1,48	**36,4**	37,5	28,28	1,64	2,10	**30,4**	**37**
IP C2: Donatusstraße 3	WA	EG	O	55	40	31,93	1,16	1,48	**33,4**	38,9	28,23	1,64	2,10	**30,3**	**35**
	WA	1.OG	O	55	40	32,03	1,16	1,48	**33,5**	38,9	28,23	1,64	2,10	**30,3**	**35**
IP D: Am Bahnhof 34	WA	EG	NW	55	40	27,85	1,16	1,48	**29,3**	39,6	27,60	1,64	2,10	**29,7**	**33**
	WA	1.OG	NW	55	40	27,85	1,16	1,48	**29,3**	39,6	27,61	1,64	2,10	**29,7**	**33**
IP E Zum Dümpel 25	WA	EG	N	55	40	28,08	1,16	1,48	**29,6**	39,6	27,05	1,64	2,10	**29,2**	**32**
	WA	1.OG	N	55	40	28,08	1,16	1,48	**29,6**	39,6	27,05	1,64	2,10	**29,2**	**32**
IP F1 Am Dresweg 1	MI	EG	W	60	45	27,90	1,16	1,48	**29,4**	44,9	30,66	1,64	2,10	**32,8**	**34**
	MI	1.OG	W	60	45	31,95	1,16	1,48	**33,4**	44,7	31,05	1,64	2,10	**33,1**	**36**
IP F2 Am Dresweg 1	MI	EG	N	60	45	27,95	1,16	1,48	**29,4**	44,9	34,02	1,64	2,10	**36,1**	**37**
	MI	1.OG	N	60	45	31,93	1,16	1,48	**33,4**	44,7	34,17	1,64	2,10	**36,3**	**38**

Anlage 7: Berechnungsdatenblätter Zusatzbelastung weiter reduzierter Betrieb

[redacted]

2024-08 Zusatzbelastung - alle 98,5 dB(A)

Legende

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

[redacted]

2024-08 Zusatzbelastung - alle 98,5 dB(A)

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 A1 Zur Brodwies 17	WR	EG	NO	382,0	383,8	32349030	5547346	50	35	34,5	22,9	-15,5	-12,1
IP A1 Zur Brodwies 17	WR	1.OG	NO	382,0	386,6	32349030	5547346	50	35	35,9	24,3	-14,1	-10,7
IP A2 Zur Brodwies 17	WR	EG	SO	381,7	383,8	32349035	5547340	50	35	36,7	25,3	-13,3	-9,7
IP A2 Zur Brodwies 17	WR	1.OG	SO	381,7	386,6	32349035	5547340	50	35	38,7	27,2	-11,3	-7,8
IP B1 Zur Brodwies 15	WR2	EG	NO	382,0	384,0	32349045	5547368	53	38	38,8	27,3	-14,2	-10,7
IP B1 Zur Brodwies 15	WR2	1.OG	NO	382,0	386,8	32349045	5547368	53	38	38,9	27,3	-14,1	-10,7
IP B2 Zur Brodwies 15	WR2	EG	SO	381,7	384,0	32349047	5547360	53	38	38,7	27,1	-14,3	-10,9
IP B2 Zur Brodwies 15	WR2	1.OG	SO	381,7	386,8	32349047	5547360	53	38	38,6	27,0	-14,4	-11,0
IP C1: Donatusstraße 3	WA	EG	N	384,0	386,2	32348963	5547665	55	40	39,9	28,3	-15,1	-11,7
IP C1: Donatusstraße 3	WA	1.OG	N	384,0	389,0	32348963	5547665	55	40	39,9	28,3	-15,1	-11,7
IP C2: Donatusstraße 3	WA	EG	O	383,8	386,2	32348965	5547655	55	40	39,8	28,2	-15,2	-11,8
IP C2: Donatusstraße 3	WA	1.OG	O	383,8	389,0	32348965	5547655	55	40	39,8	28,2	-15,2	-11,8
IP D: Am Bahnhof 34	WA	EG	NW	370,3	372,4	32350637	5546969	55	40	39,2	27,6	-15,8	-12,4
IP D: Am Bahnhof 34	WA	1.OG	NW	370,3	375,2	32350637	5546969	55	40	39,2	27,6	-15,8	-12,4
IP E Zum Dümpel 25	WA	EG	N	365,6	368,0	32350371	5546865	55	40	38,7	27,1	-16,3	-12,9
IP E Zum Dümpel 25	WA	1.OG	N	365,6	370,8	32350371	5546865	55	40	38,7	27,1	-16,3	-12,9
IP F1 Am Dresweg 1	MI	EG	W	377,3	378,4	32350222	5547540	60	45	38,4	30,7	-21,6	-14,3
IP F1 Am Dresweg 1	MI	1.OG	W	377,3	381,2	32350222	5547540	60	45	39,0	31,0	-21,0	-14,0
IP F2 Am Dresweg 1	MI	EG	N	377,2	378,4	32350227	5547543	60	45	41,9	34,0	-18,1	-11,0
IP F2 Am Dresweg 1	MI	1.OG	N	377,2	381,2	32350227	5547543	60	45	42,2	34,2	-17,8	-10,8

[redacted]

2024-08 Zusatzbelastung - alle 98,5 dB(A)

Legende

WEA		Name der Schallquelle
WEA-Typ		
Betriebszeit		Name des Tagesgangs
Nabenhöhe über NHN	m	Z-Koordinate
Nabenhöhe über Gelände		m
UTM Rechtswert	m	X-Koordinate
UTM Hochwert	m	Y-Koordinate
Spektrum		Name des Schallleistungs-Frequenzspektrum
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel pro Anlage
63Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
125Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
250Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
500Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
1kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
2kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
4kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
8kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz

[redacted]

2024-08 Zusatzbelastung - alle 98,5 dB(A)

WEA	WEA-Typ	Betriebszeit	Nabenhöhe über NHN 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 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 VIII s - NH 140	98,5	80,9	85,5	89,0	90,8	93,6	93,1	84,3	59,7
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	522,8	140,0	32.350.451	5.548.090	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 N3 tags	E-160 EP5 E3 R1	tags	502,8	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

[redacted]

2024-08 Zusatzbelastung - alle 98,5 dB(A)

Legende

WEA		Name der Schallquelle
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel 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 Ls=Lw+Ko+ADI+Adiv+Agr+Abar+Aatm+Afol_site_house+Awind+dLrefl
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)
ZR(LrN)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht

[redacted]

2024-08 Zusatzbelastung - alle 98,5 dB(A)

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	ZR(LrN) dB	LrT dB(A)	LrN dB(A)
IP A1 Zur Brodwies 17 WR SW EG HR NO RW,T 50 dB(A) RW,N 35 dB(A) LrT 34,5 dB(A) LrT,diff -15,5 dB(A) LrN 22,9 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.313,4	0,0	-73,4	3,0	-7,5	-2,9	20,6	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	31,9	20,6
WEA N1 tags	106,6	1.311,2	0,0	-73,3	3,0	-8,0	-2,9	28,3	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	28,3	15,7
WEA N2 nachts	98,5	1.690,7	0,0	-75,6	3,0	-6,6	-3,7	15,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	27,8	16,3
WEA N2 tags	106,6	1.689,0	0,0	-75,5	3,0	-7,0	-3,6	24,7	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0				
WEA N3 nachts	98,5	1.609,6	0,0	-75,1	3,0	-6,7	-3,4	16,3	0,0	0,0	0,0						
WEA N3 tags	106,6	1.608,0	0,0	-75,1	3,0	-7,0	-3,4	24,2	0,0	0,0	0,0						
IP A1 Zur Brodwies 17 WR SW 1.OG HR NO RW,T 50 dB(A) RW,N 35 dB(A) LrT 35,9 dB(A) LrT,diff -14,1 dB(A) LrN 24,3 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.313,1	0,0	-73,4	3,0	-4,3	-4,0	19,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	31,4	19,9
WEA N1 tags	106,6	1.310,9	0,0	-73,3	3,0	-4,3	-4,1	27,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	28,8	17,2
WEA N2 nachts	98,5	1.690,4	0,0	-75,6	3,0	-4,0	-4,7	17,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,5	20,9
WEA N2 tags	106,6	1.688,8	0,0	-75,5	3,0	-4,1	-4,9	25,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
WEA N3 nachts	98,5	1.609,4	0,0	-75,1	3,0	-0,1	-5,4	20,9	0,0	0,0	0,0						
WEA N3 tags	106,6	1.607,8	0,0	-75,1	3,0	-0,1	-5,5	28,8	0,0	0,0	0,0						
IP A2 Zur Brodwies 17 WR SW EG HR SO RW,T 50 dB(A) RW,N 35 dB(A) LrT 36,7 dB(A) LrT,diff -13,3 dB(A) LrN 25,3 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.316,4	0,0	-73,4	3,0	-5,0	-3,3	21,9	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	33,2	21,9
WEA N1 tags	106,6	1.314,2	0,0	-73,4	3,0	-5,3	-3,3	29,6	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,3	20,7
WEA N2 nachts	98,5	1.692,1	0,0	-75,6	3,0	0,0	-5,2	20,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	29,2	18,3
WEA N2 tags	106,6	1.690,4	0,0	-75,6	3,0	0,0	-5,4	28,7	0,0	0,0	0,0						
WEA N3 nachts	98,5	1.608,7	0,0	-75,1	3,0	-1,5	-6,5	18,3	0,0	0,0	0,0						
WEA N3 tags	106,6	1.607,1	0,0	-75,1	3,0	-1,9	-7,0	25,5	0,0	0,0	0,0						
IP A2 Zur Brodwies 17 WR SW 1.OG HR SO RW,T 50 dB(A) RW,N 35 dB(A) LrT 38,7 dB(A) LrT,diff -11,3 dB(A) LrN 27,2 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.316,1	0,0	-73,4	3,0	-0,1	-4,6	24,4	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	35,9	24,4
WEA N1 tags	106,6	1.313,9	0,0	-73,4	3,0	-0,1	-4,8	32,3	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,3	20,7
WEA N2 nachts	98,5	1.691,9	0,0	-75,6	3,0	0,0	-5,2	20,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,8	21,2
WEA N2 tags	106,6	1.690,2	0,0	-75,6	3,0	0,0	-5,4	28,7	0,0	0,0	0,0						
WEA N3 nachts	98,5	1.608,5	0,0	-75,1	3,0	0,0	-5,1	21,2	0,0	0,0	0,0						
WEA N3 tags	106,6	1.606,9	0,0	-75,1	3,0	0,0	-5,3	29,2	0,0	0,0	0,0						

[redacted]

2024-08 Zusatzbelastung - alle 98,5 dB(A)

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	ZR(LrN) dB	LrT dB(A)	LrN dB(A)
IP B1 Zur Brodwies 15 WR2 SW EG HR NO RW,T 53 dB(A) RW,N 38 dB(A) LrT 38,8 dB(A) LrT,diff -14,2 dB(A) LrN 27,3 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.287,4	0,0	-73,2	3,0	0,0	-4,4	23,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	35,5	23,9
WEA N1 tags	106,6	1.285,1	0,0	-73,2	3,0	0,0	-4,5	31,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0		20,9
WEA N2 nachts	98,5	1.665,0	0,0	-75,4	3,0	0,0	-5,2	20,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,5	22,3
WEA N2 tags	106,6	1.663,3	0,0	-75,4	3,0	0,0	-5,4	28,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0		
WEA N3 nachts	98,5	1.586,6	0,0	-75,0	3,0	0,0	-5,0	22,3	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6			
WEA N3 tags	106,6	1.585,0	0,0	-75,0	3,0	0,0	-5,2	29,9	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0				
IP B1 Zur Brodwies 15 WR2 SW 1.OG HR NO RW,T 53 dB(A) RW,N 38 dB(A) LrT 38,9 dB(A) LrT,diff -14,1 dB(A) LrN 27,3 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.287,0	0,0	-73,2	3,0	0,0	-4,4	23,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	35,5	23,9
WEA N1 tags	106,6	1.284,9	0,0	-73,2	3,0	0,0	-4,5	31,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0		20,9
WEA N2 nachts	98,5	1.664,8	0,0	-75,4	3,0	0,0	-5,2	20,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,5	22,3
WEA N2 tags	106,6	1.663,1	0,0	-75,4	3,0	0,0	-5,4	28,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0		
WEA N3 nachts	98,5	1.586,3	0,0	-75,0	3,0	0,0	-5,0	22,3	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6			
WEA N3 tags	106,6	1.584,7	0,0	-75,0	3,0	0,0	-5,2	30,2	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0				
IP B2 Zur Brodwies 15 WR2 SW EG HR SO RW,T 53 dB(A) RW,N 38 dB(A) LrT 38,7 dB(A) LrT,diff -14,3 dB(A) LrN 27,1 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.293,1	0,0	-73,2	3,0	0,0	-4,4	23,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	35,5	23,9
WEA N1 tags	106,6	1.290,8	0,0	-73,2	3,0	0,0	-4,5	31,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0		20,9
WEA N2 nachts	98,5	1.669,4	0,0	-75,4	3,0	0,0	-5,2	20,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,5	21,4
WEA N2 tags	106,6	1.667,7	0,0	-75,4	3,0	0,0	-5,4	28,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0		
WEA N3 nachts	98,5	1.588,8	0,0	-75,0	3,0	0,0	-5,0	21,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6			
WEA N3 tags	106,6	1.587,1	0,0	-75,0	3,0	0,0	-5,2	29,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
IP B2 Zur Brodwies 15 WR2 SW 1.OG HR SO RW,T 53 dB(A) RW,N 38 dB(A) LrT 38,6 dB(A) LrT,diff -14,4 dB(A) LrN 27,0 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.292,7	0,0	-73,2	3,0	0,0	-4,4	23,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	35,5	23,9
WEA N1 tags	106,6	1.290,6	0,0	-73,2	3,0	0,0	-4,5	31,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0		20,9
WEA N2 nachts	98,5	1.669,2	0,0	-75,4	3,0	0,0	-5,2	20,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,5	21,5
WEA N2 tags	106,6	1.667,5	0,0	-75,4	3,0	0,0	-5,4	28,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0		
WEA N3 nachts	98,5	1.588,5	0,0	-75,0	3,0	0,0	-5,0	21,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6			
WEA N3 tags	106,6	1.586,9	0,0	-75,0	3,0	0,0	-5,2	29,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				

[redacted]

2024-08 Zusatzbelastung - alle 98,5 dB(A)

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	ZR(LrN) dB	LrT dB(A)	LrN dB(A)
IP C1: Donatusstraße 3 WA SW EG HR N RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 39,9 dB(A) LrT,diff -15,1 dB(A) LrN 28,3 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.106,1	0,0	-71,9	3,0	0,0	-3,9	25,7	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		25,7
WEA N1 tags	106,6	1.103,6	0,0	-71,8	3,0	0,0	-4,1	33,7	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		37,3	
WEA N2 nachts	98,5	1.537,7	0,0	-74,7	3,0	0,0	-4,9	21,8	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		21,8
WEA N2 tags	106,6	1.535,9	0,0	-74,7	3,0	0,0	-5,1	29,8	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		33,4	
WEA N3 nachts	98,5	1.553,4	0,0	-74,8	3,0	0,0	-5,0	21,7	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		21,7
WEA N3 tags	106,6	1.551,7	0,0	-74,8	3,0	0,0	-5,1	29,7	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		33,3	
IP C1: Donatusstraße 3 WA SW 1.OG HR N RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 39,9 dB(A) LrT,diff -15,1 dB(A) LrN 28,3 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.105,7	0,0	-71,9	3,0	0,0	-3,9	25,7	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		25,7
WEA N1 tags	106,6	1.103,3	0,0	-71,8	3,0	0,0	-4,1	33,7	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		37,3	
WEA N2 nachts	98,5	1.537,5	0,0	-74,7	3,0	0,0	-4,9	21,8	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		21,8
WEA N2 tags	106,6	1.535,7	0,0	-74,7	3,0	0,0	-5,1	29,8	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		33,4	
WEA N3 nachts	98,5	1.553,1	0,0	-74,8	3,0	0,0	-5,0	21,7	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		21,7
WEA N3 tags	106,6	1.551,5	0,0	-74,8	3,0	0,0	-5,1	29,7	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		33,3	
IP C2: Donatusstraße 3 WA SW EG HR O RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 39,8 dB(A) LrT,diff -15,2 dB(A) LrN 28,2 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.112,3	0,0	-71,9	3,0	0,0	-3,9	25,6	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		25,6
WEA N1 tags	106,6	1.109,8	0,0	-71,9	3,0	0,0	-4,1	33,6	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		37,2	
WEA N2 nachts	98,5	1.542,3	0,0	-74,8	3,0	0,0	-4,9	21,8	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		21,8
WEA N2 tags	106,6	1.540,5	0,0	-74,7	3,0	0,0	-5,1	29,8	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		33,4	
WEA N3 nachts	98,5	1.554,8	0,0	-74,8	3,0	0,0	-5,0	21,7	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		21,7
WEA N3 tags	106,6	1.553,2	0,0	-74,8	3,0	0,0	-5,1	29,7	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		33,3	
IP C2: Donatusstraße 3 WA SW 1.OG HR O RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 39,8 dB(A) LrT,diff -15,2 dB(A) LrN 28,2 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.111,9	0,0	-71,9	3,0	0,0	-3,9	25,6	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		25,6
WEA N1 tags	106,6	1.109,5	0,0	-71,9	3,0	0,0	-4,1	33,6	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		37,2	
WEA N2 nachts	98,5	1.542,1	0,0	-74,8	3,0	0,0	-4,9	21,8	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		21,8
WEA N2 tags	106,6	1.540,3	0,0	-74,7	3,0	0,0	-5,1	29,8	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		33,4	
WEA N3 nachts	98,5	1.554,6	0,0	-74,8	3,0	0,0	-5,0	21,7	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		21,7
WEA N3 tags	106,6	1.553,0	0,0	-74,8	3,0	0,0	-5,1	29,7	0,0	0,0	0,0	0,0		3,6		33,3	

[redacted]

2024-08 Zusatzbelastung - alle 98,5 dB(A)

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	ZR(LrN) dB	LrT dB(A)	LrN dB(A)
IP D: Am Bahnhof 34 WA SW EG HR NW RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 39,2 dB(A) LrT,diff -15,8 dB(A) LrN 27,6 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.740,1	0,0	-75,8	3,0	0,0	-5,3	20,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,0	20,4
WEA N1 tags	106,6	1.738,3	0,0	-75,8	3,0	0,0	-5,5	28,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,7	21,1
WEA N2 nachts	98,5	1.630,7	0,0	-75,2	3,0	0,0	-5,1	21,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	36,9	25,3
WEA N2 tags	106,6	1.628,8	0,0	-75,2	3,0	0,0	-5,3	29,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
WEA N3 nachts	98,5	1.146,5	0,0	-72,2	3,0	0,0	-4,0	25,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
WEA N3 tags	106,6	1.144,1	0,0	-72,2	3,0	0,0	-4,2	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
IP D: Am Bahnhof 34 WA SW 1.OG HR NW RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 39,2 dB(A) LrT,diff -15,8 dB(A) LrN 27,6 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.739,8	0,0	-75,8	3,0	0,0	-5,3	20,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,0	20,4
WEA N1 tags	106,6	1.738,1	0,0	-75,8	3,0	0,0	-5,5	28,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,7	21,1
WEA N2 nachts	98,5	1.630,4	0,0	-75,2	3,0	0,0	-5,1	21,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	36,9	25,3
WEA N2 tags	106,6	1.628,6	0,0	-75,2	3,0	0,0	-5,3	29,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
WEA N3 nachts	98,5	1.146,2	0,0	-72,2	3,0	0,0	-4,0	25,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
WEA N3 tags	106,6	1.143,8	0,0	-72,2	3,0	0,0	-4,2	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
IP E Zum Dümpel 25 WA SW EG HR N RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 38,7 dB(A) LrT,diff -16,3 dB(A) LrN 27,1 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.713,3	0,0	-75,7	3,0	0,0	-5,3	20,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,1	20,5
WEA N1 tags	106,6	1.711,4	0,0	-75,7	3,0	0,0	-5,4	28,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,3	20,7
WEA N2 nachts	98,5	1.686,8	0,0	-75,5	3,0	0,0	-5,2	20,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	36,0	24,4
WEA N2 tags	106,6	1.685,0	0,0	-75,5	3,0	0,0	-5,4	28,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
WEA N3 nachts	98,5	1.237,2	0,0	-72,8	3,0	0,0	-4,3	24,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
WEA N3 tags	106,6	1.234,8	0,0	-72,8	3,0	0,0	-4,4	32,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
IP E Zum Dümpel 25 WA SW 1.OG HR N RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 38,7 dB(A) LrT,diff -16,3 dB(A) LrN 27,1 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.713,0	0,0	-75,7	3,0	0,0	-5,3	20,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,1	20,5
WEA N1 tags	106,6	1.711,2	0,0	-75,7	3,0	0,0	-5,4	28,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	32,3	20,7
WEA N2 nachts	98,5	1.686,5	0,0	-75,5	3,0	0,0	-5,2	20,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	36,0	24,4
WEA N2 tags	106,6	1.684,7	0,0	-75,5	3,0	0,0	-5,4	28,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
WEA N3 nachts	98,5	1.236,8	0,0	-72,8	3,0	0,0	-4,3	24,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
WEA N3 tags	106,6	1.234,5	0,0	-72,8	3,0	0,0	-4,4	32,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				

[redacted]

2024-08 Zusatzbelastung - alle 98,5 dB(A)

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	ZR(LrN) dB	LrT dB(A)	LrN dB(A)
IP F1 Am Dresweg 1 MI SW EG HR W RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 38,4 dB(A) LrT,diff -21,6 dB(A) LrN 30,7 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.041,7	0,0	-71,3	3,0	-0,3	-4,2	25,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,0	25,6
WEA N1 tags	106,6	1.038,9	0,0	-71,3	3,0	-0,7	-4,6	33,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,3	26,5
WEA N2 nachts	98,5	1.008,9	0,0	-71,1	3,0	-0,1	-3,8	26,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,5	25,5
WEA N2 tags	106,6	1.006,0	0,0	-71,0	3,0	-0,2	-4,1	34,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEA N3 nachts	98,5	612,6	0,0	-66,7	3,0	-7,4	-1,9	25,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEA N3 tags	106,6	608,2	0,0	-66,7	3,0	-7,5	-1,9	33,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
IP F1 Am Dresweg 1 MI SW 1.OG HR W RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 39,0 dB(A) LrT,diff -21,0 dB(A) LrN 31,0 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.041,3	0,0	-71,3	3,0	0,0	-3,8	26,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,3	26,3
WEA N1 tags	106,6	1.038,5	0,0	-71,3	3,0	0,0	-4,0	34,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,7	26,7
WEA N2 nachts	98,5	1.008,4	0,0	-71,1	3,0	0,0	-3,7	26,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,7	25,7
WEA N2 tags	106,6	1.005,6	0,0	-71,0	3,0	0,0	-3,9	34,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEA N3 nachts	98,5	612,0	0,0	-66,7	3,0	-7,3	-1,8	25,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEA N3 tags	106,6	607,7	0,0	-66,7	3,0	-7,4	-1,9	33,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
IP F2 Am Dresweg 1 MI SW EG HR N RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 41,9 dB(A) LrT,diff -18,1 dB(A) LrN 34,0 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.041,3	0,0	-71,3	3,0	-0,3	-4,1	25,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,2	25,7
WEA N1 tags	106,6	1.038,4	0,0	-71,3	3,0	-0,5	-4,5	33,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,4	26,5
WEA N2 nachts	98,5	1.005,9	0,0	-71,0	3,0	-0,1	-3,8	26,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,3	32,3
WEA N2 tags	106,6	1.003,0	0,0	-71,0	3,0	-0,1	-4,0	34,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEA N3 nachts	98,5	608,2	0,0	-66,7	3,0	0,0	-2,5	32,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEA N3 tags	106,6	603,8	0,0	-66,6	3,0	0,0	-2,7	40,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
IP F2 Am Dresweg 1 MI SW 1.OG HR N RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 42,2 dB(A) LrT,diff -17,8 dB(A) LrN 34,2 dB(A)																	
WEA N1 nachts	98,5	1.040,9	0,0	-71,3	3,0	0,0	-3,8	26,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,3	26,3
WEA N1 tags	106,6	1.038,1	0,0	-71,3	3,0	0,0	-4,0	34,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,7	26,8
WEA N2 nachts	98,5	1.005,5	0,0	-71,0	3,0	0,0	-3,7	26,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,4	32,3
WEA N2 tags	106,6	1.002,6	0,0	-71,0	3,0	0,0	-3,9	34,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEA N3 nachts	98,5	607,6	0,0	-66,7	3,0	0,0	-2,5	32,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
WEA N3 tags	106,6	603,2	0,0	-66,6	3,0	0,0	-2,7	40,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		

Anlage 8: Auszüge aus dem Messbericht zur 3-fach-Vermessung und dem Herstellerdatenblatt zur E-160 EP5 E3 mit 140m-Turm

BESTIMMUNG DER SCHALLLEISTUNGSPEGEL EINER WEA DES TYPS ENERCON E-160 EP5 E3 IM BETRIEBSMODUS BM 0S AUS MEHREREN EINZELMESSUNGEN

Ergebniszusammenfassung aus mehreren Einzelmessungen

ENERCON GMBH

Berichtsnummer: 10508940-A-1-A

Berichtsdatum: 2024-05-07

3 ZUSAMMENFASSUNGEN AUS MEHREREN EINZELMESSUNGEN

3.1 Ergebniszusammenfassung ENERCON E-160 EP5 E3, BM 0s

Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Auf der Basis von drei Messungen wurden gemäß /1/ die Schallemissionswerte eines Anlagentyps ermittelt, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

Tabelle 3-1 Anlagendaten

Parameter	Wert
WEA-Hersteller	ENERCON GmbH Dreekamp 5 26605 Aurich
WEA-Typ	E-160 EP5 E3
Nennleistung	5560 kW
Betriebsmodus	BM 0s
Max. Sollwert der Rotordrehzahl	9,6 min^{-1}
Rotordurchmesser	160 m

Tabelle 3-2 Angaben zur Einzelmessung

Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	1	2	3
Seriennummer	1603213	1603002	1603003
Standort	Albringhausen II	Hämelhausen	Hämelhausen
Vermessene Nabenhöhe	166,6 m	166,6 m	166,6 m
Messinstitut	DNV [1]	Deutsche WindGuard Consulting GmbH	DNV
Prüfbericht	10430226-A-1-A	MN24008.A0	10482754-A-1-A
Berichtsdatum	2023-05-10	2024-03-25	2024-01-24
Messdatum	2023-04-13	2024-02-24	2023-12-16 - 17
Messnorm	FGW TR 1 Rev. 19	FGW TR 1 Rev. 19	FGW TR 1 Rev. 19
Generatortyp	ENERCON, E-160 E3 EP5-GU-01	ENERCON, E-160 E3 EP5-GU-01	ENERCON, E-160 E3 EP5-GU-01
Rotorblatttyp / Zusatzkomponenten	LM Wind Power, LM 78.3P / Trailing Edge Serrations, Vortex-generatoren, T-Spoiler	LM Wind Power A/S, LM 78.3P / Trailing Edge Serrations, Vor-texgeneratoren, T-Spoiler	LM Wind Power A/S, LM 78.3P / Trailing Edge Serrations, Vor-texgeneratoren, T-Spoiler

[1] Seit dem 12.07.2023 firmiert die „GL Garrad Hassan Deutschland GmbH" unter dem Namen „DNV Energy Systems Germany GmbH".

Leistungskurve: vom Hersteller berechnet.

Gemäß /1/ liegt der erforderliche Auswertebereich des Betriebsmodus BM 0s zwischen 8,3 m/s und 13,4 m/s.

Tabelle 3-3 Schallleistungspegel $L_{WA,k}$ in dB

WG auf Nabenhöhe $V_{s,k}$ [m/s]	1		2		3		Mittelwert $\bar{L}_{WA,k}$ [dB]	Standardabweichung S_k [dB]	Standardfehler s_k [dB]	Gesamtunsicherheit σ_k [dB]
	$L_{WA,k}$ [dB]	$U_{C,LWA,k}$ [dB]	$L_{WA,k}$ [dB]	$U_{C,LWA,k}$ [dB]	$L_{WA,k}$ [dB]	$U_{C,LWA,k}$ [dB]				
7,5	105,9	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-
8,0	106,5	0,7	-	-	106,0 [2,3]	0,8 [2,3]	106,3 [1]	0,4 [1]	0,3 [1]	0,8 [1]
8,5	106,4	0,7	106,3	0,8	106,2	0,7	106,3	0,1	0,0	0,7
9,0	106,2	0,7	106,6	0,7	106,4	0,7	106,4	0,2	0,1	0,7
9,5	106,2	0,7	106,9	0,7	106,3	0,7	106,5	0,4	0,2	0,7
10,0	106,1	0,7	107,0	0,8	106,3	0,7	106,5	0,5	0,3	0,8
10,5	106,2	0,7	106,9	0,8	106,3	0,7	106,5	0,4	0,2	0,8
11,0	106,1	0,7	106,9	0,8	106,4	0,7	106,5	0,4	0,2	0,8
11,5	105,9	0,7	106,9	0,8	106,5	0,7	106,5	0,5	0,3	0,8
12,0	106,2	0,7	106,8	0,8	106,6	0,7	106,5	0,3	0,2	0,8
12,5	106,2	0,7	106,9	0,8	106,7	0,7	106,6	0,3	0,2	0,8
13,0	106,3	0,7	106,8	0,8	106,7	0,7	106,6	0,3	0,2	0,8
13,5	106,1 [2,3]	0,8 [2,3]	106,7	0,9	106,7	0,8	106,5	0,4	0,2	0,9
14,0	-	-	-	-	106,9	0,8	-	-	-	-
14,5	-	-	-	-	106,9	0,8	-	-	-	-
15,0	-	-	-	-	106,7 [2,3]	0,8 [2,3]	-	-	-	-

[1] berechnet aus 2 Einzelmessungen (informative Angabe).
[2] gemäß /1/ nicht genügend Messwerte für das Gesamtgeräusch vorhanden.
[3] gemäß /1/ nicht genügend Messwerte für das Fremdgeräusch vorhanden.

3.12 Terzen bei 12,5 m/s

Tabelle 3-15 Terz- und Oktav-Schallleistungspegel

Frequenz [Hz]	Messung						Mittelwerte			
	1		2		3		Terz			Oktave
	L_{WA} [dB]	u_c [dB]	L_{WA} [dB]	u_c [dB]	L_{WA} [dB]	u_c [dB]	L_{WA} [dB]	s [dB]	σ [dB]	L_{WA} [dB]
10	45,3	1,1	44,1	0,8	46,2	0,8	45,3	0,6	1,1	-
12,5	51,4	0,9	51,2	0,7	51,1	0,7	51,2	0,1	0,8	-
16	61,9	1,4	57,2	0,7	56,5	0,7	59,2	1,8	2,0	64,4
20	61,6	0,9	62,5	0,7	63,3	0,8	62,5	0,5	0,9	-
25	68,0	0,9	73,3	0,7	69,5	0,7	70,8	1,6	1,8	-
31,5	78,7	1,0	75,9	0,7	76,0	0,7	77,0	0,9	1,2	79,9
40	74,6	0,9	75,5	0,7	75,6	0,7	75,3	0,3	0,8	-
50	77,7	0,9	80,4	0,7	78,8	0,7	79,1	0,8	1,1	-
63	80,6	0,9	83,1	0,7	81,5	0,7	81,9	0,7	1,1	87,4
80	85,7	0,9	85,0	0,7	84,2	0,7	85,0	0,4	0,9	-
100	87,3	0,9	88,4	0,7	86,2	0,7	87,4	0,6	1,0	-
125	86,5	0,9	89,3	0,7	87,5	0,7	87,9	0,8	1,1	93,8
160	88,8	0,8	92,4	0,7	90,4	0,7	90,8	1,1	1,3	-
200	88,7	0,9	92,1	0,8	90,1	0,8	90,5	1,0	1,3	-
250	91,0	0,8	92,5	0,8	90,8	0,8	91,5	0,5	1,0	96,8
315	92,6	0,8	93,8	0,7	93,7	0,8	93,4	0,4	0,8	-
400	92,8	0,9	95,2	0,8	94,7	0,8	94,4	0,7	1,1	-
500	93,8	0,7	94,4	0,8	95,1	0,8	94,5	0,4	0,9	99,4
630	94,4	0,7	95,1	0,7	95,7	0,8	95,1	0,4	0,8	-
800	95,2	0,7	94,9	0,8	96,2	0,8	95,5	0,4	0,9	-
1000	96,6	0,7	96,0	0,8	95,7	0,8	96,1	0,3	0,8	101,0
1250	96,9	0,7	96,8	0,7	96,8	0,7	96,8	0,0	0,7	-
1600	98,2	0,7	97,1	0,7	96,7	0,7	97,4	0,4	0,8	-
2000	96,2	0,7	98,1	0,7	96,8	0,7	97,1	0,6	0,9	101,5
2500	94,0	0,7	96,1	0,7	95,9	0,7	95,5	0,7	1,0	-
3150	91,6	0,7	92,2	1,4	93,3	0,7	92,4	0,5	1,1	-
4000	88,1	0,8	88,3	1,3	89,1	0,7	88,5	0,3	1,0	94,3
5000	83,2	0,8	83,1	0,8	85,1	0,8	83,9	0,6	1,0	-
6300	77,3	1,0	77,0	0,8	79,4	1,1	78,1	0,8	1,2	-
8000	73,4	1,4	63,8	1,2	72,4	2,0	71,5	3,3	3,6	79,2
10000	69,0	1,5	55,6	2,0	67,8	2,2	66,8	4,7	5,1	-

Technisches Datenblatt

Betriebsmodi

ENERCON Windenergieanlage E-160 EP5 E3 R1 / 5560 kW

Windpark Sammethöhe W-08271

ENERCON
ENERGIE FÜR DIE WELT

Freigabe: 2024-07-24 11:58

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

Freigabe: 2024-07-24 11:58

Inhaltsverzeichnis

1 Verfügbarkeit Betriebsmodus 6

2 Allgemeines 7
2.1 Leistungsverhalten 7
2.2 Informationen zu Schallleistungspegeln 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 Schallleistungspegel 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 Schallleistungspegel 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 Schallleistungspegel 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 Schallleistungspegel Betriebsmodus NR VIII s 30
6.3 Oktavbandpegel des lautesten Zustands 31

Freigabe: 2024-07-24 11:58

1 Verfügbarkeit Betriebsmodus

In der nachfolgenden Tabelle ist ersichtlich, für welche Turmvarianten bzw. Nabenhöhen der Betriebsmodus verfügbar ist.

Tab. 1: Verfügbarkeit Betriebsmodus

Betriebsmodus	Turmvariante bzw. Nabenhöhe
	E-160 EP5 E3-HST-140-FB-C-01
	NH 140 m
0 s	x
IV s	x
V s	x
VIII s	x

x = verfügbar

Freigabe: 2024-07-24 11:58

4.2 Berechnete Schallleistungspegel Betriebsmodus NR IV s

Im Betriebsmodus NR IV s wird die Windenergieanlage schallreduziert betrieben. Der höchste zu erwartende Schallleistungspegel liegt bei 103,7 dB(A) im Bereich der Nennleistung. Alle angegebenen Schallleistungspegel gelten unter Berücksichtigung der in Kap. 2.2, S. 7 beschriebenen Unsicherheiten. Nach Erreichen der Nennleistung steigt der Schallleistungspegel nicht weiter an.

Tab. 9: Technische Daten

Parameter	Wert	Einheit
Nennleistung (P_n)	4920	kW
Nennwindgeschwindigkeit	14,0	m/s

Tab. 10: Berechneter Schallleistungspegel in dB(A) bezogen auf die Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe v_H

v_H	Schallleistungspegel in dB(A)
5 m/s	96,4
5,5 m/s	98,5
6 m/s	100,1
6,5 m/s	101,7
7 m/s	103,3
7,5 m/s	103,7
8 m/s	103,7
8,5 m/s	103,7
9 m/s	103,7
9,5 m/s	103,7
10 m/s	103,7
10,5 m/s	103,7
11 m/s	103,7
11,5 m/s	103,7
12 m/s	103,7
12,5 m/s	103,7
13 m/s	103,7
13,5 m/s	103,7
14 m/s	103,7
14,5 m/s	103,7
15 m/s	103,7

Freigabe: 2024-07-24 11:58

4.3 Oktavbandpegel des lautesten Zustands

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

Tab. 11: 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	84,9	91,3	94,7	96,3	98,6	98,2	88,5	66,7

Freigabe: 2024-07-24 11:58

6.2 Berechnete Schallleistungspegel Betriebsmodus NR VIII s

Im Betriebsmodus NR VIII s wird die Windenergieanlage schallreduziert betrieben. Der höchste zu erwartende Schallleistungspegel liegt bei 98,5 dB(A) im Bereich der Nennleistung. Alle angegebenen Schallleistungspegel gelten unter Berücksichtigung der in Kap. 2.2, S. 7 beschriebenen Unsicherheiten. Nach Erreichen der Nennleistung steigt der Schallleistungspegel nicht weiter an.

Tab. 17: Technische Daten

Parameter	Wert	Einheit
Nennleistung (P_n)	2250	kW
Nennwindgeschwindigkeit	15,0	m/s

Tab. 18: Berechneter Schallleistungspegel in dB(A) bezogen auf die Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe v_H

v_H	Schallleistungspegel in dB(A)
5 m/s	96,7
5,5 m/s	98,0
6 m/s	98,5
6,5 m/s	98,5
7 m/s	98,5
7,5 m/s	98,5
8 m/s	98,5
8,5 m/s	98,5
9 m/s	98,5
9,5 m/s	98,5
10 m/s	98,5
10,5 m/s	98,5
11 m/s	98,5
11,5 m/s	98,5
12 m/s	98,5
12,5 m/s	98,5
13 m/s	98,5
13,5 m/s	98,5
14 m/s	98,5
14,5 m/s	98,5
15 m/s	98,5

Freigabe: 2024-07-24 11:58

6.3 Oktavbandpegel des lautesten Zustands

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

Tab. 19: 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	80,9	85,5	89,0	90,8	93,6	93,1	84,3	59,7

Freigabe: 2024-07-24 11:58